

VİNİL KLORÜR POLİMERİZASYONUNUN KİMYASEL KİNETİĞİ

Nuri TEKİNALP
Kimya Yük. Müh.

The reaction of polymerisation depends on some kinetic reactions, the initiation stage starts by means of free radicals and step by step the molecular chain propagates.

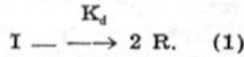
In this article there is a brief explanation of the polymerisation reactions, especially the vinyl-chloride polymerisations.

Vinil klorür monomerleri veya Co. monomerlerinin polimerizasyonu, serbest radikal zincir reaksiyonları ile mümkün kılınır. Poli-Vinil Klorür, aynen Polietilen gibi muhtelif reaksiyon basamaklarından geçerek teşekkül eder. Etilenin yüksek basınçtaki polimerizasyonu ve Poli-Etilen'in diğer üretim metodlarına ayrıca başka bir yazıda temas edeceğiz.

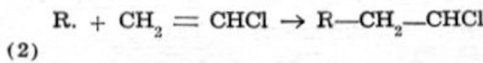
Vinil Klorür'ün polimerleşmesi, kademeli zincir reaksiyonları ile birlikte reaksiyon kinetiğinin beraber telkikini zorunlu kılar. Polimerleşmenin başlaması, reaksiyon başlatıcısı olarak kullanılan (Seçilen) maddelerin haiz olduğu az miktarda radikaller ile mümkün olur. Bu maddeler lauroyl-Peroksit, Izo-Propil Perkarbonat, Azo-Bis Izo-Butil Nitril gibi aktif yapıli organik bileşikler olup, keza, muhtelif polimerizasyonlarda da kullanılırlar.

Vinil Klorür polimerleri için Vinil Asetat ihtiva eden peroksitlerin kullanılma oranı % 30 civarındadır.

REAKSİYON YÜRÜYÜŞÜNÜN KİNETİĞİ



R. Başlatıcı maddesi : I



R.; Reaksiyon başlatıcı maddesinden elde edilen bir serbest radikal'dir. K_d ise (1) ci Reaksiyonun hız sabitidir.

İkinci reaksiyon bu (R) Radikalinin Vinil Klorür molekülündeki çifte bağın açılması ile meydana gelen elektron açığına katılması ile olur. Reaksiyon başlatıcısı maddenin parçalanması, yani (1) inci reaksiyonunun kinetik ifadesi ;

$$-\frac{d(I)}{dt} = K_d(I) \quad (3)$$

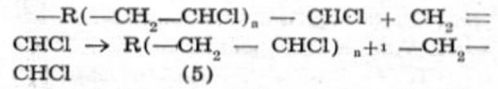
(I); Reaksiyon başlatıcı madde konsantrasyonu'dur.

Her parçalanma reaksiyonunda iki adet serbest radikal teşekkül eder.

Böylece radikallerin fonksiyonu olan formül :

$$d(M.)/dt = 2 K_d(I) \quad (4)$$

Burada (M.); Vinil Klorür'ün (R.) serbest radikale ilâve edilmesiyle elde edilen serbest radikal molekülünü ifade ediyor. Zincir reaksiyonu, (M.) serbest radikale yeni bir Vinil Klorür molekülünün ilâve edilmesiyle devam ederek büyüyen polimer molekülünü meydana getirir.



Burada (n) sıfırdan başlayarak 0, 1, 2, 3, ..., n, n + 1 olarak büyüyen bir değer alır. Reaksiyon hız sabiti K_p, zincirin uzunluğunu ifade eden «n» sayısı ile orantılı olarak değişir.

Böyle bir varsayım, biz' çeşitli serbest radikal polimerlerinin teşekkülünü kabul etmeye zorlar. (5) Eşitliğinin kinetik ifadesi :

$$-\frac{d(CH_2 = CHCl)}{dt} = K_p(M.) \quad (6)$$

şeklinde gösterilir.

Buradaki (M.) radikalinin değeri, aşağıdaki ifadenin reaksiyondaki konsantrasyonunu ifade eder (Molekül zinciri).

$$(M.) = R \left((-CH_2-CHCl)_n - CH_2-CHCl \right)$$

Son kademede, serbest radikallerin konsantrasyonu artar ve reaksiyon, büyüyen (M.) molekülleri arasında meydana gelir (M.)_n ve (M.)_m sayıda molekül zincirlerinin birleşmesine ÇİFTLEŞME denir. Buradaki n ve m (CH₂-CHCl) gruplarının sayısını ifade eder. İki adet M_n ve M_m polimerleri arasındaki birleşme sonunda radikal (M.) molekülünden bir tanesi doymuş hale gelir ve diğeri de zincirin ötekisinde bir çifte bağ teşkil eder. Reaksiyon aşağıdaki formül :

$$-\frac{d(M.)}{dt} = 2 K_t(M.)^2 \quad (7)$$

ile ifade edilir.

K_1 = son kademe reaksiyon sabitidir.

Her son kademe veya bitiş reaksiyonunda iki adet radikal yok olur.

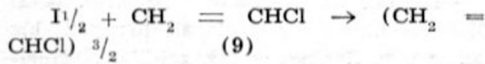
Kuvvetli bir tahminle ve ekseriya Vinil Klorür ihtiva eden serbest radikaller, bu şekilde bir polimernasyona çok yakındırlar. Bu faraziyeğe göre bir çok polimerizasyon reaksiyonunda $d(M)/dt$ ifadesi küçülerek sıfıra yaklaşır. Bu sebepte (4) ve (7) eşitliklerinin toplamı sıfır olmalıdır.

$$\text{Yani ... } (M) = \left(\frac{K_d}{K_t} \cdot f \right)^{\frac{1}{2}} \quad (I)$$

(8) ve (6) eşitliklerinin toplam ifadesi :

$$\frac{d(\text{CH}_2 = \text{CHCl})}{dt} = \left(\frac{kd}{k_t} \cdot f \right)^{\frac{1}{2}} \cdot K_p(\text{CH}_2 = \text{CHCl}) \quad (I) \quad (9)$$

Eğer «F» düşük bir değer ise, reaksiyon (M.) ile doğru orantılı olur. Bu münasebet, Vinil Klorür polimerizasyonu halinde $(\text{CH}_2 = \text{CHCl})^{3/2}$ ifadesi ile sağlanır.

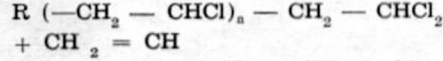
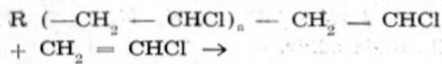


I ve $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$; (9) eşitliğinde görüldüğü gibi zamanla değişim gösterir. Umumiyetle bu başlangıç konsantrasyonları reaksiyonun ilk basamaklarında nazarı dikkate alınır. Yukarıdaki (9) eşitliği seyreltik bir çözeltideki polimerleşmenin kinetik ifadesi olup, derişik çözeltilerde çalışıldığında tam netice alınmaz.

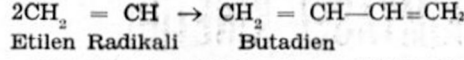
Mesela sanayide büyük ölçüde tatbik edilen süspansiyon polimerizasyonunda Vinil Klorür'ün derişik çözeltisi kullanılır ve bu yüzden yukarıdaki teorik ifadenin tatbikat ile bağdaştırılması icabeder.

ZİNCİR REAKSIYONLARININ KADEMELERİ :

Bu bölümde bahsedeceğimiz Kademe Reaksiyonları serbest radikallerin büyümesini gösterir. Radikaller proses esnasında bir molekülden diğerine geçerler. Kademe reaksiyonlarında tam olarak tesbit edilebilen tek özellik, serbest radikal konsantrasyonunda bir artma olmadığıdır. Zincirlerde meydana gelen radikal transferi binil klorürün de yardımıyla şu şekilde yürür.



Bu yeni Etilen ($\text{CH}_2 = \text{CH}$) Radikali başka bir normal Vinil Klorür molekülü bağlanarak zincir sayısı artar. Her şeye rağmen bu çeşit radikallerin ortadan kalktığı ve diğer serbest radikalleri de tahrip ettiği tesbit edilmiştir. Bu olayın ifadesi ise, Butadien teşekkülü ile ve aşağıdaki gibidir :



Butadien teşekkülü, zincir büyümesinin durması veya sona ermesi demektir. Butadienin büyüyen bir zincire ilâve edilmesi ile de reaksiyon kabiliyeti olmayan rezonans halinde bir başka radikal meydana gelir.

Keza zincir reaksiyonu, P.V.C. polimer molekülü ile reaksiyon başlatıcı maddesi arasında da meydana gelebilir. Yani, reaksiyon normal yolda başlamışsa kolayca devam eder. Bu şekilde bir transfer sonucunda meydana gelen zincirler DALLANMIŞ olarak teşekkül ederler. Zincir transferi reaksiyon kademelerinde teşekkül eden diğer bir aktif radikal, sistemdeki polimerizasyon hızına tesir etmez. Bu olay lokalize bir tesirden başka etki göstermez.

Bu zincir transferinin normal olarak Vinil Klorür ve reaksiyon başlatıcı maddesi ile yapılması halinde polimerin molekül ağırlığı yüksek olur; fakat yukarıda ifade edilen şekilde polimer molekülü ile yapıldığı zaman da azalmaz. Yalnız teşekkül eden P.V.C. moleküllerinin özelliklerine tesir eden faktörler polimerizasyon esnasındaki operasyon şartlarıdır.

Genel bir kaide olarak sıcaklığın yükselmesi ve reaksiyon başlatıcı maddesi Konsantrasyonunun artması; P.V.C.'nin molekül ağırlığını azaltır. Bu şartlarda çalışıldığında zincir dallanması kâfi derecede artarak, küçük fakat yüksekçe dansiteli polimer molekülü teşekkül eder.

Gerek Emülsiyon ve gerekse Süspansiyon polimerizasyonlarında zincir transfer kademelerini istenen seviyede muhafaza edebilmek için çeşitli yardımcı ilâve maddeleri kullanılır.

REFERANS :

- 1) Chm Eng. Magazine. 119 (1966, 12); 124 (1965, 9);
2. Encyclopedia of Chemical Technology.

