

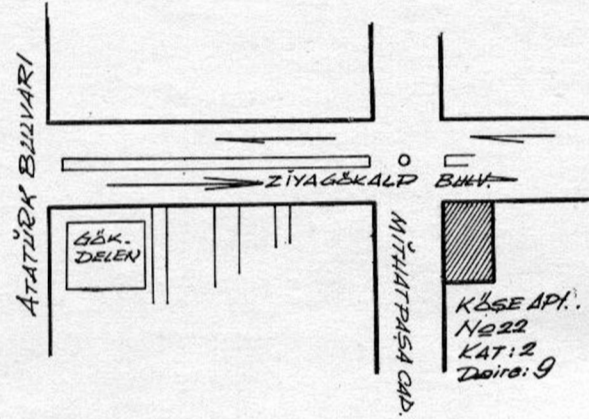
YIL : 8 CİLT - 4 Sayı : 33 Şubat 1969

**KİMYA SANAYİ'İ** kalkınmamızda özel ve çok önemli bir yer işgal etmektedir.

**CEVDET SUNAY**  
Cumhurbaşkanı



**KİMYA**  
**MÜHENDİSLİĞİ**



## Odamız Bir Daireye Sahip Oldu

Odamız, 1968 Şubat ayından bu yana bir faaliyet yılını daha tamamlamak üzeredir. XIV. Genel Kurul tarafından görevlendirilen ve başlangıçtan itibaren Memleketimiz Kimya Sanayiine, Mesleğimize, Meslekdaşlarımıza ve Odamıza faydalı olabilmeyi amaç edinen Yönetim Kurulumuz bugün, siz kıymetli meslekdaşlarına, sonuçlandırılan çalışmalarımızdan biri olarak, Odamıza kendi öz malı bir DAİRE kazandırılmış olduğunu duyurmakla bahtiyardır.

Şöyle ki; yıllardan beri gerçekleştirilmesi hepimizce arzu ile beklenen ve yine, yıllardan bu yana faaliyet gösterilen bu konudaki çalış-

malar nihayet semeresini vermiş ve Odamız Ziya Gökalp Caddesi Köşe Apartmanı 22/9 numaralı dairenin sahibi olmuştur.

Meslek hizmetlerinin görülmesi ve muhterem üyelerimizin en iyi bir şekilde istifadelerine arz edilmesi maksadı ile, sahibi bulunduğu mezkûr dairede gerekli değişiklikler yapılmış ve Odamız yeni yerine nakledilmiştir.

Hepimizin öz malı ve yuvası olan dairemizin bütün meslekdaşlarımıza hayırlı ve uğurlu olmasını dileriz.

**XIV. Dönem Yönetim Kurulu**

## XV. GENEL KURUL

Odamız **XV. GENEL KURUL TOPLANTISI** İmar - İskân Bakanlığı Konferans Salonunda 22 Şubat 1969 saat 14.30 da başlayıp 23 Şubat 1969 saat 19.30'da sona erecektir.  
Sayın Üyelerimize duyurulur.

Kimya Mühendisleri Odası  
XIV. Devre Yönetim Kurulu

## KİMYA GECESİ

XV. Genel Kurul toplantımızın yapılacağı 22 Şubat 1969 Cumartesi günü akşamı saat 20.00 de Ankara'da yemekli bir KİMYA GECESİ tertip edilecektir.

Teşriflerinizi rica ederiz.

Saygılarımızla.

**XIV. Devre Yönetim Kurulu**

Not : Davetiyeler Odamızdan temin edilebilir.

# KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

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

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW  
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

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

İmtiyaz Sahibi  
Başkan

Hicri YALÇINSOY

★

Yazı İşleri Sorumlu Müdürü  
Doç. Dr. Aral OLCAY

★

Kimya Mühendisliği Mecmuası

Yayın Kurulu :

Yurdanur SARAY

Cem TÜRKMEN

Hami ÖZ

★

İdare Merkezi :

Ziya Gökalp Cad. No. 22/9

Yenişehir - Ankara

Tel. : 12 79 28

★

Dizilip Basıldığı Yer :

Başnur Matbaası

★

Kişiler :

Kişicilik K.

★

Abone Bedeli :

Sayısı 5 TL.

Yıllık (6 sayı hesabile) 30 TL.

★

İlan Tarifesi :

Dış kapak tam sahife (Renkli) 1000

Dış kapak yarım sahife (Renkli) 600

İç kapaklar tam sahife tek renk 700

İç kapaklar yarım sahife tek renk 400

İç kapak 1/4 sahife tek renk 200

Metin sahifeleri tek sütun cm<sup>2</sup>. 20

Devamlı ilânlardan %20 indirme yapılır.

★

★ Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.

★ Gönderilen yazılar neşredilsin veya edilmesin iade edilmez.

★ İki ayda bir çıkar.

★ Yazılardaki düşünce ve 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.

## İÇİNDEKİLER

Hasan ÇİL

*Proje İlerleme Raporları* .....

Halit ERKAN

*Türkiyenin İktisadi Kalkınmasında  
Sevk ve İdarecilerin Rolü ve Görevi* ...

Ferdunde ERKMEN

*Akrilonitrilin en yeni üretim metodu:  
OSW* .....

Yadigâr AKYÜZ

*Teknik Alanda İyon Değiştiriciler  
(II. Kısım)* .....

Erdoğan AKTUNÇ

*Sentetik Elyafın Gelişmesi* .....

Halit GELEN

*Sentetik Kristaller* .....

ODADAN HABERLER

— *Yevmiyeli Teknik Personel Yeni Tasarısı* .....

— *Parlemlenterlerle Toplantı Hakkında* .....

— *II. Teknik Kongre Kitabı Hakkında* .....

— *Teknik Kongre ve Kimya Sergisinden Haberler* .....

— *Kimya Mühendisliği Eğitiminin 50. Yıl Dönümü Üzerine* .....

— *Muhtelif Haberler* .....

*Türkiye Kimya Mühendisliği II. Teknik Kongresi ve I. Kimya Sanayi Sergisinden Haberler* .....

YIL : 8

CİLT : 4

SAYI : 33

ŞUBAT 1969



**Adil ÖZSOĞUK**  
(1936 - 1969)

Odamız üyelerinden Adil Özsoğuk 23.1.1969 tarihinde geçirdiği ani bir kalp krizi sonunda hayata gözlerini yummuştur.

10.8.1936 tarihinde Gaziantep'de doğan Adil Özsoğuk, ilk ve orta öğretimini Gaziantep'te tamamlamış, 1961 Haziran döneminde İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesini bitirerek Kimya Yüksek Mühendisi olmuştur. Askerlik hizmetini müteakip intisap ettiği Sümerbank'da sırasıyla: Filyos Ateş Tuğlası Sanayii Müessesesi Müdüriyet Plân Bürosu Mühendisliği; Plân

Bürosu Şefliği; Genel Müdürlük Kimya Sanayii Müdürlüğünde Anorganik Kimya Servisi Şef. Mühendisliği; Kütahya Keramik Sanayii Müessesesi Müdürlüğü; Bolu Suni Tahta Sanayii Müessesesi Suni Tahta Şefliği görevlerini yapmıştır. Son olarak Genel Müdürlük Kimya Sanayii Müdürlüğü Toprak Sanayii Servisi 4. kısım şeflik görevini yürütmekteydi.

Odamız kederli ailesine başsağlığı diler, aziz hâtırasını saygıyla anar.

#### **D İ K K A T**

Türkiye'de üretilen her çeşit kimyasal ham maddeler, yarı mamul ve mamul maddeler, her türlü gıda maddeleri, tıbbi ve ziraî ilaçlar ile kimyasal işlemlerde kullanılan cihaz, âlet lâboratuvar malzemeleri gibi kimya mühendisliği faaliyet alanına giren mamullerden;

Kalitesi, standartlara, teknik şartlara ve beyan edilen evsafa uygun olanlara, Kimya Mühendisleri Odası tarafından hazırlanmış olan «KALİTE BELGESİ YÖNETMELİĞİ» esasları dahilinde,

#### **K A L İ T E B E L G E S İ**

verilerek evsafının uygunluğu tüketiciye tanıtılmaktadır.

Gerek resmi ve hususi sektörde, gerek halk arasında kaliteli mamule verilen değer bugün her zamankinden fazladır. Bazı resmi müesseselerce KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASINDAN kalite belgesi almış olmak, ihaleye iştirak için garanti şartı olacaktır.

Sizde Odamızdan alacağınız

#### **K A L İ T E B E L G E S İ**

ile mamulünüzün üstünlüğünü ispat edebilirsiniz. Uzmanlar tarafından çeşitli lâboratuvar denemelerine istinaden tetkik edilerek verilecek olan belgenin alınabilmesi için gerekli bilgiyi Odamızdan isteyiniz.

KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI  
Ziya Gökalp Cad. No. 22 Köşe  
Apt. D. 9 Yenışehir — ANKARA

# PROJE İLERLEME RAPORLARI

**Hasan ÇİL**

Kimya Y. Mühendisi

T.P.A.O., Genel Müdürlük Uzmanı, Ankara

Sanayi tesislerinin kuruluş projelerini uygulayanlar proje konusunda bir çok suallere maruz kalırlar. Örneğin, Proje ne durumdadır? Projeyi aksatan problemler nelerdir? Tesis zamanında işletmeye açılacak mıdır? İşte projenin gerçek durumunu aydınlatmak amacıyla taşıyan bu gibi sullenin cevaplarını Proje İlerleme Raporlarında bulmak mümkündür.

İlerleme Raporları, aylık gelişmeler ve genel durum hakkında bilgi verir. İyi hazırlanmış bir rapor, proje hakkında kısa ve doğru bilgiyi veren yegâne kaynaktır. Bunlardaki uyarılar üst yöneticilerin ilgilerini, projenin zamanında tamamlanmasını sağlayacak noktalara yönlendirir. Proje durumu doğru olarak yorumlanırsa projenin tamamlanmasına tesir eden insan gücü temini, fazla mesai, bütçe tahminleri, işletme personeli eğitimi, işletme ve satış programlarının hazırlanması zamanında yapılabilir.

Proje işlerinin yürütülmesinde kullanılan detaylı rapor ve programları gözden geçirip projenin hangi safhada olduğunu öğrenmek çok zaman alan bir iştir. Üst yöneticilerin bunları ayrı ayrı inceleyecek zamanları olmadığı için projedeki gelişmeleri ancak İlerleme Raporlarından izlerler.

Proje İlerleme Raporlarının hazırlanmasından sorumlu şahıslar mühendislik, çizim, imalat resimleri, malzeme tedariki ve inşaat programları gibi günlük işlerin yürütülmesinde kullanılan detaylı belgelerden yararlanırlar.

Büyük projelerde mühendislik, malzeme tedariki ve inşaat gibi ana evrelerin durumları raporlarda ayrı ayrı açıklanır.

Proje programların ve projenin ne durumda olduğunu aydınlatmak amacıyla hazırlanan

eğriler, grafikler, formlar ve yazılı açıklamalar İlerleme Raporlarının temelini meydana getirir. Mal sahibine ve mühendislik firmasının üst yöneticilerine sunulan bu raporlar genel olarak aşağıda belirtilen sıraya göre derlenir.

