

Çok Tesirli Evaporatörler ve Yaklaşık Değerlerle Çözüm Metodu

Bir çözeltinin derişik hale getirilmesi için tek bir evaporatör kullanılacak olursa, evaporatörün ısıtıcısına gönderilen su buharı çözeltiyi önce kaynama sıcaklığına kadar ısıtmak ve sonra da kaynamasını temin etmek için kullanılır. Gönderilen buharın ve bizzat çözeltinin özellikleri

Doç. Dr. İhsan Çataltaş

ile bağıntılı olarak çözücü buharlaşır, buhar halinde veya yoğunlaşmasını müteakip evaporatörü terk eder. Tek bir evaporatörde yapılan bu şekilde evaporasyon işlemine «tek tesirli evaporasyon» denir. Bu metod basit olmakla beraber, ısıtma ortamı olarak kullanılan su buharının sarfiyatı bakımından ekonomik değildir. Çözeltiden 1 kgr. suyun buharlaşması için 500-600 K.kal'ye ihtiyaç vardır ve bu miktar ısı 1 ilâ 1,3 kgr. su buharı tarafından temin edilir. Bir evaporatörde teşekkül eden su buharı, ikinci evaporatörün ısıtma ortamı ve ikincide teşekkül eden su buharı da üçüncü evaporatörün ısıtma ortamı olarak kullanılacak olursa, bu şekilde yapılan evaporasyon işlemine «üç tesirli evaporasyon» denir. Bu suretle, ilk evaporatöre gönderilen 1 kgr. su buharı ile yaklaşık olarak birinci, ikinci ve üçüncü evaporatörlerden birer kgr. su buharlaştırılmış olur. Böylece ısıtma ortamından daha fazla istifade edilmiş olunur ve ekonomi sağlanır.

Çok tesirli evaporatörlerde, birinci evaporatörün ısıtma ortamı olan su buharının baskısı ile, son evaporatörü takip eden kondenserdeki baskı arasındaki baskı farkı, bütün evaporatörlere yaklaşık değerlerde olmak üzere dağıtılır. Meselâ üç tesirli bir evaporasyonda, birinci evaporatörün ısıtma ortamı olan su buharının baskısı 1,8 atm.

ve üçüncü evaporatörü terk eden su buharının baskısı da 0,13 atm. olsun, bu durumda ortalama

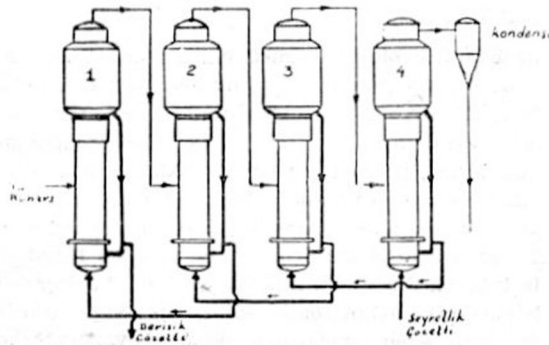
$$1,84 - 0,13$$

baskı düşüşü $\frac{\quad}{3} = 0,57$ atm. olarak bu-

lunur. Diğer bir deyimle birinci evaporatörün ısıtıcısındaki su buharının buhar baskısı 1,84 atm., ikinci evaporatörde 1,27 atm., üçüncü evaporatörde 0,70 atm. ve kondensere giden su buharının baskısı ise 0,13 atm. dir. Genel olarak bir evaporatörün buhar baskısı, ısıtıcı ortamı almış olduğu evaporatörden düşük fakat ısıtıcı ortamı temin ettiği evaporatörden yüksektir.

Çok tesirli evaporatörlerde derişik hale getirilecek çözeltinin ilerleme yönü ile, ısıtıcı ortamın ilerleme yönü bakımından iki değişik evaporasyon tipi mevcuttur. Bu iki akımın iletim yönü aynı ise buna «eş yönlü akımla evaporasyon», aksi ise «zıt yönlü akımla evaporasyon» denir.

Eş yönlü akım takdirinde ısıtıcı ortam birinci evaporatörün ısıtıcısına sevk edilir, birinci evaporatörde teşekkül eden çözücü buharı ikinci evaporatörün ısıtma ortamını teşkil eder ve bu şekilde sonuncu evaporatöre kadar devam eder. Seyreltik çözelti ise birinci evaporatöre gönderilir ve 1.2.3. sırasını takip ederek sonuncu evaporatörden derişik bir çözelti halinde alınır.

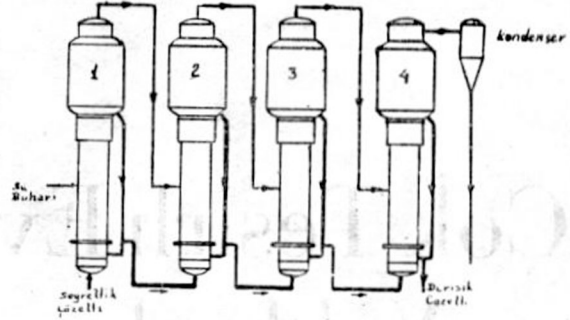


ŞEKİL : 1

Bu tip evaporasyonda çözelti birinci evaporatörden sonuncu evaporatöre doğru ilerledikçe konsantrasyonu artar ve kaynama sıcaklığı yükselir. Birinci evaporatörden sonuncu evaporatöre doğru baskı düşüşünün meydana gelmesi sebebi ile, çözelti bir evaporatörden diğerine kendiliğinden sevk olunur. Sadece birinci evaporatöre seyreltik çözelti sevk etmek ve sonuncu evaporatörden derişik çözelti almak için santrifüj tulumalara ihtiyaç vardır.

Zıt yönlü akım takdirinde ise, ısıtma ortamı olan su buharı birinci evaporatörün ısıtıcısına, seyreltik çözelti ise son evaporatöre sevk edilir. Bu iki akım birbirlerine zıt yönlerde hareket

ederler. Çözücü buharı son evaporatörden kondensere geçerken, derişik çözelti birinci evaporatörden alınır (Şekil :2. Derişik hale getirilecek



Şekil : 2 — Zıt yönlü akımla evaporasyon

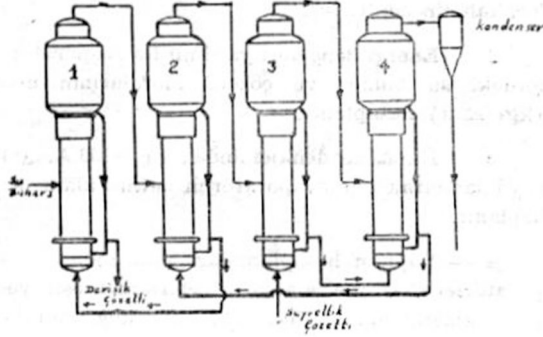
çözelti baskı düşüşüne zıt yönde hareket ettiği için, çözeltinin bir evaporatörden diğerine sevk için santrifüj tulumalara ihtiyaç vardır.

Bu hem tesis ve hem de işletme masraflarının artmasına sebep olur. Derişik çözeltinin viskozitesi yüksek olduğu hallerde zıt yönlü akımla evaporasyon eş yönlü akımla evaporasyondan daha yüksek bir kapasiteye sahip olur. Eş yönlü akımla evaporasyon takdirinde, en derişik çözelti son evaporatörde bulunur ve bu evaporatörde sıcaklık en düşük, viskozite ise en yüksektir. Son evaporatörde ısı iletiminin düşük olması, toplam evaporatör kapasitesinin düşük olmasına sebep olur. Halbuki zıt yönlü akımda en derişik çözelti, en yüksek sıcaklıkta bulunan ısıtma ortamı ile temastadır ve bu sebeple ısı iletimi oldukça yüksektir. Seyreltik çözeltinin soğuk olduğu hallerde de zıt yönlü akımla evaporasyon faydalı olur. Böyle bir çözelti takdirinde, eş yönlü evaporasyon tatbik edilecek olunursa, en yüksek sıcaklıkta bulunan ısıtma ortamı, en soğuk ve en seyreltik çözeltiyi ısıtmak için kullanılacak ve bu sebeple fazla su buharı sarfiyatına sebep olacaktır.

Yukarıda izahları yapılmış olan iki evaporasyon şekline başka iki akım şekli daha vardır. Bunlardan birincisinde ısıtma ortamı olan su buharı birinci evaporatörün ısıtıcısına sevk edilir ve 1, 2, 3... n sırasını takip eder. Seyreltik çözelti ise ortadaki evaporatörlerden birine sevk edilir. Meselâ dört tesirli bir evaporatörde 3 üncü evaporatöre sevk edilir ve buradan 4 üncü evaporatöre geçer. 3 ve 4 numaralı evaporatörler bu durumda eş yönlü akımla çalışmış olurlar. 4 numaralı evaporatörde oldukça derişik hale gelmiş olan çözelti, buradan iki numaralı evaporatöre sevk edilir.

Çözelti 2 numaralı evaporatörden 1 numaralı evaporatöre geçer ve 1 numaralı evaporatörden derişik çözelti alınır. Evaporasyonun bu kısmı ise zıt yönlü akımla evaporasyondur. Bu sebeple

bu tip evaporasyona «karışık akımla evaporasyon» denir. Bu suretle zıt yönlü akımda santrifüj tulumba kullanılması ortadan kaldırılmış ve son buharlaştırma en yüksek sıcaklıkta yapılmıştır (Şekil : 3).



Şekil : 3 — Karışık akımla evaporasyon

İkinci tip evaporasyonda ise, ısıtma ortamı olan su buharı yine birinci evaporatörün ısıtıcısına sevk edilir ve ileri doğru akımına devam eder. Seyreltik çözeltiler ise her bir evaporatöre ayrı ayrı sevk edilir ve alınır. Bu tip evaporasyona «paralel akımla evaporasyon» denir ve bu tip evaporasyonda bir evaporatörden diğerine çözelti nakli yoktur. Bu tip evaporasyon bilhassa kristalizasyon işlemi için ve bir de sıcak ısıtma yüzeyi ile uzun zaman temasta kalmamaları istenen antibiyotiklerin, hormonların ve vitaminlerin derişik hale getirilmeleri için kullanılır.

Çok tesirli evaporatörlerin su buharı sarfiyatı ve ısıtıcıların ısıtma alanları, her bir evaporatör için bir ısı dengesi ve bütün sistemi içersine alan toplam bir kütleler dengesi meydana getirmek suretiyle hesaplanabilir. Şekil 5 de dört tesirli bir evaporatör şematik olarak gösterilmektedir. Bu şema üzerindeki isimlendirme aşağıda izah edilmiştir.

c	.....	Seyreltik çözeltinin özgül ısısı, K.kal/(kgr) (°C)
t	.....	Seyreltik çözeltinin sıcaklığı, °C
w	.....	Seyreltik çözeltinin akım hızı, kgr/saat
T	.....	Su buharının ilk evaporatördeki doygunluk sıcaklığı, °C
W	.....	Su buharının ilk evaporatördeki akım hızı, kgr/saat
w	1-4	Evaporasyonla uzaklaştırılan toplam çözücü miktarı kgr/saat

c_1, c_2, c_3, c_4

1, 2, 3 ve 4 numaralı evaporatörlerdeki özgül ısıları, K.kal/(kgr) (°C)

t_1, t_2, t_3, t_4

1, 2, 3 ve 4 numaralı evaporatörlerdeki çözeltilerin kaynama sıcaklıkları, °C

w_1, w_2, w_3, w_4

1, 2, 3, 4 numaralı evaporatörlerden uzaklaştırılan çözücü miktarı, kgr/saat.

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$

1, 2, 3, 4 numaralı evaporatörlerdeki çözeltilerin ve suyun buharlaşma ısıları, K.kal kgr.

A_1, A_2, A_3, A_4

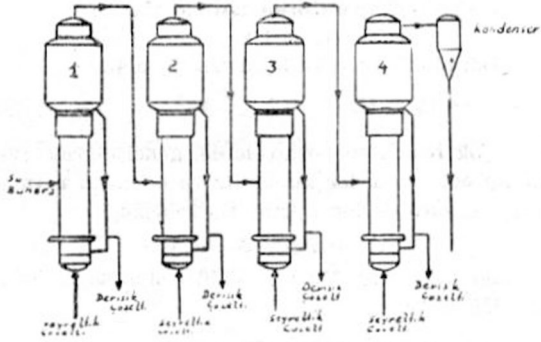
1, 2, 3, 4 numaralı evaporatörlerin ısıtma alanları, m²

U_1, U_2, U_3, U_4

1, 2, 3, 4 numaralı evaporatörlerin toplam ısı iletim katsayıları, K.kal/((saat) (m²) (°C)

P_1, P_2, P_3, P_4

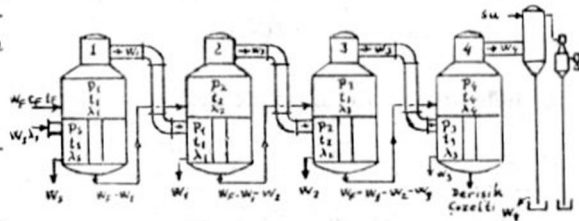
1, 2, 3, 4 numaralı evaporatörlerin buhar baskıları, atm.



