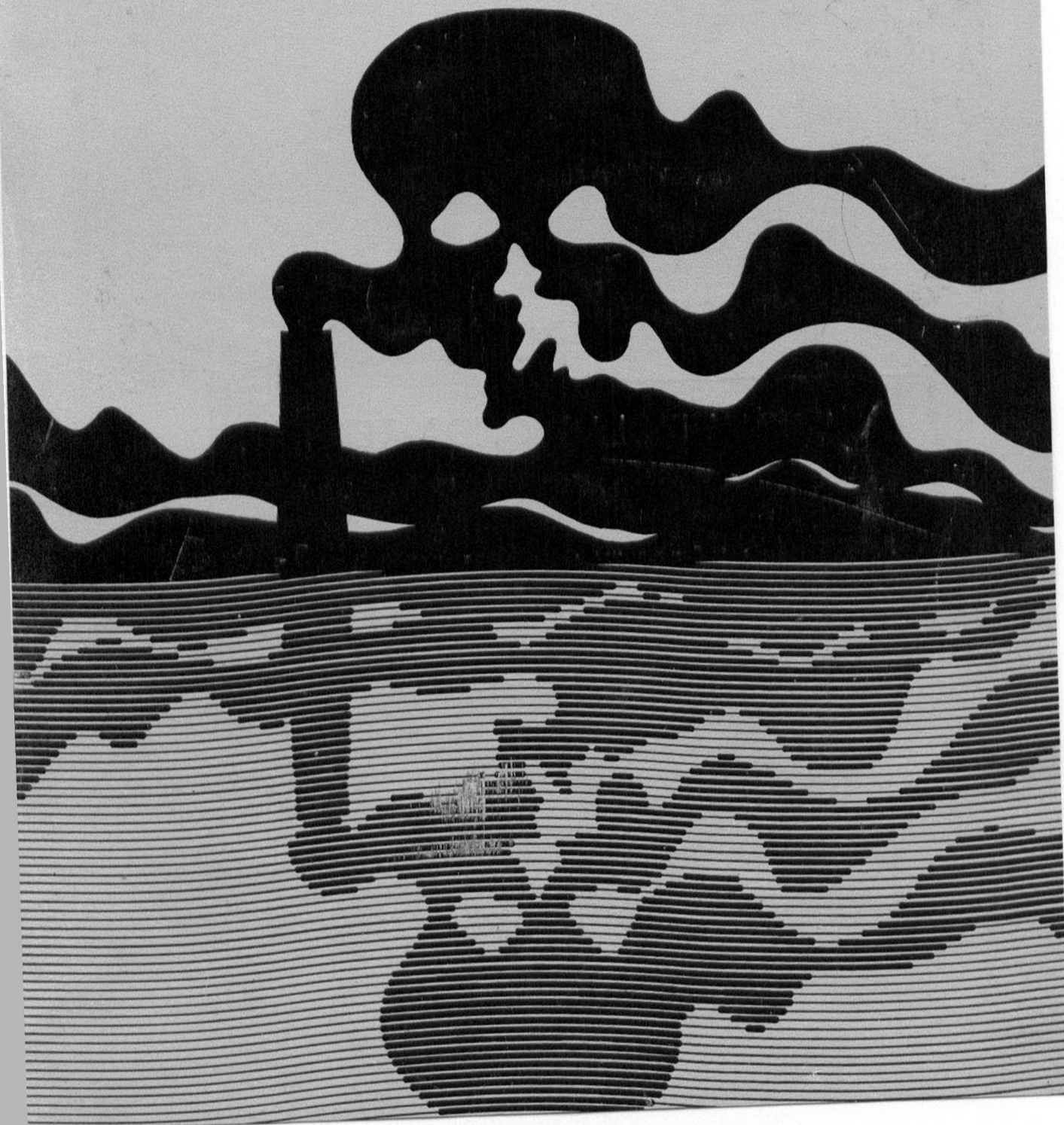
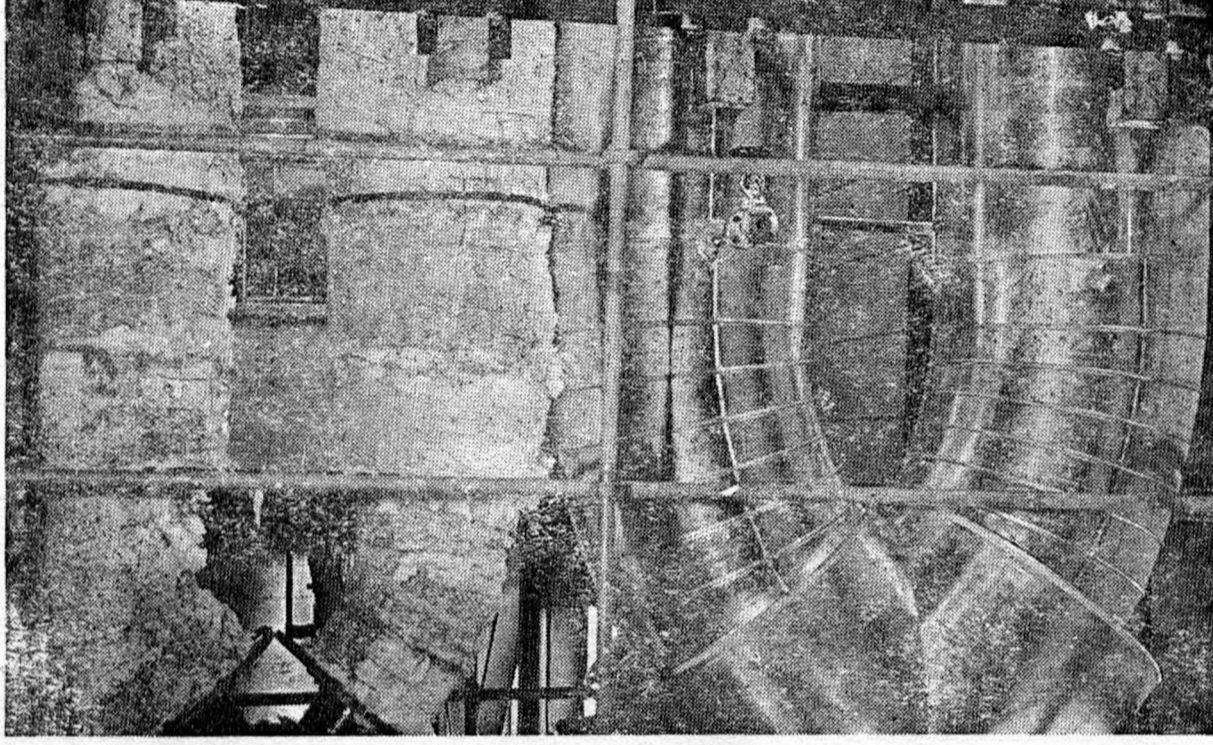


KİMYA | 1973
MÜHENDİSLİĞİ | ARALIK





TEKNİK İZOLASYONDA TEK İSİM

İZOCAM[®]-TEL

(SAINT - GOBAIN **TEL** PROSEDESİNE GÖRE)

Sanayide kullanılan tank, kazan ve borular, genellikle, içine konulan akışkanın sıcaklığı ile ilgili olarak izole edilmeidirlir.

Lüzumsuz ısı kaybını önlemek ve akışkanın sıcaklığını istenen şekilde muhafaza edebilmek için kullanılan izolasyon malzemesinin cins ve kalitesine dikkat etmek gerekir. Yanmayan, asitlerden müteessir olmayan, tank ve kazan cidarlarında paslanma ve korozyon yapmayan, lif kalınlığı 3.8 - 4.5 mikron ve ısı iletkenlik katsayısı 0° de $\lambda=0.029$ olan İZOCAM, kazan, tank, boru ve emsali tesisler için en ideal bir izolasyon malzemesidir.

Unutmamak gerekir ki, ısı izolasyonu için yapılan masraf, ısıtma enerjisinden yapılacak tasarrufla kısa zamanda kendini öder.

SAYIN MESLEKTAŞLARIMIZ,

Günümüz sorunlarından en önemlilerinden biri de gittikçe kaygı verici bir şekilde artan çevre kirlenmesidir. Sanayileşen toplumlarda bu soruna gerektiğince eğilinmesi ve tedbirler alınması, kuşkusuz, büyük önem taşır. Bu sayımızda bu konuya geniş yer vermeyi düşündük.

Sayın Aysen Müezzinoğlu'nun çevre sorunlarının genel niteliğini dile getiren bir yazısı elinizdeki dergide yer alıyor. Bu yazının toparlanıp baskıya verilebilecek bir hale gelmesinde emeği geçen değerli arkadaşımız Cemalettin Solak'a teşekkür ederiz. Ayrıca, Kimya Sanayii ile yakın ilişkili çevre sorunlarını konu olan yazıların elimize geçmesi geciktiğinden bu sayıda baskıya yetiştiremedik.

Gene bu sayıda İ.T.Ü.'den Prof. Dr. İhsan Çataltaş ile Nursen Batur'un hazırladıkları «Çevre Kirlenmesi ve Doğurduğu Sorunlar» başlıklı yazı yer alıyor. Ayrıca, K.T.Ü.'den Dr. Erdoğan Alper'in I.C.I.'dan Prof. S.P.S. Andrew ile birlikte hazırladığı «Lâboratuvar Denemelerinden Sınai Cihaz Dizaynı» adlı yazının ikinci bölümü; A. Ü. Fen Fakültesinden Doç. Dr. Şükran Gümüş'ün «Petrolde bulunan Vanadium'un Verdiği Zararlar ve Spektrofotometrik bir Metotla Türk Petrolünde Vanadium Tayini» başlıklı yazı; Nilüfer Kılanç'ın «İmalatta Kalite Kontrolunun Gereği» adlı yazısı; ve O.D.T.Ü'den Dr. Baki Yazar'ın «Düşük Tenörlü Kolemanit Cevherinin Flotasyon Yoluyla Zenginleştirilmesi» başlıklı yazısı bu dergiye oluşturmaktadır.

Tüm üyelerimize önümüzdeki 1974 yılı için mutluluk ve başarı diler, ayrıca görev aldıkları kuruluşları yeni yıl içinde dergimize reklâm — ilân vermeye teşvik etmelerini bekleriz.

YAYIN KURULU

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

T.M.M.O.B.
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
ADINA

İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Müdür
İhsan KARABABA

Kimya Mühendisliği Mecmuası
Yayın Kurulu

Prof. Dr. Celâl TÜZÜN
Dr. Oktay ORHUN
Engin AKON
Nurcan BAÇ

İdare Merkezi :

Ziya Gökalp Cad. No. 22/9
Yenişehir - Ankara
Tel : 25 52 83

Dizilip Basıldığı Yer :
ŞAFAK Matbaacılık Sanayi
Tel : 12 48 68 - Ankara

Klişeler : Klişecilik K.

Kapak : DATA

— ★ —

Abone Bedeli :

Sayısı 10,— TL.
Yıllık (6 sayı hesabile) 60,— TL.
Öğrenciye 45 — TL.

— ★ —

İLÂN - REKLÂM TARİFESİ

Arka Kapak iki Renk 1.500,— TL.
Arka Kapak Tek Renk 1.000,— TL.
Ön iç kapak Tek Renk 1.000,— TL.
Arka iç kapak
Tek Renk 900,— TL.
İç Sayfalar :
Tam sayfa tek renk ... 800,— TL.
Yarım sayfa tek renk 400,— TL.
Ön kapak için yarım sahife
ve iki renkli ilân alınır 2.500,— TL.
Bu ücretler 1974 de başlamak üzere
yeniden düzenlenmiştir.

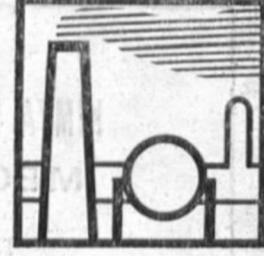
— ★ —

- Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.
- İki ayda bir çıkar.
- Yazılardaki düşünce kanaatlar ve bunlardan doğacak sorumluluk yazarlarına aittir.
- Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
- KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUAMIZ'da çıkan ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

ENDÜSTRİYEL—EKONOMİK—TEKNİK
T.M.M.O.B. KİMYA MÜH. LERİ ODASI YAYIN ORGANI



YIL : 12

CİLT : 6

SAYI : 62

ARALIK 1973

İÇİNDEKİLER

SAYIN MESLEKTAŞLARIMIZ	3
MODERN DÜNYAYI TEHDİT EDEN TEHLİKELİ ÇEVRE SORUNLARI	5 +
ÇEVRE KİRLENMESİ VE DOĞURDUĞU SORUNLAR	15 +
KİMYA MÜHENDİSLİĞİNDE LÂBORA- TUVAR DENEMELERİNDEN SİNÂİ CİHAZ DİZAYNI—2	19 *
PETROLDE BULUNAN VANADİUM'UN VERDİĞİ ZARARLAR, SPEKTROFOTO- METRİK METODLA VANADİUM TAYİNİ	25
İMALATTA KALİTE KONTROLUNUN GEREĞİ	29
DÜŞÜK TENÖRÜ KOLEMANİT CEVHE- RİNİN FLOTASYON YOLUYLA ZENGİN- LEŞTİRİLMESİ	33
KİMYASAL MADDE FİYATLARI	47

Taşıma, depolama, teknik danışma
servislerimizle ...

İmalatçı, İthalatçı Başbayı
(Birinci el) sıfatlarını ve
toptancılığı birleştiren geniş
kadrolarımızla ...

KİMYEVİ MADDELERDE HİZMETİNİZDEYİZ

KİMSAN
KİMYA - MADEN - SANAYİ YATIRIMLARI A.Ş.

Teknik Ticaret
"Kimyevi Maddeler"

Unkapanı Gümüşpala cad. No: 4
Telefon: 22 43 35 (4 hat)
Telgraf: Nurteknik/İstanbul

Modern Dünyayı Tehdit Eden Tehlikeli Çevre Sorunları

Aysen MÜEZZİNOĞLU
Kimya Y. Müh. TBTA

Toplumsal insanın, iki dünyası vardır. Birisi bitki ve hayvanlarla bölüştüğü doğal dünyası diğeri ise yarattığı sosyal değerler ve araçlarla doldurduğu, doğayı kendisine bağımlı kılmak hayaliyle oluşturduğu dünya.

