

MAGNETOHİDRODİNAMİK (MHD) ÜÇLÜ TEKNİĞİ

Derleyen:

HALUK BERKAN

Kimya Y. Mühendisi

Magnetohydrodynamik, (MHD), elektriği iletken hareket halindeki sıvılarla elektromagnetik alanların birbirleri üzerindeki etkilerini etüd eden bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı akademik etüdlere için cazip konular sağlamakla kalmayıp, etüd mühendislerine yanma sistemi, (piston silindir-buji) olmayan, depreyajsız, transmisyonuz, deferansiyelsiz ve frensiz bir otomobil motorundan bir kaç yüz milyon ısı derecesinde çalışan kontrollü atomik parçalanma tesisine kadar her çeşit konuda cihazlar tasarlama imkânını veren sayısız çalışma fırsatını da ortaya koymaktadır.

MHD ye karşı gösterilen bugünkü ilgi şu gerçeğe de dayanmaktadır ki MHD, elektrodinamik, hydrodinamik ve termodinamik gibi üç ayrı bilim kolunun birleştirilmesi fırsatını yaratmıştır. Bu gün Amerikadaki Kuzey Batı Üniversitesi, gaz dinamiği laboratuvarını, MHD konusundaki etüd çalışmalarının daha iyi bir semere vermelerini sağlamak için çeşitli kabiliyetleri bir araya getirmek maksadıyla bölümler arası karma bir tesis halinde genişletilmiştir. Hakikaten MHD nin her bransdaki bilim adamları ve mühendisler için mutluluk verecek fırsatlar sağlayan bir alan teşkil ettiği kabul edilmektedir.

MHD nin tarihçesi başlangıçtanberi konuya verilen çeşitli isimlerle doludur. Bu konuya hız veren ilk kuvvet güneşteki lekelerle dünyanın manyetik alanı, kozmik ışınlar, fecri semaviler ve daha yeni olarak ta Van Allen radyasyon kuşakları üzerindeki etüdlere "Solar yani güneş sistemi hidrodinamiği" ismini veren astrofizikçiler tarafından sağlanmıştır. İlk laboratuvar çalışmalarını bazıları ve muhtemel olarak MHD de ilk deneysel çalışma Hartmann isimli bir bilginin manyetik bir alandaki iletken sıvıların davranışları üzerindeki denemelerinde civayı hareket haline getirebilmek için manyetik bir pompa yaptığı yıllar olan 1930 ların ilk yıllarında başlamıştır. "civa dinamiği" isminin Hartmann ta-

rafından kullanıldığı kabul edilmektedir. 1929 yılında Tonks ve Langmuir, iyonize gazlar içerisindeki bazı yeni keşfedilmiş oscillasyonların pelte plazmasındaki oscillasyonlara benzediğine dikkat etmişlerdir. Bu olay onların hemen hemen nötür olan bir iyonize gaz plazma ismini vermelerine sebep olmuştur. Fakat bu gün plazma ismi, nötr olup olmadığı hususunda herhangi bir kayda bağlı olmayan ve elektronlarla iyonlar ve muhtemel olarak atomlardan meydana gelen herhangi bir gazı da kapsayacak şekilde genelleştirilmiştir. (Nötr plazma deyimi ile herhangi birim bir hacimde, eşit miktarda pozitif ve negatif elektrik yükü taşıyan bir plazma kasdedilmektedir.)

MHD halâ birçok fizikçiler ve elektrik mühendisleri tarafından plazma fiziği veyahutta plazma dinamiği konusunda baş vurulan bir konu olmakta devam etmektedir.

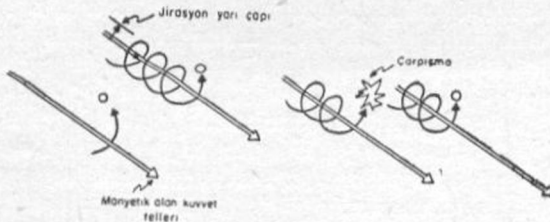
Daha sonra, Alfven ve Elsasser astrofizik konusundaki çalışmalarını tarif etmek için manyeto-hidro-dinamik termini kullanmışlardır. Hakikaten Alfven 1942 yılında Nature mecmuasında, bazı şartlar altında meydana gelen ve MHD dalgası ismi verilen yeni tip bir dalganın mevcudiyetini haber veren fakat o zaman için anlaşılması güç olan bir yazı yayımlanmıştır.

1949 yılında Lundquist bu tip dalgaları laboratuvarında deneysel olarak göstermeyi başarmıştır. Alfven, in 1942 yılında yayımlanmış olduğu kısa yazısı, bugün MHD nin temel bilgilerine ait çalışma sonuçlarından birisi olarak kabul edilmektedir. Son beş altı yıl içerisinde MHD nin kullanılmış yerlerini geliştirmek için gittikçe artan bir çalışma harcanmıştır. MHD'nin kullanılış yerlerinin bir çoğu astrofizik konusunda yapılan ilk çalışmalar esnasında tasarlanmıştır. Meselâ astrofizikçiler manyetik kuvvetler yayan cisimlerin güneş yüzeyinde uzun kavisler çizerek harekete başladıkları zaman, elektriği iletgen gazların bu manyetik cisimlerin görünmeyen manyetik örgü tellerinin peşine takılmak hassasını gösterdiklerini görmüşlerdir. Elektriği iletgen gazların bir plazmanın bu şekilde bir manyetik alanının örgü tellerinin tuzağına düşmesi veya bu örgü telleri tarafından dondurulma özelliği, bu plazmanın tek başına manyetik alanlar tarafından maddi bir duvara ihtiyaç hissedilmeden kontrol altına alınabilceğinin bir delilidir. Manyetik alanların bu özelliğinden nükleer parçalanma gibi olaylarda lüzumlu olan çok yüksek ısı plazmalarının (10⁸K) kontrolünde yararlanılmaktadır. MHD nin daha başka kullanılış yerleri için direk enerji üretimini ve aşırı hızlara sahip uçakları örnek olarak gösterebiliriz. Bundan dolayıdır ki Makine ve Aeronotik mühendisleri Magnetogaz-dinamiği ve Magnetoarodinamik deyimlerini kullanmayı teklif etmişlerdir. Daha genel ve her

hususunu kapsayan bir deyim olarak Magnetosıvı dinamiği, (Magnetofluidynamics) deyimini Theodore VAN Karmann tarafından teklif edilmiş olup geniş bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

TEMEL PRENSİPLER:

MHD prensiplerini anlayabilmek için hem elektrik hem manyetik alanların hareket halindeki her bir partikül üzerindeki etkilerini, hem de bir bütün olarak makroskopik plazma dinamiğini dikkate almak gerekmektedir. Bir elektrik alanı, elektrik yüklü bir partiküle enerji vererek hareketini alana paralel olarak ve elektrik yükünün aksi değerindeki yüke sahip olan elektroda doğru hızlandırır. Manyetik bir alan ise elektrik yüklü bir partiküle ancak bu partikül manyetik alana bağlı olarak hareket halinde olduğu takdirde enerji verebilir. Bu esnada ise manyetik güç manyetik alan gücü ve manyetik alan yönüne nazaran (Örgü tellerine) dikey pozisyonda olan hız komponenti ile ortantılıdır. Bu gücün yönü hem manyetik alan hem de alana dikey pozisyonda olan hız komponentine dikey olup partikülü yolundan saptırmaktadır. Meselâ eğer partikülün hızı sabit ise ve eğer manyetik alan da mekân ve zamanca sabit ise daimi bir şekilde mevcut saptırma baskısı bu partikülü manyetik örgü tellerinden birisi etrafında helezoni bir yönde hareket ettireceğinden bu partikül alan tarafından yakalanmış yani alanın etkisi altına girmiş demektir. Şekil! 1 b.



Şekil: 1 Manyetik bir alanın bir partikül üzerindeki Etkisi

Eğer bu partikül diğer bir partikül ile çarpırsa tabiatile bu partikülün yörüngesi tamamen değişecektir, ve artık ilk güç (örgü teli) ile birlikte kalmayıp bir jirasyon yarı çapı veya takriben bir jirasyon yarı çapı değerindeki bir mesafede bulunan diğer bir güç (örgü teli) etrafında dönmeye başlayacaktır, Şekil: 1 c.

Şimdi bir bütün olarak plazmayı ele alalım: Magnetohydrodynamik olayları, karşılıklı etkilerinin izahı bakımından bazı değişiklikleri ile birlikte makroskopik fiziğin iki tanınmış dalı ile ilgilidir: Elektrodinamik ve gaz dinamiği

Elektrodinamiğin temel kuralları Maxwell denklemleri denilen ve elektrik ve manyetik alanların özelliklerini tarif eden dört adet denklemde özetlenmiştir. Bu denklemler hiç bir değişikliğe uğramadan aynen MHD de de kullanılmaktadır. Mamafih indüksiyon suretile meydana gelen elektrik akımları ile ilgili Ohm kanunu bu konuda değişikliğe uğramıştır. Bu değişikliği ve meydana gelen elektromanyetik kuvvetleri anlamak için Şekil: 2a daki vektör diagramını tetkik edelim: Elektriği iletgen her hangi sıvı bir ortamın bir V hız vektörüne sahip olduğunu kabul edelim. Bu V hız vektörüne dikey bir açıda gücü B_0 vektörü ile temsiledilen manyetik bir alan tesir ettirelim. Sabit akım şartlarına ulaşıldığını da kabul ediyoruz. Bu taktirde iki ayrı vektörün bir birleri üzerine etkilerinden dolayı hem V hem de B_0 'a dikey ve E_i ; ile gösterilen bir elektrik alanı meydana gelecektir. Durumu sadeleştirmek için sıvı halindeki ortamın elektrik iletgenliğinin isotropik kaldığını ve bunun da gösterge taksimatı cinsinden δ ile temsil edildiğini kabul edelim. O zaman OHM kanununa göre iletgen sıvı ortamda meydana gelen akım miktarı $J_i = \delta E_i$ olacaktır. J_i akımı ile B_0 manyetik alanı bir birini etkileyerek V hızının aksi yönünde bir güç meydana getireceklerdir. Bu konfigürasyonu biraz daha genel bir hale getirmek için hem B_0 hem de V ye dikey bir pozisyonda fakat J_1 nin aksi yönünde bir E_0 elektrik alanını tatbik ettirelim. Şekil: 2b. Tatbik edilen bu elektrik akımından dolayı akım miktarını, (Densite) J_c ile göstereceğiz. İletgen sıvı ortam içerisinde geçen net elektrik miktarı J uygun bir yere yerleştirilen bir anmetre ile ölçebileceğimiz bir akım miktarıdır. Sonuç olarak net akım J de kendi sırasında manyetik alan ile bir birlerini etkileyerek bir F gücü meydana getireceklerdir. Bu güç ise iletgen sıvı ortam üzerindeki net güçten başka bir şey değildir. MHD nin mühendislik ile ilgili kullanılış yerlerini ele aldığımız zaman bu sonuçlara tekrar döneceğiz.

