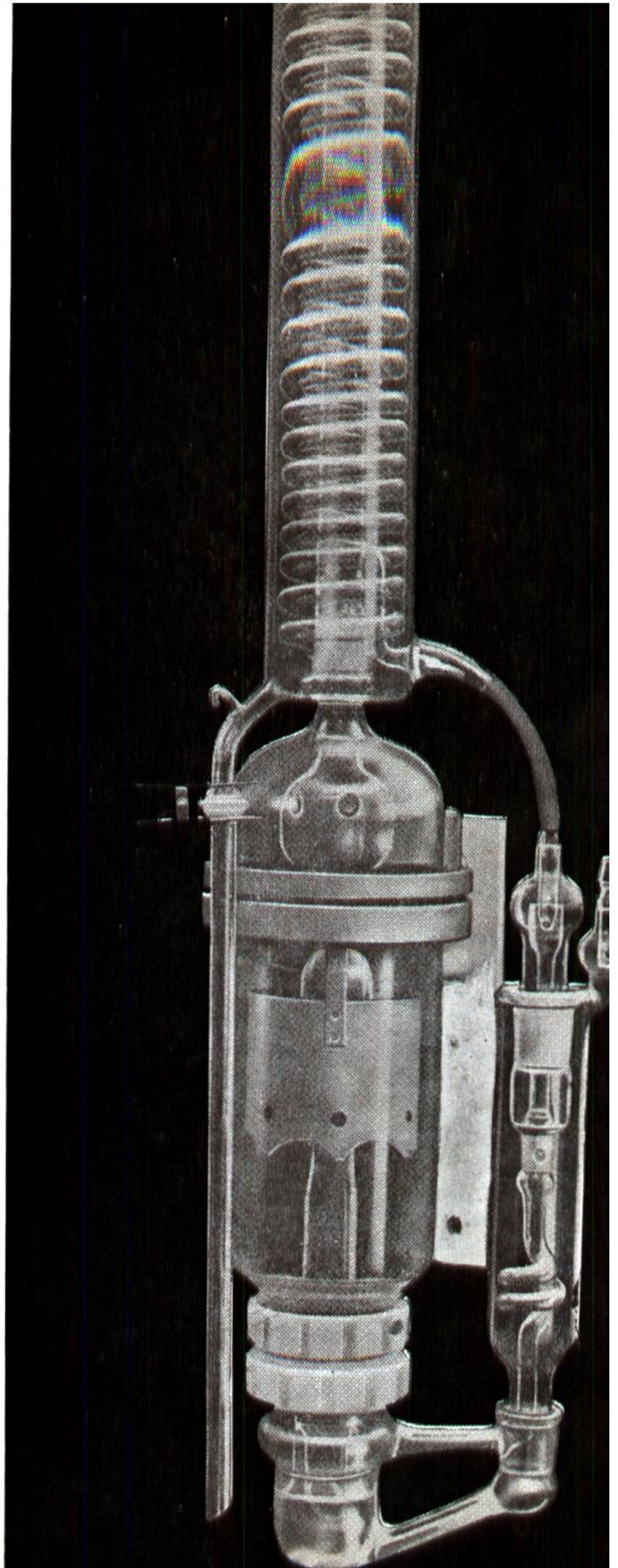


K
İ
M
Y
A
M
Ü
H
E
N
D
İ
S
L
İ
Ğ
İ

CİLT 1 YIL 2
SAYI 6



Kimya Mühendisliği

MECMUASI

T.M.M.O.B. Kimya Mühendisleri Odası Adına
İmtiyaz Sahibi ve Mes'ul Yazı İşleri Müdürü

Müfit SANAN

Kimya Mühendisliği Mecmuası

Yayın Encümeni

Kâzım TURGAY

Hayri YALÇIN

Sevim ALAYDIN

Aral OLCAY

Kesmet GÜVENÇ

Jale GÖKÇELİK

Ressam : Selçuk ÖZANT



İdare Merkezi : Karanfil Sokak No. 13 Yenisehir -
Ankara. Telefon No : 12 79 28

Dizilip , Basıldığı Yer :

Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret
Borsaları Birliği Matbaası - ANKARA



Abone bedeli : Yıllık (4) sayı hesabile (15) T.L.
Sayısı (4) Liradır.

İlan : Dış kapak tam sahife (Renkli)	1000 TL.
» : Dış kapak yarım sahife renkli	600 TL.
» : İç kapaklar tek renk tam sahife	700 TL.
» : İç kapaklar tek renk yarım sahife ...	400 TL.
» : İç kapaklar tek renk 1/4 sahife	200 TL.
» : Metin sayfelerinde tek sütun santimi	20 TL.



- Neşredilen bütün yazılara telif ve tercüme hakkı ödenir.
- Gönderilen yazılar neşredilsin veya neşredilmesin iade edilmez.
- Yazıların terminoloji ve muhtevası fikirler imza sahibinin sorumluluğu altındadır...
- Üç ayda bir çıkar.



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Neşir Organı

İÇİNDEKİLER

Okuyucularla Başbaşa	3
Hârika Bir Keşif	4— 6
Kimya Y. Müh. Argun Dağcıoğlu Isı İletimi	7—10
Doç. Dr. İhsan Çataltaş Sabun Yağı Stokunun Seçilmesinde Gözönünde tutulacak hususlar	11—13
Kimya Y. Müh. Alâeddin Özkan Dünya Nebatî Yağ Endüstrisinde Son Geliş- meler	14—17
Dr. Vacit Tümer Yurdumuzda Kimya Mühendisliği ve Kimya Sa- nayii	18—20
Kimya Y. Müh. Fahir Sipahi İnorganik Kimyada İlerlemeler	21—25
Doç. Dr. Burhan Pekin Çimento Fırını Tozunun Bitki ve Hayvanlar Üzerindeki Etkisi	26—32
Kimya Y. Müh. Aydın Gençosmanoğlu Türkiye'de İçme Suları Kalitesi	33—34
Kimya Y. Müh. Jale Gökçelik Sularda Sülfat Tayininde Patentden Kurtuluş	35—36
Kimya Y. Müh. Nuran Öngel Odadan Muhtelif Haberler	37
Küçük İlanlar	38
Meslektaşlarımızı Tanıyalım	39

YIL 2 CİLT 1 SAYI 6

OKUYUCULARLA BAŞBAŞA

Sayın meslektaşlarımız,

Bilindiği gibi satışı belli ve sınırlı olan böyle bir meslek dergisi yayınlamanın en büyük güçlüğü ekonomik hususlar teşkil eder. Bir Kimya Mühendisliği dergisinin çıkarılmasının düşünüldüğü ilk günlerde bizleri de en çok korkutan bu oluyordu. Hemen belirtelim ki 6. sayımıza ulaştığımız şu günlerde dergimizin ekonomik yönü, bütün meslektaşlarımızı dergimize parasız olarak abone etmiş olmamıza rağmen, bizi karamsarlığa götüreceği ölçüde değildir.

Çeşitli kurumlara yaptığımız dergi satışları ile, az da olsa sağhyabildiğimiz özel ilân gelirleri, giderlerimizin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Sevinçle belirtelim ki Basın İlan Kurumunun bu çeşit dergiler için koymuş olduğu sınırı yakında aşmış bulunacağız. Böylece özel ilânlar yanında, Basın İlan Kurumundan da gelecek olan ilânların dergimizin gelir bölümünde belirli derecede artmağa sebep olacağını sanmaktayız. Buna rağmen bu çeşit dergilerin değişmez niteliğine uygun olarak, dergimizin gider bölümünün gelirlerinden yine fazla olacağı unutulmamalıdır.

Yukarıda kısaca çizmeğe çalıştığımız ekonomik portre yanında derginin kalitesi konusundaki tutumumuzu da sizlere açıklamak istiyoruz. İlk çıktığımız günden bu yana bu konu ile ilgilenen meslektaşlarımızın çeşitli tartışmalarını dikkatle izlemekteyiz. Bu tartışmaların sonucu genellikle daha kaliteli yazıların dergiye alınması ana fikri etrafında toplanmaktadır. Hiç şüphesiz bu bizim de arzumuzdur. Şurasını üzülerek belirtelim ki, üç ayda bir yayınlanmakta olmamıza rağmen, meslektaşlarımızın bize yolladıkları yazı sayısı çoğu zaman dergiyi dolduracak yeterlikte olmamaktadır. Hal böyle olunca biz, yazılar arasında bir seçim yapmak şöyle dursun, kısa zaman içinde dergiye yeni yazılar bulmak durumuna düşmekteyiz. Bu arada hiç istememiş olmamıza rağmen, aynı imzaların dergide sık sık görülmesi yukarıdaki durumun kaçınılmaz bir sonucu olmaktadır.

Kimyen üyelerinin dergiye yazı sağlamak amacıyla ile göstermiş olduğu çabalar ne yazık ki

çoğu zaman büyük bir ilgisizlikle karşılanmıştır. İlk bakışta, buna, yazılara ödemekte olduğumuz ücretlerin düşük olmasının sebep olduğu akla gelebilir. Büyük ekonomik güçlükler içinde bulunmamıza rağmen, dergimizin kalitesinin yükselmesi amacı ile, yalnızca yazı ücreti olarak her sayımız için ortalama bin lira civarında para ödemekteyiz. Dergimizde yayınlanmakta olan yazılara ödenecek ücrete esas olan «Ücret Baremi» ni gelecek sayımızda yayınlıyacağız. Ödeyebildiğimiz bu ücretler hiç şüphesiz sizlerin, bu yazılar için harcamış olduğunuz emek ve zamanın karşılığı değildir. Yalnız unutulmamalıdır ki mesleğimizin tanıtılması için biricik araç olan bu dergi ancak siz meslektaşlarımızın ilgisi ve yardımı ile yaşayabilir.

Üzerinde duracağımız diğer bir yön de sizlerin seçip bize yolladığınız yazılar hakkındadır. Yurdumuzun çeşitli bölgelerinde, çeşitli konularda kıymetli birer uzman olan pek çok meslektaşımız bulunmasına rağmen, bize gönderilen yazılar sayılı birkaç konu dışına çıkmamaktadır. Oysa, yurdumuzun birçok bölgelerinde işletmeye açılan endüstri tesislerini hepimiz ancak günlük siyasi gazetelerin çoğu zaman yanlışlıklarla dolu olan haberlerinden öğrenebilmekteyiz.

Sözü buraya getirmişken, hepimizi birinci derecede ilgilendirdiğinden emin olduğumuz Beş Yıllık Kalkınma Planı gereğince kimya endüstrimizde büyük yatırımların yapılacağı şu sıralarda, bütün meslektaşlarımızı kendi konularında yurdumuzun endüstri problemlerine eğilmeğe ve «Beş Yıllık Kalkınma Planı ve Kimya Endüstrimiz» konusundaki görüşlerini bize bildirmeğe çağırıyoruz. Bu amaçla dergimizin 7. sayısında bir «AÇIK OTURUM» sayfası açacağız. Bu sayfada hiçbir seçim yapılmaksızın ayrıksız bütün yazılar yayınlanacaktır. Böylece yurdumuz kimya endüstrisini çok yakından tanıyan sayın meslektaşlarımızın kıymetli fikirleri ortaya çıkmış bulunacak ve hiç şüphesiz son derece yararlı olacaktır.