İlerlemelerin Özeti

Proje Ana Program Eğrileri

Mühendislik ve Çizim İşleri Durumu

Satın Alma ve Nakliye Durumu

İnşaat Durumu

**İlerlemelerin Özeti.** Raporun yazılı bölümünü teşkil eder. Bu başlık altında, bütün ilerlemeler, hazırlanan çizelge ve spesifikasyonlar ile satın alınan ekipmanların tümü üzerinde kısa bilgiler verilir. Çeşitli alanlarda yapılan hamleler aşağıdaki şekilde özetlenir:

**Mühendislik ve Çizim.** Mühendislik kapsamına giren proje esasları, proses dizaynı ve teknik çizim ile ilgili aylık ilerlemeler kısaca açıklanır. Program eğrilerinde «tamamlanma yüzdeleri» ile «tamamlanmış teknik resimler» arasında farklar varsa nedenleri belirtilir.

**Malzeme Siparişi ve Nakliye.** Satın alınan ana kalemler, malzeme temininde beliren güçlükler ve bunların nasıl giderileceği açıklanır.

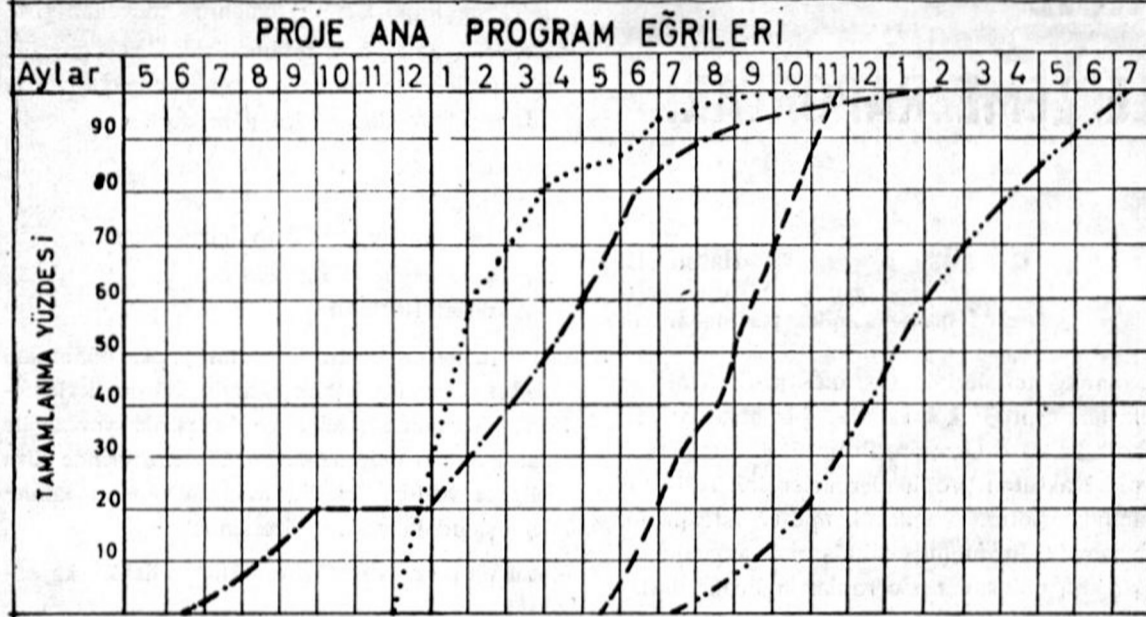
**İnşaat.** İnşaattaki ilerlemelere ve inşaatı geciktiren problemlere değinilir. İnşaat alanında tamamlanan temeller, kurulan ana ekipmanlar, instrumanlar ve bağlanan boru uzunluğu liste halinde belirtilir.

**Projeyi Geciktiren Faktörler.** Finansman, anlaşma müzakereleri, lisan ve grev gibi projeyi geciktirecek konular hakkında bilgi verilir.

**Proje Ana Program Eğrileri.** Bu eğrilerin gayesi projenin çeşitli bölümlerine ait programları ve gelişmeleri tanıtmaktır. Bunların yardımı ile ana programdaki değişiklikler, projenin tamamlanma yüzdeleri ve aylık ilerlemeler kolayca izlenebilir.

Şekil 1 de gösterilen Ana Program Eğrileri gerçek bir projenin tesis programına aittir. Bu eğrilerin taşıdığı anlam şöyledir:

- Mühendislik eğrisi, detaylı mühendisliği, mekanik dizaynı ve teknik çizimi toplu olarak içine almaktadır. Bu alandaki gelişmeyi ölçmek için, belirli zaman aralığında tüketilmesi programlanan adam saat miktarları ile mühendis-



- - - - Mühendislik                      ..... Satınalma  
 - - - - Nakliye                              - - - - İnşaat

Şekil 1 - Mühendislik, Satın Alma, Nakliye ve İnşaat ile ilgili program.

**MÜHENDİSLİK VE ÇİZİM İŞLERİ**

Aylar	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
Proses																							
Proje																							
İnşaat																							
Boru Donanımı																							
Elek ve Aletler																							
Kolonlar																							
Yardımcı Gurup																							
TOPLAM																							

- - - - Mühendislik ve Çizim

Şekil 2 - Mühendislik ve Çizim işlerindeki durum.

liğin tümünü başarmak için tahmin edilen adam saat arasında kıyaslama yapılır.

- Tedarik eğrisi, ekipmen ve malzeme temini için belirli aralıklarda harcanması programlanan para tutarı ile bu gaye için ayrılan bütçe arasındaki bağıntıyı gösterir.
- İnşaat eğrisi, çeşitli ekipmen ve teçhizatın inşaatı ve montajı için belirli zamanlarda tüketilen adam saati yüzde olarak aksettirir.

Genel Olarak «S» harfine benzeyen bu eğrilerin yüzde 25 ile 75 tamamlanma noktaları arasına düşen bölüm lineer değişmektedir. Projenin en zor evresi eğrilerin yüzde 30 noktasına kadar olan bölüme rastlar. Çünkü bu evrede imalatçılardan alınan bilgiler ilkel olup ana ekipmenler son şeklini almamıştır.

**Mühendislik ve Çizim Durumu.** Proses ve proje mühendisliği, mekanik dizayn ve teknik çizim işlerinin ne durumda olduğunu çubuk grafikten (Şekil 2) izlemek mümkündür. Bu grafikte, kolonlar, boru donanımı, alt ve üst yapı inşaatı, aletler ve elektrik sistemine ait teknik çizim işlerindeki gelişmeler belirtilmiştir.

Teknik çizimdeki durumu daha detaylı belirtmek gayesiyle Çizelge Durum Raporları (Şekil 4) hazırlanır. Bu formda çizelgenin tanımı, başlama ve bitiş tarihleri, her çizelge için tüketilecek adam saat ile tamamlanma yüzdeleri açıklanır.

**Satın Alma ve Nakliye Durumu.** Aynı cinsten olan malzeme ve ekipmen gruplarının sipariş ve teslim programları Şekil 3 de gösterilen çubuk grafikte temsil edilirler. Bu grafik, kazanlar, kolonlar, ısı değiştiriciler, çelik yapılar, pompa ve kompresörler, elektrik ve aletler gibi belirli grupların sipariş ve nakliye durumunu ayrı ayrı göstermektedir.

Malzeme Tedarik Programı adlı formda (Şekil 5) malzeme tanımı, ihtiyaç numarası ve tarihi, teklifin alındığı ve siparişe bağlandığı tarih, imalatçının adı, teslim müddeti ve nakliye durumu belirtilir.

Malzeme grupları için ayrılmış bütçe, sipariş dolayısıyla yapılan bağlantılar ve gerçek harcamalar Malzeme Maliyet Raporunda (Şekil 6) açıklanır.

Tedarik programlarındaki gelişmeler o ana kadar siparişi verilen malzemelerin maliyeti ile projenin bütün malzemelerine ayrılan bütçe arasındaki kıyaslama neticesinde belirir. Teslimdeki ilerleme, iş yerine gönderilen malzemenin para tutarı ile teslimi beklenen malzemelerin maliyeti arasındaki kıyaslamadan belli olur.

**İnşaat Durumu.** Bu alandaki gelişme, belirli zamanlarda tüketilen adam saat miktarı ile ölçülür. İnşaat işlerini, kolonlar, ısı değiştiriciler, mekanik ekipmen, yer altı ve yer üstü yapılar, boru donanımı, elektrik sistemi ve tecrit gibi ana sınıflara ayrılmış olarak çubuk grafik (Şekil 3) üzerinde izlemek mümkündür.

		ÇİZELGE DURUM RAPORU												
Çizelge No.	Çizelgenin adı	% Tamamlanma										Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Düğünce
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
	Oturum Planı											14/9/64	18/4/65	
	Özel Boru Dayanağı											14/6	1/9	

Şekil 4 - Çizim işlerindeki durumu gösteren form

### MALZEME TEDARİK DURUM RAPORU

NO.	Tarih	İhtiyaç			Malzemenin Tanımı	Sipariş			Teslim Programı		Kontrol	Nakliye		Maliyeti
		Değişiklik				No.	Tarih	Firma	İlk Ta.	Son Ta.		Vasıta	Tarih	
		1	2	3										
1111	4/8	25/11	2/2	15/2	Sıyırıcı Kolonu	1301	1011	Harvey	16/8	18/10	22/7			2740

Şekil 5- Malzeme Tedarik Durum Raporu

### DİREK MALZEME MALİYET RAPORU

Malzeme Ve Ekipmenin Tanımı	Bütçe	Bağlantılar			Ödenmesi Gereken Miktar	Tahmini ödenen
		Son Yatırılan	Aktarılan	Toplam		
Aletler	63,500	23,860	16,400	40,260	6,740	57,000
Pompa ve Sürücüler	24,140	21,800	-	21,800	1,100	22,900

Şekil 6- Malzemeler için ayrılan bütçe ve ödeme durumu



SATIN ALMA VE NAKLİYE																
Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Kolonlar, Kazanlar			.....								-----					
Isı Değiştiriciler			.....								-----					
Mekanik Ekipman			.....								-----					
Çelik Yapılar							.....									
Borular						.....										
Aletler						.....										
Elektrik						.....										
TOPLAM			.....			.....					-----					

..... Satın Alma      ----- Nakliye

İNŞAAT DURUMU																
Aylar	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kolon ve Kazanlar			-----													
Isı Değiştirici, Fırımlar			-----													
Mekanik Ekipman			-----													
İnşaat			-----													
Borular				-----												
Elektrik				-----												
Aletler					-----											
Boya ve Tecrit						-----										
İçletmeye Hazırlık							-----									
TOPLAM			-----			-----										

