

## Denizden su temini

16

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

Amerika'da son yıllarda denizden su temini mevzuunda pek çok çalışılmış ve bilhassa ekonomisi üzerinde durulmuştur. Günde 1000 galon deniz suyunu şehir ihtiyaçları bakımından uygun hale getirmek, 30 yıllık bir müddet zarfında hangi metodla en az masrafı icabettir? Bu düşünüşten hareket edilerek yapılan ön çalışmalar ve tatbik edilen yeni ameliyeler muvaffakiyetli neticeler vermiş ve insanlığın mühim bir problemi daha çözülmüştür.

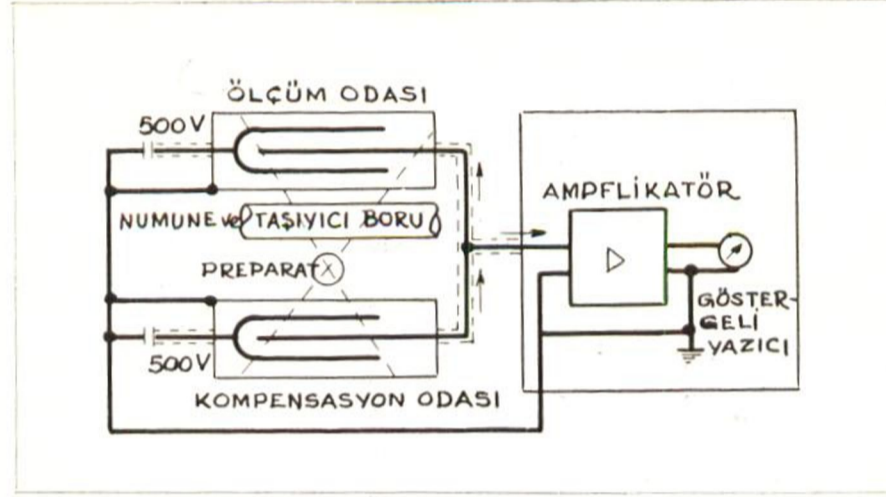
Kurak Bölgelerin ihtiyacını karşılamak üzere okyanuslardan faydalanılmasını insanlar uzun müddet düşünmüşler, fakat bu hususta dikkate değer bir çalışma yapılmamıştı.

Deniz suyunun tuzunun giderilmesi hakkında esaslı bilgiler eskiden beri mevcuttur. Bir dizineden fazla farklı ameliyeleri ihtiva eden yüzlerce patent birçok memleketlerde alınmıştır ki hemen hepsi tatbiki şayandır.

II. Dünya harbindeki icatlar askeri maksatlarla ve can kurtaran kayıklarına terk edilen insanların ihtiyacında kullanılmıştı. Şimdi de pek çok makina deniz suyunu temizlemekte, deniz ve ticaret gemilerinde, Arabistan sahillerindeki yağ şirketlerinde ve çeşitli tip endüstri kollarında geniş ölçüde kullanılmaktadır.

Öyleyse niçin okyanuslardan şehir ve sulama ihtiyaçları için istifade etmiyoruz? Deniz kıyısında bulunan sanayi kolları niçin bu yolu tercih etmiyorlar? Bunun yegâne sebebi ufak tesislerin pahalıya malolmasıdır. Lüzümlü suyun hacmi okyanustan su çekme işlemine geniş ölçüde tesir eder. Amerika'nın her büyük şehri temiz suyu nehirlerden uzun su kemerleri vasıtasıyla getirtmektedir ki bu denizden su çeken makinalara nazaran çok daha ucuza malolmakta idi. Diğer taraftan sulama suyu ihtiyacı o kadar fazladır ki bunu mevcut metodlarla deniz suyunu ıslah ederek temin etmek masrafına değmez.

Amerika'da son yıllarda bu mevzu üzerinde pek çok çalışılmış ve bilhassa ekonomi üzerinde durulmuştur. Günde 1000 galon deniz suyunu şehir ihtiyaçları bakımından uygun hale getirmek 30 yıllık bir müddet zarfında hangi metodla en az masrafı icabettir? Bu düşünüşten hareket edilerek yapılan ön çalışmalar ve tatbik edilen yeni ameliyeler muvaffakiyetli netice vermiş ve insanlığın mühim bir problemi daha çözülmüştür. Texas Freeport'da deniz suyunu tatlı su haline getiren fabrika Cumhurbaşkanı Kennedy'nin bir düğmeye basmasını müteakip çalışmaya başlamıştır. Fabrika 10 seneye kadar daha da ucuza tatlı su imal edebilecektir. Tesisler 1 500 000 dolara mal olmuştur. 1000 galon deniz suyu 1 dolarlık bir masrafı icabettirecektir ki daha önce deniz kuvvetleri tesislerinde on misli pahalıya mal olmakta idi.



## Radyoaktif İzotoplarla Özgül Ağırlık Ölçmeleri

### Gaye:

Sıvıların, sıvılarda yüzen katların ve katı cisimlerin radyoaktif izotoplarla, temassız ve kontinü, özgül ağırlıklarının ölçülmesidir.

### Premsipler:

Konvensiyonel ölçü metodlarının iyi netice vermemesi veyahutta bu ölçmelerin hiç yapılamadığı hallerde, radyoaktif izotoplar yardımı ile bu işlem yapılabilir. Radyoaktif izotoplarla özgül ağırlık tayini gamma ışınlarının radyasyonuna istinad eder. Radyoaktif bir preparattan çıkan gamma ışınlarına, denenen malzeme tâbi tutulur ve bunlar bir iyonizasyon odasına rastlatılırlar. Denemeye tâbi tutulan malzemenin özgül ağırlığına göre iyonizasyon odasına gelen radyasyon az veya çok zayıflatılır, öyle ki iyonizasyon odasının çıkış akımı özgül ağırlık için bir birim teşkil etsin. Ölçüme tâbi tutulan malzemenin radyoaktif tahribinden burada korkulmamalıdır.

### Gerekli cihazlar:

Basit ve itimada şayan olarak çalışan özgül ağırlık tayinlerinde aşağıdaki cihazlara ihtiyaç vardır.

a) RADYASYON KAYNAĞI olarak tercihan Cs-137 kullanılır. Preparat klasik kurşun izolasyonu içinde bir alüminyum kapsülde bulunur. Kurşun izolasyonu o şekildedir ki radyasyon, yalnız iyonizasyon odaları istikametinde olur.

Eş gaye ile Co-60'da kullanılabilir.

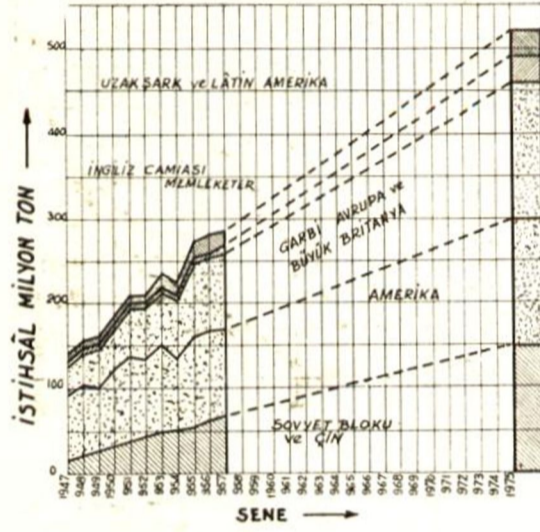
b) İYONİZASYON ODASI, özgül ağırlığa bağımlı olarak zayıflatılan gamma ışınlarının ispatına yarar. Prensipte itibariyle ölçmeler için tek bir iyonizasyon odası kâfidir. Bununla beraber 2 odanın kullanılması daha faydalıdır. Çünkü özgül ağırlığa göre relatif akım değişimi çok küçüktür ve çok sayıdaki kemiyetler, oda akımından absolu olarak daha küçük olarak alındığından, O noktasının boğulması gerekmektedir. Buna ise oda akımına karşı istikamette bir mukayese akımını devreye sokmakla varılır. Bu mukayese akımını ikinci bir iyonizasyon odası ile kazanmak daha iyidir. Bu taktirde preparatın bozulmasından O noktası bağımsız olur.

c) Ölçme odası ve mukayese odasındaki akım farkı bir AMPFLİKATÖR ile o şekilde birkaç kat artırılır ki devreye bir gösterge yazıcı ve ayarlayıcı sokulabilsin. Kullanılan ampflikatör, girişte bir elektrometre lâmbasından faydalanır, diğerleri tamamen transistörlerden ibarettir. Göstergenin zaman sabiti 5-100 ms arasında değiştirilebilir. Ampflikatörün iyonizasyon odasının yakınında bulunması aralarında lüzumsuz kablo ziyanına engel olmak bakımından faydalıdır.

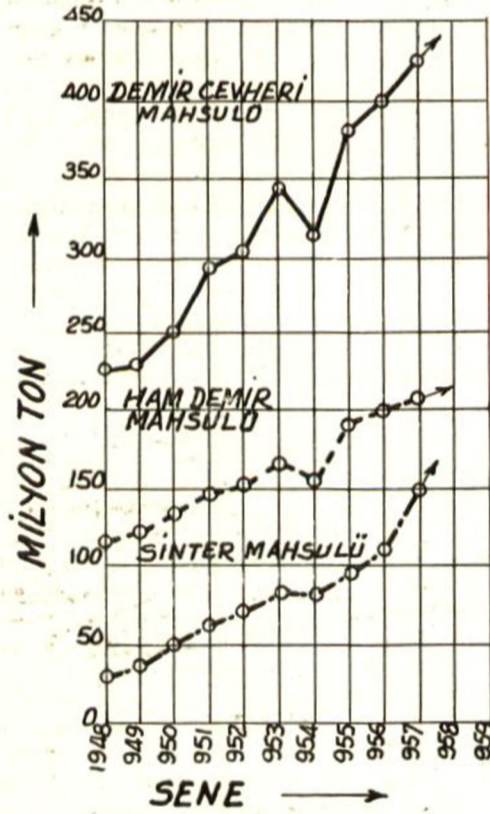
### Hassasiyet:

100 cm lik Cs-137 preparatın 20 cm lik bir ölçü mesafesinde 20 san. kullanılması halinde 0.003 gr/cm<sup>3</sup> bir hassasiyet elde olunabilir. Deneme için gerekli tertip yukardaki şekilde gösterilmiştir.