Gelecek sayımızdan itibaren dergimize getireceğimiz diğer bir yenilik de çeşitli konularda ilgi çekici röportajlar olacaktır. Bu röportajların konusunu herhangi bir endüstri tesisi veya sahalarında ün yapmış tanınmış meslektaşlarımızın çalışma ve fikirleri teşkil edecektir. Uzun zamandır düşündüğümüz fakat ekonomik zorunluklar yüzünden gerçekleştiremediğimiz bu yazı tipinden hazırlayarak bize gönderebilirseniz böylece daha geniş bir çevreyi tanımış ve tanıtmış olabiliriz.

İlk kuruluş yılının normal olan çeşitli güçlüklerini atlatan dergimiz bu yıl içinde, sizlerin de yardımı ile yüksek kaliteli üstün bir dergi haline gelecektir. Buna inanmanızı diler hepimizi saygıyla selâmlarız.

Redaksiyon Hey'eti

ÖLÜM ŞUAI MI? ÜMİT ŞUAI MI?

YAZAN: STUART H. LOORY

TERCÜME: ARGUN DAĞCIOĞLU

A MARVELLOUS INVENTION — «LASER»

A group of scientists from the Massachusetts Institute of Technology has succeeded, in cooperation with Raytheon Company, to illuminate an area of two square miles on the dark side of the moon. This is supposed to be the continuation of studies being carried out on the same subject by the Engineers of General Electric Company.

This system, which is called «LASER», is a condensed energy being radiated with speed of light.

HARİKA BİR KEŞİF (LASER)

Burada, ilmin heyecan veren yeni bir (Alaaddin Lâmbası) denebilecek buluşundan bahsedeceğiz. Bu Ay'ı aydınlatıyor, âni olarak ölüm getiriyor, tıbbî operasyonlarda mucizeler yaratıyor...

New York'un Schenecirdy mevkiindeki bir lâboratuarda General Electric firmasının mühendisleri son zamanlarda basketbol topu büyüklüğünde bir âleti bir

elmasa tevcih ettiler, elektrik düğmesine bastılar ve saniyenin 200 milyonda biri kadar bir zamanda, elmasın içinde bir delik açmaya muvaffak oldular. Massachusetts Institute of Technology'deki bir grup ilim adamı ile Raytheon Company işbirliği yaparak aynı tip âleti Ay'ın karanlık sahalarında 2 mil çapında bir sahayı bir el lâmbasının kolaylığı ile aydınlattı.

Bu yeni ilmî âletin adı LASER'dir ve âlimlerin bildirdiklerine göre interferans yapan bir ışık huzmesi neşretmektedir. Askerî şahsiyetler bunu (Teksif edilmiş enerji) istihsal eden bir âlet olarak görüyorlar. Amerika'ya karşı tevcih edilecek düşman roketlerini uzaktan ve âni olarak tahrip etmekte kullanılabileceğini ileri sürüyorlar. Elektroteknik, harp gücündeki şimdiye kadar kullanış sahası olan, radar, transistor, sun'î peyklerin mahreklerine yerleştirilmesi, televizyon gibi tatbikatına nazaran (Laser) in çok daha ilgi çekici bir keşif olduğu anlaşılmaktadır. Teknoloji bakımından bunun getirdiği yenilik karşısında diğerleri çok küce kalmaktadır.

— LASER — ne mâna ifade etmektedir?

LASER aslında nedir? ve ne yapar?

Bu kelime İngilizcede (Light amplification by stimulated emission of radiation) kelimelerinin ilk harfelerinin toplanması ile meydana gelmiştir. Alelâde ışıktaki atomlar ışıklarını rastgele birçok istikametlerde neşrederler. Laser'in yaptığı iş ise, atomları radyasyonlarını tek «faz» halinde neşretmeye zorlayarak, son derece teksif edilmiş ince bir hüzme elde etmektedir. Bu hüzme «odak» noktasına teksif etmekle super potansiyelli ışığı muazzam mesafelere göndermek mümkündür. Bu modern (Alâaddin Lâmbası) nin merkezinde ya bir sun'î yakut çubuğu veya Helium, Kripton gibi necip gazlardan biri ile doldurulmuş bir tüp vardır. Amerika'nın 400 laboratuvarında, iki binden fazla ilim adamı bu Alâaddin Lâmbasının üzerinde gayretle çalışmaktadır. Gayelerinin bir kısmını Laser'i harp silâhları arasına katmak teşkil etmektedir ki, bunun askerî gücü ne kadar yükselteceği şüphe götürmez bir hakikattir.

Işık sür'ati ile sevkedilebilen bir enerji : Hava Kuvvetleri Kurmay Başkanı General Curtis E. Le May, (Laser) in tehdit ve müdafaa arasındaki muvazeneyi yeniden ihya edebileceğini inanmakta-

dır. Laser tipi silâhlarla sevkedilecek enerji feza içinde esas itibariyle ışık sürati ile seyredecektir. Bu klâsik tipteki silâhların ve bunların gizlenmesi mevzuunun ortadan kaldırılması için baha biçilmez bir karakter taşımaktadır. Ordu Laser'in kullanma sahalarından biri olarak «ölüm ışığı» nı da düşünmektedir ki, bu mevzu ötedenberi ilmi hârikalar masalları yazan kimseleri cezbetmiştir.

Ordunun «ölüm ışığı» silâhları, bir erin beraberinde taşıdığı hafif silâhlar tipinde olacaktır ki, bunlar birçok macera filmlerinde görülenlere benzeyecektir. Philadelphia yakınındaki FRANKFORD ARSENAL'deki mühendisler, muazzam derecede teksif edilmiş, ancak kalem ucu kadar ince ve milyonda bir saniyelik ışık ile ateş edebilecek bir silâh üzerinde çalışmaktadırlar. LASER ile ateş edecek bir asker bulunduğu yeri belli etmeyecektir. Amerikan hükümetinin (LASER) üzerindeki araştırmalar için 16 milyon dolarlık tahsisat ayırmış olması ve bunun sulhçü gayelerle kullanılmasının belki daha büyük kıymeti olmasına mukabil, Kara, Hava ve Deniz Kuvvetleri tahsisatlarının % 95 ini buna harcamaktadırlar. Silâhlı kuvvetlerden 40 dan fazla kumpanya ve üniversiteye (LASER)'in muhtelif şekillerde kullanılması üzerinde çalışmak üzere iş vermişlerdir. Buna ait sözleşmeler okadar gizlidir ki Savunma Teşkilâtının hangi kısmının hangi mevzu ile meşgul olduğunu dahi tesbit etmek mümkün değildir.

AY'A GÖNDERİLEN IŞIK :

LASER'e ait şimdiye kadar yapılmış olan en canlı ve dünya çapında geniş yankıları bulunan tatbikat Ay'a gönderilen ışıktır. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünün Raytheon grubu geçen Mayısın 9 uncu günü saat 8.55 de Ay'a ışık gönderdi. Hevetin Başkanı olan Profesör Louis Smullin, karanlık bir rasat yerinden, uzun bir elektrik kordonunun ucundaki düğmeye bastı. Bir ışık «Yakut» bir LASER'i harekete geçirdi. İnce, keskin, koyu kırmızı bir ışık teleskoptan çıkararak bulutsuz semaya yükseldi. Tam 1.3 saniye sonra Ay'ın ALBATEGNIUS KRATER'inin yakınında 2 mil çapında bir aydınlanma meydana geldi, tıpkı karanlık bir odaya tutulan el feneri ışığı gibi. Bu hâdise diğer bir gökyüzü gezegeninin insan eliyle ilk defa aydınlatılması idi. Bu kâfi değilmiş gibi, ışığın Ay'a çarptıktan 1.3 saniye sonra, geri akseden kısmı Lexington-

daki diğer bir teleskop tarafından zaptedildiler. Bu da LASER'in kudretini açıklayan gösteriyi tamamlamış oldu.

LASER'in tatbikatına ait diğer enteresan bir hâdise New Yoork'daki Columbia-Presby-Terian Hastahanesinde vuku buldu. Bir Amerikan optik kumpanyasının meydaan getirdiği yakut bir LASER ile çalışan doktorlar, bir hastanın göz adesesine saniyenin binde biri kadar bir müddet, kırmızı LASER ışığı tevcih ettiler. Bu tek ışık gözün arka duvarında ve görüşü temin eden retina üzerindeki bir tümöre tevcih edilmişti. Tümör derhal kayboldu.

PARKDA OTURURKEN DOĞAN FİKİR :

Laser ve bunun ilk şekli olan Maser) o zamanlar Columbia Üniversitesinde bir fizik profesörü bulunan Dr. Charles H. Townes'in bir anda aklına gelen bir fikirden doğdu. 1951 senesinin bir ilk bahar sabahında Dr. Toranes Washington'un bir parkındaki sıra üzerinde oturuyordu. «Çok kısa dalga» fiziği üzerinde düşünüyordu. Mesele bu gayet kısa radio dalgalarını istihsal etmek idi. Birdenbire aklına parlak bir fikir geldi. Eğer gas molekülleri zayıf radio dalgaları ile beslenirse, bunlar da aynı frekans ile ihtizaza başlayacaklardı ve bu durum gitgide şiddetlenerek yüksek bir enerji seviyesine ulaşacaktı. Dr. Townes, mesai arkadaşları H. J. Zeiger ve yeni mezun olan bir talebesi olan James P. Gordon bu fikri ilk defa 1954 de işleme başladılar. Columbia Öğretmenler Koleji'nin kahve salonunda otururken bu yeni icadın adını «Maser» koydular ki, bu İngilteredeki «Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation» kelimelerinin ilk harflerinin birleştirilmesinden meydana geliyordu. Başlangıçta Maser ilmi çevrelerde az bir alâka gördü. Bununla beraber, bunun ilk kullanılışlarından biri Einstein'in «Hususî Relativite» teorisinin tahkikinde kullanılan atomik saat idi; (Maser Saati) Einstein'in haklı olduğunu ortaya koydu. 1958 de Dr. Townes ve Bell Telephone Laboratuvarlarında çalışan kayınbiraderi Dr. A. L. Schawlow «Maser» prensibinin görülebilen ışık spektrumu» na nasıl tatbik edilebileceği esaslarını ortaya koydular. «Laser» esasen gözle görülen ışık spektrumuna tatbik edilebilen bir «Maser» dir. «Maser» in ise ultraviole ve enfraruj gibi görülmeyen

ışık sahasında kullanılabileceği anlaşıl-
maktadır.