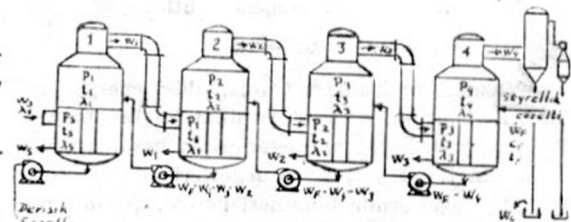
Şekil : 4 — Paralel akımla evaporasyon

Eş yönlü akımla evaporasyon :

Birinci evaporatörün ısı dengesi :



Şekil : 5 — Eş yönlü akımla evaporasyon



Şekil : 6 — Zıt yönlü akımla evaporasyon

$$W_s \lambda + w_s c (t_s - t_1) = \lambda_1 w_1$$

İkinci evaporatörün ısı dengesi :

$$w_1 \lambda_1 + (w_1 - w_1) c_1 (t_1 - t_2) = \lambda_2 w_2$$

Üçüncü evaporatörün ısı dengesi :

$$w_2 \lambda_2 + (w_2 - w_1 - w_2) c_2 (t_2 - t_3) = \lambda_3 w_3$$

Dördüncü evaporatörün ısı dengesi :

$$w_3 \lambda_3 + (w_3 - w_1 - w_2 - w_3) c_3 (t_3 - t_4) = \lambda_4 w_4$$

Buharlaşan suyun dengesi (kütle) :

$$w_1 - w_4 = w_1 + w_2 + w_3 + w_4$$

Birinci evaporatörün ısıtma alanı :

$$A_1 = \frac{W_s \lambda}{U_1} (T_s - t_1)$$

İkinci evaporatörün ısıtma alanı :

$$A_2 = w_1 \lambda_1 / U_2 (t_1 - t_2)$$

Üçüncü evaporatörün ısıtma alanı :

$$A_3 = w_2 \lambda_2 / U_3 (t_2 - t_3)$$

Dördüncü evaporatörün ısıtma alanı :

$$A_4 = w_3 \lambda_3 / U_4 (t_3 - t_4)$$

Çok tesirli evaporatörlerde, genel olarak aynı tip evaporatörler kullanılır ve bunların ısıtma alanları birbirlerine eşittir. Bu sebeple,

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4$$

eşitliği mevcuttur. Bu zıt yönlü evaporasyon için de doğrudur.

Zıt yönlü akımla evaporasyon :

Dördüncü evaporatörün ısı dengesi :

$$w_3 \lambda_3 + w_3 c (t_3 - t_4) = \lambda_4 w_4$$

Üçüncü evaporatörün ısı dengesi :

$$w_2 \lambda_2 + (w_2 - w_4) c_1 (t_3 - t_4) = \lambda_3 w_3$$

İkinci evaporatörün ısı dengesi :

$$w_1 \lambda_1 + (w_1 - w_4 - w_3) c_2 (t_3 - t_2) = \lambda_2 w_2$$

Birinci evaporatörün ısı dengesi :

$$W_s \lambda_s + (w_s - w_4 - w_3 - w_2) c_3 (t_1 - t_2) = \lambda_1 w_1$$

Buharlaşan suyun dengesi (kütle) :

$$w_1 - w_4 = w_1 + w_2 + w_3 + w_4$$

Yazılan ve izahları yapılan dört enerji ve bir su buharının dengesi yardımı ile bilinmeyen W_s , w_1 , w_2 , w_3 , w_4 değerlerinin hesaplanabilmesi için t_1 , t_2 , t_3 ve t_4 değerleri ile λ_1 , λ_2 , λ_3 , λ_4 , değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu hususta «yaklaşık değerlerle çözüm metodu» diye adlandıracağımız bir metoddan faydalanılır.

Bu metodu aşağıdaki şekilde izah etmek mümkündür.

1 — Toplam sıcaklık düşüşü, evaporatörlerdeki ısıtma yükü ve evaporatörlerin toplam ısı iletim katsayıları göz önüne alınarak evaporatörlerdeki çözeltilerin kaynama sıcaklıkları tahmin edilir.

2 — Enerji dengeleri yardımı ile evaporatörlerdeki su buharı ve çözelti akımlarının hızı (kgr/saat) hesaplanır.

3 — Kapasite denkleminde ($q = U.A. \Delta t$) faydalanılarak her evaporatörün ısıtma alanı hesaplanır.

4 — Yapılan hesaplamalar sonucunda evaporatörlerin ısıtma alanları birbirlerine eşit veya yaklaşık çıkarsa, ilk tahminler doğrudur ve çözüme devam edilir.

5 — Yapılan hesaplamalar sonucunda evaporatörlerin ısıtma alanları birbirlerinden çok farklı çıkacak olursa, evaporatörlerdeki çözeltilerin kaynama sıcaklıkları hususunda ikinci ve hatta üçüncü bir tahmin yapılır.

MİSAL : Kaynama sıcaklığının yükselmesi ihmal edilebilecek kadar az olan % 10 çözünmüş madde ihtiva eden bir çözelti, üç tesirli bir evaporatörde % 50 çözünmüş madde ihtiva edecek surette buharlaştırılıyor. Isıtma ortamı olarak kullanılan su buharı 1,02 atm. baskıda (121°C), 3 numaralı evaporatörde mutlak baskı 0,13 atm. ve bu baskıya tekabül eden kaynama sıcaklığı de 52°C derecedir. Seyreltik çözelti 21°C derecede olup 24,900 kgr/saat akım hızı ile evaporatörü beslemektedir. Çözeltinin özgül ısısını her konsantrasyon için 1 K.kal/(kgr) (°C) olarak almak büyük bir hataya sebebiyet vermemektedir. Toplam ısı iletim katsayısı 1 numaralı evaporatörün 2750, 2 numaralı evaporatörün 1750 ve 3 numaralı evaporatörün 1000 K.kal/(saat) (m²) (°C) olarak bulunmuştur. Bu değerler eş yönlü akım için verilen değerlerdir. Her üç evaporatör ısıtıcısının da ısıtma alanları birbirlerine eşittir.

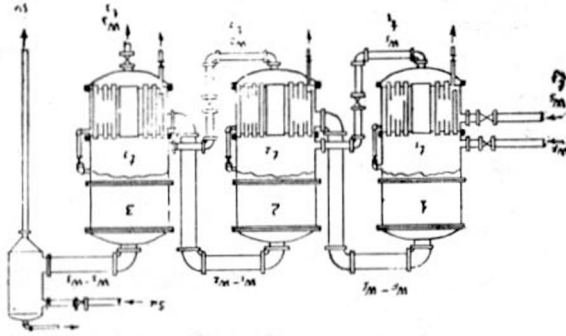
Yukarıda verilen değerlerden faydalanarak eş yönlü evaporasyon için lüzumlu ısıtma alanını, su buharı sarfiyatını, sıcaklık dağılımını her evaporatörün ekonomisini ve toplam ekonomiyi hesaplayınız.

ÇÖZÜM :

Seyreltik çözeltide bulunan çözünen madde :
24,900 × 0,10 = 2,490 kgr.

Seyreltik çözücüde bulunan çözücü madde :
24,930 — 2,490 = 22,440 kgr.

Derişik çözeltide bulunan çözünen madde :
2,490 kgr.



Değişik çözeltide bulunan çözücü madde : 2,490 kgr.

Değişik çözeltinin akım hızı : 4,980 kgr/saat

Suyun buharlaşma hızı : 22,410 — 2,490 = 19,920 kgr/saat.

1, 2 ve 3 numaralı evaporatörlerin enerji (ısı) dengelerini 7 numaralı şekil yardımı ile çıkarabiliriz.

$$q_1 = \lambda \frac{w}{s} = (w - w_1) \lambda_1 + w \frac{c}{F} (t_1 - t_2)$$

$$q_2 = (w - w_1) \lambda_1 = (w_1 - w_2) \lambda_2 + w_1 \frac{c_1}{F} (t_2 - t_1)$$

$$q_3 = (w_1 - w_2) \lambda_2 = (w_2 - w_3) \lambda_3 + w_2 \frac{c_2}{F} (t_3 - t_2)$$

Toplam temperatur düşüşünü üç evaporatöre dağıtarak çözüme başlayabiliriz. Evaporatörlerdeki temperatur düşüşünün dağılımı hususunda şu genel kaide mevcuttur. Herhangi bir evaporatördeki temperatur düşüşü, toplam ısı iletim katsayısı ile ters orantılıdır. Bundan başka fazla yüklenen bir evaporatör diğerlerine nisbetle, daha fazla temperatur düşüşüne ihtiyaç gösterir. Toplam temperatur düşüşü 121—52=69°C derecedir. 3 numaralı evaporatörün toplam ısı iletim katsayısı en düşük olduğu için, temperatur düşüşü en yüksek olmalıdır. 1 numaralı evaporatörün ısıtma yükü fazla olduğu için, bu evaporatörün temperatur düşüşü 2 numaralı evaporatörden fazla olmalıdır.

Yukarıdaki bilgilerden faydalanarak 1, 2 ve 3 numaralı evaporatörlerin temperatur düşüşlerini,

$\Delta t_1 = 21^\circ\text{C}$ $\Delta t_2 = 19^\circ\text{C}$ $\Delta t_3 = 29^\circ$ olarak tahmin edelim. Buna göre evaporatörlerdeki çözeltilerin sıcaklıkları ve buharlaşma gizli ısıları aşağıdaki gibidir.

Su buharı $t_s=121$ $\lambda = 520$
Seyreltik çözelti $t_f = 21$

1 numaralı evaporatörde bulunan çözeltinin ve 2 numaralı evaporatörün ısıtma ortamının (121-21) $t_1 = 100$ $\lambda_1 = 534$

2 numaralı evaporatörlerde bulunan çözeltinin ve 3 numaralı evaporatörün ısıtma ortamının (100-19) $t_2 = 81$ $\lambda_2 = 545$

3 numaralı evaporatörde bulunan çözeltinin (81-29) $t_3 = 52$ $\lambda_3 = 562$

Bizce bilinen değerler $w = 24,900$ kgr/saat
F

ve $w_3 = 4,980$ kgr/saat olup, bilinmeyen w_s , w_1 , w_2 değerlerini aşağıda yazılan üç ısı dengesi eşitliği ile hesaplayabiliriz.

1 No. lu evaporatörün ısı dengesi :
 $q_1 = 520 w_s = 534 (24,900 - w_1) + 24,900 (100 - 21)$

2 No. lu evaporatörün ısı dengesi :
 $q_2 = 534 (24,900 - w_1) = 545 (w_1 - w_2) + (81 - 100) w_1$

3 No. lu evaporatörün ısı dengesi :
 $q_3 = 545 (w_1 - w_2) = 562 (w_2 - 4980) + (52 - 81) w_2$

Son iki eşitlikten faydalanarak,

$$w_1 = 18,745 \text{ kgr/saat}$$

$$w_2 = 12,077 \text{ kgr/saat değerlerini buluruz.}$$

Bulunan bu değerleri 1 No. lu evaporatörün ısı dengesine koyduğumuz zaman $w_s = 10,047$ kgr/saat buluruz. Bu değerler evaporatörlerin ısı dengesi eşitliklerine koyarak evaporatörlerin ısı iletim hızlarını hesaplayalım.

$$q_1 = 10,047 \text{ kgr/saat} \times 520 \text{ K.kal/kgr.} = 5,224,440 \text{ K.kal/saat}$$

$$q_2 = (24,900 - 18,745) \text{ kgr/saat} \times 534 \text{ K.kal/kgr.} = 3,286,776 \text{ K.kal/saat}$$

$$q_3 = (18,745 - 12,077) \text{ kgr/saat} \times 562 \text{ K.kal/kgr.} = 3,747,418 \text{ K.kal/saat}$$

Evaporatörlerin ısıtma alanlarını veren $A = q/U \Delta t$ ifadesine yukarıda bulmuş olduğumuz değerleri koyarak 1, 2 ve 3 numaralı evaporatörlerin ısıtma alanlarını ayrı ayrı hesaplayalım.

$$A_1 = \frac{5,224,440 \text{ K.kal/saat}}{21^\circ\text{C} \times 2750 \text{ K.kal/(saat)} (\text{m}^2) (^\circ\text{C})} = 90,4 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{3,286,776}{19 \times 1750} = 98,8 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \frac{3,747,418}{29 \times 1000} = 129,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Ortalama} = 106,1 \text{ m}^2$$

Δt_1 , Δt_2 ve Δt_3 hususlarında yapmış olduğumuz ilk tahminlere dayanarak bulmuş olduğumuz evaporatörlerin ısıtma alanları ortalama değerden çok farklı çıkmışlardır. Halbuki daha

evvel belirttiğimiz gibi, seri imalat ekonomisi ve inşadaki kolaylık gibi sebeplerden dolayı evaporatörlerin ısıtma alanları eşit olarak inşaa olunurlar. 3 numaralı evaporatörün ısıtma alanı en büyük bir değerde çıktığı için, bu evaporatörün daha yüksek bir sıcaklık düşüşüne, 1 ve 2 numaralı evaporatörlerin ısıtma alanları ortalamamın altında olduğu için bunların da daha ufak sıcaklık düşüşlerine ihtiyaç gösterdikleri anlaşılır. Bu durumları göz önüne alınarak yeni bir tahmin yapalım.

$\Delta t_1 = 18^\circ\text{C}$ $\Delta t_2 = 17^\circ\text{C}$ $\Delta t_3 = 34^\circ\text{C}$ değerlerini alsınlar. Bu yeni duruma göre evaporatördeki çözeltilerin sıcaklıkları ve buharlaşma gizli ısıları aşağıda verilmişlerdir.