ŞEKİL (1)  
1975'e kadar dünya ham çelik istihsalini tahminleri



ŞEKİL (2)  
Dünya 1948-57 cevher, ham demir ve sinter istihsalini

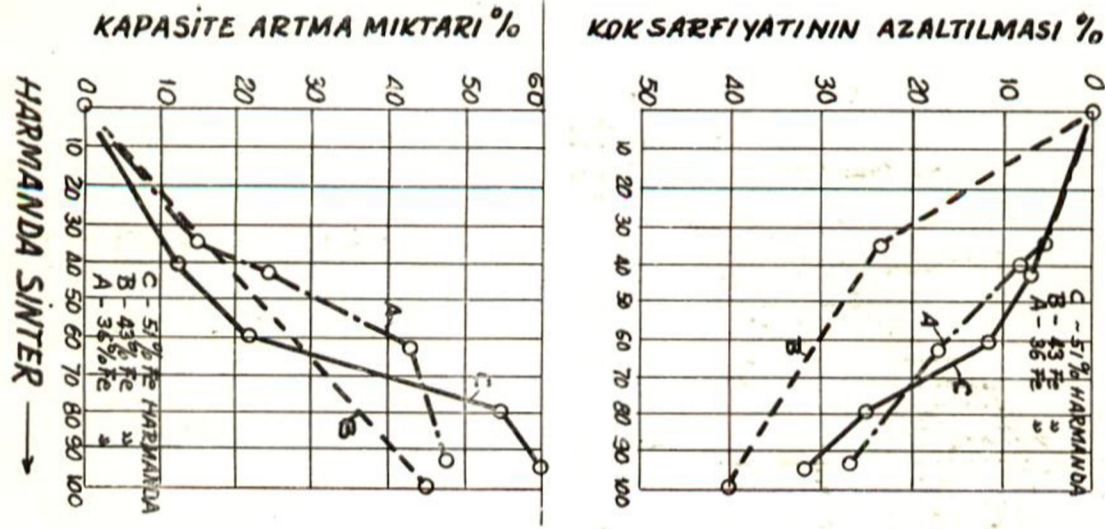
## Ham Demir İstihsalinde Sinter usulünün önemi

Yazan  
**Ali TEOMAN**  
Çeviren  
**Helmut Wendebern**

Dünyadaki demir ve çelik istihsalini son yıllar içerisinde daima yükselmiştir. Buna uygun olarak demir cevheri ihtiyacı da artmış bulunmaktadır. Tatbik edilen zenginleştirme usulleri dolayısıyla, demir cevherlerinin mühim bir kısmı toz olarak kalır. Bu cevherin izabesi, tekniğin bugünkü durumunda ancak SİNERLEME ile, yani parça haline getirilmekle mümkün kılınabilir. Yüksek fırınların verim kabiliyetleri, harmanda kullanılan sinterleşmiş cevherler miktarıyla artar. Bunun haricinde, kok sarfiyatında da bir ekonomi sağlanır. Bundan dolayı, son on sene zarfında, sinterleşmiş demir cevherleri istihsalini dünyada dört misline çıkmış ve halen senede 150 milyon tona bâliğ olmuştur. Yüksek fırınlara "kendi kendine iş gören" sinter harmanları, yani cevher ile lüzumlu katık malzemelerin sinterleşmiş karışımı sarj edilecek olursa, o zaman daha başka avantajlar da sağlanır.

Aşağıdaki yazıda, halen bu sahada 200 metre kareden daha hızlı emme sıtılı 4 metre genişliğe kadar band'lar inşa eden Lurgi Firması'nın 40 yıllık tecrübeleri bilhassa gözönünde tutularak, demir cevheri sinterleşmesi hakkında umumî bir fikir verilecektir.





ŞEKİL (3)

Üç yüksek fırında harmanda sinter miktarının artırılması neticesinde kapasitenin artması ve kok sarfiyatının azalması (%)

#### Demir Cevheri Sinterleşmesinin Umumi İnkişafı:

Zamanla tahdit edilmiş krizlere rağmen dünya nüfusu daima artmaktadır. Bununla beraber, ancak kapatılması mecburi esas maddelere olan ihtiyaç da artmaktadır. Demir ve çelik bu konuda en mühim yeri işgal etmektedirler. Dünyada ham demir (Pig) istihşal rakamları şöyle idi:

1936 da	92 milyon ton
1948 de	113 milyon ton
1957 de	208 milyon ton

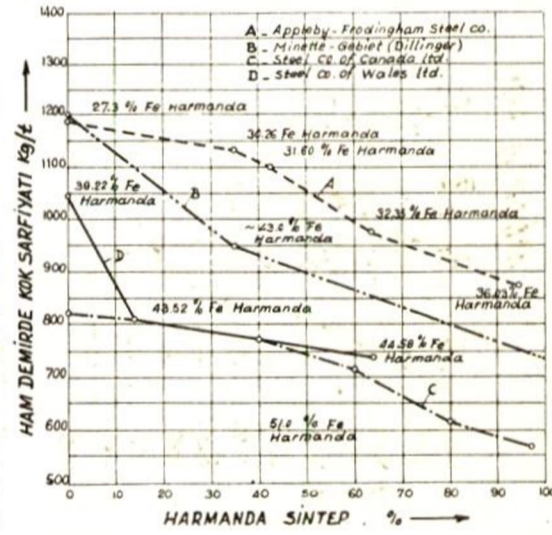
Çelik istihşali (Şekil: 1) bu miktarın takriben üçte biri kadar daha yüksektir.

Ham demir istihşalinin artması neticesinde aynı nisbette demir cevherine olan ihtiyaç ta artmaktadır. Umumiyet itibariyle demir cevherlerinde takriben % 50 kadar istihşal edilebilecek demir bulunduğundan, izabeye sevk edilen demir cevheri miktarı takriben ham demir istihşalinin iki misli kadardır. 1957 deki cevher istihşali, 1959 istatistiklerine göre 434 milyon tondur (Şekil: 2). 1957 yılında demir ve çelik fabrikaları, 1956 ya nazaran demir miktarı vasfati % 50 Fe olan 32 milyon ton daha fazla demir cevheri sarfetmişlerdir.

Demir cevheri ancak kısmen parça halinde çıkar; bugün büyük bir kısmı bir zenginleştirme mahsulü olan ince daneli konsantrat (konzentrat) halinde sevk edilir. Fakat toz cevherler konvensiyonel yüksek fırınlarda (konventionellen Hochofen) ancak önceden parça haline getirildikleri takdirde kullanılabilirler.

Bu iş cevher sinterleşmesinin işidir, bundan dolayı, tozlu cevherlerinin miktarı fazlaştıkça işletme halinde bulunan sinter tesislerinin adedinin de gittikçe artacağı gayet tabiidir. Bu sinter tesisi kurma ihtiyaçlarından bir diğeri de, kendi kendine iş gören sinter kullanılması sayesinde, yüksek fırın verimini % 60 kadar yükseltmeğe ve aynı zamanda ton başına kok sarfiyatından % 40 kadar bir ekonomi sağlamanın mümkün bulunmuş olmasıdır (Şekil: 3).

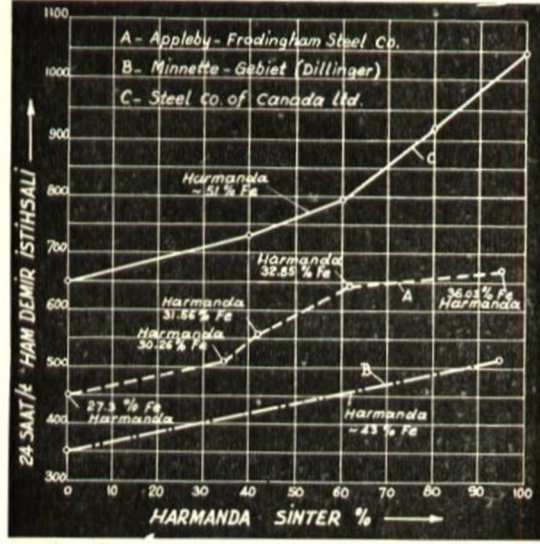
İsveç'te ince magnetit konsantratlarının (fcinen Magnetkonzentrate) izabesi konusu, ancak sinterleme suretiyle mümkün olabilir.



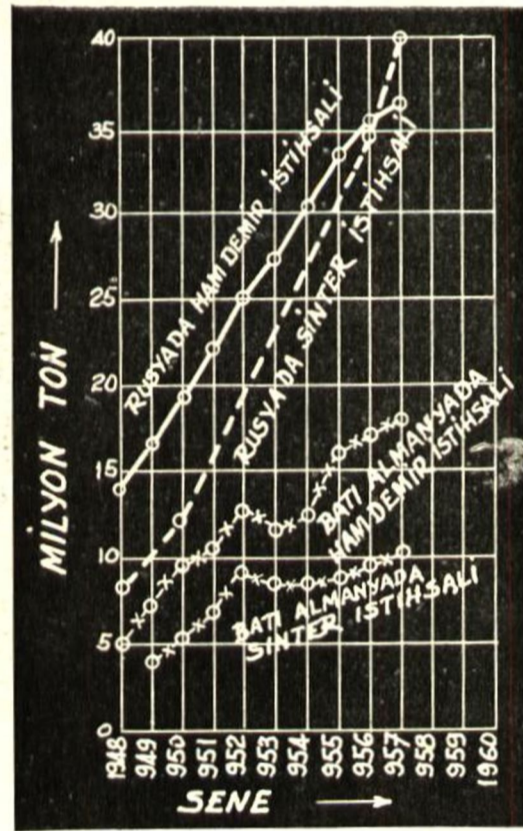
ŞEKİL (4)

Dört muhtelif yüksek fırın için artan sinter kısmı ile beher ton ham demir başına kok sarfiyatı





ŞEKİL (5)  
Artan kendi kendine iş gören sinter sinter kısmı ile üç muhtelif yüksek fırının kapasitelerinin artışı



ŞEKİL (6)  
Rusya ve Almanya hamdemir ve sinter istihşali 1948-57

miştir, bu arada redüksiyonu güç olan konsantrat (schwer reduzierbare Konzentrat), Magnetit,  $Fe_3O_4$  kolayca redüklenebilen bir sintere (leicht reduzierbaren sinter), Hematite  $Fe_2O_3$  geçer. Bunu müteakip orada, harmandaki sinter miktarı aşağıdaki rakkamlara ulaşmıştır:

- 1930 da % 25
- 1940 da % 82 (1943 tenberi kendi kendine iş gören)
- 1950 de % 89

Bugün ise bir ton ham demir başına 620 kg. kok sarfiyatı ile % 90-95 arasındadır.