GENİŞLEYEN BİR SAHA :

1960 yılında Hughes Aircraft Co.'den Dr. T. H. Maiman ilk defa bir LASER gösterisi yaptı. Bu tarihten sonra ise bu mevzu durmadan genişledi. Son zamanlarda Technology Markets Inc. firmasından Emil Rechsteiner ve Robert L. Saxe LASER sahasında muazzam tetkikler yaptılar. Bunların verdiği rapora göre :

LASER silâh olarak kullanılması bakımından şüphesiz Millî Müdafaa Nezaretinde geniş alâka uyandırdı. Ancak bu mevzuda temin edilmiş olan malî kaynakla ele alınmış olan esas çalışmaların neticesini beklemektedir. Bu iki şahsın öldürdüğüne göre, yeni silâhlar hakkındaki vaatler meyva verirse, hükümet ve endüstrinin 1970 yılında LASER için 1.25 milyar dolar sarfetmesi icap edecektir. Bu meblâğ, bütün «Astronot» programı için sarfedilmiş olan paranın üç mislidir. Rechsteiner ve Saxe, şimdiden bu âletlerin gayet geniş tatbikatı bulunacağı hakkında kehanette bulunmaktadır. Bunlar, «Laser» lerin etrafına yerleştirilmiş radar gruplarının 1964'de hazır olacağını söylemişlerdir. Bu âletler, bugünün radarlarının aksine olarak, bir tankı bir kamyon dan tefrik edebilecektir. Aynı kimse-lerin bildirdiğine göre, 1965'de denizaltı radarları, dünyadan peyklere enerji nakledecektir (ki bu peylerdeki ağır, akümülatörlerin kaldırılmasını temin edecektir) ve peykten ayrılan roketlerin tesbit edilmesine yarayan radar sistemlerinin denenmesine başlanacaktır. Peyklerde bulunacak «LASER» ler «Samos» ve «MIDAS» peykerinin ve hattü U-2 uçaklarındaki fotoğraf âletlerini oyuncak hükümüne getirecektir. Nihayet 1966 da «Ölüm şua» ve anti-roket şua tecrübe edilebilecektir.

Âlimler 2 nci Cihan Harbinin göğü tarayan hava savunma projelerine benzeyen gelecek roketleri gökte arayan ve onları müthiş ışık ile havada parçalayan veya bertaraf eden muazzam «Laser» lerin inşasını düşünmektedirler.

Transistorun keşif edilmiş bulunduğu Bell Telephone laboratuvarlarında yüzden fazla uzman LASER projesi mevzuunda çalışmaktadır. Keza «Hughes Aircraft and Technical Research» grubu da teksif edilmiş araştırmalar yapmaktadır.

LASER'İN İSTİKBALİ :

Parkta otururken MASER-LASER'in meydana gelmesini temin eden Dr. Townes, zihninin henüz tekemmül etmemiş birçok fikirlerle dolu olduğuna kanidir. «This Week» mecmuasına verdiği beyanatta : Laser'i «Vakum tüpü ile mukayese etmek icap etmektedir. Vakum tüpü şüphesiz Radio'nun ve bütün modern elektronik endüstrisinin ana maddesi idi. LASER bununla mukayese edildiğinde mikro-dalga teknolojisinden daha büyük bir tatbikat bulacaktır. Mikro - dalga radar transmisionunun esasıdır. Dr. Townes ve diğer âlimlerin ileriye giderek bildirdiklerine göre, güneş ışığı ile işleyecek bir LASER ârızasız bir feza muhaberesinin elde edilmesini sağlayacaktır.

Diğer bir şekli televizyon kanallarının muazzam derecede artırılmasını mümkün kılacaktır. «LASER» âlimlere göre henüz «ölüm şua» veya «ümit şua» olarak kullanılmak için erken bir devrededir. Hangi istikamete gideceğini «soğuk harbin» seyri tesbit edecektir. Bu yeni «Alâaddin Lâmbası» yakıp - tahrip edebilir yahut ışık verir, aydınlatır ve tedavi eder.



Kimya Y. Mühendisi

Kenan BAYRAMOĞLU

1912 senesi İstanbul'da doğan müteveffa İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Mühendisliği bölümünden 1939 Haziran döneminde mezun olmuştur.

Karaoğuk Demir ve Çelik Fabrikaları Müessesesinde 1942 yılında vazifeye başlamış ve bilâhare bu müessesenin Laboratuvarlar Müdürlüğüne yükselmiş ve aynı vazifede iken 12.2.1963 tarihinde hakkın rahmetine kavuşmuştur. Aramızdan ebediyen ayrılan şu arkadaşımız dolayısıyla camiamıza ve muhterem eşi ile üç yavrusuna başsağlığı dileriz.

IDARE HEYETİ

ISI ILETİMİ

DOÇ. DR. İHSAN ÇATALTAŞ

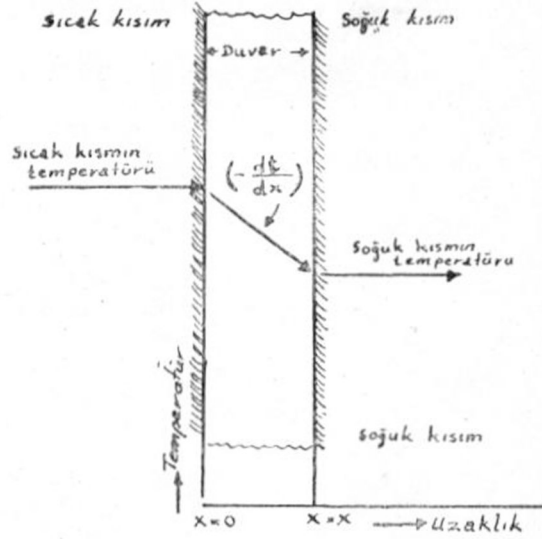
HEAT TRANSFER

Heat transfer from one substance to another and the heat variations in this process occur in three ways: Conduction, Convection, and Radiation. In the article detailed information of the various methods of heat transfer was furnished and the subject was explained through experimental examples.

Evaporasyon, destilasyon, kurutma, kristallendirme, nemlendirme ve nem giderme gibi temel işletme birimlerinin her birinde daima ısı iletimi, ısı değişimi veya ısı izolasyonu ile ilgili bir problemle karşılaşılır. Bu sebepten kimya mühendisliğinde çok önemli bir yer işgal eder ve kendisine temel işletme birimleri arasında hususî bir ehemmiyet verilir. Isı iletimi ve ısı değişiminde, ısı bir cisimden diğer bir cisme aşağıda bahsedilen üç temel şekilden biri veya birkaçı şeklinde iletilir.

1 — Kondüksiyon : Bu tip ısı iletiminde ısı,

atom veya moleküllerin momentlerinin birinden diğerine iletilmesi şeklinde geçer. Fırın tuğlalarından veya bir kazanın metal kısmından ısı bu şekilde iletilir. Şekil : 1 bu tip ısı iletimine iyi bir misâl teşkil eder. Isı mabaini çevreleyen duvarın yüzeyi isoterml, duvarın yapıldığı malzeme homogen ve ıstropik olduğu takdirde ısı iletiminin yönü duvara diktir. Isı mabainin duvarın sol yanında, ısı absorplayacak maddenin ise sağ yanında olduğunu kabul edelim. Yapılan tecrübeler zaman biriminde (saat) meydana gelen ısı iletiminin, duvarın iki yanı arasındaki sıcaklık farkına dt , duvar yüzünün alanına (A) ve duvarın kalınlığına tâbi olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre zaman biriminde iletilen ısı,



$$dQ = k \cdot A \left(- \frac{dt}{dx} \right) \quad (1)$$

olarak bulunur. Bu eşitlikte k , ısıнын içerisinde geçtiği cismin cinsine tâbi bir sabitedir ve kendisine ısı iletkenliği denir.

e — Konveksiyon : Isı, atom ve moleküllerin karışması ve hareketleri neticesinde iletilirse buna da konveksiyon denir. Akıcılar içindeki ısı iletimi bu tiptir. Akıcıların ısıtılması esnasında her iki tip ısı iletimi de birlikte meydana

gelir, çünkü akıcının boruya temas eden kısmında laminar bir akım vardır ve burada moleküller karışmadığı için ısı kondüksiyon sureti ile iletilir, halbuki borunun iç kısımlarında akım turbulent akımdır ve ısı konveksiyon sureti ile iletilir, halbuki borunun iç kısımlarında akım turbulent akımdır ve ısı konveksiyon sureti ile iletilir.

Konveksiyon sureti ile ısı iletimi de iki kısma ayrılır. Akıcı içindeki karışım bir yoğunluk veya dansite farkından doğuyorsa, bu cins ısı iletimine tabii veya serbest konveksiyon denir. Eğer akıcının karışımı bir pompa veya bir karıştırıcı tarafından meydana getiriliyorsa buna da zorlanmış konveksiyon denir. Bu tip ısı iletimi, kondüksiyon takdirinde verilmiş olan eşitliğe benzer şekilde,

$$dQ = h \cdot A \cdot dt \quad (2)$$

şeklinde ifade edilir. Bu eşitlikte, bir orantı terimi olan h ısı iletim katsayısı adını alır, akıcının ve karıştırmamanın cinsine tâbi olarak değişir ve değeri, deney ile elde edilir.

3 — Radyasyon : Elektromagnetik dalgalar vasıtası ile iletilen ısıya da radyasyon denir. Boşlukta yol alan bir radyasyon ne yolundan saptırılır ve ne de ısı veya başka bir enerji şekline dönüştürülebilir. Eğer bu radyasyonlar yolları üzerinde bir cisme rastlarsa o zaman ya bu cisimden geçer, yansır veya absorbe olurlar. İşte yalnız bu absorbe olunan kısım ısı enerjisi şeklinde meydana çıkar.

Isı membaı tarafından radyasyon sureti ile etrafa yayılan ısı, termodinamiğin ikinci kanununa dayanılarak Boltzman tarafından aşağıdaki şekilde verilmiştir.

$$dQ = \sigma \cdot \epsilon \cdot dA \cdot T^4 \quad (3)$$

Bu eşitlikte T ısı membranın mutlak temperaturü, σ Stefan - Boltzman sabiti, ϵ emissivite diye isimlendirilen bir radyasyon faktörüdür, k ve h takdirinde olduğu gibi ϵ de deney ile elde edilir.

Bazan, radyatörlerde olduğu gibi bu üç tip ısı iletimi de birlikte meydana gelebilirler.