Gaz Kromatografi Tekniğine Giriş

Baykan ACAR
Elektrik - Fizik Mühendisi

GİRİŞ :

Dünyada ne kadar otomobil olduğunu hiç merak ettiniz mi? İstatistiklerde 150 milyondan fazla olduğu yazılır. Otomobiller günde 300 milyon varillik benzin kullanırlar. Bu rakamlara ilâveten 35 milyon kamyon ve otobüs, 100 bin uçak, 25 bin geminin bulunduğunu, ve hidrokarbon yakıtlı motor kullandığını, bir de bunlara taşıma için kullanılan aletlerin yağ, fuel oil, gazolin sarfettiğini, aynı zamanda petrokimya endüstrisinde kullanılan petrol fraksiyonlarını da katınca, petrol endüstrisinin ne kadar karışık olduğunu ve bu fantastik ürünleri meydana getirdiğini tahmin edebilirsiniz.

Petrol ve Petrokimya ile uğraşan endüstri dalları, kompleks karışımların içinde hangi maddeler bulunduğunu, araştırma mühendisleri ve kimyagerler, test tüpleri içindeki karışımın nelerden meydana geldiğini, işletme mühendisleri de distilasyon kolonuna ve ürün tanklarına akan mayinin ne olduğunu bilmek ister.

Geçen 20—30 yıl zarfında bu isteklere cevap vererek kabiliyette kuvvetli bir cihazın ilk denemeleri yapılarak, yeni teknikler ileri sürüldü. İleri sürülen bu teknik «GAZ KROMATOĞRAFİSİ» idi. Bugün bu teknik, sanayinin çeşitli dallarında kullanılmaya başlamıştır.

1 — KROMATOĞRAFİ NEDİR?

Gaz Kromatografisi, kimyasal karışımları, endüstriyel aletler kullanarak analiz yapma metodudur. Karışım gaz, sıvı olduğu kadar katı da olabilir. Petrokimya ünitelerinden alınan numuneler, aletlerle analize edilip, parçacıklarına ayrılarak tanımlama yapılır.

2 — TARİHÇESİ :

Gaz Kromatografi tekniği, 1905 yılında ilk defa ayrılmasında kullanılmıştır. 1906 yılında Rus botanik Ramsey (1) tarafından gaz ve buhar karışımlarının nikelsi Tswett (2) sıvı-katı kromatografisini kullanmıştır. 1941 yıllarında İngiliz kimyacı A. T. James (5) ve A. J. Martin metanın analizini yaptılar. 1950 yıllarından sonra birçok metodlar geliştirildi. İlk ticarî mânada kullanılması da 1956 yılına raslamaktadır. Bugün ticarî piyasalarda yüzü aşkın tipte G.K. vardır. Dünyada halî hazırda 50,000 den fazla cihaz bulunduğu söylenmektedir.

3 — KULLANILDIĞI YERLER :

Aletin tatbikat sahaları, karışık organik bileşikler bulunan petrol ve petrokimya sanayii olmaktadır. Her türlü hidrokarbon analizi yaptığı için dünyanın hemen hemen bütün araştırma laboratuvarları G.K. kullanır. Hidrokarbon ailesinin C₁ den C₄₀₀ ka-

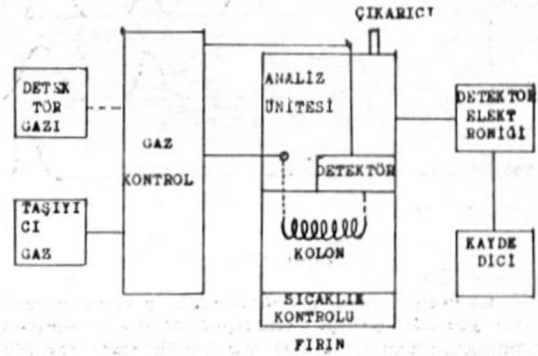
dar analizini yapar. Aşağıda isimlerini vereceğimiz sanayilerde (6) geniş tatbikat imkânları bulmaktadır.

- 1 — Ziraat
- 2 — Havanın kirlenmesi üzerine çalışan laboratuvar,
- 3 — Kimyasal madde imalat yerleri,
- 4 — Bira sanayii,
- 5 — Polis laboratuvarları,
- 6 — Damıtma fabrikaları,
- 7 — Besin ürünleri fabrikaları,
- 8 — Hastahane laboratuvarları,
- 9 — Atomî enerji.

Yukarıda saydıklarımızın dışında daha bir çok fabrika ve laboratuvar sayabiliriz.

4 — KROMATOĞRAF ALETLERİ (12)

Kromatografi teşkil eden aletler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil -I-

Taşıyıcı Gaz : Nümuneyi analiz ünitesine taşıyan gazdır.

Detektör Gazı : F.I.D. detektörü için lüzumlu olan gaz.

Kolon : Nümunenin parçalarına ayrıldığı kısım.

Detektör : Parçacıkları detekte eden cihaz.

Firin : Kolonu ihtiva eden ve istenen sıcaklığı sağlayan kısım.

Kaydedici : Detektörler vasıtasıyla tanımlanan parçacıkların yüzde konsantrasyonuna göre piklerin bulunduğu kısım.

5 — NASIL ÇALIŞIR

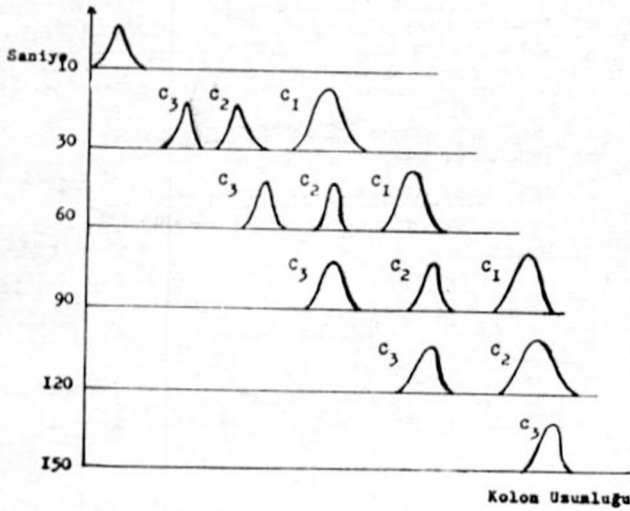
Laboratuvarda hususî olarak hazırlanmış numune, metan, etan ve propan ihtiva etsin. Bu numuneden çok cüz'î bir miktar kromatografa gönderelim.

Yukarıda şekil : 1'de gösterilen kolon kısmında, taşıyıcı gazlar vasıtası ile gelen nümüne, parçacıklarına ayrılır. Kolonun uç kısmında metanın ilk, sonra etanın ve daha sonra da propanın çıktığı görülür. Ayrılmanın sebebi kısaca şöyle izah edilebilir.

Kolonu meydana getiren madde aktive edilmiş alüminyum olsun. Aktive edilmiş alüminyum, metan, etan ve propan'a karşı çok hassastır. Bu karışımı kristal yüzeyleri üzerinde adsorblamaya çalışır. Taşıyıcı gazlar, adsorbe olmuş parçacıkları desorbe etmeye uğraşır. Metanın alüminyumla olan çekme bağı veya adsorpsiyonu, etan ile olan adsorpsiyonundan daha kuvvetlidir. Propanınki ise her iki parçacıktan edilir. Her zaman metanın diğerlerinden bir önce bırakacak ve sonra da sıra ile etan ve propan takip edecektir.

Olay sadece tek adsorpsiyon-esorpsiyon saykılı değildir. Kolonun nihayetine kadar çok kere tekrar edilir. Her zaman metan'ın diğerlerinden bir önce çıktığı görülür.

Çeşitli intervaller arasında, yukarıda izahını yaptığımız olaylar grafik olarak şekil : 2'de gösterilmiştir.



Şekil -2-

Kolonun başlangıç noktasındaki pik, nümünün sıfır anındaki şırınga edildiğini, 30 uncu saniyede nümünün taşıyıcı gazlar vasıtasıyla aşağı sürüldüğünü ve ayrılmaya başladığını görüyoruz, 60 ıncı saniyede metan'la etan'ın kısmen ayrıldığını, fakat propanın geride kaldığını, 2. dakikada metanın kolondan ayrıldığını, 2.5 dakika sonra da etanın kaybolduğunu, nihayet 3. dakikada da propanın ayrılması olacağı görülür.

6 - TAŞIYICI GAZ SİSTEMLERİ ve ÖZELLİKLERİ :

Taşıyıcı gazların başlıca özelliği, gazların detektör hassasiyetine ve parçacıkların ayrılmasına olan etkisidir. Taşıyıcı gazların iyi olarak seçilmelerinin bir başka sebebi de, ayrılan parçacıkların büyük sinyal vermesini sağlamaktır.

Yukarıda saydığımız sebepler muvacehesinde, gazlar içinde en fazla termal kondaktivite detektörleri için kullanılan, yüksek termal kondaktiviteye haiz olan helyumdur. Hidrojen de yüksek termal kondaktiviteye haiz olmasına rağmen, emniyet tedbirini al

mak lüzumu gerekçesi ile fazla tercih edilmemektedir.

Kullanılma yerlerine göre her detektörün taşıyıcı gaza olan etkisi başkadır. Meselâ argon, beta ışını detektörleriyle, havada, katalitik yanıcı detektörler ile kullanılmaktadır.

T.K. detektör kullanarak hidrojen miktarı tayininde, taşıyıcı gaz olarak helyumdan başka bir gaz kullanmak gerekir. Helyum ile hidrojen yüksek ve birbirine çok yakın termal kondaktiviteye haiz olduğundan, analiz esnasında zayıf bir sinyal verir. Böyle bir analizde, argon yahut azot kullanılır ki, termal kondaktiviteleri düşüktür.

Taşıyıcı gazın akma hızı analiz üzerinde iki büyük tesiri gözlenir. Birincisi sinyal amplitüdüne, ikincisi ise retensiyon zamanlarına olan etkisidir.

Eğer akma hızı sabit olarak alınmış ise, bunu deney esnasında sabit tutmak gerekir.

Taşıyıcı gazlar tüpler içinde bulunur. Uç kısımları basınç ayarlaması için vanalar konulmuştur. Buna ilâve olarak taşıyıcı gaz, kromatografa gönderilmeden önce basıncı ayarlayan özel aletlerden geçer.

Taşıyıcı gazlar için, istenen özellikleri kısaca özetlersek,

- 1 - Taşıyıcı gazlar nümüne ve kolonu meydana getiren maddeler ile bir reaksiyona uğramamalı,
- 2 - Gazların difüzyonunu azaltmalı,
- 3 - Saf olmalı,
- 4 - Ucuz olmalı,
- 5 - Detektör için kullanışlı olmalıdır.