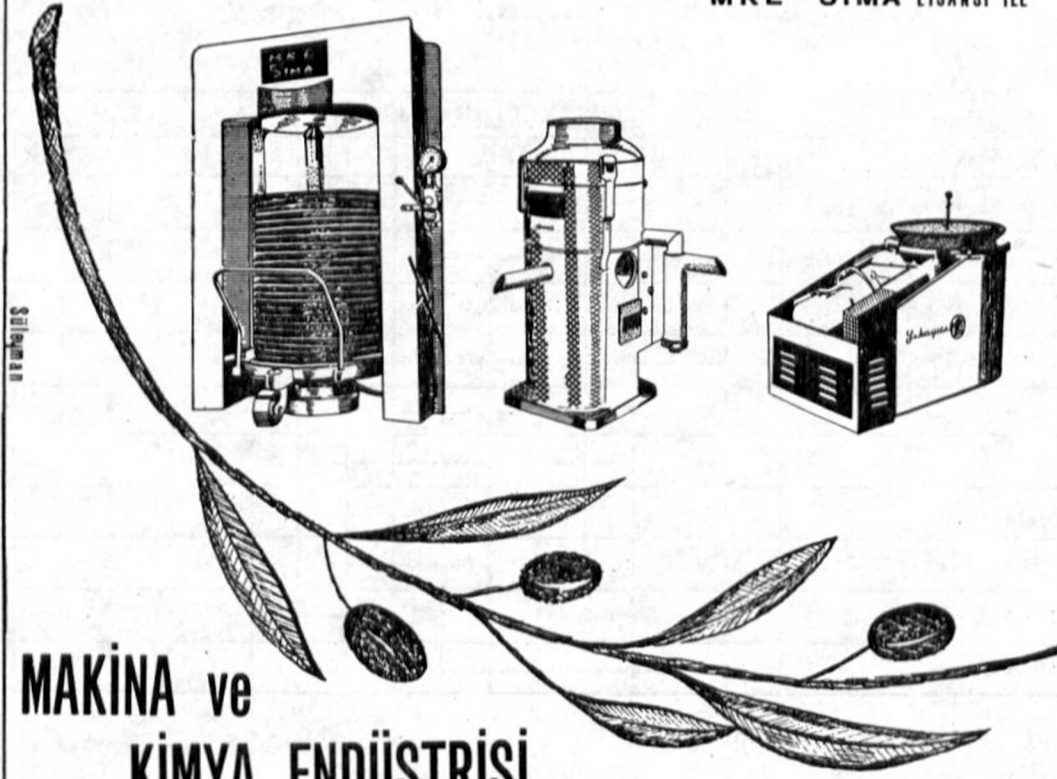
----- İnşaat

Şekil 3- Satın Alma, Nakliye ve İnşaat durumu



# ZEYTİNYAĞI MAKİNALARI

MKE-SİMA LİSANSI İLE



MAKİNA ve  
KİMYA ENDÜSTRİSİ  
KURUMU

ANKARA

# TÜRKİYENİN İKTİSADİ KALKINMASINDA SEVK VE İDARECİLERİN ROLÜ VE GÖREVİ

Dr. Halit ERKAN

Kimya Y. Mühendisi

Türkiyenin iktisadî kalkınmasında sevk ve idarecilerin rolü ve görevi konusunda söze başlamadan önce durumu kısaca gözden geçirmek doğru olacaktır. Türkiye iktisadî kalkınmasının nihayet tarımla değil, endüstri ile olacağını kavramış, yuvarlak ve ortalama nisbetlerle 1/3 ü istifade edilmez, 1/3 ü örtülü (orman) ve normal olarak % 50 sinden istifade edilen 1/3 ü ekilebilir topraklar üzerinde bir tarımsal mucize yaratmak hayalinden vazgeçerek, bir endüstrileşme çabasına girmiştir. Bu sebeble sevk ve idarecinin rolü ve görevi yazıda bu yönden incelenecektir. Endüstride görevli idareciler umumiyetle teknik adamlardır. Bu arkadaşlar istisnaları dışında, idarecilik, iktisat, hukuk gibi eğitimler görmemişlerdir. İdarî yolda kendilerine doğru karar vermede sadece mantıkları ve görgüleri yardım etmektedir denilebilir. Bu idarecilerin teknik adam olmasını, birazda memleketimizdeki teknik seviyenin düşüklüğü zorlamaktadır. Ancak bu görevlere gelenlerin zamanlarının en az % 60 ını idarî işler almakta, yani kendilerinin teknik taraflarından istifade etmek çok az mümkün olmaktadır.

Bir başka cepheden bakarsak, memleketin matematik nosyonu kuvvetli olan evlâtları sadece teknik eğitime yönelmektedir. Yani matematik nosyonu yüksek olan gençler, sevk ve idareci olarak yetişebilecekleri bir eğitimden oldukça uzak kalmaktadırlar. Bu gençlerin muayyen nisbetlerde, eğitim, hukuk, iktisat, sosyal ilimler teoloji branşlarında yetişmeleri temin edilmelidir. Misal olarak, din adamlarının toplum sevk ve idaresinde büyük rolü olduğunu düşünür ve batıda papaz olmak için, liseyi pekiyi derece ile bitirmek, matematikten pekiyi almış olmak ve daha evvelde felsefe tah-

sil etmek mecburiyetlerini hatırlarsak, böyle bir dağıtımın lüzumunu anlamamız kolaylaşır. Kısaca bugünkü sevk ve idareciye, birinci vazife olarak bir sevk ve idareci yetiştirme düzeni kurulmasını sağlamak düşmekte, memleketin mantık nosyonu temini yanında, bunların teknik eğitim görenlerinin mutlaka iktisat okumalarını sağlamak, ilgilerine göre de sosyal bilgiler, sevk ve idarecilik bilgilerini alma imkânlarını yaratmak gerekmektedir. Ayrıca diğer temini gereken bir yol, teknik eğitim görmeyenlerin endüstri için sevk ve idareci olarak yetiştirilmelerinin düzenlenmesi «yani اساسör» müessesesinin kurulmasıdır. Böylece idarî müdür kademesi çok daha iyi olarak, hukuk ve iktisat okumuş kişiler tarafından doldurulabilir ve teknik müdürler, işin yalnız teknik cephesi ile meşgul olarak daha verimli çalışabilirler.

Yukarıda, bugünün idarecinin «sevk ve idare bilgisi» yönünden eksik olduğunu kısaca işaret etmiştik. O halde bugünün sevk ve idarecisine, bir de kendini yetiştirme görevi düşmektedir. Bunun için de herşeyden evvel okuması, mutlaka yabancı dil bilmesi, modern idareciliği öğrenmesi, despotlaşmış, merkeziyetçi, herşeye ben karar vereyim, herşey benden geçsin, herşey hakkında benim bilgim olsun zihniyetinden ve mesuliyet korkusundan kendini kurtarması, yetkilerini delege etmeyi öğrenmesi lâzımdır.

İdarecinin diğer öğrenmesi gereken bir şey de, kararlarının ve bunun tatbikatının mali cephesini hesaplamaktır. Maalesef memleketimizde sevk ve idarecilerin çoğu, halçaresi olarak gördükleri yolun ekonomik cephesi üzerinde durmamaktadırlar. Nihayet idareci dikkatle ve titizlikle modern sevk ve idarede insan idaresi için gerekli bilgi dalları ile, sosyoloji, psikoloji, pedagoji, personel seçme ve kıymetlendirme, teoloji hukuk vs. meşgul olmalı, adil ve ideal bir idareci olabilme gayretini göstermelidir.

Sevk ve idareciye bundan sonra düşen vazife, öğretmek yeni ve genç kıymetleri iyi birer idareci olarak yetiştirmek, memleketimizde eksik olan sevk ve idarecilerin artmasına azami şekilde yardım etmek ve boşluğun kapanması için çalışmaktır. Memleketimizde müesseselerine bağlanıp kalan teknik personel adedi çok düşüktür. Ortalama her 5-5,5 senede teknik personel vazife veya yer değiştirmektedir. Personeli müesseseye bağlamak, ona işi benimsetmek ve sevdirmek, işi enterasan yapmak, istikrar ve sebat temin ederek personelden verim almak idaresinin vazifesidir. O halde idareci, öğretmek görevini, yöneltmek görevi ile beraber yürütmelidir.


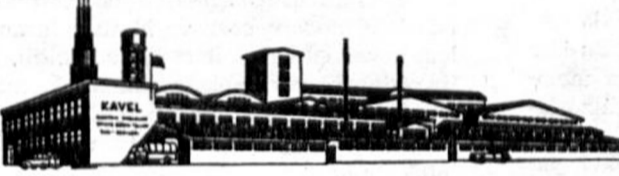
Kanaatimce sevk ve idarecinin bundan sonraki rolü kapasite ve maliyet konularında kendini göstermektedir. Bugün için, endüstrimizin çoğu bir fabrika değil birer küçük işyerinden ibarettir. Bunlar memleketimizin şartlarında ekonomik kalabilmektedirler. Hatta öyleki bazıları kazançlarından memnun kalmakta, daha fazla yapmak, istihsal arttırmak gibi gayretlere girişmemektedirler. Böylece, evvelâ istifade edilmeyen bir kapasite hasıl olmakta ve muhtemelen ihtiyaca cevap vermek için aynı endüstri kolunda yeni yatırımlar yapılmaktadır. Bu küçük müesseseler kabuğuna çekilmiş birer kaplumbağa durumunda, kendi kollarındaki endüstri inkişaflarını yakından ve iyi takip edememekte ve aynı konuda kurulan büyük kapasiteli ve ekonomik bir tesisin yanında da birdenbire ekonomik muvazeneleri bozulmakta ve bocalamaya başlamaktadırlar. Müesseselerin başında bulunan sevk ve idareciler, tesislerini en randımanlı şekilde çalıştırmak ve en ucuz imal etmek çarelerini daima aramalı konularının yurt içinde ve dünyadaki inkişaflarını takip etmelidirler.


Beş yıllık plânlarla, memleketimizde varılması istenen hedefler tesbit ve tanıtılmaya başlanmıştır. Ancak bu hedeflere tam erişen sevk ve idareci çok azdır. Bir idarecinin, konusu-

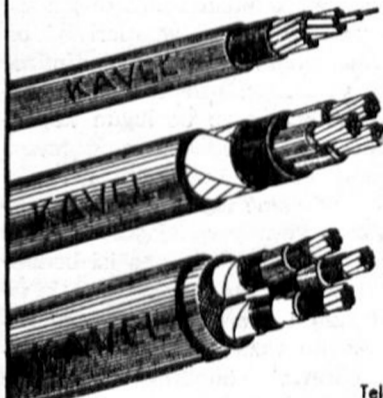
nun beş yıl sonra değil 25 yıl sonra nereye varması gerektiğini araştırması ve plânlaması gerekir.

Maliyet satınalma ile başlar. Kapasite ve maliyet konularında meşgul olurken idareci, mecburen satınalma ve satış konuları ile ilgilenecektir. Sevk ve idarecilerin fiat oynamalarında çok hassas ve dikkatli hareket etmeleri iktiza eder. İyi satabilmek için iyi kalite şarttır. O halde sevk ve idareci, kaliteye mutlaka eğilmeli ve konusunda teknolojinin ilerlemesini takip etmelidir. Talep artışları ile kapasite arttırılabilmeli, ekonomik kapasitelerde çalışabilme imkân ve çareleri araştırılmalı ve yaratılmalıdır. Bu günün sevk ve idarecinin imalat şartlarını ortak pazara göre ayarlama zamanı çoktan gelmiştir. 10 sene sonra yapacağı fiat ve kalite rekabetine şimdiden hazırlanması lâzımdır. Görevinin, en iyiyi, en ucuz ve en süratle istihsal etmek olduğunu unutmamalıdır.

Bunun yanında idarecinin maliyet ve rantabilite ile ilgili olarak uğraşması gerektiği konu, işçi ve işçi randımanı konusudur. Memleketimizde işçilik, günden güne ve diğer unsurlara nazaran çok daha süratle artmaktadır. İşçiyi verimli hale getirmek, işçi adedini asgaride tutmak, imkân nisbetinde mekanizasyona gitmek lâzımdır.





- PLASTİK İZOLELİ ELEKTRİK İLETKENLERİ
- YERALTI KABLoları  
(Yüksek ve alçak gerilim 240 mm<sup>2</sup> ye kadar)
- EMAYE BOBİN TELLERİ  
(0.10 mm $\phi$  - 3 mm $\phi$ )
- SUN'İ DERİ ve YER MUŞAMBALARı

Yeraltı Kablosu NK - NKBA'ya nazaran üstün özellikleri taşıyan

YV (NY) YVM (NYCY)  
YVS (NYFY) YVMH (NYCEY)  
Kablolarında ve her tip iletkenlerde KAVEL markası standardlara uygunluğun ifadesi ve üstün kalitenin sembolüdür.