Kondüksiyon

Katı maddeler içinden ısı yalnızca kondüksiyon sureti ile iletildiği için bu mevzu en kolay anlaşılır. Kondüksiyon sureti ile meydana gelen ısı iletiminin esas eşitliği şu şekildedir.

$$\text{İletim hızı} = \frac{\text{Zorlayıcı kuvvet}}{\text{Direng}} \quad (4)$$

Zorlayıcı kuvvet temperatur farkıdır ve ısı ancak temperatur farkı olan cisimler arasında iletilir. (4) numaralı eşitlikte mevcut direng terimi Fourier Kanunu tarafından şu şekilde belirtilir. Yüz ölçümü A ve kalınlığı x olan bir duvar düşünelim ve duvarın iki tarafındaki temperatur farkı da Δt olsun, Fourier kanununa göre,

ısı iletim hızı, duvarın yüz ölçümü ve temperatur farkı ile doğru orantılı, duvarın kalınlığı ile ters orantılıdır. Eğer θ müddeti zarfında iletilen ısı miktarı Q kalori ise, ısı iletim hız Q/θ dir ve Fourier kanununun matematik ifadesi şöyledir.

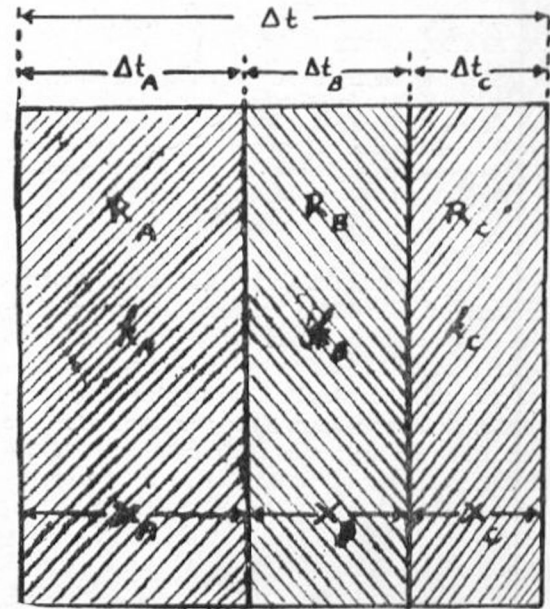
$$\frac{Q}{\theta} = k \cdot \frac{A \cdot \Delta t}{x} = q = \frac{\Delta t}{R} \quad (5)$$

burada k ısının içinden geçtiği maddenin cinsine tâbi bir katsayıdır ve ısı iletkenliği diye isimlendirilir. (4) ve (5) numaralı denklemleri mukayese ettiğimiz zaman direncin $\frac{x}{k \cdot A}$ ya eşit olduğunu görürüz. Isı iletkenliği katsayısının birimi (C.G.S.) sisteminde $k \cdot \text{cal} \cdot \text{cm}/(\text{cm})^2 \cdot (\text{saat}) \cdot (^\circ\text{C})$ olarak, İngiliz ölçü sisteminde ise $\text{Btu} \cdot \text{ft}/(\text{ft})^2 \cdot (\text{hr}) \cdot (^\circ\text{F})$ olarak ifade edilir. Sıvı ve gazların ısı iletkenliği katsayıları katılara nisbetle çok küçüktür.

Isının Seri Haldeki Düzlem Yüzeylerden Geçiş : Seri halindeki tabakalardan müteşekkil olan düz bir duvarı göz önüne alalım ve bu tabakaların kalınlıkları sırası ile X_A , X_B ve X_C , ısı iletkenliği sırası ile k_A , k_B ve k_C olsun. Aynı zamanda birinci tabakada temperatur düşüşü Δt_A , ikincide Δt_B ve üçüncüde Δt_C ve duvarın iki yüzü arasındaki temperatur düşüşü de Δt olarak bulunsun. Buna göre

$$\Delta t = \Delta t_A + \Delta t_B + \Delta t_C \quad (6) \text{ olarak bulunur.}$$

Şimdi, ilk önce bu seri halindeki dirençlerden geçen ısının iletim hızını sonra da, bunun münferit dirençlerle olan münasebetini tayin edelim, (6) numaralı denklemde mevcut münferit temperatur düşüşlerini ayrı ayrı yazalım.



$$\Delta t_A = q \cdot \frac{X_A}{k_A \cdot A} \quad \Delta t = q \cdot \frac{X_B}{k_B \cdot A}$$

$$\Delta t_C = q \cdot \frac{X_C}{k_C \cdot A} \quad (7)$$

şimdi bu değerleri (6) numaralı eşitlikte yerine koyup taraf tarafa toplayalım,

$$\Delta t_A + \Delta t_B + \Delta t_C = q \cdot \frac{X_A}{k_A \cdot A} + q \cdot \frac{X_B}{k_B \cdot A} + q \cdot \frac{X_C}{k_C \cdot A} \quad (8)$$

Birinci tabakadan geçen ısı olduğu gibi ikinci ve üçüncü tabakalardan da geçtiği için, q_A , q_B ve q_C miktarları birbirlerine eşittirler ve q ile gösterilirler. Bu durumu göz önüne alarak (8) numaralı denklemi q ya göre çözelim :

$$q = \frac{\Delta t}{\frac{X_A}{k_A \cdot A} + \frac{X_B}{k_B \cdot A} + \frac{X_C}{k_C \cdot A}} = \frac{\Delta t}{R_A + R_B + R_C} \quad (9)$$

da R_A , R_B ve R_C A, B, C tabakalarına ait dirençlerdir. Isı iletimi birçok bakımlardan elektrik iletimine benzer. Meselâ şeri halindeki bir elektrik devresinde mevcut potansiyel düşüşleri ile dirençler arasındaki bağılık aynen ısı iletiminde de mevcuttur ve bu matematiksel olarak

$$\frac{\Delta t}{R} = \frac{\Delta t_A}{R_A} = \frac{\Delta t_B}{R_B} = \frac{\Delta t_C}{R_C} \quad \text{şek-} \quad (10)$$

linde ifade edilir.

Problem : 1 — Bir fırının duvarları, ısı iletkenliği 1,19 (kal) (cm)/(saat) (cm²) (°C) olan 11 cm kalınlığında ateş tuğlası ve ısı iletkenliği 11,9 (kal) (cm)/(saat) (cm²) (°C) olan 23 cm kalınlığında adi inşaat tuğlası ile meydana getirilmiştir. Fırının iç yüzeyinde sıcaklık 775°C, dış yüzünde ise 90°C derecedir. Fırın duvarları yolu ile meydana gelen ısı kaybını kal/(cm²) (saat) olarak hesaplayınız.

Çözüm : Çözümümüze esas olarak 1 cm² duvar yüzeyini ($A = 1 \text{ cm}^2$) alacak olursak, çözüm basitleşir.

Ateş tuğlası takdirinde direnç

$$R = \frac{X_A}{k_A \cdot A} = \frac{11}{(1,19) (1)} = 9,24$$

Adi inşaat tuğlası takdirinde direnç

$$R = \frac{X_B}{k_B \cdot A} = \frac{23}{(11,9) (1)} = 1,93$$

Toplam direnç, münferit dirençlerin toplamına eşittir.

$$R = R_A + R_B = 9,24 + 1,93 = 11,17$$

$$\text{Isının akım hızı} = \frac{\text{Temperatür düşüş}}{\text{Toplam direnç}}$$

$$\frac{q}{A} = \frac{775 - 90}{11,17} = \frac{685}{11,17} = 61,33 \text{ kal/}$$

(saat) (cm²)

Problem (2) : Problem (1) de bahsedilen fırın takdirinde, ateş tuğlası ile inşaat tuğlası arasındaki sıcaklık kaç derecedir?

Çözüm : Bu hususta (7) numaralı eşitlikten faydalanılır.

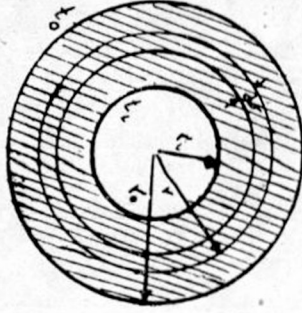
$$\frac{\Delta t}{R} = \frac{\Delta t_A}{R_A} = \frac{\Delta t_B}{R_B} \text{ veya } \frac{775 - 90}{11,17} = \frac{\Delta t}{9,24}$$

$$\Delta t_A = \frac{685 \times 9,24}{11,17} = 566,6$$

Ateş tuğlası ile adi tuğla arasındaki sıcaklık : 775 — 566,6 = 208,4 °C.

Isının Borulardan Geçişi. Şekil : 3 de gösterilen silindirik şeklindeki boruyu göz önüne alalım. Bunun iç çapı r_i , dış çapı r_o ve uzunluğu L , borunun yapıldığı metal veya alaşımın ısı iletkenliği k , borunun içindeki temperatür t_i ve dışındaki temperatür t_o olsun. t_i in t_o den büyük olduğunu kabul edelim, buna göre ısı dıştan içe doğru iletilecektir. Bu duruma göre ısı iletim hızı veren formül ne şekil alacaktır?

Silindirik borunun içinde çapı r ve kalınlığı δ olan ikinci bir silindirik kısmı göz önüne alalım. r miktarı r_i ve r_o miktarları arasındadır ve δ miktarı r çapına nisbetle o kadar küçük miktardadır ki, bu δ kalınlığından geçen ısı iletim çizgileri hiçbir hataya meydan vermeden birbirlerine paralel kabul edilebilirler. Bu durum (1) numaralı eşitliğe tatbik edilecek olunursa



$$q = k \cdot \frac{dt}{d} \cdot 2\pi \cdot r \cdot L \quad (11) \text{ bağılılığı}$$

bulunur. Çünkü ısı akımına dik olan alan ($2\pi rL$) ye eşittir. Bu eşitliği entegre edebilmemiz için t ve r değişkenlerini şu şekilde ayırmamız icabeder.

$$\frac{dr}{r} = \frac{2\pi rLk}{q} dt \quad (12). dr \text{ ve } dt \text{ te-}$$

rimleri müstesna diğer bütün terimler sabit olduklarından, integral işaretinin dışına alınabilirler ve denklem aşağıda gösterildiği şekilde entegre edilir.

$$\int_{r_i}^{r_o} \frac{dr}{r} = \frac{2\pi rLk}{q} \int_{t_i}^{t_o} dt \quad (13)$$

$$\ln r \Big|_i^o = \frac{2\pi rLk}{q} (t_o - t_i) \quad (14)$$

Buradan

$$q = \frac{k(2\pi rL)(t_o - t_i)}{\ln\left(\frac{r_o}{r_i}\right)} \quad (15) \text{ bulunur.}$$

iletim hızını veren bu formül şu şekilde daha kullanışlı bir şekle sokulabilir.

$$q = \frac{k \cdot A_L \cdot (t_o - t_i)}{L} \quad (16)$$

Bu formüldeki A_L teriminin değeri (15) ve

(16) eşitliklerinin sağ taraflarını eşitlemek ve A_L 'a göre çözmekle bulunur.

$$\overline{AL} = \frac{2\pi L(r_o - r_i)}{\ln\left(\frac{r_o}{r_i}\right)} \quad (17) \text{ Bu for-}$$

uzunluğu L ve yarı çapı $\overline{r_L}$ olan bir silindirin alanı olduğunu görürüz. Burada $\overline{r_L}$

$$\overline{r_L} = \frac{r_o - r_i}{\ln\left(\frac{r_o}{r_i}\right)} = \frac{r_o - r_i}{2,303 \left(\frac{r_o}{r_i}\right)} \quad (15)$$

«logaritmik ortalama yarı» çap ismini alır.