Gerçekten insanoğlu düşünebildiği, ilk günden bu yana, çevresinde kontrol edebildiğini edemediğinin, işlenmiş ham olanın, planlı rasgelenin yerine koyma uğraşı içindedir. Bu uğraşı giderek korkunç bir hız kazanmış ve çok büyük boyutlara erişmiştir. Öyle ki, günümüzün hükmeden bu iki özelliği, hız ve dev boyutlar, kalkınma dediğimiz geçiş dönemlerinde tek stratejisi haline gelmiştir. Çünkü sanayi dediğimiz faaliyet de aslında hız ve dev boyutlar temeline dayanır ve hızlı nüfus artışıyla, giderek kalabalıklaşan, toplumlar, yaygınlaşmış refahın en kolay şekilde teknolojinin geniş çapta uygulamasıyla elde edebileceğini bulmuşlardır.

Hız ve dev boyutlar temelinin böylesine süratle artışı rakamlarda enerji ihtiyacında, malzemeye duyulan açlıkta kendini göstermiş şehirlerde insan yığılması tüketim eğilimleri ve hepsinin üstünde çevrenin kirlenmesi sonuçlarını doğurmuştur. Bugün nehirler, göl ve iç denizler hattâ okyanuslar, şehir ve sanayi tesislerinden her artan nüfus başına gittikçe daha da artan miktarlarda artmakta olan; zehirli, mikrop, yağlı organik maddelerle dolu veya radyoaktif artıklar içeren suların (lağım suları) etkisi altında, canlı yaşamını kaybetmekte karşı karşıyadır.

Diğer taraftan insan yaşamı bakımından, tarihi süreci, incelenirse modern insanın bir çeşit beyin evrimi geçirecek günümüze ulaştığını görürüz. İlk atalarımızda farklı olarak, duyu organlarımıza ilâveten soyut düşünceler geliştirebiliyoruz. Bu düşünce evrimi modern insan yaşamını öyle bir noktaya getirmiştir ki, hayvanların iç güdüsel olarak kaçınabildikleri, ortam değişikliklerini bizler, kendi ellerimizle yaratır, olmuşuz. Fakat insanlar âlemine hükmeden çevreye uyum kabiliyet ve imkânları hâlâ ilk günlerdeki kadardır. Ve dolayısıyla insan yaşamı hâlâ çok dar fiziksel ve kimyasal sınırlarla kısıtlı bulunmaktadır. Onun yerine in-

san nerede ve hangi koşullar altında bulunursa bulunsun kendisinin optimum yaşamına uygun bir küçük çevre geliştirmek zorunda kalmıştır. Uzun ve deniz altı çalışmalarında olduğu gibi. Bizi böylesine sınırlayan ve oldukça dar olan çevremizde meydana gelecek tüm kalabalıklaşma ve kirlenmenin insan nesli üzerinde organik ve mental hastalıklara yol açması doğal görünmektedir.

Yüz yıllardır, insanlığın gelişmesinin, doğayı yenmesiyle mümkün olacağı öne sürülmüştür. Oysa insanın biyolojik ve psikolojik gereksimlerinin doğal imkânlarla karşı karşıya değil, bir arada uyarlı ve yararlı bir işbirliğini gerektirdiği çevre sorunları ortaya koymuş bulunmaktadır. Son 10 — 15 yılda farkına vardığımız bu gereksime, yüzyılların verdiği alışkanlıklarla kıyasıya bir savaş vermektedir. Ne yazık ki çevrede neyin nasıl ve ne sebeple korunması gerektiğini gösteren bilgi birikimi de mevcut değildir. Diğer taraftan doğanın nimetlerinden bütün insan topluluklarında aynı miktarda yararlanamamaktadır. Buna göre düşük gelirli ve yüksek gelirli ülkeler ya da diğer bir deyimle belli şartlar açısından gelişmiş ve kalkınmakta olan ülkeler ayrımı doğmuştur. Kişi başına, milli hasılların belli bir sınırla çizilen bu ayrım aynı zamanda da birçok bakımlardan kesin olarak ikiye bölmüştür Dünya uluslarını. Denebilirki, ülkemizin de içinde bulunduğu daha az gelişmiş ülkeler çevre şartlarını etkileyen öyle sorunlarla karşı karşıyadırlar ki, bu sorunlar ileri tarafından hiç yaşanmamıştır. Örneğin bu az gelişmiş ülkeler ileri ülkelerin gelişme sürecinde hiç bir zaman karşılaşmadıkları bir nüfus baskısı altındadırlar. Bunun sonucu olarak şehirleşme ve sanayileşme ilişkileri alışılmadık dışı ve çoğunlukla çevre sağlığı açısından sağlıksız olmaktadır. Diğer taraftan az gelişmiş ülkelerde en aydın çevrelerde bile ülkenin mahalli ve özel nitelikte tabiat şartları hakkında bilgiler mevcut değildir. Daha önce de belirttiğimiz gibi insanoğlu yüz yıllar boyu iyi koşullarda yaşamını sürdürebilmeyi doğal düzende savaş ve onu yenmeye bağlamıştır. Ancak, doğal düzene insanlar tarafından yapılan saldırıların sistematik bir şekilde alma-

siya ve daha çok endüstri ve nüfus patlamasının yer aldığı yüz yılımda çevre sorunları tanımaya ve önemsenmeye başlanmıştır. Yakın zamana kadar dünyanın her çeşit artıklarını kabul edecek ve bize hammadde sağlayacak sonsuz kaynaklara sahip olduğu sanılıyordu. Bugün bu konuda insanoğlunun yanıltığı acı örneklerle ortaya çıkmıştır.

İşte Kimya Mühendisleri Odasının bu sayısı ile varmak istediğimiz amaç, bir yandan sanayii içinde sorunlarla karşı karşıya çalışan meslektaşlarımıza bu sorunlarla ilgili genel bilgiler sunmanın yanında, ülkemizin mahalli tabiat şartlarıyla ilgisi açısından her çevre sorununun milli seviyede ele alınması gerektiğine önemle dikkat çekmek olmuştur.

Çevre sorunu kapsamı içinde kabul edilen sorunlar başlıca üç türlü olmaktadır.

- 1 — Çevre kirlenmesi
- 2 — Tabii kaynakların kullanılması
- 3 — Arazi kullanılması.

Bu sorunlar arasında, üzerinde en çok durmayı düşündüğümüz sorun, çevrenin kirlenmesi sorunudur. Bu sorunların kapsamına başlıca şu kirlenme türleri girmektedir.

- A — Hava kirlenmesi
- B — Su kirlenmesi
- C — Gürültü.

A — HAVA KİRLENMESİ :

Ankara'nın iyi tanınan problemi ve onun benzeri küçüklü büyüklü daha bir çok kentimizin karşılaştığı, hava kirlenmesi sorunlarına benzer sorunlar ileri ülkelerde bundan 100 yıl kadar önce tespit edilmiş ve nihayet 1950 lerde Londra'da meydana gelen aşırı kirlenmelerde binlerce kişinin ölümüyle sonuçlanan epizot olayları bütün dünyanın dikkatini, insanların temiz hava soluma hakkı üzerine çekmiştir.

Modern yaşamın dev boyutlara ulaştığı enerji ihtiyaç artışı genellikle fosil yakıtlar dediğimiz petrol ve kömürün yakılmasıyla karşılandığı ve fertlerin hareket kabiliyetlerinin taşıt araçlarıyla desteklenmesi her şeye rağmen böylesine yaygın olduğu sürece az veya çok hava kirlenmesi olacaktır. Önemli olan ekonomik gerekleri göz önüne alarak katlanabileceğimiz kirlilik seviyelerinin üstüne çıkmamak; bilimsel kabul edilebilecek seviyelerde temiz havayla solunum yapmanın, tıpkı yaşama hakkı gibi toplumu teşkil eden bütün kişilere tanınması gereken bir hak olduğu fikrini benimsemektir.

Kirli havanın ev ve eşyalarımızı kirlenmesi, kirlenmesi, faydalı bitkilerin gelişmesini engellemesi, görüş mesafesinin kısıtlanması, kötü kokular taşınması gibi özellikleri iyi bilinen gerçeklerdir. Kirlenmenin insan sağlığı üzerindeki etkileri hepsinden daha önemlidir ve etkilerin tümünü tespit etmek dahi mümkün olamamıştır. İşte bu nedenle bir çok ileri ülkeler, hava kirlenmesi sorununa çevre sorunlarının başında yer vermektedirler. Oysa ülkemizde, hava kirlenmesinin önemsizliğinden değil fakat en temel içme suyu ve kanalizasyon davalarının dahi ele alınabilmesini sağlayacak bilgi ve örgüt noksanlığından dolayı su kirlenmesi hayati önem taşımaya devam edecektir.

B — SU KİRLENMESİ :

Su, ortamın çevreden gelen doğal olan veya olmayan etkenlerle doğal canlılık niteliklerinin değişmesi su kirlenmesinin sonucudur. Çevreden su ortamına gelen etkiler, bir sanayinin sıvı artıkları şeklinde olabileceği gibi kentsel artık sular, yağmur suları veya tarımsal sulama sularının sürükleyip getirdiği yabancı maddeler doğal veya insan eliyle kirlenen havanın sürükleyip getirdiği kirlilikte olabilir. Bu arada şehir artık sularıyla sürüklenerek gelen mikroplar enerji değeri taşıyan ve su ortamının doğal yaşamı için gerekli oksijeni tüketen organik maddeler canlı bünyesinde akümüle olan faksik mineral artıkları radyoaktif artıklar ve parçalanamayan bazı zehirli organik bileşikler, atmosferle oksijen alışverişini engelleyen yağlı ve sürfektan madde ihtiva eden artıklar, nehir, göl ve denizlerin canlı yaşamı ve kalitesini olumsuz yönde etkilemekte, hatta yer altı sularımıza kadar olan sızmalarla esasen çok sınırlı olan tatlı su kaynaklarımızı dahi kirlenmektedir.

Bazı hallerde su ortamında bulunan toksik mineral, parçalanmayan toksik organik bileşikler, bazı kalıcı ağır hidrokarbonlar çok düşük konsantrasyonlarda buldukları halde, o ortamda yaşayan canlıların bünyesinde binlerce katı konsantrasyona ulaşabilmektedir. Buna güzel bir örnek DDT ye benzer. DDD isimli bir tarım ilacı olmuştur. 1957 yılında Amerika'da meydana çıkan olayda sanayi artıkları suyu içinde D.D.D. sadece 0,02 ppm (1 milyon hacimde 0,02 hacim). Konsantrasyonda bulunmaktaydı. Göl sularında seyredikten sonra ise bu konsantrasyonun yüzlerce defa azalmış olması beklenmelidir. Oysa bu göldeki bitkisel ve hayvansal organizmalarda yapılan analizler sonucu D.D.D. konsantrasyonunun bu canlılarda 5 ppm (yani artık sudakinin 250 katı) bunlarla beslenen balıklarda ise 2000

TABLO 1 Hava Kirlenmeler Kaynakları ve Etkileri

Yayımlanan kirlenici	Asıl kaynak	Önemli Etkileri					
		Bizimlerde tutulmuş	CO ₂ yanması	Oksijen miktarına götürme	Ömürs uzatma	Sağlığa zarar	Pijer
Organik gazlar Hidrokarbonlar Parafinler	Petrol ürünleri işlen- mesi ve nakli, Motorlu taşıtlar		X	X	X		
Olefinler	Benzin işlenmesi ve nakli, Motorlu taşıtlar	X	X	X	X		
Aromatikler	Benzin işlenmesi ve nakli, Motorlu taşıtlar	X (yük)	X	X	X		Koku
Diğerleri Oksijenlenmiş hidro- karbonlar (Aldehitler, ketonlar, alkol, asit- ler)	Solvent kullanılması ve Motorlu taşıtlar		X	X	/		
Halejenlenmiş hidro- karbonlar (Karbon tet- raflorür, perkloroeten, v.s.)	Solvent kullanılması		X	X	X		Koku
Inorganik gazlar Azot oksitleri, (NO, NO ₂ , NO _x) Kükürt oksitleri (SO ₂ , SO _x) Karbon Monoksit	Yanma olayı, Motorlu Taşıtlar Yanma olayı, Kimya Sanayi, Motorlu Taşıtlar, petrol işlenmesi, Metal San, Pistonlu uçaklar	X	X	X	X	X	
Aerosoller Kati parçacıklar Karbon ve iğ parçaları	Yanma olayı, Motorlu Taşıtlar				X	X (Bazı hallerde)	
Metal oksitleri ve tuzlar	Rafinerilerde katali- zör tozu, Motorlu Taşıtlar ek zoru, akaryakıt yanma- sı, metal sanayii				X		
Silikatlar ve mineral tozu	Mineral San., kerat- raksiyon				X		
Metal buharları	Metal Sanayii				X	X (Bazen)	
Sıvı parçacıklar Asit zerreleri	Yanma olayı kapla- ma, Aki Sanayi				X		
Yağlı ve ziftli zerreler	Motorlu Taşıtlar, asfalt kaplama, petrol raf- inasyonu				X	X (Mahr- temel)	
Boya ve yüzey kaplama maddeleri	Çeşitli endüstri						Eşyaya zarar

ppm D.D.D.'ye raslanmıştır. Bu ise artık sudaki konsantrasyonun tam (100.000) katı demektir. D.D.D. ihtiva eden bu balıklarla beslenen bazı balıkçıl kuş türlerinde ise kitle ölümlerine raslanmıştır.

Organik artıkların tabii prosesler aracılığıyla yok olabileceğine değinmiştir. Tabii bu artık miktarına ve oksijen ihtiyacına bağlı olarak mümkün olabilen bir durumdur. Eğer organik madde miktarı dolaylı veya dolaysız; yollardan su ortamınca karşılanabilen oksijen miktarını tüketecek kadar fazla ise, bu takdirde oksijensiz kalan ortamda sadece (anaerobik) oksijensiz yaşayabilen, mikro organizmalar yaşayabilir. Bunlarda organik artıkları kötü kokula rolan NH_3 , CH_4 , H_2S gibi gazlara dönüştürülürki, bu taktirde su ortamı tamamen ölmüş demektir.

Daha oksijen azalmasının yarıldığı sıklardan başlayarak balık gibi bazı yüksek organizmalar etkilenmeye başlar. En hassas ve ekonomik açıdan yüksek değer taşıyan türlerinden başlayarak göç eden ya da yok olan bu balıkların yerine ekonomik değer taşımayan, dayanıklı fakat kalitesiz balık türleri almaya başlar. Türkiye çevresindeki denizler gibi kirlenme açısından belli bir seviyeye ulaşmış denizler, balık varlığı açısından nişte bu durumdadır. Küllenmelerle yavaş yavaş bozulan, ekolojik denge, kıymetli balık türlerinin çok azalmasına, buna karşılık küçük ve dayanıklı balık türlerinin çoğalmasına sebep olmaktadır.