**KAVEL KABLO ve ELEKTRİK MALZEMESİ A. Ş.**  
İSTİNYE - İSTANBUL

Telefon : 63 34 00 - 63 34 01      Telgraf : KAVELKABLO - İstanbul

# AKRİLONİTRİLİN EN YENİ ÜRETİM METODU : OSW

Tercüme eden: **Ferhunde ERKMEN**  
Kimya Mühendisi

Akrilonitril, çok çabuk gelişmekte olan ve yeni kullanılış yerleri bulunan petrokimyasal maddelerden biridir.

Propilen-amonyak üretim metodunda maliyetin düşük olması, akrilonitrilin, özellikle kimyasal sentezler alanında gelişmesini sağlamıştır.

Propilen, amonyak ve oksijen ile başlatılan metod, ilk olarak Cosby (Allied Chemical Dye Corp.) tarafından realize edildikten sonra, Standard Oil of Ohio (Sohio), bizmut-molibden katalizörü kullanmak suretiyle akrilonitrili ekonomik olarak üretmiştir.

Sohio, hareketli yataklı reaktörler kullanırken, OSW sabit yataklı reaktörlerde reaksiyonu geliştirmiş ve teknik büyüklükte üretime geçmiştir.

**OSW üretim metodu :** (Österreichische Stickstoffwerke A.G.)

OSW tarafından geliştirilen metodu iki kısımda mütalââ etmek mümkündür: Sentez ve işletme. Reaksiyon esnasında fazla miktarda ısı açığa çıkmasına rağmen, sentez, sabit yataklı reaktörde gayet iyi ayarlanabilmektedir. Reaksiyon ısı, buhar üretiminde kullanılır.

İşletme esnasında reaksiyon ürünleri ve bütün yan ürünler ayrıca bir kimyasal madde ilâve etmeksizin akrilonitrilden ayrılmakta ve ticarî önemi haiz yan ürünler gayet saf olarak elde edilmektedir. Az miktarda meydana gelen yan ürünler, yakılarak enerji üretiminde kullanılmaktadır. Enerji tüketimi, kaybedilin ısıdan dolayı düşüktür. Reaksiyon ısısından özellikle distilasyonda faydalanılmaktadır.

Polimerizasyon reaksiyonunda akrilonitrilden gayri bazı ürünler daha meydana gelir ki, bunlar, hidrojen siyanür, akrolein vs. gibi re-

çine maddeleri üretiminde kullanılır. Bazı ortam (amonyak gibi) veya polimerizasyon inişiyatörleri çökelmeye ve dolayısıyla akrilonitril kaybına ve boru ve diğer teçhizatın tıkanmaya sebep olurlar. OSW metodunda bu problemler ortadan kalkmıştır ve pratik olarak tam saklıfta akrilonitril elde edilir.

OSW metodunda kademeli saflaştırma ile saf olmayan bütün maddeler uzaklaştırılarak istenilen saflıkta akrilonitril elde edilir.

Sentezden çıkan gaz karışımı reaksiyon ürünlerinden başka az miktarda başlangıç maddelerini (propilen, amonyak ve oksijen) ve havanın bütün azotunu ihtiva eder. İlk kademede amonyak fazlası tamamen uzaklaştırılır. Suda çözünen bütün bileşenlerin absorpsiyonu ile gaz karışımı ayrılır.

Müteakip kademede suyun büyük bir kısmı ile cüz'i miktardaki organik asitler uzaklaştırılır. Karbonil bileşikleri (akrolein, asetaldehit ve aseton) fazla miktarda mevcut hidrojen siyanürle reaksiyona girerek siyanohidrinler elde edilir. Düşük kaynama noktalı hidrojen siyanür, fraksiyonlu ayırma ile akrilonitril ve yüksek kaynama noktalı fraksiyon olarak elde edilen siyanohidrinlerden ayrılır. Bundan sonraki kademede asetonitril, akrilonitrilden ayrılır ve müteakiben kalan su uzaklaştırılır. Asetonitril saflaştırması ikinci bir hatta olur ve bu hatta geçen akrilonitril, esas hatta geri gönderilir.

**Katalizör :** Katalizör olarak granüle bizmut ve molibden kullanılır. Katalizörün faydalı kullanılış müddeti (lifetime) bir yıldır.

**Ham madde karışımı :** Propilen, amonyak ve atmosferik oksijen, 1 : 1 : 1,6 mol oranında karıştırılır. Her bir mol propilen için 1-2 mol su oranında buhar ilâve edilir.

**Reaksiyon :** Dönüşüm 450 °C de meydana gelir. Reaksiyon ısı, ergimiş tuz ile uzaklaştırılarak buhar üretiminde kullanılır. Reaktör çıkış gazları, başlangıç maddelerine ilâveten akrilonitril, asetonitril, hidrojen siyanür, akrolein, asetaldehit, aseton, propionitril, akrilik asit, asetik asit, karbon dioksit ve karbon monoksit gibi ayrılabilen reaksiyon ürünlerini de ihtiva eder.

**Amonyakın uzaklaştırılması :** Sentezden sonra, gaz karışımı içinde az miktarda kalan amonyak, akrilonitril verimini azaltan yan ürün ve reçinelerin meydana gelmesine sebep olur. Bu durum, gaz karışımını, amonyum sülfatın asidik çözeltisini kullanarak ani soğutmak suretiyle önenebilir. Meydana gelen çözelti buharlaştırılır. Saflaştırma işleminden son-

ra mevcut amonyak kantitatif olarak saf ve kristalize amonyum sülfat halinde elde edilir.

**Absorpsiyon :** Absorbe edilebilen bileşenler, suda absorbe edilir. Absorpsiyon kolonundan geçen gazlar, azota ilâveten az miktarda propilen, şarj maddesi içindeki inert gazlar (propan), karbon dioksit, karbon monoksit ve oksijen ihtiva ederler. Karışım akrilonitril veya hidrojen siyanür ihtiva etmez.

**Ayırma kolonu :** Organik bileşenler, ayırma kolonunda, absorpsiyon sıvısından tamamen uzaklaştırılır ve ham akrilonitril halindeki kondensat tabakalarının ayrılması ile kondensattan kazanılır .

**Karbonil bileşiklerinin reaksiyonu :** Az miktarda uygun bir katalizör ilâvesinden sonra, fazla miktarda mevcut hidrojen siyanürün bir kısmı karbonil bileşikleri ile reaksiyona girerek yüksek kaynama noktalı fraksiyonlar verir.

**Hidrojen siyanürün uzaklaştırılması :** Hidrojen siyanürün fazlası, fraksiyonlu ayırma kolonunda distilasyon ile uzaklaştırılır ve % 99 + saflıkta elde edilir.

**Siyanohidrinlerin uzaklaştırılması :** İki kademelî vakum distilasyonu ile yoğun siyanohidrinlerin uzaklaştırılması suretiyle yüksek kaynama noktalı bileşenler esas ürünlerden ayrılmış olur.

**Asetonitrilin uzaklaştırılması :** Asetonitril ve cüz'i miktarda akrilonitril ekstraktiv distilasyonla yıkanılır. Ekstraksiyon sıvısı olarak su kullanılır. İkinci bir fraksiyonlu ayırma kolonunda asetonitril ve akrilonitril karışımı yoğunlaştırılır ve üçüncü kolonda karışım, ekstraktiv distilasyona geri verilen ve düşük kaynama noktalı maddelerce zengin akrilonitrile ayrılır. Artık ürün akrilonitril ihtiva etmez.

**Asetonitril saflaştırılması :** Fraksiyonlu ayırma kolonunda, propionitril ihtiva eden alt ürünler, düşük kaynama noktalı ürünlerden üst ürün olarak ayrılır ve % 99 + saflıkta asetonitril kazanılır .

**Akrilonitrilin son saflaştırılması :** Vakumlu fraksiyonlu ayırma kolonunda, akrilonitrilin ihtiva ettiği su miktarı istenilen yüzdeye ayarlanır. Bundan başka, cüz'i miktarda mevcut saf olmayan maddeler üst ürün olarak uzaklaştırılır ve ham akrilonitril havuzuna geri gönderilir. Kalan ürün son olarak distile edilerek istenilen saflıkta akrilonitril elde edilir.

**Ham maddeler :** Propilen % 90 saflıkta, amonyak % 99 + saflıkta ve hava tozsuz olmalıdır.

**Verim :** Her 100 mol propilen veya amonyaktan 63 mol saf akrilonitril elde edilir. Diğer bir deyişle, 1 metrik ton akrilonitril için gerekli gerekli ham maddelerin miktarları şöyle olmalıdır: 1250 kg. propilen (% 100 lük), 500 kg. amonyak ve 200 kg. sülfirik asit (% 100 lük).

**Katalizör tüketimi :** 1 ton akrilonitril için 600 gr. Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve 400 gr. MoO<sub>3</sub> tüketilmesi gerektiği hesaplanmıştır. Bu metal oksitleri, çıkan katalizörden geri kazanılarak yeni katalizör üretiminde kullanılabilir.

**Enerji tüketimi :** 1 ton akrilonitril için, yaklaşık olarak 16 ton buhar ve 800 KWh elektrik enerjisi gerekmektedir. Reaktör ısısından, 1 ton akrilonitril başına 6,5ton buhar kazanılabilir.

**Yan ürünler :** 1 ton akrilonitrille beraber yaklaşık olarak 108 kg. asetonitril, 72 kg. hidrojen siyanür, 250 kg. amonyum sülfat ve 100 kg. yüksek kaynama noktalı yanıcı yağ elde edilir.

**Artık gaz ve artık su :** Artık gazlar, azotan başka, hacimce, başlıca propilen olmak üzere % 3 organik gazlar ve propilen şarjından kalan gayri safi maddeler ihtiva eder. Üretim metodu, istenirse, artık su çıkmıyacak şekilde ayarlanabilir.

**Ürünlerin sarfiyeti :** Elde edilen saf akrilonitrilin spesifikasyonu aşağıda verilmiştir:

Akrilonitril yüzdesi	: % 99 dan fazla
Renk	: <5 APHA
Özgül ağırlık, 25°C/15°C	: 0,7990 - 0,8020
Kırılma indisi n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	: 1,3882 - 1,3892
Yan ürünler muhtevası	:
Su	: % 0,25 - 0,45
Uçucu olmayan maddeler	: <100 ppm
Aldehitler (asetaldehit olarak)	: <20 ppm
Akrolein	: <5 ppm
Asetonitril	: <300 ppm
Aseton	: <100 pm
Hidrojen siyanür	: <5 ppm
Asetonitril :	
Asetonitril yüzdesi	: % 99 dan fazla
Renk	: <5 APHA
Yan ürünler :	
Su	: <% 0,2
Akrilonitril	: <% 0,05
Hidrojen siyanür :	
Hidrojen siyanür yüzdesi	: % 99 dan fazla
Yan ürünler :	
Akrilonitril	: <% 0,2
Aldehitler (Asetaldehit olarak)	: <% 0,1

Amonyum sülfat : % 99 saflıkta renksiz kristallerden müteşekkil olup gübre imâlinde kullanılır.