Problem (3) : Dış çapı 6 cm olan bir boru, ısı iletkenliği 1,8 (kal) (cm)/(saat) (cm²) (°C) olan 5 cm kalınlığında asbest ve ısı iletkenliği 0,44 (kal) (cm)/(saat) (cm²) (°C) olan 4 cm kalınlığında bir mantar tabakası ile kaplanıyor. Borunun dış yüzeyinin sıcaklığı 160°C, mantar tabakasının dış yüzeyinin sıcaklığı ise 50 °C olduğuna göre meydana gelen ısı kaybını, kal/(saat) (m) olarak hesaplayınız.

Çözüm : İzolatör tabakalarının kalınlıkları fazla olduğu için aritmetik ortalama çapları yerine, logaritmik ortalama çapın alınması daha doğru sonuç verir. Bu sebeple önce asbest ve mantar tabakalarının logaritmik ortalama çaplarını hesaplayalım.

$$\overline{r_L} = \frac{r_o - r_i}{2,303 \log\left(\frac{r_o}{r_i}\right)}$$

Asbest tabakası takdirinde

$$\overline{r_L} = \frac{8 - 3}{2,303 \log\left(\frac{8}{3}\right)} = 5,102$$

Mantar tabakası takdirinde

$$\overline{r_L} = \frac{12 - 8}{2,303 \left(\log\left(\frac{12}{8}\right)\right)} = 9,864$$

Asbest tabakasının A ve mantar tabakasının da B ile gösterelim.

$$R_A = \frac{X_A}{k_A \cdot A_A} = \frac{X_A}{k_A \cdot 2\pi \overline{r_L} \cdot L}$$

$$\frac{5}{(1,8)(2,3,14,5,102)(100)} = 0,000367$$

$$R_B = \frac{X_B}{k_B \cdot A_B} = \frac{4}{(0,44)(2,3,14,9,86)(100)} = 0,001468$$

$$R = R_A + R_B = 0,000368 + 0,001468 = 0,001835$$

$$q = \frac{\Delta t}{R} = \frac{160 - 50}{0,001835} = \frac{110}{0,001835} = 59940$$

kal/(saat) (m)

SABUNLUK YAĞ STOKUNUN SEÇİL- MESİNDE GÖZ ÖNÜNDE TUTULA- CAK HUSUSLAR

SELECTION OF OILS FOR SOAP MANUFACTURE

Oils for soap manufacture can be collected and examined under five groups. The differences among these groups are important from the standpoint of oxidation momentum. A soap manufacturer has to make a good mixture of his available oil stocks in order to manufacture soap of desired quality which requires primarily ingenuity and experience.

The titer degree of oils for soap manufacture, saponification indicia and iodine indice of oils should be taken into consideration in the soap manufacture.

Yüksek kaliteli tuvalet sabunu imali için yağ stokunun çok dikkatle seçilmesi icap eder. İlk şart, katı veya sıvı yağın safiyetinin yüksek olması veya çok iyi rafine edilmiş olmasıdır. Acılaşmış yağ ve yağ asitlerini veya içerisinde eser miktarında bile olsa musilâj maddelerini ihtiva eden yağ stokunun kullanılması uygun değildir. Hidroksil guruplarını ihtiva eden yağ asitlerinin mevcut olmaması şartı çok mühimdir. Açık renkli tuvalet sabunları ve sarı renkli çamaşır sabunları için seçilecek yağ stokunun haiz

ALÂADDİN ÖZKIN

NISAN 1963

11

olması icabeden şartlar başka başkadır. Birincisi için şartlar çok muhtelif olabilir. İkincisinde daha basit şartlar ile iktifa edilebilir.

Wittka tarafından yapılmış bir neşriyata göre, sabunluk yağları, kendilerinden imal edilmiş sabunların oksidasyon derecesine göre beş grupta toplamak mümkündür.

1. GRUP :

Sert sabun hasil eden yağlar. Bunlara iç yağı ve hidrojene yağlar dahildir.

2. GRUP :

Nisbeten dayanıklı olan ve hava temasından korunulmasına fazla ihtimam gösterilmesine lüzum olmayan yumuşak sabunlar veren yağlar. Bunlara, kurumayan bütün sıvı yağlar dahildir.

3. GRUP :

Hava temasında ve depolama esnasında kolaylıkla okside olup bozulabilecek yumuşak sabunlar hasil eden yağlar. Bunlara kuruyan ve yarı - kuruyan yağlar dahildir.

4. GRUP :

Koko yağları grubuna dahil olan yağlar. Bunlar, düşük molekül ağırlıklı yağ asitlerini (nisbeten uçucu) ihtiva ederler.

5. GRUP :

Kimyasal bileşimi bakımından yağ asitlerinden tamamen farklı olan fakat sabunlarının suda koloidal çözeltiler vermesi sebebi ile yağ asitlerine benzeyen reçineler.

Bu beş gurup yağ arasında, husule getirdikleri sabunların oksidasyona yatkınlığı bakımından farklar mevcuttur. Bu farklar, oksidasyon tipi bakımından değil, oksidasyon hızı yönünden gruptan gruba değişmektedir.

1. Grup için Wittka, bu gruba dahil yağların yağ asitlerinin, oksijene karşı hassas olmadığını göstermiştir. Böylece bu yağlardan imal edilen sabunlar nisbeten dayanıklıdır.

2. Gruba mensup yağlar, oksidasyona karşı büyük bir meyil gösterirler (iyod indisleri yüksektir) ve böylece hasil olan sabunlar, bilhassa katalizör olarak tesir eden metalik iyonlar muvacehesinde hiç dayanıklı değildir.

3. İyod indisleri daha yüksek olan 3. Gruba ait yağlardan imâl edilen sabunlar, oksidasyona çok yatkındır ve bunun neticesi olarak sabun çabucak bozulur ve üzerinde lekeler husule gelir.

4. Gruba ait yağlardan imal edilmiş sabunların tam bir bozulmağa karşı daha az yatkınlık gösterdiğine dikkati çekmek lazımdır.

5. Grup yağları ise 2. Gruptakilerden olanlara benzemekle beraber, bozulma neticesi nahş bir koku hasil etmezler.

Wittka sabun oksidasyonunu iki tipte mütalâz etmektedir :

1. Yağ asitlerinin oksidasyonu suretile ile meydana gelen bozulma,
ve

2. Birinciye refakat eden ve serbest yağ asitlerinin husule gelmesi ile neticelenen bozulma.

Bazı özel hallerde, her iki faktör de aynı derecede rol oynamaktadır. Oksidasyon neticesi bozulmağa yüz tutmuş sabunlar arasında 1., 2., ve 3. gruba ait yağlardan imal edilmiş olanlar ekseriyeti teşkil etmektedir.

Bugün bazı otoriteler, Wittka'nın bu sınıflandırmasındaki gayeleri yeniden canlandırmışlardır. Bu yeni görüşler aşağıda kısaca ifade edilmiştir :

Yarı - kuruyan ve kuruyan yağların, bütün sabunlarda mutlaka oksidasyona ve sarı benekler husulüne sebebiyet vermesi icab etmez. Bazı memleketlerde, kuruyan bir yağ olan ay çiçeği yağından (EŞVEG) sabunu imâl edildiği gibi yüksek kaliteli tuvalet sabunları da imal edilmekte olduğu iyice bilinmektedir.

Sabun imalâtında kullanılacak yağların sadece sabunun kalitesini muhafaza etmesi bakımından değerlendirilmesi doğru değildir. Sert sabunlar için arzu edilen diğer şartlara da cevap verebilecek uygun bir yağ stokunun seçilmesi lazımdır. Tabloda muhtelif katı ve sıvı yağlardan imâl edilen sabunların özellikleri gösterilmiştir.

TABLO
Yağ asitlerinin TITR dereceleri

Yağ asidinin titri	Sabun çözeltilisinde bulanlığın görüldüğü sıcaklık	
	°C	°C
Lorik asit (Lauric) C ₁₁ H ₂₃ COOH	44	40—45
Miristik asit (Myristic) C ₁₃ H ₂₇ COOH	54	50—55
Palmitik (Palmitic) C ₁₅ H ₃₁ COOH	62	60—65
Stearik (Stearic) C ₁₇ H ₃₅ COOH	71	65—70
Araşidik (arachidic) C ₁₉ H ₃₉ COOH	77	75—80
Oleik (Oleic) C ₁₇ H ₃₃ COOH	14	20—30

Bir sabun imalâtçısının, arzu edilen kalitede bir sabun elde etmek için ne şekilde bir yağ

stoku karışımı seçmesi icabettiğini tesbit etmesi, tecrübesine ve maharetine kalmış bir keyfiyettir. Sabun külçesinin sertliği, normal sıcaklıktaki suda köpürme kabiliyeti ve çözünürlüğü ve temizleme etkisi, başlangıçta seçilen yağ stoku karışımına tabi olan hususlardır. Bütün bu şartlara cevap veren sabuna «ideal sabun» demek lâzımdır. Bütün bu şartları, kendisinde toplayabilen bir sabun imal etmek imkânsızdır. Fakat sabun ustası, aşağıdaki şartlara riayet etmek sureti ile mümkün olan en iyi kaliteyi elde edebilir.

İlk olarak, sabunluk yağın titr derecesi, sabuncu için en önemli bir analitik değerdir ve sabunun davranışında çok mühim bir rol icra eder. Fakat, köpürme kabiliyeti ve temizleme etkisi bakımından sadece titr değerinin bilinmesi kâfi değildir. Meselâ, koko yağının titr derecesinin düşük olmasına rağmen, kolay çözünen ve kolay köpüren sert bir sabun hasıl ettiği görülmektedir. Titr derecesi yüksek olan iç yağı ise,

karışımının İ.N.S. faktörünün, karışımı teşkil eden yağların İ.N.S. faktörlerinin toplamına oran olarak tarif edilmektedir. S.S.R. değerinin yüksekliği, çok iyi bir köpürme kabiliyetine ve çözünürlüğe tekabül eder.

Buna rağmen, imal edilen sabunun özelliklerinin, yukarıda zikredilen analitik neticelere istinad edilerek önceden tesbit edilenlere tam bir uygunluk göstereceğini beklemek hatalı olacaktır. Tek cins yağdan yapılan sabunların ayrı ayrı özelliklerinin bilinmesi ile arzuyu şayan bir sabun imal etmek için uygun bir yağ karışımını hazırlamak pek zor bir iş değildir. Eğer sabun imalatçısı çok güç beğenir ise, hazırladığı ufak ölçüde bir yağ karışımından ufak bir kazanda pişirme tecrübesi yaparak hasıl olacak sabunun özelliklerini tetkik etmesi çok daha emniyetli bir yol olacaktır.