ORTAK DENKLEMLER :

Gazdinamiğinin temel kuralları Thermodynamiğin termik ve kalorimetrik statü denklemleri ile birlikte thermodynamiğin kitle, moment ve enerji konservasyon kuralları denklemlerinde özetlenebilir. Magnetohydrodynamikte moment ve enerji denklemlerini elektrikselsel ve manyetik alanların plazma üzerindeki etkilerini belirtecek terimleri kapsayacak şekilde değiştirmek lâzımdır. Böylece MHD de analitik bir problemin çözümünde hem Maxwell hem de gazdinamiği denklemlerini aynı zamanda çözmek gerekir. Klâsik elektrodinamikte Maxwell denklemleri genel olarak Linear olmalarına ve bazı basit sınır (çevre) halleri için kullanılmalarına karşılık sıvı dinamiğinin (Fluid Dynamics) konservas-

yon denklemleri linear değildir ve çözümlenmeleri için bir sınır (hudut) tabakaya ve/veyahut ideal sıvı şartlarının var oluşlarına ihtiyaç vardır. Sonuç olarak iki takım denklemlerini birleştirmekle MHD de durum nonlinear hale gelmekte ve bu denklemlerin çözümü çok zor olmaktadır.

Elektrodinamik - Gazdinamiği çift konusu ile ilgili olup MHD denklemlerini bazı basit çözüm yollarına getirecek şekilde sadeleştiren ve sonunda MHD olaylarının daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan bazı fiziksel şartların mevcut olabileceğini ümit etmek isteriz. Etüd mühendisleri bu konudaki en basit bir açıklamanın mühendisliği ilgilendiren sayısız araçların tasar-

lanmasını ne dereceye kadar ilham edebileceğini muhakkak ki taktir etmektedirler. Bir şans eseri olarak bu tipten bir kaç teorem (prensi) vardır. Meselâ sonsuz kondüktivite teoremi MHD denklemlerinin sadeleştirilmiş bir şekil alması sonucunu doğurmuştur. Bu teorem önceden bir akımın manyetik bir alan örgütünde dondurulabileceğini iddia etmemize imkân vermektedir. Bu sonsuz kondüktivite teoremi yüksek ionizasyona sahip plasmanlar için realist bir teoremdir. Hakikaten yüksek ionizasyon niteliğindeki bir plasmanın bu özelliği, bu plasmanın manyetik alan örgütünde donması sonucunu vermekte, bu özellik ise pratikte bir çok tatbikata imkân sağlamakta, astrofizikte bir çok harikulâde olaylara sebep olmaktadır.

Şekil: 1 de her bir ayrı partikülü ele aldığımız zaman sonsuz kondüktivite teoreminin basit bir şekilde fiziksel bir yorumunu yapabilmekteyiz. Mademki sonsuz kondüktivite zero, yani sıfır elektrik yüklü partiküllerin çarpışması karşılığıdır, kuvvetli manyetik bir alan içerisindeki bir partikül Şekil: 1b de görüldüğü gibi manyetik bir örgü teli tarafından yakalanacak ve Şekil: 1c de görüldüğü gibi manyetik örgü telleri arasından atlayıp sızacak kadar serbest kalamıyacaktır.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR :

MHD konusunda her ne kadar teorik bakımdan çok sayıda etraflı çalışmalar yapılmış ve astrofiziksel gözlemler sayesinde çok miktarda bilgiler toplanmış ise de laboratuvarlarda ve pratik alanda kontrol edilebilen deneysel çalışmalar henüz başlangıç halindedir.

Bir MHD cihazını veya aletini meydana getirmek için termik ve elektriksel kondüktivite ve ionizasyon oranı gibi plazma özelliklerinin bilinmesi lâzımdır. Bazı plazma özellikleri hakkında her ne kadar bir kaç teorik hesaplama yapılmış ise de bütün bu özelliklerin en sonunda laboratuvarlarda tekit edilmiş olması veya hiç ol-

mazsa denenerek kontrol edilebilmesi icap eder. Bir plazma elde etmek için yukarıda adı geçen Kuzeybatı Üniversitesi Gazdynamiği laboratuvarınca başlıca iki araç kullanılmaktadır. Bunlardan birisi elektrik arkı diğeri de şok dalgalarıdır. Meselâ Şekil: 3 ve 5 te görülen plasman jeti basit olarak bir elektrik arkı arasından akan bir gaz jetidir. Gaz, arkta yüksek bir ısı derecesine, (Plasma hali) getirilir ve sonra da bir memeden salıverilerek genişletilir; Şekil:4 te görülen elektromanyetik şok dalgaları tüpünü, gazı plazma haline kadar ısıtacak bir kapasiteye sahip şok dalgaları meydana getiren bir düzene örnek olarak gösterebiliriz. Elektromanyetik şok dalgaları tüpü aslında elektrik enerjisi kaynağı olan kapasitörlerin tüpün bir yanındaki bir yerinden meydana getirdikleri akımın etkisi ile tüpün konik bir kısmı içerisinde inişiyel olarak meydana gelen plasmaya ait bir MHD aletidir. Plazma bundan sonra elektrik akımlarının ve bu akımların manyetik alanlarının bir birlerine etkisi dolayısıyla hızlanarak ses hızının beş ilâ yüz misli bir hızla hareket eden bir şok dalgası halini almaktadır. Aslında var olan bir plasmanın meydana gelmesi her ne kadar oldukça kolay ise de laboratuvarlarda kontrol deneylerinde değişmez bir denge halinde bir plazma meydana getirilmesi çok zordur. Plazma jeti gibi akım aletlerinde meydana gelen yüksek ısı derecelerine dayanabilecek ölçme aletlerinin imalinde de ortaya zorluklar çıkmaktadır. Elektromanyetik şok dalgaları tüpleri gibi inişiyel çıkışlı elektrik akımlarının meydana getirildikleri cihazlarda ise plazma, gözleme noktalarından o kadar yüksek bir hızla geçmektedir ki bu plasmanın sahip olduğu sıcaklık bir problem doğurmamaktadır. Buna rağmen bu nitelikteki bir olayın kontrolünü denemek isteyen araştırmacılar burada mikro saniyelik zaman aralıklarında çalışabilecek güvenilir ölçme ekipmanı eksikliğinden dolayı zor durumda kalmaktadırlar. Bunun sonucu olarak ta bu güne kadar Optik Spektroskopi mikro dalgalar yayımı ve attenüasyon ve optik akım gözlenimi esaslarına dayanan sayısız tipte ölçme tekniği araçları kullanılmıştır.

Şekil: 5 te bir argon plazma jetinde meydana getirilen bir gaz akımındaki elektron densitesini ölçmekte kullanılan ve mikro dalga köprüsü ismi verilen bir ölçek görülmektedir. Bir mikro dalga sinyali burada birisi plazma içerisinde yayılan bir demet ile diğeri bu plazma etrafında yayılan ikinci bir demete ayrılmaktadır. Elektron densitesi bu iki demetin son olarak kıyaslanmasından hesaplanmaktadır.

MHD'nin KULLANILIŞ YERLERİ :

- 1 — Nükleer parçalanmanın Kontrolünde
- 2 — Enerji üretiminde

3 — Akım Ölçmelerinde veya Akım Ölçekle-
rinin yapılmasında.

Nükleer parçalanmanın kontrolü :

MHD tekniği ile ilgili çalışmaların çokluğu nükleer parçalanmaya ayrılmış olduğundan MHD tekniğinin en önemli kullanılış yeri dolayısıyla nükleer parçalanmanın kontrolüne ait olanıdır. Mesela Deuterium gazının nükleer parçalanmasını sağlamak için bu gazın bir kaç yüz milyon ısı derecesi gibi son derece yüksek bir ısıya sahip olması ve kafi miktarda nükleer reaksiyonların cereyan edebilmesi için Deuterium'un bu ısı derecesinde lüzumlu müddet kadar kalması icap eder. Mevcut malzemenin yapılan her hangi bir kap (Muhafaza) bu kadar yüksek bir ısı derecesine ısıtılamıyacağından ve düşük ısı derecelerindeki cidarlar ise nükleer reaksiyonları cereyan etmeden soğutacağından bu konudaki çalışmalar plasmayı saracak manyetik alanlar kullanmak suretile yürütülmektedir. Cidar rolünü gören çevreleyici nitelikte sayısız manyetik konfigürasyonlar denenmiştir. Fakat plasma basıncı ile manyetik alanların enerjileri arasında çok hassas bir denge sağlanmasına ihtiyaç hissedildiğinden maalesef bu sefer de ortaya bir kararsızlık, (İnstabilite) problemi çıkmaktadır. Bu zorlukları yenebilecek çareler üzerinde halen çalışmalar yapılmaktadır, fakat nükleer parçalanmanın kontrolü konusunun geleceğinin plasma fiziğine ait olaylar üzerinde daha derin bir bilgiye ihtiyacı olacağı anlaşılmaktadır.