Üstelik özellikle kimya ve metallurji sanayi artık sularının karıştığı su ortamları, su ürünleri aracılığıyla, şehir artığı ihtiva eden mikroplu sular rekreasyon ve içme suları aracılığıyla, bulanık ve renkli sular estetik bakımdan, insan sağlığı ve yaşamını tehdit etmektedir. Oysa, bazı zehirli maddeler hariç diğer bir çok kirlenmeleri ihtiva eden en kirli suların bile içilebilir, evsafa dönüştürülmesi mümkündür. Bunun için gereken tasfiye işlemleri, çevreye yapılan tüm etkiler göz önüne alındığında, sanıldığı kadar yüksek masrafa da sebep olmaktadır. Bu konuya gereken önemin verilmesi için gerekli örgütlenme ihtiyacı, çeşitli kuruluşlarca defalarca öne sürülmüştür.

C — GÜRÜLTÜ :

Belki de gürültü konusunun çevre kirlenmesi başlığı altında yer alması birçokları için yadırganabilecek bir durumdur. Fakat gürültünün, tabiiatta bulunmayan özellik ve miktar-

larda bir takım dalgalardan (tıpkı radyoaktif kirlenme gibi) oluştuğu düşünülürse sanırım bu sınıflamaya hak vermek mümkün olacaktır.

Gürültünün en güzel tarifi onun »değer taşımayan ses« olduğudur. Değer taşımayan ve istenmeyen sesler son yılların modern yaşantısında büyük ölçüde problem haline almıştır.

Gürültüye her yerde rastlamak kabildir, hava ve yer trafiği, endüstri gürültüleri, inşaat gürültüleri insanın ruhsal ve fizyolojik yapısını tehdit etmektedir. Hele büyük şehirlerde yaşayanlar etkilerinden kaçınılamayan bu kirlenme şeklini karşı çoğu zaman farkına bile varmadan şuuraltı reaksiyonlar göstermektedirler.

Bilinen en kötü gürültü rahatsızlıklarından biri de endüstride olmaktadır. Sürekli olarak gürültüye maruz kalan işçilerin büyük kısmında işitme duyusunun hassasiyeti kaybolmaktadır. Bu durum, çalışanların iş saatleri dışında evlerine gidip gelirken duymak zorunda kalınmasıyla daha da kötüleşmektedir. Ne talih-sizliktir ki, işitme organlarımızın, gözümüz ve ağızımız gibi istediğimiz zaman duyu almasını önleyecek imkân tabiat tarafından bize bahşedilmemiştir. Daha da fenası uyku halinde bile diğer duyu organlarımız istirahat ettiği halde işitme organlarımız faaliyettedir. Gürültünün ölçü birimi ses ölçü birimi olan desibeldir. Fikir vermek için söyleyelim bir büyük şehirde trafik takriben 90 desibellik bir gürültüye sebep olur. Desibel logaritmik bir ölçü birimidir. Yani, örneğin 100 desibellik bir gürültü 90 desibellik olanın 10 katına, 80 desibellik olanın da 100 katına eşit olmaktadır. Çevremizde duyduğumuz gürültülerin miktarını anlamamız için bu tarifi hatırdaki tutarak aşağıdaki tabloya bakmak faydalı olabilir :

Tabloda da görüldüğü gibi Endüstri gürültüleri takriben 60 - 120 desibellik bölgede yer almaktadır. Bu gürültülerin dikkat isteyen el işlerinde çalışan işçilere etkileri, tahminen performans düşüklüğüne yol açması ve belki de iş kazalarına sebep olması şeklinde belirebilmektedir. Endüstrileşmiş ülkelerde iş emniyeti ve işçi sağlığı açılarından iş gürültüsü tahditleri konmuştur. Bunun yanısıra şehircilik açısından ses tahditleri konmuş bölgeler yaratılmış, bu bölgelerde endüstri kurulurken gürültülü cihaz ve faaliyetler için lisans alınması zorunlu tutulmuştur. Henüz araştırma niteliğinde olan bu tatbikat ümit verici görünmektedir.



2) TABİİ KAYNAKLARIN KULLANILMASI :

Sanayie hammadde, yardımcı madde olacak kaynakların varlığıdır ki bugünkü modern yaşama seviyesine ulaşmamızı sağlamıştır. Uluslar mevcut tabii kaynaklarının miktarına, kullanılabilirliğine ve bu kaynakları değerlendirmedeki başarılarına göre ileri ya da geri kalmış uluslar olarak tanımlanmaktadır. Ülkemiz de şüphesiz bu sınıflama içinde ilerleyebilmek için kaynaklarını daha etkin biçimde değerlendirebilmek çabası içinde olmalıdır. Bizim gibi sanayileşme savaşının başında olan

bir ülke için henüz değerlendirilmeye başlanmamış bir takım kaynakların ileride tükenerek bizi müşkül durumda bırakacağını düşünmek şüphesiz ki güçtür. Diğer taraftan bizleri etkileyebilecek bazı kaynak kısıtlamaları da mevcuttur. Örneğin, enerji kaynaklarımız ve bunların yurt sathına dağılımlarıyla kaliteleri gibi. Ancak bütün bu konularda çok daha yetkili olanların ağzından Türkiye'nin sanayileşmesi açısından doğal kaynaklarımızın incelenmesinin yapılacağını tahmin ederek Türkiye'nin değil kısaca dünyanın doğal kaynak kısıtlamalarından bahsedeceğim.

Genel olarak çalışabilecek konsantrasyonlarda mineral yatakları dünya kabuğunun ancak sayılı birkaç bölgesine serpiştirilmiş bulunmaktadır. Cevherlerin çoğunluğu ancak çok pahalı işlemler sonucu değerlendirilebilecek konsantrasyonlarda mineraller ihtiva ederler. Bir kısım mineraller ise dünyada gerçekten çok az miktarlarda mevcuttur. Platin, altın, çinko, kurşun, hatta bakır gibi. Bu yüzyılın sonlarına doğru ise en pahalı fiatlarla dahi uranyum, kalay ve gümüşün piyasaya arz edilemeyeceği hesaplanmaktadır. Halihazırdaki tüketim seviyelerinin devamı halinde birçok az bulunan minerallerin 2050 yıllarına doğru tamamen tükenmesi söz konusudur. Bu tehlikeye karşılık alınabilecek bazı tedbirler de yok değildir. Örneğin bu maddelerin kullanılmadığı teknolojileri geliştirmek, onların yerini tutabilecek yeni maddeler keşfetmek, cevher zenginleştirme tekniklerini yeniden gözden geçirmek gibi. Fakat bu tedbirlerin de getireceği bazı güçlükler mevcuttur. Örneğin birçok metal çeşidinin yerini alabilen plâstikler başka bir çevre sorunu olan katı atıklar problemini yaratırlar. Civa ve helyum gibi bazı maddelerin yerini tutmak ise imkânsızdır. Bu konuda alınabilecek belki en etken tedbir kullanılan metallerin tekrar tekrar kullanılmasının temini- dir. Örneğin, bakırın hurdadan tekrar elde edilerek kullanılması o kadar yaygınlaşmıştır ki, toplam bakır üretiminin % 46'sının devridaim halinde olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda alüminyumun devreden miktarı ise toplam üretimin % 19'una yüklenmiştir. Uzun vadede hurdaların değerlendirilmesi, kaynak israfının yanısıra daha birçok önemli çevre sorununu çözülmesi için en etkili bir yöntem olacağı benzetilmektedir.

Dünya çapındaki enerji kısıtlamalarına gelince, fert başına elektrik tüketiminin artışı gelişmişliklerine bir kıstas olarak tanıtan ileri ülkeler diğer taraftan hava ve su kirlenmesiyle termal kirlenmeler nedeniyle elektrik santralleri kurulmasını teşvik edememekte aksine zaman zaman kısıtlayıcı tedbirler almak zorunda kalmaktadırlar. Üstelik hava ve su kirlenmelerine karşı uyanık olan halk bir yandan da yeni yeni elektrikli aletleri alıp kullanma eğilimindedir. Buradaki çelişki, elektrik enerjisi kaynaklarının kısıtlılığıyla daha da ciddi bir hal almak üzeredir. Fosil yakıtların dünyada mevcut rezervleri hızla azalmaktadır. Örneğin, yalnız elektrik üretimi için değil daha birçok şekillerde bize enerji kaynağı olan petrol, eğer daha verimli ve zengin yataklar hemen bulunamazsa, bu tüketim hızımızla, yüzyılımızın sonlarına doğru bizi büyük sorunlarla başbaşa bırakarak yükenecek gibi görünmektedir. Hatta kömür rezervlerimiz bile en-

düstrinin tüketim hızına ancak birkaç yüzyıl daha dayanabilecek gibidir. Modern yaşamımız ve sanayimiz insanlığa onbinlerce yılda hazırlanıp sunulan bu nimetleri birkaç yüzyıl içinde tüketme durumundadır. Diğer taraftan verimli ve yaygın şekilde güneş enerjisi, med-cezir enerjisi, jeotermal enerji kullanma olanaklarının yakın gelecekte doğabileceği pek sanılmamaktadır. Nükleer enerjinin ise yine ham-maddesel ve teknolojik kısıtlamaları olmakla beraber gelecek için nispeten ümit verici olduğu söylenebilir. Bu tarz bir enerji üretimi ise çok daha ciddi çevresel problemleri doğuracağı açıktır. Radyoaktif sızmalar ve atıklar gibi.

Tabii kaynakların belki en önemlisi olan su ise günümüzde hissedilir derecede azalmıştır ve kalitesizleşmiştir. Özellikle endüstri yönünden çok önemli olan bu problemin yurdumuz için giderek daha da önem kazanacağı söylenebilir. Öyle ki bazı bölgelerde endüstrileşmenin mümkün olabilmesi için yeraltı su kaynaklarının çok zorlanması gerekebilecektir, bu da kullanma ve tarım için gerekli suyun kantite ve kalite yönünden zararına olacaktır.

Ülkemizde artık su tretmanı hemen hiç yapılmamaktadır. Kullanılmış suların tekrar tekrar kullanılabilmesine imkân veren tretman usulleri, su kaynakları bize göre daha elverişli birçok ülke de bile son derece geliştirilmiş bulunmaktadır. Doğanın su devridaimini bozmadan ve yeraltı su kaynaklarına en az zarar verecek şekilde endüstriyel kalkınma su tretmanının ekonomik hudutları içinde artık sulara tatbik edilmesiyle olabilir. Bu suretle had safhadaki su kirlenmesi sorunlarına da bir çözüm getirilmiş olur. Birçok fabrikanın yanyana bulunduğu İzmit gibi endüstri bölgelerinde ise bu tretmanı yapmak çeşitli yönlerden zorunlu hal almıştır.

Çevre sorunları yönünden önem taşıyan diğer bir doğal kaynaktan ormanlarımızdır. Diğerlerine göre tek avantajlı tarafı yenilenebilmesi olan bu kaynağı öteki doğal kaynaklardan ayrı düşünmek olanaksızdır. Türkiye'nin enerji sorunlarıyla, su dengesiyle, erozyon gibi birinci sınıf çevre sorunlarıyla yakından ilgili olan orman faktörü, aynı zamanda birçok endüstrinin de ham ve yardımcı maddesine kaynak teşkil etmektedir. Arazi kullanımı, diğer sorunlara etkisi ve özellikle Türkiye'de varlığı ve miktarı açısından yarattığı kritik sorun açısından Türkiye'nin belli başlı doğal kaynaklarla ilgili çevre sorunlarının başında yer alan ormanlarımız, önemleri dolayısıyla araştırma ve amenajman çalışmaları yönünden en şanslı çevre sorunumuzdur denebilir. Orman konu-

sunda yetkililerin söz alarak, sanayi ile olan ilişkilerini açıklayacakları ümidindeyim.

3) ARAZİ KULLANILMASI :

Bugünkü bilgilerimizin en yaygın çevre sorunlarının başlıca iki ortamda geliştiğini göstermektedir; şehir çevresi ve endüstri çevresi. Türkiye'nin her iki çevrede de ortak bir arazi kullanımı sorunu vardır : Gecekondu bölgeleri. Endüstri açısından fabrikalar çevresinde geniş işçi kitlelerini barındırmak üzere inşa edilen uydurma konutlar şeklinde beliren bu sorun aynı zamanda sosyal bir takım nedenlere de dayanmaktadır ve kısa zamanda ekonomik ve sosyal derin yaralar haline almaktadır.

Burada sadece arazi kullanımı politikasıyla ilgili bir çevre sorununun Türkiye açısından önemli ve özel bir yer işgal ettiğini belirtmek için değindiğimiz gecekondu sorununun, çeşitli ilgili kuruluşlarca ele alınarak çözüm getirilmeye çalışıldığı bilinmektedir.

Bizim gerçekte en ziyade çevre sorunu veya çevre sorunu yaratabilir bir politika olarak tanıdığımız faktör arazi kullanım stratejisi, yurt çapında veya bölgesel yerleşme, endüstri, tarım alanlarıyla kara ve demir yolu güzergahları, havaalanı, rekreasyon alanları, suni ve tabii göller, nehirler, ormanlar v.s. ye ayrılan yerleri gösteren planlardır. Bizim de savunucusu olduğumuz yaygın inanca göre bu planların uygun şekilde tadil edilmesiyle pek çok mevcut ve ileriye dönük çevre sorunu, halk sağlığı ve mutluluğuyla milli ekonomimize zarar vermeden çözümlenebilir. Örneğin, kirliliğiyle tanınan bir endüstriye öyle bir konum planlanabilir ki, bu endüstrinin hem çevreye vereceği maddi ve manevi zararlar ileride mutlaka almak zorunda kalacağı önleyici tedbirler yatırımı tutarı, o endüstrinin faaliyette bulunacağı sürece hammadde ve mamul nakliyesi için yapacağı toplam masrafla mukayese edildiğinde hem endüstri ve hem de çevre karlı çıksın. Endüstrileşmiş ülkelerden bu verdiğimiz benzer sayısız örnekler almak mümkündür. Arazi kullanma planlarımız ve politikamız çevre açısından tadil edilebilir bu örneklerden alacağımız derslerle.

Çevre sorunlarının daha burada saymadığımız birçok çeşidi vardır. Katı atıklar, zararlı öldürücü ilaçlar sorunu gibi. Ancak bu önemli sorunların varlığını münhasıran sanayie yüklemenin haksızlık olacağı düşünülerek değinilmedi. Diğer taraftan endüstri hijyeni gibi çok önemli bir konu ise konumuzun dışında tutulmuştur.