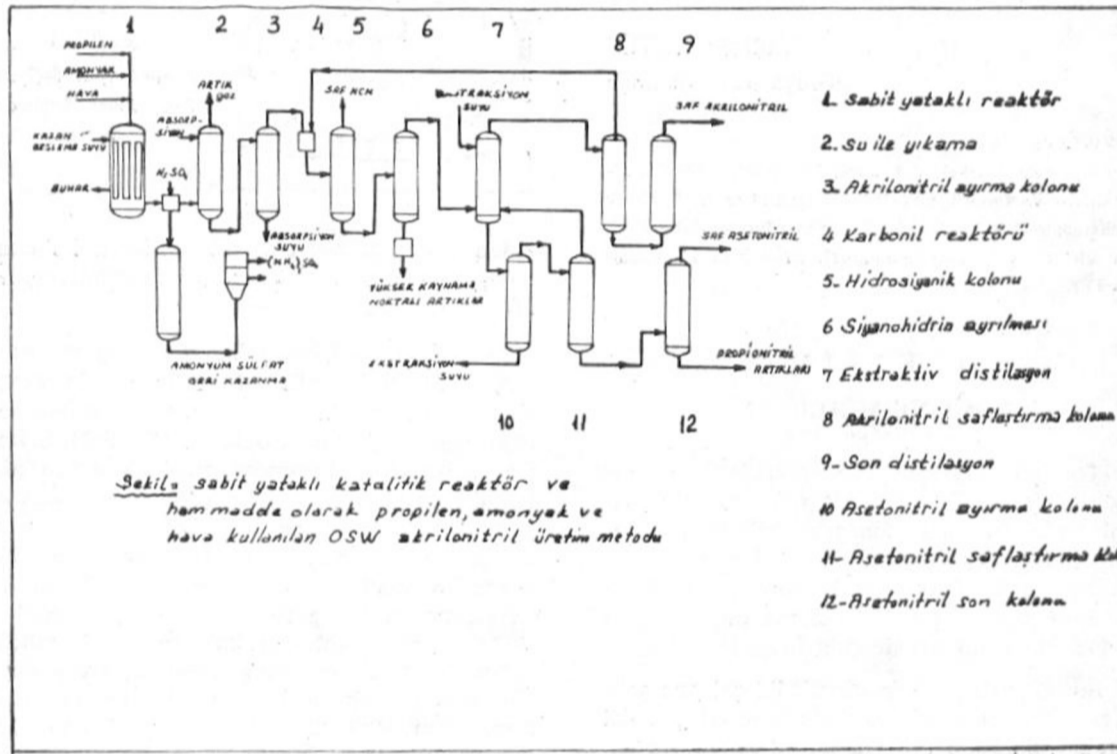
Yüksek kaynama noktalı yağ : Yağlı artıklar, hafif fuel - oil ihtiva eder ve yakılarak enerji istihsalinde kullanılır.

Teknik gelişme : Hâlen Österreichisches Stickstoffwerke A.G., günlük kapasitesi 300 kg. saf akrilonitril olan bir pilot fabrika işletmektedir. Fabrikanın gidişatı, ürünün safiyeti ve verim bakımından memnuniyet vericidir.

Günlük kapasitesi 300 ton olan bir fabrika da inşa halindedir. Projenin mühendisliğini Lurgi firması deruhte etmektedir. İnşaat malzemesi olarak çelik ve paslanmaz çelik kullanılmaktadır. Ünite otomatik olarak çalışmaktadır.

Bu büyüklükte bir tesisin yatırımı, yılda 1 metrik ton akrilonitril üretimi için 400 Amerikan dolarıdır.

Kaynak : Hydrocarbon Processing, Ağustos 1967.



Okulsuz Köylere okul yaptıran Banka

ŞEKERBANK

Sadece tasarruf ettiği defter bedelleriyle bu sene de Mandıra, Anasultan, Gülveçdere, Akköy, Gökdere köylere beş yeni okul yaptıran Banka

ŞEKERBANK

Ayrıca mudülerine birbuçukmilyon lira ikramiye veren Banka

ŞEKERBANK

# TEKNİK ALANDA İYON DEĞİŞTİRİCİLERİ

Yadigar AKYÜZ  
Kimya Y. Mühendisi

## ZWEITE TEIL

In diesem Artikel, der zweite Teil ist, wird kontinuierliche Verfahren von Ionenaustauscher in Technik beschrieben. Schliesslich gibt es einen kurzen Überblick über andere Verwendungsmöglichkeiten von Ionenaustauscher.

## (II. KISIM)

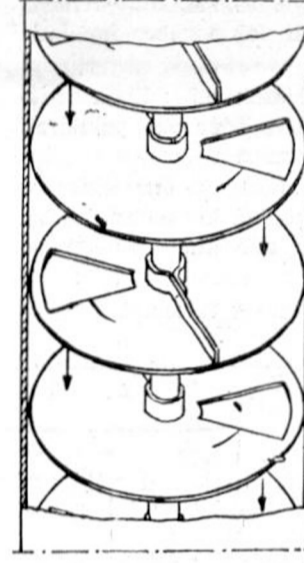
### KONTİNÜ METODLAR

Kontinü usullerde iyon mübadelesi ve rejenerasyon ameliyeleri aparatın muhtelif kısımlarında aynı zamanda yapılmaktadır. Buradan da rejenerasyon maddelerinden azami istifade yönüne gidilir. Yine bu metotta aynı zamanda asgari iyon değıştirici madde ve asgari yıkama suyu miktarı ile çalışılır.

Bu metotta prensip olarak iki çalışma şekli tercih edilmektedir. Birinde iyon değıştirici madde yukarıdan aşağıya doğru hareket eder, diğlerinde ise aşağıdan yukarıya doğru gider. Her iki şekilde de ters akım prensipleri geçerlidir. Kontinü metodlarda aparatların imalinde bir güçlük olmamasına rağmen iyon değıştirici maddede aranan özellikler ve yüksek tesis masrafları başlıca düşünülecek mevzulardır. Kontinü usuldeki her iki çalışma şekline aşağıdaki metodları misal olarak verebiliriz.

a) Allis — Chalmers kolonları : Şekilde de görüldüğü gibi (şekil 1) 40 veya 250 cm çapında üst üste bulunan ve birbirinden 40 cm uzaklıktaki asgari 20 delikli plâkalardan ibarettir.

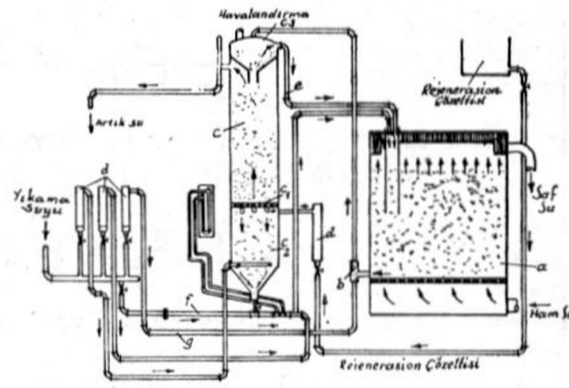
Her müstakil plâkada belirli bir iyon değıştirici madde miktarı vardır. Muayyen bir hızla dönen sıyrıcılar iyon değıştirici maddenin bir plâka üzerinde muayyen bir müddet kalmasından sonra onu aşağıdaki plâkanın üzerine döker. Mübadeleye girecek çözelti ise aşağıdan yukarıya doğru hareket ederek kolonun en üst kısmında mübadelesini tamamlamış olur.



ŞEKİL : 1  
Kontinü iyon değıştirmesi için Allis Chalmers plâkaları

ğından yukarıya doğru hareket ederek kolonun en üst kısmında mübadelesini tamamlamış olur.

b) Dorr — Girdap Metodu : Aparat esas itibarı ile iki kısımdan ibarettir, (a) kısmının alt tarafından bir süzgeç ve bunun üzerinde ise iyon değıştirici madde bulunur (Şekil 2). Şekilde görüldüğü gibi ham suyun tasfiyesinde kullanıldığında ham su alttan girerek mübadele için en büyük kısmını süzgeçin üzerindeki iyon değıştirici ile yapar. Kabın üst kısmında ise bir dönme hareketi kazanmış ve mübadelesini tamamlamış olarak görülen kısımdan saf su halinde dışarıya akar. (a) kabının yan kısmında bulunan (b) düzeni ile kapasitesi düşmüş reçine devamlı bir şekilde (C) rejenerasyon kolonuna alınır. Rejenerasyon maddesi devamlı olarak aparatın yanındaki (d) düzeninden (C<sub>1</sub>) dağıtıcısının hemen altına aparata verilir. Granüle veya küre şeklindeki iyon değıştiriciler (C<sub>1</sub>) dağıtıcısından geçerek (C<sub>2</sub>) yıkama bölgesine



ŞEKİL : 2  
Dorr - girdap Metodu



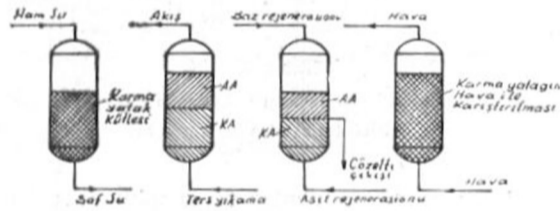
girerler. Rejenerasyonu tamamlanan iyon değiştiriciler altı koni şeklindeki bu kısımda toplanırlar (f) borusu ile emilirler ve seyreltik yıkama suları ile tekrar mübadele bölgesi olan (a) kabına sevk edilirler. Resimde de görüldüğü gibi (C<sub>2</sub>) kısmında daima rejenerasyona girecek iyon değiştirici bulunmakta olup eğer fazla miktarda dolacak olursa (e) borusu vasıtası ile (a) kabına rejenerasyonu yapılmadan taşarlar.

#### KARMA YATAK METODU

Bilhassa su tasfiyelerinde teknikte kullanılan büyük tesisler için karma yatak metodu bazı güçlüklerinden dolayı pek tercih edilen metod değildir. Fakat tuz miktarı az olan ham su tasfiyelerinde saatlik miktarları fazla olmamak şartile elverişli bir metod haline geçer.

Karma yatak metodunda katyon değiştiriciler (H) formunda, anyon değiştiriciler ise (OH) formunda homogen bir şekilde karıştırılmış olarak bulunur. Bu vaziyette sonsuz bir tam tuzsuzlandırma zinciri vermiş olur. Bunun neticesi olarak alternatif çalışan bir anyon ve katyon değiştirici bataryasından çok daha iyi bir mübadele imkanı sağlayan bir düzen elde edilmiş olur. Burada cereyan eden reaksiyonlar irreversibl olup eksiksiz devam eder.

Karışık yatak metodunun kullanılmasındaki başlıc azorluk bunun rejenerasyonundadır. İyon değiştirici maddelerin burada hidrolitik olarak ayrılmaları lâzımdır. Bunun için kullanılacak olan anyon değiştirici ve katyon değiştiricinin yoğunlukları mümkün mertebe farklı seçilir. İmâlatları da buna göre yapılır. (Şekil 3) de bir karma yatak iyon değiştiricinin çalışma ve rejenerasyon devreleri şematik olarak gösterilmiştir.



ŞEKİL : 3

Resimde de görüldüğü gibi ters yıkama ile anyon ve katyon değiştiriciler ayrılmakta (farklı spesifik ağırlık) rejenerasyonu yapılmakta ve son olarak basınçlı hava ile homogen olarak karıştırılmaktadır.

Karma yatak metodu küçük hacmi, küçük işletme masrafları ve az bir rejenerasyon maddesi sarfiyatından dolayı (aynı zamanda az yı-

kama suyu) küçük çaptaki su tasfiyeleri için çok kullanışlı bir metoddur. Misal olarak böyle bir metod ve diğer metotlarla elde edilen saf suların spesifik dirençlerini verelim.

Saf suyun teorik maksimum spesifik direnci 26.000.000 (Ohm. cm)

Kuvars destilasyonu ile elde edilen saf suyun spesifik direnci 23.000.000 (Ohm. cm)

Karma yataklı iyon değiştirici ile elde edilen saf suyun maksimum spesifik direnci ise 18.000.000 (Ohm. cm)

Kuvars üçlü destilasyonda 2.000.000 (Ohm. cm)

Cam ikili destilasyonda 2 - 500.000 (Ohm. cm)

Kondensatlarda 50.000 (Ohm. cm)

İsale suyunda 10.000 (Ohm. cm)

#### İYON DEĞİŞTİRİCİLERİN TEKNİKTEKİ DİĞER KULLANMA SAHALARI

İyon değiştiricilerin teknik alandaki kullanma imkânları ve tatbik edilen metodları o kadar fazladır ki hepsini bu dar çerçeve içine almanın imkanı yoktur.