ENERJİ ÜRETİMİ :

MHD tekniğinden elektrik enerjisinin direk olarak üretilmesinde yararlanılmaktadır. Konvansiyonel yahut ta nükleer buhar enerjisi tesislerinde yakıtın kimyasal enerjisi evvelâ termik enerjiye, bundan sonra mekanik enerjiye, son olarakta elektrik enerjisine dönüştürülür. Bir MHD enerji tesisinde yukarıda saydığımız dönüşme adımlarının bir yahutta bir kaçını elimine edilebilir. Mamafih MHD sisteminde en büyük avantaj konvansiyonel jeneratör sisteminde mevcut hareket eden parçaların sistemden çıkarılmasıdır. MHD sisteminde, yanabilen gazlar aşağı ionizasyon potansiyeline sahip bir madde ile yüksek konduktiviteye sahip bir plasma vermek üzere birleştirilir. Meydana gelen plasma manyetik bir alanın etkisi altında bulunan bir kanaldan aşağıya doğru akar. Plasma ve manyetik alanın bir biri üzerine yaptıkları etkiden E_i gibi bir voltaj meydana gelir. Bu voltaj ise Şekil: 5 te görülen elektrodlar tarafından toplanır. Böyle bir tertibatın fiziksel prensipleri Şekil: 5 ile Şekil: 2a nın kıyaslanması suretile anlaşılabilir. Halen MHD tekniği ile enerji üretiminde başlıca zorluk adı geçen gazlarla temas halinde bulunacak malzemenin geliştirilmemiş olmasıdır. Sırası

gelmiş iken şurasını da belirtmek lâzımdır ki plasmanlarla bir arada daima yüksek ısı dereceleri de bulunacağından bu plasmanlar malzemenin yüksek ısı derecelerindeki durumlarını etüde etmekte ideal bir vasıta olarak kabul edilmektedirler.

AKIM ÖLÇEKLERİ :

Şekil: 5 te görülen Kanal boyunca meydana gelen E_i voltajı kanaldan akan iletgen ortamın hızı ile orantılıdır. Sonuç olarak kanaldan akan ortamın, erimiş metallere, kan yahutta sair salamuralara olmasına göre endüstriyel veya tıbbi tatbikatta kullanılacak bir MHD akım ölçüğü tasarlanabilir.

UZAY ARAÇLARINDA MHD TEKNİĞİ :

Uzay aracı tepki sistemi: Bir uzay aracında bulunan tepki sisteminin itme kuvveti, yakıt maddesi kitlesinin akış oranı ile ekzos ürünlerinin aracınkine nisbetle mevcut hızının çarpma hızının değerine bağlıdır. Kimyasal roketler bu bakımdan uzun uçuşlar için uygun değildir. Çünkü yakıt maddesi yanma ürünleri çıkış hızı düşüktür ve büyük miktarlarda yakıt maddesi taşımak icap etmektedir. Bu bakımdan ekzos ürünlerinin çıkış hızını artırmak maksadile MHD prensiplerini kullanan tepki sistemlerine büyük bir dikkat çevrilmiş bulunmaktadır.

Elektromanyetik şok tüpleri ilk zamanlardan beri küçük bir plasma kitlesine çok yüksek hızlar sağlayan tacil ettirici, (çabuklaştırıcı) bir düzen olarak tanınmaktadır. Böyle bir tüp uzay aracında tepki sisteminde kullanıldığı takdirde ufak ufak gaz üflemleri konik yanma odasına kapasitör deşarjını takiben enjekte edilir. Meydana gelen itme kuvvetini ölçmek için bir balistik rakkas ile donatılmış bir elektromanyetik şok tüpü kullanılır. Şekil: 2b de görüldüğü gibi ise bir elektrik ve manyetik alanın plasma akışına yaptığı birleşik etki ikinci bir tepki sisteminin temelini teşkil etmektedir. Şekil tetkik edildiği zaman tatbik edilen elektrik alanı E_0 'ın indüksiyon suretile meydana gelen elektrik alanı E_1 den büyük olduğu takdirde F gücünün yönünün V hızı yönünde olacağı ve plasmayı net bir accelerasyonun etkileyeceği anlaşılır. Bunun bir reaksiyonu sonucu olarak tabiatile uzay aracında bir itme kuvveti meydana gelecektir. Böylece uzun bir uçuş için yakıt ağırlığından yapılacak ekonomi ile bir MHD motoruna daha fazla ağırlıkta lüzumlu elektrik ve manyetik malzeme yerleştirilmektedir.

AERODYNAMİK KONTROL :

Yüksek hıza sahip araçlar havayı ionize ederek şiddetli şok dalgalarının meydana gelmesine

sebepler olurlar. Bu olay 18000 ayak/saniyelik ve daha yüksek uçuş hızlarında meydana gelmektedir. Halen bu yüksek hızlar özellikle araçların atmosfere geri dönüşlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum plazma akışının araç dışında manyetik bir alan yardımı ile kontrol edilmesi imkânını vermektedir. Yukarıda anlatıldığı şekilde meydana gelen MHD reaksiyonu simetrik olarak tatbik edildiği zaman aracın itilmesinde istenen bir artışa kavuşulacak fakat asimetrik olarak tatbik edildiği zaman ise aracın yüksekliği hatta belirli bir dereceye kadar uçuş rotası da kontrol edilebilecektir. Şok dalgalarının meydana getirdiği plazma akışının manyetik etki dolayısıyla baskı altında tutulmasından dolayı motor itişinde meydana gelen artış aracın azalan hızını artırmakta ve bu da şok dalgasının ileriye doğru yer değiştirmesine ve daha etkili olmasına sebep olmaktadır.

Hareket eden yüzeyler kullanmadan yapılan aerodinamik kontroller, aşırı hızlı (Hypersonic) uçuşlarda meydana gelen çok yüksek ısınmalar dolayısıyla cazip bir çalışma konusu olarak kabul edilmektedir.

ÇÖZELTİLERİN "EMISSION SPEKTROSKOPİ" TEKNİĞİ İLE KİMYASAL ANALİZLERİNDE PLAZMA ARKI BİR VASITA OLARAK KULLANILMAKTADIR.

Gaz ile stabilize edilmiş doğru akımlı bir elektrik arkı kaynağından başka bir şey olmayan plazma arkı çözeltilerin kimyasal analizlerinde en yeni bir teknik olarak kullanılmaktadır. Başlıca üstünlüğü 8.000 - 10.000 K seviyesinde yüksek bir ısı vermesi, çok küçük konsantrasyonları bile teşhis edebilmesi ve çok büyük bir hasasiyete sahip olmasıdır.

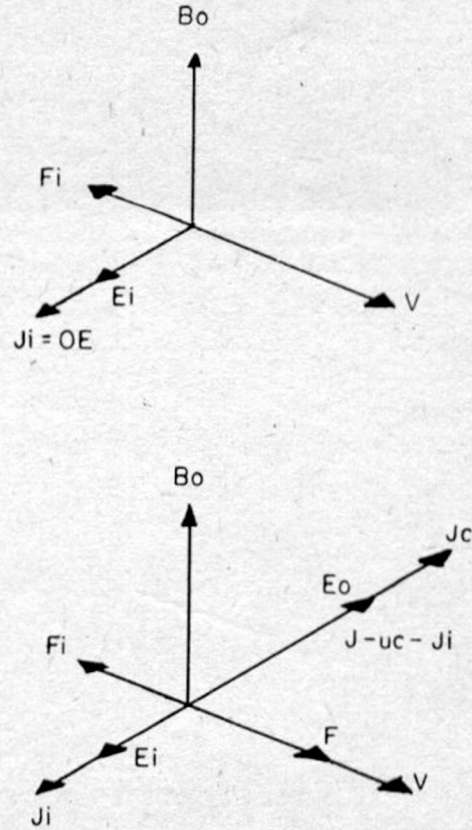
Spektral bir excitasyon vasıtası olarak ilk defa 1959 yılında kullanılması düşünülmüş bugün iki ayrı cihazda geliştirilmiştir. Bu her iki cihazda yüksek ısı dereceleri elektrik arkına teget olarak girdap halinde akıtılan Helium gazının arkı büzmesi suretile elde edilmektedir. Analizi yapılmak istenen çözeltiler cihazının kaidesinden bir Beckman pülverizatörü ile cihaza verilmektedir.

