

KİMYEVİ ELYAF

(Tarif, Sınıflandırma, Evsaf ve
Hususiyetleri)

Nabit Kolçak

Chemical textile can be defined in two groups. The physical, chemical and technical properties of main textile groups and their branches are investigated briefly in this article.

(Filiforme) karakter gösteren, yani birçok adetde aynı cins molekülün bir polymerisation neticesi zincir gibi birbirine bağlanarak lifcikler şeklinde uzayan maddi bünyelere elyaf denir.

Bugünkü modern tekstilde tabii ve kimyevi olarak 2 cins elyaf vardır.

Tabii elyaf, yün ve pamuk gibi, elyaf tabiri-nin icabettirdiği ve tarifi yukarıda yapılan bütün hususiyetleri haiz maddeler olup tabiatla bizzat mevcuttur. Kimyevi elyaf ise birtakım kimyevi muamelelerle kendilerine elyaf karakteri temin edilen maddelerdir. Viskos, Ardil, Nylon, Terylen gibi.

Kimyevi elyaf başlıca 2 kısma ayrılır :

1 — Sun'i elyaf;

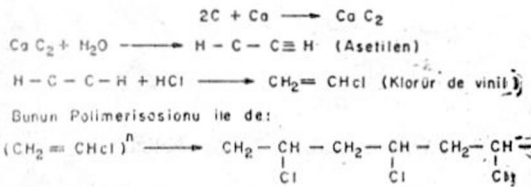
Bunlar, kimyevi yollarla istihsal edilen, fakat iptidai maddesi, sellüloz ve protein gibi esasında filiform karakter gösteren elyaftır.

2 — Sentetik elyaf;

Bunlar ise, elementer maddelerden hareket edilerek sentezleri yapılan elyaftır. Yani bunların iptidai maddelerinde elyaf hususiyetleri, filiform karakter mevcut değildir.

Mesela, Rhovyl denilen sentetik elyaf hadizatında Clorür de Polyvinyleten başka bir şey değildir. Bunun sentezi ise kömür ve kireçten hareket edilerek yapılır.

Nitekim;



(Rhovyl) elde edilir.

Görüldüğü gibi, burada filiform karakterle hiçbir alakası olmayan kok ve kalsiyum gibi elementer maddelerden hareket edilmiş ve neticede tamamen filiform karakterde Rhovyl denilen elyaf elde edilmiştir. Elyafı bu şekilde tarif edip sınıflandırdıktan sonra, bugünkü modern tekstilde çok mühim bir yer işgal eden kimyevi

elyafın, sun'i ve sentetik sınıflarını biraz daha inceleyelim.

Sun'i elyaf :

Sun'i elyafı menşelerine göre sellülozik sun'i elyaf ve proteik sun'i elyaf diye iki kısımda toplanabiliriz :

A — Sellülozik sun'i elyaf :

Sellülozik sun'i elyafta hareket maddesi sellülozdur. Prensibi ise sellülozu, bazı kimyevi prosedelerle mahlül haline geçirip bu mahlülden, rejenere sellüloz halinde yeniden elde etmeye dayanır.

İstihsal prosedelerine göre, bunlar, başlıca viskos, kuprama, asetat'dan ibarettir.

Sellülozik sun'i elyaf, modern tekstilde dünya istihsalinin hâlâ büyük bir kısmını teşkil etmektedir.

Viskozda reaktif olarak sudkostik ve karbon sülfür kullanılır; nihai ürün olarak da bu reaktiflerin izalesinden sonra ilk hareket maddesi olan sellüloz elde edilir.

Kupramada da, nihai ürün, yine iptidai madde olarak kullanılmış olan sellülozun birtakım kimyevi safhalarından geçtikten sonra tekrar elde edilmiş şeklidir. Ancak kuprama şıkında reaktifler farklı olup, muhallil olarak bakır hidroksidin amonyak mahlülü (Schweitzer mahlülü) kullanılır.

Asetatta vaziyet aynı değildir. Burada nihai ürün viskoz ve kupramada olduğu gibi sellüloz değil, asetat dö sellülozdur. Dünya istihsalinin ancak % 3 ünü teşkil eden kupramayı bir tarafa bırakırsak, başlıca 2 mühim sellülozik elyaf kalır ki o da rayon, viskoz ve asetattır.

Bunlara ait hususiyet ve vasıflar diğer kimyevi elyafla birlikte ileride ayrı bir fasılda gösterilecektir.

B — Proteik sun'i elyaf :

Bu sınıf altında merinova, ardil ve vikarayı zikredebiliriz. Bu elyafın istihsalinde hareket maddesi olarak proteinli maddeler kullanılmaktadır.

Merinova : Bir süt proteini olan kazeinden imâl edilir.

Ardil : Imperial Chemical Industries (I.C.I.) ın tahakkuk ettirdiği bu elyaf, yer fıstığı proteininden yapılmaktadır.

Vikara : Mısır proteini (Zein) den elde edilmekte olan bu elyaf Richemend (U.S.A.) da Virginia - Carolina Chemical Corp. tarafından imâl edilmiştir.

Sentetik elyaf :

1 — Polyamide elyaf; bu sınıfı temsil etmek üzere en meşhur olan ve Dupont, Rhodiaceca gibi firmalar tarafından imâl edilen Nylon (Nylon) elyafını zikretmek icabeder. Bunun Alman mukabili, (Bayer ve Hoechst) ün imâl etmekte olduğu Perlon, aynı sınıfın Fransız elyafı ise Rilsan'dır.

2 — Vinilik (Vinylque) sınıfa giren elyaf: Bu sınıfın tipi olarak Rhovyl elyafını söyleyebiliriz.

3 — Polyester elyaf sınıfı : Terylen ve mukabilleri Dacron, Tergal, Tarlenka (Hollanda), Terital (İtalya) ve aynı aileden olmak üzere (Hoechst) firmasının imâl ettiği Diolen elyafı bu sınıfın mümessilleridir.

4 — Akrilik (acrylique) elyaf sınıfı : (U.S.A.) nın Orlon elyafı bu sınıfa ait bir tiptir. Rhodiaceca, aynı kimyevi bünyede Kriler (Cryler) namı altında bir elyaf imâl etmektedir.

5 — Kopolimer (Copolymeres) elyaf sınıfı : Bu sınıfın en tanınmış mümessili (U.S.A.) nın Dinel (Dynel) isimli elyafıdır. Umumi olarak

sentetik elyafı bu şekilde sınıflandırdıktan sonra, şimdi de bu sınıfları teker teker biraz daha inceliyelim.

I. POLİAMİD SINIF

Nylon - Perlon - Rilson

Nylon :

Son harpten az evvel Du Pont firması tarafından Nylon ismi altında, yeni bir tekstil maddesi piyasaya çıkarılmıştır. 1930 senesine doğru yapılan çalışmalar sırasında Carother isminde Amerikalı bir kimyager, küçük moleküllerin kondensasyonları ile meydana gelen yüksek moleküllü bazı maddelerin alaka çekici birtakım teknik hususiyetlere sahip olduklarını müşahade etmiştir.

Bir tekstil maddesi olarak neticelenmeyi mümkün kılan bu teknik vasıf ve hususiyetler başlıca şunlardır :

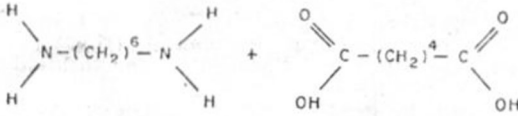
- 1 — İdrolize karşı büyük bir mukavemet,
- 2 — Yüksek bir erime noktası,
- 3 — Erimiş halde çekilebilme hassası.

En enteresan neticeler, amid teşkil etmeye meyilli maddeler elde edilmiştir. Çalışmalar bu amidlerden hareket etmek suretiyle kondensasyon vasıtasıyla yüksek moleküllü cisimler, yani polyamidler elde edildiğini göstermiştir.

Süper poliamide denilen, yüksek bir polimerizasyon derecesini mümkün kılan şartlar altında bu maddelerin hazırlanması takdirinde, elde edilen ürünün, yukarıda bahsettiğimiz vasıf ve hususiyetleri haiz olduğu keyfiyetinin tesbiti şerefi Kimyager Carothers'e ait olmuştur.

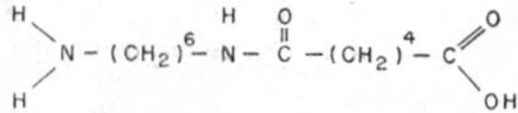
Poliamid grubunu temsil eden Nylon, böylece kimyevi bir elyaf olup, kömür, hava ve sudan elde edilmiştir. Kendisinin yüksek molekül halinde bulunuşu sellülozda olduğu gibi tabiat tarafından değil, fakat insanlar tarafından temin edilmiştir. O halde Nylon tipik olarak sentetik bir elyafdır.

Filhakika iplik halinde çekildiği zaman bildiğimiz Nylonu meydana getiren kimyevi madde, Hexametylene ile adipik asidin aşağıda gösterilen kondensasyon mahsulüdür.



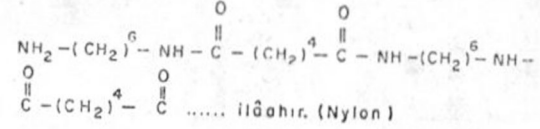
Hexametylene diamine
Adipik Asidi

Hexametylene diamine'in NH_2 gruplarından birtanesinin H, adipik asidin asid uçlarındaki OH ile su halinde birleşerek ayrılır ve geri kalan kısımlar aralarında H — C bağları ile kondense olurlar.



Bu sadece iki molekülün birleşmesi ile meydana gelen bir kondensasyon ürünüdür. Bu ürün, uçlarında bulunan NH_2 ve COOH grupları vasıtasıyla diğer moleküller ile, yukarıda izah edildiği gibi birer molekül su ayrılarak, kondensasyona devam eder ve bu hâl superpoliamid

dediğimiz yüksek bir polimerizasyon derecesine kadar gider.



İşte bu madde Nylon'dur.

İptidai maddesi de Hexametylene diamine ile adipik asittir ki bu maddelerden adipik asid kömür katranından elde edilen fenolun hidrogenasyonu ile ele geçen Cyclohexanol'un oksidasyonu suretiyle temin edilir.

Adipik asidin de amonyak ile muamelesi tekrar hidrogenasyonu hexametylene diamini verir. İdrolen su dan, amonyak da hava ile sudan elde edilebildiğine göre, Nylonun esas ilk maddeleri, kömür, hava ve su dur.

Nylon istihsalı için, taş kömüründen başka, aynı kimyevi yollara esas teşkil etmek üzere petrol ve zirai ürün olan yulaf da kullanılır. Erimiş kitle iplik halinde çekildiği filier'lerden çıkıp havayla temas ettiği zaman donar. Bu madde çok plâstik bir maddedir. Buna bir çekim ameliyesi tatbik edilir ki bu sayede moleküller iplik mihveri etrafında sıralanırlar ve böylece madde, çok mühim mekanik vasıflar gösteren bir tekstil maddesi haline geçer.

PERLON

Nylon namı altında sentetik elyaf mevzuunda ilk çalışmaların Amerikalılar tarafından yapıldığını görmüş bulunuyoruz.

Aynı devrede, Almanya'da I. G. firmasının Berlinlichtenberg fabrikasında doktor Schlack, Kaprolaktam denilen bir maddenin polimerizasyonu ile Nylon vasıflarına benzeyen iplik halinde çekilebilen bir maddeyi tahakkuk ettirdi.

Perlon L in ilk maddesi olan epsilon Kaprolaktam kar gibi beyaz bir madde olup uzun senelerdenberi kimyagerler tarafından tanınmakta idi.

Kaprolaktam da fenolden hareket edilerek elde edilir. Evvelâ bir hidrogenasyon ile cyclohexanol, bunu takiben bir oksidasyon ile cyclohexanon ve bunun idroksilamin ile muamelesi ile cyclohexanon - oksim ve bu maddenin de müsait şartlar içinde Beckman değişmesi ile kar beyazı Kaprolaktam ele geçer.

25° civarında ve katalizörler muvacehesinde 200 kadar Kaprolaktam moleküllü Nylanda olduğu gibi linear bir molekül halinde polimerize

Karpit,

Ferrokrom,

Silikoferrokrom'larımız

Üstün Kalite ile Emrinizdedir

Elektrometallürji Sanayii A. Ş.

Telefon : 12 80 53 Tel. : ESAS-ANKARA
Mithat Paşa Caddesi 71 - ANKARA

(Kimya: 37)

olarak poliamide elyaf sınıfında Perlon L'i meydana getirir.

Fillerlerden iplik halinde çıkan erimiş kitle hava temasında donarak, bobinlere alınabilen iplikleri teşkil eder. Nylon'da olduğu gibi, buna da tatbik edilen bir çekim ameliyesi molekülleri tanzim eder ve evsafı düzeltir ki böylece aynı zamanda büyük bir kopma mukavemeti artışı kaydedilir. Perlon L den başka, Alman fabrikaları asid adipik ve hexametylene diaminden Nylon fabrikasyonu gibi ve Nylona tevafuk etmek üzere Perlon T'yi imâl ettiler.

RILSAN

Rilsan, 1942 denberi Fransa'da yapılan araştırma çalışmalarının neticesi olan bir Fransız elyafıdır. Poliamide sınıfının üçüncü mümessilini teşkil eden bu elyafın aynı sınıfın diğer iki elyafı Nylon ve Perlon'dan olan en bîrîz farkı, zira bir mahsul olan Hind yağından imâl edilmiş olmasıdır.

Filhakika Hind yağı birbirini takibeden değişimlerle amino aside çevrilir. Böylece elde edilen amino asid'de yüksek sühnette muamele edilerek uzun zincirli bir polimer verir ki bu da püskürtülmek ve çekim ameliyesine tâbi tutulmak suretiyle Rilsan elyafını meydana getirir.

Rilsan piyasaya kontinü iplik veya muhtelif harmanların terkbine girmeye elverişli kıvrımlı yapak halinde arz olunur.

II. VINİLİK ELYAF SINIFI

Rhovyl - PeCe elyafı

Sentetik elyafın en basiti ve en eskisi yani sentetik elyaf sanayiine yol açan bu grupun brevesi, 1913 de Frankfurt'ta, Alman Fritzklatte'e aittir.

Esası, yani Polimerizasyona giren monomer maddesi, vinilik alkol, yahut da, bu alkolün, klorür, asetate, sianür gibi esterlerinden biridir.