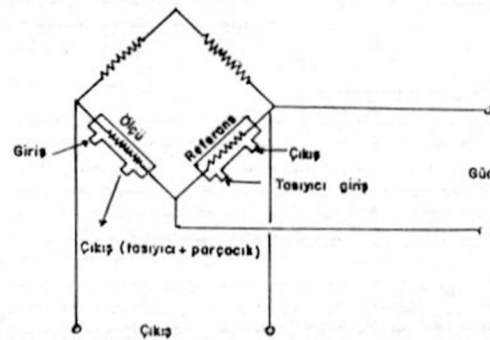
7 - DETEKTÖRLER :

Analizciler tarafından tercih edilen detektör analiz yapma kabiliyeti, çok fazla parçacık ihtiva eden nümüneler kullanıldığında lineer sinyal vermesi ve yüksek hassasiyete sahip olması istenir.

G.K. analizlerinde çeşitli detektörler kullanılmaktadır. Bunların işleme prensipleri de farklı olmaktadır. Mamafih bütün detektörler taşıyıcı gazın geçmesinde cevap olarak sıfırı gösterirler.

Analizciler tarafından tercih edilen detektör «Termal kondaktivite» dir. Sabit akım geçirilen filamanın sıcaklığı ve rezistansı çevreden, gazlardan geçmesi neticesi çıkan sıcaklık tesiriyle değişime uğrar.

Termal kondaktivite hücresi, referans ve ölçü olmak üzere bir Wheatson köprüsüne şekil : 3'de görüldüğü gibi bağlanmıştır.



Ş E K İ L - 3 -

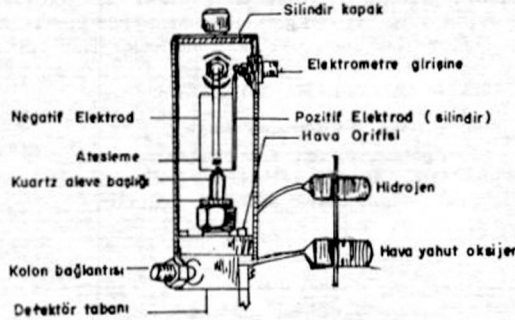
Referans hücreden taşıyıcı gaz ve ölçme hücresinden de taşıyıcı gazla birlikte nümünün parçacıkları geçmektedir.

Parçacıklardan hiç biri detektörden geçmezse sadece hücrelerden taşıyıcı gaz geçecek ve köprüde voltaj düşmesi gözlenmeyecektir.

Taşıyıcı gazlarla birlikte eğer parçacıklar da geçerse, köprüde voltaj düşmesi olacaktır. Bu voltaj düşmeleri, karışımdaki parçacıkların termal kondaktivitelerinin değişik olmasından ileri gelir. Daha önce gözönüne aldığımız nümuneden metan önce gelecek ve termal kondaktivitesi taşıyıcı gazdan düşük olduğundan içerde sıcaklık kaybı ve rezistansların farklı olmasından dolayı da voltaj düşmesi hasıl olur. Metan kaydedildikten sonra etan ve propan aynı işlemlere tabi olacaktır.

İYONİZASYON DETEKTÖRÜ :

İyonizasyon detektörleri yüksek hassasiyete haiz olmasından dolayı tercih edilirler. Şekil: 4'de görüldüğü gibi hidrojenin oksijen yardımı ile yanan alevi kullanılır.



Ş E K İ L - 4

H₂-O₂ alevinin iyonlarına, karışımın iyonlarının da ilavesi neticesinde meydana gelen iyon farkı dolayısıyla sinyal verir. Karışımlardan oldukça büyük miktarda karbon ilâve edilmiştir. Karbonun ilâvesi iyonların artmasını sağlar. Alevle yakın bir yere konmuş olan elektrodlar fazlaşan bu iyonları toplayarak elektrikli bir çıkış meydana getirir. Çıkış yüksek empedansa maliktir. Yüksek empedanslı amfifikatörler kullanılır. İyonizasyon detektörleri için farklı taşıyıcı gaz kullanılır. Kullanılan gazların alevin tesiri ile iyonize olmaması istenir. Yukarıdaki sebeplerin ışığı altında azot çoğu zaman tercih edilir.

ELEKTRON YAKALAMA DETEKTÖRLERİ (7) :

Elektron yakalama detektörlerinde iki elektrod vardır. Bu elektrodlardan birine radyoaktif foil bağlanmıştır. Kullanılacak gazın negatif iyon hasıl etmesi istenmez. Taşıyıcı gaz olarak azot seçilir.

Elektron yakalama detektörleri bazı moleküllere karşı çok hassastır. Bunlar alkil halidler, konjuge karboniller, nitriller, nitratlar ve organo metallerdir. Fakat hidrokarbon, alkol, keton, v.s. karşı hassas değildirler.

Eğer büyük konsantrasyonu haiz nünuneleri ölçmek gerekirse, detektörün çıkışı lineer değildir. Küçük konsantrasyonu haiz nünunelerde lineer bir çıkış elde edilir.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz detektörlerden başka aşağıdaki detektörleri de sayabiliriz.

- a — Helyum detektörleri (9)
- b — Fosfor detektörleri (13)
- c — Cross section detektörleri (14)
- d — Gaz Density balance detektörleri (15)

8 — KROMATOGRAFİK KOLON :

Kromatografik kolon, G.K. nin kalbini teşkil eder. Kolonsuz hiç bir ayırma yapılamaz. İçinde kullanılan maddelere göre gerek sıvı ve gaz, gerekse katılar burada ayırışma uğrar. Bugün ticarete çeşitli tip ve şekilde kolonlara rastlanır.

Kolonu teşkil eden maddeler, yapılacak analize göre seçilir. Meselâ kolon maddelerinden birkaçı A, B, C parçacıklarına hassas olabilirken, D, E, F parçacıkları için hassas olmayabilir. Kolonu meydana getiren maddeleri iki kategoride toplamak mümkün olur. İlk kategoride: Aktivite edilmiş alüminyum, moleküler elek, aktive edilmiş kok kömürü, silika gel ve sentetik zeolitler bulunur. Katı ve aktif ajan olarak bilinir. Bu kolonlarla yapılan ayırmaya adsorpsiyon kromatografisi adı verilir.

İkinci kategoride çok çeşitli sıvıların isimleri sayılabilir.

Bunlar arasında başlıca kullanılanlar, kompleks organik yağlar ve vakslardır.

Sıvılar doğrudan doğruya kolon içinde yerleştirilmezler. Katı maddelerle desteklenir. Destek maddesi olarak ateş tuğlası kullanılır.

Ateş tuğlasının ayırışma olayında hiç bir vazifesi yoktur. Burada kullanılan aktif ajan sıvıya partitasyon ajanı denir. Yapılan ayırma, partitasyon kromatografisi adı verilir.

Parçacıkların sıvı ajan içindeki gerçek ayırışmanın mekanizması, adsorpsiyon kromatografisi tekniğinden biraz farklıdır. Fakat elde edilen neticeler kesin olarak aynıdır.

Misal olarak nümune metan, etan-propan karışımını alalım. Bu karışım içindeki parçacıkların gerçek bir ayırışmasını elde etmek, çeşitli faktörlere da, yanır. Bu faktörler,

- a — Kolonun uzunluğu
- b — Taşıyıcı gazın akma hızı
- c — Kolon sıcaklığıdır.

Kromatografik analizlerde tercih edilen teknik, «Çift Kolon» tekniğidir. Tek kolonla yapılan analizlerde, metan, etan ve propan kolayca ayrılabilirdiği, propan bütün ve diğer parçacıklar için, uzun analiz zamanı sebebiyle çift kolon kullanmak gerekir.

Her ne kadar tek kolon uzun zamanda propan'ı bütün'dan ayırırsa da, metanı etandan ayıramaz. Kolondan birlikte çıkarak tek bir parçacıkmiş gibi görünür.

Çift kolon tekniğinde ilk kolondan çıkan metan-etan pikli, ikinci kolona geçerek gerçek ayırmaya uğrar. Propan ve diğer ayrı parçacıklar da ikinci kolonda ayrılır. Çift kolon kullanılarak analiz zamanı kısaltılmış olur.

Hemen şunu söyleyelim ki çift kolon tekniğinde kullanılan maddeler, bir kolon için moleküler elek olduğu gibi, diğer kolonda aktive edilmiş alüminyum olabilir.

9 — SABİT SICAKLIK KABI (FIRIN) :

Fırın içinde bulunan kolonun sıcaklığını ayarlamak için kullanılır. Fırının kendine has sıcaklık kontrolü ile, derece derece sıcaklık artımı sağlanır.

Bazı analizler devamlı sıcaklık değişimi istediği için sıcaklık programlayıcıları kullanmak gerekir.

İki çeşit ısıtma sistemi vardır: Hava ısıtma sistemi ve metalden metale ısıtma sistemi.

Birincisi, ısıtılmış havanın fırın içinde sirkülasyonu, diğeri, sıcaklığa hassas elementlerin ısıtılması

metaller ile olan termik kontaklıdır. Avantajlı olmaları tarafları vardır. Hava ile ısıtmada yavaş ısıtma fakat sıcaklığı gradienti yüksektir.

Metalden metale kontak ise hızlı ısıtır. Fakat sıcaklık gradienti düşüktür.

Kromatografi analizlerde ısıtma için en çok seçilen «Metalden metale» sistemidir.

10 KAYDEDİCİLER :

Detektörden gelen yükseltilmiş sinyaller devamlı olarak kaydedilir ve bir seri pik hasil ederler. Tipik bir ölçme şekil: 8'de gösterilmiştir.

Kromatogram kendiliğinden hiç bir parçacığı tanıtmaz ve numunedeki parçacıkların konsantrasyonu tayin etmez. Bu kabiliyeti sağlamak için, kromatografi, konsantrasyonu bilinen numune ile kalibre edilmesi gerekir.

Bir kere kalibre edilirse kromatogram hususi şartlar altında, bilinen zaman aralıklarında çıkan parçacıkların tayinini yapar (kalitatif analiz).

11 — GAZ KROMATOĞRAFISI TATBİKATLARI :

I — KALİTATİF ANALİZ :

G.K'nin ayırma tekniği olduğunu ve bilinmeyen numune içindeki parçacıkları ayırmada fantastik kabiliyeti bulunduğunu yazmıştık. Diğer özelliklerin birkaçı da ayrılan parçacıkları tanıma ve miktarlarını tayin etmedir.