MHD NİN GELECEĞİ :

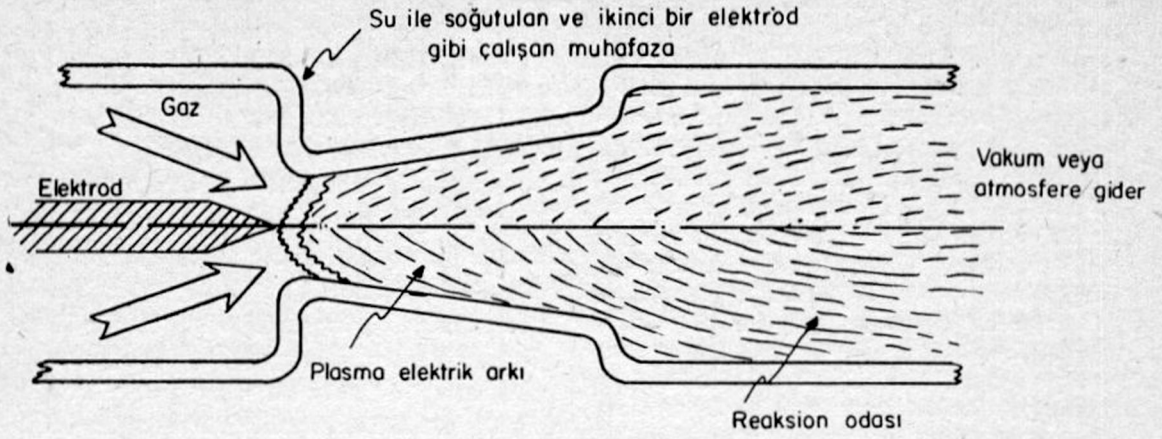
Yüz yıl evvelinden beri bilinen düşünüş ve prensiplerden yararlanan MHD nin yeni bir konu olmadığına belirtmesi ciddi hayret vericidir. İhtimalki en son gelişme MHD tatbikatının ancak son zamanlarda anlaşılması gerçeğinden ileri gelmiştir.

Analitik konularla ilgili son beş yıl içerisindeki ilerleme cesaret verici olmuştur. Bu gün karşılaşılan başlıca zorluk yüksek ısı derecelere

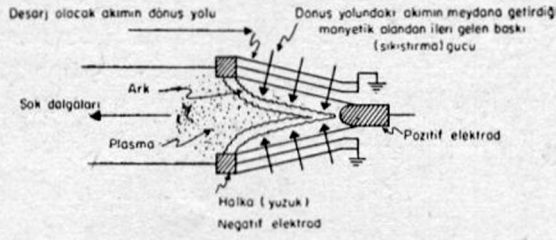
rine dayanabilecek yeni malzeme geliştirme ihtiyacının zorunluğu olduğu anlaşılmıştır. Teknolojinin MHD prensiplerini kullanan diğer branşlarında da önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Meselâ super kondüktörler imalinde son yıllarda ulaşılan gelişmeler daha fazla miktarda ve daha etkili elektromagnetiklerin imaline pekâlâ imkân verebilecektir. MHD teknolojisi öyle bir noktaya gelmiştir ki bu nokta artık mühendis ulaşmak istediği noktadır, ve mühendis burada artık fizik kanunlarını kullanarak insanlığın yararına olacak araçları meydana getirecek tarihi sorumluluğu ile karşı karşıyadır. Birleşik Amerikadaki laboratuvarlarda etüd edilen MHD konularının sonuçlarına dayanarak bazı ön tatbikatın ana çizgilerinin çizilmesine teşebbüs edilmiştir. Mamafih bu henüz bir başlangıçtır. Daha dahiyane düzenleri geliştirecek fikirlerin doğması her zaman mümkündür. Meselâ yazımızın baş tarafında ifade edildiği gibi bir otomobili hareket ettirmek için MHD prensiplerinin kullanılmasını öngören bir proje teklif edilmiştir. MHD nin geleceğinin başlıca etüd mühendislerinin dehasına bağlı olduğu iyice bilinmelidir.



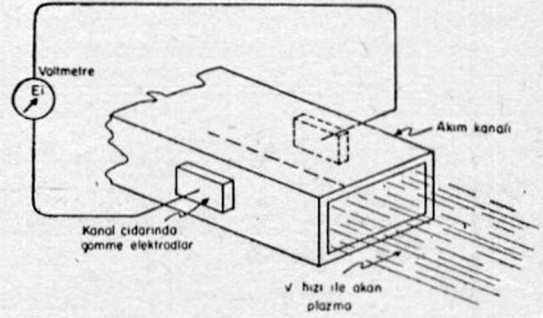
Şekil: 2 Elektromanyetik Alana-Plazma Karşılıklı Etkilerinin Vektör Diyagramı



Şekil:3 — Plasma Arkı Diagramı



Şekil: 4 Elektromanyetik şok tüpü



Şekil: 5 MHD Gücü Üretimi

BİBLİYOGRAFYA:

(1) John A. Thornton, MHD - Technical Troika timed to lift - off, R/D, February 1962.

(2) R. C. Gabler - M. J. Peterson, the Plasma Arc. as a Source for Emission Spectrochemical Analysis of Solutions, 1963



*Daima standartlara uygun, Laboratuvar kontrolünü haiz,
en üstün kalite imalât yapar :*

- PLASTİK İZOLELİ ELEKTRİK KABLOLARI
- SUN'İ DERİLER ve YER MUŞAMBASI
- EMAYE BOBİN TELLERİ

Telefon : 63 34 00 - 63 34 01

Telgraf : KAVELKABLO - İstanbul

İlk Dört Yüz Standardın Düşündürdükleri

Yazan:

Hayri YALÇIN

Kimya Y. Mühendisi

Türk Standardlar Enstitüsü geçtiğimiz yıl içinde 400 cü standardı da yayınlamış bulunmaktadır. Bu olay, Türk Endüstri Tarihinde çok önemli bir aşama sayılmalıdır. Böylece Türk Endüstrisi bir hüviyet kazanmak yoluna girmiş bulunmaktadır. Bunu memnuniyetle belirtirken, ilk dört yüz standardımızı uygulama açısından yeniden tetkik etmek gereğini duyduk.

Genel olarak standartların tartışma kabul etmez faydaları vardır. O kadar ki standardsız bir endüstrileşmenin mümkün olamayacağı bile söylenebilir. Standard ekonomi sağlar, kolaylık sağlar, garanti sağlar. Kısaca standard çeşitli endüstri kollarının birbirini desteklemesini ve ahengini temineder. Standardın son derece cazip görünen bu faydaları yanında, ihmal edilebilecek kadar az da olsa bazı zararlı etkileri de olabilir. Bu etkilerin giderilmesi için bunların nedenlerinin ortaya konulması ve üzerinde titizlikle çalışılması gerekir.

Bilindiği gibi gelişmesini tamamlamış olan Batı Ülkelerinde endüstrileşme ve standardlaşma bir arada yürütülmüştür. Böylece endüstri-deki gelişim standardlaşmayı gerektirmiş, standartlar endüstrinin gelişmesine önyak olmuştur. Az gelişmiş bir ülke olan yurdumuzda endüstrinin gelişimi temelsiz ve dağınık bir manzara göstermektedir. Yurdumuzda temel endüstriler tam olarak kurulmadan bazı münferit kollarında aşırı gelişmeler hasıl olmuştur. Bu durum, standart hazırlanmasında Batı Ülkelerindekine benzemeyen problemler yaratmakta ve herşeyden evvel çok önemli olan standardlaşma sırasını bozmaktadır. Bu sebepten ilk dört yüz standardımızın hazırlanmasında herhangi bir priorite sırasına riayet edilememiştir. Ham maddeden mamul maddeye doğru bir gidiş olmadığı gibi, çeşitli faktörlerin etkisi ile ihtiyaçların doğurduğu bir sıra da takip edilememiştir. Bazı endüstri kollarında standardlaşma yurdumuzda halen imal edilmeyen malzemeleri bile içine alacak derecede ileri kademelere giderken, çok ihti-

yaç duyulmasına rağmen bazı endüstri kollarında hemen hiçbir standard mevcut değildir.

Bu neden böyle oluyor? Bunun önüne nasıl geçilebilir? Biz bu soruların cevabını bir kenara bırakıp, bu durumun standardlaşmaya olan etkileri üzerinde duracağız. Bilindiği gibi bir malzemenin standardı yalnız başına hiçbir şey ifade etmez. Her standard evvelki standartların üzerine kurulur. Standartlarda daha evvelkilere atıf yapılarak öğütlenme zorunlu bir husustur. Aksi halde bazı hükümler uygulanma olanağından yoksun kalacaktır. Ne yazık ki Türk Standardlarında buna benzer pek çok hüküm yer almakta ve bu durum çeşitli güçlükler doğurmaktadır.

Yurdumuzda standard çalışmaları çok geç başlamıştır. Bunun tabii bir sonucu olarak yurdumuz imalat sanayii çeşitli yabancı standartların etkisinde heterojen bir hüviyet kazanmıştır. Sonradan, standard hazırlanırken mevcut imalat ister istemez göz önüne alınmış ve malzemeler standarda değil, standartlar malzeme uydurulmuştur. Böylece standard mevcut düzensizliğe bir belge olmuştur. Standardın kaliteyi iyileştirici özeliği bu şartlar altında kalitesiz malı teşvik edici bir mahiyet almaktadır.

Standartlar hazırlanırken, malzemeye ait bütün özelliklerin sağlam, kesin ve kontrol edilebilir hükümlere bağlanması iyi bir şeydir. Şimdiye kadar yapılmış olan Türk Standardları tetkik edilecek olursa, bu hususta lüzumundan fazla titiz davranılmış olduğu görülür. Hiçbir husus imalatçının seçimine bırakılmamış, imalatçının mutlaka yanlış yapacağı veya hile yapacağı endişesiyle, bazan da salt kontrol kolaylığı sağlamak amacıyla sert poliseye hükümler konulmuştur. Bu rijid hükümlerin artması standardın imalatçıyı dar bir kafes içine alması demektir. Böylece kötü malın imalının önlenmesine çalışılırken, iyi malın imali güçleştirilmekte, hatta bazan imkansız hale getirilmektedir. Bu durum imalat sanayimizin gelişmesinde göz-

le görülmiyen, ölçülemiyen zararlar hasil edecektir .