Bu sentetik elyafın en mühimleri, monomer esası vinil klorür olanlarıdır. 1913 de I. G. Fabrikalarında, İgelit P. C. U. namındaki reyon (devamlı iplik) imâl edildi.

Bu elyafın, bilhassa çözünürlük safhası bakımından gösterdiği teknik müşkülâtı bertaraf etmek gayesiyle, polivinil klorürü, tekrar bir klorlama ameliyesine tâbi tutmak suretiyle reyon PeCe veya Pe—Ce sun'i ipek ipliği ve elyafı elde edildi.

Çözünürlük müşkülâtının halli için tekrar klorlama yolundan başka bir yol arandı. Bunun için tetrahydrofurane çözücüsüne veya ayrı iki organik çözücünün karışımına müracaat edildi.

Diğer taraftan karışık polimerler kullanmak suretiyle de çözünürlüğün artırılması (aseton çözücüsü kullanarak) temin edilebildi.

Bu suretle, tekrar klorlama ameliyesine müracaat etmeksizin, doğrudan doğruya polivinil klorüre tatbik edilen iplikçilik usulleri ile 1946 sonunda B.A.S.F. in Ludwigshafen fabrikasında P.C.U. Alman elyafı, 1951 de Fransızların Rhovyl'i piyasaya çıkı

Rhovyl

$n \text{ (CH}_2 = \text{CHCl)} \longrightarrow$

Vinil klorür (monomer)

$-\text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CHCl}-$

Polivinil klorür (polimer)

kimyevi terkbindedir

Monomer halde iken, yani vinilklorür, -14° de sıvı haline geçen, renksiz bir gazdır.

Polimer şekli olan polivinil klorür, renksiz, kokusuz bir toz olup karbon sülfür - aseton ka-

rışımında çözülmeye bırakılır

Daha evvelde bahsedildiği gibi, filierin melerinden püskürtülmek elde edilen madde, bir çekim ameliyesine tâbi tutulmak suretiyle moleküllere istikamet verilir.

Devamlı elyafı olan Rhovilden başka, Rhovyl şirketi, Fibravyl ve Thermovyl isimlerindeki kesik elyafı (stapel elyafını) da ticaret sahasına arz etmiştir.

Yine Rhovyl şirketinin lisansı altında Alman Rhodiace'ta şirketi Rhovyl - termo ve Rhovyl - fibra'yı, Milano'da bulunan Polimer şirketi Movili imâl ettiler.

Amerikalılar, Vinyon namında, % 88 vinil klorür, % 12 vinil asetattan ibaret bir Copolimeri imâl ettiler.

Okayama'da, Kurashiki Rajon Japon Şirketi tarafından, esası polivinil alkol olan Vinyon imâl edildi. Saran, Velon ve Permalon ise, Viniliden klorür ile vinil klorürün copolimerleri olarak Amerika'da imâl edildiler.

Rhovilde takriben % 55 mertebesinde olan klor nisbeti, Pe—Ce elyafında (tekrar klorlama görmüş) % 63 e kadar çıkar.

Rhovilin bazı CH_3 gruplarından bir atom H in bir atom Cl ile yer değiştirmesi suretiyle meydana gelen bu elyaf Pé—Cé elyafı olarak isimlendirilmiştir.

III. POLİESTER ELYAF SINIFI

Terylene — Dacron — Tergal

Ester, her hangi bir alkolün, organik veya anorganik bir asitle meydana getirdiği bileşime denir. Polyester ise, esterlerin polimerizasyonları ile teşekkül eden büyük moleküllü maddelerdir.

Kimyager Carothers'ın 1930 senelerinde Nylon, veya "poliamide 66" denilen maddeyi meydana getiren poliamidlerle alakalandığını, polyester sınıfının ise bu sahada pek fazla bir şey vaadederek bulmadığını görmüştük.

Filhakika, poliesterler, iki mühim unsur bakımından zayıf gözükmekte idiler. Bunlardan biri, poliesterlerin kolay idrolize oluşu ki bu da bunlardan yapılacak mensucatin yıkama ameliyelerine karşı mukavemet edememesine sebebiyet verir. Diğer zayıf taraf ise poliesterlerin erime noktalarının çok alçak oluşudur. Bu ise ütüye karşı mukavemetsizlik amildir.

1940 senelerinde iki İngiliz kimyageri Whinfield ve Dickson, Carothers'ın çalışmalarını tekrar ele alarak, Poliesterler arasında bir tanesinin, idrolize karşı mükemmel bir mukavemet gösterdiğini ve erime noktasının da yüksek olduğunu meydana çıkardı. Bu poliester, étylene - Glycol denilen alkol ile téréphtalique asidin teşkil ettikleri esterin polimerizasyonundan husule gelmektedir.

Daha derinleştirilmiş bir tetkik, bu poliesterin, asrın en büyük sentetik elyaf sınıfları arasında yer alacak ehemmiyette elyaf verebildiğini ortaya koymuştur. Birkaç sene sonra dünya çapında şöreti haiz iki sınaî firma yeni elyafı piyasaya länse ediyordu :

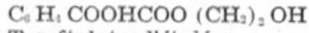
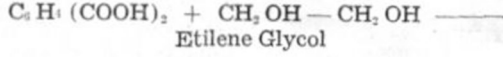
— İngiltere'de, Imperial - Chemical Industries (I.C.I.) Térylené namındaki elyafı,

— Amerika'da, Du Pont de Nemours ise Dacron namındaki elyafı,

— Fransa'da ise, Rhodiace'ta 1954 senesinde Tergal elyafını piyasaya çıkardı.

Terylene - Dacron - Tergal denilen nihai ürünün, Paraxylène'den itibaren imâl edilmiş tablosu :

$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2)_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$
Paraxylène Tereftal asidi



Tereftalate d'etylene

Tereftalate d'etylene maddesi, monomer esas olup, bunun polimerizasyonu ile Terylene, Dacron veya Tergal dediğimiz sentetik elyaf elde edilir.

IV. AKRİLİK ELYAF SINIFI

Orlon

Du Pont'un alâmeti fârikası olan Orlon ismi, poliakrilo - nitril sınıfta imâl edilen tekstil elyafını ifade eder.

Bu elyaf, takriben 250° olan erime noktasına ulaşmadan bozulduğu için, iplik çekilmesi tekniği, Nylon'da olduğu gibi erimiş kitleyi püskürtmek suretiyle Coaguler etmek (pıhtılaştırmak) esasına istinat etmez. Poliakrilo nitrilli elyaf haline sokmak için, bu maddeyi çözen uygun bir çözücü arandı. Bu maksatla yapılan ilk araştırma çalışmaları 1931-1932'ye rastlar.

Sınai imalat için, başlıca iki organik çözücü, Pyrrolidon ile Dimethyle formamide'dir. Orlon ile hülâsalandırıp karakterize ettiğimiz Acrylik elyaf sınıfına Amerikan elyafı olan Acrilon, Fransız elyafı Crylor, Almanların Dralon ve Dolan elyafı da dahildir.

V. COPOLYMERES ELYAF SINIFI

Dynel - Vinyon - Acrilan

Basit bir monomere'den hareket ederek (meselâ, clorure de vinyle) polimerizasyon ile clorure de polyvinyle elde edilir. Aynı şekilde Acrylonitrile in polimerizasyonu ile, başka bir polimere olan polyacrylonitrile elde edilir.

Bu polimer'lerden biri vinilik elyafı, diğeri ise akrilik elyafı meydana getirir. Böylece basit bir monomeri, kendi emsali ile polimerize etmek yerine, muhtelif monomerler aralarında polimerize edersek bir copolymere elde edilir.

Nitekim, Dynel denilen elyaf, % 60 nisbetinde clorure de vinil ile % 40 akrilonitrilin polimerizasyonu ile elde edilmiştir.

Copolimerlere misâl olmak üzere Dynel'den başka şunları da zikredebiliriz.

Vinyon H H : % 88 clorure de vinil + % 12 acétate de vinilin polimerizasyonundan;

Acrilan : Acrylonitrile ve acétate de vinilin polimerizasyonu ile.

Saran : clorure de vinilydene ile clorure de vinilin polimerizasyonundan ;

Pé-Cé 120 : clorure de vinylidene, clorure de vinyle ve akrilonitrilin polimerizasyonu ile elde edilmiş copolymere elyaflardır.

Bu suretle, muhtelif monomerlerin polimerizasyonu ile elde edilen elyaf da, aynı cins monomerlerin polimerizasyon ürünleri olan elyafa nazaran daha uygun hususiyet ve vasıflar temini mümkün olmuştur.

UMUMİ KARAKTERLER

Bazı mühim elyafın monografisi

Bu kısımda evvelâ kimyevi elyafın muhtelif sınıflarını, sun'i ve sentetik elyafı umumî ve müsterek vasıfları bakımından gözden geçireceğiz. Bundan sonra da, en çok kullanılan elyafı ele alarak, hususiyetlerini monografi halinde göstermeğe çalışacağız.

UMUMİ KARAKTERLER

1 — Sun'i Elyaf

Rejenere sellüloz elyaf ;

İlk maddenin maliyet fiatı yüksek değildir. Boyama, bu cins elyaf için yapılmış boyalarla (direk, kükürt...) kolaydır.

Perméabilité (Su geçirgenliği) pamuğunki gibidir. Güneş ışıklarına mukavemeti yüksektir. Sürtünmeğe ve ezilmeğe karşı mukavemeti vassattır. Beyazlatma maddelerine ve sabuna mukavemeti iyidir. Yıkama ve ütü bakımından kullanılışı pratiktir. Bu elyaftan yapılan kumaşlar çekmez ve sararmazlar.

Not : Kopma mukavemeti, ıslak iken % 50 kadar düşer.

Asetat Elyafı

Ezilmeğe karşı mukavemeti çok iyidir.

Isı geçirmezliği yüksektir. Alkalilere ve sabuna karşı mukavemeti zayıftır. Boyanması, hususî pahalı boyalara ihtiyaç göstermektedir.

2 — Sentetik Elyaf

Gerek nemli iken, gerekse kuru iken kopma mukavemetleri yüksek olup bunlardan yapılan kumaşların boyutları çok iyi bir istikrar gösterirler.

Nem çekerliği çok zayıf, hattâ sıfırdır. Bundan dolayı çok çabuk kururlar. Mesamati umumiyetle sathî olduğundan yıkanmaları kolaydır. Yoğunlukları ekseriya tabii elyaftan küçük, hattâ bazılarında birden de küçük olup, bu hal, hafif ve aynı zamanda mukavim kumaş yapma imkânını bahşeder. Bükülüp kırılmaya mukavemetleri mükemmeldir. Meselâ bir Nylon ipliğinin kopması için 50.000 defa kırılması icabederken, pamukda bu aded 10.000, ipekde 150 dir. Sürtünme mukavemetleri bakımından da aynıdır.

Sentetik elyaf güve ve mikroorganizmaya karşı hassas değildirler, bazıları asid ve bazlara da hassasiyet göstermezler.

Thermoplastiktirler, yani, hararetle şekil değiştirebilirler ve bu değişmeler devamlı bir karakter arzeder. Nem çekme emsallerinin zayıf oluşu ter çekme hassaslarını da düşürür, bu eksiklikleri, hususî örgüler yapmak ve kesikli elyaftan iplik imâlî suretiyle giderilebilir.

Sentetik mensucat boyacılığı, ortaya mühim problemler koymuştur. Bugün için bu iş kısmen halledilmiş vaziyettedir. Ekserisi piyasaya, boyanmış maddeden imâl edilmiş olarak sürülür.

Pollamid elyaf

Sipesifik mukavemet yüksek olup, Nylon'da 50 kg/m.m², Rilsan'da 40 kg/m.m² dir.

Rutubetin mukavemete karşı olan menfi tesiri azdır (% 5 ilâ % 10). Yoğunluğu azdır (Nylon için 1,14; Rilsan için 1,04).

Standard atmosfer şartlarında (20°-65 nisbi rut.) nem çekerliği zayıf olup Nylon için % 4, Rilsan için sadece % 1,4 dır.

Kimyevi reaksiyonlara karşı mukavemeti hemen hemen tamdır.

Çözünmezlik içinde aynı durumda olup sadece asid formik'de çözünebilir.

Güveye, küfe ve mikroorganizmaya karşı tam olarak gayri hassastır.

Vitalik elyaf

İlk maddesinin maliyet fiatı düşüktür.

Yoğunluğu 1,35; nem çekerliği sıfırdır.

Sipesifik mukavemeti yüksek olup (40 kg/m.m²) sudan müteessir olmaz.

Kimyevi ajanlara karşı mukavimdir. Yanzmazlığı tamdır.

Poliester elyaf

Yoğunluğu 1,38; nem çekerliği çok zayıf olup 0,4 dır. Spesifik mukavemeti Nylon gibidir ve sudan müteessir olmaz. Ezilip örselenmeğe karşı

ğı mukavemeti mükemmeldir. Bazlar hariç, kimyevi ajanlara karşı mukavemeti yüksektir. Boyanması güçtür.

Akrilik elyaf

Devamlı iplik olarak Orlon, ipeğe en çok yaklaşan mensucattır. Kesikli elyaf halinde ise yüne çok benzer.

Yoğunluğu 1,13; sipesifik mukavemeti yüksek; nem çekerliği 1 den azdır.

Yanmazlığı; güneş şualarına, kimyevi ajanlara, bakteri ve böceklerle karşı olan yüksek mukavemeti ve yüne muadil derecede bulunan harareti geçirmezliği gibi kayda değer vasıfları da mevcuttur.

Maliyet fiatı yüksektir.

Önemli Bazı Elyafa Ait Monografi

Viskoz

Kimyevi sınıfı : Sellülozik.

1 — Piyasaya arzı,

a) Reyon halinde :

Renk : Parlak, mat veya kitle halinde boyanmış.

Wncelik : Tekstil için; 50 den 600 denyeye kadar.

İncelik : Pnömatik için; 400 den 1650 denyeye kadar.

b) Elyaf halinde :

Renk : Parlak, mat veya kitle halinde boyanmış.

İncelik : 0,5 denyeden 50 denyeye kadar.

Elyaf uzunluğu : 28 mm. - 170 mm.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,5

Erime noktası : Erimez, pamuk gibi yanar.

Denye başına mukavemet : 3 gr. - 5 gr.

Kondisyone nemliliği : % 13 - 14.

Teknolojik değerleri :

Mukavemet nemlilikle orantılı olarak düşer; ıslak halde iken (suya sokulup çıkarılmış) kuru haldeki mukavemetinin % 50 sini kaybeder. Elastikiyeti zayıftır.