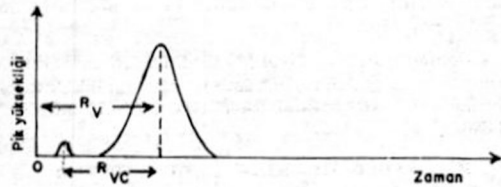
Kromatografik Tanıtma :

1 — Retensiyon verileri :

Retensiyon hacmi, bileşimin kolondan tasfiyesi istenen taşıyıcı gazın hacmidir. Sabit hacim altında, akma hızı, zamanla lineer olarak değişir. Retensiyon hacmi yahut zamanı, numunenin ve sıvı gazın bir karakteristiğidir. Numuneyi tanıma özelliğine haizdir. Deney esnasında kolon sıcaklığını sabit tutmak gerekir. Tanıtma işlemi şöyledir: Bilinen bir numune önceden analiz edilerek retensiyon zamanları tayin edilir. İçinde bizzet meçhul maddeler ihtiva eden bir numunenin aynı şartlarda analizi yapılır ve mukayese edilir.

Farklı bileşimlerin retensiyon zamanları aynı yahut birbirine çok yakın olabilir. Böyle hallerde, infrared, kütle spektroskopu veya nükleer magnetik rezonans ölçmeleri tavsiye edilir.

a — Düzeltilmemiş retensiyon hacmi, numunenin şırınga edildiği yerden, pik yüksekliğine kadar olan hacimdir.



Şekil-6 -

Retensiyon hacmi aşağıda saydıklarımıza bağlıdır :

1 — Kolon boyutlarına (Uzunluk ve çap), 2 — Sıvı fazı (Çeşidi ve miktarı), 3 — Kolon sıcaklığı, 4 — Akma hızı, 5 — Taşıyıcı gazın cinsi, 6 — Aletin ölü hacmi, 7 — Basınç düşmesi.

b — Düzeltilmiş retensiyon hacmi, hava pikinden, pik maksimumuna kadar olan hacimdir.

Homolog Serilerin grafiği yardımıyla tanımlama

a — Yarı-logaritmik grafik (Tek-Kolon için) :

Numune çeşitli bileşimlerin homolog serilerini ihtiva eder. Numuneyi G.K.'sine gönderelim. Retensiyon zamanları homolog serileri ile orantılıdır. Homolog serilerdeki parçacıkların tayini retensiyon zamanlarını, karbon atomlarına yahut kaynama noktalarına göre logaritmik grafiğini çizmekle elde edilir.

b — Diğer aletlerle tanımlama :

G.K.'den başka aletlerde kantitatif analizler için kullanılır. Meselâ kütle spektrometresi, infrared ve ultraviyole cihazlarını sayabiliriz.

2 — KANTİTATİF ANALİZLER :

Bu sene içinde yapılan istatistiklere göre dünyada 50,000 den fazla G.K. vardır. Aletin başlıca tatbikatları gazların, sıvıların ve katıların kantitatif analizlerini yapmaktır. Eğer ölçmeler uygun bir tekniğe göre yapılırsa hassas ve kati neticeler elde edilir.

A — HESAPLAMA YOLLARI :

1 — Alan Normalizasyonu :

Normalizasyondan kasdettiğimiz şudur : Parçacığın yüzde miktarını tayinde, pikin alanını hesaplayarak toplam alana bölmekle bulunur.

$$\% C = \frac{C'nin \text{ alanı}}{\text{Toplam alan}} \times 100$$

Kaynama noktaları yakın iki parçacığın analizi yapılıyorsa ağırlık yüzdesini hesap etmek mümkündür.

2 — Düzeltme Faktörleri :

Numunenin pikler vasıtasıyla hasil ettiği alan doğrudan doğruya parçacıkların konsantrasyonu ile orantılı değildir. Farklı numunelerin detektör verileri farklıdır. Düzeltme faktörlerini tayin etmek gerekir. Tayin edilen düzeltme faktörleri yüzde miktarı tayininde kullanılırlar. Detektörlerin çalışma prensipleri ayrı olduğundan faktörler her detektör için hesap edilmelidirler. Tatbik edilen kalibrasyon metodlarına göre bu faktörler ağırlık yüzdesi, hacim yüzdesi, mol yüzdesi içinde kullanılabilir.

a — F.I.D. için faktör tayini metodu :

Metan, etan ve propan karışımı için kromatogramdan şekildedeki pikleri elde edilsin. Bunların ağırlıkları önceden tayin edilsin, S sahası ölçülsün ve her pik için S/A oranı hesaplınsın. Metan için hesaplanan S/A oranı, her pik için hesaplanan S/A oranına bölünerek «F» düzeltme faktörü elde edilir.

Buradan bilinmeyen numunenin ağırlığı aşağıdaki

$$A_b = \frac{A_a \cdot S_b}{F_b \cdot S_a}$$

formülünden bulunabilir.

A_b = B parçacığının ağırlığı
A_a = Standart A'nın ağırlığı
S_a = Standart A'nın ölçülen alanı
S_b = B parçacığının alanı
F_b = Düzeltme faktörü

Mükemmel bir referans olan, bu faktörlerin tayinini ve tabloları hem F.I.D. ve hem de T.C. detektörleri için veren Dietz (16) in yazısında bulabilirsiniz.

b — T.C. detektörleri kullanarak faktörleri tayin etmekte F.I.D. için yapılanlar aynı uygulanır.

Ağırlık faktörü gerçek alanın bulunmasında işe yarar. Pikin ölçülen alanı ile ağırlık faktörü çarpılarak gerçek alan bulunur. Değerler normalize edilerek her parçacığın ağırlık yüzdesi tahmin edilir. Ağırlık faktörü parçacığın molekül ağırlığını detektörün (termik çıkışı/mol) bölmekle elde edilir.

Misal : Metan, etan ve propan karışımı T.C. detektörü kullanılarak analiz edilsin. Her parçacığın nümune içerisindeki ağırlık yüzdesinin nasıl hesaplandığını adım adım görelim.

Bileşim	Alan (Cm ²)	Ağırlık faktörü
Metan	9,0	0,45
Etan	4,0	0,59
Propan	6,0	0,68

Pik alanı ağırlık faktörü ile çarpılarak,

Metan	(9,0) (0,45) =	0,405
Etan	(4,0) (0,59) =	0,236
Propan	(6,0) (0,68) =	0,408
		1,049

Normalize edersek ağırlık yüzdesi,

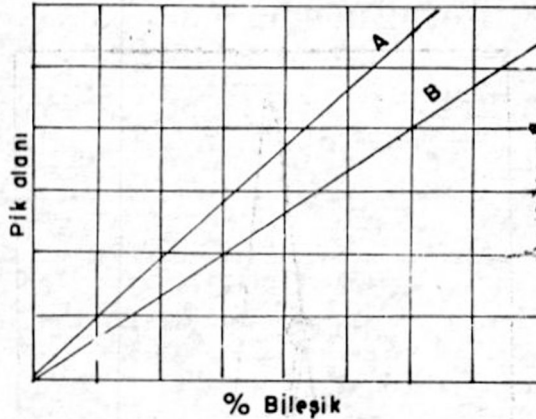
Normalize	Ağırlık %
0,405/1,049	= 38,6
0,236/1,049	= 22,5
0,408/1,049	= 38,9

3 — Mutlak Kalibrasyon :

Bilinen miktarda bir nümune, kromatografa gönderilir ve ölçülür. Elde edilen değerlerden pik alanı değerini, gönderilen nümunenin konsantrasyonuna bağlı grafik çizilir. Bilinmeyen nümune aynı şartlarda kromatografa gönderilerek pik alanları bulunur. Daha önce hesaplanan standart nümune ile mukayese edilip aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$\% B = \frac{\text{Alan B} (K)}{\% \text{ standart B}}$$

$$K = \frac{\text{Alan B}}$$



ŞEKİL - 5

İNTEGRASYON :

Kromatografik analizlerle uğraşan bir çok araştırma laboratuvarındaki mühendislerin hemen hemen hepsinin tercih ettiği hesaplama metodları şunlardır:

- 1 — Pik yüksekliği
- 2 — Disk integratör
- 3 — Üçgen

- 4 — Planimetre
- 5 — Elektronik digital integratör
- 6 — Kesme ve tartma.

Bu metodları izah ederek mukayeselerini yapalım.

1 — Pik yüksekliği :

Ölçme pik alanı hesaplamasından daha çabuktur. Pik yüksekliği ve genişliği nümunenin büyüklüğüne ve nümunenin besleme hacmine bağlıdır.

Pik yüksekliği kolonun cinsine göre yapılacak hesaplamalarda kullanılır. Nümunenin büyüklüğü, kapillari kolon için 0,1 µg ve sıkıştırılmış kolonlar içinde 10 µg alınır.

Hesaplama usulü :

Standart nümune :

- 1 — Kromatografin sıcaklık, injeksiyon sıcaklığı ve diğer şartlar hazırlanır.
- 2 — Konsantrasyonları bilinen standart nümune-den belli bir miktar alınır.
- 3 — Standart nümunenin kromatografa verildiği an tesbit edilir.
- 4 — Kaydediciden alınan verilerde nümunenin pik yüksekliği ölçülür.
- 5 — Pik yüksekliği büyütme faktörü ile çarpılarak gerçek yükseklik bulunur. (8XH, 16XH,...)
- 6 — Pik yüksekliği absis ve % mol konsantrasyonu da ordinat olarak alınır ve kalibrasyon grafiği çizilir.

Bilinmeyen nümune :

- 1 — Şartlar standart nümunelerdeki gibi olmalıdır.
- 2 — 1, 2, 3, 4, 5. tekrar edilir.
- 3 — Standart nümune kalibrasyon grafiklerinde pik yüksekliğine karşı gelen % konsantrasyon okunur.

2 — Pik alanı hesabı :

1 — Planimetre :

Pikler planimetrenin izleri üzerinden geçirilmesi ile ölçülür. Alan digital olarak alet üzerine yazılır. Aletle yapılan ölçme uzun zaman alır. Diğer taraftan alet kullanıldığı şahsa bağlı olarak değişir. Uygun bir değer elde etmek, piklerin çizgileri üzerinden birkaç defa geçirilip çeşitli değerler almakla ve bunların da ortalamasını bulmakla elde edilir. (Şekil : 7)

2 — Yarı yükseklikteki genişlik çarpı yükseklik:

Pikler yaklaşık olarak üçgene benzetilebilirler. Pik alanı yarı yükseklikteki genişlik ile yüksekliğin çarpımıdır. Bu teknik basit olduğu kadar zaman kazandırıcıdır da. Simetrik pikler için netice oldukça iyidir. (Şekil : 7)

3 — Üçgen :

Piklerin her iki yanından çıkılan tanjant doğruları bir üçgen meydana getirerek, meydana gelen bu üçgen yardımı ile alan hesaplanır. Şekil : 7'de görüldüğü gibi alan $S = 1/2 H.B$ dir. Burada piklerin Gaussian olması istenir. Hassasiyet bakımından zayıftır.