Kendi kendine iş gören sinter harmanı ile istihşalin yükseltilmesi ve kok iktisadı (Kok sersparnis und Produktionsserhöhung durch selbstgaengigen Sintermöllern):

İsveç'te elde edilen bilgiler önceden başka memleketlerde tatbik edilmemiştir, ancak demirce fakir limonitik cevherlerden sinter yapma işi ile meşgul Appleby-Frodingham Steel Co. (İngiltere) deki çalışmalar bütün dünyadaki iş adamlarının sinterleme hakkındaki avantajlar hususunda nazarı dikkatlerini çekmiştir. Hemen hemen tamamıyla kendi kendine iş gören sinter şarj etmek suretiyle G. Elliot yüksek fırınlarda kok sarfiyatını takriben % 30 kadar düşürmeye ve kapasiteyi de % 45 ten yukarı arttırmaya muvaffak olmuştur (Şekil: 3)

Sovyetler Birliği'nde (Sowjetunion) bu avantajlar tanınmış ve münasip neticeler elde edilmiştir. Bardin'e göre, orada 1956 da yüksek fırınlar % 62 kendi kendine çalışan sinter ile şarj edilmiştir, bunun % 86 ya çıkarılmasına gayret edilmektedir. Başka memleketlerde de bu hususta yapılan etüdler ve büyük tecrübeler (Grossversuche) yüksek fırın eritme prosesi (schmelzprozess) ve bilhassa cüruf teşekkülü (Schlackenbildung) için lâzım olan komponentleri ihtiva eden sinterin izabesinin çok avantajlar sağladığı neticesine vardırırmıştır. (Şekil: 3-5) te, muhtelif şirketlerde (verschiedener Gesellschaften) yapılan yüksek fırın işletme tecrübelerinin neticeleri görülmektedir. Diagramlar, kendi kendine iş gören sinter kullanmakla yapılan kok tasarrufunu (Şekil: 3 ve 4) ve yüksek fırında elde edilen kapasite artışını (Şekil: 3 ve 5) göstermektedirler.

Appleby - Frodingham ve Lothrin'deki Minette-Sahasında, kireçli ve silisli cevherler sinterlemeden önce, kendi kendine iş gören izabe (selbstgaengige Schmelzen) için lüzumlu nisbette karıştırılmışlardır.



Hamilton ve Port Talbot'daki tecrübelerde silisli cevherlere, sinterlemeden önce lüzumlu kireçtaşı veya dolomit toz nisbeti ilâve edilmiştir. Böylece demirce zengin bir sinter ile (meselâ % 51 Fe ile) fakir bir cevherdekenden (% 30 Fe) daha iyi rakkamlar elde edilir. Şimdiye kadar ham demir maliyetlerine kok 1/3-1/2 kadar tesir ettiği için, kokta yapılacak % 25-40 kadar bir tasarruf, ham demir istihşâli ekonomisinde mühim bir tesir icra eder.

Bu münasebetle şunu da işaret edelim ki, Lurgi Mühendisleri 20 seneden çok evvelinden, yüksek fırına lâzım olan kireç miktarını demir cevheri ile sinterleyip kendi kendine iş gören sinter yapmakla meşgul olmuşlardır. O zamanlar da fırının yalnız bu sinter ile şarj edilmesi de tavsiye edilmiş ise de, o zamanlar kâfi miktarda parçalı cevher mevcut olduğu için pek revaç bulmamıştır.

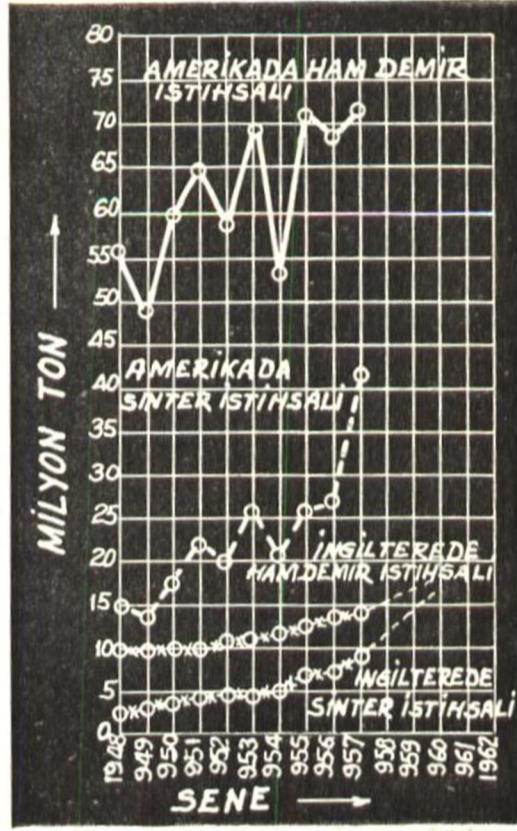
#### Fransa ve Almanya'daki Fabrikalar İçin Avantajlar:

Lothringen (Loren) ve Ruhr havzasındaki fabrikalar için, başka yüksek fırın tesisleri kurulmasına lüzum kalmadan, Ruhr havzasının ham demir istihşâlini takriben % 20, ve Mintte mıntakasınınkini de % 30-40 kadar arttıracak surette kendi kendine iş gören sintere tamamiyle dönmek bir mâna ifade edecektir. Ruhr havzasında ton başına Thomas ham demiri için sarfedilen 915 kg/t, çelik pi ki için 875 kg/t, vasati 900 kg/t kok sarfedilir; kok miktarı % 22 geri gelerek ton başına 700 kg ham demire inecektir. Minette mıntakasında Thomas ham demiri için vasati 1080 kg.lık kok sarfiyatı 750 kg.'a düşecektir.

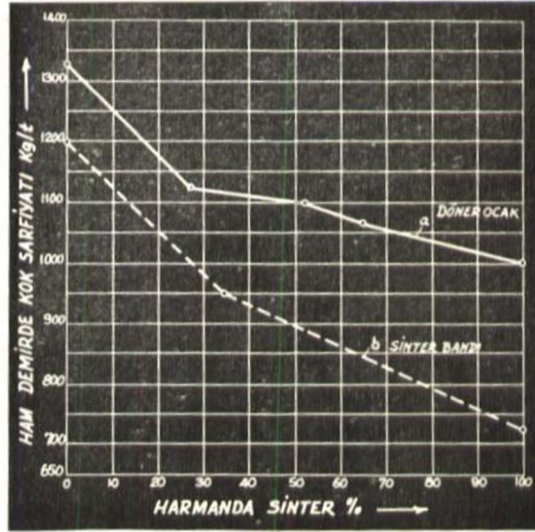
Yüksek fırın kokundaki tasarruf sinter maliyetleri nisbetinde azalır. Bilhassa %5-10 kadar sinterlemede kullanılan kok tozu veya zayıf kömür değeri kadar. Bu da ton başına ham demir (Pig) için 100-250 kg. kok tozu (Koksgrus) veya zayıf kömür (Magerkohle) dür.

#### Sinterlemenin Usul Tekniği (Die Verfahrenstechnik des Sinterns):

Şimdi aşağıda, sinterlemenin usul tekniği ve bunun için lüzumlu makinelerin inkişafı hakkında umumî bir bakış arz edilecektir. İlk evvelâ şeması (Şekil: 9) da gösterilen sinter tesisini tarif edelim: Vapur (Schiff) veya vagon (Waggon) ile getirilmiş olan cevherler, bir tahmil bunker (Verladebunker) cevher kırma ve eleme tesisatı arasından geçirilerek cevher stokuna (Erzlager) veya cevher karıştırma (Erzmischbetten) yataklarına



ŞEKİL (7) Amerika ve İngiltere hamdemir ve sinter istihşali 1948-57



ŞEKİL (8) Minette mıntakasında yüksek fırınlar kısmında kok sarfiyatı. a) döner ocaktan sinter, b) sinter tesisatı - emme sinter



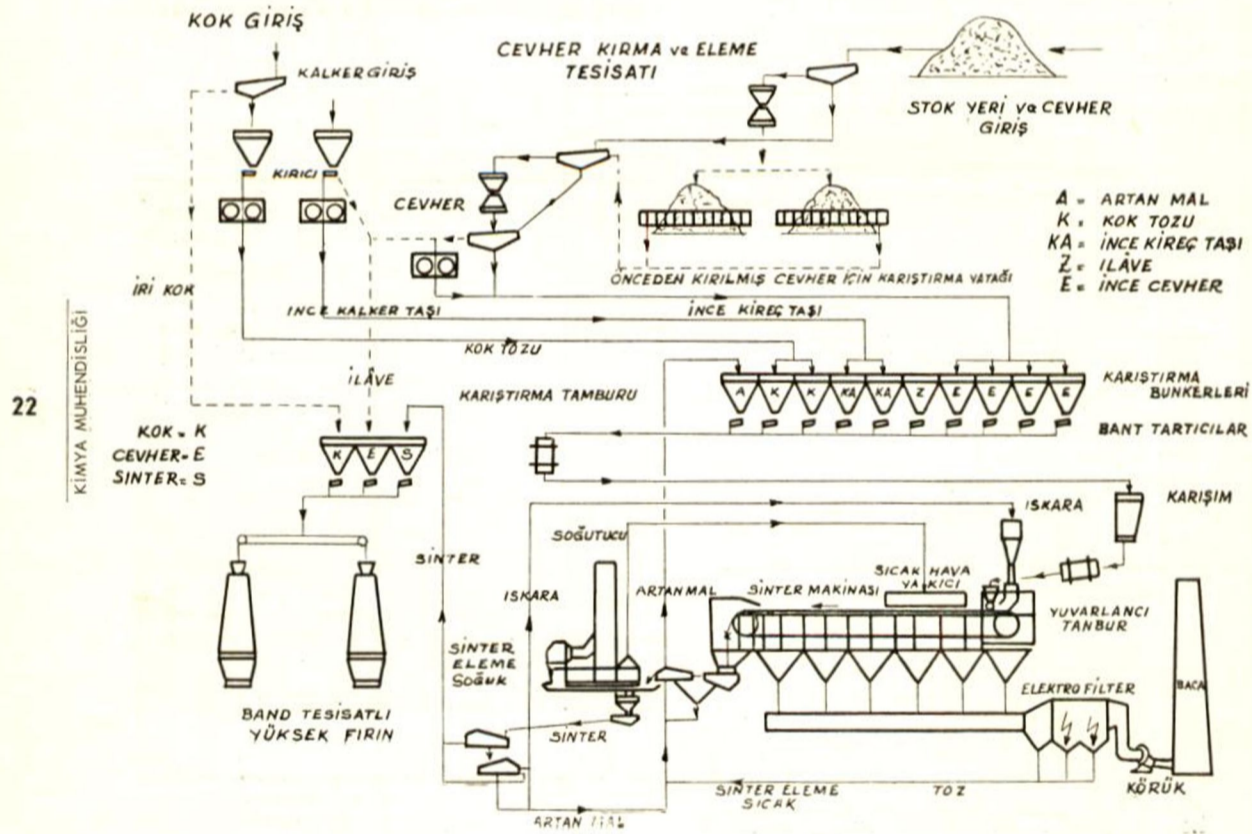
sevk edilir. Toz cevherlerinin kitlesi direkt olarak toz cevher-stokbunkerine gidebilir. Magnetit parça cevherlerin adamaklı kırılması ve sinter tesisatına verilmesi icabeder. Fakat bilhassa katı hematit cevherlerin kırılma tesisatında 10 ilâ 40 mm iriliğindekileri parça cevher olarak ayrılabilir. Kireçtaşı ilâvesi lüzumu olduğu müddetçe, 2-3 mm den aşağıya kadar bir kırılmanın olması lâzımdır. Kok tozunun da 3 mm den aşağısına kadar önceden öğütülmesi icabeder.