3 — Kimyasal özellikleri :

Kimyasal terkibi : Sellüloz.

Kimyasal hususlarda, pamuk gibi hareket eder.

4 — Boya özellikleri

Pamuğunkine benzer. Pamukluda kullanılan bütün boylarla boyanabilir.

5 — Teknik özellikleri :

Keçeleşme hassası : sıfır.

Karbonizaja karşı durumu : Mutad karbonizaj ameliyelerine (Sülfirik asid) mukavemeti yoktur.

Yıkayıcı maddelere karşı durumu : Bütün yıkayıcılara karşı dayanıklıdır. Kuru temizlemeye karşı en ufak bir müşkülât göstermez.

Gömlüklik ve kalın kumaşlar alelade yıkanabilirler. Hafif ve nazik kumaşlar ise (krepdöşin, dantel gibi...) ılık su ile yıkanmalıdır. Sun'i ipek cinsinden (fay, ottoman) gibi olanlar ancak kuru olarak temizlenmelidirler. İster reyondan, ister elyafdan yapılmış olsun bir kumaşın yıkanma tarzı görüldüğü gibi, kumaşın maddi bünyesinden ziyade, kumaşın hususiyetine tâbidir.

6 — Kullanma sahası :

— Örgü ve doku bilûmum çamaşırlıklarda,

— Elastiki kumaşlar, saten ve korselerde.

— En ihtişamlı ipeklilerden, yünüdeki nevilerine kadar bütün çeşitleri ihtiva eden ropluklarda.

— Erkek için yazlık takımlarda,

— Astarlıklarda.

— Möblelikler, perde, yelken bezi, koltuk kılıfları ilâ... da,

— Halıda.

— Sınai sahalarda : Pnömatik karkaslarda.

Asetat :

Kimyevi sınıfı : Sellüloz asetatı

1 — Piyasaya arzı

İplik ve elyaf halinde.

Devamlı iplik (mat veya parlak) : Elyafı 1,5 denyeden 6 denyeye kadar.

Elyaf (Mat veya parlak) : 1,5 denyeden 20 denyeye kadar. Elyaf uzunluğu, 38 mm. ile 120 mm. arasındadır.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,32

Erime noktası : 250°

Denye başına mukavemet : 1,3 - 1,8 gr.

Kopma anındaki uzama nisbeti : % 20-30.

Kondisyone nemliliği : % 9.

3 — Kimyevi özellikleri :

Kimyevi terkibi : Sellüloz asetatı.

Asitlere karşı stabilitesi : Seyreltik madeni ve organik asitlere karşı mukavimdir.

Bazlara karşı stabilitesi : Bilhassa yüksek sıcaklıklarda, PH ları 9,5 dan yukarı olan bazlardan müteessir olur.

Mikroorganizma ve böceklerle karşı mukavemeti : Böcekler ve mikroorganizma için cüzibesi yoktur.

Sıcaklığın tesiri : 200° ye doğru plâstikleşir.

4 — Boya özellikleri :

Boyama şartlarının tetkiki, artık, bir elyaf için, pigmanter bir boya sınıfına mümkün kılabilmiştir.

5 — Teknik özellikler :

Keçeleşme hassası : yoktur.

Karbonizaja karşı durumu : Asid sülfürlü bir karbonizaja mukavemeti yoktur; buna mukabil, bu muamele alüminyum klorür ile yapılr ise müteessir olmaz.

Yıkayıcı maddelere karşı durumu : Kaleviliği düşük yıkayıcılar ister; ionize olmıyan yıkayıcılar asetat yıkamasında en uygun olanlardır.

6 — Kullanma sahası :

Devamlı iplik halinde : Çamaşırlıklarda, masa örtülüklerinde, kravat, elbise, empermeabl kumaşlar, şemsiye, yelken ve döşemelik kumaşlarda.

Kesik elyaf halinde : Saf olarak veya, tabii, sun'i ve sentetik elyaf ile karışık olarak, erkek ve kadın elbiselik kumaşları imâlinde.

NYLON

..... Poliamid elyaf.

1 — Piyasaya arzı :

Vasati 3 denye incelikte elyafı havi parlak ve mat devamlı iplik halinde ;1,5 , 3 ve 6 denyede ve bütün mutad uzunluklarda fitil ve elyaf halinde

2 — Fiziki özellikleri

Yoğunluk : 1,14

Erime noktası : Takriben 260°

Mukavemet : Yumuşak çeliğinkine muadil olup, 50-80 kg./mm² dir. Nemli halde mukavemetten ancak % 10 kaybeder.

Kopma anındaki uzama nisbeti : % 15-25.

Kondisyone nemliliği : % 4.

3 — Kimyevi özellikleri :

Kimyevi bünyesi : Sentetik.

Alev temasında yanar ve alevin uzaklaşması ile yanma durur.

Mikroorganizma ve böceklerle karşı hassas değildir. Terden müteessir olmaz - güveye karşı cazip değildir.

4 — Boya özellikleri :

Asetat için kullanılan disperse boyalarla boyanır. Yün ile olan kimyevi benzerliği dolayısıyla yün - nylon harmanlarında asid veya kromote olabilen asid boyaları kullanılabilir.

5 — Teknik özellikler :

Keçeleşme hassası : Yoktur.

Karbonizaja karşı durumu : Asid sülfürik karbonizajına mütehammildir.

Yıkayıcı maddelere karşı durumu : Alkali vasatta yıkanabilir. İonize olmıyan yıkayıcılar müessir olup temizlemeyi artırır.

6 — Kullanma sahası :

Gerek devamlı iplik halinde, gerek elyafdan çekilme iplik, gerekse diğer tekstil maddesi ile karışmış harmanlar halinde Nylon giyim ve döşemelik eşyanın bütün kollarına girer. Sıralı tatbikatı ise en çeşitli sahalarda inkışaf etmektedir. (Otomobil lastikleri, filtrelik kumaşlar, nakil bantları, boru, araba vesairenin muhafaza kılıfları.)

PERLON

Poliamid elyaf

1 — Piyasaya arzı :

30-120 mm. uzunlukta ve 1,5 - 4 denye incelikte elyaf halinde piyasaya arz olunur.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,13

Erime noktası : 215°

Kopma anındaki uzama nisbeti : % 35-45.

Kondisyone nemliliği : % 4

3 — Kimyevi özellikleri :

Sıcaklığa karşı durumu : 100° de uzun müddet bırakılması elyafa bir zarar vermez. Daha yüksek sıcaklıkta bozulur.

Işığa karşı istikrarı, tabii ipekten hissedilir derece yüksektir. Mikroorganizmaya ve böceklerle karşı mukavim olup, suda çürümez ve bozulmaz.

4 — Boya özellikleri :

Kimyevi bakımdan yüne benzemesi dolayısıyla, asid ve kromote olabilen asid boyaları ile boyanabilir.

Asetat için kullanılan disperse boyalar Perlonu da boyarlar.

Kükürt ve bazik boyalara karşı Perlon'un hiçbir alakası yoktur.

5 — Teknik özellikler :

Keçeleşme kabiliyeti : Yoktur.

Karbonizaja karşı durumu : Asid sülfürik karbonizajına mütehammildir.

Çeşitli yıkayıcılara karşı durumu : Karbonatlı kalevi yıkamalarla, sülfone, alkalik ve iyonize olmıyan sabunlardan müteessir olmaz.

6 — Kullanma sahası :

Elbiselik kumaşlar, kadın ve erkek çorapları, çamaşırlıklar, iş elbiselikleri, yatak ve sofa takımları, otomobil kılıfları, döşemelik kumaşlar, balık oltaları, filtrelik kumaşlar, nakil şeritleri vesaire...

RILSAN

Poliamid elyaf

1 — Piyasaya arzı :

Devamlı iplik ve elyaf halinde.

Vasatı incelik : Elyaf inceliği 1-20 denye.

Elyaf uzunluğu : 30-110 mm.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,04

Erime noktası : 185°

Mukavemet : Devamlı iplik için denye başına 4-5 gr; elyaf için ise denye başına 5-6 gr.

Kopma anındaki uzaması : % 23 (devamlı iplik için); takriben % 35 (elyaf hali için).

Kondisyone nemliliği : % 1,35

3 — Kimyevi özellikleri :

Sıcaklığa karşı durumu : Alev temasında yanmaksızın kürecik teşkil ederek erir.

Işık ve atmosfer şartlarına karşı mukavemeti : İyi.

Mikroorganizma ve böceklerle karşı mukavimidir.

4 — Boya özellikleri :

Asid, kromote edilebilen asid boyaları, keza asetat için kullanılan disperse boyalarla boyanabilir.

Nisbeten yüksek konsantrasyonda sülfürik asid muvacehesinde yüksek sıcaklıkta boyamaya mütehammildir.

5 — Teknik özellikler :

Keçeleşme hassası : Yok.

Karbonizaj ve çeşitli yıkayıcılara karşı durumu : Asid sülfürikli karbonizaja gelebilir. Çeşitli yıkayıcılarla yıkanabilir.

6 — Kullanma sahası :

Kadın ve erkek çorabı, umumiyetle giyim eşyası, gömleklik, sutien, dantel, tül.

Yelken ve perdelik. Döşemelik ve teknikte kullanılan kumaşlar.

ROVİL

Vinilik elyaf.

1 — Piyasaya arzı :

Bu elyaf piyasaya çok muhtelif inceliklerde ve çok çeşitli kullanma sahalaları için çıkarılır. Bütün bu çeşitler, kitle halinde boyanmış muhtelif renkleri de hâvi olabilir.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,4

Erime noktası : Muayyen bir erime noktası yoktur. Yumuşama hali gösterir ve 180° ye doğru tahallül eder.

Mukavemet (kuru iken) : Denye başına 2,7 - 3 gr.

Kopma anındaki uzaması (kuru iken) : % 12-20.

3 — Kimyevi özellikleri.

Yanma durumu : Yanmaz ve tutuşmaz.

Asidlere, kalevilere, oksiden maddelere ve ışığa karşı mukavemeti mükemmeldir.

Sıcaklığa karşı durumu : Rovil ve Fibrovil 70° nin üzerinde, Termovil ise 100° nin üzerinde bütüştür.

Mikroorganizma ve böceklerle karşı durumu : Mukavimdirler, küflenmez ve çürümezler.

4 — Boya Özellikleri :

Asetat için kullanılan boyalarla ve naftel ve endigol boyaları ile boyanırlar.

5 — Teknik Özellikleri :

Bu elyaf keçeleşmez, ancak kuru temizleme ile temizlenebilir. Ütülenemez.

6 — Kullanma sahası :

Filtre kumaşları, araba kılıflıkları, yelkenlik, ci'binlik, koltuk döşemelikleri, tıbbi olarak kullanılan bandlar, kuşak, omuzluk ve dizlikler, trikotaj ipliği, yünle karışık olarak pülover ve şanday, korse, plise eteklikler, erkek takımlikları, eşarp ve şapkalık kumaşlar.

TERİLEN

Poliester elyaf sınıfı

1 — Piyasaya arzı :

asati 2 denye elyafı parlak ve mat devamlı iplik halinde 1,5, 2, 3, 4 yahut 6 denye elyaf halinde.

Bütün klâsik bezlerde veya fitil olarak.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 25° de 1,38

Erime noktası : 260° civarında.

Denye başına mukavemet : 5 - 7,5

Kopma anındaki uzaması : % 10-25.

Kondisyone nemliliği : % 0,4

3 — Kimyevi özellikleri :

Yanma durumu : Alev temasında yavaş yavaş yanar ve alevin uzaklaşması ile söner.

Asidlere karşı çok mukavim olup, tekstilde kullanılan mutad kalevi muamelelere de mukavemeti gayet iyidir. Bununla beraber, tazyik altındaki kalevi muamelelerle, yüksek konsantrasyondaki bazlardan çekinmelidir.

Mikroorganizma ve böceklerle karşı hassas değildir.

4 — Boya özellikleri :

Terilen, asetat boyamasında kullanılan disperse boyalarla, naftol, has bez boyaları ve diazot siyah gibi çeşitli tip boyalarla boyanabilir.

5 — Teknik özellikleri :

Keçeleşme kabiliyeti : Yoktur.

Sülfürik asidi karbonizajına uygundur.

Sabunlu, sodalı ve sülfonatlı banyolarda kalevi muamele ve yıkamalara mukavimdir. Leke ve yağ çıkarmada kullanılan organik çözücülere karşı gayet iyi bir stabilite gösterir.

6 — Kullanma sahası :

Devamlı iplik halinde : Çamaşırlık, gömleklik, elbiselik, dantela, kravat, perde, döşemelik kumaşlar, teknik kumaşlar, otomobil lastiği bezi, dikmiş ipliği balık ağıları, yelkenlik bezler, kordon, elektrik izolanları vesaire....

Kesik (stapel) elyaf halinde : Erkek elbiselikleri, pantolon, rop ve tayyör, eteklik, süter, çorap, döşemelik, trikotaj ipliği imalatı gibi saf terilen halinde veya yün, pamuk, fibran ve asetat ile uygun harmanlar halinde birçok çeşitli sahalarda kullanılmaktadır.

Yün ve viskon ile yapılan harmanlar, terilen nisbetinin hakim olduğu şartlarda uygun olur.

Güneş ve hava şartlarından mütesir olmaması perde ve yelken imalatına elverişlilik hassasını kendisine kazandırmıştır.

ORLON

Akrilik elyaf sınıfı,

1 — Piyasaya arzı :

Orlon 81, konik masuralara sarılmış 2-3 denyelik elyaf halinde;

Orlon 42 ise 38-115 mm. arasında kesilmiş elyaf halinde piyasaya arz edilir.

Elyafı krem beyazı renginde olup parlak akislerle hafifçe mattır. Türesi yumuşak olup, devamlı iplik hali için ipek sıcaklığı karakterinde, elyaf halinde ise yünü andırır.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,8

Erime noktası : 256°

Kuru iken mukavemeti : 4,7 - 5,2 gr/denye,

Kopma anındaki uzaması : % 15-17

Bu karakteristikler, ıslak iken de hemen hemen aynı kalır.

Kondisyone nemliliği : % 1,5

3 — Kimyevi özellikleri :

Alevlenme kabiliyeti pamuktan fazla değildir.

Mineral asidlere ve zayıf kalevilere mukavemeti iyidir.