Özellikle muayeneler ve numune alma hususunda, başka ülkelerin standardında mevcut olmayan tam bir polis zihniyeti ile hareket edilmektedir. Denilebilir ki; yabancı ülkelerde endüstri gelişmiş ve serbest piyasa kurulmuştur. Böyle bir piyasada iyi mal kötü malı koğacaktır. Yurdumuzda, gümrük duvarları korunan cılız bir sanayi piyasası mevcuttur. Geniş ölçüde tanınırsa, kötü mal iyi malın yerini alacaktır. Bu düşünce tarzının standard yapımında göz önüne alınması uygun olmakla beraber, yurdumuzdaki kontrol imkanları ve laboratuvar şartları da gözden uzak tutulmamalıdır. Halen yurdumuzda bir çok malzemenin yıllık kontrolü bile yapılmazken, bu gerçeği görememezlikten gelip, hem alıcı için hem satıcı için çok ehemmiyetsiz miktar sayılan partilerden bile yüzlerce numune almayı şart koşan bir standard yapılırsa, bu standard imalatçıyı ancak hile yoluna götürecektir.

Diğer taraftan, hazırlanmış olan standartların yurdumuz gerçeklerine tam uyacak şekilde hazırlanmış olduklarını iddia etmek pek kolay olmayacaktır. Yeni bir kuruluş olan T.S.E nin ve orada çalışan kıymetli uzmanların bütün çabalarına rağmen, bu kaçınılmaz bir husus olmaktadır. Bir memleketin şartları başta istatistikler olmak üzere, prospektüs, broşür gibi yayınlar ve piyasa hareketleri ile ölçülebilir. Yurdumuzda bu hususlardaki faaliyetler çok yavaş gelişmekte ve yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla standardı hazırlayan uzman döküman eksikliği içinde kalmakta ve elinde olmadan yurt gerçeklerinin dışına çıkmaktadır. Denilebilirki, bu mahzurun giderilmesi için standard taslakları muhtelif mercilere gönderilmekte ve mütalea alınmaktadır. Bu yolun ne derece etkili olabildiği mütalea olarak gelen teklif ve tenkidlerin tüm olarak gözden geçirilmesi ile anlaşılabilir. Görüşümüz odur ki, kendini korumasını başaracak seviyede bilinçli bir endüstri kurulmadan, bu

tip mütalealar standardın yurt şartlarına uymasını sağlamak yerine, usule uygunlunu sağlayan suni birer belge olmaktan ileri gidemeyecektir. Şurası unutulmamalıdır ki, bir malzemenin hiç standardının mevcut olmaması, yurt şartlarına uymayan ve tatbiki imkansız bir standardının bulunmasından daha iyidir.

Bütün bu iddiaları ortaya koyarken, standartlarımızdan somut örnekler vermeyi çok arzu etmemize rağmen, böyle bir yola gitmeyişimizin nedeni şudur: Bir kere bütün standartları tam olarak tetkik etmek için zamanımız ve imkanlarımız müsait değildir. Saniyen, bir düzen ve form altında hazırlanan standartlar içinden bir kaç tanesini, sanki bütün suçlu onlarmış gibi teşhir etmek uygun olmayacaktır. Eğer mevcut standartlar, yukarıda ortaya atılmış olduğumuz hususlar göz önüne alınarak yeniden tetkik edilecek olurlarsa, iddialarımızı doğrulayacak pekçok örneklerle karşılaşılacağından eminiz.

Üzerinde durmak istediğimiz önemli konulardan biri de, standartların organik bir bünyeye sahip olmasının sağlanmasıdır. Aksi halde standard yaşayan endüstri hareketine ayak uyduramayacaktır. TSE ce bu hususun ele alınmış olduğu muhakkaktır. Fakat ne yazık ki bu işlem etkili seviyede yürümektedir. Bildiğimiz kadarı ile, TSE ancak bir şikayet veya müracaat vukuunda harekete geçmektedir. Standardı kullanmağa alışmış olan ve standardı zorlayıcı bir teknik şartname gibi karşısında gören bir endüstride şikayet ve müracatların, standarda olumlu katkıda bulunmak yerine menfaat sağlamak amacı ile yapılabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

Standartların teknolojik ilerlemelere paralel olarak gittikçe gelişmesi, yeni şartlara göre revizyona tabi tutulması mutlaka yerine getirilmesi gereken bir husustur. Aksi halde standard bize yol gösteren bir rehber olmak yerine, ayağımıza bağlanmış bir çengel olabilir.

BAŞLANGICINDAN BUĞÜN'E

"NOBEL,, KİMYA ARMAĞANLARI (I) : (1901-1934)

Derleyen:

GÜNERİ AKOVALI

Kimya Y. Mühendisi
O.D.T.Ü. Öğretim Üyesi

1901 senesinde, ilk olarak armağanın dağıtımın da seçilen meşhur VANT HOFF'U takiben, günümüze kadar pek çok şöhretli ilim adamı NOBEL'den payını almıştır.

Nobel ismi, edebiyat - sanat alanında olduğu kadar, ilimde de senelerdir en kudretli adların yanında yer almaktadır. Bilindiği gibi bu armağan, Dr. ALFRED NOBEL'in arzusu ile vücut bulmuştur ve seneler geçtikçe armağanın maddi değeri yanında manevi cephesi de gitgide ağır basmaktadır.

Nobel armağanını kazanmış olan ilim adamlarını incelemeden önce, Nobel müessesesine kısaca bir göz atmak, yerinde olur kanısındayız. Mükâfat tevzi eden müessese, İsveç Kraliyet Fen Akademisidir ve seçimi, (başlangıçta 300, şimdi ise üye sayısı 450 olan) bir jüri yapmaktadır. Adayların sayısı, ilk senelerde 10 iken; bugün bu miktar 70'e çıkarılmıştır. Armağan, 1910'u takiben hemen her sene, sadece çeşitli nedenlerle 1916, 1917, 1924, 1933, 1940, 1941 ve 1942 senelerinde yapılamayan seçim ve tevzi dışında yapılmaktadır.

Nobel armağanının maddi cephesi ise, ilk senelerinde (41.800 dolar - 418.000 TL.) olarak belli iken, sonraları fırsat buldukça değiştirilmiş, (31.700 dolar)dan, günümüzde (49.000 dolar)a kadar ulaşmıştır. Adayların seçiminde "Kimyanın, ilim ve insanlığın ilerlemesine en büyük yardımı yapmış, faydası dokunmuş olma" hususu, ön plândadır.

Yazımızda, günümüze kadar Kimya Nobel armağanını almış ilim adamlarını, kısaca, karakterize edebilmek için (1901 - 1934) ve 1934 - 1967) olmak üzere iki devre alacağız. Bu yazımız, birinci devreyi kapsıyacak, takip eden yazımız ise ikinci devreyi vermeğe çalışacaktır.

İlk Nobel Armağanını alma şerefine JACOBUS HENRICUS VAN'T HOFF'a ait olduğunu söylemiştik. Bir Hollandalı olan Van't Hoff, iyi bir matematikçi ve iyi bir şairdir de. 49 yaşında, Nobel'i "Kimyasal Dinamik ve Osmotik basıya ait kanunları vaz ettiği için" kazanmıştır.

Kimya ilmine büyük temeller atmış olan bu büyük âlime izafeten, aynı sene W. Kubierschky, bulunduğu Sodyum Magnezyum Sulfata "Vanthofite" adını vermiştir.

Ertesi sene (1902), Nobel armağanı, Emil FISHER'indir. Bir Almandır ve tahsili boyunca sınıfının önderi olduğu söylenir, Fisher'in. Adolf Von Baeyer, Paul Groth ve Adolph Kundt gibi şöhretlerin elinde yetişmiştir. 22 yaşında doktor olmuş, 23 yaşında ise ilk keşfini, Phenyl-Hydrazine'yi sunmuştur. Fisherin, bilindiği gibi ikinci büyük buluşu Purin'dir ve nitekim "Purin ve şeker üzerine yaptığı sentezler ve buluşlar dolayısıyla 1902 Nobeline hak kazandığı ilân edilmiştir. Proteinlerin yapısını da aydınlatmıştır. **Ancak birinci dünya harbinde, Almanyada yiyecek bunalımı baş gösterince, Emil Fisher'den yiyecek maddelerini sentetik olarak yapması istenmiş ve beklenmiş. Fisher bekleneni verip pratik alana geçememiş ve ne gariptir ki, bu yüzden Alman kimyasının lideri lânetlenmiş, suçlanmıştır.**

1903 senesi Nobeli, bir İsveçliye, Stavante August ARRHENIUS'e; "elektrolitik disosiyasyon teorisi" dolayısıyla verilmiştir. Böylece, üçüncü senesinde Nobel, kendi vatanından bir bilginine nasip olmuştur.

Arrhenius, 25 yaşında, Uppsala Üniversitesinden doktorasını aldığı anda, tezi etrafında öyle akisler olmuştur ki, Oswald kalkıp Arrhenius'un ayağına gitmiş, daha sonraları, Kohlraush, Boltzmann ve Van't Hoff ile derin ve uzun ilmi münakaşalar olmuş ve neticede elektrolitik disosiyasyon teorisi doğmuştur.

1904 senesi, William RAMSAY'ındır. "Havadaki gazımsı ve birbirine benzer elementlerin keşfi ve periyodik cetvelde yerlerine konmaları" dolayısı ile Nobel'i alan Ramsay, Argonun keşfini şöyle anlatır: "Sene, 1887 idi. Lord Rayleigh, hava azotu ile amonyak azotlarının densitelerini farklı bulduğunu ilân ediyordu. Aklıma bir paper ve yanına işaretlediğim yazı geldi hemen; buraya dikkat!. Paper Cavendish'indi, 1849 da yayınlanmıştı; hava azotu bol oksijenle yakılıyor, ve geride, ilk alınan gaz miktarının (1/125) i kadar bir miktar kalıyordu. İşareti, tam bu noktaya koymuştum. Rayleigh'e bir mektup yazdım ve denemelere geçtim. Gerçekten yeni, inert bir gaz ele geçti". Bugün ise, soy gazların hepsi, endüstride geniş tatbik alanı bulmuştur.