Aşağıdaki tabloda sabunluk yağlara ait ortalama analitik değerler görülmektedir :

Katı ve sıvı yağlar	Yoğunluk (15°C daki suya göre)	Sabunlaşma indisi	İyod indisi	Titr °C	Sabunlaşmayan madde
Hind yağı	0.958—0.968				
Hindistancevizi yağı	0.926	177—187	83—86	3	0.3—0.5 %
Mısırözü yağı	0.921—0.927	251—263	8—10	20—23	0.2 %
Pamuk yağı	0.926	186—193	120—130	15—19	1.5—3.0 %
Keten yağı	0.931—0.938	191—196	103—115	32—38	0.7—1.6 %
Prina yağı	0.914—0.919	189—196	170—204	19—21	0.5—1.6 %
Hurma Yağı	0.921—0.925	189—195	79—86	17—21	2.0—3.0 %
Hurma çekirdeği (Palmist) yağı	0.873/99°	196—205	48—58	42—45	0.7—1.0
Yerfıstığı yağı	0.911—0.926	244—255	16—23	20—25	0.2—0.5
Susam yağı	0.920—0.926	185—192	83—95	28—30	0.5—1.0
Soya yağı	0.922—0.925	188—193	103—115	21—24	1.0—1.8
İç yağı	0.943—0.952	191—194	125—140	21—24	0.3—0.6
		193—200	35—47	43—45	—

sıcak suda bile az çözünen ve az köpüren sert bir sabun vermektedir. Düşük titr dereceli oleik asitten, çok az köpük hasıl eden ve çok kolay çözünen yumuşak bir sabun elde edilir. Webb tarafından geliştirilen diğer bir faktör daha mevcuttur. Bu İ.N.S. faktörü, yağın sabunlaşma indisi ile iyod indisi arasındaki farktan ibarettir. (Sabunlaşma İndisi - İyod İndisi = İ.N.S. Faktörü). Yağın İ.N.S. faktörü büyüdükçe, hasıl edeceği sabunun sertliği fazlalır, suda daha az çözünür, oksidasyona daha az yatkındır (meyyaldır) ve rengi daha açıktır. Fakat köpürme kabiliyeti zayıf ve temizleme etkisi az olacaktır. Bir yağ karışımının İ.N.S. faktörünün bilinmesi sayesinde o yağın sabunlaşması ile husule gelen sabunun özelliklerini önceden tâyin etmek mümkündür. İ.N.S. faktörü koko yağı için 250; keten yağı için 15'tir.

Sabunun çözünme oranı (S. S. R.) ise, yağ

TEKNİK FORMASYON VE KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

Mehmet ORHUN

Kalkınma Plânının yürürlüğe girdiği şu günlerde, özellikle «Plânlı Kalkınma»nın kaynağı olan teknik alanda, sanayi ve kimya mühendisliğinde öğretim, eğitim ile sanai, teknik güç konularını incelemektedir. Bütün teknik elemanlar ile bilhassa Kimya Mühendislerini özen ilgilendirir.

Nefis renkli kapak, I. hamur, temiz baskı.

İstek yeri : Bahçelievler 37. sokak 46/2 Ankara. Fıatı: 17,50 T.L.

Posta ödemeli gönderilir.

Dünya Nebati Yağ Endüstrisinde Son Gelişmeler

DR VACİT TÜMER

RECENT DEVELOPMENTS IN THE WORLD VEGETABLE OIL INDUSTRY

The properties of oils and cakes produced either through mechanical pressing or solvent extraction seem to depend directly on the baking operation conditions. Baking operation conditions are of particular importance from the standpoint of «gospol-protein» components and the quantity of solvable protein. The sort of solvents and the operational conditions and systems in current use in the extraction units are undergoing new developments.

Further progress is being made in the oil hydrogenation. The necessary action should be taken urgently in order to get the vegetable oil industry avail itself of the advance scientific methods and knowledge. The establishment of an Oil Research Institute should be the first step to be taken in this respect.

İnsan gıdasında önemli bir yer tutan nebati yağların elde edilmesi iktisadi faktörlerin tesiri ile gün geçtikçe yeni metod ve usullerle gelişen bir endüstri koludur. Nebati yağ endüstrisi son zamanlarda yalnızca yağ istihsalinden başka nebati proteinlerin elde edilmesi bakımından da çok önem kazanmıştır ve bu önem gün geçtikçe artmaktadır.

İnsan gıdasının kalori kaynağı olan yağlarla beraber, en önemli unsuru olan yapıcı proteinler

asırlardan beri hayvani protein kaynaklarından (etten) insan gıdasına girmekte idi. Hayvani protein kaynaklarının dünya nüfusunun bu günkü muazzam artışı karşısında kifayetsiz kalışı hal edilmesi gereken önemli bir problem olarak ortaya çıkmıştır. Az gelişmiş memleketlerde protein noksanlığı bilhassa çocuklar arasında büyük kayıplara sebep olmaktadır.

Nebati tohumlardan yağ istihsal edildikten sonra arta kalan küspeler tohum cinslerine göre %30-50 arasında proteinli maddeler ihtiva etmekte olup bu proteinleri inşa eden amino asitleri hayvani proteinlerin amino asitlerinden pek büyük farklar göstermemekte ve bazı amino asitlerin sonradan ilâvesi ile hayvani proteinlere çok benzer proteinler elde etmek mümkündür.

Asırlar boyunca hayvan yemi olarak, dolayısıyla endirekt olarak insan gıdası için kullanılan küspelerin doğrudan doğruya insan gıdası olarak kullanılması zarureti ve imkânları bu günkü nebati yağ endüstrisini bir yağ endüstrisi olmaktan çıkarıp bir protein endüstrisi haline getirerek bugün ana mahsul olan yağı tâli mahsul haline sokacak ehemmiyettedir. Bu zaruret bugünkü yağ endüstrisinin çalışma metodlarını da çok değiştirecektir.

Yukarıda zikredilen bu zaruret ve diğer iktisadi, teknik faktörlerin tesiri ile son senelerde meydana gelen gelişmeler ve yeni teknikler bu konuşmamızın mevzuunu teşkil edecektir.

Gerek mekanik sıkma ile gerekse solvent ekstrasyonu ile neticede elde edilecek olan iki mahsulünü yani yağın ve küspenin özellikleri kavurma ameliyesine fazlası ile bağlıdır. Kavurma ameliyesinin şartlarının değişmesi ile yağa ve küspeye istenilen özelliklerin verilmesi kabilidir. Bilhassa memleketimiz için en önemli nebati yağ kaynağı olan pamuk tohumu yağının elde edilmesinde kavurma ameliyesi en kritik ve üzerinde ehemmiyetle durulması gereken ameliyedir. Küspeler insan gıdası olarak kullanılacak olursa o zaman kavurma ameliyesinin önemi daha da artmaktadır.

Pamuk çekirdeği ham pamuk yağının koyu kırmızı rengini veren gospol adlı kimyaca fenolik yapıda olan bir boyar maddeyi ihtiva etmektedir. Neticede gospol'ün küspede kalması veya yağa geçmesi başlıca kavurma ameliyesinin şartlarına bağlı bir husustur. Ham yağa geçtiği takdirde yağın rengini çok koyulaştıracağı ve yağ hemen nötrale edilmezse, başka maddelere dönüştürerek sabit bir renk meydana getireceği için açık renkli nötrale yağ elde etmek isteyen işletmelerde gospol'ün büyük bir kısmının küspede kalması ve yağa geçmemesi istenir ve kavurma ameliyesi buna göre ayarlanır. Gospol'ün küspede kalması ise küspenin protein değerini fazlasıyla azaltmaktadır; zira iki adet aldehit grubunu ihtiva eden gospol küspe proteinlerinin serbest amino grupları ile reaksiyona girerek proteinleri bağlamaktadır. Meydana gelen gospol - protein bileşikler çözünmez olduklarından küspenin gıda değeri için çok önemli bir unsur olan «çözünür protein» miktarı da azalmaktadır. Yağın kalitesinin düzelmesi küspenin kalitesini bozmakta veya bunun aksi varit olmaktadır.

Serbest, yani kimyaca bağlanmamış gosipol ise hayvanlar ve bilhassa kümes hayvanları için çok zararlıdır, ve bu sebepten uzun seneler pamuk küspesi kümes hayvanları için imâl edilen yemlere girmemekte idi. Hayvan yemi olarak kullanılacak pamuk küspelerinde hem gosipolü bağlayıp hem de küspenin protein değerini düşürmek için «Texas Engineering and Experimentation» istasyonu tarafından son senelerde ileri sürülen bir usul kavurma esnasında kazana proteinlerde bulunan amino gruplarını ihtiva eden bazı organik maddelerin ilâvesidir. Böyle bir organik maddenin kavurma kazanına atılması gosipol'ün proteinleri yerine bu aminlerle birleşmesini sağlamakta, dolayısıyla küspenin protein değeri azalmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu en uygun aminin dodesil amin olduğunu meydana çıkarmıştır. Dodesil amin gerek ucuzluğu gerekse fizyolojik bakımdan zararsız oluşu bakımından bu maksat için şimdilik ideal gözükmektedir.

İnsan gıdası olarak kullanılacak küspelerde bu cinsten kimyasal işlemler kolayca yapılamıyacağından böyle küspeler elde edilmesinde gosipol'ün mümkün olduğu kadar yağa geçirilmesi yoluna gidilmektedir. Bu hususta gene kavurma ameliyesinin şartlarının ayarlanması ve kavurmadan sonra tatbik edilecek yağ istihsal metodunun tadili ile sağlanabilmektedir.

Yağ ekstraksiyon metodunda ve diğer ameliyelere geçmeden evvel nebati proteinleri ihtiva eden küspenin insan gıdası olarak kullanılabilirliği mevzuundan biraz daha bahsedelim.

Şimdiye kadar hayvan yemi olarak kullanılan küspelerin bir protein kaynağı olarak insan beslenmesinde kullanılmasının karşımıza sosyal, ekonomik ve hattâ politik bir çok problemler ortaya çıkaracağı şüphesizdir. Bilhassa pamuk küspesi gibi renkli olan bir maddenin fazla miktarda insan gıdalarına katılması o gıda maddelerinin besleme değerlerini arttırmasına rağmen görünüş ve lezzet bakımından bazı güçlükler meydana çıkaracaktır. Soya ve ayçiçek küspeleri renkli olmadıklarından pamuk küspesine nazaran daha şanslıdır. Bugün İsrail'de imâl edilen ekmeğin soya unu ile gıdalı değerinin artırılması mecburidir. Amerika'da ise soya ve pamuk unları 10-15 senedir bir çok gıda maddelerinin bünyesine girmektedir.