Hava şartlarına ve ışığa mukavemeti kayda değer derecede iyidir. Mikroorganizma ve böceklerle karşı da çok iyi bir mukavemet gösterir.

4 — Boya özellikleri :

Asetat için kullanılan boyalarla, asid boyaları ve bazik boyalara uygundur.

5 — Teknik özellikleri :

Keçeleşme kabiliyeti : Yok.

Sülfürik asid karbonizajına mütehammildir.

Zayıf kalevi temizlemeye, leke çıkarmada kullanılan çözücülere ve kuru temizlemede kullanılan maddelere karşı mukavemeti iyidir.

6 — Kullanma sahası :

Çorap, fanila örgüleri ve süter imalinde kullanılır. Yünlü karışımları yumuşak flanel ve jarsele müsaittir; pamuk karışımları ise rop-luk ve tayyörlük kumaşlar imali için uygundur. Döşemelik, spor elbiselikleri, yağmurluk, triko ve mayo ile sinai kumaş olarak, çadır, araba kılıfları, nakil bandları, balık olta ve ağıları, filtrelik kumaşlar zikre değer.

DYNEL

Elyaf sınıfı : Kopolimer vinilo - akrilik,

1 — Piyasaya arzı :

2, 3, 6, 12 ve 24 denyede devamlı iplik,

40-160 mm. arasında kesilmiş elyaf.

Dynel, siyah, yeşil, sarı, mavi, kahve rengi vesaire renklere kitle halinde boyanmış olarak satılabilir.

2 — Fiziki özellikleri :

Yoğunluk : 1,30

Erime noktası : 150-160° ye doğru yumuşar.

Mukavemet : 2,5 - 3,5 gr/denye

İslandığı zaman mukavemetinden birşey kaybetmez.

Kopma anındaki uzama : % 30 - 40.

Kondisyone nemliliği : % 0,5 den aşağı,

3 — Kimyevi özellikleri :

Alev içinde yanar, fakat alevin uzaklaşması ile kendiliğinden söner.

Organik ve inorganik asidlere mukavemeti mükemmeldir. Kalevi ve yıkayıcı maddelere karşı da aynı şekilde hareket eder.

Organik çözücülerin birçoğu dynele tesir etmez. Bununla beraber, aseton, sikloheksanon ve dimetil formamid de kısmen çözülür.

Böceklerle, bakterilerle, küfe karşı mukavemeti çok iyidir.

3 — Boya özellikleri :

Asid boyaları ile ve asetat için kullanılan boyalarla boyanabilir. Pastel nuanslar doğrudan doğruya, vasat tonda renkler ise bakır ionu metodu ile elde edilir.

4 — Teknik özellikleri :

Keçeleşme kabiliyeti : Yoktur.

Karbonizaj : Asid sülfürik karbonizajına dayanıklıdır.

Sabuna, çeşitli yıkayıcılara, beyazlatma maddelerine karşı dayanıklıdır.

Kondisyone nemliliği çok düşük olduğundan (% 0,5 den aşağı) çabuk kurur, sıcak suda da çekmez.

5 — Kullanma sahası :

Filtre kumaşları, yelken bezi, kimyevi maddelere karşı koruyucu elbiseler, spor elbiseleri, jarse, rob, yatak çamaşırı, çorap, erke kelbiseliği, iş elbisesi...

By the hydrogenation of oils (soya and cotton oil) and partial selective hydrogenation of the double bonds of fats which contain poly ethylenic fatty acids, oleic acids can be formed and a fat like butter which has an iodine value of 60-70 and a melting point of 32-36°C can be produced.

The factors which effect selective hydrogenation is the subject of this article.

Yağlardaki mono ve poli etilenik yağ asitlerinin çifte bağlarına hidrojen zammı ile doymuş yağ asitleri (palmitik ve stearik) teşekkül ederek erime noktası yüksek yağlar elde edilir. Paul Sabatier'in önderliğini yaptığı Fransız ekolü 19. Asrın nihayetinde oleik asitten stearin asidi elde ederek stearin şaınain esasını teşkil eden katalitik hidrogenasyonu buldu.

1902'de Alman Kimyageri Norman, likit fazda hidrojenasyon şartlarını tesbit etti ve böyle-

Selektif Hidrogenasyon

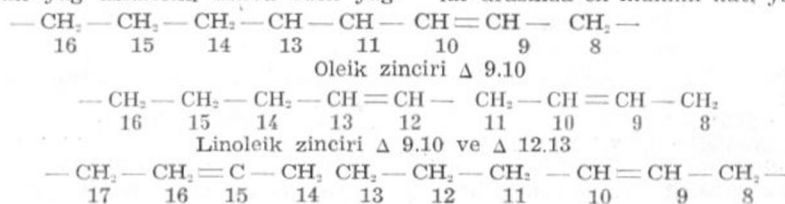
Dr. Behiç BELER

likle sıyyal bir yağdan erime noktası yüksek katı bir yağ elde etmeğe muvaffak olabildi. Bu bakımdan biz bu mevzuu yağların hidrojenasyonu başlığı altında tetkik edeceğimiz gibi, yağların katılaşması başlığı altında da tetkik edebiliriz.

Hidrogenasyon ile katılaşıp yağın manzarası ve erime noktası ilk yağlardaki yağ asitlerinin cinsine bağlıdır. Buna göre stearin ve sirtein Hint, balina, iç yağ ve palmitik yağlarının katalitik vasatta hidrogenlenmesi, bünyelerindeki yağ asitlerine göre ayanlanarak, erime noktası muayyen katı yağ asitleri elde edilir. Bu tip hidrogenasyon metodları herkes tarafından kâfi derecede bilinmekte olup yalnız stearin sanayiinde değil, daha ziyade yiyecek katı yağ sanayiinde tatbik sahası bulmuştur.

Pratikte seyyal (araşit, soya, pamuk) ve bazı katı yağların (palm, palmist, koko), kısmi hidrojenasyonu ile, mutfaklarımızda kullandığımız iyi kalitede yiyecek yağlar yapılır. Umumiyetle bu sanayi usulü Kuzey ve Güney Amerika ile, pamukyağçılığın ileri olduğu, veya pamuk çekirdeğinin ihrac edildiği bütün memleketlerde çok inkişaf etmiştir.

Polietilenik yağ asidlerini ihtiva eden yağ-



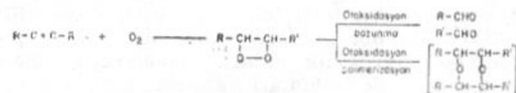
ŞEKİL : 2

ların kısmî hidrogenasyonu esnasında husule gelen reaksiyonları, ilmi olarak şöyle izah edebiliriz :

Linolenik asidinde çifte bağlar $\Delta 9,10$; $\Delta 12,13$; ve $\Delta 15,16$ yerlerinde bulunur. Bu çifte bağların hidrogenasyonu için cüz'i miktarda hidrogene ihtiyaç vardır. Hidrogenlenmeyi muayyen bir kademede kesecek olursak linolenik asidin bir kısmı oleik asid veya stearik aside dönebilir. Yalnız hidrogenasyonun selektif; arzumuza uygun şekilde ($\Delta 12,13$ ve $\Delta 15,16$ yerlerinde bulunur. Bu çifte bağların hidrogenasyonu için cüz'i miktarda hidrogene ihtiyaç vardır. Hidrogenlenmeyi muayyen bir kademede kesecek olursak linolenik asidin bir kısmı oleik asid veya stearik aside dönebilir. Yalnız hidrogenasyonun selektif; arzumuza uygun şekilde ($\Delta 12,13$ ve $\Delta 15,16$ çifte bağlarına hidrogen zammı) ayılabilmesi için lüzumlu bazı şartların tahakkuk etmesi lazımdır.

Yağlı maddelerin çifte bağlarının doymuşluğu, kütlelerin tesiri kanunu çerçevesi dahilinde, ilk olarak karboksile en yakın çifte bağa, hidrojen zammı ile zuhur eder. Bu husus bideyette G. Vaven tarafından terpenik seride belirtilmiş, bilâhare T. P. Hilditch ve arkadaşları polietilenik asidlerin mono etilenik asidlere, bunların da süratle doymuş yağ asidlerine tahavvülünde açıklığı ortaya koymuşlardır.

Sikkativitenin oto-oksidasyon ile bir polimerizasyondan buna karşılık oleik asidli yağ maddelerinin sikkatif bir hassasya mâlik olmadığı ve havanın oksijeni ile teşekkül eden peroksidin oto-oksidasyonu ile bir bozunmadan ibaret olduğu hepimizce malumdur ve oksijen karşısında çifte bağın gösterdiği tepki birbirinden farklıdır.



ŞEKİL : 1

Yukarıki formülde görüleceği gibi aynı farkın hidrogen karşısında da zuhur edebileceği akla gelebilir. Bu husus Farmer ve arkadaşları tarafından aktif metilene yakın çift bağlarda tebarüz ettirilmiştir. Meselâ linolenik asidinde aktif metilenler hususî şartlarda bulunup yakın olan çift bağlarda reaktif potansiyeli çok yüksektir. Ohalde burada sırasıyla $\Delta 15.16$ ve $\Delta 12.13$ çift bağları sür'atle hidrogene olur. Buna karşılıklı oleik ve izooleik asid zincirlerinde aktif metilenin hususî durumu mevcut olmadığından hidrogenlenme sur'atı yavaştır. (Şekil : 2).

Arzumıza göre polietilenik asitleri oleik aside ve oleik asidin vaziyete göre doymuş sterarik asidine tahavvülüne selektif hidrogenasyon denir. Hattı zâtında hâdiseler bu kadar basit cereyan etmeyip, aşağıda gösterildiği veçhile birçok ikinci derecede reaksiyonlar husule gelir.

Burada vukubulan ikinci derecede reaksiyonlar arasında en mühimi katı yağlara tereyağı ve



ŞEKİL : 3

plâstisite kıvamını veren, oleik asidin geometrik ve çifte bağ vaziyetine göre durum izomerleri karışığından ibaret izooleik asidin teşekkülüdür. Geometrik izomerler : 9.10 trans oloidik asidi.

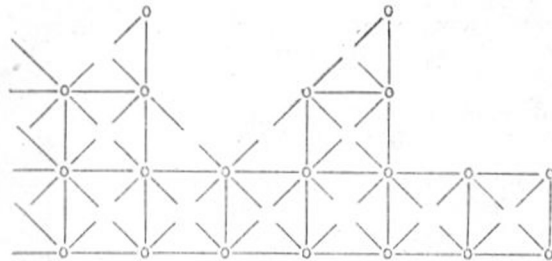
Durum izomerleri : 8.9 ; 10.11 ; 11.12 dir.

Selektif hidrogenasyon esnasında, bu asidlerin teşekkülünü izah etmek için katalitik hidrogenasyondaki bazı hipotezleri hatırlatmak lazımdır. Burada husule gelen tepkimeyi termodinamik prensipleri dahilinde izah edebilmek için, kendisini teşkil eden moleküllerin muayyen bir aktivite, yani kimyasal potansiyelleri (E) olduğunu, kabul etmek lazımdır. İşte katalizörün vazifesi muayyen durumlarda reaksiyonu keserek (e_1 , e_2) gibi daha zayıf enerjili kısımlara ayırmaktır. Bu esnada hâsıl olan enerji değişimleri ile reaksiyon sür'ati Arrhenius formülünde ifade edildiği gibi artar.

Bu hipotezle katalitik hidrogenasyonda zayıf enerjili mutavassıt veya gayri sabit bileşik olarak efektif metalik hidrürün teşekkül ettiği kanatına sahip oluyoruz.

Fiziko-kimyasal cepheden mütalâa edilecek olursa, mutavassıt bileşiklerin teşekkülünü kaale almadan evvel, reaktif elementlerin adsorbsiyonunun katalitik mekanizmanın esasını teşkil ettiğini ifade edebiliriz. Nitekim tecrübi olarak dağılmış nikelin en basit çifte bağ etileni adsorbe ettiği hepimizin malûmudur. Bazı hususî ahvalde adsorbe edilen maddenin tepime gösterdiği farz edilir. Aynen özel reaktif durum ile alakalı mono moleküler tabaka arasında vukuu bulan adsorbsiyon gibi.

Sömi gazlı vasatta, katalizörü teşkil eden metalik atomlar arasındaki kohezyon kuvvetlerinin bertaraf edilmesiyle atomların birbirinden ayrılması neticesi adsorbsiyon vukuu bulur. (Şekil : 4)



ŞEKİL : 4

Şematik katalizör yüzü

Eğer katalizör, erime noktasından aşağı suhunetlerde ısıtırsa aktivitesi kaybolur, ve termik karıştırma neticesinde katalizörün metalik atomlar arasındaki kohezyon kuvvetleri teessüs ederek sonunda tekrar atomik ağırlık teşekkül ettiği kabul edilir.

Strüktürü sıkıştırılmış bir maddenin, metalin dağılmasının, veya mikrokristallerin teşekkülünün katalik özellik üzerine tesiri vardır. Şu

halde katalitik özelliğin değeri mesamalı (kiselgur) bir vasata nikel gibi metallerin muayyen yerlere dağıtılarak depo edilmesine bağlıdır. Aynı şekilde nikel yerine bakır, silisyum, alüminyum gibi metaller kullanılabilir.

Hidrogenasyonda çifte bağ, tıpkı etilende olduğu gibi katalizör tarafından adsorbe edilir, bu esnada oleik asidin muhtelif izomerlerinin teşekkülü çifte bağın metal ile bağlı kaldığını, efektif hidrogenin tesiri olmadan gazlı vasata geçtiğini gösterir.

Eğer vasatta hidrogen eksikse, tecrübeyle sabit olmuştur ki bu şartlarda izooleik asidi teşekkül eder (Şekil : 5).



Şekil : 5

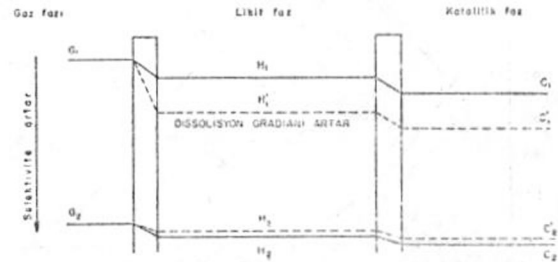
Daha evvel de işaret edildiği gibi izooleik asidin hidrojene katı yağlara tereyağı kıvamı vermesi, dolayısıyla bu asidin hidrogen eksikliği ile, vukuu bulan selektif hidrogenasyonu esnasında teşekkülüne mâni olunmaz.