Burada sayabildiklerimiz ve sayamadıklarımızla beraber ne kadar çok sorun yaratırsa yaratsın sanayileşme istek ve çabalarımızı bir tarafa bırakacak değiliz şüphesiz. Çünkü bili-

yoruz ki yurdumuzun kalkınması, halkımızın mutlu ve refah içinde yaşamasını sağlayacak en kestirme ve garantili yol sanayileşmeden geçmektedir. Ancak sanayileşmenin getireceği sorunları da iyi bilerek onlardan mümkün olduğunca kaçınmanın en mükemmel yol olduğu da ortadadır. Bize kıyasla sadece 15 - 20 yıl ileride sanayileşmiş ülkelerin bile çevre konusunda çok acı tecrübeleri vardır. Onları değerlendirmesini bilmek çevre politikamızın bir parçası olmalıdır.

TÜRKİYE'DE ÇEVRE SORUNLARI

1 — İnsanın çevreye zararlı etkisinin ilk insanla başlamış olduğu kesindir. Ancak bu etkinin derecesi bütün dünyada olduğu gibi yurdumuzda da yeni yeni anlaşılmalıdır. İki kıta ve iki deniz arasında bir köprü gibi uzanan Anadolu binlerce yıldır uygarlıklara sahne olmuş, üzerinden yüzlerce istilacı kavim geçirmiş, hepsiyle birlikte doğa biraz daha yıpranmış tükenmiştir. Bu tükenme doğanın kendi kendini yenileme ve temizleme gücünün de giderek azalması sonucu, özellikle biyolojik üretim imkânları esasen doğal olarak düşük olan iç kesimlerde çevreyi yarı çölleşmeye kadar getirmiş bulunmaktadır. Bozkır dediğimiz iç Anadolu toprakları, bilindiği gibi doğal ve sürekli geniş çapta bir yeşillik örtüsünden yoksun, üzerinde yaşayan insan ve hayvanlar için sıkıntılı, toprak erozyonuna müsait, kalitesi düşük bir çevredir.

2 — Yurdumuzda nüfusun yirminci yüzyılın başlarından buyana hızla artması ve bir yandan da göçlerin çoğalması, yoğunlaşan şehirleşme ve nihayet endüstri ve ulaşım gelişimi çevre sorunlarının mahiyetini değiştirip kapsamını daha da genişleterek, halen içinde bulunduğumuz durumu yaratmıştır. Bu gelişim bizi yakın bir gelecekte yurt çapında bir sorun olarak karşımıza çıkacak tehlikeli bir çevre krizine doğru götürmektedir.

3 — Çevre sorunlarını gözönüne alan bilimsel şehircilik planlaması uygulaması oldukça sınırlı, yeterli alt - yapı tesislerinden yoksun, gittikçe nüfusu artan büyük şehirlerimizde, diğer taraftan planlı bir yerleşmeye bağlı olarak geliştirilmemiş bulunan sanayi kuruluşlarımızda ve çevresinde gelişen barınma yerlerinde yoğunlaşan çevre sorunlarımız hergün biraz daha çoğalmaktadır.

4 — Ankara hava kirlenmesi, Haliç, İzmit Körfezi ve Marmara Denizi akut kirlenme problemleri, Zonguldak, Karabük, Çarşamba Ovası ve Güneyde Çukurova bölgesindeki sanayi tesislerinin çeşitli artıkları ile meydana gelen ve gelecek olan çevre sorunları, küçük - büyük şehir ve kasabalarımızın artıklarıyla kirlenen akarsularımız, göl ve sahillerimizde mey-

runlarının yaygın ve gittikçe artan bir ciddiyetle olduğunu göstermektedir.

5 — Çevre sorunlarının memleketimizde ne nispette mali, ekonomik, ve sosyal zararlar yarattığını henüz tam olarak bilemiyoruz. Yurtta çevre kirlenmesinin büyük çapta tabii kaynaklarımızı ve mali imkânlarımızı zorladığı ve zorlayacağı muhakkaktır. Sadece akarsularımız, göller ve denizlerimizin kirlenmesi sonucunda gelen durum artık Türkiye'de çevre sonucu hidrobiyolojik dengenin bozulmasıyla meydana gelen kıymetli su ürünlerinin azalması, sorunu bile, yalnız yüz milyonlar ve hatta milyarlarca maddi kayıp değil, aynı zamanda geçimini ve yaşamını çok su ürünlerine bağlamış halk topluluklarında ekonomik ve sosyal derin yaralar açmaktadır. Üç yanı denizlerle çevrili yurdumuzda su ürünleri kasaplık hayvan etlerinden daha pahalı bir duruma gelmiş bulunmaktadır ki, bunun benzerini başka ülkelerde bulmak hemen hemen mümkün değildir.

Memleketimizde çevre sorunlarının bilimsel açıdan incelenmesi küçük ve sınırlı gayretler dışında hemen hiç yapılmamıştır. Sadece TBTAK'ın Ankara hava kirlenmesiyle ilgili bilimsel ve teknik yönlerden geliştirilmiş araştırmaları gibi çalışmaları mevcuttur. Şehirleşme bakımından elverişli olmayan ve topografik, meteorolojik faktörlerin etkisiyle hava kirlenmesine çok müsait bulunan Ankara'da daha çok düşük kaliteli yakıtların kullanılması nedeniyle gittikçe artan ve toplum sağlığı için büyük bir tehlike haline alan hava kirlenmesi konusunda TBTAK'ın yaptığı araştırmalar özelikle SO₂ gazı ve partiküllerin gittikçe artan konsantrasyonlarının batı ülkelerinde müsaade edilen tahammül hadlerinin 10 katını aşabildiğini göstermiş bulunmaktadır. Bu oranın önümüzdeki senelerde 3 - 4 katı kadar artacağını, emisyon kaynak envanteri ve geliştirilmiş modele dayanarak ifade etmek mümkün olmuştur. Buna göre gelecek yıllarda müsait olmayan şartların da ilâvesiyle öldürücü episodlar meydana gelebilecek ve bu hal birçok Ankara'nın hayatına mal olabilecektir.

6 — Ülkemizde ayrıca su - hava kirlenmelerinden başka geniş mikyasta ve kontrolsüz kullanılan zararlı mücaadele ilâçlarını teşkil eden zehirli maddelerin meydana getirdiği önemli çevre sorunları mevcuttur. Bakır aseptatla muamele edilen buğdayların etkisiyle meydana gelen ve Diyarbakır - Silvan bölgesinde öldürücü bir epidem şeklinde kendisini gösteren karayara bu maddelerle meydana gelen akut bir sorun olarak gösterilebilir. Artık bugün gelişmiş ülkelerde kullanılması yasak olan DDT'nin yurdumuzda canlılar üzerindeki etkisinin devam etmekte oluşunun yanında, organik fosforlu insektisitler de dahil olduğu

halde birçok kalıcı haşere ilâçlarının zararları da devam edip gitmektedir.

7 — Memleketimizde sabunun yerine geçercesine kullanılan deterjan maddelerin degrade olmıyanlarının diğer ülkelerde kullanılması yasaklanmışsa da Türkiye'de devamlı ve yaygın bir şekilde kullanılmaları sonucu bu maddeler de gerek toprak ve akarsularımıza gerekse yeraltı sularımıza bulaşmış bulunmaktadır. İçtiğimiz sulara bile deterjan artıkları bulmak mümkün görülebilir.

8 — Gelişmiş ülkelerde önemle ele alınan gürültü sorunu, memleketimiz için daha da mühimdir. Sadece hava alanları, gürültülü sınai tesisler ve bunları çevreleyen barınma, çalışma yerleri değil, yaşadığımız şehirler, cadeler, sokaklar ve apartmanlarıyla birer gürültü kaynağı halindedir. Eğlence yerlerinde insafsızca kullanılan hoparlör sisteminin yarattığı çevre sorununun, bilhassa gelişme çağındakilerin işitme duygularını ne nispette etkilediğini bilemiyoruz, New York şehrinde yaşayan 17 yaşındaki gençlerin, Libya çöllerindeki bedevi kabilelerinde 70 yaşındakilerden daha zayıf işitme organlarına sahip olduklarının bilimsel yolla ispatı yapılmış olduğuna göre Türkiye'de de gürültünün büyük bir çevre ve toplum sağlığı sorunu olduğunu kabul etmek yerinde olur.

9 — Yurdumuzda çevre sorunlarıyla ilgili tedbirlerin alınmasının yanısıra ve belki ondan önce bu sorunların artmasının önlenmesi yolunda çabalar gösterilmesi ilk adım olmalıdır. Bunun için de ilk önce, öncelikli olarak yurtta çevre sorunlarının incelenerek sonuçlarının uyarıcı bir şekilde hem tedbir alıcılara hem de topluma intikali gereklidir. Daha sonra da geliştirilecek idari kuruluşlar imkân nispetlerinde sorumlulukları dağıtmadan problemi önlemek için tedbir almakla yükümlü olmalıdır.

10 — Gelişmiş ülkelerde (A.B.D., İngiltere, Fransa, Almanya, Hollanda gibi) çevre sorunlarını yurt çapında ele alan, başka kuruluşlarla işbirliği yapan, diğer taraftan tedbir alınmasını sağlamakla beraber denetim gücü de olan yüksek seviyede devlet müesseseleri geliştirilmiş bulunmaktadır. Bu kuruluşlar çalışma ve yönetimde gereken özgürlüğü ve otoriteyi sağlayabilmek için A.B.D.'de olduğu gibi cumhurbaşkanına veya İngiltere'de olduğu gibi başkanlık üstü bir seviyede başbakana bağlı olabilmektedirler. Yakın zamanlara kadar çeşitli ülkelerde denenmiş olan ve çevre sorunlarına çözüm sağlamak amacıyla uygulanan araştırma ve tedbir çalışmalarının bakanlıklara dağıtılması ve komisyonlara havalesinin hemen hiç fayda sağlamadığı sonucu ortadadır. Türkiye'de ise çevreyle tüm olarak ilgilenilecek

tek devlet kuruluşu kurulamamıştır. Türkiye'de çevre sorunları ile ilgili görünen bakanlıklar yürürlükteki kanunlarımıza göre pek çoktur. (İçişleri, Sağlık ve Sosyal Yardım, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Sanayi ve Teknoloji, İmar ve İskan, Orman ve Tarım, Köy İşleri, Bayındırlık Bakanlıkları gibi). Bu teşekküllerin bünyesinde sadece çevre sorunlarıyla ilgilenen kalifiye eleman hemen hiç yoktur. Bu hizmet bazan değişik görevlerle yükümlü idareci elemanlara, bazan da çevre sorunlarıyla kısmen ilgilenmiş yetersiz bilgi ve tecrübeye elemanlara verilmektedir. Türkiye'de ise çevre sorunlarıyla tüm olarak ilgilenen bir devlet kuruluşu mevcut değildir.

Üniversitelerin çeşitli Fakültelerindeki dallarda çevre sorunlarının bu kısmıyla kendi uzmanlık dalları açısından ilgilenebilecek öğretim ve eğitim elemanları mevcut ise de, çevre sorunları kapsamı altındaki özel sorunlara şimdiye kadar tam olarak yönelmek mümkün olamamıştır. Gelişmiş batı ülkelerinde üniversiteler çevre sorunları araştırma uzmanlarını özel olarak yetiştirmektedirler. Diğer gelişmekte olan ülkelerde aynı uygulamaya girişmişlerdir. Bir kısmında (yeni olmakla beraber) örneğin, İsrail'deki Üniversitelerde olduğu gibi çevre bilimleri bölümü (Dept. of Environmental Sciences) mevcut bulunmaktadır. İsrail'de üç üniversitenin çevre bilimleri bölümü vardır. Fakat her üç üniversitede ayrı ayrı açılardan çevre sorunlarını incelemeye yönelmiş, Tel-Aviv Üniversitesi temel bilimler açısından, Haifa'daki Technion Üniversitesi mühendislik açısından, Kudüs Üniversitesi ise sağlık açısından çevreyi ele almışlardır. Ayrıca aralarında sık sık toplanarak sorunlar hakkındaki bilgi alışverişini de sağlamaktadırlar. Çevre sorunlarıyla ilgili toplum yönetimi İsrail Çevre Sorunları İdaresince Üniversitelerin yardımıyla olmakta hattâ bu üniversiteler tarafından İsrail Parlamento üyelerine 1 haftalık çevre kursları tertiplenmiş bulunmaktadır.

Türkiye'deki üniversitelerimizin de çevre sorunlarına bölgesel problemleri ve kendi özel sahalarını kapsayacak şekilde eğimleri ve özellikle araştırıcı eleman yetiştirmeleri zorunlu görülmektedir.

Bir kısım devlet ve iktisadi devlet teşekkülleri kendi faaliyet alanlarıyla ilgili olarak, küçük çapta çevre sorunları araştırma çabaları göstermişlerse de bu çalışmalar büyük çapta bilimsel değer taşımadığı gibi koordinasyondan yoksun olduğundan, değil yurt çapında, kendi açılarından bile tedbir almaya yönelmek mümkün olamamıştır. Yetmiş kalifiye eleman pek sınırlı ve hatta yok denecek kadar az olduğu gibi araştırma yapabilecek araç ve

gereçlerde çok az bulunmakta, diğer taraftan böyle çalışmaların metodolojileri ya bilinmemekte ya da yurdumuzdaki uygulanabilirlikleri geliştirilmemiş bulunmaktadır. Şimdiye kadar yapılmış bilimsel bakımdan en doyurucu çalışma hüviyetinde görünen Ankara hava kirlenmesi araştırmamızı bile, gerçekte laboratuvar desteği eksikliği gibi nedenlerle arzu edilen detaylara indirilmesi mümkün olamamakta, birçok sorular cevapsız kalmaktadır.

Türkiye'nin çevre sorunlarının giderek arttığı, zorlayıcı bir mahiyet almaya başladığı Türk toplumunca da anlaşılmaya başlamıştır. Artık Ankara hava kirlenmesi, TBTA'nın bir araştırma projesi olmaktan çıkarak tüm Ankara'luların hatta Türkiye'nin çözüm beklediği sorunlar listesine dahil olmuştur. Aynı şekilde Karadeniz Bakır İşletmeleri ve bitişindeki kimyevi Gübre Fabrikasının buldukları Çarşamba Ovasına olan etkileri TBTA'tan sorulmuş, ilk genel araştırmalar çevredeki bütün bitkisine zararlı SO₂ nin tehlikeli sınırlara yaklaştığını göstermiştir. Güneyde Çukurova için de, Mersin rafinerisi ve kimyevi gübre fabrikaları ile İskenderun demir-çelik tesislerinin tehlike yaratabileceği ve buna göre çevre araştırmaları yapılması gerektiği düşünülmektedir. Karabük'te de uzun zamandanberi devam edegelen çevre kirlenmesi bu bölgedeki insanların sağlığını tehdit eder bir mahiyet taşımaktadır.