Toz cevherler ve ilâveler karıştırıcı bunker tesislerinde yığılır ve bu bunkerlerden otomatik olarak çalışan kantarlarla alınır. Karıştırıcı bunker tesisi yardımı ile yüksek fırın harmanı terkîpçe tesbit edilir. Bu vazife şimdiye kadar yüksek fırın bunkerleriyle birlikte harman arabası (Möllerwagen) tarafından ifa edilmekte idi. Boşaltma tertibatlarının her bir komponenti miktar bakımından tam ve emniyetli olarak tartılmalıdır. Bu suretle muhtelif cevherler, kireçtaşı, kok tozu, ilâveler, v.s. maddeler karıştırıcı bunker dizisinden (Mischbunkerreihe) alındıktan sonra, su ilâve etmek suretiyle karışım karıştırma ve role tamburlarında (Misch-und Rolltrommeln) ufalır ve sinter makinesine verilir. Her cevher karışımı için hususi bir karıştırma tekniği vardır. Sinter veriminin optimu-

mu buna bağlıdır. Sinter bandı üzerinde karışımın ateşlenmesinden sonra, malzemenin arasından hava emmek suretiyle kokun yanmasından dolayı sinterleşme (yani cevher kısımlarının birbiriyle kaynaşması) cereyan eder. Yanma muntakası yukarıdan aşağıya kayar, bu arada cevher ve dolayısıyla teşekkül etmiş olan sinter, sinter bandı tarafından mamul sinter bunkerine sevk edilir.

Band sür'ati son emme kutularının ısısına göre otomatik olarak ayar edilebilir. Sinter, sinter makinesini kızgın durumda terk eder. Toz kısmı, yani iade edilen kısım, kızgın sinter için inkişaf ettirilen bir elek vasıtasıyla ayrılır ve tekrar sinter harmanına karıştırılmaya gider. Soğutucularda soğutulan sinter ise bantlarla, yüksek fırın bunkerlerine nakledilir. Çıkan gazlar ise, Mekaniksel veya Elektriksel bir toz ayırıcıdan geçirildikten sonra bacaya verilir.

Kok yakıtın kıt veya pahalı olduğu yerlerde, 9' 40'a kadar gaz veya likid yakıt kullanılabilir. Bunun için bir yakma kapsülü (Brennerhaube) kullanılır ve bu, sinter bandını 1/4 - 1/3 kadar örter. Oksidasyon ısı veren (Oxydationswaerme) cevherler ( $Fe_3O_4$  den  $Fe_2O_3$ 'e) sinterleşirler; solid yakıtlara ihtiyaç yoktur.





# Radyoaktif yağışlar

Cemil B. ŞENVAR

Nükleer silâhlar bilindiği gibi 2 gruba ayrılırlar. Bunlardan birincisi **Atom bombası** ki bunun tahrip kudreti nisbeten az olup Uranyum veya Plutonyum atomunun bölünmesine dayanır. 2. Dünya harbinin sonlarına doğru Japonya da iki şehre atılan bombalar bu tiptendirler ve bunların büyüklüğü 20 kiloton TNT'e (20 000 ton Trinitrotoluen) eşdeğerdir.

İkinci tip nükleer bomba ise **Hidrojen bombası** olup Atom bombasına nazaran çok daha kudretli olan bu bomba esas itibarıyla hidrojen ve döteryum atomlarının birleşerek Helyum vermesi olayına dayanır. Bu tip Nükleer silâhlar hatta bir veya birkaç milyon ton TNT eşdeğerinde bile olabilirler ve bunlara **megaton mertebesinde bombalar** denir. Şüphesiz her iki tip bombanın tahrip kudretlerinden başka radyoaktivite bakımından meydana getirdikleri zararlar da birbirinden büyüklükçe ve mahiyetçe pek çok farklıdır. Meselâ Atom bombasının yer seviyesinde veya pek yüksek olmamak şartıyla havada patlamasıyla meydana gelen mantar şeklindeki toz ve duman bulutu daha ziyade troposferde (10-15 km yükseklikte) kalır ve aktif izotoplardan ibaret olan bu bulut içindeki parçacıklar yer üzerine nisbeten çabuk düşerler, yağmurlarla aşağı doğru sürüklenirler ve böylece Radyoaktif yağış veya Fallout denilen olay olur (**Troposfer yağışı**). Bu yağış birkaç gün veya birkaç hafta devam eder.

Hidrojen bombası halinde ise toz bulutu yalnız troposfere değil stratosfere (15-30 km yüksekliğe) kadar yükselir. Bu kadar çok yükselen bulut hava şartlarının müsait olmaması yüzünden yere kolay kolay inemez ve aylarca hatta yıllarca atmosferde kalarak yer yüzüne yavaş yavaş düşer. (**Stratosfer yağışı**). Bu yüzden her iki tip bombanın gerek ilk te-

sirleri gerekse sonradan kendini gösteren yağış tesirleri birbirinden çok farklıdır.

Nükleer bombasının (meselâ Atom bombası) patlaması Uranyum çekirdeklerinin zincirleme bir reaksiyon halinde bölünmesi ile olur. Bir Uranyum çekirdeği bir nötronla reaksiyon verince nötron Uranyum tarafından adeta yutulur ve enerjice zengin kararsız bir ara çekirdek meydana gelir ki bu ara çekirdek (veya bileşik çekirdek) kendiliğinden hemen bölünür. Bölünme esnasında toplam kütleleri hemen hemen Uranyumunkine eşit olan iki yeni çekirdek ve ayrıca 2-3 nötron meydana gelir. Meydana gelen iki yeni çekirdek (veya iki yeni element) öyledir ki bunların Atom ağırlıkları daha ziyade 95 ve 140 civarında olurlar yani Uranyumun bölünmesinden meydana gelen yeni iki elementten birinin atom ağırlığı büyük bir ihtimalle 95 civarında diğerinin ki ise 140 civarında olmaktadır. Yeni elementler meselâ Kalsiyum, Stronsiyum, Baryum, İyod, ilâh. gibi elementler olabilirler ve bunların hepsi radyoaktiftir;  $\gamma$  ve  $\beta$  ışınları yayımlarlar ve 90 atom ağırlıklı Stronsiyum ( $Sr^{90}$ ) müstesna hepsinin yarım ömrü çok kısadır.  $Sr^{90}$  ise yarı ömrü 28 yıl olan ve nisbeten yüksek enerjili  $\beta$  ışınları veren bir sunî radyoaktif elementtir.

Bütün bu özelliklerinden başka  $Sr^{90}$  elementinin meydana geliş verimi de çok yüksektir. Bir elementin teşekkül verimi, her 100 bölünme başına o elementten meydana gelen çekirdek sayısı olarak tarif edilir.

Atom bombasında Uranyum-235 veya Plutonyum çekirdeği bölünmekte ve aktif bölünme ürünleri meydana gelmektedir. Her bölünme esnasında açığa çıktığını yukarıda söylediğimiz 2-3 nötron ise ayrı bir tehlike kaynağıdır zira bu nötronlar rastladıkları atomları nükleer bir reaksiyonla aktif hale getirirler ki buna "**nötronla meydana getirilen radyoaktivite**" denir. Aşağıdaki tablo büyük bir nükleer bombanın patlamasıyla meydana gelen aktiflikleri göstermektedir.

Takriben 20 megatonluk bir bombada nötronla meydana gelen aktiflikler.

Bombanın patlamasından sonra geçen zaman	Nötronla meydana gelen aktiflik (Curie) *		
	Havada patlama	Tatlı su altında patlama	Yer altında patlama
0	$10^4$	$10^6$	$10^{12}$
1 saat	$10^4$	$10^5$	$10^{11}$
1 gün	$10^4$	$10^4$	$10^9$
1 hafta	$10^4$	$10^2$	$10^6$

\*) Curie (küri): Saniyede  $3,7 \times 10^{10}$  parçalanma yapan radyoaktif madde miktarı. Küri radyoaktivite ölçü birimidir.



Yer seviyesinde patlayan Nükleer silâhlardan meydana gelen radyoaktif yağışlar veya serpintiler. (Fallout).

	Mevzii yağış	Troposfer yağışı	Strotosfer yağışı
Dünya üzerinde yağış yerleri :	Bombaların hemen civarı	Patlama yerinin arzından itibaren $\pm$ birkaç arz dairesi genişliğinde olmak üzere dünya etrafında geniş bir kuşak.	Dünyanın her tarafı. (Kuzey ve güney yarı küresinin ortalarında en çok Ekvatorda en az).
Yağışın süresi :	Birkaç saatten birkaç güne kadar	Birkaç haftadan birkaç aya kadar	Yaklaşık 10 yıl müddetle
Yağışın dağılımı :			
I. Kiloton mertebesi.	Çok	Orta	Pek az
II. Megaton mertebesi.	Çok	Az	Çok

Nükleer bir harp halinde en büyük tehlike mevzii yağıştan gelecektir; patlama anında şok tesiriyle birçok insan ölecek ve bir çok bina yıkılacaktır. Isı radyasyonu da yine çok zarar verecek ve nihayet ilksel nükleer radyasyonlar yani nötron  $\beta$  ve  $\gamma$  ışınları tahribat yapacaktır. Bütün bunlardan sonra üç türlü radyoaktif yağış kendini gösterecektir ki bunlar sırasıyla (1) Mevzii yağış; (2) Troposfer yağışı ve (3) Stratosfer yağışıdır. Sulh zamanında yapılan nükleer denemelerde şüphesiz en tehlikeli yağış olan mevzii yağışa karşı her türlü tedbir alınmakta ve etkisi çok azaltılmaktadır, zira bilindiği gibi bu denemeler Nevada, Büyük Sahra gibi çöllerde veya Sibiryaya, Novaya Zemlya ve Bikini gibi tenha yerlerde yapılmaktadır. Buna rağmen bu denemelerde hasil olan troposfer ve stratosfer yağışlarına mâni olunamamaktadır.