Katyon değiştiriciler vasıtası ile yıkama sularından kıymetli metaller elde edebiliriz. Buna misal olarak sun'ı elyaf yıkama sularından bakırın ve endüstri artık sularından altının elde edilmesi gösterilebilir. Aynı usuller ile alkoloidler, vitaminler, antibiyotikler elde edilebilir ve zenginleştirilebilirler. Metallerin ayrılması, iyonize olan veya olmayan kısımların ayrı ayrı elde edilmesi, teknik reaksiyon karışımlarından asidik kısımların ayrılması, iyon değiştiriciler vasıtası ile gayet mükemmel bir şekilde başarılmaktadır. Tabiatı ile iyon değiştirici metodlar her zaman bir destilasyon veya çöktürme metodu ile rekabet edemez. Çünkü çöktürme veya destilasyon metodlarında muayyen bir gayri safiyet derecesine kadar masraflar gayri safiyet miktarı ile orantılı olarak artmaz. Halbuki iyon değiştirici metodlarda ise masraflar direkt olarak gayri safiyet miktarı ile orantılı olarak artmaktadır. Bunun için teknikte böyle bir metod kullanılması icabediyorsa bütün imkan ve şartlar bir arada mü-talaa edilmelidir.

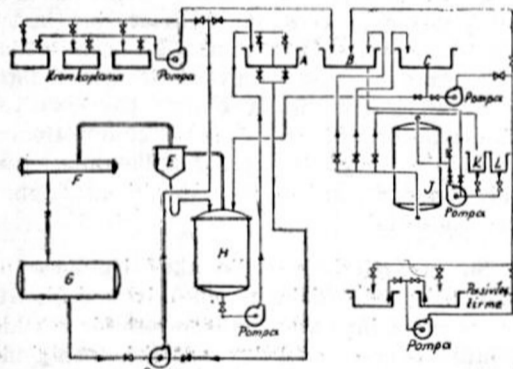
Su tasfiyelerinde radio aktif iyonların uzaklaştırılmaları (dekontamine) iyon değiştiriciler vasıtası ile gayet mükemmel bir şekilde yürütüldüğünden çekirdek enerjisi tekniğinde en fazla kullanılan metodlardan biri haline gelmiştir. Metodun başlıca amacı reaktörün yapı

elemanlarının korrozyonundan ve suyun radyasyonundan kaçınmak için hafif ve ağır su reaktörlerindeki primer devrede rastlanan radionükleidlerin uzaklaştırılmasıdır.

Burada karşılaşılabilecek ana problem kapasiteden düşen iyon değiştirici maddelerin rejenerasyonu ile tekrar kullanılması veya tahminen yüzyıllar boyu saklanarak radio aktivitenin sıfıra inmesini beklemektir. Bütün imkân ve ihtimaller geniş bir şekilde tetkik edildikten sonra radioaktif hale geçen iyon değiştirici maddelerin rejenerasyonundan vazgeçilmiştir. Bu hale göre iyon değiştiricilerin reaktör tekniğindeki kullanılmasında rejenerasyon yapılmaz. Bunun için filtre yatağından alınan iyon değiştirici maddeler ya özel yerlerde muhafaza edilir veya yakılarak yok edilir. Bu maksatlar için özel surette hazırlanan sentetik iyon değiştirici maddeler piyasaya sürülmüşlerdir.

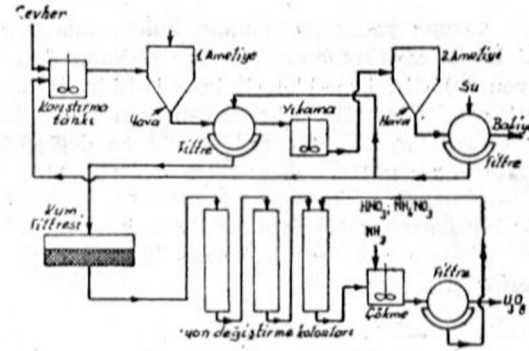
Dekontaminasyonun özel bir durumu da kazara veya atom bombası infilakı ile radioaktivite bulaşmış üst yüzey sularından içme suyunun elde edilmesidir. Laboratuvar tecrübeleri böyle durumlarda rölatif kısa zamanlarda bütün radioaktif gayri safiyetleri uzaklaştırmanın mümkün olduğunu göstermiştir. Pratik maksatlar için hareket edebilen ve çöktürme, filtrasyon ve iyon mübadelesini birlikte ihtiva eden tesisler yapılmıştır. Bunların son kademesinde tam bir tuzsuzlandırma düzeni mevcut olup hiç bir ışın yayma korkusu olmayan içme suyu elde edilmesi mümkündür. Burada da muayyen bir miktar içme suyu veren tesisat-taki iyon değiştirici madde kapasiteden düşükten sonra alınarak ya ayrı bir yerde muhafaza edilir veya yakılarak yok edilir.

Metalürji sahasında kromun krom kaplama banyolarından tekrar eldesi istenir. Katyon değiştiricilerde kullanılan krom asidi çözeltilerindeki rastlanan yabancı katyonlar, aniyon değiştiricilerde ise, yıkama banyolarının krom asidi tekrar elde edilir.



ŞEKİL : 4

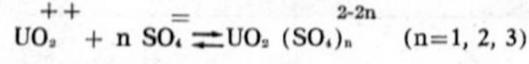
Krom nisbeten pahalı ve kıymetli bir metal olduğundan bu metalin bu metod ile tekrar elde edilmesi aynı zamanda krom bileşiklerinin yüksek toksik tesiri dolayısıyla çok mühimdir. (Şekil 4) de komple bir krom kaplama ve pasifleştirme tesisatının akış şeması görülmektedir. İyon değiştiricilerde krom çözeltileri ile çalışılırken krom asidi konsantrasyonunu litrede 100 - 120 gramdan büyük olmaması lâzımdır. Bunun için çalışılacak çözeltiler tesisatın her iki kısmında evvela bir seyreltme tankına gelirler. Çözelti buradan kuvvetli asidik bir katyon değiştirici yatağı üzerine gönderilir. İhtiva ettiği demir aliminyum, mangan ve bakır iyonlarını iyon değiştirici reçineye bırakır. Tasfiye edilmiş ve seyrelmiş bulunan krom asidi bir toplama kabında toplanır. Buradan direkt olarak pasifleştirmeye veya bir buharlaştırma aparatında konsantrasyonunu arttırmak için buharlaşma ameliyesine tabi tutulur. Konsantrasyonun artmasından sonra tekrar bir toplama tankına pompalanır, krom kaplama kısmının ihtiyacına göre sarfedilir. Görüldüğü gibi burada katyonlardan arı bir krom asidi çözeltisi elde edilmiş olup kullanılmış krom çözeltileri de atılmamış olurlar. Krom bahsinde görülen aynı ameliyeler nikel ile kaplama sahasında da muteberdir.



ŞEKİL : 5

Uranyumun elde edilmesinde kullanılan bir iyon değiştirici tesisatının akış şeması

Uranyumun, elementçe fakir minerallerden ve cevherlerden elde edilmesi uranyumun atom enerjisi tekniğindeki öneminden dolayı büyük bir kıymet kazanmıştır. Bu elementin elde edilmesinde katyon değiştiricilerle yapılan ilk tecrübeler demir, aliminyum ve diğer ağır metallerin de bu katyon değiştirici tarafından tutulmasından dolayı akamete uğramıştır. Bundan sonra  $UO_2^{++}$  iyonları  $SO_4$  ile kademeli olarak kompleks teşkil ettirilmiş ve bunun da anyon değiştiriciler vasıtasıyla ayrılması sağlanmıştır.



Klorür, nitrat, bisülfat ve demirsülfat komplekslerine karşılık uranyum sülfata karşı daha selektif iyon değiştiricilerin geliştirilmesinden sonra bu usul çok çabuk büyük bir önem kazanmıştır. Cevherin hazırlanmasından ve sülfat asidi ile yıkanmasından sonra (Şekil 5) de görüldüğü gibi çözelti bir kum filtresi üzerinden peşi sıra bağlanmış olan anyon değiştiricilere gelir. Buradaki iyon değiştirici uranyum için selektif olduğundan yalnız bu element kompleksi mübadele edilir. Tutulan uranyumun izolesinde ise konsantre klorür veya nitrat çözeltileri kullanılır. Bundan sonra elde edilen çözelti amonyak ile çöktürülür, süzülür ve kurutulur. Bu usul ile elde edilen neticeler çok memnuniyet vericidir. Verim % 98 civarında olup % 80 lik  $U_3O_8$  den daha fazla yüzdeli çözeltiler elde edilebilmektedir.

İyon değiştiriciler göstermiş oldukları son derece büyük inkişaflarla teknikte çok geniş kullanma sahaları bulmuştur. Bunları kısaca özetliyelim.

**Şeker Sanayiinde :** İyon değiştiricilerin şeker sanayiindeki şerbet ve şurupların tasfiyesinde bugün çok mühim bir yer işgal ettiğini görmekteyiz. Bu duruma kadar gelebilmesi için pratikte karşılaşılan bir çok güçlüklerin yenilmesi uzun zamana ihtiyaç göstermiştir.

İstenilen sun'i reçinelerin imâline sonra iyon mübadelesi esasına dayanan metodların sulu şerbet, koyu şerbet veya rafineri şuruplarında kullanılması ile yalnız iyonların mübadelesi değil çözültiden boyar madde ve azot bileşiklerini de adsorbe edebilme kabiliyeti gösterdikleri tesbit edilmiştir. Elde edilen yüksek safiyetli şerbet veya şuruplarının renklerinin çok açıldığı, viskozitelerinin bariz derecede düştüğü görülmüştür. Bu ameliye sonunda rafinerideki değişiklikler şu şekilde kendini göstermiştir. Vakum aparatlarındaki pişirim müddetleri kısalmış, santrifüjlerdeki çalışma kolaylaşmış, % p.g. melâs şekeri son derece düşerek elde edilen beyaz şeker randımanının yükseldiği müşahade edilmiştir.

Bundan sonra meydana gelen teknik gelişmeler sonucu melâssız çalışan şeker fabrikalarını meydana çıkmış ve şurupların tam bir anyon ve katyon değiştirme tesisatından geçirecek tüm gayri safiyetlerinden uzaklaştırılması sağlanmıştır.

**Su Tasfiyesi :** Su tasfiye ameliyelerinde en mühim yeri de iyon değiştiriciler vasıtası ile suyun tuzsuzlandırılması usulleri kaplar. Destilasyon vasıtası ile elde edilen saf suya

göre daha ucuz ve pratik oluşu, istenilen safiyetlerde su elde edilmesi bu metodun önemini iyice arttırmıştır. Rejenerasyon için ise deniz suyunun kullanılma imkânları bu metodu daha masrafsız bir hale getirmiştir.

**Çözeltilerin tuzsuzlandırılmasında :** Gıda maddeleri endüstrisinde en büyük tabik alanı şeker pancarı şuruplarının tuzsuzlandırılma işlemidir. Bundan başka süt-hanelerde süt şekeri, albumin preparatlarının hazırlanmasında ve, organik kimya sanayiinde süt asidi, limon asidi ve poli alkollerin (gliserin, glikol) tuzsuzlandırma ameliyelerinde kullanılır. Şarap ve meyva suları kuvvetli asit ihtiva ettiklerinden iyon değiştiriciler vasıtası ile çok hoş bir tat ve lezzet kazanırlar. İmalat hatası olarak sülfat asidi ve merkaptan ihtiva eden sirke asitleri ve şarapların anyon değiştiriciler vasıtası ile kaliteleri düzeltilir.