Çifte bağın metal tarafından adsorbe edilmesi, metal ve çifte bağın teması esnasında zamanın rol oynayıp oynamadığı fikri ortaya atılabilir. Linooleik asidin hidrogenasyonu mevzuu bahis ise bu asidin doymuş olabileme şansı fazla olduğundan metal ile temas müddeti daha uzun ve metal üzerinde disponibilesi aynıdır.

Selektif hidrogenasyon üzerine tesir eden faktörleri tetkik edelim.

1 — Termik karıştırma : Yağlı madde ile metalik partiküllerin temasını tahdit eder. Bu esnada selektivitenin suhunetle yükseldiği tesbit edilir.

2 — Bailey (Şekil : 6) da tasavvur ettiği gibi hidrogenasyonu üç safhada tetkik etmiştir.



ŞEKİL : 6

a) Tanzim edilecek elde mevcut hidrogen ne kadar az ise selektivite okadar mükemmeldir. Şekil : 6 şemada görüldüğü gibi hidrogen konsantrasyonu azaldıkça selektivite yukardan aşağı doğru artar.

Herhangi (G_1) hidrogen basıncı için birbiri arkasına likit fazdaki konsantrasyon (H_1) ise burada tabii bir disolusyon gradyanı vardır. Bu takdirde katalizör fazda tanzim edilebilen, elde mevcut hidrogen konsantrasyonu (C_1) dir.

Tetkikimizi (G_2) hidrogen basıncı vasata götürecektir, likit fazda hidrogen konsantrasyonunun (H_2), elde mevcut tanzim edilecek hidrogen konsantrasyonunun ise (C_2) olduğunu görürüz. Halbuki (C_2), (C_1) e nazaran daha küçük olduğundan (C_2) de selektivite daha mükemmeldir.

b) Katalizör konsantrasyonunu artırılım.

1 — (G') hidrogen basınçlı muntıkada katalizör konsantrasyonu artırıldığından adsorbsiyon sathı büyümüş ve likit fazdan katalitik vasata büyük miktarda hidrogen gazı geçerek disolusiyon gradyanında bir artma olmuştur. Bu takdirde likit fazda (H₂) konsantrasyonu (H₁) den aşağı konsantrasyonda olduğundan (C₁)'de (C₂) den küçük olacak ve selektivite burada daha iyi ve sür'atli cereyan edecektir.

c) **Karıştırmayı artırılım.** Durumu (G₂) vasatında mütalâa edecek olursak burada büyük miktarda hidrogenin likit fazında kaldığını, dolayısıyla disolusiyon gradyanının azaldığını ve katalizör vasatta (C₂) ün (C₁) den büyük olduğunu müşahade ederiz ki bu da bize selektif hidrogenasyonun, karıştırma artırıldığı takdirde iyi cereyan etmediğini gösterir.

Bütün bu neticeler katalizör üzerinde hidrogenin disponibilitate tahdidi prensibini ortaya koyar. Öyle ki katı fazda hidrogen konsantrasyonu azaltılarak tanzim edilen elde mevcut hidrogen moleküllü çifte bağa kolaylıkla inzimam edebilsin.

Herşeye rağmen hidrogenasyon oldukça karışık bir hâdise olup aşağıda kaydedilen reaksiyonlar neticesinde husule gelir.

I — Hidrogen yağda disolusiyona uğrayarak mayi faza geçer.

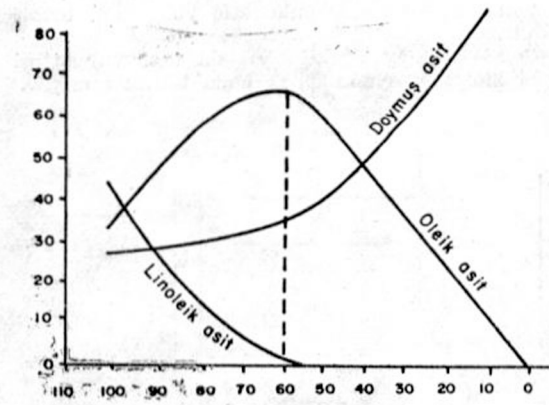
II — Hidrogen katalizördeki aktif atomlar tarafından adsorbe edilir.

III — Çifte bağlar, katalizör tarafından adsorbe edilir.

IV — Hidrogen, metal ve çifte bağlar kompleks husule getirilir.

V — Teşekkül eden kompleks, metal ve doymuş radikali vererek parçalanır.

VI — Doymuş radikallerin desopsiyonu vuku bulur.



Şekil : 7

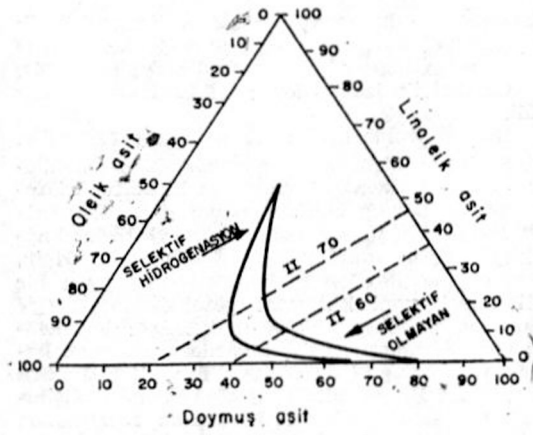
Bailey ve Fisher pamuk, soya yağı ile keten yağlarındaki doymamış yağ asidlerinin doymuş yağ asidlerine değişik şartlarda tahavvülünün reaksiyon sür'atlerini, selektif ve selektif olmayan hidrogenasyonda tetkik etmişler ve linoleik ile linolenik asidlerin hidrogenasyon sür'atlerini riyazî olarak tesbit ederek tecrübe ve nazariye arasında münasebet kurmuşlardır.

Şekil : 7. Pamuk yağının iyod indisine göre

selektif hidrogenasyon münhanisini; cetvel : 8 ise yağ asidlerinin hidrogenasyon sür'atleri arasındaki münasebetleri göstermektedir.

	Selektif olmayan hidro-genasyon	Selektif hidro-genasyon
K. linolenik/K. linoleik	1,7	2,5
K. izolinoleik/K. oleik	2,5	3,8
K. linoleik/. oleik	7,5	31.

Cetvel : 8



ŞEKİL . 9

Şekil : 9'da münhaninin bir kısmında selektif, diğer kısmında selektif olmayan hidrogenasyonun üçgen koordinatlar sistemine göre izahı yapılmıştır.

Burada münhani 70 iyod indisi hattını kesinceye kadar oleik asidi mihverine paralel olup ipod indisi 70-60 hududu arasında ani bir dönüşle doymuş yağ asidlerinin teşekkülünün daha kuvvetli olduğu bir sahada nihayet bulur.

Selektif olmayan hidrogenasyon neticesinde hâsıl olan 60-70 iyod indisi katı yağlardaki % asidgra nisbeti aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir.

Bu cetvelden anlaşılacağı veçhile iyod indisi 60 ise doymuş asit % si 31,5; oleik asit % si 67 ve linoleik asit % si 1,5 olan katı yağ, selektif tarzda hidrojene edilen en uygun pamuk yağı nümunesine bir misâldir. Zira güç bozulan oleik asidi miktarı fazla olduğu gibi kolay bozulan linoleik miktarı düşüktür. Pratikte selektif hidrogenasyonda linoleik asidin hidrogenlenme hızı, oleik asidinkinden 50 kere, selektif olmayan hidrogenasyonda ise 4 kere fazladır. Eğer keten yağının hidrogenasyonunu ele alacak olursak selektif olmayan şartlarda oleik izoleik, linoleik ve linilenik asidlerin reaksiyon hızları 1-2, 5-7, 5-12,5; selektif hidrogenasyonda ise 1-3,85-31-77 olduğunu görürüz.

Netice : Selektif hidrogenasyonda arzuya göre yağlardaki polietilenik yağ asidlerinin çifte bağları hidrogenlenerek oleik asidi elde edilir. Bu tahavvül görüldüğü kadar basit olmayıp hidrogenasyon esnasında izoleik asidi izomerleri de teşekkül eder ve II = 60 — 70 ve erime Nok. 32°—36° olan tereyağ kıvamında bir yağ ele geçer. Cetvel : 10.

Cetvel : 10 — Pamuk yağda

Hidrogenasyon şartları	İyod indisi	% Asid Gra		
		Doymuş	Oleik asit	Linoleik
Selektif	70	27	65	8
Selektif olmayan	70	53,5	52	14,5
Selektif	60	31,5	67	1,5
Selektif olmayan	60	38,5	52,5	8,5

In this article the old methods for the production of aluminium are compared with the technical developments and the economical effects of this progress are explained.

a) Maden cevherleri, yerlerinin tesbiti, istihraç malzeme ve metodları :

Oksijene büyük yakınlığı olan alüminyum, doğal halde bulunmaz, umumî olarak oksitler (laterit, boksit) ve silikat (kil) şeklinde tesadüf edilir. Şimdiki teknik durumda klasik cevher boksit'tir. Boksitte alümin ya monohidrat veya trihidrat şeklinde mevcuttur. 1 — Monohidrat: boehmit yahut monohidrat 2 — Trihidrat : Biböstite ki buna hidrarjilit de denir.

Bu son şekilde ekseriya bir arada ve yeri-ne göre biri diğerine hakim vaziyette bulunur.

1 numaralı tablo, muhtelif memleketlerdeki boksitlerin tipik teşekkül tarzını göstermektedir.

Dünyada, malûm boksit kaynakları esaslı surette verimlidir. Her sene yeni yeni kaynaklar da keşfedilmektedir. Avrupa'da, Macaristan, Yugoslavya ve Fransa esaslı kaynaklara sahiptirler. Amerika kıtası üzerinde ise, en mühim kaynaklar, Jamayka, Surinam, İngiliz Guyan'ı ve Brezilya'dadır. En zengin kaynaklar ise Afrika'da Gana ve Gine'de bulunmaktadır. Son zamanlarda Kuzey Avustralya'da da muazzam kaynaklar tesbit edilmiştir. Asya'da Hindistan, Çin ve Endonezya'daki yataklar da mühimdir. Sovyetler Birliği'nde Ural'larda ve Asya Cumhuriyetlerinde bulunan kaynaklar da dikkate değer mahiyette olmakla beraber, Sovyet Rusya'nın büyük projelerine ancak yetebilecek miktardadır.

Bu durumda, Ruslar ellerinde bol miktarda bulunan diğer bir cevhere itibar etmektedirler; bu da, sodyum ve potasyum feldspathoid'i olan (Na, K) $2 \text{ Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ NEFELİN'dir. Sovyet mühendislerine nazaran ancak % 30 nisbetinde alümin ihtiva eden bu cevher aynı zamanda iktisadidir, zira cevherin alüminyum endüstrisi için hazırlanması sırasında, sodyum ve potasyum hidroksit ve portland tipi çimento gibi tali maddeler de elde olunmaktadır.

Cevher yataklarında, bir taraftan arama faaliyetinin kesafet kesbetmesi ve aramada kullanılan fennî usuller bakımından, diğer taraftan da istihraç usulleri bakımından terakkiler kaydedilmiştir. Binnetice maliyet fiyatı düşmüş ve daha fazla silisyum, buna karşı daha az alümin ihtiva eden yatakların işletilmesi imkânı doğmuştur. Halbuki eskiden tasarruf mülâhazaları ile bu yatakların işletilmesi tercih ediliyordu.

Alüminyum İstihsalinde Teknik Terakkiler

SUAT GÖKSALTIK

Maden arama mevzuunda ise, harpten sonra, bütün dünyada ve hususiyle Afrika (Gine, Sudan, Kamerun, Belçika Kongosu) ve Avustralya'da sistemli araştırmalar yapıldığına işa-

TABLO : I
Tipik boksit analizleri

Memleketler	Al_2O_3	SiO_2 totale	Quartz	TiO_2	Fe_2O_3	Perte au feu
	%		%	%	%	%
Avustralya	57,2	5,7	1,8	2,5	8,0	26,5
Fransa	56,5	0,9	—	2,2	26,5	11
Yugoslavya	57,8	0,9	—	—	26,82	19,97
Yunanistan	57,48	3,62	—	2,85	23,31	11,96
Surinam	64,6	1,2	—	—	1,2	31,8
Jamayka	49,67	2,09	—	2,4	28,21	26
Arkansas (U.S.A.)	53,9	8,8	—	2,3	5,7	28,7
Endonezya	54,95	3,60	0,5	0,70	10,10	29,95

ret edebiliriz. Bu suretle bir kaç sene zarfında, milyarlarca tonluk munzam kaynaklar tesbit edilmiş ve bu suretle sanayiın istikbalini uzun vadede olarak teminat altına alınmıştır.

İşletme babında ise(bilhassa çok sayıda işçi emeği isteyen değeri az bir cevher bahis konusu olduğunda, daha otomatik ve daha hızlı teçhizat kullanılması imkân dahilinde girmiş, yani bu yönden de terakki kaydedilmiştir. Meselâ Fransız işletmelerinde, ölü-topraklar dekapajı 25 metre küp kapasiteli kovalı küreklerle yapılmakta ve toprak 400 ton yükleyebilen kamyonlarla nakledilmektedir. Foraj aletleri, 30 metreden yüksek toprak kütlelerine nüfuz edilme imkânı vermektedir.

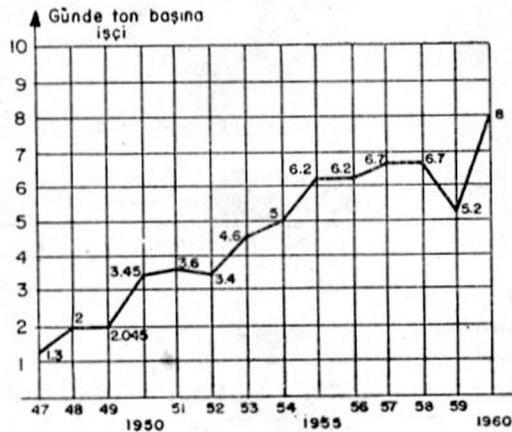
Yeraltı madenlerinde, tamamen mekanik olarak çalışması sağlanmıştır. Meselâ, Maron (Var) madeninde posta başına 1.400 tonluk skip kuyuları ile çalışılmaktadır.