Su buharı $t_s = 121$ $\lambda = 520$
Seyreltik çözelti $t_f = 21$

1 numaralı evaporatörde bulunan çözeltinin ve 2 numaralı evaporatörün ısıtma ortamının (121-18) $t_1 = 103$ $\lambda_1 = 532$

2 numaralı evaporatörde bulunan çözeltinin ve 3 numaralı evaporatörde ısıtma ortamının (103-17) $t_2 = 86$ $\lambda_2 = 543$

3 numaralı evaporatörde bulunan çözeltinin (86-34) $t_3 = 52$ $\lambda_3 = 562$

Bu değerlere göre her üç evaporatörün ısı dengesi eşitliklerini yazalım.

$$q_1 = 520 W_s = 532 (24900 - w_1) + 24900 (103-21)$$

$$q_2 = 532 (24900 - w_1) = 543 (w_1 - w_2) + w_1 (86-103)$$

$$q_3 = 543 (w_1 - w_2) = 562 (w_2 - 4980) + w_2 (52-86)$$

Bu üç eşitlikten faydalanarak,

$w_1 = 18,745$ kgr/saat $w_2 = 12,140$ kgr/saat
 $w_3 = 10,179$ kgr/saat değerlerini buluruz. Bu değerleri q_1 , q_2 , q_3 ifadelerinde yerine koyduğumuz zaman 1, 2 ve 3 numaralı evaporatörlerin ısı iletim hızlarını bulmuş oluruz.

$$q_1 = 520 \text{ K.kal/kgr} \times 10,179 \text{ kgr/saat} = 5,293,080 \text{ K.kal/saat}$$

$$q_2 = 332 (24900 - 18,745) = 3,274,460 \text{ K.kal/saat}$$

$$q_3 = 543 (18,745 - 12,140) = 3,586,515 \text{ K.kal/saat}$$

Şimdi evaporatörlerin ısı iletim hızlarını, evaporatörlerin ısıtma alanlarını hesaplayalım :

$$A_1 = \frac{5,293,460 \text{ K.kal/saat}}{18^\circ\text{C} \times 2750 \text{ K.kal/saat (m}^2\text{)} (^\circ\text{C)}} = 106,9 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{3,274,460}{17 \times 1750} = 110 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \frac{3,586,515}{34 \times 1000} = 105,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Ortalama} = 107,4 \text{ m}^2$$

Evaporatörlerin ısıtma alanlarının, ortalama değere çok yakın olması Δt_1 , Δt_2 , Δt_3 hususlarında yapmış olduğumuz tahminlerin doğruluğunu gösterir. Bu suretle problemde cevaplandırılmamız gereken hususların, ekonomi müstesna, hepsini cevaplandırmış olduk. Şimdi evaporatörlerin teker teker ve bir de toplu ekonomilerini hesaplayalım.

$$\text{Ekonomi} = \frac{\text{Euharlaşan çözücü ağırlığı (kgr)}}{\text{Sarf olunan su buharının (ısıtma ortamının) ağırlığı (kgr.)}}$$

Buna göre,

1 No. lu evaporatörün ekonomisi

$$\frac{wF - w_1}{W_s} = \frac{24,900 - 18,745}{10,179} = 0,60$$

2 No. lu evaporatörün ekonomisi

$$\frac{w_1 - w_2}{wF - w_1} = \frac{18,745 - 12,140}{24,900 - 18,745} = 1,07$$

3 No. lu evaporatörün ekonomisi

$$\frac{w_2 - w_3}{w_1 - w_2} = \frac{12,140 - 4,980}{18,745 - 12,140} = 1,08$$

Toplam ekonomi

$$\frac{wF - w_3}{W_s} = \frac{24,900 - 4,980}{10,179} = 1,95$$

FAYDALANILAN ESERLER

- 1— Donald O. Kern; Process Heat Transfer; Mc Graw-Hill Book Company; New York; 1950.
- 2— Walter L. Badger - Julius T. Banchero; Introduction to Chemical Engineering; Mc Graw-Hill Book Company; New York. 1955.
- 3— Warren L. Mc. Cane - Julian C. Smith; Unit Operations of Chemical Engineering; Mc Graw-Hill Book Company; New York; 1956.
- 4— Mc Adams; Heat Transmission; Mc Graw-Hill Company; New York; 1950.
- 5— John H. Perry; Chemical Engineers; Handbook Mc Graw-Hill Book Company; New York; 1950.

İkinci büyük demir ve çelik tesislerimiz de Ereğli'de ikmal edilmek üzeredir. Bununla artık değil yalnız Kütahya'da kurulmuş ve yakında bir kaç misli tevsî edilecek ana kimya endüstrimiz olan «AZOTLU GÜBRE FABRİKALARI» mızın gelecekteki eskiyen kısımlarını yenilemek, aynı zamanda diğer bütün kurulmuş ve yeniden kurulacak sanayiî de tekmiil yüksek kaliteli çelik aksamı da yapılabilecektir.

Biz bu yazımızda yukarıda adı geçen Kütahya Azotlu Gübre Fabrikasındaki ilk plânda amonyak sentezinde başlıca işi gören «Yüksek Basınç Fırınlarının» inşasını ele alacağız. Kanaatimizce bu fırınları ileride kendi atölyelerimizde yapmayı denemeliyiz. Bunları mükemmelen çalıştırmayı başaranların, aynı zamanda mükemmel bir çelik sanayiî ile yeni tesis edilecek atölyelerde yapacağına eminim.

Malûmdurki Haber - Bosch sistemine göre amonyak sentez ameliyesi bir katalizatörün veya kontaktın muvacehesinde cereyan eden bir kimya reaksiyonudur. Bunun için de bu reaksiyonun cereyan edebileceği bir teamül sahasına ihtiyaç vardır. İşte amonyak kontak fırınları, asıl adıyla yüksek basınç fırınları bu işi görürler. Bunlar kapalı birer kap olup, inşa olunmaları ayrı bir özellik arz eder. Bu fırınların inşası için özel atölyelerin tesis edilmesi lâzımdır.

Bu fırınlar borulu, ızgaralı veya tablalı olmak üzere üç çeşitli tipdedir. Borulu olanlarında katalizatör maddesi boruların içinde, ızgaralı veya tablalı olanlarında ise üst kısımlarında bulunur.

Borulu yüksek basınç fırını bir teamül sahası ile iki adet boru demetini havi ve generatör tabir edilen ısı değiştirici olmak üzere iki kısımdan müteşekkildir. Sentez gazı boruların içinden sevk edilir. Bu tarz amonyak istihsalindeki kimyasal reaksiyon ısının meydana gelişiyile vukubulmaktadır. Sıcak reaksiyon gazları malik oldukları sıcaklıklarını yeni gelen soğuk gazlara terk ederler.

İzgaralı veya tablalı fırınlarda ise sentez gazı üstlerinde kontak maddesi bulunan ızgara veya tablaların üstüne gönderilir. Bu tip fırınlarda da birer regenerator mevcuttur. Ayrıca her üç tip fırında sentez gazlarının giriş ve çıkış menfezleriyle, gaz sıcaklıklarını ayarlamak soğuk gaz boruları ve devridâim gazlarını reaksiyon sıcaklığına yükselten bir bek veya ön ısıtıcı mevcuttur. Bütün bunlar bir a-

Amonyak sentezinde kullanılan

Yüksek Basınç Fırınlarının inşası

SADETTİN BİLGİNER

raya getirilerek yüksek basınç fırınına monte edilir ve böylece sentez gazı tesisi tamamlanmış olur.

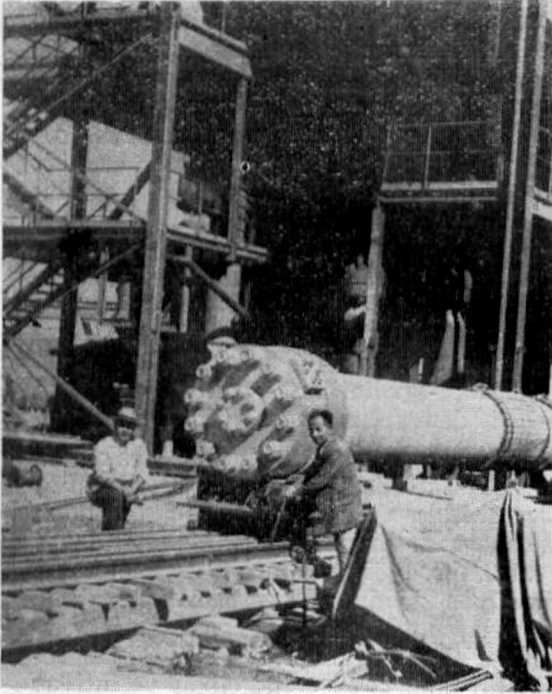
Bundan sonra fırınlardan çıkan sentez gazlarını 6 kademe 325 at. ye kadar sıkıştıran gaz kompresörlerinin imâli gelir. Burada makina sanayiinin kimya sanayiine iştiraki şayanı dikkattir. Aynı şekilde muazzam miktardaki gazları devri dâim ettiren pompalarla, vantilatörler, presler, türbinler vesaire herbiri makina sanayinin birer ayrı kısmı olarak sentez ameliyesine veya diğer kimya reaksiyonlarına hizmet ederler. Bunların imâlini güçleştiren yüksek basınç ve sıcaklıklara dayanıklı olmalarının kendilerinden istenmesidir. Öyle kimyasal reaksiyonlar bugün cereyan etmektedir ki, yüzlerce santigradda ve işletme basıncı 325,700 ve yeni olarak - polietilen - sentezinde hattâ 1200 at. den yukarıda çalışılmaktadır.

Kimya sanayiinde kullanılacak lüzumlu çeliklerden, yalnız yüksek basınca ve sıcaklıklara dayanıklı olmalarından başka, ayrıca kimyasal etkilere karşı da iyi dayanıklılık göstermeleri istenmektedir. Görülüyor ki, kimya aparatlarıyla makina inşaatı arasında malzeme bakımından esaslı farklar bulunmaktadır. Makina inşaatı bir kaç çeşit çelik cinsine ihtiyaç gösterirken, çeşitli kimyasal ameliyeler için yapılacak aparatlarda bir çok özel çeliklerin kullanılması icabettmektedir. Hatizatında bu husus yalnız çeliklere de inhisar etmiyor, diğer bütün malzemenin de ayrı ayrı özel vasıfta olması icabettiğinden üzerinde önemle durulması iktiza etmektedir. Bütün bu özellikler aparat imâl eden atölyelere yeni görevler tahmil etmektedir. Bilhassa yüksek basınç tekniğinde uzun tecrübe ve başarıların icabet-

tiğini kabul etmek lâzımdır. Burada yukarıdanberi saydığımız bütün bu şartların tahakkuku için lüzumlu tezgâh ve avadlıklarla teçhiz edilmiş mükemmel atölyelerin bulunmasını veya yeniden tesis edilmesini birinci şart olarak kabul ediyoruz.

Bir yüksek basınç fırını bu gibi atölyelerde nasıl imâl edilir :

Önce basınç kabı denilen fırın silindiri imâl edilir. Silindir çelikhanelerde hazırlanan tahminen 100 ton ağırlığındaki bir çelik bloktan işlenir. Henüz tavllanmış ve döğülmüş halde bulunan blok önce istenilen çapta delinir, sonra döğülme esnasında meydana gelen kabuk tabakadan temizlenerek parlak bir satıh elde edilir. Silindirin her iki alın kısımları torna edilir. Bu işler için büyük matkap ve torna tezgâhları lâzımdır. Böyle torna tezgâhları 30 m. uzunluğunda ve torna edilecek iş çapı 3500 mm ye kadar olabilir. (Halen Türkiye'nin en büyük torna tezgâhı Kü-



tahya'da Azotlu Gübre Fabrikasındadır) Tezgâha bağlanan işlerin ağırlıkları 40 - 120 ton veya daha ziyadedir. Bu tarz torna tezgâhlarında ince cidarlı borular veya V2A - malzemesi veyahut maçalı borularda torna edilirler. Yüksek basınç silindirlerinin iç kısımlarını kimyasal etkilerden korunması maksadiyle içlerine fason birer boru geçirilir. Bu fasonlar cereyan edecek sentez ameliyesine göre özel bir çelikten

imâl edilir. Masraftan tasarruf sağlamak maksadiyle ucuz bir malzeme 1 - 3 mm kalınlığındaki pahalı özel çelik levhalarla kaplanır. Her iki kısım iyice işlendikten sonra fason geçirilir, öyleki parçalar birbirlerine iyi bir şekilde alıştırmış olduklarından yekdiğerine iyice intibak ederler. Geçme fason boru veya kaplama herhangi bir yerinden aşınarak delinecek veya derin bir yara husule gelecek olursa, bu noktadan basınç altında bulunan gaz veya sıvı halindeki mahsul iç kısma yayılır. Bu durumda işletme kimyageri fırını stop eder, aksi halde büyük zararların meydana gelmesi, hattâ patlamaların vuku bulunması imkân dahilindedir. Yukarıda da tasrih ettiğimiz vechile yüksek basınç silindirleri büyük çelikhanelerde blok bir küçük halinde iken döğülerek hazırlanır. Fakat son yıllarda büyük hacimde olanları sargı sistemine göre yapılanları kullanılmaktadır. Bunlar bir maçalı borudan ibaret olup üstü çember halindeki çelik bandlarla sarılır ve bu şekilde özel bir fırında tavlama işi tahminen 800°C de yapılır. Ve sonra akabinde bir tarafından hava üflenmek suretiyle su verilir. Bu tarzda çember band saran tezgâh aynı büyük bir torna tezgâhını andırmaktadır. Bu atölyelerde çember band sarılı ve 1500 mm çapında ve 18 m uzunluğundadır ve bunlarda yüzlerce atmosfer basınç altında çalışabilecek yüksek basınç silindirleri imâl edilebilir. Halen 500 mm çapında ve 1600 at. iç basınca dayanabilir sağılı silindirler yapılmaktadır. Sargılı silindirlerde 2000atmosferin üstünde bir basınç tatbiki kâbilidir. Yüksek basınç silindirlerini kapayan kapak civata ve somunlarla sıkıca bağlanır. Kapak büyük torna tezgâhlarında işlenir, bu gibi torna tezgâhlarında normal tornalardakilerin aksine olarak ayna yatay değil, dikey olarak çalışır.