Mevzii yağışın takibedeceği yol ve tehlike derecesi bir takım faktörlere bağlıdır. Bunlardan bazıları: (1) Bombanın bulutu içindeki tozların büyüklüğü (2) Patlama anındaki meteorolojik şartlardır. Parçacıkların büyüklüğü alev küresinin yer ile temas şekline ve yerin jeolojik durumuna bağlıdır. Meselâ deniz üstünde patlayan bir bombanın doğuracağı mevzii yağış, toprak üzerinde patlayana nazaran çok daha az olacaktır.

Toprağın cinsi de önemlidir, zira yağış maddelerinin suda çözünüp çözünmeyeceği buna bağlıdır. Meselâ Amerika'nın Nevada çölünde toprak seviyesinde veya çelik kuleler üzerinde yapılan denemelerden hasil olan mevzii yağışlar, küre şeklinde ergimiş kum

ve metal oksidi parçalarından ibarettir. Bu yağışların % 30 u suda çözünür. Buna mukabil Marshall adalarındaki denemelerde ise atollerin kalsiyumundan gelmek üzere yağış başlıca kalsiyum karbonattan ibarettir ve bu maddeler suda % 50 çözünür. Suda çözünme derecesi ise bitkilerin asimilasyonu yönünden ve hayvanların derisinden geçmesi bakımından önemlidir. Bunlardan daha önemli olarak yağış maddesinin suda çözünmesi yağışlarla bulaşmış olan bölgelerin ve hatta insanların temizlenmesi için lâzımdır. Büyük ve küçük nükleer bombalarla ilgili olarak şu karşılaştırma ilgi çekicidir: Megaton mertebesinde büyük bir bombanın patlama (veya şok) etkisi, kiloton mertebesindeki küçük bir atom bombasınınkinin takriben 100 katıdır. Öte yandan radyasyon ve Fallout yüzünden kendini gösteren radyolojik hasar büyük bombada 1000 kat daha fazladır. Şu halde büyük bir bombaya daha ziyade **radyolojik bir silâh** gözüyle bakabiliriz.

Radyoaktif yağışları teşkil eden elementler arasında canlılara en çok zararlı olanının  $Sr^{90}$  olduğunu yukarıda gördük. Bu zararın nereden geldiği ise aşağıda kısaca anlatılmıştır.

Uranyum veya plütinyumun bölünme (fission) ürünleri içinde ikiyüze yakın radyoaktif izotop vardır. Bunların hepsi mevzii yağış esnasında zararlıdır zira henüz aktifdirler,  $\beta$  ve  $\gamma$  yayımlayarak inorganik ve organik sistemlere türlü etkiler yapabilirler. Troposfer veya stratosfer yağışlarında (yani evrensel yağışlarda) ise bütün izotoplar değil fakat bunlardan birkaç tanesi tehlikelidir ki bunlar uzun ömürlü olanlardır. Büyük bir kısmının yarı ömrü azdır ve yer yüzüne yağmadan evvel geçen aylar ve yıllar zarfında parçalanıp zararsız hale gelirler. Bir bölünme ürünü canlılar bakımından zararlı olmak için aşağıdaki şartları sağlamalıdır:

- (1) Bölünme ile meydana gelme verimi yüksek olmalı.
- (2) Yarı ömrü kâfi derecede uzun olmalı, fakat çok da uzun olmamalı. (Birkaç yıl ilâ birkaç çeyrek asır).
- (3) Canlıların vücutlarına girme ihtimaliyeti fazla olmalı.
- (4) Vücuttaki metabolizması öyle olmalı ki bu element absorbe olsun, vücudun belli yerlerinde yığılsın ve uzun zaman orada kalsın. (meselâ  $Sr^{90}$  elementi Ca gibi kemiklerde birikir).



Yukardaki şartları sağlayabilen elementlerin sayısı çok şükür pek fazla değildir ve yalnız Sr<sup>90</sup> bu şartlara uyar ve o yüzden "Fallout" denince ilk akla gelen Sr<sup>90</sup> dir. Her nükleer bombanın patlamasıyla çok miktarda Sr<sup>90</sup> meydana gelir ve topraktan veya sudan bitkilere, oradan hayvanlara ve nihayet süt, et, peynir yolu ile insanlara geçerek kemiklerde depo edilir. Şu halde çocuklarda daha çok olmak üzere her insanın kemiklerinde nükleer silâhlarının bir işareti olan Sr<sup>90</sup> vardır.

Topraktaki kalsiyum yüzdesi dünya üzerinde çok değişiktir. Toprakta mevcut olan toplam kalsiyum miktarı yerine biz burada daha ziyade "kullanılabilir" kalsiyum miktarı üzerinde duracağız çünkü mühim olan bitkiler tarafından topraktan alınabilen kalsiyum miktarıdır. Toprağın ilk 5-7,5 cm derinliğinde mevcut olan "kullanılabilir" kalsiyum miktarı ortalama olarak metrekaşe başına 200 gr kadardır.

Yani dünya üzerine bir bombadan dolayı, km<sup>2</sup> başına 4 miliküri Sr<sup>90</sup> düşse ve bu aktif elementin hepsi araziye eşit bir şekilde dağılsa, bütün aktiflik toprağın ilk 5 cm lik tabakasında bulunduğuna göre, yerdeki aktiflik mevcut kalsiyumun kg'ı başına 0,02 mikroküri (mikroküri = 10<sup>-6</sup> küri) olacaktır. Bir insanın vücudunda yaklaşık 1 kg kalsiyum bulunur ve bunun % 99 u kemiklerde ve dışlardadır. Vücut kalsiyumunun temel kaynağı topraktır. Toprakta gıda yolu ile vücuda girer. "Milletlerarası Radyoloji Korunma Komisyonu" tarafından 1954 te kabul edilen maksimum limit yani vücutta bütün bir ömür boyunca kalıp bir zarar vermeyecek olan Sr<sup>90</sup> miktarı 0,1 mikroküridir. Bu limit ise yukardaki 0,02 mikroküri'ye pek yakındır ve 0,02 mikroküri aktiflik megaton büyüklüğünde bir tek bomba tarafından temin edilebilir. Mamafih bu arada bir de "tehlike faktörü" vardır ki bu H ile gösterilir ve "gerçek değer maksimum limite oranı şeklinde tarif edilir. Sr<sup>90</sup> için maksimum limit 0,01 mikroküri olduğundan yukardaki misalimizde

$$H = \frac{0,02}{0,1} = \frac{1}{5} \text{ dir. } H \text{ bire nazaran}$$

nekadar küçükse emniyet okadar büyük demektir.

H = 10 ise radyasyonun vücuda vereceği zarar ihtimali çok artar. H = 100 ise durum çok ciddi sayılabilir. Burada mukayese için şu kadarını söyleyelim ki: Megaton mertebesinde büyük nükleer bombalardan 5 tanesi patlarsa H = 1 olur ve o mntakadaki canlılar için tehlike ihtimali olabilir.

sinde büyük nükleer bombalardan 5 tanesi patlarsa H = 1 olur ve o mntakadaki canlılar için tehlike ihtimali olabilir.

**Stronsium birimi:** Radyoaktif yağışlar incelenirken neticede Sr<sup>90</sup> miktarı tayin edilir ve Fallout derecesini göstermek üzere "Stronsium Unit" veya "Sunshine Unit" denen **Stronsium birimi** ile ifade edilir. 1 gr Ca başına 1 mikroküri Sr<sup>90</sup> ihtiva eden bir numunede 1 stronsiyum birimlik aktivite vardır denir. (1 mikromikro küri = 10<sup>-12</sup> küridir).

Bugün kat'i olarak tespit edilmiştir ki şimdiye kadar yapılan nükleer denemeler ve harpte patlayan bombalar yüzünden hasil olan Fallout, bütün dünyaya eşit olarak dağılmıyor, aksine daha ziyade kuzey yarım küresinde (~ 30° kuzey civarında) bir halka halinde birikiyor. Bir de güney yarım küresinin ortalarına doğru bir maksimum Fallout kuşağı varsa da bu kuzeydekine nazaran çok daha azdır.

Fallout maddelerinin büyük bir kısmı stratosfer'e kadar yükseldiğine ve meteorolojik şartlar icabı ortalama 10 yıl zarfında arz üzerine yağdığına göre yapılan hesaplar göstermiştir ki 1957 yılı ortalarına kadar yapılan bütün denemeler sebebiyle dünyanın Fallout durumu aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi olacaktır:

1957 yılı ortasına kadar patlayan bütün nükleer bombalar yüzünden gelecek yıllarda dünyamıza yağacak Sr<sup>90</sup> Fallout miktarları.

	1957	1960	1965	1970	1975	1980	2000
mc/km <sup>2</sup> *	12,5	19,5	24,4	24,9	23,6	21,5	13,6

\* mc/km<sup>2</sup>: Kilonetrekaşe başına miliküri demektir.

Nükleer denemeler bugünkü şekli ile devam ettiği takdirde yukardaki rakamların daha artacağı ve kim bilir belki de bir gün radyasyon tehlikesinin tolerans sınırını çok aşacağı tâbiidir. Meselâ 1 Eylül 1961 ile 31 Ekim 1961 arasında Sovyetler Birliği tarafından patlatılan nükleer bombaların miktarı yaklaşık 100 Megaton TNT yi bulmuştur. Bu duruma göre yukardaki rakamlar yaklaşık iki katına çıkacak, yani meselâ maksimum aktivite 1970 yılından 1980'e kayacak ve değeri de 50 mc/km<sup>2</sup> olacaktır. Radyasyonların hücre, kan, kemik, diğer organlar ve özellikle "gen" ler üzerindeki etkisi, gelecekte doğurabileceği genetik komplikasyonlar ise halen insanlığı ciddi bir şekilde düşündürmektedir.



## Endüstride Yangın ve Patlamalar

A B. D. İngiltere, Rusya ve Fransa gibi endüstri bakımından ileri olan memleketlerde yangın, patlama ve iş kazaları önemli bir yer tutmaktadır. Buna bir misâl olarak A. B. D. tarafından neşredilmiş bulunan istatistiklere bir göz atmak faydalı olur kanaatindeyim. Yangın, patlama ve iş kazaları her sene 16.000 kişinin ölümüne, 85.000 kişinin çalışmayacak derecede sakatlanmasına, 1.850.000 kişinin yaralanmasına, 45.000.000 iş gününün ve 2.500.000.000 dolarlık bir ziyanın meydana gelmesine sebep olmaktadır. Son bir kaç sene içerisindeki yangın ve patlamalar 10.000 - 11.000 kişinin hayatına mal olmuştur.

İhsan ÇATALTAŞ

Yukarıda işaret edilen kayıplar sadece çalışma gücünü azaltmakla kalmamış, aynı zamanda muazzam sayıdaki binaların, makinaların, istihâl cihazlarının ham ve mamül maddelerin de mahvolmasına sebep olmuştur.