İşletme yerinden alümin fabrikasına nakliyat için yüksek randıman veren yükleme istasyonları kurulmakta ve özel vagonlar kullanılmaktadır. Meselâ, Censiès'te Brignoles yakınındaki istasyondan saatte 300 ton yüklenebilmektedir. Özel bucurgatlar ve phömatik kumandalı gulotlar sayesinde, 1000 tonluk bir kütle 16 dakikada yüklenebilmektedir.

Buna misâl olarak : 1 numaralı resimde randımanın artışı görülebilir. Bu resimdeki grafik çizgisi, randımanı 13 senede altı misli artan başlıca Fransız işletmelerinin elde ettikleri neticeleri göstermektedir.

b) Alümin safhasında kaydedilen terakkiler :

Bir çok tatbik şekilleri olan BAYER usulünün bir şekli de monohidratın hakim unsur teşkil ettiği cevherlere (Avrupa cevherleri) uygulanmıştır. Bu usulde, muamele harareti 200 ilâ 240 santigrad arasında, otoklav'ın tazyiki ise 12 ilâ 25 hpz arasında değişir. Tropikal boksitler ise, muameleye daha müsait trihidratlardır, bu sebepten hararet de tazyik de daha düşük verilir.



Şekil : 1 — Bellibaşlı bir Fransız boksit işletmesinde günde ton başına işçilik.

Amerika'da kullanılan üçüncü usul silis muhtevası daha yüksek olan (% 7 ilâ 8 den yüksek olanlar için) boksitlere tatbik olunur. Bunda, kırmızı teressübat çamurları, kireç ilâve

edildikten sonra yeniden muameleye tâbi tutulur ve elde edilen mayı, çamurda kalan bir kısım alümin'in çıkarılması ile devredilir.

İslah çalışmaları bilhassa, silis muhtevası muntazaman artmaya mütemayil cevherlerden, tasarrufa en ziyade riayet edilerek, en fazla alümin istihracı istikametine yöneltmiştir.

Fransız fabrikaları 1920 yılında % 3 SiO_2 ihtiva eden cevher işlerken 1945 te % 5 silisli boksit işlemeğe başlamışlardır. 1960 da ise % 6 ilâ 7 SiO_2 ihtiva eden cevherleri, iktisadî bir şekilde faydalı hale getirebiliyorlardı. İstikbalde % 10 ilâ 12 silis ihtiva eden boksitlerin işlenebileceği tasarlanmaktadır.

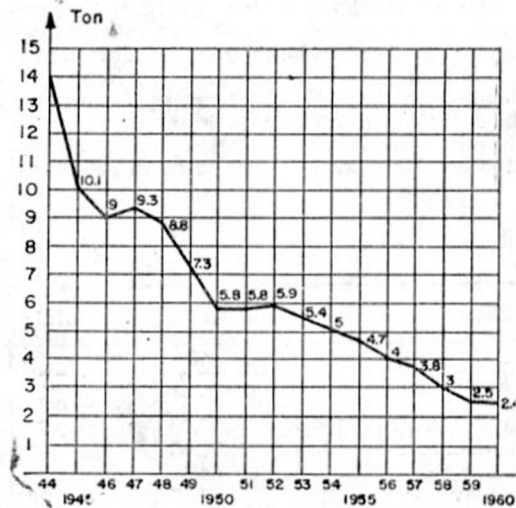
Bayer metodunda yapılan ıslahat arasında en mühim aralıkh ameliye çemberinden devamlı ameliyeye geçiş olmuştur. Kesiksiz çalışma yoluyla parçalama (décomposition) Fransa'da 1930 yılına doğru uygulanmaya başlamıştır. 1935 te, aynı sistemin decantation'a da tatbiki ne başlanmıştır. Fransa'da ancak 1955 yılındadır ki, monohidratlara kesiksiz muamele usulü tatbik edilebilmiştir.

Son buluşlar sayesinde halen, bilhassa yakıttan büyük tasarruflar sağlanabilmekte, işçinin randımanı da artmaktadır.

2 numaralı grafikte, istatistik çizgisi 16 senede buhar istihlâkının 6 da bire indiğini göstermektedir. Alüminin günde/ton miktarını gösteren 3 numaralı grafik ise effectiflerin 12,7 de bire indiğini ortaya koymaktadır.

İmalâtta kaydedilen terakkilere muvazi olarak, tesislerin kapasitesi bakımından da en yüksek seviyeye çıkılmasına imkân verecek yeni bir doktrin ortaya çıkmıştır. Halen, asgari rantabilite senede 100.000 ton civarındadır. Bu yüzden, kendi kendini amorti etmiş olmasına rağmen Fransa'da Saint Auban fabrikası rantabilitesi senede 40.000 tona düştüğü için 1960 Temmuzunda kapanmak zorunda kalmıştır.

Muhtelif memleketlerde alümin istihsalı hakkındaki malûmat umumî olarak, neşredilmemektedir. Fakat alüminyum istihsalını iki ile çarpmak suretiyle muteber sayılabilecek tahmini bir rakam elde edilebilir. Dünya için bu suretle elde edilen rakamlar şöyledir :

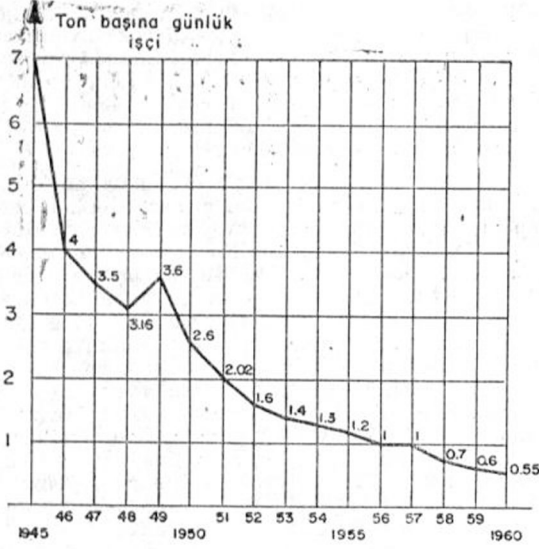


Şekil : II - Fransa'da beher ton alümin istihsalı için buhar istihlâkı.

1950	3 milyon ton
1955	6,3 milyon ton
1959	8,2 milyon ton.

Fransa'da 1938 yılında 113.700 ton olan caliné alüminyum istihsalı şöyle artmıştır :

1950	201.000 ton
1955	349.000 ton
1959	567.000 ton



Şekil : III - Fransa'da alüminyum istihsalı için günde ton başına efektif tahavvülâtı.

c) Alüminyum istihsalı safhasındaki terakiler :

Elektroliz usulü pek fazla miktarda enerji istihlakine yol açtığından alüminyum müstahsilleri daima bol, muntazam ve ekonomik ceryan temin etmek zorundadırlar. Bu sebepten müstahsilin ekseriyeti kendi elektriğini kendisi temine çalışır. Elektrik işletmelerinin millileştirilmesine kadar Fransa'da da durum böyleydi. Elektrik işletmeleri millileştirildikten sonra da transformasyon ve ceryan istihlakı teçhizatı mevzuunda olduğu gibi, yabancı memleketlerce talep edilen elektrifikasyonun müşterek etüdleri bakımından da çalışmalara devam edilmekte ayrıca elektrik istihsalının en yeni şekillerini bulmak için araştırmalar yapılmaktadır.

1 — Elektrik istihsalı mevzuundaki terakiler :

Alüminyum müstahsilleri, hidro - elektrik santrallerinden elde edilen enerjinin kullanılmasında öncü olmuşlardır. Bu enerjinin kullanılmasındaki terakiler alüminyum sanayiinde kayda değer vakıalara yol açmıştır. Meselâ : Eski sanayilerde ekonomik bir şekilde teçhizi kabil hidrolik kaynaklara bugün daha az tesadüf edildiğinden, müstahsiller, tabii gaz ve kömür gibi başka kaynaklardan istifade etmek zorunda kalmışlardır.

Ekonomik bir fiyata temin edilebilmesi şartıyla tabii gaz, enteresan bir kaynak sayılabilir, zira, tabii gazla beslenme devamlı ve muntazam olmaktadır. Amerikalılar tabii gaz kullanırken, santrallerini, iki zamanlı Nordberg ve

dört zamanlı cooper-bessemer pistonları ile teçhiz etmişlerdir. Bu sayede, bu motorların randımanı % 30 dan 1950 de % 35 e çıkarılmıştır. Ayrıca faaliyetin gayet muntazam olması yarım lüzumunu da ortadan kaldırmıştır (40 da 1 motor). Bu motorlar takat bölünmesi bakımından avantajlı olup yedek parça ve binnetice yatırımda tasarruf yönünden enteresandır.

Bundan başka, bir türbin'e verilebilecek yüksek hararet ve tazyikte gaz temin eden serbest pistonlu motor da kullanılmaktadır. İtalya'da hususi surette incelenmiş olan gazlı türbin, metallürjide kaydedilen terakiler sayesinde, gitgide daha fazla randıman vermektedir. Basit teçhizatı, randıman % 18 den % 23 e çıkmış, türbine giriş harareti 650 santigrad'dan 750 ve 815 santigrad'a yükselmiştir. Amerika'da halen harareti 1.100 santigrada yükseltme imkânları tetkik edilmektedir. Refrijeran ve kompresörlü türbinlerde randıman % 30 a yükselmiş olmakla beraber bunun yanında yatırım masrafı da ağırlaşmıştır. Halen iktisadi olma avantajı daha ziyade infilâklî motorlardadır (moteurs à explosion).

Diğer taraftan, yine tabii gazla beslenen ve çok yüksek tazyik ve hararete çalışan, Termik santrallerin muazzam kazanları da çok terakki etmiş, bir taraftan bakım personelinin sayısı esassız surette azalırken diğer taraftan randıman % 40'a yükselmiştir. Buna bir çok akım devrelerinin umumî şebekeye bağlanması (interconnection) avantajı da eklenirse, bu usulün ne derece kârlı olduğu daha ziyade belli olur. Esasen bu usul Noguères ve Lannemezan Fransız elektroliz fabrikalarına enerji temini maksadıyla kullanılmaktadır.

İşletmeleri az masraflı olduğu takdirde maden kömürü ve linyit de enteresan unsurlar sayılabilir (Birleşik Devletler ve Almanya'daki satih yatakları gibi). Fransa'da kilotermi fiyatı hâlâ çok yüksektir, fakat fiyatın indirilmesi bakımından ümit yoktur denemez.

Doğrudan doğruya alternatif ceryan istihsal etmek daha rahat bir şekildir. Fakat bunda da tahavvülden mütevellit kayıplar bahis konusudur. En son yenilik yarıkondüktörler kullanılmaktadır. 1957-1958 de uygulanmaya başlanan bu usul tahavvül randımanını % 85 ten % 95 e çıkarmıştır. Ayrıca statik malzeme bahis konusu olduğundan bakım ve sevk masrafları da pek yüksek olmamaktadır ki bu da ayrı bir avantaj teşkil etmektedir.

Üzerinde çalışılan ve istikbalde tatbiki tasarlanan diğer bir hal çaresi de benzer kutuplu (homopolaire) dinamlar yardımı ile daimî ceryan istihsalinden ibarettir. Bu dinamlarda ceryan, sıvı sodyum-potasyum halitisi ile toplanmaktadır. Atom sahasındaki araştırmalardan da faydalanan bu teçhizat tipi halen etüd safhasındadır ve 10.000 kW. lik ünitelerle (60-70 volt altında 150.000 amper) temini tasarlanmaktadır.

Üyelerimizden Kimya Y. Mühendisi Emsal Polat, Metilakrilat Polimerizasyonu Kinetiği konusu üzerinde doktorasını vermiştir. Kendisini tebrik eder ve başarılar temenni ederiz.

Son olarak, hidromanyetodinamik enerjiden faydalanmak üzere yapılan etüdlere de bahsedebiliriz.

2 — Alüminyum istihsal metodları ve teşhizatlar mevzuundaki buluşlar :

Alüminyum istihsalinde temel işleme vasıtası elektroliz küvidür. Bu usulün prensibi Heroult zamanından beri değişmemiş olmakla beraber, malzeme esaslı surette ıslah edilmiştir. 1888 yılındaki tek anodlu Heroult küvi 3000 amper altında çalışmakta ve ton başına saatte 80 ilâ 90.000 kWh istihlak etmekteydi. Birinci Cihan Harbi arifesinde Fransız fabrikaları 10 bin prekuitt anodlu küvlerle mücehhez bulunuyordu. Bu küvlerin cidarlarında basınç 7 volt. özel enerji istihlakı ton başına 30.000 kWh ve randımanı % 73 Faraday idi. 40 sene süreyle kaydedilen devamlı terakkiler sayesinde, basınç bilançosu, tedricen 4,05 volt'a indirilmiş, Faraday randımanı ise % 88'e çıkarılmış, buna muvazi olarak enerji istihlakı prototip fiçilerde ton başına 14.000 kW saate düşmüştür. Prekuitt özel enerji istihlakı ton başına 30.000 kWh ve randıma tabloda hülâsaten gösterilmiştir.

TABLO : II

Küvide anod ve katodların 1912 ve 1960 mukayesesi

	1912	1960
	volt	volt
1) Katod tansiyonu		0,30
2) Anod tansiyonu	1,6	0,25
3) Küv tansiyonu	0,2	0,10
4) Polarizasyon tansiyonu	1,7	1,70
5) Tam yük tansiyonu	0,3	0,10
6) Enterpolar tansiyonu	2,5	1,60
	73 %	4,05
7) Günlük randıman	30,000 kWh/ton	88 %
8) Spesifik istihsal		14,000 kWh/ton

Bunun yanında anot istihlakı da ton başına 1200 kg. dan 450 kg. a ve Fluor mamüllerinin ki de 130 kg. dan 55 kg. a (yani ton başına 30 kg. fluor) düşmüştür.

Aynı zaman zarfında, küvlerin kudreti tedricen artmış, 1912 de 10.000 amper iken İkinci Cihan Harbi arifesinde 50.000 ampere çıkmıştır. Kesafeti çok yüksek küvlere geçiş (harp sırasında etüd edilen ve 1950 de tahakkuk ettirilen 100.000 amperlik küvler) manyetik saha problemleri ortaya çıkarmış ve banyo sahada dalgalanmalar hasıl etmiştir. Bu, büyük elemanlı küçük ve orta küvler üzerinde elde olunan fevkalâde neticelerin teşmiline de imkân vermiştir.