4 — Disk Integratörler :

G.K. analizlerinde pik alanları hesaplanmasında çoklukla tercih edilen bir alettir. Çeşitli şekil ve tipte piyasada satılmaktadır.

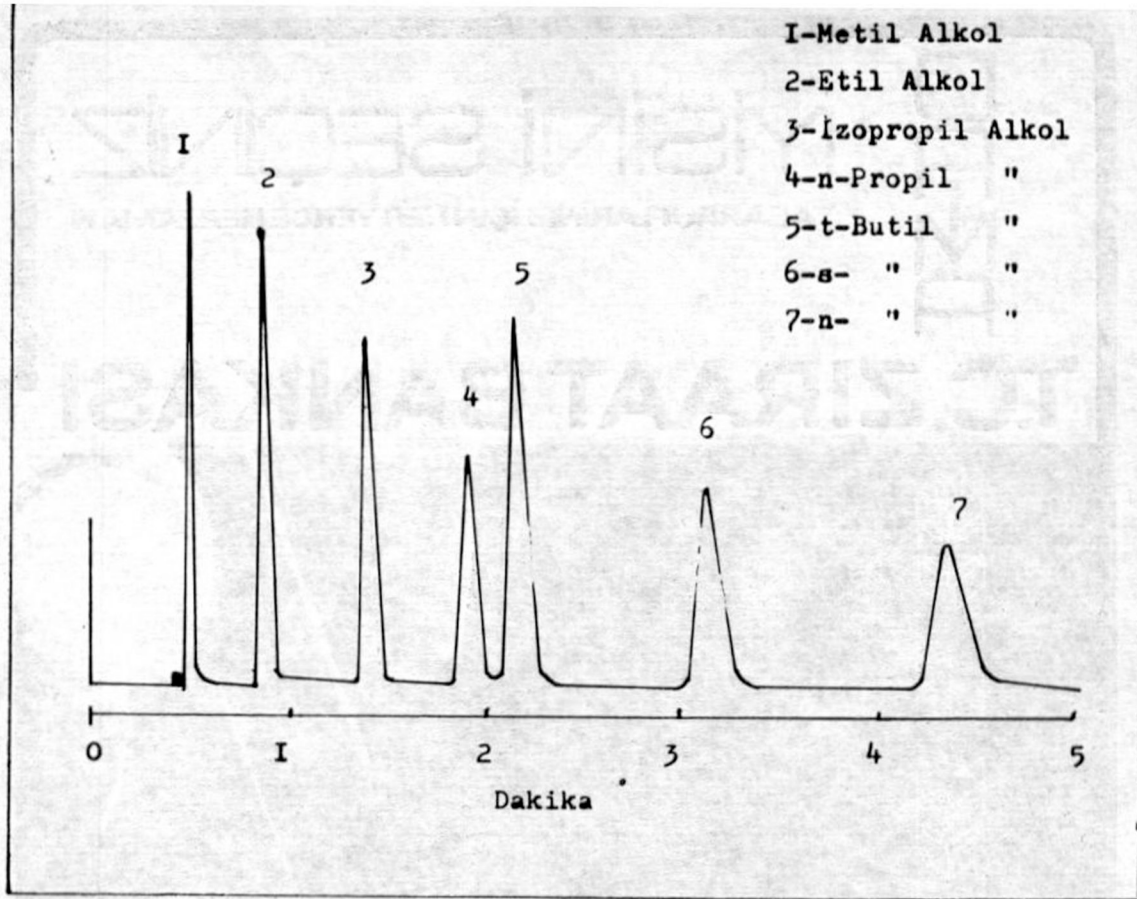
DM-10

İSİNİ SEÇİNİZ

TASARRUFLARINIZ İÇİN HER YERDE HER ZAMAN

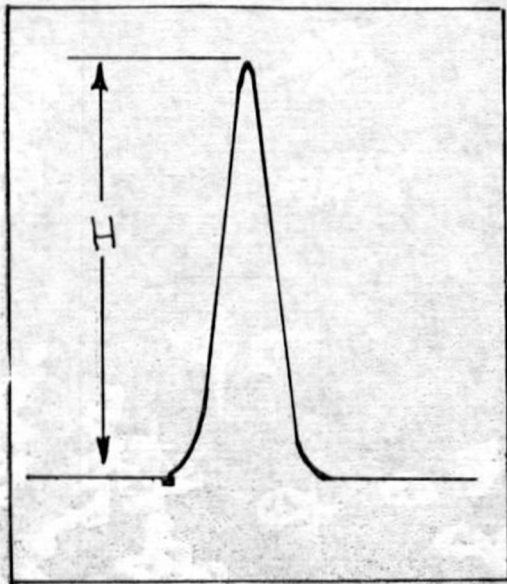
T.C. ZİRAAT BANKASI





DEĞİŞİK TİPTEKİ ALKOLLERİN ANALİZİ :

Åletin tipi	Model F II
Nümune	1,0 µl Karışık alkoller
Kolon	1
	2 metre x — in O.D. 60-80 meş.
	4
Kolon sıcaklığı	170°
İnjektr sıcaklığı	250° C
Taşıyıcı gaz	Azot 80 cm ³ /min
Detektör	FID
Hassasiyet	1 × 10 ³



PİK YÜKSEKLİĞİ

V — REFERANSLAR :

- 1 — Ramsey, W. Proc. Roy. Soc. A 76 111 (1905)
- 2 — Tswett, M. Ber. Deut. Botan. Ges. 24, 316, 384 (1906)
- 3 — Claesson, S. Ark. Kemi Min. Ged. A 23 110, 1133 (1946)
- 4 — Pecsok, R.Led. «Principles and Practice of Gas C» Wiley, Newyork 1969.
- 5 — James, A. Ted «Chromatografic Data» Jurnal of Chrom, Sept. 1958.
- 6 — Kacar, B. «Mobil Oil Corp. Paulsboro Refinery Gas Chrom Analysis. Tech Paper June 1967.
- 7 — Mc Nair, H.M., Bonelli, E.J. «Basic Gas Chromatography» Varian Aeography.
- 8 — Dimbat, M., Porter, PE., anc. Stross, F.H., Anal. Chem. 28. 290 (1956).
- 9 — Hartmann, C.H. and Dimick, Keene P. Pittsburg Conference on Applied Spectroscopy and Anal. Chem. March 1965.
- 10 — Gluftrida, Laura, Journal of the Association of Agr. Chem. 47, No. 2 1964.
- 11 — Simmonds, P.G. and Lovelock, J.E., Anal. Chem. 35, No. 10, Sept. 1963.
- 12 — Perkin-Elmer Model F 11 G,K. Instruction Manuel, 1968.
- 13 — Coabran, D.R., American Chem. Soc. Regiona Meeting. Corvallis Oregon, 1965.
- 14 — Simmonds, P.G. and Lovelock, J.E., Analytical Chem., 35 No. 10 Sept. 1963.
- 15 — Martin, A.J.P., James, A.T. «Biochem. Journal» (London) 63, 138 (1966)
- 16 — Dietz, W.A., «Journal of G.C.» Vol. 5, 68, 1967.

5 — Elektronik Digital İntegratör :

Elektronik digital integratörlerde alan ölçmelerde en hassas değer elde etmek mümkündür. Dünyanın birçok büyük araştırma laboratuvarlarında tercih edilir.

6 — Kesme ve Tartma :

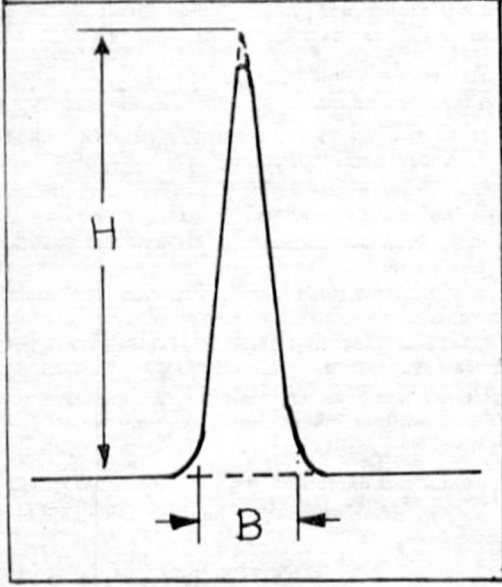
Kesme ve tartma ile yapılan hesaplar umumiyetle hassas neticeler elde etmek mümkün olmamaktadır.

Pikler kesilerek analitik terazi yardımı ile tartılır. Neticede numunedeki parçacıkların konsantrasyon

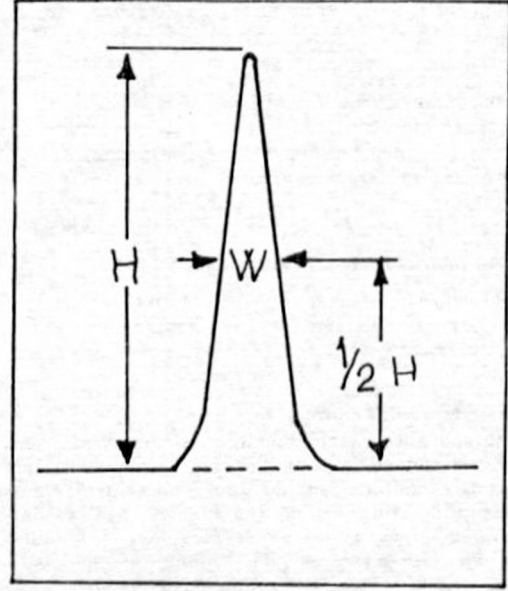
yüzdeleri tayin edilir. Tercih edilmemesinin sebepleri: kâğıtların üniform bir dağılım göstermemesi, nemlenmesi ve sonuç olarak orijinallerini deney sonunda dosyalıyamamaktır.