Bu gün endüstride ileri gitmiş memleketler, yangın ve iş kazaları mevzuunda yetiştirilmiş emniyet mühendisleri sayesinde yangın ve iş kazalarını minimum bir dereceye indirmişler ve daha da azaltmak için çalışmaktadırlar. Her endüstri kolunda, kendine mahsus yangın ve kaza ihtimalleri mevcuttur. Müessesenin inşasından önce bu hususlar göz önüne alınmalı, plânlar ve inşaat malzemeleri ona göre seçilmelidir. İnşaatın tamamlanmasını müteakip, yangın, patlama ve iş kazalarını meydana getirecek ihtimaller üzerinde durulmalı, önleyici tedbirler alınmalı, yangın alarm sistemleri ve yangın söndürme cihazları temin edilmeli, müessesenin her türlü emniyeti ile görevli bir mes'ul şahıs temin edilmeli, bunun ve diğer emniyet personelinin yetiştirilmeleri sağlanmalı ve nihayet ne şekilde çalışacakları bir plâna bağlanmalıdır.

Her türlü kaza ve yangın ihtimalleri göz önüne alınarak meydana getirilmiş bir inşaat, yerinde alınmış önleyici tedbirler, yanıcı ve patlayıcı maddelerin iyi bir şekilde depolanması, ameliyelerin ve cihazların dikkatli bir şekilde kontrol ve onarımlarının yapılması, iyi yetiştirilmiş emniyet personeli sayesinde yangın ve iş kazaları minimum bir seviyeye indirilebilir. Endüstride meydana gelen yangın ve patlamaları meydana getiren sebepleri aşağıdaki şekilde sınıflamak ve izah etmek mümkündür.



I — Sıgara ve kibritlerin söndürülmeksizin etrafa atılması veya tehlikeli mıntıklarda bunların kullanılmaları: Endüstride meydana gelen yangınların dörtte birinin, kibrit ve sigaraların dikkatsiz bir şekilde veya tehlikeli mahallerde kullanılmalarından, tamamıyla söndürülmeksizin şuraya buraya atılmalarından meydana geldiği bir hakikattir. Yanıcı gaz, buhar veya sıvıların buldukları mahallerde yakılan kibrit ve çakmaklar, içilen sigaralar yangının meydana gelmesi için kâfi bir sebep teşkil ederler. Fabrikanın emniyeti ile görevli şahısların bu gibi yerleri tesbit etmeleri ve buralara, sigara içmenin, çakmak veya kibrit kullanmanın yasak olduğuna dair yazılar koymaları icap eder. Bundan başka fabrika ve imalâthanelerin muayyen yerlerine sigara içmeye mahsus mahaller yapılmalı ve konulan yasaklara işçisinden fabrika müdürüne kadar herkesin dikkat etmeleri temin edilmelidir. Yangın ve patlamaların çok büyük tehlikeler arzettiği fabrikalarda ise, bütün personelin kibrit, çakmak veya sigara ile tehlikeli bölgelerden içeriye girmeleri men edilmelidir.

II — İş yerlerinin temiz tutulmaması ve fabrikasyon artıklarının muhitten uzaklaştırılmamaları: Temiz tutulmayan, fabrikasyon artıkları, ham ve mamul maddeleri dikkatsizce şuraya buraya atılan fabrika ve imalâthanelerde yangın ihtimali, temiz tutulan, fabrikasyon artıkları fabrika muhitinden derhal uzaklaştırılan, ham ve mamul maddeleri iyi bir şekilde muhafaza edilen fabrikalara nisbetle çok daha fazladır. Temizlik ve maddelerin iyi bir şekilde depolanması yangın ihtimalini yalnız azaltmakla kalmaz ve aynı zamanda meydana gelecek bir yangının büyümesini de önler. Bu husus bilhassa fabrikasyon artıkları, ham ve mamul maddeler yanıcı, kolay oksitlenen veya kendiliğinden tutuşan maddeler oldukları taktirde göz önüne alınmalıdır. Bu sebepten, fabrikanın emniyeti ile görevli şahıs, iş yerlerinin her gün temizlenmesine, ham ve mamul maddelerin etrafa gelişi güzel atılmamalarına ve bunların iyi bir şekilde depolanmalarına dikkat etmelidir. Yavaş oksidasyon sonucunda kendiliğinden tutuşan maddeler büyük miktarlarda depolanmayıp, az miktarlarda ve bir birlerinden ayrı olarak depolanmalıdır. Bu gibi maddelerin bulunduğu depolar gayet iyi havalandırılmalı, sıcaklıkları kontrol edilmeli ve otomatik sprinkler sistemleri ile tehz edilmelidir. Çok kolaylıkla tutuşan veya patlayıcı olan maddeler esas fabrikadan uzakta bulunan münferit imalâthanelerde imâl edilmeli ve eğer bu mümkün olmuyorsa bu gibi yerler yangın geçirmez duvar veya

malzemelerle fabrikanın diğer kısımlarından izole edilmelidir.

III — Fabrika veya imalâthane içerisinde yangın ve patlama ihtimali fazla olan yerlere hususi bir ehemmiyet verilmemesi: Bir fabrikanın veya imalâthanenin emniyeti ile görevli olan şahısın bilhassa şu dört noktaya hususi bir ehemmiyet vermesi icap eder.

A — Kazanlar ve her türlü ısıtma cihazları: Uygun şekilde inşa edilmiş ve muntazam bakımları yapılan her türlü buhar ve ısıtma kazanlarının bir yangın ve patlamaya sebebiyet vermeleri çok nadirdir. Bu gibi cihazların bulunduğu mahallerde yangın veya patlamanın meydana gelmesi daha ziyade, yakıtların ve küllerinin münasip yerlerde ve şekillerde depo edilmemelerinden, bu gibi cihazların yakınlarında ağaç ve yanıcı maddelerden mamül döşeme, tavan, merdiven veya baca kısımlarının bulunmalarından doğar. Fabrikanın emniyeti ile görevli şahısın bu hususta yapacağı iş, yukarıda işaret edilmiş hususlara dikkat etmek, kazan ve ısıtma cihazlarının periyodik kontrol ve bakımlarını yaptırmak olmalıdır.

B — Makinaların mil ve yatak kısımları, transmisyon kayışları: Mekanik ve elektriksel cihazların mil ve yatak kısımlarının bir yangına sebebiyet vermeleri, bu gibi makine kısımlarının fazla ısınmalarından, lüzumu kadar yağlanmalarından, toz ve yanıcı madde parçacıklarının bu kısımlarda zamanla birikmiş olmalarından ileri gelebilir. Bu tip yangınlar daha ziyade hububat silolarında, tekstil fabrikalarında, mobilya imalâthanelerinde ve degirmenlerde meydana gelir. Transmisyon kayışlarının fazla bir yüke maruz kalmaları, kurumaları veya fazla bir sürtünmeyle karşılaşmaları önce kendilerinin ısınmalarına ve sonra da muhitlerinde bulunan yanıcı maddeleri tutuşturmalarına sebep olur.

Yukarıda izah edilen sebeplerle bir yangının meydana gelmemesi için şu hususlara da dikkat edilmelidir. Makinaların mil ve yatak kısımları temiz tutulmalı, muntazaman yağlanmalı, yağların yere veya etraftaki maddeler üzerine sıçramasına dikkat edilmeli ve nihayet bu gibi makine kısımları yakınına yanıcı veya patlayıcı ham ve mamül maddeler yaklaştırılmamalıdır.

C — Elektrik tesisatları ve elektriksel cihazlar: Endüstride meydana gelen yangın ve patlamaların büyük bir yüzdesinin menşei elektrikseldir. Elektrik tesisatlarında ve elektriksel cihazlarda yangını doğuran sebepler, bu gibi tesisat ve cihazların iyi bir şekilde izole edilmemelerinden, periyodik olarak kontrol ve bakımlarının yapılmamalarından,



kapasitelerinin üstünde bir yükü yüklenmelerinden ve nihayet uygun şekilde kullanılmamalarından ileri gelir.

Elektrik tesisatlarında ve elektriksel cihazlarda meydana gelebilecek veya bunlar tarafından meydana getirilebilecek yangınları önlemek bakımından alınması en lüzumlu tedbirler; cihazlarının iyi bir şekilde izole edilmeleri, periyodik kontrol ve bakımlarının yapılması, kapasitelerinin üzerinde bir yükü yüklenmemeleri ve nihayet sigorta tesisatlarını havi olmalarıdır. Bu gibi hallerde sigorta tesisatları, tıpkı bir buhar veya reaksiyon kazanının emniyet süpabı gibi çalışır. Elektrik tesisatları ve elektriksel cihazlar, muayyen bir yükü kaldıracak kapasitede yapılmışlardır. Herhangi bir sebeple bu tesisat veya cihazlar kapasitelerinin üzerinde bir yükü yükleneyecek olurlarsa, meselâ yeni bir cihazın devreye başlaması gibi, tesisat veya cihaz önce normalin üzerinde ısınır, izolasyonu eritir veya yakar ve sonra muhitini ısıtarak bir yangına sebebiyet verir. Bu gibi hallerde en iyi tedbir, tesisat veya cihazların fazla bir yükü yüklenmemelerine dikkat etmek ve sigorta tesisatları sık sık kontrol etmek olmalıdır.

Yanıcı veya patlayıcı gaz ve buharların intişar etmekte olduğu mahallerde bulunduran elektriksel cihazlar, elektrik anahtarları, lâmbalar ve elektrik telleri hususi bir surette imâl edilmeli, gaz ve buharlarla temas gelmeyecek şekilde izole edilmeli ve nihayet bu gibi tesisat ve cihazlarda meydana gelecek yangın başlangıçlarının muhite sırayetine mâni olacak tedbirler alınmalıdır.