Saplama civatalariyle somunlar küçük torna tezgâhlarında imâl edilirler. Son zamanlarda saplama civatalar mevcut modellere göre forma torna tezgâhlarında da yapılmaktadır.

Yüksek basınç silindirlerinin flanş kısımlarındaki delikler ve vida delikleri yatay surette hareket eden radyal matkap tezgâhlarında delinirler. Bu tezgâhlarda silindirlerin yanlarındaki sentez gazlarının giriş ve çıkış menfez kanalları da açılabilir.

Bu tarz atölyelerde ağır parçaları kaldırmak ve hareket ettirmek için büyük ve ağır vinçlerin bulunması lâzımdır. Meselâ,

böyle bir atölyedeki vincin ayaklar arası genişliği 25 m olup, büyüklerinde 125 ton ve küçüklerinde ise 25 ton kaldırma gücü mevcuttur. Böyle bir vinçle 60 tonluk bir yüksek basınç silindiri atölyeden alınarak amonyak fabrikasına sevk edilmek üzere özel vagonlara yerleştirilir, icabında da tornadan alıp başka yerlere koyabilir. Otomatik tertibatla teçhiz edilmiş büyük ve modern avadanlık tezgâhlarıyla bu gibi atölyelerin iş yapma kapasiteleri pek yüksektir.

Bundan sonra fırın ilâve parçaları, ısı değiştirici ve beklerin imâline geçilir. Bunları imâl etmek için çeşitli avadanlık tezgâhlarıyla teçhiz edilmiş ayrı bir atölyeye ihtiyaç vardır. Bu tarz aparatların imali için ön plânda mükemmel torna tezgâhlarına lüzum vardır. Bilhassa regeneratörlerin imâli ayrı bir özellik arz eder. Bu aparatlar kimya sanayiinde mühim rol ifa ederler, bilindiği gibi bunların yardımıyla kimya reaksiyonları daha ekonomik cereyan ederler. Bu gibi birer boru demetinden teşekkül eden aparatların inşası oldukça basittir. Bunlar boru demetleriyle alt üst tabanlar ve bunları aralıklı olarak tutan hafif metalden mamûl lama iskelettirler. Bunlar için bir çok matkap mili bulunan matkap tezgâhları kullanılır. Bir regeneratör tabanında 14 mm çapında 2000 den fazla delik vardır. Alçak basınç soğutucularında delik sayısı daha azdır. Buna karşılık tabanlar daha kalın olup delik derinlikleri de 1000 mm dir. Bunları işlemek için bu tarz atölyelerde büyük sayıda matkap tezgâhları mevcuttur. Bu tezgâhların matkap kafalarına uzun matkaplar bağlanır ve sütun üstünde çalışan hareket kolu ileri geri gidip gelebilir. Atölyelerde imâl edilen bu boru demetleri önce basınçlı su, sonra basınçlı azot gazı ile sızmaçlık deneylerine tabi tutulurlar. Sonra taş tezgâhlarında boru demetlerinin boyları taşlanarak kesilir. Bundan sonra demetin montajı başlar. Küçük borular basınçlı kavalı zımbalarla sıkıştırılır, büyük borular da kaynak edilmek suretiyle taban tablalarına rabtedilirler. Boru demetlerinin bu işleri de tamamlandıktan sonra bir su banyosu içinde azot gazı ile giriş ve çıkış menfezleri gaz sızmaçlık deneyleri yapılır. Hiçbir azot gazı kabarcığı su sathında görülmediği takdirde demet işletmeğe hazır demektir.

En sonunda yapılan iş beklerin inşasıdır. Yalnız beklerin inşası atölyelere büyük masraflar yüklerler, zira bir amonyak fabrikasının 40 - 70 volt bir gerilimde 6000

amper ile çalışan bir bekin sızmaz ve iyi bir şekilde izole edilmiş olması lâzımdır. Bu husus için ısıya dayanıklı mika levhacıklarıyla seramikten mamul malzeme kullanılır. Bu bekler bek çubuğu ile vida tarzında sarılmış dört köşe kesitli ve bek çubuğuna karşı porselen izolatörlerle tecrit edilmiş mangan bakırdan mamul bir ısıtma bandından tereküp ederler. Isıtma bandı işletme esnasında elektrikle koyu kırmızı bir kızılılıkta ısıtılır. Devridâim gazı bek çubuğu ile ısıtma bandı arasından sevk edilir ve böylelikle istenilen reaksiyon sıcaklığına erişilmiş olunur. Bundan başka ısıtma tertibatlı borulu bek ve band bek tipleri vardır. Isıtma tertibatı olan borulu beklerden bek çubuğu ve ısıtma bandı yerine, yekdiğerine karşı izole edilmiş kromnikel çeliğinden mamûl ısıtma boruları konulmuş olup, bunların arasından gaz sevk edilir.

Son zamanlarda krom nikelli çeliklerden (% 13 Ni, % 16 Cr) imâl edilen kuşaklı boruların yüksek basınç ve sıcaklıklara ve ayrıca kimyasal etkilere dayanabilmeleri mümkün olabilmektedir. Bundan dolayı adı geçen bu atölyeler 400 Kcal. lık gazla ısıtılan ve 25 m uzunluğundaki tav ocaklarıyla teçhiz edilmiştir. Kuşaklı borular 1000°C'nin üstündeki bir sıcaklıktaki bir tav ocağında tavlânır, sonra ocaktan çıkarılan kuşaklı borulara kuvvetli körüklerle su ve hava verilir. Bu suretle sıcaklığının hızla düşürülmesi mümkün olur. Bu tarzda muameleye maruz bırakılan çelikten ancak işletmede kendisinden beklenen dayanıklılık elde edilmiş olur.

Armatürlerin hazırlandığı atölye kısmına da bir göz atmayı ihmal etmezsek bu husustaki maruzatımızı tamamlamış oluruz. Ventiller, valflar, deveboyunları, T şeklinde vesaire gibi döküm boru parçaları revolver torna tezgâhlarıyla, diğer otomatik tezgâhlarda hazırlanırlar. Zira geniş bir boru şebekesine malik bulunan bir sentez tesisinde bir çok ventiller ve çeşitli döküm parçalarının kullanılması iktiza etmektedir. Bunun için yüksek basınç fırınları imâl eden bu nevi bir atölyenin yanı başında seri halinde imalât yapabilen böyle diğer yardımcı atölyelerin de bulunması bilhassa çok lüzumludur.

İşte yukarıda kısaca imalini arz ettiğimiz yüksek basınç fırın ve diğer yardımcı aksamının inşasında başarı sağlandığı takdirde, her yıl 8-10 milyonluk bir döviz yurt içinde kalacaktır. Şimdiden bu husus müalâhaza edilerek plânlanmasının gerektigini önemle kaydederiz.

YENİ MADDELER

İzolasyon İçin Yeni Bir Mika Cinsi

Bildiğimiz gibi mika, kolayca ince tabakalara ayrılabilen düz kristallere malik kompleks bir silikattır. Fakat yeni yapılan bu maddeyi bir mika diye tanımak oldukça güç olacaktır. Çünkü, GE tarafından meydana getirilen bu yeni mika, makine ile işlenebilen ve kalıpla şekil verilebilen, düz ve sert bir maddedir. Yapılışı şöyledir : Bildiğimiz mika, hamur haline getirilir. Şimdilik açıklanmayan bir anorganik bağlayıcı ile karıştırılır. Ve tadil edilmiş kâğıt yapıcı bir makineden geçirilir. Neticede, meydana gelen bu tabakaların 28.000 p.s.i. lik bir eğilme kuvveti vardır. Kesilme kuvveti 10.000 psi. e çok yakındır. 10° röntgenden büyük bir ışına altında sabit olan bu tabakalar, 1200°F'lık sıcaklığa devamlı olarak, 1400°F dan yukarda ise kısa bir müddet dayanabilirler. Bu madde ile, 1.500-3.000°F de kullanılan seramiklerin ve 500-600°F deki organik yalıtkanların arasında meydana gelmiş termik yarıklar doldurulabilir.

Bu yeni mikanın % 95 lik bir elektromagnetik dalga geçirgenliği vardır. Seramiklerin 3-4 olan spesifik ağırlıklarına göre, 2,1 lik spesifik ağırlığı ile oldukça hafif bir madde sayılır. 1.500 v/mil den fazla elektriksel yüklere dayanıklıdır. Ve daimî düşük bir dielektrik sabiti gösterir. GE nin yaptığı denemelere göre: 35 mil (1 mil=0,001 inch) kalınlıktaki bu mika tabakaları, hiçbir kayba uğramadan veya çok az bir kayıpla, kalıplanabilir. değirmenden çekilebilir, matkapla delinebilir, testere ile kesilebilir, zımbalanabilir, eğlenebilir, yontulabilir.

Yüksek dalga geçirgenliği, mekanik kuvvetlere ve yüksek temperature dayanıklılığı sayesinde, bu yeni cins mikanın, radar antenlerinin pencereleri ve mikro

UTKU SADIK

dalga pencereleri için ideal bir madde olduğu söylenebilmektedir.

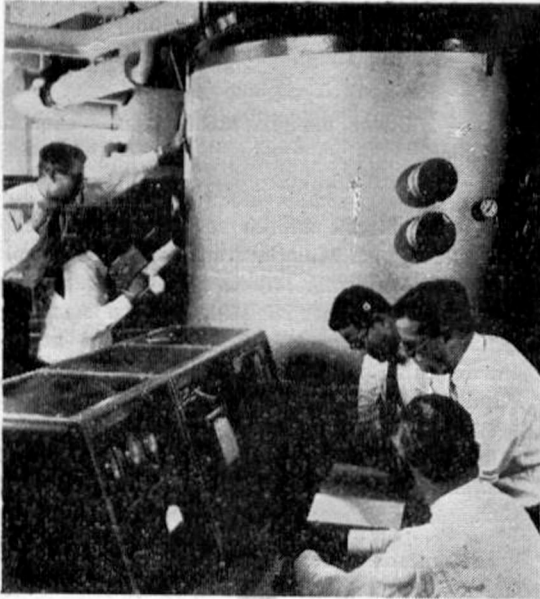
Diğer özel tatbik alanlarına gelince : Ocak ve fırınların izole edilmesinde, elektrik ayarlamalarında ark şerarelerinin engellenmesinde, uzay taşıtlarında termik ve elektriksel izolatör olarak ve nükleer kuvvet teçizatı ihtiva eden elektrik cihazlarında düz izolatörler olarak kullanılmaktadır.

GE, bu yeni maddeden senede 1,7-2,5 milyon libre kadar piyasaya sürüleceğini ummaktadır. Şimdilik, 23×36 in. boyunda ve 1,006-0,125 in lik tabakalar halinde satılan bu mikanın libresinin fiyatı 6 dolardır.

(Chemical Engineering - A Mc. Graw-Hill Publication. December 9.1964 S. 110)

III. üncü Milletlerarası (Atom Enerjisinin Barışçı Gayelerle Kullanılması) Konferansı

Yazan : Dr. Muamer ÇETİNÇELİK
Yüksek Mühendis

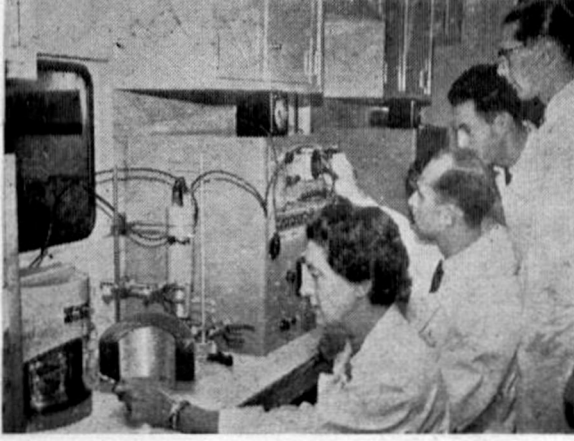


Avusturya'nın Viyana Üniversitesinde Milletlerarası Atom Enerjisi Ajansının bursuyla çalışan kimya mühendisleri radyoaktif isotoplarla ölçmeler yaparlarken

3 üncü Milletlerarası «Atom enerjisinin barışçı gayelerle kullanılması» Konferansı, 31 Ağustos ve 9 Eylül 1964 tarihleri arasında, İsviçre'nin Cenevre şehrindeki Birleşmiş Milletler Sarayında toplanacaktır. Genel Merkezi Viyana'da bulunan Atom Enerjisi Milletlerarası Ajansı'nın işbirliğiyle Birleşmiş Milletler Teşkilâtı tarafından organize edilen bu konferansta 750 adet kadar ilmi ve teknik tebliğ yapılacağı gibi atom konusu ile ilgili bir de muazzam bir Milletlerarası Atom Sergisi aynı zamanda aynı şehrin sergi sarayında delegelere ve halka açık bulundurulacaktır. Konferansa dünyanın dört bucağından gelen birçok milletlere mensup bilim adamları katılmaktadır. Konferansın resmi dilleri : İngilizce, Fransızca, İspanyolca ve Rusça'dır. Konferansın esas konusunu (nükleer menşeli enerji istihali) teşkil etmektedir.

Bugün Atom enerjisinin barışçı gayelerle kullanılması için muhtelif sahalarda vardır. Meselâ: Atomun belli başlı kullanılmaya şekillerinden biri nükleer reaktörü, buhar temini için ısı kaynağı gibi kullanarak elde edilen buharla buhar türbinlerini çevirmek suretiyle elektrik enerjisi elde etmektir. Keza bugün petrol endüstrisi atomik radyasyonlardan çok faydalanmaktadır. Açılan bir sondaj kuyusundan aşağı indirilen bir (neutron) kaynağı geçtiği tabakaların tehisine yardımcı eder. Radyoaktif kaynaklar «pipe line» boru şebekesindeki korrozyonu ölçmekte, boru ek kaynak yerlerinin (Gammagrafi) metodu ile mükemmeliyetini tesbitte, petrol kuyuları arasındaki yeraltı irtibatlarını bulmakta hâlen kullanılmaktadır. Muhtelif tip ve şiddetteki radyoaktif trasörler, petro - kimya endüstrisinde ve bilhassa katalitik krakingin devamlı takibinde kullanılmaktadır.