**Elektrolit olan ve olmayanların ayrılmasında :** Bu metodta elektrolit olan ve olmayan maddeleri ihtiva eden karışım bir iyon değiştirici üzerinden geçirilir. Elektrolit olmayanların van der Waals kuvvetleri ile adsorblanmış esnada elektrolitler iyon değiştiriciden akıtılır. Üre karışımlarından NaCl maddesinin ayrılması bu bahse bir misaldir.

**Tıbbi ve biyolojik maddelerin imalinde :** Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, süt ve meyva suları gibi ham maddelerinden iyon değiştiriciler vasıtası ile zenginleştirilir veya ayrılır. Son zamanlarda tıbbi alanda çok kullanılan hormonlar dahi iyon değiştiriciler ile elde edilebilmektedir. Gene antibiotiklerden streptomycin, neomycin, penicillin kültür çözeltilerinden bu metodlarla elde edilir. Kan hazırlanırken ihtiva ettiği Ca<sup>++</sup> iyonlarının uzaklaştırılmasında, plasma ve serumların fraksiyonla protein komponentlerine ayrılmasında iyon değiştiriciler sınırsız bir rol oynamaktadır.

**Hidrometalürji alanında :** Metal çözeltilerinin saflandırılması ve konsantre edilmelerinde, misal olarak sun'i ipek banyolarından bakırın tekrar kazanılması, galvaniz banyolarından krom, nikel, çinkonun kazanılmasında, deniz suyundan mağnezyum elde edilmesi, nadir metallerin ayrılması, su camından koloidal silis asidinin elde edilmesi bu bahis için birer misâldirler.

**Katalizatör olarak kullanılmaları :** H<sup>+</sup> iyonları vasıtası ile elde edilebilen bütün polimerizasyon mahsülleri (styrol polimerizasyonu) kondensasyon (acyloin kondensasyonu) ayrılmaları (şekerin inversiyonu), esterlerin reaksiyonlarında iyon değiştiricilerin büyük rolleri vardır.

## SENTETİK ELYAFIN GELİŞMESİ

As the output of natural fibers is restricted by the limitations of natural resources, this requirement will only be able to be met by man-made fibers, in fact principally by the synthetic fibers.

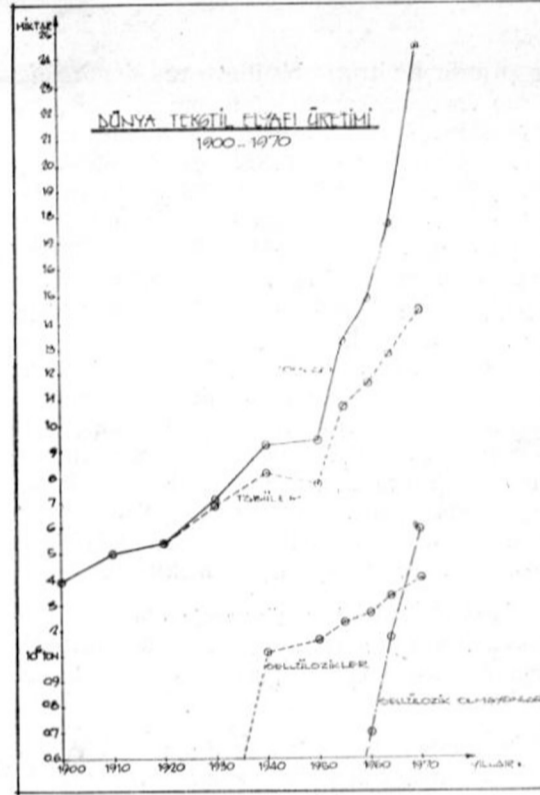
**Erdoğan AKTUŒ**  
Kimya Y. Mühendisi

İnsan yapısı elyafın tarihi, Robert Hooke'un mikroskop ile tabii elyaf üzerinde yaptığı müşahadelerini ihtiva eden Microphidia adlı eserinin neşir tarihi olan 1664 yılından başlar kabul edilebilir. İpek kumaş ve elyafını inceleyen R. Hooke, insanın bazı yapışkan maddeler yapabileceğini ve bunların ipek böceğinin yaptığından daha iyi olarak tel halinde çekilebileceği fikrini öne sürdü.

Aynı hususu 1734 de Reamur da belirtti ise de, endüstriyel imkânsızlıklar karşısında bu fikirler o zaman için tatbik sahası bulamadı.

1884 de Count Hilaire de Chardonnet ilk insan yapısı tekstil elyafını nitro sellülozun bir çözeltisinden üretmeye muvaffak oldu.

Böylece, insan yapısı elyaf endüstrisinin temeli atılmış oldu.



İnsan yapısı elyaf istihsalı, takriben 20. Asrın başlarında başladı ve hızla gelişerek 1964 yılında Dünya elyaf istihsalinin % 28 i oranına yükseldi.

**Tablo 1**  
Dünya Tabii ve İnsan Yapısı Elyaf Üretimi

Yıl	Tabii elyaf		İnsan yapısı elyaf				Toplam
	Pamuk, Yün, İpek Milyon ton %	%	Sellülozik elyaf		Sellülozik olmayan (sentetik) elyaf		
			Rayon, Asetat Milyon ton %	%	Pollamid, Poliester, Akrilikler ve diğerleri Milyon ton %	%	Tekstil elyafı Milyon ton
1900	3,9	100	0,001	—	—	—	3,9
1910	5,0	99,9	0,005	0,1	—	—	5,0
1920	5,4	99,7	0,014	0,3	—	—	5,4
1930	6,9	97,0	0,2	3,0	—	—	7,1
1940	8,1	87,9	1,1	12,0	0,005	0,1	9,2
1950	7,7	82	1,6	17,3	0,1	0,7	9,4
1955	10,7	81	2,3	17,0	0,3	2,0	13,3
1960	11,6	78	2,6	17,3	0,7	4,7	14,9
1961	11,3	76	2,7	18,5	0,8	5,5	14,8
1962	11,9	75	2,8	18,0	1,1	7,0	15,8
1963	12,4	74	3,1	18,1	1,3	7,9	16,8
1964	12,7	72	3,3	19	1,7	9,0	17,7
1970*	14,5	62-59	4,0	17	5-5,9	21-24	23,5-24,4

(\*) Tahmini

20. Asrın başlarında Almanya'da Bakır amonyum rayonu, bilâhare Amerika'da Viskoz rayonu ve bunları takiben de 1924 de Sellüloz asetat olarak piyasaya çıkarılmış olan sellülozik elyaf, bu güne kadar ehemmiyetini muhafaza etmiş olup, Dünya tekstil elyafı üretiminde oldukça istikrarlı bir seviye (1960 da % 17,3; 1962 de % 18; 1964 de % 19) tutturmuş bulunmaktadır. Sellülozik elyafın ehemmiyetini, ilerideki yıllarda da muhafaza ettireceği tahmin edilmektedir.

Sellülozik olmayan elyafın piyasaya ilk çıkarılışı 1940 yılında olmuştur. 25 yıl zarfındaki sellülozik olmayan elyaf üretimi hızla artmış ve 1964 yılında insan yapısı elyaf üretimindeki hissesi % 34 e ulaşmıştır (Tablo 1).

Tablo 1'deki rakamlar göstermektedir ki, 1900 yılında 3,9 milyon ton olan Dünya tabii elyaf üretimi 1963 yılında sadece 12,4 milyon ton'a ulaşmıştır. Diğer taraftan, dünya nüfusu 1900 yılında 1,55 milyar iken 1963 yılında 3,22 milyar olmuş, 2000 yılında ise 6,3 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Görülmektedir ki, dünya nüfusunun çok hızlı artışına mukabil tabii elyaf üretimindeki artış cüz'i olmuştur, tabii kaynaklara bağlı olmasından dolayı bundan sonraki artışlar da cüz'i olacaktır.

Endüstrideki çok hızlı gelişmeler (1913 yılında dünya petrol istihsali 25 milyon ton iken, 1963 yılında 1,3 milyar ton'a ulaşmıştır), artan sarfiyatı karşılayabilecek tekstil elyafı üretimi için gerekli yeni ham madde kaynaklarının bulunmasını zorunlu kılmıştır.

Son 60 yıldaki gelişmeleri 3 esas kısımda mütalâa edebiliriz.

— 1920 Sadece tabii elyaf üretimi

1920 — 1940 Tabii ve sellülozik elyaf üretimi

1940 — Sentetik elyaf üretiminin ilerlemesi

Sellülozik elyafın piyasaya çıkarılmasıyla, tabii ham madde (Sellüloz) kaynağının müsadesi nisbetinde, Dünya tekstil mamullerinin iplik ihtiyacı karşılanmaya çalışıldı. Bu teşebbüs de bir müddet sonra artan piyasa ihtiyacına layikiyle cevap veremez oldu.

Bilâhare, devamlı olarak artan dünya elyaf ihtiyacının, tabii ham madde rezervlerine bağlı kalmadan, sentetik elyaf üretimiyle karşılanmaya çalışıldığını görüyoruz .

Sentetik elyaf üretim araştırmalarına 1920 de başlandı. 1935 de I.G. Farbenindustrie firması, Polivinil-klorür esaslı Pe-Ce ticari isimli ilk sentetik elyafı piyasaya çıkardı. Bunu, 4 ana tip elyaf takip etti:

Nylon — 6,6 : Carothers tarafından geliştirildi, ilk ticari üretimi Du Pont tarafından 1938 de gerçekleştirildi.

Nylon — 6 : Schlack tarafından geliştirildi, ilk tecrübi üretimi I.G. Farbenindustrie tarafından 1939 da gerçekleştirildi.

Polyester : 1920 de Carothers tarafından ilk geliştirilmesini müteakip, Calio Printer's Association firması tarafından 1941 - 1944 yılları arasında çalışmalara devam edildi. İlk ticari üretimi I.C.I. tarafından 1949 da gerçekleştirildi.

Acrylics : 1940 da birbirinden ayrı olarak I.G. Farbenindustrie de Du Pont tarafından geliştirildi. İlk ticari üretimi 1950 de hemen hemen aynı zamanda Amerika, Batı Almanya ve Doğu Almanya'da gerçekleştirildi.

Sentetik elyaf üretimi 1964 yılında 1,7 milyon tonu bularak, aynı yıla ait 15 milyon tonluk dünya yün elyaf üretim miktarını ilk defa geçmiştir. 1963 yılına nazaran 1964 yılındaki sentetik elyaf üretimindeki artış takriben % 27 (357.000 ton) olmuştur. Aynı yılara ait toplam tekstil elyafı üretimindeki artış ise takriben % 42 (850.000 ton) olmuştur.