11 — Son zamanlarda özellikle yeni sanayi tesislerimizin kuruluş veya mevcutların kapasitelerinin artırılması amacıyla hazırlanan tevsiat projelerinin, kurulacakları çevre bakımından, bahsi geçen sorumlu bir organ tarafından dikkatle incelenmesi ve bu açıdan gerekli tedbirlerin ne lüzumundan az ne de fazla miktarda alındıktan sonra uygulanmasının sağlanması gerekirdi. Oysa III. Beş Yıllık planda kısaca özetlenen görüşlere göre uygulamaya girişilecek olursa belki kalkınmamız daha az zarar görecektir. Fakat, yaşanacak bir çevre kalitesinin korunabileceği de şüphelidir. Zira plan'da «Çevre sorunlarını gidermeye yönelmiş harcamaların sanayileşmeye ayrılan fonları olumsuz yönde etkilenmesi» şartıyla çevre sorunlarını ele alacağı ifadesi vardır ki, bu gerçekte pek az anlam taşımaktadır. Çünkü bunalım noktasına yaklaşmış çevre sorunlarıyla dolu olan ülke mizde bunların bedava çözümlenmelerini beklemek yersiz görünmektedir, üstelik çevre sorunlarına yeterli önem verilmeyecek olursa, bu, kısa süre sonra sanayiye ayrılan fonların daha da az zararına olacaktır. Şöyle ki; genel olarak bir tesis planlanırken, yer seçimi (en ucuz çevre korunması tedbiri) ve diğer çevre kirlenmesi önleme tedbirleri de dikkate alınrsa, bu

ilk yatırımda belli bir artış yaratabilir. Fakat kurulmuş tesislerin yarattığı çevreyi kirletme sorunlarının (ileride geleceği kesin olan sınırlamalar nedeniyle) önlenmesi için alınacak tedbirlere ayrılacak, tahsisat ilk yatırımın içinde çok daha yüksek yüzdeye ulaşacaktır. Bu arada da çevre herhangi bir sanayinin para birimiyle ifade olunmayacak zararlar görecektir.

12 — Diğer taraftan enerji ve su kaynaklarımızı gittikçe artan bir dikkatle kullanmamızı gerektiren bunalımlar hemen herkes tarafından bilinmektedir. Su kaynakları sınırlı bir tabiat ortamına sahip olan yurdumuzda oldukça belirgin olan kentsel su ihtiyacı ve bölgesel olarak, hissedilmeye başlanan endüstri suyu sıkıntısı ortada iken, bu su kapasitesini bir tek defa kullanıp, deşarza göndermek büyük bir lüks sayılabilir. Hiç değilse en az kirlenen artık suların bir envanteri yaparak, bunları bir araya toplamanın mümkün olduğu yerlerde artık su arıtma tesisleri kurmak suretiyle hem kirlenmenin azaltılması hem de suyun devridaimi sağlanabilir. Bu yolda bilinen hiç bir çabanın olmayışı birçok bakımlardan üzülecek bir durumdur. Enerji israfı konusunda da kirlenme bakımından bezer öerilerde buluabilir. Yakma araçları her türlü tekik kontrolden uzaktır yurdumuzda şehirci ve şehirler arası trafikte, dünyanın en temiz sayılan motorlarından biri olan

dizel motorlarının ekzoz borularından simsiyah yanmamış, yakıt ve yağ artıkları atılmaktadır. Genellikle kullanılan kalorifer kazanları ve hatta küçük sobalar bile, en basit hava-yakıt ayarından yoksun, yakıtın kalitesine uygun olmayan araçlardır. Bu araçlarda yakıt özelliğine ters düşen usullerle yakılmaya çalışılan yakıtların, önemli bir kısım enerji istifadesine arz olunmadan bacadan ve sağdan soldan kaçıp gitmekte, ziyan olmaktadır. İşte kullanılabilen enerji değer taşıyan bu gaz ve zerrelere ki, hava kirlenmesine yol açarlar. Şu halde, yakıt kalitesine uygun yakma araçları geliştirip, yakma uygulanması halka öğretilse ve takip edilse, motorların uygun bir ayarda çalıştırılması daha sık kontrol edebilse, hava kirlenmesinin önlenmesi bir yana enerji tasarrufu sağlanırdı, kanısındayız.

Enerji tasarrufu sağlayacak önemli diğer bir kanıda iklimsel özelliklere ters düşmeyen bu şehirleşme ve bina tarzı geliştirme olmalıdır ki, bunun kötü örneklerinin, özellikle sert kış ve rüzgârı az mevsimlerinin yaşandığı bazı büyük kentlerde raslanabilir.

13 — Böylece memleketimizde çevre sorunları büyük çapta etkileyici olarak gittikçe azametini arttırmakta ve yavaş yavaş çevrenin korunmasıyla ilgili toplum isteği şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

ŞEKER

İnsan Vücudunun en ucuz ve tatlı
Enerji kaynağıdır.
Ömrü uzatmak için kalbi yormamak,
Kalbi yormamak için şişmanlamamak,
Şişmanlamamak için açlık duymamak,
açlık duymamak içinde

Yemeklerden biraz evvel
bir kaç şeker yemek lazımdır.

TÜRKİYE ŞEKER FABRİKALARI A. Ş.

Çevre Kirlenmesi ve Doğurduğu Sorunlar

Prof. Dr. İhsan ÇATALTAŞ
İ.T.Ü. Kimya Fakültesi

Asistan Y. Müh. Nursen BATUR
İ.T.Ü. Kimya Fakültesi

GİRİŞ

Çevre, insanın hayat faaliyetlerin ürdüğü ortam olarak tanımlanır. İnsanın çevre ile olan ilgisi, gürültü ve pis kokular, şehir suyu temini ve lağımalar, trafik akımı ve şehirleşme ve bunların sonucu olarak, insan sağlığı ve huzuru olarak ortaya çıkar. Diğer bir deyimle çevre kirlenmesi, günlük hayatımızın bir parçasıdır, hepimizi ilgilendirir, bizlerle beraberdir ve herkesin bir problemidir. Dünyanın pek çok kısmında çevre kirlenmesine sebep olan faktörler, insan ve diğer canlıların sağlığı için, istenmeyen bir düzeye ulaşmış veya ulaşmaktadır. Ayrıca bu kirlenmenin nasıl ve hangi hızla artacağını da kestirmek güçtür.

Kirlenme ve kirlenme faktörleri, içerisinde yaşadığımız çevre ile, diğer bir deyimle toprak, hava ve su ile yakından ve doğrudan doğruya ilgilidir. Bu yönü ile milli bir problem ve sınır tanımadığı için de, milletlerarası bir problem olarak karşımıza çıkar. Örneğin, İsveç ziraatını kötü yönde etkileyen hava kirlenmesi, Almanya ve İngiltere'deki endüstriyel çalışmaların bir sonucudur. Yirminci yüz yılın başından bu yana nüfus artışı, çabuk gelişen şehirleşme, endüstriyel kuruluşların ve ürünlerin hızlı bir şekilde artışı çevremizi sistematik bir şekilde kirlenmektedir. Tanınmış biyolog ve yazar Rachel Carson'un dediği gibi, «Biyolojik tarih, canlıların kendisi için uygun olmayan bir ortam içerisinde yaşayamayacağını ortaya koymuştur, fakat insanın dışında hiç bir canlı çevresini bilerek kirlenmemiştir.»

HAVA KİRLENMESİNİN TÜRLERİ VE KAYNAKLARI

- 1 — Tabii hava kirlenmesi;
 - a) Volkan faaliyetleri.
 - b) Orman yangınları.

- c) Tabii bozunma olayları.
- 2 — Günlük yaşantının ve şehirleşmenin meydana getirdiği hava kirlenmesi:
 - a) Şehir çöpleri.
 - b) Isıtma, yemek pişirme ve diğer amaçlarla kullanılan yakıtlar.
 - c) Her türlü taşıt araçlarında kullanılan yakıtlar.
- 3 — Endüstriyel çalışmaların meydana getirdiği hava kirlenmesi:
 - a) Maden işletmeler: Taşıma, depolama, tanecik ayırma ve sınıflama, karıştırma ve kurutma operasyonları.
 - b) Metalürji işletmeleri: Kok kömürü, demir, çelik, bakır, kurşun, çinko, alüminyum üretimleri.
 - c) Kimyasal madde işletmeleri: Halojenler (Cl_2 , Br_2 vs.), asitler (HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , HF , H_3PO_4 vs.), oksit hidroksit ve karbonatlar (CaO , $NaCO_3$, $NaOH$ vs.)
 - d) Suni gübre işletmeleri: Fosfat, superfosfat ve amonyum nitrat.
 - e) Yanma Prosesleri: Enerji santralleri, ocak ve fırınlar, sıvı ve gaz yakıtlarla çalışan endüstriyel taşıt ve makinalar.
 - f) Organik madde işletmeleri: Petrol rafinerileri ve petro-kimya tesisleri.
 - g) Selüloz ve kâğıt endüstrisi.
 - h) Yiyecek maddeleri endüstrisi ve diğer endüstri kolları.
 - i) Nükleer proses ve operasyonlar.

HAVAYI KİRLETEN MADDELERİN BÜYÜKLÜKLERİNE GÖRE SINIFLANMASI:

1. İri toz: $76 \mu m$ 'den büyük taneler.
2. Toz: $1 \mu m$ ile $76 \mu m$ arasında tanecikler.
3. Duman: $1 \mu m$ 'den ufak olan tanecikler.

4. Sis ve duman karışımı : 1 m'den ufak sıvı damlacıklarının SO₂, NO_x, H₂S, HCl, HF, Cl₂, F₂, CO gibi bileşik ve elementlerle meydana getirdiği bileşimler.

Havadaki bulunan bu maddelerin insan, bitki, hayvan ve malzeme üzerindeki etkileri; kiletinin tipine, konsantrasyonuna, rüzgârın hız ve yönüne, bulunulan yerin arazi yapısına, iklim ve mevsimlere, sıcaklığın yatay ve düşey doğrultudaki değişmesine ve foto-kimyasal olayların meydana gelip gelmemesine bağlıdır.

Bütün canlılarda olduğu gibi insanın hayat ve çalışması havaya bağlıdır. Normal bir insan günde ortalama olarak 15,85 kgr. hava teneffüs eder. Havadaki bir kısım tozlar mikroorganizmalarla dolu olarak bulunurlar. 1 ilâ 5 mm arasındaki tanecikler solunum yolu ile kolaylıkla akciğerlere erişir ve oraya yerleşebilirler. Bu gibi tozların zamanla öksürük, boğaz ağrıları, nefes alma zorluğu, hızlı kalp atışları, göz ve burun hastalıkları yaptıkları görülmüştür.

Havadaki her türlü kirleticiler, cihazların ve malzemelerin de bozulup, kullanılmaz hale gelmelerine sebep olmaktadır. Kükürt bileşikleri bakır ve çinkodan yapılmış cihazları kısa sürede aşındırır. Endüstriyel bölgelerde çelik, oturma bölgelerine oranla 2 ilâ 4 defa daha çabuk aşınmakta, elektrik tesisleri ve cihazları çalışmaz hale gelmekte, kumaş dokuları zayıflamakta, boyalar bozulmakta, bin yüzleri ve sanat eserleri tahrip olmaktadır. Havadaki her türlü tanecikler, hassas temizleme ve hav filitrelere kullanılmaması zorunlu kılmaktadır. Otomobil egzozlarında bulunan ozon, kauçuktan yapılmış maddelerin ömrünü kısaltmakta, renklerin solmasına ve tekstil maddelerinin zarar görmesine sebep olmaktadır.

SU KIRLENMESİ

Dünya Sağlık Teşkilâtı su kirlenmesini aşağıdaki şekilde bir sınıflamaya tabi tutmuştur.

a) Hastalığa sebep olan bakteri, virüs ve diğer organizmalar tarafından meydana getirilen kirlenme. İnsan ve hayvan pislikleri, lağım-lar ve lağım temizleme tesislerinin çıkışlarını alan nehirler, göller ve denizler bu tip kirlenme ile karşılaşır.

b) Organik maddelerin meydana getirdiği kirlenme. Hayvan ve bitki artıklarının bozunması, bu kirlenmeyi meydana getirir.

c) Endüstriyel artıkların meydana getirdiği kirlenme.

d) Sıvı yakıtlar ve benzeri ürünler tarafından meydana getirilen kirlenme, rafineler, pet-

ro-kimya tesisleri, gemi yapım tesisleri, limanlar ve deniz yolları üzerinde bu tip kirlenme ile karşılaşılır.

e) Sentetik deterjanların meydana getirdiği kirlenme.

f) Radyoaktif maddelerin meydana getirdiği kirlenme. Hastahaneler, araştırma merkezleri, nükleer yakıt üreten fabrikalar ve nükleer santrallerin artıkları, radyoaktif maddelerle kirlenmiş olabilir. Ayrıca atmosferde yapılan nükleer patlamaların atıkları da, yağmur ve kar tarafından nehir, göl ve denizlere taşınır.

g) Ziraî mücadele ilaçlarının meydana getirdiği kirlenme. Az miktarda kullanılmasına rağmen, insan dahil bütün canlıların sağlığını tehdit etmektedirler. Ayrıca bunların sudan ayrılmalı da oldukça güçtür.

h) Sentetik organik maddelerin meydana getirdiği kirlenme. Sentetik maddeler biyolojik bölünmeye karşı oldukça büyük bir direnç gösterdiklerinden sularda uzun bir süre kalmaktadırlar.

i) İnorganik tuzların meydana getirdiği kirlenme. Bunlar daha çok Na ve Mg tuzlarıdır ve basit temizleme işlemleri ile giderilmeleri son derece zordur. Suları içme, sulama ve bir kısım endüstriyel maksatlar için elverişsiz hale sokarlar.

j) Fosfat ve nitrat gibi bitkiler için faydalı maddeler. Bu gibi maddelerin sulara karışması, canlı hayatının hızlanmasına ve ötrofikasyona sebep olur.

k) Enerji santrallerinin ve bir kısım fabrikaların soğutma sularının sebep olduğu sıcaklık yükselmesi, «termal kirlenme» olarak adlandırılır.

Sularda sıcaklığın yükselmesi, çözünmüş oksijenin desorpsiyonuna ve mikrobiyal faaliyetlerin yavaşlamasına ve ayrıca, belirli sıcaklıkta yaşamaya alışık organizmaların ölümüne, sebep olur.

Sular ve sularla temasa gelen yiyecekler, zaman zaman büyük insan topluluklarını sıhhat yönünden tehdit etmekte ve önemli sayıda ölümlere sebep olmaktadır. Sularda bulunan ve hastalık yapan bütün organizmalar, bakteriler, protozoalar, kurtlar, virüsler ve mantarlar olmak üzere beş grupta toplanabilirler. Tifo, paratifo, kolera ve basilli dizanteri, bu organizmaların sebep olduğu hastalıkların belli başlıcalarıdır.