Atom enerjisi, ziraatte ve besi maddelerinin muhafazasında, mahsulü arttırmak ve gıda kıy-



Birleşik Amerika'nın Washington şehrindeki Katolik Üniversitesinin küçük atom reaktörüyle izotop istihsal eden ve denemeler yapan öğrenciler hocalarıyla birlikte

meti kayıtlarını azaltmak bakımından kullanma sahaları bulmuştur. Radyo - aktif izotoplar (Trasör şeklinde) toprağın, suyun ve gübrelerin daha ekonomik olarak kullanılmasını mümkün kılmıştır. Meselâ halen Birleşik Amerika, Fransa ve İngiltere'de besi maddelerinin atomik radyasyonlarla muhafazası hususunda yapılan etüd ve denemeler sonucunda, etteki bakteriler ve hububatta bulunan kurtlar yok edilerek bunların tekrar besi maddelerine girmesine de mani olunarak uzun zaman besi kıymeti düşülmeden bu besileri muhafazanın mümkün kılındığını göstermiştir. Aynı zamanda etteki trışinden husule gelen trışin hastalığı da bu sayede bertaraf edilmektedir. Bitkilerin beslenmesinde radyoaktifitenin büyük yardımı sağlanmıştır. Bu sayede bitkilerin tabii istihale müddeti süratlendirilip, daha kısa zamanda ve istenilen evsafıta mahsul elde edilebiliyor. Meselâ : Son zamanlarda Birleşik Amerika'da da soğuk iklime elverişli, çabuk mahsul veren bir arpa nesli üretilmiştir. Aynı şekilde kuraklığa, muhtelif hastalıklar ve hasarata dayanıklı hububat cinsleri üretmek kabil olabilecektir. Bugün radyo-aktif izotoplar, hayvansal besinlerin ve hayvan nesillerinin islahında da mühim bir rol oynayacaktır.

Atom enerjisinin daha şumullü kullanıldığı diğer bir saha da tıp ve fizyolojidir. Tıp'ta izotoplar, kan dolaşımının ve kan plazma hacminin ölçülmesinde, anemi etüdlерinde, tümörlerin yerinin tâyininde ve diğer birçok maksatlar için kullanılır. Bilhassa kuvvetli (Gamma) ışınları veren «Kobalt» kaynakları Kansер tedâvisinde çok kullanılmaktadır. Radyoaktif Altın veya İtrium zerreleri akciğer tümörlerine enjekte edilir ve radyoaktif sodyum da idrar torbasındaki tümörler için kullanılır.

Hulâsa atom kudretinin barışçı gayelerle kullanılmasının insanlığa yapılan hizmetlerin en büyüğü olduğu bütü dünya milletleri anlamışlar ve böyle kogrelerin birkaç yılda bir toplanıp bu sahada kaydedilen son keşif ve ilerlemeleri beyan etmekte ve tartışmakta fayda görmüşlerdir.

Cenevre Konferansında görüşülecek konuların başlıcaları şunlar olacaktır :

— Dünyanın bugünkü enerji durumu, istikbaldeki enerji ihtiyacı ve nükleer enerji alanında yeni ekonomik doneler,

— Nükleer jeneratörlerin inşası problemleri ve bu alanda Milletlerarası ilmi ve teknik işbirliği,

— Araştırma, deneme ve eğitim reaktörleri, — Kontrollü nükleer füzyon enerjisi,

— Takat reaktörleri (kaynak su tipi, ağır su tipi, grafitli, sodyumlu, v.s. tipi reaktörler).

— Deniz ve kara vasıtaları için propülasyon reaktörleri,

— Radyoaktif izotopların istihsalı ve separasyonu,

— Radyoaktif izotopların gerek trasör ve gerekse radyasyon kaynağı olarak endüstride, ziraatte, biyolojide, tıp ve fizyolojide, jeolojide ve hayındırılık işlerinde kullanılmaları,

— Endüstriyel ısıtma reaktörleri,

— Feza araçları için propülasyon reaktörleri,

— Nükleer yakıt endüstrisi,

— Nükleer yakıtların rejenerasyonu,

— Dünya Uranyum ve Toryum rezerveleri, ve radyoaktif mineralleri prospeksiyonu,

— Nükleer kimya operasyonları,

— Atom pilleri fiziği, (pil kinetiği.. v.s.)

— Sağlık fiziği, ve atomik emniyet,

— Radyoaktif çöpler,

— Nükleer enerji tatbikatının ekonomik cepheleeri,

— Atom hukuku.

Böyle birçok mühim ve enteresan konuların tartışılacağı bu Milletlerarası konferansın toplanmasında, Birleşmiş Milletler Teşkilâtının isteği üzerine Atom Enerjisi Milletlerarası Ajansı, 7 uzmandan müteşekkil bir ilmi istişare komitesi kurmuştur. Bu komite üyeleri : Brezilya'dan L. C. Prado, Kanada'dan W. B. Lewis; Birleşik Amerika'dan I. I. Rabi; Fransa'dan B. Goldschmidt; Hindistan'dan Homi Bhabha; İngiltere'den Sir William Penney ve Rusya'dan Vasili Emelyanov'dur.

Konferansa resmî ve özel delegelerden başka; Dünya Sağlık Teşkilâtı, Dünya Gıda Teşkilâtı ve (UNESCO) da uzmanlarıyla birlikte katılmaktadır. Bütün Dünya Milletleri bu toplantının çok başarılı ve faydalı geçeceğine inanıyorlar ve başarılar diliyorlar.

1963 NOBEL Kimya Armağanı

1963 Nobel Kimya Armağanı, Alman
Karl ZIEGLER ile İtalyan Giulio NATTA

Yazan :
Dr. Muammer ÇETİNCELİK



Karl ZIEGLER



Giulio NATTA

arasında paylaştırılmıştır. Bilginler bu armağana yüksek endisli polimerler kimyası ve teknolojisi sahasında yaptıkları keşiflerden dolayı lâıyk görölmüşlerdir.

Profesör Ziegler, 1898 de Almanya'nın «Helse» şehrinde dünyay gelmiş, yüksek öğrenimini «Marburg» Üniversitesinde yapmıştır. Sonra «Halle» Üniversitesine profesör olmuş ve daha sonra halen çalışmakta olduğu «Mülheim» daki «Max-Planck-Institut für Kohlenforschung» Max Planck Kömür Araştırma Enstitüsüne direktör tayin olunmuştur.

Profesör Natta ise, 1903 te İtalyan Riviera'sında «Imperia» şehrinde doğmuştur. Yüksek öğrenimini Milano Politeknik Enstitüsünün Kimya Fakültesinde tamamladıktan sonra, önce «Pavia» Üniversitesine ve daha sonra da «Roma» Üniversitesine kimya profesörü olmuştur. 1938 de tekrar Milano'ya dönen Dr. Natta, Endüstriyel Kimya Enstitüsü Direktörü olmuştur. Bu tarihten beri polimerizasyon üzerinde araştırmalar yapmaktadır. Bilhassa Strespesifik Polimerler üzerindeki buluşları bütün dünyaya ün salmıştır.

Bilginler, gerek armağanlarını (Bu yıl her bir Nobel armağanının tutarı yarım milyon Türk Lirasına yakındı!) ve gerekse diploma ve şeref madalyalarını, Stockholm'de yapılan muhteşem törenle İsveç Kralının bizzat elinden almışlardır.

Amerika Mektubu

Amerika ve Dünyada Kimya Sanayiine Ait Haberler

GÜNERİ AKOVALI

— Başkan L. B. Johnson, Atom Enerjisi Komisyonu adına Enrico FERMI armağanını, Dr. Robert OPPENHEIMER'e verdi.

Maddenin temeline ait bilgileri ilerletmek ve nükleer partiküller sahasında daha derinleşmeyi temin için Başkan, gelecek 20 sene için 20 milyar dolar ayırmıştır. Bu plânda 1000 milyar e. V. luk bir süper akselaratör de vardır. Bu arada iki yeni akselaratör de işletmeye açılmıştır. Bir tanesi N. Jersey'dedir ve 3 Bev. luktur. Diğeri Illinoistedir ve 12,7 Bev. luktur.

— Bu seneki Nobel armağanı, Kimya'da Almanya Max Planck Enstitüsü Direktörü Dr. Karl Ziegler ile Milano Polyteknik Enstitüsünden Dr. Giulio Natta'ya verilmiştir. Bilindiği gibi bu iki isim de polymer kimyasında birer otoritedir.

— Ateşe dayanıklı bir boyanın, önümüzdeki sene zarfında, Amerika'da piyasaya sevkedileceği bildiriliyor.

— Amerika'da insan kanının kimyasal bileşimini tayin etmek ve bunun otomatikleştirme üzere bir elektronik beyin yapılmıştır.

— Tabii gazdan Melamin plâstığını yapmak için yeni metod bulundu.

— Amerika'da Kellogg lab, başkanı M. L. Spector dünyayı radyoaktif artıkları tehlikesinden tamamen kurtaracak yeni bir metod bulmuştur.

Bu metod'a göre radyoaktif artıklarda bulunan veya suni olarak ilâve edilen bazı metal oksitleri, silikon ile; çözünmeyen silikat kayaları teşkil etmekte, bunlar ise uzaklara depo edilmekte ve bozunmaya bırakılmaktadır.

— Amerika'da (THPC) adı verilen ve pamuk, yün, rayon ve ipek mamullerini ateşe mukavim yapan bir kimyasal karışım yapılmıştır.

— Dev İtalyan Montecatini kimya şirketi ve Shell şirketinin, İtalya'daki iki büyük petrokimya tesisini beraberce işletmek üzere bir ortaklık kurdukları bildiriliyor.

— Varsova'nın 65 mil kuzeybatısında, daha gerçekten tamamlanmamış bir büyük rafineri tesisi, işletmeye açılmıştır.

— Dallas'ta, tütün ve dolayısı ile nikotin ihtiva etmeyen, sigara tad ve lezzetinde yeni bir sigara harmanı yapılmıştır.

— İki mühendis ve iki sanayi adamından müteşekkil dört kişilik bir Fransız misyonunun Kızıl Çin'e gitmeleri, bir aydan beri Fransa'da bulunan ve «Fransız Petro-Kimya Sanayini» incelemekte olan Kızıl Çin ekibine bağlanmakta, Kızıl Çin'in ihtiyacı olan rafineri tesislerini Fransa'dan temin edebilmek için her çareye başvuracağı anlaşılmaktadır. Kızıl Çin, senede ortalama 6-9 milyon ton petrol istihsal etmekte, ve bilhassa Karamai Basın ve Szechuan bölgeleri petrolce çok zengin bulunmaktadır. Elde ettiği petrol ihtiyacına kâfi gelmediğinden, Romanya'dan da 3 milyon ton yakın petrol almakta olan Kızıl Çin, Rusya'nın bunu önlemesi üzerine bu yola başvurmuştur.



Du Pond, Amerika'da Savannah River'deki reaktörde 100 gr. Curium (224) elde etmiştir. Du Pond tarafından bildirildiğine göre kullanılan metod, Plutonium (239) un irradyasyonu ile Americium, ve daha sonra Curium (224)'e döndürülmesinden ibarettir. Curium (224), isotop kuvvet kaynağı olarak kullanılacaktır.

— Bir istatistikte bildirildiğine göre, Polyvinyl Acetate (PVC) plâstiginin kullanılmış sahası, (1963) de % 9 artmıştır. Bu yıl da artışın en az bu kadar olması beklenmektedir.

— Amerikan (Socony Mobil Oil Company Inc.) in yeni yayınladığı (1963) yıllık raporuna göre, şirketin 1963 net geliri 272 milyon dolardır. Bunun 111 milyonu Amerika Birleşik Devletlerin-

den, 161 milyon doları ise diğer deniz aşırı ülkelerden sağlanmıştır. Geçen yıl bu miktar, toplam 242 milyon dolar civarında idi.

Bilindiği gibi Socony Mobil'in Amerika'da 6, Latin Amerika'da 13, Kanada'da 3 ve deniz aşırı ülkelerde 68 adet, tamamen veya kısmen sahip olduğu petrol şirketi vardır. Bunlardan üç tanesi de (Ataş - Mobil Oil Türk An. Şti. - Mobil Exploration Mediterranean Inc.) Türkiye'dedir.

Şirket, bilhassa Libya'da (Hafra Field) de yeni açılan petrol kuyularından pek çok ümit vardır.

AMERİKA DIŞI HABERLER :

— Belçika, yeni bir fabrika tesisi kurmak üzere Sovyet Rusya'dan teklif almıştır. Varılan anlaşmaya göre, Belçika'nın meşhur (Union Chimique Chemishe Bedrijven) - UCB - Şirketi, Rusya'da, günlük kapasitesi 170 ton olacak fosforik asit tesislerinin inşasını üzerine almıştır. Bilindiği gibi bu - UCB - nin Rusya'da inşasına girişeceği ikinci tesistir. İlki, günlük kapasitesi (100) ton olan ve Kuyroşev yakınlarında kurulan Sodyum Tri Polyphosphat fabrikası idi.

— Trieste ile Güney Almanya arasında, ham petrolün akıtılması amacıyla (trans-Alp) pipelinelerinin döşenmesiyle ilgili bir plân hazırladığı bildiriliyor. Plân, önce Avusturya - Alman ve İtalyan hükümetlerinin tasvibine sunulacaktır. Plâna göre, pipeline 1967 de servise girmiş olacaktır ve yıllık kapasitesi 18 milyon ton civarındadır. Bu miktar 1968 de 40 milyona çıkacaktır.