Takibeden sene, (1905); Nobel Armağanı Adolf Von Baeyer'e veriliyordu. Daha bir çocuk iken, "Doğu Hindistandan gelme bir boyanın garip özellikleri" ile ilgilendiği bilinen Baeyer, "Organik boyar maddeler ve hidroaromatik bileşikler" üzerine yaptığı araştırmalardan Nobelex hak kazanmıştır. Bilhassa Indigo sentezleri meşhurdur. Seksen yaşına gelmiş olmasına rağmen, araştırmalarına ve hocalık vazifelerine ciddiyetle devam etmiştir. Bilhassa ilk teorisi önemlidir, bunlar bitkilerin su ve karbondioksit ile "şeker ve nişasta" yapmaları, diğeri poli - karbon atomları arasındaki açu ve gerginlik teorisidir.

Kimya sanayiinde ilk patent alan şahsın (19 Mart 1880) da Baeyer olduğunu işaret etmek isteriz.

"Flor'un izole edilmesi ile ilgili araştırmaları ve ilme ilk defa kendi adını taşıyan elektrikli fırını vermiş olması" ile Nobel - 1906 Kimya Armağanı, Henri MOISSAN'a verilmiştir. Son senelerini bilhassa yazdığı kitaplara vermiş ve bu arada beş büyük eser yazmış olan Moissan, Flor'un hayatını belki on sene daha azalttığını iddia etmiş durmuştur hayatı boyunca.

1907 senesi Nobeli, bir Biyokimyacı olan Edward BUCHNER'e verilmiş ve verilis nedeni "Biyokimyadaki araştırmaları ve fermentasyonu bulup formüle etmesi" olarak ilân edilmiştir. Buchner, sonraları, binbaşı rütbesi ile dahil olduğu Alman ordusunda, Romanyada bir harpe iken ölmüştür.

1908 kimya ödülü" Ernest RUTHERFORD'undur. Bir İngilizdir. Profesörlüğünün 13. sene-

sinde, Nobel armağanını, "radyoaktif maddeler kimyasına olan yardımları" ile almıştır. Rutherford, iyi bir araştırmacı olduğu kadar, iyi bir Profesördür de. Profesörler için "zamanlarını yapmaktan çok, düşünmeyle geçirmeleri gerekir" dediği, meşhurdur.

Alman Lavoisier'i olarak tanınan Wilhelm OSTWALD, 1909 Nobel Ödülünü 44 yaşında ve "Kataliz ve Kimyasal denge şartları ve kimyasal reaksiyonların hızları üzerindeki kesif çalışması" ile almıştır. Hayatı, devamlı bir çalışma ve hummalı araştırmalarla geçmiş olan Ostwald, ödülü almadan 8 sene evvel (1901) profesörlüğü bırakmış, resme merak sarmış, ve senelerce, devamlı olarak her Pazar bir de özel gazete çıkarmıştır. Birçok eserleri vardır, kendisine göre tek eseri "elektrokimya" kitabıdır. Ve ne gariptir ki, bütün eserleri arasında sadece bir tek kere basılan, en az satış yapan kitabı da, "elektrokimyasıdır".

Bir biyografi naşirinin "WALLACH'ın yüksek ideali teori değildi, formül de değildi, fakat dikkatli ve güvenilir şekilde yapılmış olan tecrübeleri idi" dediği, **Prusyalı, Otto WALLACH, 1910 Nobel Ödülünü "Alcyclic maddeler sahasındaki araştırmalar" vesilesi ile almıştır.** Parfüm endüstrisinin temeli olan maddeleri elde eden, dikkatli destilemelerle Kekule'nin "imkânsız" dediği saflıkta maddeleri ayıran Wallach, endüstride gayet câzip tekliflerle karşılaşmasına rağmen, iltifat etmemiş, kariyerinde ilmi araştırmalarını geliştirmiştir.

1911 senesi ödülü, kimyanın talihsiz, fakat büyük âlimlerinden biri olan, Polonyalı Marie Sklodowska CURIE'nindir.

Fizik profesörü olan kocası Pierre Curie ve Andre Debierne ile Pechblend ve Uranyum üzerinde araştırmalarını geliştirmiş ve neticede Uranyumu saf bir tuz olarak elde etmişlerdir. 1903 de Sorbon'dan doktorasını almış, yine aynı sene, kocası ile beraber Nobel Fizik mükâfatına sahip olmuşlardır.

Dört sene sonra eşini kaybeden Curie, Sorbon'da kendi adına kurulmuş olan bir Radyum enstitüsünün başına geçmiş, kendisini tamamen araştırmaya vermiştir. Eşinin ölümünden beş sene sonra, Nobel Kimya Ödülünü "Radyum ve Polonyum'un keşfi, radyumun izole edilmesi ve bu dikkate değer elementin özellik ve bileşiklerini meydana çıkaran gayretli çalışması ve kısaca kimyanın ilerlemesine büyük hizmetleri" gerekçesi ile alıyordu. 1921 senesinde, "Amerikan kadınlarının hediyesi" olarak bir gram radyum Madam Curie'ye teslim edildiğinde, Curie; radyumla adeta kucak kucağa, büyük bir sevgi ile çalışmasının karşılığı almış olduğu yüksek dozdaki radyoaktif ışınların tesiri ile, sinir ve kan

sistemi altüst olmuş bir halde, bitkin ve hasta idi. Madam Curie ismi, kimyada ilmin ve fedakârlığın timsali olarak anılır.

1911'i takip eden sene, Nobel Ödülünü iki âlim paylaşmışlardır. Victor GRIGNARD ve Paul SABATLER. Grignard "Grignard reaktiflerini bulduğu" ve Sabatler "Organik maddelerin hidrojenasyonu" dolayısı ile ödülü almışlardır. Ancak busonucu Grignard pek de beğenmemiş, Nobel'i Sabatler ile Sendereus'in paylaşmalarının uygun olacağını; kendisinin ise eski hocası Barbier ile bir Nobel almaları gerektiğini, söylemiş durmuştur.

Daha çocuk iken, evlerinin ahırında bir laboratuvar kurmuş olan **Alfred WERNER, 1913 Nobelinin sahibidir.** "Moleküllerdeki atomlararası bağları tanıtan çalışması", kendisine 47 yaşında Nobel'i kazandırmıştır. Bir anda 25 doktora talebelerini yönettiği söylenir.

1914: Theodore William RICHARDS "Büyük sayıda kimyasal elementin kesin atom ağırlıklarını tayin etmesi" ile ödülü almıştır. Atom ağırlıklarının, o güne göre gayet ilkel şartlarda, virgülden sonraki 3. haneye kadar hesaplamıştır. Richards'ı takiben de Beynelmîlel bir Atom Ağırlıkları Komitesi toplanmıştı. İlk ilmî beynelmîlel komite, bu komite ile başlar.

"Bilhassa Klorofil üzerine yaptığı araştırmalar sebebi ile" 1915 Nobelî Richard WILLSTATTER'e verilmiştir.

Bunu takip eden iki sene, ödül tevzii yapılamamıştır, çeşitli nedenlerle.

1918 Nobel Kimya ödülünü, "Azot ve Hidrojenden Amonyak sentez eden" Fritz HABER almıştır. 1909 senesinde, asistanları ile 100 gr. lık sentetik amonyak yapması, enstitü direktörü olması ile sonuçlanmış, birinci dünya harbinde de vatani Almanya'ya harpte ilk kullanılan gazı, **Klor'u** temin etmiştir. 1919 da Arrhenius'un "denizlerde 9 bilyon ton altın vardır" sözü aklını çelmiş, bu altının bir kısmını elde edip, vatani Almanya'yı harp sonrası çöküntüsünden kurtarmak istemiş, ancak muvaffak olamamıştır. Ve ne gariptir ki, 1933 senesinde, yahudidir damgasını yiyerek, Nazi rejimine terkedilen vatanını bırakmak zorunda kalmış, İsviçreye yerleşmiş ve orada da ölmüştür.

Haber'in metodu okadar tutunmuştur ki, 100 gram ile başladığı Sentetik Amonyak istihsalı, 4 sene sonra, senede 6500 tona; 1918 de (Nobelî aldığı sene), senede 200.000 ton'a ulaşmıştır. Bugün ise, sadece Birleşik Amerikanın sentetik amonyak kapasitesi, bilindiği gibi, 6 milyon ton civarındadır.

1919 senesinde de ödül tevzii yapılmamıştır.

"Termodinamik çalışmaları ile" 1920 senesinde Nobel'i aldığı ilân edilen Walter NERNST de Doğu Prusyalıdır. Çözelti kimyasındaki araştırmaları yanında, bazı teknik keşifleri de vardır. Meselâ Nernst lâmbası bunların arasındadır. Yeni Tantalyum ve Tungsten lâmbaları daha bilinmez iken, Nernstin yaptığı bu seramik gövdeli lâmba; ayrıca bu yönden de büyük önem taşır. Nernst, ayrıca elektrikli piyonada yapmış, fakat tutunmamıştır.

Frederick SODDY, 1921 ödülünün sahibidir ve bir İngiliz olan SODDY, ödülü "Radyoaktif maddeler kimyasına olan hizmetleri ve isotopların orijini ve özelliğini bulduğundan ötürü" kaydı ile almıştır.