Güneş ışığı, sıcaklık, rutubet ve hava oksijeni etkisi ile, hayvan ve bitki artıklarındaki yağ

ve proteinlerin bozunması, H₂S ve NH₃ yanında daha bir çok bozunma ürünü meydana getirir. Bunlar fena kokuları ile bir yeri oturulmaz hale getirebildikleri gibi, hastalık da yapabilirler.

Sb, As, Cd, CN, F, Pb, Hg, Se, Zn, Cu gibi elementlerin bir kısım bileşikleriyle metilklorür, fenol vs. gibi bir kısım organik maddeler kimyasal zehirleyiciler diye adlandırılırlar. Bütün bu maddeler sularda bulunan canlıların hayatlarını doğrudan doğruya veya dolaylı olarak etkileyebilirler. Bu gib maddeler özellikle balık neslini tüketmekte veya balıkların dokularında birikerek, balık yiyen insan veya hayvanlara zararlı olmaktadır. Normal halde zehirli olmayan bir kısım deniz veya tatlı su bitkileri, özellikle deniz yosunları (alg'lar), bir kısım kimyasal maddelerin etkisi ile zehirli maddeler meydana getirebilmektedirler.

Zehirli maddelerin bitki ve hayvanların yapıları içerisinde birikmesi ve diğer canlılar için bir tehlike teşkil etmesi şu iki hususa bağlıdır.

1) Bireylerin özelliklerine (maddeyi yapılarından uzaklaştırma kabiliyetlerine)

b) Bireyler arasındaki ekolojik bağıntılara (Birlikte genellikle balıklarda, balık yiyen kuşlarda ve av olarak tutulan kuşlarda meydana gelebilir)

Balık yiyen bir kuş üzerinde yapılan araştırma, Dieldrin adlı maddenin ölümlerine sebep olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ölüm özellikle ufak yavrularda görülmekteydi. Bunun sebebi araştırıldığında, bu maddelerin yavruların kuyruk kısmında toplandığı ve yavru uçmaya başladığı zaman, bütün vücuduna yayılarak, sinir sisteminde felç meydana getirdiği, anlaşılabilirliğinin % 12'sini kaybetmekten başka, bu dı. Aynı durum kuluçkaya yatan dişi kuşlarda da görülmüştür. Kuluçka süresince dişi kuş zehirli madde kuşun kuyruk kısmındaki yağlı dokular içerisinde birikmekte ve kuş yeniden uçmaya başladığı zaman, bütün vücuduna dağılmaktaydı.

Balıklar tarafından 20 - 30 ppm (milyonda kısım) civarında absorplanan Hg, 12'si yeni doğmuş çocuk olmak üzere 120 kişinin ölümüne sebep olmuştur. Hg'yi metal katalizatör olarak kullanan bir endüstrinin bulunduğu bu bölge-

de, pek çok insan beyin hastalıklarına tutulmuş, gözleri görmemeye ve hareketlerinde titreklik olmaya başlamıştır.

Ham petrol ve ürünleri, suların üst kısmında, suyun karakterine bağlı olarak sürüklenmekte, suların hava ile temasını keserek oksijen transferini önlemektedir. Suların kirlenmesine sebep olan maddelerin pek çoğu endüstri artıklarıdır. Bu artıklar çok çeşitli bileşim ve karakterde olup, çökebilir maddeler, suda çözünebilir maddeler ve su yüzeyinde yüzebilen maddeler diye sınıflandırılabilirler.

Denizler doğrudan doğruya veya, suları endüstri artıkları tarafından kirlenmiş, nehir suları tarafından kirlenmektedir. Endüstri artıkları dışında şehir çöpleri ve gemilerin, özellikle tankerlerin bazen kazaen ve çok kere de kasıtlı olarak, denize döktükleri yakıt artıkları, deniz, nehir ve gölleri süratle kirlenmektedir.

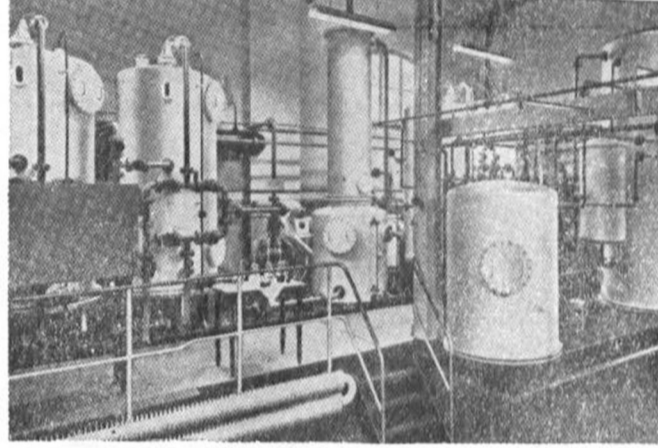
Şehirleşme ve şehirlerin büyümesi de, hava ve su kirlenmesini hızlandırmaktadır. 18. nci yüzyılın sonlarında dünyada nüfusu 100.000'in üstünde sadece 20 şehir varken, 1975'de tahminlere göre nüfusu 1.000.000 üstünde olan az 100 büyük şehir bulunacaktır. Bunun bir sonucu olarak çöpler ve lağımlar gittikçe artmakta ve belirli bölgelerde toplanmaktadır.

Şehir çöpleri çok değişik bileşim ve yapıda bulunmaktadır. Şehirler, çöplerin özelliklerine göre yakma veya bozulma metodlarından birini uygulamaktadır.

Görüp, işittiklerimiz, gazetelerimizin yazdıkları ve gün geçtikçe artan şikâyetler, konunun memleket için büyük bir önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca FAO raporunda Avrupa'nın en kirli şehirleri arasında İstanbul'un da adı geçmektedir. Bu gün çevreyi insanın tahribinden koruyacak bir kanun ve tüzük olmadığı gibi, kontrolü yapacak kuruluş ve personel de yeteri kadar yetiştirilmemiştir. Çok şey söylenmekte fakat esaslı bir tedbir alınmamaktadır. Başta hükümet olmak üzere, bütün belediyeler, devlete ve özel sektöre ait endüstriler ve nihayet bu memleketin bir ferdi olarak hepimiz, bu konuya önemle eğilmek zorundayız. Durum gün geçtikçe kötüye gitmektedir ve her an büyük bir üzüntü ile karşılaşılabılır.

PAKSU

MMO kalite belgelidir



- ▶ su tasfiye cihaz ve tesisleri
- ▶ bulanıklık ve koku alma filtreleri
- ▶ hızlı kum filtreleri
- ▶ klorlama şaplama
- ▶ içme suyu tesisleri

- komple su şartlandırma tesisleri
- demineralizasyon tesisleri
- su yumuşatma tesisleri
- yüzme havuzu tesisleri

((sanayi apartman ve kat tipleri))



PAKSU KLORLAMA VE
SU TASFIYE CİHAZLARI SANAYİ VE TİC. LİM.Ş.Tİ.

FAB: SİTELER YAPICI SOK. NO:16 TEL:16 25 77
MAĞ: GÖKDELEN ZEMİN NO:10 TEL:1742 64

Kimya Mühendisliğinde Laboratuvar Denemelerinden Sınai Cihaz Dizaynı

2 - Rafly Damıtma Kulelerinin Dizaynı

Prof. S. P. S. ANDREW,
I. C. I. Agricultural Division,
Billingham, İngiltere.

Dr. Erdoğan ALPER,
Kimya Bölümü,
K. T. U., Trabzon.

Summary

In distillation it is possible to scale up from a laboratory scale equipment, such as a small glass Oldershaw column with perforated plates, to the full scale by a factor of $10^4 - 10^5$; but it can involve large errors. In order to reduce these errors it is necessary to thoroughly understand both the physical and the chemical aspects of the transfer processes both on the laboratory scale and on the full scale.

GİRİŞ :

Kimya mühendisliği Birim İşlemlerinin teorilerinde, damıtma - ve de absorpsiyon için kullanılan cihazların dizaynının fiziksel ve kimyasal yönlerini ayrı birer sorun olarak düşünmek gelenek halini almıştır. Dizayn hesaplarının kimyasal yönü, çoğunlukla deneysel denge verileri toplamakla yanıtlandırılır; problemin fiziksel yönü ise kimya mühendislerini daha çok ilgilendirmiş ve dikkatlerini çekmiştir. Böylece mühendisler yayınma katsayılarını (D_g, D_1) hesaplarlar; kütle transferi katsayısını (k_1, k_g), iki faz arasındaki alanı (a), «nokta» ve «raf» verimliliklerini ve HTU'yu bağlantılardan elde ederler. Sonra denge ve transfer verileri ile hidrodinamik bilgiler bir araya getirilerek sınai cihazın boyutlarını elde etmekte kullanılır. Orneğin, kimyasal reaksiyona girmeyen, denge ve fiziko - kimyasal verileri bilinen sistemlerin damıtılmasında kullanılan rafly kulelerin dizaynı, Amerikan Kimya Mühendisleri Kurumunun (A. I. Ch. E.) hazırladığı «Bubble Tray Design Manual» (1) yardımıyla gerçekleştirilebilir. Eğer bir kimyasal reaksiyon varsa, yada denge ya da fizikokimyasal veriler bilinmiyorsa, rafly kule dizaynı çözümünü çok daha zor olan bir sorun olur. Bu durumlar-

da, dizayn mühendisinin yapabileceği tek işlem, sınai cihazın yalnızca ilgili bütün özelliklerini taşıyan bir laboratuvar modelini geliştirmek ve bu denemelerden dizaynda direkt olarak faydalanmaktır. Bunun için genellikle rafly Oldershaw tipi bir kolon kullanılır ve aynı geri akım oranı (reflux) ve ayırımında (separation) çalışıldığında, sınai cihaz ile Oldershaw kolonunun raf sayıları arasında belirli bir oran olacağı ümit edilir. Böyle bir yöntem geçerlidir; ancak dikkat edilmediği takdirde gerçekten yanıltıcı neticeler de verebilir. Burada Oldershaw tipi laboratuvar modelinin dizaynda kullanılışı ve dikkat edilmesi gereken noktalar gözden geçirilecektir.

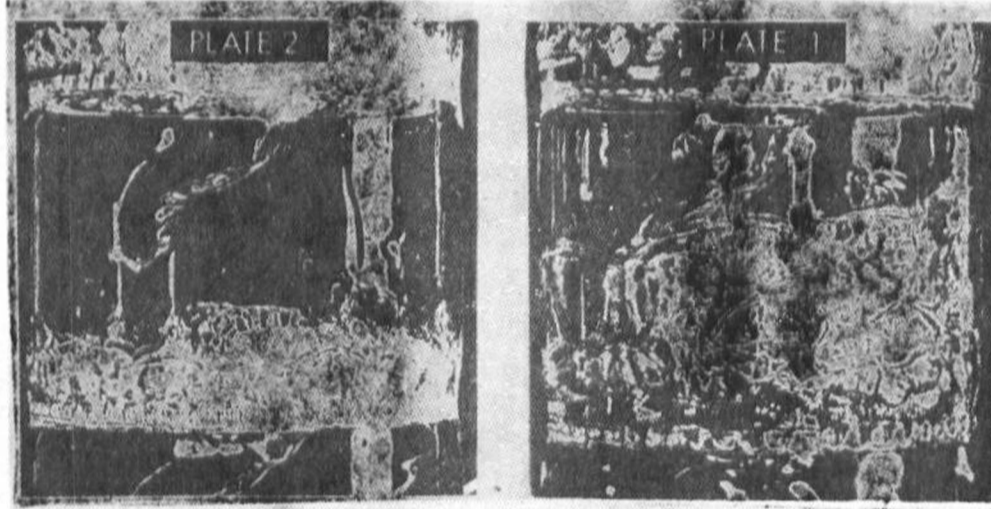
OLDERSHAW KOLONU

Şekil (1) camdan yapılmış delikli bir Oldershaw rafını göstermektedir. Böyle bir raf, ideal olarak, tipik bir sınai raf gibi davranabilir; ancak bunu gerçekleştirmek için boş kule hızı (u) ve birim raf alanındaki sıvı hacmi (S) gerekli oranda küçültülmelidir. Böylece, tipik bir sınai rafta u 200cm/s ve S 5cm ise, Oldershaw rafında bunlar sırasıyla 20 cm ve 0,5 cm ye düşürülmelidir; çünkü deneysel verilere göre (2), sınai bir cihazda transfer birimlerinin sayısı $(S/u)^{0.8}$ ile orantılıdır. Böylece aynı (S/u) oranında sınai raf modelindeki «nokta» verimliliklerin aynı olacağı ümit edilir. Bununla beraber, sınai raflarda çapraz akım nedeniyle artan «nokta» verimliliklerinin Oldershaw kolonu gibi küçük bir cihazda gerçekleşemeyeceğindedir dikkat edilmelidir. Fakat, genel olarak Oldershaw raflarının verimlilikleri, yukarıda çıkarılan kanıta da uygun olarak sınai cihazinkilere yakındır. Onun yanında, Oldershaw raflarının verimlilikleri sistemin «köpürme» (frothing) karakteristiğine

çok bağlıdır; fakat bu faktörün sıvı geçiş bo-
lulu(downcomers) sınavi cihazlarda hiç bir et-
kisi yoktur. «Köpürme» karakteristiğinin Ol-
dershaw rafındaki etkisi Şekil (I) de açıkça
görölmektedir; aynı etkenin NTU ya etkisi ise
boş kule hızının bir fonksiyonu olarak Şekil
(2) de gösterilmiştir. Kabaca (+) «köpürme»
sistemleri-ki bunlarda yüzey gerilim kulede
yüksendikçe azalır - için NTU, (-) «kanallan-
ma» (channelling) sistemleri - ki bunlarda ku-
lede yüksendikçe yüzey gerilim artar - için
olan NTU değerinin iki katıdır. Sınavi cihaz ve
Oldershaw kolonu arasındaki bu farklı davra-
nışın nedeni, sınavi cihazda büyük boş kule hız-
larında çalışıldığından buharın sürekli ortam,
sıvı damlacıklarının dispersiyon olarak bu-
lunması bunun yanında çok daha düşük boş
kule hızlarında çalışan Oldershaw kolonunda,
sıvının kolayca sürekli ortam olabilmesi ve
böylece buharı emulsife edebilmesidir.