Bu rekor seviyedeki üretim artışına, esas sentetik elyaf üreticileri olan 6 memleket aşağıdaki miktarlarda iştirak etmişlerdir:

	1963 (ton)	1964 (ton)	% Artış
A.B.D.	525.000	635.000	21
Japonya	240.000	345.000	44
Batı Almanya	100.000	140.000	40
İngiltere	100.000	125.000	25
İtalya	80.000	100.000	25
Fransa	80.000	95.000	19
Toplam	1.125.000	1.440.000	28

Ayrıca, aşağıdaki tablo 2 ve tablo 3, Dünya sentetik elyaf üretimi ve üretim kapasitelerini coğrafi bölgelere göre yıllar itibariyle göstermektedir:

Tablo 2. Coğrafi bölgeler itibariyle, Dünya Sentetik elyaf üretimi (1000 ton)

Yıl	Batı Avrupa	Doğu bloku(*)	Kuzey Amerika(**)	Güney Amerika	Japonya	Diğerleri	Tolapm
1955	56	15	178	0,5	15,4	0,1	265
1960	215	35	325	7	115	3	700
1961	252	50	358	10,6	115	3,4	827
1962	345	65	462	16,4	182	4,6	1.075
1963	429	80	548	21,6	240	8,4	1.327
1964	529	100	667	31,7	340	14,3	1.682

(\*) Kızıl Çin dahil

(\*\*) A.B.D. ve Kanada

**Tablo 3**  
Coğrafi bölgeler itibariyle, Dünya sentetik elyaf  
üretim kapasitesi (1000 ton)

Yıl	Batı Avrupa	Doğu Bloku	Kuzey Amerika	Güney Amerika	Japonya	Diğerleri	toplam
1961	300	55	480	10	150	5	1.000
1962	400	75	565	20	180	5	1.245
1963	470	100	650	25	220	10	1.475
1964	560	115	755	35	320	15	1.800
1965	715	155	915	55	400	30	2.270
1966	1.040	220	1.190	90	500	50	3.090

Aşikârdır ki, yıllar boyunca üretilmiş olan toplam sentetik elyaf içindeki poliamid, polies- ter ve akrilik elyafın piyasa oranları değişik olmuştur:

En fazla üretilen sentetik elyaf olarak du- rumunu uzun yıllar muhafaza etmiş olan ve üretimi her yıl % 22 arttırılan poliamid elyafın 1964 yılındaki piyasa oranı % 53 olarak tesbit edilmiş bulunmaktadır. Akrilik elyafın üretimi de 1960 yılından sonra her yıl ortalama % 40 artışla 1964 yılında piyasa oranı % 18 e ulaşmış- tır. Diğer taraftan poliester elyafın da, ki üre- timi 1963 e nazaran 1964 de % 28 arttırılmıştır, gayet sağlam bir şekilde 1964 yılındaki piyasa oranı % 20 ye çıkmıştır.

Beklenmektedir ki, Dünya sentetik elyaf üretimi 1970 yılında rahatlıkla 5 milyon tonu ge- cecektir:

**Tablo 4**  
Dünya sellülozik olmayan elyaf üretiminde cins  
Oranları (%)

Yıl	Poliamidler	Poliesterler	Akrilikler	Diğerleri
1950	80	—	4	16
1955	70	6	11	13
1960	57	17	16	10
1961	58	18	15	9
1962	56	19	16	9
1963	55	20	16	9
1964	53	20	18	9
1970*	48-50	27	19-18	6-5

(\*) Tahmini.

**Tablo 5**  
Dünya sellülozik olmayan devamlı ve kesikli  
elyaf üretimi (1000 ton)

Yıl	Poliamid	%	Poliester	%	Akrilikler	%	Diğerleri	%	Top.	%
1960										
Devamlı	352	88	36	30	—	—	24	34	412	59
Kesikli	48	12	84	70	110	100	46	66	288	41
Toplam	400	100	120	100	110	100	70	100	700	100
1961										
Devamlı	427	89	45	30	—	—	26	34	498	60
Kesikli	53	11	105	70	120	100	51	66	329	40
Toplam	480	100	150	100	120	100	77	100	827	100
1962										
Devamlı	543	89	58	29	2	1	35	35	638	59
Kesikli	67	11	142	71	163	99	65	65	437	41
Toplam	610	100	200	100	165	100	100	100	1.075	100
1963										
Devamlı	659	89	74	28	2	1	41	37	776	58
Kesikli	81	11	191	72	208	99	71	63	551	42
Toplam	740	100	265	100	210	100	112	100	1.327	100
1964										
Devamlı	810	90	105	31	3	1	54	38	972	59
Kesikli	90	10	235	69	297	99	88	62	710	41
Toplam	900	100	340	100	300	100	142	100	1.682	100
1970										
Tahmini	2.500		1.400		900		200		5.000	
Toplam	-2.800		1.600		-1.100		-375		-5.875	

**Tablo 6**  
Dünya sellülozik olmayan devamlı ve kesikli  
elyaf üretim kapasitesi  
(1000 ton)

Yıl	Poliamid	%	Poliester	%	Akrilikler	%	Diğerleri	%	Toplam	%
1961										
Devamlı	445	89	50	28	—	—	56	47	551	55
Kesikli	55	11	130	72	200	100	64	53	449	45
Toplam	500	100	180	100	200	100	120	100	1.000	100
1962										
Devamlı	561	89	63	28	2	1	85	50	711	57
Kesikli	69	11	162	72	218	99	85	50	534	43
Toplam	630	100	225	100	220	100	170	100	1.245	100
1963										
Devamlı	676	89	87	29	3	1	76	49	842	57
Kesikli	84	11	213	71	257	99	79	51	633	43
Toplam	760	100	300	100	260	100	155	100	1.475	100
1964										
Devamlı	819	90	107	29	3	1	103	47	1.032	57
Kesikli	91	10	263	71	297	99	117	53	768	43
Toplam	910	100	370	100	300	100	220	100	1.800	100
1965										
Devamlı	1.035	90	137	28	4	1	90	45	1.266	56
Kesikli	115	10	353	72	426	99	110	55	1.004	44
Toplam	1.150	100	490	100	430	100	200	100	2.270	100
1966										
Devamlı	1.410	91	214	31	12	2	120	48	1.756	57
Kesikli	140	9	476	69	588	98	130	52	1.334	43
Toplam	1.550	100	690	100	600	100	250	100	3.090	100
1970										
Tahmini	2.500		1.400		950		250		5.100	
Toplam	-2.900		-1.650		-1.150		-400		-6.100	

Demek oluyor ki, 1970 yılında dünya tekstil elyaf üretimindeki sentetik elyaf oranı, 1964 yılındaki % 9 dan hızla artarak % 20 den daha fazla bir orana erişecektir. Ve gene tahmin edilmektedir ki, 1970 yılında 4 ana tip sentetik elyaf (Nylon, 6 - Nylon 6,6 - Polyester ve Acrylic'ler) üretimi 1964 yılına nazaran en az üç misli bir artış gösterecektir. 1970 yılında, poliamid elyafın hâkimiyetinin devam edeceği ve toplam sentetik elyaf üretiminin % 50 sini teşkil edeceği ve üretilecek 2,5 - 2,8 milyon ton poliamidin de takriben yarı yarıya Nylon, 6 ve Nylon 6,6 dan meydana geleceği tahmin edilmektedir. Bu durum, 1962 ile 1965 yılları arasındaki piyasa hareketlerinden açıkça görülmektedir:

	Kapasite oranı %	
	Nylon 6	Nylon 6,6
1962	40	60
1963	42	58
1964	45	55
1965	48	52

1970 yılında poliester ve akrilik elyafın sentetik elyaf piyasasındaki üretim oranlarının da % 27 ve % 18 olacağı tahmin edilmektedir.

Bu sağlam artmanın 1970'i takip eden yıllarda da aynı şekilde devam edeceği kuvvetle tahmin edilmektedir. Elyaf sektörünün büyük potansiyelinin daha iyi anlaşılması için, nüfus başına tekstil elyafı sarfiyatının, dünyanın muhtelif kısımlarında ne miktarlarda olduğunu görelim:

Gelişmiş memleketlerdeki nüfus başına takriben 8 - 10 Kg. lık tekstil elyafı sarfiyatı baz olarak alınırsa, tekstil elyafı sarfiyatındaki açığın derecesi yukarıdaki tablodan açıkça görülmektedir. Bu durumun yarattığı tehlike, 1961 yılında dünya nüfusunun % 29 unun dünya elyaf üretiminin takriben % 60 ını tükettiği, aynı tarihte sadece bakiye % 40 ının ki, dünya nüfusunun % 71 inin toplandığı Afrika, Lâtin Amerika, Yakın ve Uzak Doğu memleketlerinde tüketildiği belirtilince, daha belirli bir hal almaktadır.

Özel olarak, sentetik elyaf tüketiminde de aynı nisbetsizlik daha büyük derecede görül-

**TABLO 7**  
**Şahıs Başına Tekstil Elyafı Sarfiyatı**

	1959 yılında		1961 yılında	
	Toplam Tekstil elyafı	Sentetik elyaf	Toplam Tekstil elyafı	Sentetik elyaf
A. B. D.	15,5 Kg.	1,38 Kg.	15,9 Kg.	1,8 Kg.
Batı Almanya	11,7 »	0,55 »	12,6 »	1,07 »
Japonya	8,3 »	0,8 »	10,9 »	1,4 »
Batı Avrupa	8,9 »	0,48 »	9,6 »	0,8 »
Doğu Avrupa	8,4 »	0,18 »	9,3 »	0,25 »
Lâtin Amerika	4,3 »	0,07 »	4,1 »	0,11 »
Yakın Doğu meml.	3,3 »	0,02 »	3,8 »	0,03 »
Uzak Doğu meml.	2,7 »	0,05 »	2,6 »	0,08 »
Afrika	1,7 »	0,02 »	1,8 »	0,05 »
<b>Dünya (ortalama)</b>	<b>4,83 Kg.</b>	<b>0,19 Kg.</b>	<b>5,08 Kg.</b>	<b>0,20 Kg.</b>

mektedir. Şöyle ki, endüstrileşmiş memleketlerde nüfus başına 0,8 - 1,5 Kg. lık sentetik elyaf sarfiyatı, kalkınma çabası içinde bulunan memleketlerde sadece 0,05 - 0,15 Kg. arasındadır.

1970 den sonraki yıllara ait hassas tahminlerin yapılmasını, bugün için belli olmayan, fakat zuhuru muhtemel bir çok tesirlerin mevcudiyeti güçleştirmektedir.

Bununla beraber 2000 yılındaki tekstil elyafı tüketimi, çok hassas olmayan bir şekilde, kabaca tahmin edilebilir:

Birleşmiş Milletler Teşkilâtından elde edilen bilgiye göre, bugünkü takriben 3,5 milyar olan dünya nüfusu 2000 yılında takriben 6,3 milyara ulaşacaktır (1963 yılında 3,2 milyar). 1964 yılının dünya şahıs başına tekstil elyafı tüketim miktarı olan 5,3 Kg. esas alınrsa, 1964 yılında üretilmiş olan 17,7 milyon tonluk toplam tekstil elyafına ilâveten 2000 yılında takriben 16 milyon tonluk tekstil elyafının üretilmesi icap edecektir.

Şahıs başına ortalama tüketimin 8,2 Kg.a çıkması halinde, ki bu A. B. D. nin 1964 yılındaki tüketiminin yarısı demektir, dünya tekstil elyaf tüketimi toplam olarak takriben 51,5 milyon tona ulaşacaktır.

Tabii elyaf üretimi tabii kaynaklarla sınırlandırılmış olduğuna göre, gelecekteki artan dünya tekstil elyafı ihtiyacının açığı sadece ve sadece insan yapısı elyaf ile, daha doğrusu esas olarak sentetik elyaf ile kapatılabilecektir.

#### Faydalanılan Eserler :

- 1— Report of United Nations Inter-Regional Conference on the Development of Petrochemical Industry in Developing Countries.
- 2— Recent Trends in the World Petrochemical Industry. Esso Chemical Company Inc. New York, USA.
- 3— Data on the development of synthetic fibers. Hans J. Zimmer A. G. Germany.
- 4— Chemical Engineering May 9, 1966