Bütün bunlar **grafit** (önceden pişmiş) anotlu küvlerle ilgilidir. 1922 yılında Fransa'da Söderberg anotlu küvler imal edilmiş ve denemeye başlanmıştır. Bu tip küvlerde anot, müteaddit grafit bloklardan teşekkül edeceğine, kok petrol ve katran halitası olan anot hamurunun işlenmemiş şekilde yerleştirildiği bir kılıftan ibarettir. Bu normal kok görünüşündeki sert hamur, Joule'ün etkisi ve banyodan çıkan hararetin tesiriyle kaynaşır.

Söderberg küvleri, katot bakımından da,

grafit anotlu küvlere ait buluşlardan istifade etmiştir. Bunlardaki özel buluşlar bilhassa anot kısmı ile ilgilidir. Başlangıçta, ceryan sevkî, elektrometallürji fırınlarında olduğu gibi, hamuru çeviren alüminyum kılıfı destekleyen plâkalarla yapılmaktaydı. Basınç düşüşü ise çok yüksek, yani 1,5 volt idi. 1927 de bu plâkalar yerine damarlar (nervure) kondu ve basınç düşüşü 0,8 volta indi. Bununla beraber, bu sistem, işlemede aksaklık ve arızalara yol açıyordu, ayrıca spesifik istihlak de (ton başına 27.000 Kw saat) pek müsait değildi. 1930 yılında, bunun yerine hamura nüfuz eden, ceryan nakli çok sayıda tel çubuklar ikame edildi ve aynı zamanda yuvarlak şekilli anottan dörtköşe anot şekline geçildi. Binnetice basınç düşüşü 0,5/0,6 volt, spesifik istihlak 19.000 kWh ve randıman da % 80 faraday oldu. Bu küvler 20.000 amperlikti.

1935 te, evvelki buluşlarla mükemmelleştirilmiş 33.000 amperlik küvler inşa edildi. O zamana kadar bulunan bütün yeniliklerden istifade edilerek yapılan bu tip küvün randımanı % 90 Faraday, spesifik istihlakı ise ton başına 14.000 kW saattir. Daha sonra yan gujonlar (hamura nüfuz eden ceryan nakli çok sayıda ufki teller) yerine şakuli gujonlar konarak, tatbikatta sadelleşmeye doğru gidildi ve muharrik unsurlu kılıf yerine de, banyodan intişar eden gazların zaptedilmesine imkân veren madeni sabit bir zarf ikame edildi. Teçhizat bu şekilde ıslah edildikten sonra, tam bir mekanizasyona imkân veren büyük çapta ve kesafeti yüksek küvler inşası yolunda etüdlere başlandı. Bu etüdlere 1950 senesinde, 100.000 amperlik küvler inşasına müncer oldu. Fransa'da 3 sene müddetle, daha yüksek, meselâ 150.000 amper takatinde küvler üzerinde denemeler yapıldı. Bunda da en mühim mesele banyo sahada manyetik sahanın hareketinden mütevellit müşkülleri bertaraf etmekten ibaretti. 150.000 amperlik küvlerin 100.000 amperlik küvlere nazaran ekonomik bir avantajı olduğu söylenemez. Maamafih bu da netice itibariyle verimli bir deneme olmuştur, denebilir.

Şimdi şu husus üzerinde düşünelim : grafit anotlu küvler mi, yoksa söderberg küvleri mi tercihi sayandır?

İkisini de ayrı ayrı müdafaa edenler vardır. Söderberg küvünün inşa edilmesi daha basittir. Fakat bunda, şekil verme ve anot bloklarının kaynaması pahalı tesisleri gerektirmemekte ayrıca, anotların değiştirilmesi gibi ince bir işi ortadan kaldırmakta ve bu değiştirme işinin gerektirdiği hazırlık şantiyesi kurulmasını da bertaraf etmektedir. Bu sistemde gazın zaptedilmesi işi ile umumi olarak ameliyenin mekanikleştirilmesi hususu kolaylaştırılmıştır. Buna mukabil grafit anot uçlarının bağlantısı daha basit ve daha iktisadidir.

Elektroliz küvlerindeki bu ıslahata muvazi olarak, tali sahalarda da bir çok yeni buluşlardan istifade edilmiştir. Meselâ : gujonların değiştirilmesi için döner köprüler, küvlerin satış kabuklarının kırılmasını ve alüminle beslenmesini sağlayan volosipedik vinçler gibi.

Mekanikleşmede rasyonel metodlar bularak yüksek prodüktivite temini hedef ittihaz edilmiştir. Enerji istihlakının gelişmesini ve alüminyum tonu başına işçi emeği saatlerini gösteren III numaralı tablo ise bu hedeflere varıldığına işaret etmektedir. 1939 ve 1959 seneleri arasında enerjiden kazanç % 25 i bulmuş, işçi emeği saatleri de % 78 azalmıştır.

TABLO : III
Bir ton alümin istihsalı için gerekli enerji ve iş saati

	Enerji	İş saati
1939	100	100
1951	91,3	45
1952	90	39,6
1953	83,5	35,8
1954	81,9	30,8
1955	80	27
1956	79,2	25
1957	78,1	23,8
1958	75,3	22,5
1959	74,6	21,9

YENİ USULLER

Elektroliz usulündeki pek mühim terakkilerle rağmen, bu mesele hâlâ oldukça masraflı ve külfetli olmağa devam etmektedir. Mevcut bazı avantajları da gündən güne uzatmaktadır. Bu sebepten senelerden beri müstahsillerin laboratuvarlarında yeni hal çareleri aranmaktadır. Meselenin güçlüğü, 1886 yılından beri saf alüminyum istihsalı için sanayide yeni bir usul bulunmamış olması ile de kendisini göstermektedir. Killerin doğrudan doğruya termoredüksiyonu İkinci Cihan Harbinde Almanya ve Avusturya'da (ayrıca Amerika'da pilot-fabrikalarda) muvafakiyetle kullanılmıştır. Fakat bundan elde edilen mamül, beyaz boksit veya kaolin'den hareket edilirse, demir bakımından zayıf bir alüminyum-silisyum halitası olmaktadır.

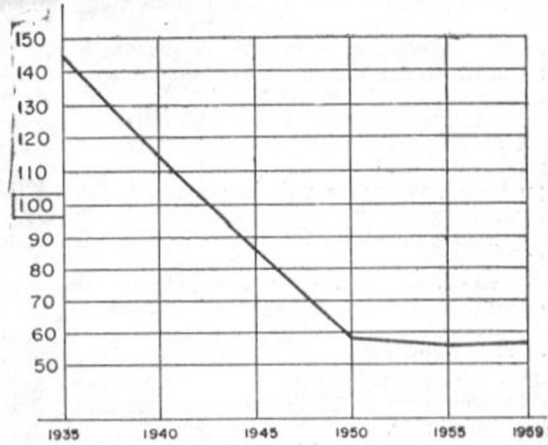
Birkaç sene evvel siliko-alüminyumun erimiş çinko ile alınması ve müteakiben fraksiyonlu distilasyon yoluyla direkt reduksiyon usulü Fransa'da denenmiş fakat beklenen neticeyi vermemiştir.

Tecrübesi yapılan diğer bir usul de tali-halogen metodudur. Bunda, meselâ, gazlı alüminyum klorür, boksit'in doğrudan doğruya reduksiyonu ile elde olunan alüminyum - silisyum - demir halitası üzerine tesir ettirilir. Neticede AlCl₃ tarzında klorür teşekkül eder ve bundan sonra cihazın soğuk tarafından elde edilen alüminyum ve AlCl₃ karışımı parçalanır. Laboratuvarlarda elde edilen neticeleri sanayiye teşmil etmek imkânsız olduğundan bu yol da kapalı kalmıştır.

İLAN

Üyesi bulunduğumuz Avrupa Kimya Mühendisleri Federasyonunun yıllık çalışma raporlarında zikredilmek üzere Türkiye'deki Kimya Mühendislerinin yaptıkları özel araştırmalara yer verileceği bildirilmektedir. 1963 yılı raporu için, bu yıl da yapılan bu nev'i çalışmaların en geç Aralık 1963 sonuna kadar araştırma özetlerinin Odamıza bildirilmesi rica olunur.

İDARE HEY'ETİ



Şekil : IV - Fransa'da alüminyum fiyatının son 25 sene zarfındaki istihalesi (yıllık vasatiler; toptan satış fiyatları karinesine göre müstakar bulunuş frank olarak fiyatlar, baz 1938 de 100)

Bununla beraber Kanada «Aluminium Limited» İngilizlerin bu usul üzerinde yaptıkları çalışmalara devam ederek, parçalama cihazı mevzuunda karşılaşılan müşkülleri bertaraf ettikten sonra, 1960 senesi yaz aylarında Arvida'da senede, 5.500 ilâ 7.000 ton kapasiteli alüminyum istihsal edecek bir fabrika inşa olunacağını açıklamıştır. Kanadalılar bilhassa teknolojik bakımdan terakki etmiş durumdadırlar. Bunların hazırladıkları «splash» tipi kondansör, sanayi sahasına geçişe imkân verecektir. Bunda reaksiyon halogen'i ya klorür yahut alüminyum bromürü olacaktır. Bu fabrikada elektrik fırınının reduksiyona uğramış boksit yahut daha açık bir deyişle, bu reduksiyondan hasil olacak alüminyum-silisyum-demir halitası muamele görecektir. Fabrika bir seneden evvel tamamlanmayacaktır. Fabrikanın işletmeye açılmasının ise asgari üç seneden evvel mümkün olabileceği zannedilmemektedir. Bu usulün tatbikinde, enerji miktarı, elektroliz için icabeden enerji miktarıyla aynıdır, fakat, alümin safhasının bertaraf edilmesiyle gerek maliyet fiyatında gerek yatırımlarda büyük tasarruflar sağlanabilecektir.

Bu sırada Fransa'da PECHINEY ve UGINE de, uzun çalışma seneleri sonunda, karbon-termik usulü en ziyade dikkate değer bulduklarını açıklamışlardır.

Bu usulün iki safhası vardır :

a) Elektrik fırınında, seçici boksit reduksiyonu ile saf korenden imali.

b) Bu Korenden yahut Bayer alümininin elektrik fırınında karbonla birlikte reduksiyonu.

Birinci safhada saf olmayan kısımların tasfiyesi yapılır. İkincisi ise, aşında alüminyum oksidin reduksiyonu safhasıdır. Bunun neticesinde sünger manzaralı bir alüminyum karbür ve alüminyum halitası elde edilir. Münasip hararete ve uygun eriticiler karşısında, karbür kütlelerinden alüminyum (ter tanecikleri gibi) çıkar.

İlk denemeler, evvelâ 120 kVA daha sonra sırasıyla, 700 ve 300 kVA üniteli fırınlar üzerinde yapılmıştır. Halen tamamlanmış olan bir pilot-fabrika da takati 20.000 kVA'ya tekabül

eden bir cihaz vardır. Bu fabrika 1961 yılının başında hizmete girmiştir. Bu yolla elde edilen alüminyum yüksek vasıflıdır ve titan muhtevası, elektroliz yoluyla elde edilen madenin titan muhtevasından hissedilir derecede düşüktür. Elektrolitik usulde, spesifik enerji istihlâki hemen hemen aynıdır fakat buna mukabil hareketlilik devreleri (immobilisation) yarı yarıya azalmıştır. Bu usul ayrıca, daha seyyal bir işletmeye imkân vermekte ve maliyet fiyatı da çok ucuza gelmektedir.

Pilot-fabrikanın kapasitesi senede 4.000 ilâ 5.000 ton olarak derpiş edilmiştir.

Diğer taraftan Ruslar, 1959-1965 plânının tatbiki sırasında elektrotermik bir istihsal metodu kullanacaklarını belirtmişler fakat bu konuda teknik teferruatı açıklamamışlardır. Sadece, maliyet fiyatının elektroliz yoluyla elde edilene nazaran % 15 ilâ 20 nisbetinde düşeceğini belirtmişlerdir.

Bu muhtelif açıklamaların hemen hemen aynı zamana tesadüf etmesi dikkati çekmektedir. Bu tesadüf ise, teknolojik terakkilere atfolunabilir. Yeni inşaat malzemesi, bilhassa yüksek hararete tahammül eden malzeme üzerindeki buluşlar, sanayi sahasına geçişte muhakkak ki mühim rol oynamıştır.

BU TERAKKİLERİN İKTİSADİ NETİCELERİ

İmalâtın muhtelif safhalarında elde edilen terakkilerin başlıca tesiri, alüminyum fiyatının devamlı surette düşmesi tarzında tecelli etmiştir. Paranın değerinin düşmesi bu vakıayı maskelemektedir. Bu sebepten, 4 numaralı figürde, 1935 ve 1959 seneleri arasındaki gelişmeyi, frank'ın 1938 senesindeki değerini nazarı itibara alarak gösterdik. 25 sene zarfında alüminyumun hakiki rayici hemen hemen üçte bire düşmüş, 1935 de endis 145 iken 1959 da 57 olmuştur. Bu aslı değer kavramı tek başına maddenin rekabet durumunu teşbite kâfi gelmediğinden alüminyum fiyatının bakır fiyatına nisbetinin, 1935 yılında New York'ta 2,17 iken 1959 da 0,79 a çıktığını belirtmek icap eder. 25 sene evvel bakırdan iki misliden de fazla pahalı olan alüminyum

bugün bakırdan % 25 daha ucuz olmuştur. Hakikatte, alüminyum ile bakır; en mühim rekabeti, elektrik malzemesi mevzuunda yapmaktadırlar. Elektrik malzemesinde cereyan nakletme ve kesafet durumu nazarı dikkate alınırsa, teadül 2 Kg. bakır yerine 1 Kg. alüminyum tarzında tecelli eder.

Bundan da anlaşılacağı gibi, elektroteknikte alüminyumun kullanılması ceryan nakli olarak, bakıra nazaran % 50 nisbetinde bir tasarruf sağlamaktadır.