Bunun için Oldershaw kolonunun perfor-
mansını dizaynda kullanmadan önce, kolonda-
ki kaç rafın «kanallama» ya da «köpürme»
rejimlerinde çalıştığını çıplak gözle saptamak

gerekmektedir. Böylece sınavi rafların sayısını
elde ederken uygun bir düzeltme yapmak müm-
kündür. Ancak bu düzeltmenin hesaplanması
hiçte kolay değildir; çünkü «köpürme» ve «ka-
nallanma» sistemleri için sınavi raftaki ve Ol-
dershaw kolonundaki «nokta» verimliliklerinin
oranını, her iki cihazda gerçek «nokta» verim-
liliklerini bilmeden tahmin etmek gerekme-
tedir. Oldershaw kolonu için, (E köpük / E
kanal) oranının limit değerlerinin çok düşük
verimlilikler için 2 - böylece, oran = NTU
köpük / NTU kanal —, % 100 e yaklaşan ve-
rimliliklerde - çok büyük NTU değerlerinde - 1
olacağı açıkça bellidir. Aynı şekilde, (E sınavi
/ E Oldershaw) oranında E çok büyükken 1
e yaklaşır. Bunun için belirli bir sistem ile ve
belirli bir ayırım ve geri akım oranında ölçü-
len rafların sayısını uygun bir şekilde dizaynda
kullanmadan önce, kaba bile olsa, Oldershaw
rafındaki «nokta» verimliliğini deneysel veri-
lerden yoksun iken tahmin edebilecek bir ta-
kım yollar bulmak zorunluğu vardır. Genel
olarak buhar - sıvı denge verileri yeterli doğ-
rulukta bilinmediğinden, dizayn mühendisleri



«KANALLANMA»

«KÖPÜRME»

Şekil 1 5cm çaplı Oldershaw kolonunun
davranışları (184-11mm lik delik , raf
aralığı:6cm , savak:1,5mm)

Oldershaw performansının sonuçlarını kullanarak bu verimliliği hesaplayamazlar. Aşağıda teklif edilen yöntem bu probleme bir çözüm getirir :

Basit transfer teorisine göre

$$\ln(I - E) = -\frac{k_g a}{u} \left(I + \frac{k_g}{He k_1} \right) \quad (1)$$

olur. Rafli kolonlar için :

$$(k_g / k_1) = (D_g / D_1)^{1/2} \quad (2)$$

Eşit. (3) ve (4) D_g ve D_1 yi hesaplamakta kullanılan basit bağıntılardır.

$$D_g = \frac{8 \times 10^{-4} T^{3/2}}{M^{1/2} P V^{2/3}} \quad (3)$$

$$D_1 = \frac{7 \times 10^{-8} T M^{1/2}}{V^{2/3}} \quad (4)$$

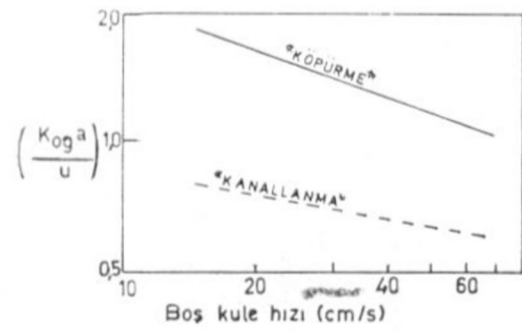
Damıtma kulelerinde sıvıların viskozitesi, onların kaynama noktalarının sıcaklığı aracılığıyla kolondaki basınca kabaca aşağıdaki eşitlik gereğince bağlıdır :

$$u = 0,0025 P^{-1/2} \quad (5)$$

Böylece

$$(k_g / k_1) = 54 T^{1/4} M^{-1/2} P^{-3/4} \quad (6)$$

olur. Eşit. (1) deki He sabitesinin değerini bulmak genellikle çok zordur; fakat aşağıdaki yöntemden yaklaşık bir değer elde edilebilir :



Şekil 2 Oldershaw rafında «köpürme» ve «kanallanma» için NTU değerleri

Önce kolondaki sıvının ve buharın yoğunluklarının sırasıyla $(0,8/M)$ mol $- g/cm^3$ ve $1,2 \times 10^{-2} (P/T)$ mol $- g/cm^3$ olduğunu varsayalım. Sonra en yüksek ve en düşük sıralıklarda kaynayan saf bileşenlerin kaynama noktaları arasındaki sıcaklık farkı ΔT olup, Raoult kanunu geçerliyse

$$He = (0,8/M) / (1,2 \times 10^{-2} P/T) e^{-(L/RT) \Delta T} \quad (7)$$

olur. Buhar basıncının sıcaklıkla değişimi için Clapeyron - Clausius tipi bir eşitlik kullanılır ve (L/RT) 15 alınırsa

$$He = 67 (T/MP) \exp -15 (\Delta T/T) \quad (8)$$

olur. Böylece

$$(k_g / He k_1) = 0,8 M^{1/2} P^{1/4} T^{-3/2} \exp 15 (\Delta T/T) \quad (9)$$

bulunur. Eşit. (9) yoğunlukla $(\Delta T/T)$ nin kuvvetli bir fonksiyonudur ve P nin değişimiyle pek değişmez. Eğer $P = 1$ atm, $M = 50$ ve $T = 400$ °K olarak alınırsa

$$(k_g / He k_1) = 0,063 \exp 15 (\Delta T/T) \quad (10)$$

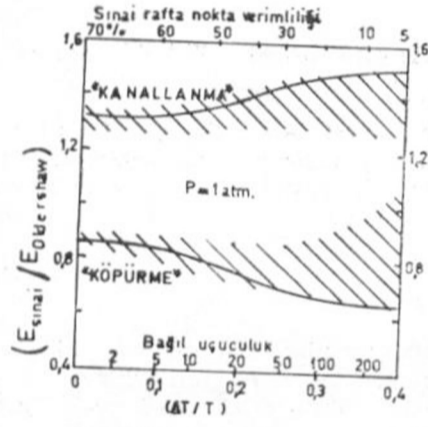
olur. Şimdi tipik bir sıvı rafın gaz - film kontrollü rejimde ve % 70 verimlilikte (ya da $NTU = 1,4$) çalıştığını kabul edersek Eşit. (1) ve (10) dan

$$\ln(I - E) = -1,4 (1 + 0,063 \exp 15 (\Delta T/T))^{-1} \quad (11)$$

bulunur. Gaz film kontrollü prosesler için sıvı raf dizaynında $NTU = 1,4$ sayılmasına rağmen Oldershaw rafı için «köpürme» durumunda $NTU = 1,6$, «kanallanma» durumunda ise $NTU = 0,7$ bulunmuştur. Bu üç NTU değerlerinden ve Eşit. (11) den E değerlerini ve böylece $(E \text{ sıvı} / E \text{ Oldershaw})$ oranını $(\Delta T/T)$ nin fonksiyonu olarak hesaplamak mümkündür. Şekil (3) bu hesapların sonuçlarını E sıvı ve bağıl uçuculuk ile birlikte vermektedir. (Burada verilen teoriye göre bağıl uçuculuk $e^{15 (\Delta T/T)}$ ye eşittir.) Şekil (3) deki karalanmış alan muhtemelen sistemin düşeceği şeriti gösterir. Çok kuvvetli sıvı - film kontrolünde (dolayısıyla çok düşük raf verimliliklerinde) sıvının transfer etkilerinden doğan «köpürme» ya da «kanallanma» eğilimi çok daha az göze batır; çünkü tanımına göre sıvı - film kontrolü, bütün sıvı yüzeylerinin gaz bileşimiyle dengede olduğu ve ayrıca gaz bileşimindeki gradyanların kolon boyunca çok az olduğu anlamına gelir.

Şekil (3) incelendiği zaman, «nokta» verimliliklerinin, $(\Delta T/T)$ den tahmin edilmesindeki hataların (E sinai / E Oldershaw) oranını önemli bir miktarda değiştirmedeği; bunun yanında bu oranın öncelikle Oldershaw rafının gözle saptanabilen davranışına ve sinai rafın dizaynına bağlı olduğu görülür. Yukardaki hesaplar ve Şekil (3), NTU değeri 1,4 olan sinai dizaynı içindir; Şekil (3) e benzer diyagramlar, kullanılmak istenilen sinai cihaz dizaynına uygun diğer NTU değerleri içinde çizilebilir. NTU değerlerini yalnız S ve u'nun fonksiyonu olarak veren basit yöntemler literatürde bulunabilir. Genellikle

$$NTU_0, k_g a / U, S^{1/4} U^{-1/4}$$



Şekil 3 Oldershaw ve sinai rafların nokta verimlilikleri arasındaki bağıntı

SONUÇ :

Gaz absorpsiyonunda olduğu gibi damıtma işlemlerinde de küçük bir laboratuvar modelin-

den direkt dizayn mümkün olup, sinai cihazın hacminin laboratuvar cihazınkine oranı $10^4 - 10^5$ arasında olabilir. Ancak böyle bir yöntem geçerli olmasına rağmen, dikkat edilmediği takdirde büyük hataların nedeni de olabilir. Bu hataları azaltmak için hem laboratuvar modelindeki hem de sinai cihazdaki transfer işlemlerinin fiziksel ve kimyasal yönlerini iyice anlamak gerekmektedir.

ADLANDIRMA :

a	birim aktif raf alanındaki buharla sıvı arasındaki alan	—
D_g	buhar fazı yayınma katsayısı	cm^2/s
D_l	sıvı fazı yayınma katsayısı	cm^2/s
E	Murphree «nokta» verimliliği	—
H	çözünürlük sabitesi	—
k_g	gaz fazı kütle transferi katsayısı	cm/s
k_l	sıvı fazı kütle transferi katsayısı	cm/s
M	molekül ağırlığı	—
P	basınç	atm.
R	gaz sabitesi	—
S	birim raf alanındaki sıvı hacmi	cm
T	mutlak sıcaklık	$^{\circ}K$
T	en yüksek ve en düşük sıcaklıkta kaynayan bileşenlerin kaynama noktaları arasındaki fark	$^{\circ}C$
	sıvı viskozitesi	cm^2/s

KAYNAKLAR :

1. American Institute of Chemical Engineers, «Bubble Tray Design Manual», Science Press, 1958.
2. Andrew, S. P. S., Unpublished work, I. C. I., Billingham.

A4-Tü

Kalite şart olunca

MERCK Sanayi kimyevi maddeleri

Kimyevi maddelerde özel hususiyetlerin şart olduğu bütün sahalarda.

Selectipur®

Elektroteknik sanayii ve
Transistör – Diod imalâtı
için özel kimyevi maddeler

Patinal®

Yüksek vakumda buhar kaplaması
için buharlaştırma maddeleri

Fotopur®

Film ve foto tekniği için
kimyevi maddeler

Suprapur®

Araştırma ve geliştirme için
üstün saflıkta kimyevi maddeler

Optipur®

Optik ve elektro – optik sistemlerde
kullanılan tek kristallerin imâlî
için kimyevi maddeler

Iriodin®

Plastik maddeler ve laklar için sedef
pigmentleri
Dekoratif kozmatikler için sedef
pigmentleri

Müessir maddeler

Eczacılık ve kozmatik sanayii için

Sanayi kimyevi maddeleri

MERCK

E. Merck, Darmstadt
Batı Almanya

Türkiye mümessilliği:
Alfred Paluka
ve Şeriki Koll. Şti.
Ekemen Han Kat 1
Kabataş – İstanbul
Tel. 44 05 58 – 44 15 59

Prospektüslerimizi isteyiniz

TEFLON[★]

P.T.F.E Polytetrafluoroethylene

★ Reg. } U.S. Pat. office for Du Pont's (Her hakkı mahfuzdur)

★ TEFLON MAMULLERİMİZ

SIZDIRMAZLIK İÇİN POLİBANT — CONTALIK YUMUŞAK POLİKORT —
CONTA — O'RING — V'RING — U'RING — SEGMAN — BURÇ — YA-
TAK — VANA SETLERİ — DİYAFRAM — BORULAR — HORTUMLAR —
LEVHA — TAKOZ — ÇUBUK — TEFLONLU YAĞ VE GRESLER — AYRI-
CA HER TÜR ÖZEL İMALÂT

TEKNİK ÖZELLİKLERİ

KİMYASAL DAYANIKLILIK :

Yalnız Na ve K madenleri ile bazı şartlarda fluor ve yüksek sıcaklıklarda bir kısım fluorlu bileşimlerin dışında — diğer bütün kimyevi maddelere — karşı dayanıklıdır. Hiç bir solventte çözülmez ve şişme yapmaz.

TERMİK DAYANIKLILIĞI :

— 250° C ilâ + 250° C arasında devamlı kullanılabilir.

ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ :

Bütün malzemeler içinde en üstün özelliklere sahip bir izolasyon malzemesidir.

YÜZEYSEL ÖZELLİKLERİ :

P.T.F.E. yüzeyleri yapışmama özelliğine sahiptir. En yapışkan maddeler dahi yüzeyinden kolaylıkla ayrılabilir. Katı maddeler arasında en düşük sürtünme katsayısına sahiptir.

Bu özelliklerin her biri, tek başına erişilmesi güç birer değer olup, bunlardan birkaçının bir arada bulunması gereken yerlerde, çözümü imkânsız gibi görünen endüstri problemleri P.T.F.E. kullanmak suretiyle çözülebilir olmuş ve olmaktadır.



POLİKİM POLİMER VE KİMYA SANAYİİ

Necatibey Caddesi, Karanlık Fırın Sokak No. : 5/1 Karaköy — İSTANBUL

Telefon : 44 70 44 - 49 41 71

Telgraf : Fenkara — İSTANBUL

Petrolde Bulunan Vanadium'un Verdiği Zararlar ve Spektrofotometrik Bir Metodla Türk Petrolünde Vanadium Tayini

Doç. Dr. Şükran GÜMÜŞ
A.Ü. Fen Fak.

Zusammenfassung

Vanadium, das bisher in Erdölen mit anderen Metallen nachgewiesen werden kann, hat eine wirtschaftliche und wissenschaftliche Bedeutung. Viele Metaspuren liegen in Öl als Metallphosphorinkomplexe vor. Dagegen befindet sich das Vanadium in Öl selten als Porphyrinkomplexe. Es ist in Öl gegen gama Strahlen, Oxydationsmittel und chemische Reagenzien beständig. Vanadium wirkt sich beim katalytischen Krachen höchst nachteilig aus und gibt in allen Ölfeuerungen durch Korrosion schweren Schaden.