Bir diğer İngiliz, Francis William ASTON, ertesi sene (1922) Nobel ödülüne sahip oluyordu. Gerekçe, "Kütle Spektrografı ile, birçok radyoaktif olmayan elementin isotoplarını bulmuş olması ve tam sayılar kaidelerini keşfi" dir. Harbe uçak mühendisi olarak iştirâk etmiş, yurda dönünce ilk işi bir kütle spektrografı yapmak olmuştur. Bu ilk spektrografı relatif kütlelerin (1/1000) ine kadar hassastı. 8 sene zarfında aletle iki esaslı değişiklik yaptı, neticede hassasiyet 100 kerre daha artmıştı. Spora ve seyahate bayırdı. Aston. Bir diğer merakı da Müzik idi. Uzun müddet "Cambridge Review"e müzik kritikleri yazmıştır.

İngiltere'de Royal Society'de Aston köşesinde şöyle bir kayıt vardır: "Astonun hayatı, hiç inkıtaa, kopmaya uğramamış bir muvaffakiyet zinciridir."

1923 - Fritz PREGL. Avusturyalıdır. İlk merakı tıp ilmi ve insan sağlığı olmuştur. Nitekim tıp doktoru olarak diplomasını aldıktan sonra kimya ilmine merak sarmış, bilhassa Organik maddelerin mikroanalizine ait metodları keşfinden" Nobel ödülünü aldığı ilân ediliyordu.

Ertesi sene (1924); mükâfat tevzii edilmemiştir.

"Kolloid çözeltilerinin heterogen karakterini aydınlatması ve buna bağlı olarak, daha sonra, Kolloid Kimyasında temel önem taşıyan metodları bulması" **1925 Nobel armağanını Richard ZSIGMONDY'e kazandırıyor.** Viyanalıdır kendisi. İlk araştırmaları sırasında, bilhassa porcelene dağıtılmış olan Altının - organik çözeltilerinin- göz alıcı renkleri dikkatini çekmiş, Altınla karışan maddelerin bilhassa pişirmeden sonra, renk üzerine çok büyük tesirler yaptığını görmüştür. Sistematik olarak, Altın renkleri mevzuunda çalışmıştır. Altın mevzuu, eski Alşimistlerin de dikkatini çekmiş olan bir mevzudur. (Nitekim 1679 da, bir Alşimist olan Johann KUNCKEL, altın elde etmeğe uğraşırken, yakut yaptı-

ğını ilân etmişti. Daha sonraları, 1857 de, Faraday; yakut camındaki harikulâde rengin, gayet iyi dağılmış olan altın zerrelerinden ileri geldiğini izah etmiştir.)

Hâlen İsveç Uppsala Üniversitesi Fizikokimya Enstitüsü direktörü olan, Profesör **Theodor SVEDBERG**, 1926 Nobel ödülünü "disperse sistemlerle çalışması" ile almıştır.

1927 — Heinrich WIELAND: "Safra asidi ve benzeri maddeler üzerine yaptığı araştırmalar ve buluşlarla "Nobel ödülünü kazanan WIELAND'ın alkoloidler, safra asitleri, yüksek toksidan biyolojik maddeler üzerinde derin araştırmaları vardır.

"Stereoidlerin yapısını aydınlatması ve vitaminlerle olan bağıntısını çözmesi", **Adolf WINDAUS'a** 1928 ödülünü vermiştir. Windaus'un yiyecek maddelerini D vitamini bakımından zenginleştirme usulü, hâlen kullanılmaktadır.

1929 ödülü iki ilim adamı arasında pay edilmiştir: Arthur HARDEN ve Hans Von EULER CHELPIN. Her ikisi de, "şekerin fermentasyonu ve fermantif enzimlere ait buluşları" ile Nobel'e hak kazanmışlardır. Harden İngiliz, Chelpin ise Avusturyalıdır. Chelpin, aslında bir ressam olmak istemiş, sonra renklere olan ilgisi, kendisini kimyaya çekmiştir. Bugün hâlen Stokholm Üniversitesi Biyokimya Enstitüsü direktörüdür.

1930 — Hans FISHER: Almandır. Kimya ve tıp ilmine geniş ilgi duymuştur. 49 yaşında Nobel, "Hemin ve Klorofil Konstitüsü üzerine yaptığı araştırmalar, bilhassa Hemin Sentezi ile" almıştır. Hayatının sonuna kadar Fen mecmuaları çıkarmıştır.

1931 ödülü de iki ilim adamı arasında paylaşılmıştır: Carl BOSCH ve Friedrich BERGIUS. Bosch, bir marangoz, bir mekanikçi, bir mühendis ve iyi bir laboratuvar kimyacıdır aynı zamanda. Her ikisi de "Kimyasal yüksek basınç

metodlarını keşfetmeleri ve develope etmeleri ile" Nobel almışlardır. Haber'in metodunu geliştiren BOSCH'un, büyük bir kelebek koleksiyoncusu olduğu söylenir. Bergius ise, kimya endüstrisinde buluşlarının derin etkisini gördükten sonra, developmanlarını finanse etmek gayesi peşine düşmüştür.

1932 Nobel Ödülü, bir yüzey kimyacı olarak ün yapan Irving LANGMUIR'e verilmiştir. Ödülü alan ilk Amerikalıdır. Bir metalurji mühendisidir. Sonradan Almanyaya geçip Profesör Nernst ile çalışmış ve Nernst tarafından kendisine doktor unvanı verilmiştir. Nobel ödülüne "yüzey kimyası ile ilgili keşif ve buluşları" ile hak kazanmıştır.

İlmî mecmualarda 150 kadar Paper'i yayınlanmıştır. Düşük baskı, kimyasal reaksiyonlar ve Adsorpsiyon üzerine etraflı araştırmaları vardır. En son, meşhur araştırması ise, bulutlardan yağmur damlalarının teşekkülüne aittir. Bulutların "karbondioksit karı veya gayet ince dögülümüş İyodat ile aşılmasının", sunî yağmura sebep olduğunu iddia eder.

1933 ödülü de çeşitli nedenlerle tevzi edilmiştir.

REFERANSLAR :

Great CHEMISTS — E. Farber. (Newyork. 1961)
Via Regia Nobel Preiströger Auf den Wege ins Atomzeitalter — W. A. Verlag (wien. 1955)

Chem. Eng. News — (Washington D.C.)

Science — American As. for the Ad. of Science Nobel, the man and his Prizes — Nobel foundation. Stockholm. 1950).

Nobel Prize Winness in Chemistry — E. FARBER (Washington D.C. — 1962)

Philosophical Magazine — (London - England.)

MESLEKDAŞLARIMIZI



Yüksel ÖZBAŞARAN



İ. ÖZBAŞARAN



Falze ÖZENÇ



Mükrimin ÖZENÇ



Hamit YALÇIN



Ayten GÜVENER



Ali ÇEMEN



F. Hülva ÖZTABAK



Servet CANSÜ



Mahir DEMİRBAĞ



Zeki PEKER



E. Orhan Çolakoğlu



Hüseyin SETENÇİ



N. Nur YAZICIOĞLU



Azmi KÖRÜKÇÜ



Melâhat BENAYAT



R. HASANOĞLU



Fuat KARAKAŞ



Sabriye TÜZÜN



Adil ÖZSOĞUK

TANIYALIM



Efser ERSOY



Vedat ERSOY



Naciye YALÇINER



Yavuz ERCIYES



İlhan ÖZKUNT



Leman EREZ



Hikmet EREZ



Emine BAŞIK



Nermin BİNGÖL



Sami AKDENİZ



Mübeccel USSELİ



A. İmre USSELİ



Muzaffer ATAMER



Tükrân ÜNVER



Cemil DİKMEN



Makbule YÜKSEL



Serap SAVÇIN



Reşat ÜN



Kismet BURIAN



Güngör KARAOGUZ

ODADAN HABERLER

Sayın Üyelerimize:

Odamızın Yıllık XIII. Genel Kurul Toplantısı, 18/ubat/1967 Tarihine rastlayan Cumartesi Günü Saat 14.00 de Başlamak ve 19/Şubat/1967 Pazar Günü Saat 19.00 a kadar devam etmek üzere, Ankarada Yenişehirde KIZILAY GENEL MERKEZİ Konferans Salonunda, yapılacaktır. Sayın üyelerimize saygıyla duyurulur.

YÖNETİM KURULU

Meslekdaşlarımızdan Y. Müh. Dr. Muammer ÇETİNÇELİK tarafından, Odamız ve Türk - Fransız Mühendisleri Dostluk Cemiyeti adına, 21 Aralık 1966 günü, Ankara'da Fransız Kültür Merkezinin salonlarında(DÜNYA ENERJİ EKONOMİSİNDE TABİİ GAZIN ROLÜ) konulu filmli ve 27 Aralık 1966 günü de Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Direktörlüğü salonlarında, Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi adına (İSPANYA'DA ATOM ENERJİSİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR) konulu ve filmli iki konferans verilmiştir.

SAYIN OKUR VE ABONELERİMİZE :

Odamız yayınlarından aşağıda isimleri yazılı olanlar, karşılardaki fiyatla satılmakta olduğunu arzederiz.

| | |
|------------------|------------------|
| 18 Sayılı Mecmua | } Fiyatı 4.— TL. |
| 19 " " | |
| 20 " " | |

| | |
|---|-----------------|
| 1966 yıl sonu Özel sayısı | Fiyatı 10.— TL. |
| Kimya Mühendisliği Teknik Kongresi Kitabı | " 10.— " |
| Kimya Mühendisliği Asgari Ücret Tarifesi | " 5.— " |

Öğrencilerimize bu fiyatlardan % 25 indirimli satış yapılır.