Alüminyumun muhtelif tatbik sahaları olduğu için en çetin rakibi çeliktir. Alüminyum çelikten daha pahalı ise de, ikisi arasındaki fiyat farkı gitgide azalmaktadır. 1935 yılından beri, alüminyum fiyatının çelik fiyatına nisbetinin arzettiği gelişmeyi gösteren 5 numaralı figür, 1935 de alüminyumun çeliğe nazaran 18 defa daha pahalı olduğunu, fakat 1959 yılında bu farkın azaldığını ve neticede alüminyumun çeliğe nazaran ancak 5,2 defa daha pahalı duruma geldiğini ortaya koymaktadır. Kesafet farkı nazarı dikkate alınırsa, bu nisbetin ancak 2 olduğu bulunur. Teknikte bazı yeni usullerin tatbiki, meselâ bu meyanda fabrika masraflarını bertaraf eden tazyikli deşarj, hafiflik ve aşınmaya mukavemet gibi avantajları da nazarı dikkate alırsak, birçok hallerde çelik yerine alüminyum kullanmanın mümkün hattâ çok defa avantajlı olduğunu anlarız. Bütün bunların neticesinde, 190 yılında istihsal 5.700 ton iken, 1959 da 4.100.000 tona yükselmiştir. Maamafih fiyatın bu kadar müsaîf bir gelişme arzemesi de, alüminyumun başarısını tek başına izaha kâfi değildir. Bu başarı her şeyden evvel alüminyumun hassalarının pek muhtelif olmasından ileri gelmektedir. Meselâ, hafiflik (bakır veya çelikten üç defa daha hafif), ısı ve ceryan nakletme hassasının yüksekliği, okside olmayışı, fevkalâde bir redüktör olmasını sağlayan formasyon harareti, vasat erime noktası (659 santierad) fevkalâde ince hadde kabiliyeti gibi, (0,004 milimetre inceliğinde levhalar haline gelecek kadar haddeden geçirilebilir), ayrıca ilâvelerle (addition) mekanik mukavemeti, tam safiyet halinde 6 Kg/mm² den 70 Kg/mm² ye çıkarılabilir ki bu da bazı çeliklerin mekanik mukavemetine eşittir.

Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere, diğer rakip malzemenin kullanılması oldukça mahdud sahaya inhisar ettiği halde, alüminyumun kullanılış sahaları pek muhtelifdir ve gelişmesinin asıl sebebi de budur.

IV numaralı tablo alüminyumun 1959 yılında Fransa'daki kullanılış sahalarını göstermektedir.

ALÜMİNYUM TALEPLERİ BU TALEPLER NASIL KARŞILANACAK?

Eskiden alüminyum on senede bir misli artış gösteren bir tempo takip etmekteydi. 1950 yılından beri bu tempo daha da hızlanmış ve istihlâk altı senede bir misli artmağa başlamıştır. İstikbal için de böyle bir tempo tasarlamak tehlikeli olacaktır. Esasen mesele her memleket için aynı değildir. Toprakları üzerinde harp görmüş memleketler sanayi güçlerinin mahvolduğuna şahit olmuşlardır. Kendi memleketlerinin dışında harbetmiş olanlar ise bu terakkiye çok ileri bir seviyeye çıkarabilmişlerdir. Ayrıca, hayat seviyesinin de memleketlerde, mevcut kaynaklara göre değiştiğini hesaba katmak lâzımdır. Muhtelif memleketlerde istihlâk mikta-

Mensucat Santral T. A. Ş.

EN MODERN TESİSLERİYLE
KOMBİNE PAMUKLU SANAYİİ
KALİTEDE

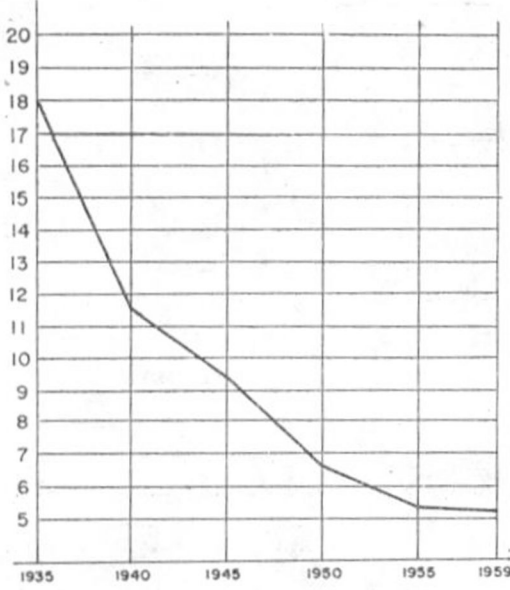
ZERAFET,
SAĞLAMLIK,
YENİLİK

İstanbul - KAZLIÇEŞME
Demirhane Caddesi No. 126
TEL : 21 42 29

(Kimya: 34)

rının değişik olmasına yukarıda zikrettiğimiz sebepler yol açmaktadır.

Bazı istihsal ünitelerini, tamamen yeniden kurmak yahut beş sene bakımsız kaldıktan sonra yeniden çalışır hale getirmek zorunda kalmış



Şekil : V - Fransa'da alüminyum fiyatının çelik fiyatına nisbet istihalesi.

olan Fransa bu mevzuda aşağıdaki rakamlardan da anlaşılacağı gibi, şimdi süratle kalkınmaktadır.

1950—1951 ortalama	66.000 ton
1955	109.000 ton
1959	168.000 ton
1960	210.000 ton

Bu suretle istihlak on senede üç misliden fazla artmıştır. Temponun istikbalde de böyle devam edeceği muhakkaktır.

Dünyadaki duruma gelince: Gelecek senelerde de istihlakın on senede bir misli artacağı düşünülrse, 1969 da dünya istihlakı takriben 8 milyon ton olacaktır.

Halen tatbik sahasında olan veya 1965 yılı için tahakkuku deriş edilen tasarılar da zaten bu çapta bir istihlak kapasitesi arzedeceklerdir. Bu iyimser faraziye ayrıca, doğu memleketleri istihsalinin de 886.000 tondan 2.244.000 tona çıkacağını tahmin etmektedir. Fakat, istihlak sahasındaki artış ne olursa olsun, 1965 yılındaki ihtiyacın karşılanması şimdiden temin edilmiştir. Fransa'nın istihsalı Lannemezan ve Nogueres tesislerinin tamamlanması ile 350.000 tonu bulacaktır. Bu hesaba Kamerun'un istihsalı dahil değildir.

Daha uzun vadeli ihracat bábında, en mühim kaynakların Afrika topraklarında bulunduğu söylenebilir. Bu topraklar ayrıca boksit bakımından da zengindir. Avrupa kıtası üzerinde Norveç'de de yeni imkânlar mevcuttur. Ayrıca yine Avrupa kıtası üzerinde, linyitin ve karbonların işletilmesi ile kilovat/saat bakımından tasarrufa imkân verecek bölgeler mevcuttur: Almanya, Sardanya ve Fransa gibi.

Nihayet Kuzey Amerika'da Kanada'nın hidro-elektrik enerji kaynakları hemen hemen hutsuzdur denebilir.

Şimdi, bu vaziyette, elektroliz usulünden daha iktisadî olan bu yeni metodların ortaya çıkmasının, dünyada alüminyum sanayii bünasını ne nisbette altüst edeceği düşünülebilir. Maamafih, böyle bir karışıklık olmayacağı tahmin edilmektedir. Zira bu yeni usuller de, çok miktarda ceryan ve aynı derecede ham madde sarfiyatına yol açmaktadır. Fakat bunun yanında, yeni usuller elektrolit metoddan daha iktisadî oldukları için alüminyumun, fiyatının yüksekliği sebebiyle şimdiye kadar kullanılmadığı yerlerde de kullanılmasına imkân vereceklerdir.

TABLO : IV

1960 yılında Fransa'da ilk füzyon ham alüminyum kullanımına ait tevziat tahmini

	1960	%
A) Nakil vasıtaları ve teçhizatı konstrüksiyonu		
ki bundan :		
Yol :	(56 519)	(29,85)
Hava :	47 363	25,02
Ray ev hususî nakliyat :	5 049	2,67
Su :	1 607	0,84
	2 500	1,32
B) Makina konstrüksiyonu :	(16 644)	8,79
C) Elektrik konstrüksiyonu		
ki bundan :	(29 748)	(15,72)
Nakit hatları :	16 862	8,91
Büyük çubuklar :	5 298	2,80
Makina ve teçhizat :	7 588	4,01
D) Mimari ve binalar :	(14 926)	(7,89)
E) Gıda, ziraat ve kimya sanayii :		
ki bundan :	(3 800)	(2,01)
Kimya sanayii :	2 023	1,07
Gıda ve ziraat sanayii :	1 777	0,94
F) Ambalaj :	(21 796)	(11,51)
G) Yerli büro levazımatı :		
ki bundan :	(17 385)	(9,18)
— Mutfak levazımatı :	8 010	4,23
— Elektrikli hizmet cihazları :	6 871	3,63
— Sair teçhizat, radyo, TV :	2 504	1,32
H) Toz ve kırıntı madden müstehlikleri :	(6 855)	3,62
I) Demir sanayii, metalürji sanayii :	6 197	3,27
J) Muhtelif madenî eşyalar		
ki bundan :	(3 822)	2,02
Sjort, seyahat, oyunlar, Paris eşyaları, mücevhercilik, Paralar :	1 695	0,89
K) Sair		
ki bundan :	(11 602)	(6,14)
Tesbit edilememiş istimaller ve satıcılar :	8 834	4,67
	189 294	100

- MESLEKTAŞLARIMIZI TANIYALIM -

★ ★ ★



Reşat TOYKARLI



Hacer KARAKUÇUK



Sami KOÇER



Saadet TURHAN



Yurdanur ÖZDİNÇ



Filket DÜNDAR



Türkân HASEKİOĞLU



Adnan Türkmenoğlu



R. Salt ÖNÜR



Bellas BERKER



Hilmet TUZCU



Seza MANKALYALI



Esin TANLAK



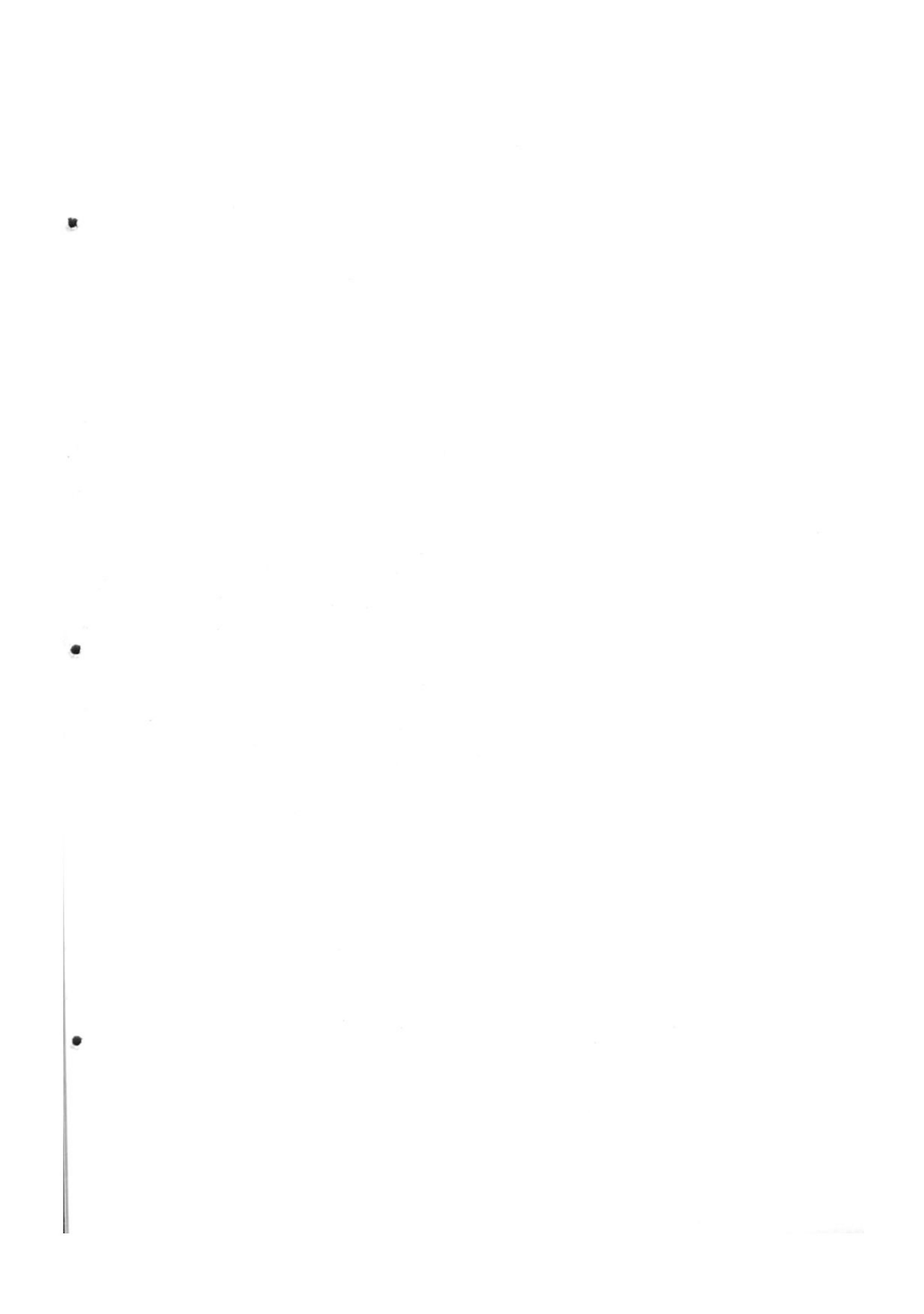
Batu KARABAY



Yüksel ERGİN



Necatî KOÇAŞ





1863 senesindeki Hoechst Fabrikaları

100 Sene HOECHST

ARBWERKE HOECHST AG, FRANKFURT/Main firması
ıgün bütün dünyaya

Her çeşit kimyevi
ara ürünler
Anorganik kimyevi
maddeler
Organik kimyevi
maddeler
Sun'i reçineler
ve plâstik maddeler
Lak sanayiinin ham
maddeleri ve organik
pigmentler
Solventler
Teknik ve nadir
gazlar
İle ayrıca
Asit ve Kalevilere
nukavim inşaat
maddeleri
İzalsasyon
Ateşten koruyucu ve
yangın söndürücü
Metal satırlarını
yağdan temizleyici
pastan kurtarıcı
ve pasa karşı koruyucu
Demir ve renkli
metallerle çalışan
Endüstri sahaları
için gerekli madde-
lerle, kısaca bütün
sanayi kollarının
en lüzumlu ve mühim
ham ve yardımcı
maddelerini imâl ve
sevk etmektedir.



Türkiye Mümessilliği
İSTANBUL

TÜRK HOECHST A.Ş.
P. K. 527 Beyoğlu
İstanbul
Telefon: 44 75 94

1863
HUNDERT JAHRE HOECHST
100 JAHRE