Giriş :

Ham petrol ve benzeri ürünlerde varlığı saptanan maddelerden Vanadium ve Nikel hem ilmi hem de ticari yönden daha fazla önem taşımaktadır (1). Bu maddelerde Vanadium ve Nikel miktarı bulunduğu bölgelere göre farklı olmakta ve bazılarında 1000 ppm den fazla Vanadium ve 100 ppm den fazla Nikel bulunmaktadır (2). Her iki metalde petrol destilasyon artığı ve külünde daha fazla bulunmaktadır. Hatta bazı bitüm ve asfalt külünün % 75 ini Vanadiumpentaoksit oluşturmaktadır (3). Bunun nedenini Treibs (4) ve diğer araştırmacıların yayımlarından çıkarmak olanaklıdır. Treibs bundan 35 yıl önce petrolde metalporfirin komplekslerini keşfetmiş ve ondan sonra metaller petroporfirinlerle beraber araştırılmıştır. Metalporfirinlerin en önemli özelliği termik ve kimyasal reaksiyonlarda dayanıklılığı (5) ve bu bakımdan jeolojik devirleri aydınlatmasıdır. Bieber, Hartzband ve Kruse (6) ye göre Vanadium

ve Nikelporfirin 566 - 649 °C arasında parçalanmadan geçer ve aynı zamanda gama ışınlarına, oksidasyon vasıtalarına ve diğer kimyasal reaksiyonlara karşı dayanıklıdır. Diğer araştırmacılara (7, 8) göre metallerin bazıları bilhassa Vanadium ve Nikel petrolde porfirin kompleksi halinde bulunmuyor. Bunların petroldeki bileşimleri de henüz kesin olarak bilinmiyor (9). Yağlarda uçucu Vanadium ve Nikel bileşiklerinin uçucu olmayanlara oranı 1/2 dir. Teknolojide bu bileşikler zararlı safsızlıklar olarak kabul edilir. Şöyleki : yanma anında zararlı korrosion etkilerine, ağır yağların parçalanmasında katalizörün aktivite ve selektivitesini kaybetmesine, dolayısıyla fazla Hidrojen ve kok oluşumuna sebep olmaktadır.

Akaryakıt külündeki fazla metaloksit - bilhassa V_2O_5 - buhar kazanlarında, gaz türbünlerinde, sobalarda, ısı alış veriş yapan her çeşit metal yüzeyinde ve ateşe dayanıklı seramik materialde tutulur. Bu ise ısıyı az ileten bir tabakanın oluşumuna neden olacağından ısı kaybı büyür. Vanadiumpentaoksit hem yüksek hem de düşük temperaturda korrosiona neden olur. Yüksek temperaturda Demir ve Çelik üzerindeki koruyucu oksit tabakasını parçalar ve ateşe dayanıklı üst yüzeyi ergitir. Yakıtta silikon ilâvesi veya Kaolin, Dolomit, Magnezit (10) püskürtmekle külün tutulması azaltılabilir ve dolayısıyla korrosion etkisi düşer. Düşük temperaturda ise korrosiona Vanadiumpentaoksidin katalitik etkisi sonucu Kükürtdioksitten oluşan Kükürttrioksit neden olur. Kükürttrioksit yoğunlaşan su buharı ile Sülfirik asit yapar ve kısmende V_2O_5 , SO_3 halinde külde kalır. Düşük temperaturda korrosion Magnezit püskürtmek ve belirli

alevlenme şartlarını sağlamakla önlenir. Verilen bilgilere göre U.S.A. da yağlardaki metaloksitlerin verdiği zarar milyonlarca doları bulmaktadır.

Akaryakıtlarda Vanadium tayin metodları

Petrol ve ürünlerinde Vanadium tayini için sayısız çalışma vardır. Prensipte olarak bunlar iki grupta toplanır.

1 — Direkt tayin, bu tayinlerde :

- Emisyon spektral analizleri (11),
- Röntgen spektrografi (12)
- Alev fotometresi (13) metodları uygulanır.

2 — Metallerin organik parçalardan ayrılacak tayini; Bu iki yolla yapılır.

A) Organik kısmı yakarak uzaklaştırmakla : Bu işlemde dört şekilde yapılabilir.

- Direkt kül ederek,
- Infrared lamba ile yüzeyden buharlaştırarak,
- Ozel yükseltgenlerle yakarak,
- Sülfirik asit ile koklaştırarak.

A) a) Yağ dikkatle alevlenme noktasına kadar ısıtılır. Yağın organik kısımları yanarak uzaklaşır.

b) Bu metodun üstün tarafı yağın sıçrama ve patlama tehlikesinden uzak oluşu, mekanik sürüklenme olmaması ve uçucu porfirinlerin yağda kalmasıdır;

c) Bu çalışmada organik kısım Sülfirik asit Sülfirik asit - Perklorik asit (14) ve diğer yükseltgenlerle (15) uzaklaştırılır.

d) Yağ numunesi derişik Sülfirik asit ile ısıtılarak koklaştırılır. Kok ayarlı fırında kızdırılır.

B) Ekstraksiyonla :

Ham petrolden metallerin ekstraksiyonla ayrılmasını ilk defa **Treibs** (4) ve **Gröning** (16) HBr - CH₃ COOH ile yaptılar. Bundan sonra sayısız ekstraksiyon metodu uygulandı. **Borney** (17) ekstraksiyonda H₂SO₄ - HCl - Aseton karışımı kullandı. Bu karışımla Vanadium, Nikel ve diğer metaller kantitatif ekstrakte edildi.

Külde Vanadium ve Nikel tayini ve tayini bozan iyonların izolesi için çeşitli metodlar denendi. Orneğin Spektral analiz metodu (18), amperometrik tayin metodu (19), polarografi, kolo-

rimetri, alev - ve spektrofometre metodları (20) uygulandı.

Solochromate Fast Grey ile Türk Petrolerinde Spektrofotometrik Vanadium Tayini :

Raman bölgesi petroleri yağ metoduyla kül edildi. Külde var olan Demir, Bakır v.s. gibi tayini bozan metal artıklarının ayrımı kolon kromatografisi ile yapıldı. Bunun için kolon 6 N HCl ile yıkanmış anion değiştirici Dowex 1x8 (100 — 200 Mesh) ile dolduruldu. % 10 6 N HCl ve % 90 metanol karışımında çözünen kül kolondan 0,5 ml/dak. hızla akıtıldı. Bu ortamda Vanadium küçük bir Kd değerine sahiptir ve direkt sorptionda bulunur. Vanadium kantitatif tayini için aşığıdaki çözeltiler ve işlemler yapılarak bir ayar ve karşılaştırma eğrisi elde edilmiştir.

Kullanılan reaktif, çözeltiler ve cihazlar :

a) Standart Amonyummetavanadat çözeltisi, 1 mg/ml ve daha seyreltik çözeltiler için amonyummetavanadat p. a. Merck kullanıldı.

b) Askorbin asidi çöz. : % 7 lik sudaki çözeltisi.

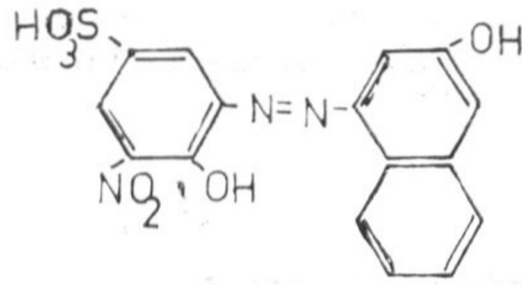
c) Solochromate Fast Grey çöz. : Solochromate Fast Grey bir azoboyar boyar maddedir. Vanadium ile verdiği kompleks 560 nm de maksimum absorpsiyon verir. % 0,03 lük sulu çözeltisi yapılır. Bu çözelti sadece dört gün saklanabilir.

d) Çeşitli normalitelerde asit çözeltileri. Beckmann DU model spektrofotometre ve 1 cm lik küvetler kullanıldı.

Petrolle yapılan işlemler :

Tam homogen yapılan numune 50 °C de iki saat kurutma dolabında tutulduktan sonra 10 - 12 cm çapındaki kuarz potaya kesin ve duyarlı tartımla alındı. Hacminin 5 katı derişik H₂SO₄ ile amyant üstünde ve küçük alevde koklaşmaya kadar ısıtıldı. Petrol koku HNO₃ ve H₂SO₄ karışımı ile porsiyon porsiyon ısıtılarak kül edildi. Külde HCl de çözöldü ve tekrar kuruluğa kadar buharlaştırıldı. Geriye kalan kütle 10 ml 6 N HCl ve 90 ml metanol karışımında çözölecek alındı. Petrolden bulunması muhtemel olan Bakır ve Demirden ayırmak için aynı bileşimdeki çözelti ile yıkanarak hazırlanmış Dowex 1x8 ile doldurulmuş kolondan 0,5 ml/dak. hızla akıtıldı. Buradan alınan effluentin hacmi 90 ml kadar buharlaştırılarak küçültöldü. 100 ml lik balonjojeye alınarak metanol

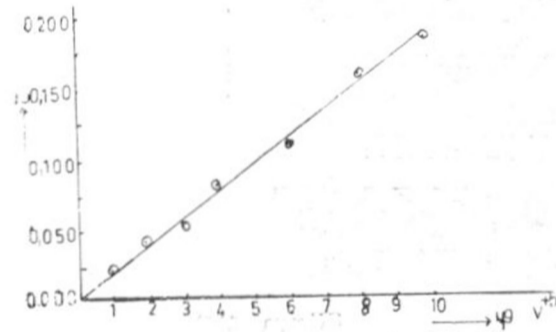
ile çizgiye kadar dolduruldu. İyice karıştırıldıktan sonra 10 ml çözelti kuarz potaya pipetlendi ve kuruluğa kadar buharlaştırıldı, organik maddelerin uzaklaşması için kısa bir süre kızdırıldı, 0,5 N HCl de çözülde ve toplam 7 ml 0,5 N HCl ile 10 ml lik balonjojeye alındı 0,1 ml % 7 lik Askorbin asidi ve 0,1 ml 2 M NH₄ SCN ilavesinden sonra 1 ml % 0,035 Solochro-



mate Fast Grey çözeltisi kondu ve su ile markaya kadar dolduruldu. Üç dakika kaynayan su içinde tutuldu, soğuk su akımında soğutuldu ve 30 dakika içinde 560 nm de ekstinksiyon ölçüldü.

Karşılaştırma eğrisi :

Amonyummetavanadattan hazırlanan ve 1 - 10 ug Vanadium ihtiva eden çözeltiler kuarz potada kuruluğa kadar su banyosunda ısıtıldı. Kısa süre kızdırıldı, soğuduktan sonra 4 - 5 ml 4 N HCl ile tekrar kuruyuncaya kadar ısıtıldı. Pota içindekileri toplam 7 ml 0,5 N HCl ile 10 ml lik Balonjojeye alındı, 0,1 ml % 7 lik askorbin asidi ve 0,1 ml 2 M NH₄SCN ilavesinden sonra 1 ml % 0,035 Solochromate Fast Grey çözeltisi kondu ve su ile markaya kadar dolduruldu. Üç dakika kaynayan su içinde tutuldu, soğuk su akımında ısıtıldı ve 30 dakika içinde 560 nm de ekstinksiyon ölçüldü.



Sonuç :

Yukarda anlatılan çalışma tekniği ile Raman bölgesindeki çeşitli kuyulardan alınan pet-

rolde Vanadium miktarı tayin edildi. Daha kesin sonuçlar alınabilmesi için petrol yağ ve kuru metodla paralel olarak kül edildi. 1 - 5 g arası numune ile yapılan çalışmalardan sonuç alınmadı. Bu petroldeki Vanadium miktarının az olduğunu gösteriyordu. Nitekim 0,1 veya 0,05 ppm lik Vanadium'un saptanması için en az 20 g tartım almak gerekiyordu. Sonuçlar standard çözeltilerle aynı şartlarda yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak elde edilmiş ve çeşitli kaynaklardan çıkarılan Sovyet ve Avusturya petrolündeki Vanadium miktarı ile cetvel halinde verilmiştir.

Ham Petrol ve Ürünlerinde Vanadium Miktarı ppm Vanadium

Numune	Yaş metodla	Kuru metodla
Çelikli	0,07	—
Migni	0,05	—
Garzan	0,05	—
Germik	0,05	—
Raman	0,07	—
Gravik	0,09	—
Avusturya Pet.	0,50	—
Sovyet Pet.	4,10	3,87
Sovyet Ağır Yağ.	38,9	38,1
Sovyet Hafif Yağ.	1,8	1,6

Yukardaki değerler 20 g numunedeki ortalama değerlerdir. Kuru metodla Raman petrolünde Vanadium tayini uçucu metal - organik komplekslerin oluşumu nedeni ile yapılamamıştır. Cetvelde de görüldüğü gibi petrolümüzdeki Vanadium miktarı diğerlerinden çok daha azdır. Bu, kalitesinin üstün olduğunu gösteren bir kanıttır. Metod eser Vanadium'un Demir, Bakır ve Nikelden ayrılması ve kantitatif tayin için uygun ve duyarlıdır.

L İ T E R A T U R :

- (1) W. B. Shirey, Ind. Eng. Chem. **23**, 1151 (1931)
- (2) J. Zlotnicka, Z. angew. Geol. **2**, (10) 466 (1956)
- (3) G. E. Janauer ve J. Korkisch, Z. analyt. Chem. **179**, 241 (1961)
- (4) A. Treibs, Liebigs Ann. Chem. **509**, 103 (1934); **510**, 42 (1934)
- (5) W. Gumz, Brennstoff, Wärme, Kraft **11**, (6) 286 (1959)
- (6) H. Bieber, H. M. Hartzband ve E. C. Kruse, Erdöl und Kohle **12**, (1959)

- (7) **K. Wickert**, Brennstoff, Warme, kraft **11**, (6) 266 (1959)
- (8) **J. A. Thomson**, Ind. Eng. Chem. **48**, (1931)
- (9) **M. T. Carlton, E. L. Gunn**, Anal. Chemistry **22**, 1118 (1950)
- (10) **J. W. Anderson, H. K. Hughes**, Anal. Chemistry **23**, 1358 (1951)
- (11) **Th. D. Parks ve E. J. Agaz**, Anal. Chemistry **22**, 1179 (1950)
- (12) **C. H. Karchmer ve E. I. Gunn**, Anal. Chemistry **24**, 1733 (1952)
- (13) **D. A. Skoog, Ming - Gon Lai ve A. Furst**, Anal. Chem. **30**, 365 (1958)
- (14) **G. L. Hopps ve A. A. Berk**, Anal. Chemistry **24**, 1050 (1952)
- (15) **Z. Grogowicz**, Z. analyt; Chem. **175**, 161 (1960)
- (16) **J. Grönning**, Anal. Chemistry **25**, 938 (1953)
- (17) **J. E. Borney**, Anal. Chemistry **27**, 1283 (1955)
- (18) **J. Korkisch ve A. Farag**, Microchim. Acta (Wien) **1958**; 646
- (19) **Motohau Tanaka**, Microchim. Acta (Wien) **1954**, 701



(Kimya 126)