Pipelineleri döşeme işini (Eechtel Inc. Corp.) ve (Omnium Tech. des Transports par pipelines - OTP -) Şirketleri almışlardır.

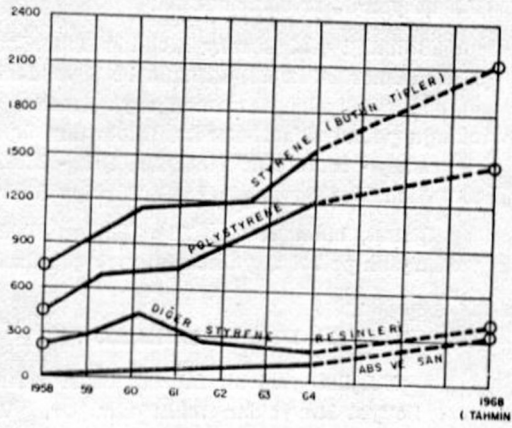
— Fransa Atom Enerji Komisyonu (CEA), termönükleer roket projelerine materyal sağlamak amacı ile olduğu söylenen bir (Tritium) tesisi kurmayı kararlaştırmıştır (CELESTIN) adlı verilen projeye göre tesis, Fransa'nın (Avignon) yakınlarındaki Plutonyum istihsal sahasında kurulacaktır.

— Paris'te (Roussel-Uclaf) tarafından, eski metodların geliştirilmesi ile, total sentezle, (steroid) yapıldığı bildiriliyor. Şimdilik 1000 gr. steroid elde edilmiştir. Bu metodla direkt olarak (19. Nortestosterone) ve (Estradiol) elde edilebilmektedir.

— ICI (Imperial Chemical Industries) in teknik raporuna göre, 1963 yılı İngiltere içi ve dışı satışlar 1.76 milyar dolara ulaşmıştır. Bu miktar, 1962 ye göre 11% fazladır. Net gelir 122 milyon dolardır.

Unilever Ltd. ve Unilever N. V. şirketlerinin

MİLYON POUND OLARAK
İSTİHSAL)



NOT (ABS) : Acrylonitrile - Butadiene - Styrene
(SAN) : Styrene - Acrylonitrile

müşterek satışları ise, 1962 de 124 milyon iken, 1963 yılında 5,48 milyar dolara ulaşmıştır.

— Amerika Rubber, Acrylonitrile - Butadiene - Styrene (ABS) resinleri imalat kapasitesini iki misline çıkarmaktadır. Böylece şirketin senelik kapasitesi 80 milyon libreye erişecektir. Amerika'nın senelik (ABS) ve Styrene - Acrylonitrile ihtiyacı, 115 milyon libredir ki, bu miktar geçen seneden %40 fazladır.

— Bu arada, Amerika'da Styrene resinleri hararetle aranmakta ve istihalcilerine büyük kârlar sağlamaktadır. Bugünlerde 3 yeni resin fabrikası daha açılmaktadır; Illinois'te 11 milyon libre kapasiteli Foster Grant Fabrikası; Ohio - Brand Fabrikası (4 milyon libre; ve Connecticut - West Haven - Richardson Polymer Fabrikası (kapasitesinin 25-30 milyon libre olacağı söyleniyor). Şu anda Amerika'nın iki dev Styrene istihsalcisi DOW (350 milyon libre kapasiteli) ve Monsanto (200 milyon libre) Fabrikaları, kapasitelerini arttırıp arttırmıyacakları hakkında birşey belirtmedi iseler de, onların da bu cereyana kapılacakları muhakkaktır.

Bilindiği gibi Polystyrene resinleri, cihazlarda ve paket endüstrisinde çok kullanılmaktadır. Paketleme sanayii, bütün Styrene istihsalinin % 35-40'ını çekmektedir. % 15-20'si ise cihazlara, bilhassa buzdolabı sanayiine gitmektedir. (ABS) ise, bilhassa otomobil endüstrisinde büyük bir ihtiyaca cevap vermektedir.

— HOOKER - Kimya tesislerinde yeni bir tip plâstik yapılmıştır. Polymere klorca zengin bir maddenin ilâvesi ile elde edilen bu plâstiğe, (DECHLORANE) adı verilmiştir. Dechlorane, alevde yanmamakta, sadece yumuşamaktadır. Diğer plâstik özelliklerini de muhafaza etmektedir.

— Suni kauçuğu, ilk defa tabii kauçukla ticari anlamda rekabet edilebilecek seviyeye getiren SHELL şirketinin, şimdi de Shell Isoprene kauçuğunu geliştirerek, en iyi tabii kauçuk derecesi ve kalitesinde yeni bir sentetik yaptığı bildiriliyor.

— MICROGEL adı verilen yeni bir sabunsuz katkı maddesi, grès'lerle kullanıldığında, çok yüksek sıcaklıklara kadar erimeden dayanmasını temin etmektedir.

— Birleşik Devletler ordusu HANY DIAMOND laboratuvarlarında, elektronik beyin alanında yeni bir çığır açılmak üzere. Elektronik beyindeki elektronik ve elektromagnetik araçların, bir akışkanla değiştirilmesi söz konusudur. Akışkan olarak sıvı veya gaz alınabilecektir. Böylece Ekim 1962 den beri düşünülen mükemmel wespacı beyin, yeni ismi ile FLUID COMPUTER, hakikat olacaktır.

— SHELL - DOW ve OLIN MATHIESON, sentetik glycerol fiyatlarını arttıyorlar.

— Birleşik Devletler Sabun ve Deterjan Derneği Başkanı David C. Melcinoff, sert deterjanların kanun dışı sayılmasını doğru bulmadığını belirterek; esasen gayet ekonomik olan yumuşak deterjan istihsalinin, yavaş yavaş sert deterjan istihsalini imkânsız kılacağına inandığını ve 1965 de durumun tamamen yumuşak deterjan lehine olacağını söylemiştir.

— Sovyetler Birliği, 1964-1970 yılları arasında, kimya endüstrisini kalkındırmak için 46 milyar dolar ayırmıştır. Khrushchev'in dediği gibi, bunun büyük kısmı, Batı'dan alınacak modern araçlara gidecektir. Bu arada İngiltere, Sovyetler Birliğinden Plâstik - Sentetik Fiber ve Sentetik Lâstik Fabrikaları için teklif almış bulunuyor. 1959-1965 arasındaki 7 yıllık plânları sırasında Rusya, 25 milyar dolar ayırmıştı ve bunun 12 milyarı sentetik fiber - plâstik ve lâstiklere idi.

Böylesine açık bir pazar karşısında Amerika'da da belli bir hareket başlamış bulunuyor. İstihsalci Kimyacılar Birliği, bu mevzuda kapıyı açmıştır. (MCA) nın Beynelmîl Ticaret Komitesi ise, bir aydanberi, politik durumu incelemektedir.

Ancak, mümkün olursa, bu ihracatta güçlüğü, Export kontrolü için ticaret dairesinden lisans alınması teşkil ediyor. Pozitif listeye ithal edilen malzemelerin Rusya'ya ihracı yasaktır. (Meselâ fraksiyon kolonları - aletleri veya petrokimya veya rafineri tesislerinde lüzumlu diğer aletler hep bu listededir.) Bugüne kadar Amerika'dan Rusya'ya ufak çapta bazı fabrika parçaları gönderildi ise de, tekmil bir fabrika gönderilmemişti.

Netice, mühim ve enteresan bir safhadadır'

Unit Processes ve Unit Operations

KİMYA Y. MÜHENDİSİ
Mehmet Orbun

Mesleğimizin, diğer mühendislik mesleklerinden ayırd edilmesini sağlayıcı bir «kriter» in bulunması gerekçesi; Kimya Mühendisliği'nin bel kemiğini teşkil eden «Unit Processes» ve «Unit Operations» konusundayeniden durulmanın, başlıca sebebi olmuştur.

Çünkü bu iki unsur, mesleğimizin «Özü» nü kurduğu gibi, aranan ve seçilecek «kriter» in de kendisinden ibaret bulunmaktadır. Ancak, bir

kriterden aranan ve beklenen nitelik; mesleğin tam ve eksiksiz şekilde karakteristiklerini üstünde taşıyıcılığı ve diğer mesleklerden imkân nisbetinde bir şey getirici olmaması suretiyle belirir. Bu, öze ilişkin bir özelliktir. Onun içindir ki; mesleğin hak ve yetki sınırlarının tayin ve tesbitinde, onun **tümünü** kapsayıcı ve diğer mesleklerle, **sürtüşleri** önleyici olması gerekir. Aksi; yetkinin kesinlikle belirememesini ve sorumluluğun da objektif doğuşunu ve yükletilmesini, mümkün kılıcı olmaktan uzak kalır.

İşte, bu mesleki sürtüşlerin önlenmesinde, yetki ve sorumluluğun tesbitinde, ilk akla gelen soru; elbette ki, «diğer mühendislik kolları için de, acaba Unit Processes ve Unit Operations yok mudur?» olacaktır. Bunun cevabı; hiç şüphesizdir ki, «İmalât sanayii» için müsbettir. Bu sanayi teşkil eden, ancak, seramik, izabe, metallürji, mensucat, makina ve elektrik mühendisliği gibi dallarda vardır. Fakat onlar, kendi mesleklerinin karakteristiklerini taşırlar. Buna rağmen de; seramik, izabe ve metallürji mühendisliklerindeki esaslarını, yine de, Kimya Mühendisliği Unit Processes ve Unit Operationsleri teşkil ederler.

Şimdi burada asıl önemli nokta, «İmalât Sanayii» nin bir kolu olan ve özellikle de «İstihsal Sanayii» nin kendisini teşkil eden «Kimya Sanayii» nin, kendine ait «Unit Processes» ve Unit Operations'nın diğerlerinden ayırd edilmesinde ve karakteristiklerinin tesbiti yönünde tecessül etmektedir.

Kimya Mühendisliği'nin «Unit Processes» ve «Unit Operations» leri, bizatihi Kimya Sanayii'nin içinden gelmiş, tarihi gelişmesi itibarıyla de, diğer mühendislik kollarından çok daha önce, Kimya Mühendisliği için ele alınmıştır. Ayrıca bunlar, «Kimya Teknolojisi» nin bütün unsurlarını, kendi bünyelerinde toplar bir şekilde vaz ve tahkim kılınmışlardır. Şöyle ki :

Gerçekten; kimya sanayiindeki «Unit Processes» ler, bir kimyevi fabrikasyonda meydana

gelen kimyevi değişimleri göstermekte, suhnet, tazyik ve kesafet gibi, onun vukuunu sağlayıcı şart ve mütehavviller «Processes Variables» i, teknik ve iktisadi unsurların, tümünü kapsamaktadır. Yani, Kimya Sanayiindeki Unit Processes'ler, kimyevi bir reaksiyon'un teknik şartlar ile, iktisadi ve ticari çaptaki bir verim kaynağı haline eriştirilmesi; kısacası, bir reaksiyon'un, bütün tekniği ile Kimya Sanayi içinde değerlendirilmesi ve uygulanmasıdır. Bu değerlendirme ve uygulamada, «Reaction Mechanism - Reaksiyon Mekanizması» nin tayin ve tesbiti ile bunu yürütecek cihaz ve reaktörler'in projelendirilmesi, başta gelir. (1).

Kimya sanayiindeki Unit Operations'ler ise; bir kimyevi fabrikasyonda Reaksiyon'un olduğu kısmın tamamıyla dışında kalan; lâkin, bu reaksiyon'u hazırlayan, mümkün kılan teknik ameliye (işlem) lerdir. Bu teknik işlemler; malzeme olarak makina - teçhizat ve alet'e; olay itibariyle ise, mekanik-fizik ve fiziko-kimya'ya dayanırlar. Bunlarda yapılan iş, mekanik-işleyici'dir.

İşte bu Unit Operations'ler; ham maddeyi, «işleyici», Unit Processes'leri «işletici», fabrikasyonun tümü yönünden ise «işletmek» galip karakterinde veya «işletme» belirgin niteliğinde; kısaca «işletme» durumundadır.

Buradaki «işletme» bir «Teknik» dir. Gidişi ve sonucu da «Teknolojik» dir. O yüzdendir ki; bunun, serbest iktisadi ve ticari alandaki, iş sahası, iş adamı deyimleriyle birlikte giden ve genellikle de «iş yeri» anlamına gelen, «işletme» sözü ile asla karıştırılmaması gerekir (2). Zira; bu sonuçlarda «işletme» bir yerin, bir organizasyon - teşkilât'ın adı olup, «isim» dir. Birincilerde ise; mekanik teknolojinin, kendisinden gelen bir «fiil» dir.

Diğer yandan; Unit Processes ve Unit Operations'ler, bir kimyevi fabrikasyonda, teknolojik maksada uygun olarak yer almış bulunurlar. Ayrıca da; fabrika içinde bina, makina - teçhizat - çalışma ve maliyet yönlerinden, münferid bir bütünü, fabrikasyonun belli bir basamağını ve safhasını teşkil ederler. Ondandır ki; fabrikasyonda tam bir işi bütünleyen bu basamaklar, o fabrikasyonun yürüyüşünde, gerek teknik ve gerekse maliyet yönünden birer «bütün», yani birer «ümite» dirler. Bu görüşteki «ümite» anlayışı, halen sını hayatımızda da yer etmiştir.