IV — HATA :

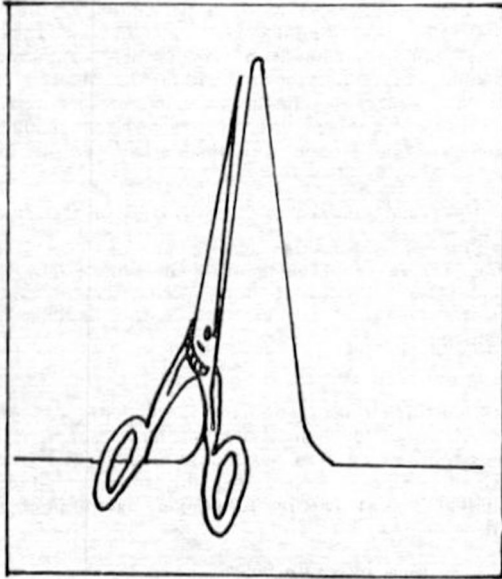
Kromatografik analizlerde hataların en çok geldiği yerler sıra ile a — Nümuneye, b — Kromatograf içindeki nümunenin adsorpsiyon ve disorpsiyonu, c — Dedektör, d — Kaydedici, e — İntegrasyon tekniği, f — Hesaplamalar'dır.



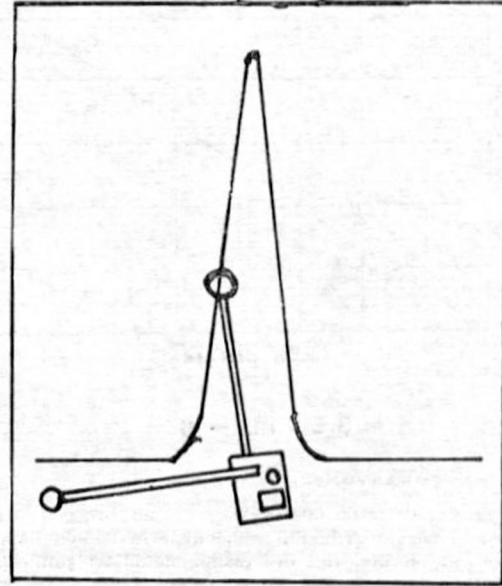
UÇGENLEME



YARI YÜKSEKLİKTE
GENİŞLİK ÇARPI YÜKSEKLİK



KESME Ve TARTMA



PLANIMETRE

PETROL SANAYİMİZİN ÖRNEK BİR KURULUŞU

İ P R A Ş

İSTANBUL PETROL RAFİNERİSİ A. Ş.

Bugün dünyada bir memleketin kalkınma seviyesi nüfus başına düşen petrol ürünleri tüketim miktarı ile ölçülmekte olup, yurdumuzda tüketim artımındaki dev ilerleme istikablin müjdecisi olarak görülmektedir.

Türkiye'de sanayi, halk ve silâhli kuvvetlerimizin petrol ürünleri ihtiyacının dev ilerleme istikablin müjdecisi olarak akla gelen isim «İPRAŞ» olmaktadır. Ayrıntılı adıyla «İSTANBUL PETROL RA-FİNERİSİ ANONİM ŞİRKETİ».

Milli petrol kuruluşumuz olan Türkiye Petrolleri A.O. ile Amerikan Caltex Şirketinin % 51/49 hisse ile müştereken 1960 yılında temelini attıkları ve 18 ay gibi kısa bir sürede işletmeye açtıkları, İzmit'in «Tütünçiftlik» yöresindeki bu modern petrol rafinerisi, ilk 10 yılını memleketimizin hakkı olarak iftihar edebileceği büyük bir gelişme ile tamamlamak üzeredir.

Hisselerinin % 49'u Caltex'e aittir olmakla beraber kârının vasatı % 80'ini Türkiye Petrolleri A.O.'na vermek suretiyle, milli petrol kuruluşumuzun petrol endüstrisindeki büyük hamlelerine destek olmaktadır.

Caltex'in söz konusu ortaklığı 1972 Martında hitam bularak, aynı tarihte bir milyar liralık dev tesis Türkiye Petrolleri A.O.'nın mülkiyetine geçmiştir.

İPRAŞ Rafinerisi başlangıçta yılda bir milyon ton ham petrol işleyerek 6 cins petrol ürünü isithsal etmek üzere kurulmuş olup, tesis yerinin mükemmelliği, ürünlerindeki üstün evsaf ve memleket ihtiyaçlarına uygun olarak devamlı yeni ürünler çıkarması dolayısı ile yan sanayi kollarının gelişmesini sağlamış olup, bunun neticesi kapasitesini çok süratle arttırmak zorunluluğunda kalmıştır.

[Kapasiteyi yılda 1 milyon tondan 2,2 milyon tona çıkaran ve kısa sürede gerçekleştirilen bu ilk tevsiyat kendi bünyesinde yetişen ve sayıları her gün artan her kademedeki Türk uzmanlar eliyle yapılmış olup, gerekli malzemenin hemen hemen tamamı yerli kaynaklardan temin edilmiştir.

Ancak ne varki, gelişmekte olan memleketimizin ihtiyaçları adı geçen tevsiyatın yarattığı artışı da kısa sürede erittiğinden rafineriyi yeniden ve daha radikal biçimde büyütmek zorunluluğu ortaya çıkmıştır. İlk tevsiyatta mevcut üniteler max. kapasitelerine ulaştığından, ikinci tevsiyatla yeni ünitelerin ilâvesine gidilmiş olup, gerekli finansmanı sağlanarak temel atılan ve halen çalışmaları süratle ilerleyen bu tevsiyat da 1970 yılında tamamlanarak yılda 5,5 milyon tonluk dev kapasiteye ulaşılabilecektir.

Bu suretle Türkiye'nin en büyük rafinerisi olmakla kalmayacak memleketin en öndeki sanayi kuruluşlarından biri haline gelecektir.

İPRAŞ Rafinerisi'nin faaliyetlerini daha yakinen takip edebilmek için çalışma ve ürünlerine kısa bir göz atmak faydalı olacaktır.

Bugün rafineri esas olarak aşağıdaki ünitelerden teşekkül eder.

1. Ham Petrol ve Vakum destilasyonu
2. Unifiner, Platformer ve desulfurizer
3. ECC (Fluid Catalytic Cracking) ünitesi
4. LPG (Liquefied Petroleum Gas)
5. Kuvvet Santrali ve Su Tasfiye
6. Mahsul stoklama, Paçallama, Katkı ve Sevk

Günde 20.000 Bl. ham petrol işlemek üzere inşa edilen rafineri bugün 48.000 Bl. yerli ve ithal ham petrolünü işlemekte olup, operasyon kısaca şu şekilde yürümektedir.

1. Ham Petrol ve Vakum Destilasyon Ünitesi :

İlk önce ham petrol bu üniteye ön ayrılmaya tabi tutularak aşağıdaki yarı mamul ürünler elde edilir.

- a. Gaz
- b. LPG
- c. Nafta
- d. Kerosin
- e. Hafif Dizel
- f. Ağır dizel
- g. Hafif Vakum Gas Oil
- h. Ağır Vakum Gas Oil
- i. Vakum bakıyesi
- j. Penetrasyon asfaltı

2. Unifiner, Platformer, Desulfurizer Üniteleri :

Unifiner :

Ham petrol ünitesinden elde edilen nafta'nın büyük kısmı unifiner ünitesine gönderilecek nikel, Molibdenum ve kobaltlı katalistlerin etkisi ile katalitik hidrojenasyona tabi tutularak kükürt, azot, oksijen gibi gayri safiyetlerden temizlenir.

Temiz hale gelen nafta destilenerek muhtelif katlarına ayrılarak solvent, temiz LSR ve platformer şarjı hazırlanır.

Platformer :

Unifaynerde hazırlanan şarj bu üniteye platinli katalizlerde hidrojen ile muameleye tabi tutularak Dehydrogenation, hydrocracking, isomerization, dealkilation ve aromatization gibi bir seri reaksiyonlar neticesi yüksek oktanlı benzin ile beraber gaz ve LPG üretilmektedir.

Desulfurizer :

Bu üniteye ham petrolden gelen nafta, kerosin, ağır dıesel ve hafif vakum gas oil unifaynere benzeyen bir operasyonla kobalt ve molibdeniyumlu kataliz yardımı ile hidrojenle muamele edilerek terkiplerindeki kükürt bileşikleri hidrojen sülfür haline getirilerek uzaklaştırılır.

Elde edilen kükürtsüz mahsuller, pa-

çallama kısmında gerekli karışımları yapıp kimyevi maddeleri ilâve edildikten sonra, mamul gazyağı, iprajat A, motorin ve JP-4 hazırlanmaktadır.

3. FCC Ünitesi :

Ham petrol ünitesindeki üretilen ağır vakum gasoil mahsu'ü bu üniteye ısıtılarak en büyük kısmı Alüminyum oksit olan ve diğer toprak metalleri oksitlerini ihtiva eden sıcak FCC katalizinden geçirilerek krakinge tabi tutulur.

Kraking neticesi uzun hidrokarbon molekülleri kırılarak daha ufak moleküllere ayrılarak, rafineride ince ürün verimini artırılması için edilir.

Bu reaksiyon neticesi gaz, LPG, kraking benzini, inceltici ve fuel oil üretilmektedir.

4. L.P.G. Ünitesi :

Ham petrol, platformer ve FCC ünitelerinde üretilen ham LPG bu üniteye tasfiye edilip, propan, butan ve mix olarak spesifikasyona uygun hazırlanır.

5. Kuvvet Santrali ve Su Tasfiyesi :

Rafinerinin steam, su, hava ve emergency elektrik ihtiyaçlarını temin eder.

6. Mahsul stoklama, paçallama katkı ve sevk :

Ünitelerden gelen mamul ve yarı mamul ürünleri tanklarında stoklayıp, bilâhare ünitelere veya paçallamalara sevk eder. Ürünlerin mamul hale gelmesi için her türlü katkıları yapıp, spesifikasyona uygun olarak hazırlanmış mahsullerin programa göre sevkini temin eder.

Rafineri mamul ve yarı mamul ürünleri; denizyolu, demiryolu, karayolu ve boru hattı vasıtası ile süratle yükleme ve boşaltma yapacak şekilde teçhiz edilmiştir.

Rafineride yukarıda kısaca bahsedilen operasyonlar ile halen aşağıda gösterilen mahsulleri üretmektedir.

Sıra Grup No.