Küspelerden proteinlerin izole edilerek açık renkli, kokusuz ve lezzetsiz konsantre bir protein hülâsası elde etmek ve bunu gıda maddelerine katmak ideal bir yol olmasına rağmen maalesef yapılan araştırmalar proteinlerin besleyici özelliklerini bozmadan izole edilmelerinin çok güç olduğunu ispat etmiştir. Bu mevzuda çalışmalar kuvvetle devam etmektedir ve ne gariptir ki bu araştırmalar bilhassa bugün et sanayinin liderleri olan şirket ve müesseseler tarafından benimsenmekte ve milyonlar bu yolda sarfedilmektedir.

Hayvani protein azlığını bertaraf etmek gayesiyle sadece nebati maddelerden hazırlanmış ve proteince zengin, ucuz bir gıda maddesinin pratik olarak geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi Birleşmiş Milletler Teşkilâtının yardımları sayesinde Orta Amerika memleketlerinde mümkün olmuştur. Orta Amerika ve Panama Beslenme Enstitüsünün ilk harflerinin alınması ile İNKAPARINA adı verilen bu gıda maddesi başlıca pamuk küs-

pesi, susam küspesi, mısır ve buğday unundan meydana gelmektedir. Bu maddelerin yerine başka benzer maddelerin ikamesi de mümkün olup daha ziyade memleketlerin pahalı mahsullerini değerlendirmek gayesi ile hareket edilmektedir. 100 gr. İnkaparına 370 kalori ve 27,5 gram protein ihtiva etmektedir. B vitaminlerince de zengin olan bu maddeye ayrıca sentetik A vitamini ilâve edilmekte ve vitamin bakımından mükemmelştirilmektedir. Bilhassa 6 yaşından aşağı çocuklar ile hamile ve sütveren anneler için süt yerine ikame edilebilecek kıymetli bir gıda olan İnkaparına 75 gramlık torbalar içinde 4 sent gibi düşük bir fiata satılmaktadır. Su ile 15 dakika kaynatılarak hazırlanan, soğuk veya sıcak olarak içilebilen bu maddeyi diğer yemeklere, çorbalara katmak da kabildir. Ayrıca vanilya, tarçın gibi maddelerle lezzetlendirilip şekerli olarak ta istimal edilebilmektedir. İnkaparına için kullanılacak pamuk küspesinin bazı hususiyetleri olması gerekmektedir. Protein miktarının en az %50 olması, ham elyaf tabir edilen sellülozun ve kabuk miktarının %5 ten az olması ve serbest gosipol'ün bulunmaması gerekmektedir. Amino asitlerden insan gıdası için en önemlilerinden olan Lysin'in %3,6'dan az olmaması gerekmektedir. Normal küspelerde ise bu miktar %1-1,5 civarında olmaktadır. Ayrıca küspenin bakterilerden ve mikro organizmalardan da âri olması gerekmektedir. Küspe bahsinden yağ geçmeden önce pamuk küspesi ile alakalı diğer bir husustan bahsetmek yerinde olacaktır. Pamuk küspesinin yukarıda bahsettiğimiz gosipol probleminden gayri kümes hayvanlarına verilmesini frenleyen diğer enteresan bir olayda yumurtaların soğuk hava depolarında uzun müddet 6-12 ay bekletildiği memleketlerde bilhassa Amerika'da meydana çıkmıştır. Pamuk küspesi veya pamuk küspesi ihtiva eden yemlerle beslenen hayvanların yumurtaları uzun müddet muhafaza edildiğinde yumurtanın akı pembeden esmer kırmızıya kadar değişen bir renkle boyanmaktadır. İlk zamanlar gene gosipol'e atfedilen bu olayın geçen sene pamuk yağında meşhur halfen testine sebep olan ve malvalik asit adı verilen bir yağ asidinden ileri geldiği anlaşılmıştır. Pamuk yağında %1 den az bulunan bu asidin yağın ve küspenin özellikleri bozulmadan giderilmesi için çalışmalar halen yapılmaktadır.

Küspe hakkında bu kadar konuştuğuktan sonra, bu gün için esas mahsulümüz olan yağa geçelim. Tohumlardan ham yağın elde edilmesi için tatbik edilecek metodun seçilmesinde, gene elde edilecek ürünlerin kullanım yerlerinin ve kalitelerinin tesiri büyük olmaktadır. Pamuk küspesinde gosipol'ün az kalması ekseriyetin yağ geçmesi için en uygun metodun ekstraksiyon metodu olduğu neticesi kat'i olarak ortaya çıkmıştır. Mekanik baskı ile çalışan tesislerde (Hidrolik presler, ekspellerler) küspede düşük yağ bırakılması için tohumun dekoratifasyon ve kırılmadan sonra iyi kavurulması gerekmektedir. Bu kuvvetli kavurma ise yukarıda belirtildiği gibi gosipol'ün küspede bağlanıp kalmasına sebep olmaktadır.

Ekstraksiyon tesisleri umumiyetle petrol eteri cinsinden ve ticari heksan tesmiye edilen bir solvent ile çalışmaktadır. Heksan cinsinden solventlerin gosipol'ü tam maması ile yağla beraber küspeden çıkarmadığı göz önüne alınarak daha uygun çözücüler aranması yoluna gidilmiş ve neticede aseton, metil etil keton gibi çözücülerin bu maksada daha uygun oldukları meydana çıkmıştır. İnsan gıdasında kullanılmak üzere pamuk

küspesi imâl eden ve aseton ekstraksiyonu ile çalışan bir fabrika Sicilya'da halen faaliyettedir. Fabrika kurucularının adlarından gelen Vaccarino usulü olarak adlandırılan bu usulle elde edilen pamuk küspeleri çok açık renkli olup Avrupa'da Knor gibi bir çok hazır gıda maddeleri yapan büyük firmalar tarafından tercih edilmektedir. Son senelerde Amerika'da ileri sürülen diğer bir solvent de sabit kaynama noktasını havi aseton - su ; heksan karışımıdır. Henüz tecrübe safhasında olan bu solvent ile yapılan ekstraksiyonlar neticesi çok iyi kalite küspelerin elde edildiği ileri sürülmektedir. Solvent olarak kullanılan karışımın nisbeten ucuz da oluşu bu usul için istikbal vadetmektedir.

Muhtelif solventler ile elde edilen küspelerin iyi kalitede olmalarına rağmen elde edilen ham yağ bütün yabancı maddeleri, boyar maddeleri ve gosipol ihtiva ettiği için çok koyu renklidir. Bu ham yağdan açık renkli bir rafine yağ elde etmek için distilasyondan sonra derhal nötralize edilmesi gerekmektedir. Ancak distilasyon kolonlarında yağın solventlerden tamamen kurtarılması için tatbik edilen yüksek temperatürler rengin bir parça sabitleşmesine sebep olmaktadır. Renk sabitleşmesini önlemek için son senelerde gelişen bir usul «MISCELLA REFINING» denilen usuldür. Bu usulde ham yağ henüz solvent içinde iken kostik ile muamele edilmekte, sops-tok bir santrifüj sistemi ile kolaylıkla yağdan ayrıldıktan sonra solvent içinde açık renkli ve hattâ bir beyazlatmayı icap ettirmeyen bir nötr yağ elde edilmektedir. Beyazlatma gerektiği takdirde bu da solvent içinde yapılabilir. Hattâ yağın hidrojenasyonu da gene solvent içinde mümkündür. Solventin uçurulmasından sonra geriye deodorize edilecek açık renkli bir yağ kalmaktadır. «Miscella refining» sistemi yeni kurulacak fabrikalar için tavsiye edilecek çok uygun bir yoldur.

Ekstraksiyon ve miscella refining sistemi ile teçhiz edilmemiş işletmelerde pamuk yağının koyu rengi, renk sabitleşmesi olayı daimi bir problem olarak kalmaktadır.

Renk açılmasında klasik usul, yağın nötralizasyonu esnasında kostiğin tesiri ile bir miktar da rengi açılan nötr yağın kurutulduktan sonra beyazlatma toprağı adı verilen silikatlar ile iyice açık bir renk elde edecek şekilde muamelesidir. Montmorillonit cinsinden silikatların gerek tabii şekilde gerekse asit ile aktive edilmeleriyle elde edilen aktif şekilde nötr yağların beyazlatılmasında kullanılmayan yağda sabitleşmiş bir renk mevcut olduğunda pek tesirli olmamaktadır. Keza yeşil renklerin yağdan alınması için kullanılan aktif kömürlerde bu beyazlatmada işe yaramamaktadır.

Geçen sene Amerika'da ortaya atılan bu usul ile normal şartlarda aktif beyazlatma toprakları ile beyazlatılması kabul olmayan koyu renkli pamuk yağlarının beyazlatılması imkân dahiline girmiştir. Nispeten yüksek temperatürde ve vakum altında yağların çok ince öğütülmüş aktif alüminyum oksit ile muamelesi esasına dayanan bu usul halledilecek problemler olmasına rağmen büyük alâka toplamıştır. Beyazlatmadan sonra kullanılmış alüminyum oksit basit bir kızdırma ameliyesi neticesi tekrar aktif hale gelmektedir. Aktif alüminyum oksidin fiati beyazlatma topraklarından defalarca daha pahalı olmasına rağmen kullanılan aktif alüminyum ok-

sidin rejenerasyonunun mümkün oluşu bu metodu ekonomik kılmaktadır.

Hali hazırda kurulmuş olan beyazlatma tesisleri 80—100° C de çalışacak şekilde imal edilmişlerdir ve umumiyetle buhar ile ısıtılmaktadırlar. Aktif alüminyum oksit beyazlatması için gereken temperatür 200—230° C dir. Bu sebeple kurulmuş tesislerde bu metodun tatbiki belki derhal mümkün olmayacaktır. Bu şekilde yüksek hararet isteyen tesisler için Dowtherm usulü ısıtma en ekonomik yol olarak görülmektedir. Keza kullanılmış alüminyum oksidin rejenerasyonu içinde ufak bir kızdırma fırınına ihtiyaç hasil olacaktır. Ayrıca kullanılan aktif alüminyumun çok ince öğütülmüş olması gerektiği beyazlatmada mühim bir faktör olan süzme müddetine de tesir etmektedir, bu usulün geliştirilmesi için çalışmalar halen devam etmektedir.