VAN'DA SODA FABRİKASI KURULUYOR

Van gölünün suyunda önemli miktarda soda bulunduğu bilinmektedir. Etibank bu bölgede bir soda fabrikası kurmak için ön çalışmalara başlamıştır.

Devlet Plânlama Teşkilâtınca da, Doğunun kalkınması bakımından olumlu karşılanan bu tesisin inşasına 1967 yılında başlanacaktır.

Hazırlanan projelere göre soda fabrikası 150 milyon liraya mal olacaktır. Fabrika senede 20 bin ton sodyum bi karbonat 40 bin ton soda ve 30 bin ton sud kostik istihsal edecektir. Fabrikanın hizmete girmesiyle önemli miktarda döviz tasarrufu sağlanacaktır. Ayrıca, fabrikada 500 işçi çalışacağından, bölgede yeni bir iş sahası açılmış olacaktır.

KARABÜKTE YENİ DÖKÜMHANE AÇILYOR

Uzun süreden beri hazırlıkları devam eden Karabük pik dökümhanesi 1967 yılı ilk ayında açılacaktır.

BAYER TARIM İLÂÇLARI ŞİRKETİ SERMAYESİNİ ARTIRDI

Bayer Tarım İlâçları Sanayii Ltd. Şti. Gebzede yeni bir fabrikayı işletmeye açmıştır. Aynı zamanda tesisin daha da genişletilmesi için yeni fabrikaların temeli atılmıştır.

Bayer Tarım İlâçları Şirketi, 1962 de 2,5 milyon TL. sermaye ile kurulmuştu. Şimdi sermaye 10 milyon T.L. na yükseltilmiştir.

Emülsiyon halindeki bitki koruma ilâçları için kurulan bir tesis 1966 başlarında faaliyete geçmişti. Gelecek sene Gebzede ilâç ham maddeleri istihsal eden bir bölüm işletmeye açılacaktır.

İstanbul'da "Kimyanil Kimya Ltd. Şti." isimli Bayer fabrikalarının yeni bir satış müessesesi kurulmuştur. Bu şirket, kimyevî maddeler, boyalar ve elyaflarla iştigal edecektir.

NEVŞEHİRDE NİŞASTA FABRİKASI KURULACAK

Nevşehirin Kaymaklı Kasabasında Avrupaya giden işçiler kasabalarında bir nişasta fabrikası kurmak için faaliyete geçmişlerdir.

Kurulacak tesisin etüdleri tamamlanmıştır. 90 işçinin çalışacağı bu fabrikada, Kaymaklı ve civarında yetişecek olan patatesler değerlendirilecektir.

SOVYETLER LE 7 TESİS İÇİN ANLAŞMAYA VARILDI

Türkiyede Sovyetler Birliği 225 milyon dolarlık bir yatırım yaparak yedi büyük tesis kuracaktır. Bu tesisler şunlardır:

İzmirde Aliğa semtinde yeri hazırlanmış olan büyük petrol rafinerisinin inşasını Sovyetler üzerlerine almışlardır. Yılda 4 milyon ton kapasiteli olacak olan bu rafineri 30 milyon dolara mal olacaktır.

Seydişehirde kurulacak alüminyum tesisleri için Sovyetler 80 milyon dolarlık yatırım yapacaklardır. Bu tesisler senede 200 bin ton alüminyum istihsal edecek ve 30 milyon dolar döviz tasarrufu sağlayacaktır. Alüminyum tesisi için gerekli olan elektrik, yine Sovyetlerin kuracağı Homa santralından alınacaktır. Homa santrali 260 bin kilovat saat takatinde olacaktır.

Üçüncü demir-çelik sanayiinin Sovyetler tarafından kurulması için prensip anlaşmasına varılmıştır. Tamamen devlet işletmesi halinde çalışacak olan üçüncü demir çelik tesisleri için Sovyetler 50 milyon dolarlık yatırım yapacaklardır. Bu konudaki proje hazırlıklarına derhal girişilecektir.

Bandırmada 100 bin ton kapasiteli bir sülfürik asit fabrikası kurulacaktır. Bu fabrika için 10 milyon dolarlık yatırım yapılacaktır.

İstanbul civarında, iki milyon litre kapasiteli bir içki (votka) fabrikasını Türkiye kendi imkânları ile kuracak, bunun projelerini Sovyetler vereceklerdir.

İstanbulda bir telli cam fabrikası kurulacaktır. Bu tesis üç milyon dolara çıkacak, yılda 120 bin ton mal imâl edecektir.

Artvinde 24 bin ton/yıl kapasiteli bir kontrol fabrikası kurulması kararlaştırılmıştır. Yonga-lif levha imal edecek olan bu fabrikaya üç milyon dolarlık bir yatırım yapılacaktır.

Sovyetler yapacakları bu yatırımların karşılığı olarak Türkiyeden narenciye, meyva ve çeşitli ziraî mahsul alacaklardır.

YENİ ÇİMENTO FABRİKALARI

İzmir, Bursa ve Karabükte Özel Sektör tarafından üç büyük çimento fabrikası kurulacaktır. Fabrikaların inşasına 1967 yılında başlanıp 1969 yılında bitirilecektir. Bu fabrikalar için yaklaşık olarak 225 milyon lira sarf edilecektir. Üç tesisin senelik kapasiteleri toplamı bir milyon elli bin tonu bulacaktır.

SUUDİ ARABİSTAN GÜBRE FABRİKASI KURUYOR

Damman'da amonyak ve üre istihsal edecek bir fabrika için bir Amerikan firması 30 milyon dolarlık yatırım yapmıştır.

"Saudi Arabia Fertilisers Co." a ait olan bu fabrikanın günde 600 ton susuz amonyak ve bundan 1020 ton üre elde edeceği planlanmıştır.

PAKİSTANDA GÜBRE FABRİKASI

"Petrole-Chimie" isimli Fransız mühendislik firması Pakistanda yer gazından gübre istihsal edecek bir fabrika hakkında anlaşma imzalamıştır. Projenin toplam tutarı 200 milyon franktır. Fabrika, İndus nehri vadisinde kurulacak ve günde 600 ton amonyak, 1100 ton üre istihsal edecektir.

HOECHST GRUBUNDAN FRIEDRICH UHDE GMBH FİRMASINA RUSYANIN 65 MİLYON DM'LİK SİPARİŞİ

10 Ekim 1966 tarihinde Techmashimport - Moskova firması ile HOECHST grubundan FRIEDRICH UHDE GmbH - Dortmund arasında Kazakistandaki Tschimkent Fosfat Kombine Tesisinin tevsi ile ilgili bir anlaşma imzalanmıştır.

Bu anlaşmayla halihazırda UHDE GmbH Şirketi tarafından inşa edilmiş ve FARBERWERK HOECHST AG. teşebbüsü olan KNAPSACK AG. tarafından işletmeye alınmış bulunan tesisin her birinin kapasitesi 50 MVA olacak 2 istihsal ünitesi ilâvesiyle büyütülecektir. Bu tevsi projesi yaklaşık olarak 65 milyon DM'a balığ olacaktır.

İşletme bu projenin gerçekleşmesi ile toplam olarak 4 istihsal ünitesine sahip olacaktır. Tevsi projesi KNAPSACK AG. firmasının tesisi ilk işletmeye alışında kullandığı metoda göre uygulanacaktır.

Bu meyanda elektrotermik yol ile ara ürün olarak elde edilen fosfor, deterjan ve gübre imalinde asıl madde olarak kullanılacaktır.

Yeni tesisin inşasına gelecek senenin ortalarında başlanacaktır. Tesisin tamamlanacağı tarih olarak 1969 yılının başlangıcı tahmin edilmektedir.

TASHİH

1966 Yıl Sonu Özel sayımızın 26 ıncı sayfasında yayınlanan (PIROTEKNİK) adlı yazının (1—PIROTEKNİĞİN TARİFİ) ile başlayan sütunu, Sayfanın ikinci Sütununda çıkmıştır. Matbaa hatası olan bu yanlışlık dolayısıyla üzüntülerimizi arz ederiz.

MİMARLAR ODASI JAPONYA'YA BİR "MESLEKİ İNCELEME VE TURİST GEZİSİ" DÜZENLİYOR

Mimarlar Odası Japon Mimarlık ve Mühendislik yapılarına ait ilerlemeleri incelemek ve mesleki ve ticarî münasebetlerde bulunmak üzere 22 Nisan 11 Mayıs 1967 süresince bir gezi düzenlemiştir. Bu Geziye Odamızın üyeleri de katılabilirler. Gezinin bedeli % 50 dış harcamaları vergisi dahil 11 500 TL. dir. Bu bedele lüks otellerde iki kişilik oda ücreti, sabah kahvaltıları, gece kulüplerinde verilecek sekiz yemek ve her türlü yolculuk masrafları dahildir. Geziye katılabilmek için kişi başına 2300 lira avansı Amerikan - Türk Bankası Ankara Şubesi (İzmir Caddesi) "Uzak Doğu Tetkik Gezisi" 490 - 021 numaralı hesaba en geç 26 Şubat 1967 tarihine kadar yatırılmalıdır.

Geziye, 4 günlük Hong Kong'a uğramak suretiyle Japonyada Tokyo'dan başka OSAKA - KYOTO - ATAMI - FUJİMİLAND eğlence sitesi görülmek suretiyle devam edilecektir.

Fazla malûmat almak için "Bayramtur" Seyahat Servisine mek İş Hanı No. 606 Kızılay-Ankara adresine ya da 12 27 78 No. lu Telefona müracaat edilmelidir.

Sayın meslektaşlarımızdan, Kimya Yüksek Mühendisi,



Erman ARSLAN ile Tezer OKTAY evlenmişlerdir. Saadetler dileriz.