Unit Processes ve Unit Operations'lerin basındaki (Unit) in, terminolojik tahliline gelince :

Kimya Mühendisliği, modern anlamındaki özü tarifinde, Unit Processes ve Unit Operations'lere oturtulduğuna göre ve bu «Unit» her ikisinde de müşterek olduğuna nazaran, «Processes» ve «Operations» leri, aynı değer üzerinden, hem kendi aralarında hem de «Kimya Mühendisliği» ne karşı bağlar. Yani bu «Unit», Kimya Mühendisliğini «Processes» ve «Operations» lere bağlayan «ana bağ», «kök»; ve fakat, Kimya Mühendisliği de, «Processes» ve «Operations» lere oturduğuna, onlardan meydana geldiğine göre, birer «unsur» ve hakiki birer «temel» dir. Nitekim; bu «Unit», Almanlarca (Grund-Temel) ile karşılanmıştır. Nasıl ki; Kimya Mühendisliği mesleğinin ünlü otoritelerinden W. L. Badger ve W. L. McCabe, Unit Operations'lere tahsis ettikleri «Elements of Chemical Engineering» anılı eserlerinde, bu Operations'lere, mesleğin birer ele-

ment - unsur'u, daha açık bir deyim ile birer «temel» i olarak yer vermişlerdir.

O yüzdendir ki; Unit Processes ve Unit Operations'lerin, kavram yerine kelime anlamı ve terçümesi esasından ve genellik arz edici ve dolayısıyla de her şey ve olay için uygulanabilen başlangıç - sonuç prensibinden giden; «birimsel operasyonlar - birimsel ameliyeler» (3) ve «işletme birimi yolları» ile «işletme birimi araçları» (4) karşılıklarının, mesleğimizin, diğer mühendislik kollarındaki sürtüşmelerini önleyici ve onu ayırd ettirici niteliğinde olmasından yoksun bulunmaktadırlar. (5)

Özet olarak, yukarıdan beri arz olunan ilmi, teknik ve iktisadi açıklamanın ışığı altında :

«Unit Processes» karşılığı olarak «Temel Reaksiyon Üniteleri» ve «Unit Operations» karşılığı olarak da «Temel İşletme Üniteleri» ni almak, gerçek durumun tam anlamdaki bir ifadesi ve aranan «kriter» in de kendisi olacaktır.

- (1) Littlejohn C. E. and Meenaghan G. F., An Introduction To Chemical Engineering, New York 1959 1'. 4.
- (2) Prof. Dr. Muhlis Ete : İşletme Ekonomisi Dersleri, İst. 1946, C. I, S. 15.
Doç. Dr. Zeyyat Hatiboğlu; İşletme İktisadi ve İdaresi, İst. 1957, S. 3-4.
- (3) Prof. H. N. Terem : Teknik Eleman ve Bilim Adamı Yatırımı, Kimya Mühendisliği Dergisi, Sayı 2, S. 17.
- (4) Osman Asaf Kermen : Unit Operations ve Unit Processes, Kimya Mühendisliği Dergisi, Sayı 3, S. 6.
- (5) Mehmet Orhun : Meslekî Dil, Unit Operations ve Unit Processes, Orkun Dergisi, Sayı 20, S. 24 - 29.

Çok Acı Kaybımız



Kimya Mühendisi HALE ALKAN

Genç yaşta geçirmiş olduğu müessif bir kaza neticesinde Allahın rahmetine kavuşmuştur.

Aziz üyemiz Hale Alkan 1941 senesinde Eskişehir'de doğmuş, Mühendislik tahsilini Ortadoğu Teknik Üniversitesinde Şubat 1963 de ikmal etmiş ve Azot Sanayii T.A.Ş. de vazife görmekte idi.

Geçirmiş olduğu bir otomobil kazasında hayata gözlerini yummuştur. Sayın meslektaşlarımızın ve muhterem ailesinin acılarını paylaşıyoruz.

**KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
İDARE HEYETİ**

● Türkiye Kimya Cemiyeti Neşriyatından (Tıbbi Komprimelerin Fabrikasyonu) ve (Kromatografi) adlı eserleri üyelerimize tavsiye ederiz.

Arzu edenler :

Türkiye Kimya Cemiyeti Beyoğlu, İmam sokak No. 22/1, veya Odamızdan 12.50 lira mukabilinde temin edebilirler.

● Üyelerimizden Kimya Y. Müh. Mehmet Orhun'un özellikle hazırladığı (Teknik Formasyon ve Kimya Mühendisliği adlı eseri satışa çıkmıştır.

Arzu edenler :

Bahçelievler 37 nci sokak No. 46/2 den 17.50 lira mukabilinde talep edebilirler.

● Eurochemic Sosyetesı Mol-Belçika'da 25-30 yaşları arasında lisan bilir ve en az 3 sene tecrübeli kimya mühendisi talep etmektedir İsteyenlerin hal tercümeleri ile birlikte Odamıza müracaatları rica olunur.

● Odamızın himayesine almış olduğu 3 köy okuluna yardım kampanyası açılmıştır. Sayın üyelerimiz ve abonelerimizin her türlü para ve okul malzemesi yardımlarına intizar etmekteyiz.

● Keçiborlu Kükürt İşletmesi Müessesesi süfrik asit ve süperfosfat tesislerinde çalıştırmak üzere 35 yaşını geçmemiş kimya mühendisi istemektedir. Askerliğini yapmış taliplerin adı geçen müesseseye müracaatları.

● İzmir Belediye Başkanlığınca aşağıdaki kadro cetveline göre Kimya Mühendisi talep edilmektedir. Arzu edenlerin adı geçen Başkanlığa müracaatları.

Ünvanı	Yevmiyesi
Kimyager	110
Kimyager - Eczacı	100
Kimyager	90
Kimyager	80
Kimyager - Eczacı	44
Kimyager	30

● 7 Haziran 1964 tarihinde Oda Sosyal Komitesince düzenlenen «Esentepe Gezisi» ne Ankara'da bulunan Oda mensuplarının çoğunluğunun katılımı memnunlukla karşılanmıştır.

● Oda Sosyal Komitesince düzenlenen konferansların ilki 5 Haziran 1964 Cuma günü saat 16.00 da Fen Fakültesi Konferans Salonunda Petrol Y. Mühendisi Hayrettin Bezmen tarafından Petro-Kimya konusunda verilmiştir.

Sayın Üyemiz,

İstanbul Şubemizde bu yıl ele alınan konular arasında «Kimya Lügatı» çalışmalarının da bulunduğunu sizlere bildirmiştik,

ODADAN HABERLER

Muhtelif yabancı dilleri bilen 15 arkadaşımızdan kurulu «Redaksiyon» heyetince şimdiye kadar hazırlanan kelimelere ait ilk liste ilişikte sunulmuştur.

Amacı sadece ecnebi literatürü izlemek veya tercüme etmek isteyenlere yardımcı olmak, dolayısıyla meslektaşlarımızın kullandıkları deyimlerde imkân ölçüsünde tek düzenlik ve istikrar sağlayacak ilk adımları atmak olan bu eserin hiç bir iddiası bulunmayacağını bilhassa işaret etmek isteriz. Bu lûgat hazırlanırken kelimelerin seçiminde benzeri yabancı eserlerden istifade edilmektedir. Ancak taslağın tamamlanmasından sonar lüzumlu görülecek ilâvelerin de yapılacağı tabiidir.

Diğer taraftan dört dilde de karşılıkları aynı olan kelimeler, ticarete ait veya aktarı tabirler, patent isimleri metne alınmamaktadır. Kelimeleri açıklamaktan bilhassa kaçınılmakta, kısa deyimler tercih edilmektedir. Parantez içindeki yazılar icabında aynı kelimenin yerine kullanılması mümkün olanları belirtmektedir. İmlâ problemi henüz kesinleşmemiş ve son karar ileri bir tarihe bırakılmıştır. Kitap basılırken diğer üç dilde de endeksler hazırlanacaktır.

Elimizde bulunan bu ilk listeyi belirli aralıklarla sunacağımız yenileri takip edecektir. Sizlerden ricamız burada gördüğünüz karşılıkların yerine daha uygunlarını bulduğunuzda lütfen bir ay içinde İstanbul Şubemize bildirmenizdir.

«Redaksiyon» heyeti gelecek cevapları tasnif edecek bunlara göre gerekli değişiklikler yapıl-

dıktan sonra kesin metin tesbit edilmiş olacaktır. Bu suretle bu lûgat bir zümrenin değil hepimi-

zin, bütün kimya camiasının beraberce hazırladığı bir eser haline gelecektir.

KİMYA LUGTAI

1 Abak	Abaque	Abakus (Rechentafel)	Abacus (Chart)
2 Absorblama	Absorption	Absorption (Aufnahme)	Absorption (Uptake)
3 Absorblama kabiliyeti	Absorbabilite	Absorbierbarkeit	Absorbability
4 Absorblama maddesi	Absorbant	Absorptionsmittel	Absorbent
5 Absorblama ürünü	Produit d'absorption	Absorptionsprodukt	Absorbate
6 Absorblayıcı	Absorbant	Absorbierend	Absorbing (Absorptive)
7 Acillendirme	Acylation	Acylierung	Acylation
8 Acillendirmek	Acyler	Acylieren (Acidylieren)	To acylate
9 Adezyon (Fiz) (Katılma) (İltihak)	Adhesion	Adhasion (Anhaften) (Haftfestigkeit) (Haftvermögen)	Adherence (Adhesion)
10 Adiyabatik	Adiabatique	Adiabatisch	Adiabatic
11 Aditif	Additif	Additiv	Additive
12 Adsorplama	Adsorption	Adsorption	Adsorption
13 Adsorplamak	Adsorber	Adsorbieren	To adsorp
14 Adsorplayıcı	Adsorbant	Adsorbents (Adsorptionsmittel)	Adsorbent (Adsorption agent)
15 Ağaç dalı görünüşünde	Arborescent	Baumförmig	Tree-like (Arborescent)
16 Ağırılık alanı	Champ de gravité	Schwerefeld	Gravity field
17 Ağırılık merkezi	Centre de gravité	Schwerpunkt	Center of gravity
18 Akaju (Maun)	Ajacou	Mahagoni	Cashew (Mahogany)
19 Akaryakıt	Carburant	Treibstoff (Brennstoff) (Kraftstoff)	Fuel
20 Akım girişi	Amanée de courant	Stromzufuhr	Current supply (Main feed line)
21 Akım şiddeti	Amperagé	Stromstarke	Amperage
22 Aktif	Actif	Aktiv	Active
23 Aktivleme (Aktivlenme) (Etkilendirme)	Activation	Aktivierung	Activation
24 Aktif kömür	Charbon actif	Aktivkohle	Active carbon
25 Akümülatör	Accumulateur	Sammler (Speicher) (Akkumulator)	Accumulator
26 Alan	Champ	Feld	Field
27 Alaşım	Alliage	Legierung	Alloy
28 Alaşıma sokmak	Allier	Legieren	To alloy
29 Albümoz	Albümose	Albümose	Albumose
30 Albümen (Albümin) (Albümine)	Albümines (Matières) (Albuminoides) (Protoïdes)	Eiweißstoffe	Albumins
31 Albümin (Albümen) (Albümine)	Albumines (Matières) (Albuminoides) (Protoïdes)	Eiweißstoffe	Albumins
32 Albumine Albümen (Albümin)		Eiweißstoffe	Albumins
33 Aluminatermi ve Termit	Aluminothermie	Aluminothermie (Thermitverfahren)	Aluminothermics
34 Alev önleyicisi (Alev örten) (Işık örten)	Antilueur	Mündungsfeudampfer	Flash - Reducer
35 Alev örten (Alev önleyicisi) (Işık örten)	Antilueur	Mündungsfeudampfer	Flash - Reducer

36 Alginik asid (Yosun asidi)	Acide alginique (Algine)	Alginsaure (Algin)	Alginic acid (Algin)
37 Alıcı	Accepteur	Akzeptor	Acceptor
38 Aleminyum - Ammonium sulfat)	Alun d'ammonium	Aluminium - Ammonium - Sulfat	Aluminium - Ammonium - Sulphat
Aleminyum - Ammonium şapı)	(Alun ammonical)	(Ammonalaun) (Ammoniumalaun)	(Ammonia alun)
39 Aleminyum - Ammonyum şapı	Alun Ammonical	Ammonalaun (Ammoniumalaun)	(Ammonia alun)
Aleminyum - Ammonyum sulfat)	(Alun d'ammonium)	(Aluminium - Ammonium - Sulfat)	(Aluminium - Ammonium - Sulphat)
40 Alkanlar (Parafinler)	Alcènes (Paraffines)	Alkane	Paraffins
(Olefinler)	Alcènes (Oléfinés)	Alkene	Olefins
42 Alkilden	Alcoylidéné	Alkylen	Alkylene (Alkyl'ere)
43 Alkilleme (Alkillendirme)	Alkylation	Alkylierung	Alkylation
44 Alkillendirme (Alkilleme)	Alkylation	Alkylierung	Alkylation
45 Alkilleştirme	Alcoyler	Alkylieren	To alkylate
46 Alkolat (Alkollü tertip)	Alcoolat	Alkoholauszug	Alcoholate
47 Alkollü ekstrakt			
48 Alkollü tertip (Alkolat)	Alcoolat	Alkoholauszug	Alcoholate
49 Alletropi	Allélotropique	Allelotrop	Allelotropic
50 Alternans	Alternance	Stromwechsel	Alternation
51 Alternatif	Alternatif	Wechselnd	Alternating
52 Alternatör (Dalgah)	Alternateur	Wechselstromgenerator	Alternator
(Münavebeli)			
53 Altınlı (Kum, çamur, filiz)	Aurifére	Goldhaltig	Auriferous
54 Alt üst olma	Bouleversement	Umstürzen	Upset
55 Amber	Ambre	Bernstein	Amber
56 Amant levha	Carton d'aminat	Asbestpappe	Asbestos board
57 Amorf	Amorphe	Gostaltlos (Amorph)	Amorphous
58 Amper saat	Ampère - Feure	Amperestunde	Ampere - Hour
59 Amper sargı	Ampère - Tour	Amperewindung	Ampere - Turn
60 Amplitüd (Genlik)	Amplitude	Weite (Amplitude) (Schwingungshöhe)	Amplitude
61 Ampul	Bulbe	Bulbe (Kugel)	Bulb
62 Ana atom	Atom-Pére	Ausgangsatom (Mutteratom)	Parent atom
63 Anason asidi	Acide anisique (Acide para-methoxybenzoique)	Anissäure	Anisic acide
64 Auer beki	Bec Auer	Auerbrenner (Glühbrenner)	Welsbach burner
65 Anti asid (Aside dayamklı)	Anti - Acide	Saurebestandig (Saurefest)	Acid - Proof
66 Antifiriz (Donmayı önleyici)	Antigel	Frostschutz	Antifreezing composition
67 Anti friksiyon	Antifriction	Reibsicher	Frictionless
68 Anti friksiyon metal	Antifriction	Vagermetall	Antifriction metal
69 Antimon triklorür	Trichlorure d'antimoine	Antimontrichlorid	Antimony trichloride
70 Antioksidan (Yükseltgenmeyi önleyici)	Antioxydant	Oxydationsverzögernd	Antioxidant
71 Anti oksijen (Oksijenin etkisini önleyici)	Antioxygéne	Antioxydationsmittel	Antioxidant
72 Anti partikül	Antiparticule	Antiteilchen	Antiparticle
73 Anti proton	Antiproton	Antiproton	Antiproton (Negative Proton)
74 Apre	Apprét	Appretur (Schlichte)	Dressing (Primer) (Finishing)
75 Aprelemek	Appréter	Appretieren	To dress (To finish) (To size)
76 Ara Mill	Arbre de renvoi	Vorgelegewelle	Countershaft