- | | |
|----------|--|
| 1 L.P.G. | Propan, butan ve karışım olarak üç cins |
| 2 Benzin | Normal, süper, askeri ve uçak benzini olarak dört cins |

- | | |
|-----------------|---|
| 3 Solvent | Hafif ve orta olmak üzere iki cins (talebe göre diğer cinslerde üretilebilir) |
| 4 Nafta | Petrokimya ve diğer yan sanayi kolları için |
| 5 Jet yakıtı | İprajet A, ve JP-4 olmak üzere iki cins |
| 6 Motorin | |
| 7 Marine Diesel | |
| 8 Fuel Oil | İprayak H-5, Navy special, No. 5, No. 6 olarak dört cins |
| 9 Asfalt | İki cins (MC-0, MC-4) katbek, iki cins (80/100), 150/200) penetrasyon olmak üzere dört cins |

Üstteki tablonun tetkikinden görüleceği gibi rafineri bugün için 22 cins ürün piyasalamaktadır.

İPRAŞ, 1970 yılı içinde kurularak faaliyete geçecek daha büyük kapasiteli ünitelerle beraber toplu kapasitesi yılda

5,5 milyon ton ham petrole ulaşırken daha yeni mahsulleri de piyasaya sürmeyi plânlanmış bulunmaktadır.

Bu arada, gerek atmosferin kirlenmesini önlemek ve gerekse memleket ekonomisine daha yararlı olabilmek gayesi ile petrol gazlarından saf elementel kükürt istihsal ederek, sanayi emrine sunacaktır.

Yukarıdaki izahatlardan da görüleceği gibi İpraş'ın memlekete sunduğu petrol ürünlerinden bir kısmı Türkiye'ye ilk defa tanıtılmış veya memleketimizde ilk önce imal edilmiştir.

(Buraya kadar kısaca özetlenen başarılarını İpraş, herşeyden önce kaynaşmış ve huzurlu bir aileyi andıran çalışan, bilgili ve fedakâr personeline borçludur ve onların bugünkü refahları ile yarınki güvenlikleri için örnek adımlar atmış ve atmaktadır.

Böyle bir karşılıklı hürmet ve sevgi anlayışı içinde çalışan İpraş ailesinde; elde edilmiş başarıların, ilerdeki başarılar yanında çok küçük kalacağı kanaati vardır.

KİMYA MÜHENDİSİ ARANMAKTADIR

Kartal — Yakaçık yolu üzerinde kurulu Fabrikamızda Epoksit, Araldit, Poliüretan, Poliester bazındaki reçinelerin hazırlanması ve işlenmesi mevzularında çalıştırılmak üzere bir Kimya Mühendisi aranmaktadır. Almanca bilmesi, baskı ve enjeksiyon maddeleri hakkında tecrübe sahibi olması tercih sebebidir.

İsteklilerin Personel Servisimize şahsen müracaatları.

SİMKO

TİCARET VE SANAYİ A. Ş.

Meclisimebusan Caddesi 55, Fındıklı Han Kat 6, Fındıklı - İstanbul

KİMYA : 15

PETROL OFİSİ



PETROL OFİSİ

***Asla
unutmayınız!***

HÜSEYİN ACUNTAŞ

KİMYA : 4

ODADAN HABERLER

Sayın Meslekdaşlarımız;

Sürelidir.

Odamız, mesleki faaliyetlerden olarak her yıl önemli konularda seminerler ve iki yılda bir de Teknik Kongreler derlemeyi amaç edinmiş bulunmaktadır. 1968 yılında Ankara'da gerçekleştiren Türkiye'de Kimya Mühendisliği II. Teknik Kongresi ve I. Kimya Sanayi Sergisi'ni takiben 1970 yılında gerçekleştirilecek Türkiye Kimya Mühendisliği III. Teknik Kongresi ve II. Kimya Sanayi Sergisi için gerekli ön çalışmalar yapılmaktadır. Bu meyanda, Kongre ve Sergi yeri olarak 1970 yılı Ekim ayı içinde Ankara'da Türkiye Ticaret ve Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği Salonlarının temini hususunda anlaşmaya varılmıştır. Yine ön çalışmalar dahilinde olmak üzere, Teknik Kongrede verilecek tebliğlere genel mahiyette bir yö: verilmesi bakımından aşağıda belirtilen alanlar tesbit edilmiştir.

- 1) Türkiye'de Kimya Mühendisliğinin eğitim politikası,
- 2) Millî Kalkınmada Kimya Mühendisliğinin mevcut ve gelecekteki hissesi ne olacaktır,
- 3) Türkiye Kimya Sanayinin gelecekteki muhtemel gelişme sahaları ne olacaktır,
- 4) Diğer Mühendislik sahaları ile mesleki Koordinasyon imkânları,
- 5) Üniversite ve Sanayi arasındaki işbirliği olanakları.

Sayın meslekdaşlarımızca bunların dışında ve önemli konularda verilecek değerli tebliğlerin de yer almasında büyük fayda görülen 1970 yılı Teknik Kongresine kıymetli ilgileriniz beklenmektedir.

Tebliğ hazırlama çalışmaları için yeterli bir süre kazanılması bakımından, durumun, Sayın meslekdaşlarımıza şimdiden iletilmesinde büyük fayda görülmüştür.

Yakın ilginizi tekrar rica eder, bu konuda her an Odamızla temasa geçilebileceği hususunu bilgilerinize sunarız.

Not : Müracaat müddeti sonu
15 Mayıs 1970

KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
XVI. Devre Yönetim Kurulu

Sayın Üyelerimiz,

17-24 Haziran 1970 tarihlerinde FRANKFURT'ta yapılacak olan (ACHEMA) Avrupa Kimya Mühendisliği Sergi ve Teknik Kongrelerine iştirak için Odamız üyelerinden 100 kişilik bir grup teşkili hususunda aşağıdaki şartlarla bir organizasyona gidilmesi öngörülmüştür.

- 1) Uçakla İstanbul - Frankfurt - İstanbul gidip gelme 1 kişi 1500 TL. (100 kişi olursa) (bu ücrete % 50 Dış Seyahat harcamaları vergisi dahildir.)
- 2) Grup için Frankfurt'ta yer ayrılacaktır.
- 3) 15 Haziran 1970 İstanbul'dan 18.00 Hareket
(yaklaşık tarihler) Frankfurt'ta 20.15 Varış
25 Haziran 1970 Frankfurt'tan 20.00 Hareket
İstanbul'a 22.15 Varış
- 4) Pasaport ve döviz işlemleri arzu edildiğinde Odamızca yapılacaktır.
- 5) Ayrıca (Frankfurt - Paris - Brüksel - Roma - (istenirse Atina) İstanbul turuna katılmak isteyenler yukarıdaki fiatlara 1073 TL. (dış harcamalar vergisi dahil) ödemek suretile faydalanabileceklerdir. İsteyene otel rezervasyonu da yapılabilir.

Sayın üyelerimizin, mahdut olan kontenjan için 4 Mayıs 1970 akşamına kadar Odamıza başvurmalarını ve 1,000 TL avansı makbuz mukabili ödemelerini önemle duvururuz.

Saygılarımızla.
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

Sayın Üyelerimize :

1) Odamızın XVI. Genel Kurulunda yapılmış bulunan seçimler sonucunu gösterir liste aşağıya çıkarılmıştır.

2) Bu seçimlerin neticelerine göre Yönetim Kurulunu teşkil eden asil üyeler, aşağıda gösterildiği şekilde iş bölümü yapmışlardır.

Bilgilerinize sunarız.

XVI. DÖNEM YÖNETİM KURULU

Başkan : Hicri YALÇINSOY
Başkan V. : A. Rıza FAYDALIĞİL
Sekreter Üye : Mümtaz OTUR
Muhasip Üye : Engin AKON
Üye : Azmi MÜEZZİNOĞLU
» : Sabahattin DOLGUN
» : Okan TARHAN

Yedekler :

Osman Asaf KERMEN
Mete BORA
Ali BİLGESÜ
Ayhan ZEREN
Aydın GENÇOSMANOĞLU
Savaş KÜÇÜKYAVUZ
Doğan ÖCALAN

DENETİM KURULU : **Yedekler :**
İhsan ARSOY Murat ATBAŞ
İ. Hakkı YÜCEL Osman BOZOK
Mete BORA Mehmet ORHUN

BİRLİK YÖNETİM KURULU NAMZEDİ :

Osman BOZOK
Vasfi KORUR
Faruk ABACIOĞLU

BİRLİK MURAKİP NAMZEDİ :

Faruk ABACIOĞLU
Vasfi KORUR

İSTANBUL ŞUBEMİZ YÖNETİM KURULU :

Başkan : Osman Asaf KERMEN
Sekreter Üye : Hadi TAMER
Muhasip Üye : Yalçın SOYSAL
Üye : Bülent UYGUNER
Üye : Fuat ALTINOK

Üyelerimizden

KİMYA Y. MÜHENDİSİ

Suzan ÖZÜN

ile

Yaşar MORAL

evlenmişlerdir.

saadetler dileriz.



**Kimya Y. Mühendisi
M. NECATİ KOCAŞ**

Kıymetli meslekdaşımızı 5 Mart 1970 tarihinde bir kalp krizi sonucu kaybetmiş olmanın acısı içindeyiz. Müteveffaya Allah'tan rahmet, kederli ailesi ile camiamıza başsağlığı dileriz.

DUYURU

Kamu ve Özel Sektör Yetkililerine

Ankara'da 1970 Nisan ayı içerisinde, Türkiye Ticaret ve Sanayi Odaları Birliği binasında «Türkiye Mühendislik ve Mimarlık hareketleri teknik sergisi» adı altında T.M.M.O.B. tarafından bir sergi organizasyonuna gidildiği öğrenilmiş bulunmaktadır. Bu sergi ile Odalarımızın hiç bir ilgisi olmadığını, bu kabil sergi ve teknik kongrelerin organizasyon ve temsil yetkisinin özellikle Odalara ait olduğunu gördüğümüz lüzum üzerine açıklarız.

**Elektrik Mühendisleri Odası
Gemi Mühendisleri Odası
İnşaat Mühendisleri Odası
Kimya Mühendisleri Odası
Maden Mühendisleri Odası
Makina Mühendisleri Odası**

Not :

Bu «duyuru» 15.3.1970 tarihli Cumhuriyet, Milliyet ve 14.3.1970 tarihli Ulus gazeteleri ile ayrıca yayımlanmıştır.

DIŞ HABERLER

YENİ BİR DERGİ, THE CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL

Üç ayda bir çıkacak olan bu yeni dergi geçenlerde yayın hayatına başlamıştır. Derginin esas gayesi kimya mühendisliğindeki en son gelişmelerin beynelmül bir çapta tartışmasını yapmak ve izahlı yorumunda bulunmaktır. İlk sayısı, ABD, İtalya, İngiltere ve Danimarka üniversite üyelerinin makalelerini ihtiva ediyor ve Fransa ve Amerikan üniversitelerindeki çalışmaları özetliyor.