D — Yangın ve patlama tehlikesi arzeden fiziksel ve kimyasal ameliyeler: Endüstrinin muhtelif kollarında tatbik edilemekte olan fiziksel ve kimyasal ameliyeler değişik derecelerde yangın ve patlama istidatları gösterirler. Bu ameliyelerin sadece bir kaç ve alınması lâzım gelen önleyici tedbirler şunlardır.

a) Püskürtme usulü ile boyama: Gayet iyi bir suretle havalandırılan, yanmaz veya yangının genişlemesine mâni olabilecek malzeme ile yapılmış boyama odalarına ve hususi evsafı haiz boyama cihazlarına sahip olmak, ateşle bu gibi yerlere yaklaşmamak.

b) Kurutma ve pişirme fırınları: Fırınlar içerisinde bulunduğu ortamdan gayet iyi izole edilmiş bulunmalı, iyi bir havalandırma tesisatına haiz olmalı, yanıcı veya patlayıcı maddeler fırından uzakta ve iyi bir şekilde depolanmalıdır.

c) Kuru temizleme: Yanıcı veya patlayıcı buhar ve gazleri sızdırmayan cihazların

kullanılması, bu cihazların daima kontrol edilmesi, bu gibi yerlere kat'i olarak ateşle yaklaşılmaması, gayet iyi çalışan bir havalandırma tesisatının mevcut olması, ve nihayet statik elektriğin cihazlar veya maddeler üzerinde toplanmaması temin edilmelidir.

d) Kolay yanıcı plâstik maddeler, sıvılar ve maden kömürü türevleri: Muhitin temiz tutulması, makinaların periyodik kontrol ve bakımlarının yapılması, iyi bir havalandırma tesisatının bulunması, bu gibi yerlere ateşle yaklaşılmaması, ham ve mamül maddelerin iyi bir şekilde depolanmaları ve nihayet otomatik sprinkler sisteminin mevcut olması. Bu gibi maddelerde çalışan yerlerde, kıvılcım teşekkülü kat'i surette önlenilmeli, imalât makinalarının kapalı olmaları ve eğer mümkünse, bu gibi makinalarda hava yerine pasif bir gaz kullanılması temin edilmelidir.

e) Nitro-selüloz ve diğer sinema filimleri: Ham ve mamül maddelerin az miktarda ve bir birlerinden ayrı olarak bulundurulmaları, kıvılcım teşekkülünün önlenilmesi, iyi havalandırılan hususi odalarda imalât ve muhafaza, ateşle bu gibi yerlere girilmemesi, filimlerin hususi ve iyi kapanan metal muhafazalara konulması temin edilmelidir.

f) Patlayıcı maddeler: Hususi surette ve bir birlerinden uzak mesafelerde inşa edilmiş ufak imalâthaneler içerisinde ve az miktarlarda imalât, ham ve mamül maddelerin geniş bir sahaya dağıtılmış depolarda muhafazası, hususi eğitim görmüş çalışma personelinin çalıştırılması, çarpma ve darbelerin önlenilmesi, baskı, temperatür ve diğer hususları ölçen cihazların devamlı bakım ve kontrollerinin yapılması, imalât yerinin ve cihazların temiz tutulması ve imalâtta kullanılan her cihazın bir sprinkler sistemine sahip olması temin edilmelidir.

IV — Kaynak ve kesme ameliyeleri: Son senelerde kullanılma sahaları ve imkânları geniş miktarda artmış olan kaynak ameliyesi, meydana getirmekte olduğu kıvılcımlar ve fazla ısınma sebebiyle bir çok yangın ve patlamaların meydana gelmesine sebep olmaktadır. Kaynak ameliyesi yapılırken bu husus göz önünde bulundurulmalı, ya kıvılcımların etrafa sıçramasına mâni olunmalı veya kıvılcımların sıçrayabileceği yerlerde kolay yanabilen maddeler bulundurulmamalıdır.

Bunu yapmak mümkün olmadığı takdirde, kaynak yapılacak veya kesilecek cihaz, yangın ve patlama bakımından fabrikanın emin bir yerine alınmalı, bu gibi ameliyeler oralarda yapılmalıdır. Kaynak ameliyesine başlamadan önce, cihazın katı, sıvı veya gaz halinde yanıcı veya patlayıcı hiç bir madde



ihtiva etmemesine, yıkanmış ve kurutulmuş bulunmasına ve nihayet temiz olmasına dikkat edilmelidir. Büyük cihazlar taktirinde tabiidir ki bu gibi ameliyelerin yerinde yapılması zarureti vardır. Bu taktirde daha evvelde söylendiği gibi cihaz ve muhiti iyice temizlenmeli, kapı ve pencereler açılıp, havalandırma tesisatı çalıştırılmalı ve nihayet cihaza gelen bütün boruların valf ve vanalarının kapatılmış olduğu bir defa daha kontrol edilmelidir. Cihaz içerisinde çalışılacağı vakit, cihazın zehirli bir gaz ihtiva etmediğinden ve teneffüse kâfi gelecek temiz havanın bulunduğundan emin olunmalıdır. İçlerinin temizlenmesi mümkün olmayan cihazlar taktirinde ise kaynak ve kesme ameliyeleri pasif bir gaz atmosferinde veya akımında yapılmalıdır.

V — Statik elektrik: Statik elektrik, endüstride meydana gelen yangın ve patlamaların bir çoklarının yeğâne sebebidir. Bilhassa yanma ve patlama karakteri taşıyan gaz, buhar ve tozların buldukları mahallerde statik elektriğin toplanması ciddi bir tehlike teşkil eder. Statik elektriğin cihazlar, ham ve mamül maddeler ve insanlar üzerinde toplanmasına, ortamın relatif rutubetinin %60-70 arasında tutulması ile mani olunabilir. Bundan başka cihazlar ve transmision kayışları üzerinde karbon veya bronzdan mamül kolektör fırçalarının bulundurulmaları veya bu fırçalarla cihaz ve maddelerin zaman zaman süpürülmeleri statik elektriğin toplanmasına mani olur. Üçüncü bir önleyici metotta, havanın iyonlaştırılmasıdır ve hava bu özelliğini alfa parçacıklarının yardımı ile kazanır. Bu gibi yerlerdeki hava alfa parçacıklarının kaybolması sebebiyle ve zamanla iletkenliğini kaybeder. Bu sebepten radioaktif bir element yardımı ile, havanın alfa parçacıklarının ve dolayısı ile iletkenliğinin kaybolması önenebilir. Radium ve uranium elementleri alfa parçacıklarının yanında canlılar için zararlı olabilecek diğer ışınlarda neşrettiklerinden, çalışanlar için ciddi bir tehlike teşkil ederler ve kullanılmazlar. Bu hususta en münasip radioaktif element, yalnız alfa parçacıkları fırlatan ve bozunma ürünleri de hayat için zararlı olmayan polonium'dur.

Statik elektriğin ortadan kaldırılması bilhassa, kâğıt hamuru ve kâğıt imal eden fabrikalarda, matbua ve paketleme makinalarında, lâstik, plâstik ve tekstil maddeleri imal eden fabrikalarda lüzumludur. İçlerinde yanıcı veya patlayıcı maddeler ihtiva eden cihazlarınve depoların mutlak surette otomatik sprinkler sistemleri ile techiz edilmeleri icap eder. Suyun ham ve mamül maddelerle bir reaksiyona girmesi veya bu maddelere

zarar vermesi halinde, yangınları söndürmek maksadı ile su yerine pasif bir gaz kullanılabilir. Pasif bir gazın kullanılması imalât ve istihsâl cihazının tamamıyla kapalı olması halinde mümkün olur ve bu hususta azot, karbon dioksit veya helium gazleri kullanılabilir.

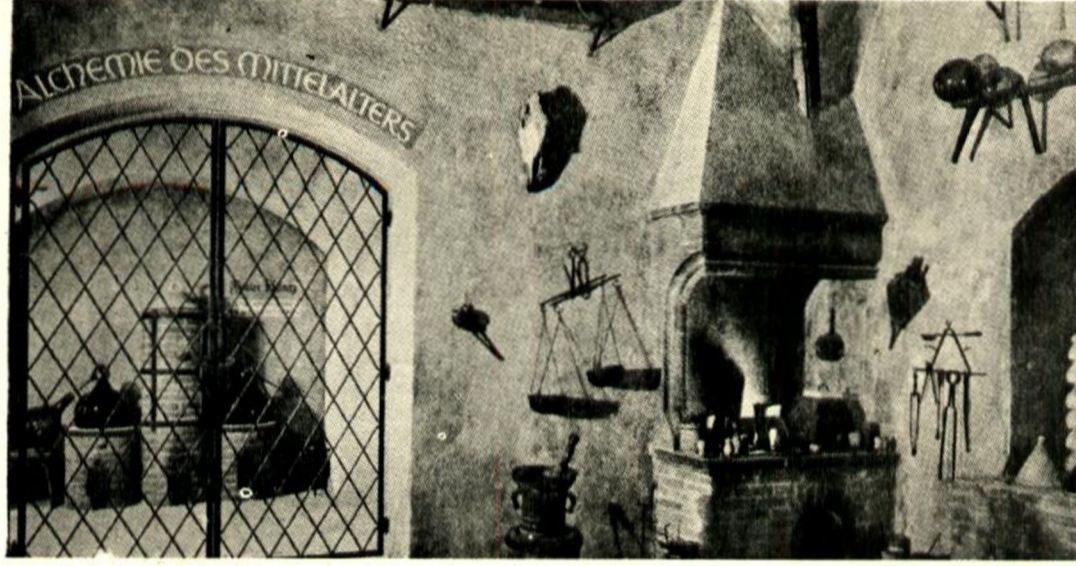
VI — Baskı altında bulundurulan gazler ve bu gazlerle çalışan cihazlar:

Yüksek baskı altında çalışan cihazlar ve depolar daimi bir kontrol ve bakıma ihtiyaç gösterirler. Bu gibi yerlerde baskının artması veya ortamın temperaturünün yükselmesi halinde, bir yangın ve patlama ihtimalinin daima mevcut olabileceği düşünülerek, baskı ve temperaturün devamlı olarak kontrol edilmesi ve bu gibi cihazlarda emniyet tertibatlarının bulundurulması ihmal edilmemelidir. Baskı altındaki yanıcı ve patlayıcı gazlerle dolu kapların ve cihazların bir birlerine çarpmalarına veya yere düşürülmelerine asla müsaade edilmemeli, boşaltılmaları esnasında valfleri yavaş yavaş açılmalı, dolu ve boş olanların bir birleri ile karıştırılmaları için ayrı ayrı depolanmalı, gaz silindirleri gazın cinsine göre muayyen renklerde boyanmalı ve üzerlerinde gazlerin yanıcı olup olmadıklarını belirten etiketler bulunmalı, kazanlardan her türlü ısıtma tesislerinden ve kaynak yapılan yerlerden uzakta muhafaza edilmelidirler.

VII — Ham ve mamul madde tozları: Kolaylıkla toz olabilen katı maddelerle veya toz halindeki maddelerle çalışılırken ya toz meydana gelmemesine veya havadaki toz konsantrasyonunun patlayıcılık sınırının altında tutulmasına çalışılmalıdır. Bu tedbirler yalnız yanma ve patlama karakteri gösteren tozlar taktirinde alınmalıdır. Bu da en iyi bir şekilde bu gibi yerlerin iyi havalandırılmaları ve kuvvetli aspiratörlerle techiz edilmeleri ile kabil olur. Bu hususta alınması lâzım gelen diğer tedbirler, toz sızdırmayan cihazlar, toz toplayıcıları ve devamlı temizlik olabilir. Tozların meydana getirmiş olduğu yangın ve patlamalar yalnız o muntıkaya inhisar etmez ve zincir reaksiyonlarının meydana gelmesi sonucunda diğer kısımlara da sirayet eder. Binalar, bir birlerinden bölmelerle ayrıldığı ve temiz tutulduğu taktirde bu gibi yanma ve patlamaların etrafa sirayeti önenebilir.