77 Arabacık	Chariot	Wagen (Fahrge- stell) (Supportschlitten)	Wagon (Carriage - Slide)
78 Arduaz	Ardoise	Schiefer	Slate
79 Arız	Accidental	Zufällig	Casual (Adventitious accidental)
80 Ark	Arc	Eogen	Arc
81 Armut esansı (Muz esansı)	Acétate d'amyle (m) (Ether Amylacétique) (Acetate d'isoamyle)	Amylacetat (n) (Essigsäureamylester) (m) (Birnether)	Amyl acetate (Amylacetic ether; iso- amyl acetate; banana oil; pear oil)
82 Aroma	Arôme	Arom	Aroma
83 Aromatikleştirme	Aromatisation	Aromatisierung	Aromatisation
84 Arsenat asidi	Acide Arsénique	Arsensäure	Arsenic acid
85 Arsenikli filiz	Arsenifere	Arsenhaltig	Arseniferous
86 Arsenikli madde	Arsenical	Arsen	Arsenical
87 Arsenik trioksit	Trioxyde d'arsenic	Arsentrioxyd	Arsenic trioxide
88 Arsenit asidi	Acide arsénieux (Anhydride arsénieux)	Arsentrioxyd (Arsenige säure)	Arsenious acid (Arsenous anhydride)
89 Artan	Ascendant	Steigend	Ascending
(Yükselen)			
90 Artma	Accroissement (m)	Zuwachs (m)	Increase
(Gelişme)		(Vergrößerung) (f)	(Accretion)
91 Art tad	Arrière - gout	Beigeschmack	After - taste
92 Asetallendirme	Acétalisation (f)	AZetalisierung (f)	Acetalising
(Asetalleştirme)			
93 Asetalleştirme	Acetalisation	Azetalisierung	Acetalising
(Asetallendirme)			
94 Aset anhidrite	Anhydride acétique	Essigsäureanhydrid	Acetic anhydride (Ace- tic oxide)
95 Asetik asid	Acide acétique	Essigsäure (f)	Acetic acid (Vinegar acid)
(Sirke asidi)	(Esprit ou alcool de vinaigre)		Methane carboxylic a- cid)
96 Asetilen hamlacı	Chalumeau oxyacétylé- nique	Oxy - Acetylen (Schweißbrenner (m))	Oxy - Acetylene bow pi- pe (Oxy - Acetylene torch)
97 Aseto aset esteri	Acétyl acétate d'éthyle (éther acétylacétique)	Acetessigsäureäthyles - ter (m) (Acetessigester) (m)	Ethyl acetoacetate (Diacetic ether)
98 Asid anhidriti	Anhydrides d'acides	Säureanhydrid	Acid anhydrids
99 Aside dayanıklı	Anti - Acide	Säurebestandig	Acid - Proof
(Anti asid)			
100 Aspiratör	Aspirateur	Saugapparat (Sauger)	Aspiratör
(Emici)			
101 Aşındırıcı	Abrasif	Schleifend	Abrasive
(Kemirici)			
102 Aşındırma	Abrasion		Abrasion)
(Aşınma)			
103 Aşındırma	Attaquer (Per un acide)	Atzen (Angreifen)	To Etch (to attack) (to effect)
104 Aşınma	Abrasion	Abrasion (Abschleifen)	Abrasion
(Aşındırma)			
105 Aşındırma maddesi	Abrasif	Schleifmittel	Abrasive
106 Asırı kızdırmak	Calciner à mort	Totbrennen	To dead burn (To kill)
107 Ateş tuğlası	Brique refractaire	Feuerfester stain	Refractory brick (Fire brick)
108 Atom ağırlığı (tar- tısı)	Poids Atomique	Atomgewicht	Atomic weight
109 Ayarlamak	Ajustage	Einstellung (Passung) (Justierung)	Fit (Adjustment)
110 Ayırıcı	Agent de séparation	Scheidemittel	Separating agent
(Ayırma vasıtası)			
111 Ayırma vasıtası	Agent de séparation	Scheidemittel	Separating agent
(Ayırıcı)			
112 Avı yoncası	Acanthe	Akanthus (Barenklau)	Acanthus
(Kenker otu)			
113 Ayıklama şeriti	Bande de triage	(Aus) Leseband (Klaube band)	Sorting belt
114 Aygıt	Appareil	Apparat (Gerat) (Vorrichtung)	Apparatus (Device) (Appliance) (Equip- ment)
(Cihaz)			
115 Ayrit	Arête	Kante	Edge

Meslektaşlarımızı Tanıyalım



Hâdi TAMER



Yıldız TÜMTÜRK



Zafer ARSANKAN



Leman DOĞU



İffet YALABIK



Medih EGEMEN



Güngör DURLU



Metin ULUSOY



Aydın AKTAN



Naciye VAN



Sacit ARİYÜREK



Remziye ÜRESİN



Melâhat BAŞOĞLU



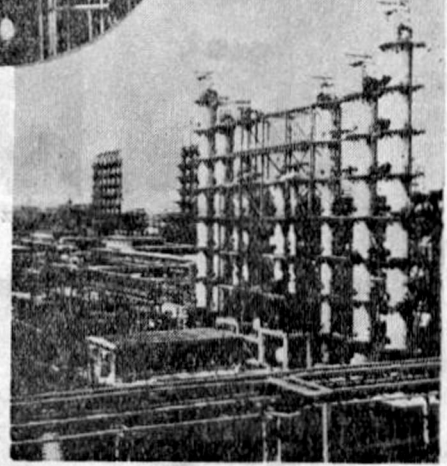
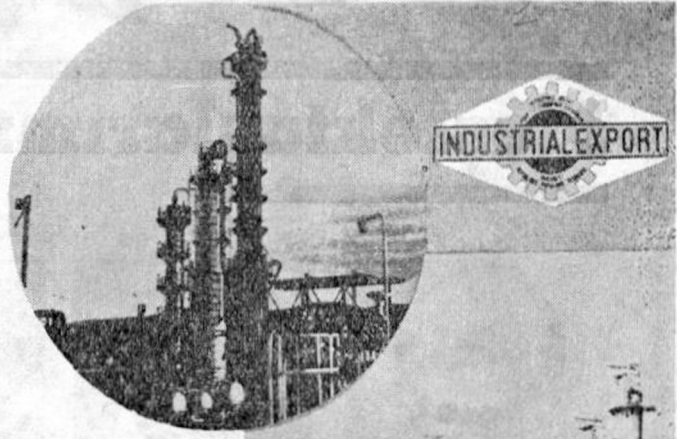
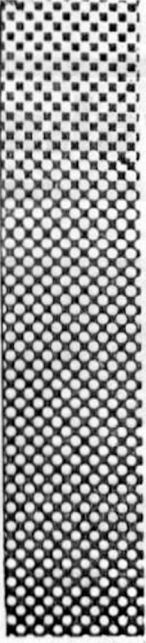
Hüsnü URAY



Hayrinnisa OMURTAĞ



Ali TEOMAN



INDUSTRIALEXPOR

Bükreş - Romanya 2. Gabriel Péri St.

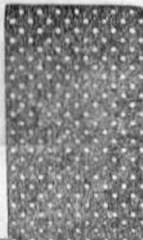
Tel. 116 - Telex : 224

Romanya enstitülerinde yetişen mütehassıslar ve kendi çalışmaları sayesinde

RUMEN KİMYEVİ MADDE FABRİKA VE TESİSLERİNİN KALKINMALARINI



araştırmalar
plânlamalar
malzeme ve makine tevziatı
yerli personelin arttırılması, iş bölümü
ve yetiştirilmesi
yoluyla mümkün kılmiştir.



Çabuk bilgi edinmek için müracaat

ROMANYA TİCARET ATEŞELİĞİ

Taksim, Sıraselviler Caddesi 143/147

İttihadı Milli Han Kat : 4

İstanbul - Telefon : 44 82 61

ROMANYA MALI KİMYEVİ MADDELER SANAYİE MAHSUS İNORGANİK MADDELER

Sodyumlu maddeler (soda külü, sud kostik, bikarbonat döşud, sodyum flüosilikat), Kloridrik asid, kireç kaymağı, kalsiyum klorür, bakır sülfat, is karası

SANAYİE MAHSUS ORGANİK MADDELER

Aseton, Metilen klorür, organik sentez sanayiine mahsus mutavassıt maddeler (Fenol, salisilik asit, sentetik yağlı alkoller, anilin, kaprolaktam). Sellüloz (kamıştan ve reçineli). Terkibi muayyen ve gayri muayyen klorürlü haşerat ilâçları (Diklordifenil - Trikloretan ve H. Meksaklorisikloheksan esansında), organik boyalar, vernikler ve boylar, Butadien - Sti.en tip sentetik kauçuk, plâstik maddeler (vinil poliklorür, polistiren, gözenekli aminoplast; fenolplast)

Madeni naftenatlar, vazelinler ve vazelinli yağlar

İLÂÇ İMALÂTINA MAHSUS MADDE ve MAMULLER KOZMETİK ve PARFÜMERİ MADDELERİ

Salisilik asit, sodyum benzonat, Asetilo-salisilik asit - Antibiyotikler, Bikarbonat döşud, GEROVOTAL H3, eterli yağlar

Teh İhracatçısı :

CHIMIMPORT

Enterprise d'Etat du Commerce
Extérieur

Bucarest - Roumanie

10, Bd. Republicii - Boite

Postale 525

Téléphone : 16 06 36

Télex : 215

Télégrammes :

CHIMIMPORT - Bucarest

Çabuk bilgi edinmek için müracaat :

ROMANYA TİCARET ATAŞELİĞİ

Taksim Siraserviler Caddesi 143/147

İttihadi Mili Sigorta Han kat : 4

İstanbul Telefon : 44 82 61

Elektrometallurji Sanayii A. Ş.

ANTALYA FERROKROM VE KARPİT FABRİKASI
Aşağıdaki İmalâtı Yapmaktadır

A — KARPİT :

1 — Ebadları: 0/4, 4/7, 7/15, 15/25, 25/50, 50/80.

2 — Gaz verimi: } 50/80 eb'adlar için, 20° santigrat hararete ve 760 mm. cıva basıncı altında garanti
25/50 edilen asgari ham asetilen gazı verimi 285 litredir.
15/25

Karpitler, 61 litre hacimli, dıştan bolayı, hava almıyacak surette pnömatik olarak kapatılmış net 70 kg.'lık madeni fiçilardadır. Bir fiçinin brüt ağırlığı 75 kg.'dır.

Asgari satış miktarı 14 bidondur. Bu bidonlardaki karpit, net 980 kg.r, brüt 1036 kg. dir. Net bir ton karpitin, gider vergisi dahil, fabrikada vasıtada teslim, ambalajlı fiatı :

— 0/4	m/m	ebadı için	1180 TL.
— 4/7	»	»	1600 »
— 7/15	»	»	1600 »
— 15/25	»	»	1600 »
— 25/50	»	»	1800 »
— 50/80	»	»	2000 »

Mühayaa edilecek tonajların bedellerinin hesaplanmasında bir net bidon karpitin değeri esas alınır ve karpit bidonları bölünemez.

B — FERROKROM VE SİLİKO FERROKROM :

Her evsafa Ferrokrom

(Stadard Spesifikasyon)

Krom	(Cr)	..... %	65 asgari
Karbon	(C)	..... %	0,03 azami
Silis	(SiO ₂)	..... %	0,5
Fosfor	(P)	..... %	0,03

Her evsafa Silikoferrokrom

(Standard Spesifikasyon)

Krom	(Cr)	..... %	38 asgari
Karbon	(C)	..... %	0.3 azami
Fosfor	(P)	..... %	40-45 azami
Silis	(SiO ₂)	..... %	0,03 azami

S İ P A R İ Ş L E R :

ELEKTROMETALLÜRJİ SANAYİİ A. Ş.

Bayındır Sokak, 37/6 Ankara. Telefon : 12 80 53 veya

Ferrokrom ve Karpit Fabrikası Antalya. Telefon : 17 62

adrelerine yapılabilir.