Derginin yazarları, İngiltere ve diğer memleketlerin endüstri ve üniversite üyelerinden müteşekkildir.

Dergi Elsevier Publishing Co. Ltd. Ripple Road, Barking, Essex tarafından çıkarılmaktadır. Fiyatı, posta dahil bir cilt (4 sayı) 18 dolardır.

SOVYET RUSYA METAL ÜRETİMİ :

İzvestija, Sovyet Rusya'da 1969'a ait toplam demir ve diğer metal üretiminin diğer yıllara nazaran yüzde 4'lük bir artış gösterdiğini açıklamaktadır. Demir üretimi plân hedeflerinden yüzde 0.06 düşük olarak yüzde 3 ve diğer metaller ise plân hedeflerinden yüzde 0.1 düşük olarak yüzde 7 lik bir artış göstermiştir.

1968 yılı rakamları şöyledir.

Levha metal	87.5	»	»
Pig demir	81.6	milyon ton	
Çelik	110	»	»
Ham demir			
cevheri	186	»	»
Çelik boru	11.5	»	»

PAKİSTAN'DA FOSFORLU GÜBRE FABRİKASI

Karachi'de 56,000 ton/yıl fosforik asit

ve 165.000 ton/yıl triple süper fosfat üretecek iki tesisin kurulması, Pakistan Fertilizer Co. tarafından Pintsch Bamag A.G. firmasına verilmiştir.

Fosforik asit fabrikası Prayan usulünü ve gübre fabrikası ise Prayon/Broad Field usulünü uygulayacaktır. Her iki tesis 1971 de tamamlanacaktır.

CERRO, YUNAN ASBESTLERİNİ İŞLETECEK

Yunanistan'ın Kuzey batısında, Kozani yakınında Zidani'de bulunan asbest yatakları bundan böyle Amerikan Cerro Co. tarafından işletilecektir. Mevcut tesislerin genişletilmesi için, Cerro ve Yunan Hükümeti 15 milyon dolarlık bir yatırım da anlaşmaya varmışlardır. Yeni tesisler iki yıl içinde tamamlanacaktır. Kapasitesi 40.000 ton/yıl satılabilir asbest olarak plânlanmıştır. Bu miktarın büyük bir kısmı ihraç edilecektir.

Bugüne kadar, işletme hakkı Ellinikos Amiantos'a ait idi.

BAYER İTALYA'DA PLASTİK FABRİKASI KURUYOR :

Bayer, ilk defa olarak, Almanya dışında polimer maddeler istihsal edecek bir fabrikayı İtalya'da Filago'da kurmaktadır. Bayer'in kontrolündeki İtalyan şirketinin adı Bayer Italia SpA, Milan'dır. Tesisin başlangıç fiyatı 11 milyon D.M. olacak ve tesis 1970 sonunda işletmeye açılacaktır. Fabrikada, Bayer'in termoplastik maddeleri, Novodur, Makrolon ve Durethan boya işlemleri görecektir ve Makrolon paneller istihsal edilecektir.

Fabrikanın başlangıç kapasitesi 6000 ton/yıl olacaktır. Genişleme imkânları mevcuttur.

Kimya Y. Mühendisi
Yaşar TURAN
ile
Okşan YÖNDEMLİ
evlenmişlerdir.

Kimya Mühendisi
Saimur SARICA
ile
Kimya Mühendisi
İsmail SAYIT
Saadetler dileriz.

MESLEKDAŞLARIMIZI



Gülkan KAYMAL
Ank. Fen. Fak.



Seyfettin AKGÜR
İst. Fen. Fak.



Mümtaz OTUR
İ. T. Ü. T. Ok.



Engin AKON
O. D. T. Ü.



Okan TARHAN
İst. Fen. Fak.



Dolunay GÜNGÖR
İ. T. Ü. Tek. O.



Kemal ALTINKAYA
Ank. Fen. Fak.



Mehmet ODABAŞI
İ. T. Ü. Kimya F.



Lui PSALTİ
İst. Fen. Fak.



A. Kaya EMERK
Ank. Fen. Fak.



Özden GÜNGÖRENLER
Ank. Fen. Fak.



Enis TEZER
İst. Fen. Fak.



Mennan KUZANLI
İ. T. Ü. Tek. O.



Recai OĞUZ
İst. Fen. Fak.



Mehmet BIÇAKCI
İ. T. Ü. Kimya F.



Artemis TUNCER
Robert Kolej Y. O.

TANIYALIM



Vildan ÖNCAL
İst. Kimya Fak.



Talât URAL
İst. Fen. Fak.



Yedigâr AKYÜZ
İst. Fen. Fak.



Fikret MÛMİN
Fransa Kalvador Ü.



M. Yılmaz ÖZMAN
İst. Fen. Fak.



Merih AKSOĞAN
O. D. T. Ü.



Turgut HALMAN
İst. Fen. Fak.



Adnan ŞAHİNALP
İst. Fen. Fak.



İbrahim KÖYLÜOĞLU
İst. Fen. Fak.



Nüşhet ATAMDEDE
İst. Fen. Fak.



Selen ZAMAN
Robert Kolej Y. O.



M. Kemal GÛRSOY
İst. Fen. Fak.



Orhan TÜMER
İst. Fen. Fak.



ERKAL SANIGÖK
İst. Fen. Fak.



İlhan ÖZGÜR
Ank. Fen. Fak.



Seyhan ŞUBEN
İ. T. Ü. Kimya Fak.

yüzlerce boya...

yüzlerce isim var...
fakat en iyisi,
ÇBS boyalarıdır.



Evet, ÇBS Boya Sanayii modern tesislerinde, mütehassis kimya mühendisleri ve personel kadrosunun idaresinde her çeşit boya ve yardımcı maddelerini sizler için imal etmektedir.

İşte ispatı...

ÇBS plastik boyaları her zevke uyan cazip renkleri ve üstün kalitesiyle evinize, büronuza hasılı bulunduğunuz, çalıştığınız her yere canlılık kazandırır.

BELCO sellülozik boya çeşitleri dünya sellülozik boya sanayiine yepyeni bir sistem, yepyeni bir kalite getirmiştir. Bütün Batı ülkelerinde olduğu gibi yurdumuzda da tercihle tatbik edilmektedir.

DAHA İYİSİ YOKTUR



ÇAVUŞOĞLU BOYA SANAYİİ - İSTANBUL
KARAKÖY, FERMENCİLER NO. 56-58 TEL: 49 67 10 (DÖRT HAT)

Marshall



BOYA ve VERNİK SANAYİİ A. Ş.

**Güvenebileceğiniz en iyi Kaliteleriyle
Emrinizde ve Hizmetinizdedir**

- BİLUMUM VERNİKLERİ
- SENTETİK ve SANAYİ BOYALARI
- P.V.A TUTKAL ve BOYA BİNDER'LERİ

VAZİHANE Kabataş Meclisi Meb'usan Cad. No. 147 Tütun Han Kat 2

TELEFON : 44 11 05 - 4 470 04 - 49 10 39

Fabrika : Topkapı Maltepesi Litros yolu No. 7-9 İstanbul

TELEFON : 21 22 71 - 21 22 72



BİLÜMUM BANKA MUAMELELERİ İÇİN

TÜRKİYE  BANKASI

hizmetinizdedir



Umum Müdürlük - Ulus Meydanı (Ankara)

CARİ HESAPLAR ● HAVALA ● TİCARİ SENETLER ● KREDİ MEKTUPLARI
● KEFALET MEKTUPLARI ● DÖVİZ ALIM VE SATIMI ● SEYAHAT
ÇEKLERİ ● İTHALÂT AKREDİTİFLERİ ● KİRALIK KASALAR ● v. s.

DÜNYANIN HER TARAFINDA MUHABİRLERİ VARDIR

KİMYA : 6

D U Y U R U

Odamız Dış İlişkiler Komitesine bağlı olarak bir Teknik Tercüme Bürosu kurulmuştur.

Kimya Sanayii ile ilgili İngilizce, Almanca ve Fransızca tercümelerinizde hizmetinize hazırdır.

ALARKO

- ISITMA
- KLİMA
- SOĞUTMA

konularında

TÜRKİYE'NİN EN GÜÇLÜ
KURULUŞU

- ISITMA ●
- KLİMA ●
- SOĞUTMA ●
- AKARYAKIT ●
- VE YAKMA ●
- SU ŞARTLANDIRMA ●
- EVAPORATİF ●
- SU SOĞUTMA ●
- OTOMATİK ●
- KONTROL ●
- TAV VE KURUTMA ●
- FIRINLARI ●
- ELEKTRİK VE ●
- KONTROL PANOLARI ●
- SINAI TESİSLER ●
- KOMPLE FABRİKA ●
- TESİSLERİ ●

Mühendislik
Proje
İmālat
Taahhüt

ALARKO

SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

Fabrika : Tikveşli yolu, Topçular/Rami - İstanbul Tel. : 21 30 76 - 21 26 7
Satış Merkezi : Necatibey Cad. No. 84 Karaköy - İstanbul Tel. : 49 14 01
Ankara Şubesi : Anbarlar yolu 4/1 Sıhhiye - Ankara Tel. : 12 19 51

KİMYA



KİMYEVİ MADDELERİ

Ambalâj — Antifriz — Baskı mürekkebi —
Deri — Deterjan — Ensektisit — Fotoğraf —
Gıda Maddeleri — İlâç — Kâğıt — Kauçuk
— Kozmetik — Kuru Temizleme — Lâk —
Madeni Yağlar — Metal İşleme — Mürekkep
— Nebati Yağlar — Plâstik — Reçine —
Tekstil — Vernik — Yağlı Boya — Yapıştırıcılar —
Zirai İlâçlar, v.s. gibi,

SANAYİ KOLLARINDA KULLANILAN:

Solvent'ler (Alkol'ler — Ester'ler —
Keton'lar)
Etanolamin'ler — Glikol'ler — Plas-
tifiyah'lar — Deterjan'lar — Diğer
Kimyevi Maddeler

Temininde kıymetli müşterilerimizin ta-
mamlayıcı bilgi ve Teknik Servis talepleri-
ni memnuniyetle karşılarız.



BP PETROLLERİ A.Ş. Kimyevi Maddeler Kısmı
Cumhuriyet Caddesi Ege Han 22-24 Harbiye — İstanbul
Tel. Teknik Servis — 48 33 30 Satış Kısmı — 48 22 40