Baştan beri izah edilmeye çalışılan hususlar, fabrika, imalâthane ve müesseselerde emniyetle görevli şahıslar tarafından bilinmeli, muntazam kontrol ve bakımları yapılmalı ve nihayet zaman zaman verilen âni alarmlarla personelin bilgi, tecrübe ve çalışma duvarları tesbit edilmelidir.





Derleyen :  
Merâl TEZER

## Kimya Tarihinden Notlar

Bugün element ve birleşik kavramı yıllar yılı birçok filozofları meşgul etmiştir. Bilhassa Yunanlı filozoflar merkezi kavramı üzerinde pek çok durmuşlar, fakat tecrübeden ziyade dini inanışların tesiri altında kalmışlardır.

Tales'e göre maddenin esası su, Aristo'ya göre ise toprak, ateş, hava, su (Anasır-ı Erbaa) idi. Mîlâttan sonra 14 üncü ve 15 inci asırda Alşimist adı verilen kimyacılar maddeyi değişen bir unsur olarak kabul etmişlerdi. Fiziksel, elektro kimyasal ve metalurjik bazı olayları madde değişimi zannediyorlardı. Meselâ onlara göre bakır sülfat çözeltisine bırakılan demir üzerinde meydana gelen bakır yeni bir eleman idi.

Bu görüşten hareket ederek maddede değişim meydana getirebilecek esrarlı bir taş aramaya başlamışlardı. Quinta essentia (5 inci unsur) veya filozof taşı denilen bu cisim aynı zamanda hayatı uzatan ve hastalıkları iyi eden bir iksirdi. Arabistanlı Geber bu hususta pek çok uğraşan bir Alşimistti. Eski karanlık bir laboratuvar da binlerce yumurtayı distilleyerek bu iksiri bulmaya çalışmıştı. O devrin kıymetli bir madeni olan altın birçok ilim adamlarını yıllarca meşgul etmişti. Alşimistlerin önderi olan 1409 - 1490 yılları arasında yaşayan İtalyalı Bernard Trevisan filozof taşı yardımı ile altını elde etmeği düşünmüştü. Ona göre bir metal de bir bitki gibi büyüyebilir ve meyva verebilirdi. Meselâ kurşun altın olamaz mı idi? Gayesine ulaşmak için birçok mineralleri, tabii tuzları çözmüş, kristalize etmiş, bitkisel ve hayvansal artıklar üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmalarını ernasında kaynatma, buharlaştırma, distilleme, eritme, yakma ve süblimasyon gibi birçok işlemleri kullanmıştır. Zamanın diğer fikir adamları gibi o da dini tesirler altında kalmıştır. Madem ki Allah insanı en asil bir varlık olarak yaratmıştır, asil bir maden olan altın insanın bir sırrı olamaz mı idi? Bunun için de kan ve öre üzerinde tam 12 yıl uğraşmıştır.

Çalışmaları daima hüsrana ile neticelenen Bernard Trevisan daha sonra filozof taşının deniz tuzunda bulunabileceğini düşünmüş, fakat bu alandaki çalışmaları da boşa gitmiştir. Son yıllarını eski filozofların eserlerini okuyarak geçirmiş ve dini düşünceler içinde ölmüştür.

Maddenin transmutasyonu meselesi ilim adamlarını gene yıllarca meşgul etmiş, İsoac Newton dahi Cambridge'de küçük bir laboratuvar da altın elde etmeğe uğraşmıştır. Alşimistlerin ilmi çalışmaları yanında Avrupa'nın birçok şehirlerinde çeşitli dolandırıcılar filozof taşı ve altın yapmak vaadi ile hükümdarları dolandırmışlar ve bu meseleyi bir kazanç vasıtası haline getirmişlerdir. Bir ara imparatorlar da kimya ilmine büyük bir önem vermişler, saraylarında laboratuvarlar inşa ettirerek bizzat çalışmışlardır. İngiltere'de iki İngiliz askerinin altın diye yaptıkları metal, para olarak basılmış fakat yapılan analiz neticesinde bunun cıva, bakır ve altın alaşımı olduğu anlaşılmıştır. Bugün Avrupa'nın birçok müzelerinde o zamanlar altın zannedilen sarı metaller görmek mümkündür.

Filozof taşı fikri alşimistlere epey pahalıya mal olmuştur. Bu yüzden pek çoğu çeşitli entrikalara uğramışlar, cezalandırılmışlar ve öldürülmüşlerdir.





## Meslekdaşlarımızı Tanıyalım

Her sayıda yazı hacmimizin müsaadesi nisbetinde, Odamız üyelerinin resimlerini basarak, kendilerini tanıtmaya çalışacağız. Bu resimleri, dökümantasyon arşivi için tertiplenen sual varakaları arasından hiçbir sıraya tabi tutmadan, kur'a çekercesine tesbit edeceğiz. Resim altlıklarında görülen tarihlerden ilki, doğum yeri ve tarihi, ikincisi mezun olduğu okul ve mezuniyet yılını ifade etmektedir.



SUMRU AYDINTAN  
İst. 1938 - Ank. Ü. 1961



HALÖK BULAT  
İst. 1338 - İst. Ü. 1944



NEVİN VURAL  
Ank. 1933 - Ank. Ü. 1955



ERTUĞRUL ONAT  
İst. 1333 - İst. Ü. 1942



SAİME SERNIKLI  
İst. 1930 - İst. Ü. 1954



NEJAT ECZACIBAŞI  
İz. 1913-Heidelberg Ü.1934



NİMET BATUR  
İst. 1335 - İst. Ü. 1944



HİLMİ KARAN  
Balıkesir 1335-İst. Ü. 1941



GÜLŞEN DENER  
Ank. 1936 - Ank. Ü. 1960



METE ÖĞÜTMEN  
İst. 1934 - İst. Ü. 1957



## Oda'dan Haberler

- ★ Odamız yıllık normal umumî hey'eti, 18 Şubat 1962 Pazar günü Ankara Kızılay Toplantı Salonunda yapılacaktır.
- ★ Odamız İstanbul Şubesi yıllık normal umumî hey'eti, 6 Ocak 1962 Cumartesi günü saat 14.30 da Galatasaray Lisesi Konferans Salonunda yapılacaktır.
- ★ Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Fevkalâde Umumî Hey'et Toplantısı 8-9 Ocak 1962 tarihlerinde Ankara'da Hukuk Fakültesi salonlarında yapılacaktır.
- ★ Odamız 1962 yılı başlarında Ankara'da yeni bir seminer tertiplemeyi karar altına almıştır. Meslekle ilgili özel konuların ele alınacağı seminerde, elektrokimya sanayii, gübre sanayii ve seramik sanayii konularının işleneceği tahmin edilmektedir.
- ★ Oda lokalinde mutad sohbet toplantılarına her ayın 15 inde devam edilmektedir. Ayrıca her çarşamba günü meslektaşlarımız, Odamızda bir araya gelerek İdare Hey'eti ile fikir teatisinde bulunmaktadır.
- ★ Meslektaşlarımızdan Mehmet Lebib Mısırlı, Amerika'da toplanan Milletlerarası Sanayi Konferansına Türk delegesi olarak iştirak etmiştir.
- ★ Sümerbank Genel Müdürlüğü, muhtelif sahalarda yetiştirilmek üzere, yabancı memleketlere 15 kimya mühendisi gönderecektir. 35 yaşından gün almamış olan ilgililerin mezkûr müesseseye müracaatları beklenmektedir.
- ★ İstanbul Sanayi Odası, bir Fransız firmasının Fransa'daki Ticaret Mümessilliğine müracaatla, her türlü bitki artıklarından sun'î gübre imâl etmekte olduğunu bildirmiştir. Firmanın patenti altındaki tip fabrikalar el işine ihtiyaç göstermeden günde 200-250 m<sup>3</sup> ev çöpleri ve nebat artıkları işleyerek sun'î gübre yapmaktadırlar.
- 7 hektarlık bir arazinin fabrika ve tesisler için kâfi geldiği bildirilmekte, 450 000 Nfl'lik bir meblâğın montaj masrafları dahil böyle bir fabrikanın tesis masraflarını karşılayacağı ifade edilmektedir.

Konuya ilgi gösterecek meslektaşlarımız Odamıza müracaatla mütemmim malûmat alabilirler.

- ★ Meslektaşlarımızdan Prof. Baha Erdem ve Doç. Dr. Fikret Baykut'un müştereken hazırladıkları "Analitik Kimya" adlı eser, piyasaya arz edilmiş bulunmaktadır.
- ★ İzmir ve civarındaki meslektaşlarımız bir müessellik kurmak üzere teşebbüse geçmişlerdir. İçinde bulunduğumuz günlerde müesselliğin kurulması beklenmektedir.
- ★ Meslektaşlarımızdan kimya yüksek mühendisi Nevzat Sengel (Reisicumhur Kontenjanından) ve kimya mühendisi Şevket Ak-yürek (AP-İstanbul) listesinden senatör olarak T. B. M. M.'ne girmişlerdir.

Neşredilen bütün yazılara telif ve tercüme hakkı ödenir ☆ Gönderilen yazıların, basılınsın veya basılmasın iade edilme mecburiyeti yoktur ☆ Yazıların terminoloji ve muhtevası fikirler tamamen imza sahibinin sorumluluğu altındadır.

★

ABONE:

Sayısı 4 TL. Yıllık abonesi 15 TL.

★

İLÂN:

Dış kapak: 1 000 TL. (Renkli)  
İç kapaklar: 700 TL.  
İç sayfalar sütun santimi 12 TL.

★

İDARE MERKEZİ:

Karanfil Sokak No. 13 - Yenşehir  
Ankara. Telefon: 12 79 28

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası adına  
Sahibi ve Mes'ul Y a z ı İşleri Müdürü:  
**Müfit SANAN**  
Kapak Kompozisyonu: Hüseyin MUMCU  
Klişeler: ESER KLIŞE

Redaksiyon ve Tertip Hey'eti:  
**Kâzım TURGAY** Başkanlığında  
**Sevim ALAYDIN, Müyesser GÖKTÜRK**  
**Merâl TEZER ve Hayri YALÇIN**  
Teknik Sekreter: **Atilâ ERKOÇ**



# Boteks

Her Nevi Yünlü Boya ve Apre Fabrikası

HAVARIYUN SOKAK NO: 102 BOMONTI - İSTANBUL

TELEFON : 47 44 00 - 47 43 50

(Kimya - 1)