Bugün dünyada elde edilen nebati yağların büyük bir kısmı hidrojen ile sertleştirildikten sonra mutbak yağları ve margarin şeklinde hayvânî yağların kıvam ve özelliklerine benzetilerek istimal edilmektedir. Hidrojenasyon tekniğinde son senelerde üzerinde durulan en mühim husus hidrojenasyon esnasında meydana gelen iso asitler miktarının azaltılmasıdır. Oleik asidin ve linolenik asidin trans izomerleri olan bu iso asitleri havi yağlara normal olarak insan metabolizmasında rastlanmamaktadır. Bu sebepten bu asitleri bünyesinde fazla ihtiva eden hidrojen yağların, insan gıdasında kullanılmasının uygun olup olmadığı üzerinde araştırmalar ve mümkün olduğu kadar az iso asitleri ihtiva eden yağlar veren hidrojenasyon metodları üzerinde araştırmalar devam etmektedir. Hidrojenasyon temperatür, basınç ve karıştırma derecesini değiştirmekle bu yolda bazı neticeler elde etmek kabilsen de katalizör olarak kullanılan maddenin bu işteki tesiri oldukça fazladır. Normal olarak kullanılan nikel yerine palladyum kullanmakla ve hidrojenasyon şartlarını ayarlamakla az miktar iso asitleri havi yağların elde edilebileceği ileri sürülmüştür. Gene yukarıda bahsettiğimiz solventler içinde hidrojenasyon iso asitleri miktarını fazlasıyla azaltmaktadır. Kontinü olarak çalışan bir hidrojenasyon usulü bulmak için çalışmalar maalesef henüz bir netice vermemiştir. Raney nikel katalizörü cinsinde bir katalizör kullanmak sureti ile tamamen iso asitlerden arı hidrojen yağların elde edilmesi mevzuunda bir Alman patenti mevcut olmasına rağmen pratik bir tatbikati henüz gözükmemektedir.

Soya yağının hidrojenasyonu da bu yağın fazlasıyla kullanılan memleketler için daimi bir problem olarak ortadadır. Selektif bir tarzda hidrojen edilmeyen soya yağları zamanla hoş olmayan bir koku ve lezzet vermektedir. Bu koku ve lezzet bilhassa bu yağa fazla alışıkmış olmayan memleketlerde soya yağının kullanılmasını önleyen faktörlerden biridir. Soya yağının selektif hidrojenasyonunu sağlayacak bir katalizörün ve metodun bulunması için bilhassa Amerika büyük gayretler göstermektedir.

Hidrojen ile sertleştirilmiş yağların gıda kıymetleri ve bilhassa kandaki serum kolesterolü üzerine olan tesirleri son zamanlarda çok kesif çalışmalara mevzu olmaktadır. Fazla hidrojen edilmiş yağların kandaki kolesterol miktarını arttırdığı bugün kabul edilmiş bir vakadır. 2 ay önce Amerikan Tıp Birliği Dergisinde yayın-

lanan bir araştırmada bildirildiğine göre % 25 den az doymuş asitler (palmitik, stearik) ihtiva eden ve polidoymamış asitlerin monodoymamış asitlere oranı 0,5 ten büyük olan yağların kandaki kolesterolü arttırmadaki tesiri rafine pamuk yağınınkinden fazla olmamaktadır.

Bununla beraber bu cins meseleler mevzuunda çok titiz ve telaşlı olan halk efkârını tatmin maksadı ile Avrupa ve Amerika'da çok az hidrojene edilmiş yağlar ile margarinler ve mutbak yağları imal edilerek piyasaya arz edilmiştir. Yalnız bu yağlar margarin vasfını ancak soğuk havalarda ve buz dolaplarında muhafaza etmekte, 30-32 derecelik bir sıcaklık karşısında fazlasıyla yumuşamaktadır.

Son seenlerde tabii nebati ve hayvani yağların hidrojenasyondan başka birçok metodlarla özelliklerini değiştirildiğini ve ekonomik sebepler dolayısıyla bazı az bulunan ve pahalı yağların bol bulunan yağlardan imal edilebilmesi için çalışmaların yapıldığını görüyoruz.

Yağ kimyasının en ince noktalarına ihtiyaç gösteren bu çalışmaların biri de kakao yağı yerine ikame edilecek sentetik bir yağ imal edilmesi mevzuudur. Pahalı ve miktarı az olan kakao yağı erimeşindeki keskinlik ve diğer bazı fiziksel özellikleri dolayısıyla çikolata sanayiinin en önemli maddelerinden biridir. Tam mânası ile hidrojene edilmiş pamuk yağı ve zeytin yağından hususî bir teknikle kakao yağına benzeyen bir yağın elde edilmesi mümkün olmaktadır. Yapılan tecrübelerin müsbet netice vermesi üzerine bu cins yağların büyük çapta imali başlamak üzeredir.

Yazımızın başından beri yağı bir gıda maddesi olarak mütalâa ettik. Nebati yağların endüstriyel maksatlar için kullanılması da son senelerde yeni yeni geliştirilen maddeler sebebiyle gittikçe artmaktadır. Bu endüstri maddelerinin imali için gerek yağlar gerekse rafinasyon atığı olan sopstoklardan elde edilen yağ asitleri kullanılmaktadır.

Pamuk, soya gibi yağların sopstoklarından fraksiyonlu distilasyon metodu ile elde edilen yağ asitleri, tıbbî müstahzarlarda, emülgatör maddelerde, lâstik, plâstik ve kozmetik sanayiinde, zirai ilaçlar imalinde kullanılmaktadır. Yalnız Amerika'da 80.000 tondan fazla ham yağ asidi bu maksatlar için kullanılmaktadır.

Yağlardan elde edilen ve İngiltere ile Amerika'da son senelerde imaline geçilen enteresan özellikleri olan diğer bir sınıf maddelerde asetoglisitlerdir. Yağların bünyesinde gliserine bağlı yağ asitlerinin bir kısmının asetik ve bütirik gibi düşük moleküllü asitler ile ikamesi sonucu meydana gelen bu maddeler birçok maksatlara yarayan bazı özellikleri ihtiva etmektedir. Bunlardan başkası bu maddelerin plastisite denilen olayı göstermeleridir. Margarin imalinde, şeker, çikolata ve gıda maddeleri sanayinde kaplama maddeleri olarak kullanılan bu maddeler yapı itibarıyla tabii yağlara benzediklerinden insanlar tarafından yenmelerinde bir mahzur bulunmamıştır. Bu maddeler büyük sıcaklıklarda katılaşmamakta ve sert bir lâstik gibi eğilip bükülmemektedirler.

Yazımızın son kısmında sizlere Amerika'da resmî zirai araştırmaların ne şekilde yapıldığı hususunda kısa malûmat vermek istiyorum. Zi-

ra yukarıda zikrettiğim yeniliklerin pek çoğunda zirai araştırma laboratuvarlarının pek büyük rolü mevcuttur.

1942 senesinde kurulan AGRICULTURE RESEARCH SERVICE (A.R.S.) Amerika Zirai Bakanlığının araştırmasını idare eden bir servis olup kadrosunda sadece araştırma için 4800 ilim adamı bulundurmaktadır. Bu servis araştırmasını 4 ana grup üzerinde yürütmektedir. Bunlar sırasıyla;

- 1 — Zirai mahsullerin kıymetlendirilmesi ve geliştirilmesi.
- 2 — Zirai araştırmalar (antomolojik, ekonomik, toprak).
- 3 — Parazitler, hayvan ve nebat hastalıkları.
- 4 — Devlet tecrübe klinikleri.

Adları ile fonksiyonları hakkında açıkça fikir veren bu bölümlerin en önemlisi ve bizi şu anda en çok alâkadar edeni «Zirai mahsullerin kıymetlendirilmesi ve geliştirilmesi» bölümüdür. Bu bölümün 4 adet bölge laboratuvarı mevcuttur. Bunlar kuzey, güney, doğu, batı bölge laboratuvarı olarak adlandırılmaktadır. Her laboratuvar kendi bölgesinin zirai mahsulleri ile meşgul olmakta, gayet iyi koordine edilen bir program ile zaman ve para israfı önlenmektedir. Meselâ New Orleans'taki güney bölge laboratuvarı bu bölgenin karakteristik ürünleri olan pamuk, pamuk çekirdeği yağı, yer fıstığı, tatlı patates, kamış şekeri ve pirinç üzerinde çalışırken kuzey laboratuvarı soya, keten, kendir yağları gibi yağlarla saman, mısır koçanı, kapçık gibi zirai artıklarla meşgul olmaktadır. Her sene malzeme ve araştırma masrafları için 5 milyon dolar civarında bir bütçesi olan bu laboratuvarların diğer bir hususiyeti de alâkalı endüstriler ile yakın bir işbirliği yapmalarıdır. Senede 2 ilâ 3 defa endüstri mümessilleriyle laboratuvar uzmanları arasında yapılan toplantılar çok faydalı fikir teatilerine sebep olduğu gibi, araştırma yapan ve bu hususta milyonlar sarfeden hususî şirketleri de uyarmakta, beraber gayelerin tahakkuku için çalışmaktadırlar. Bu laboratuvarlarda elde edilen patentler hükümetin malı olmakta ve Amerika'da her isteyen bir patent hakkı ödemeden buluşlardan istifade edebilmektedir.

Memleketimizde bu cins araştırma müesseselerinin lüzumunu hepimizin idrak etmekte olduğuna inanmaktayım. Ancak şurasını belirtmek isterim ki Türkiye'de mevcut bütün endüstriler gibi yağ endüstrimizde yakın bir gelecekte kendinden ilerde, gelişmiş ve ilimle mücehhez Ortak Pazar yağ endüstrileriyle rekabet etmek mecburiyetinde olacaktır. Bugünkü halimizle bu rekabetten alabileceğimiz netice maalesef pek parlak görünmemektedir.

Nebati yağ endüstrisini ilimle ve bilgi ile mücehhez kılabilmek için gereken acil tedbirleri almak zorundayız. Bunun da ilk adımın bir «Yağ Araştırma Enstitüsü» nün kurulması olduğuna inanıyorum. Dünya nebati yağ endüstrisinde meydana gelecek yenilikleri inceleyip, uygun olanların endüstrimize nakledilmesini sağlayacak ve milyonlar değerinde bugün için kullanılmayan artıkların değerlendirilmesini mümkün kılacak bir enstitünün kurulması ve bu enstitünün Hükümetten, Serbest Sektörden, Üniversiteden yardım görmesi gerekmektedir.

Yurdumuzda Kimya Mühendisliği ve Kimya Sanayii

Ankara Üniversitesi Kimya Talebe Cemiyeti tarafından 23 Ocak 1963 tarihinde ter-dip edilen «Yurdumuzda Kimya Mühendisliği ve Kimya Sanayii» konulu açık oturumda Odamız adına İkinci Başkan Fahir Sipahi'nin yaptığı konuşmanın metnidir.

CHEMICAL ENGINEERING AND CHEMICAL INDUSTRY IN TURKEY

The author of the article describes the chemical engineering functions pointing to the experimental stages and conditions that are conducive to specialization in chemical engineering. The author also stresses the importance of evaluation of raw materials in our country.

Also the educational methods and conditions and the curriculum in use at the Chemical Engineering Faculty of the University of Ankara has been criticized in the article.

Sayın arkadaşlar,

Kimya Mühendisliği mesleğinin, memleketimiz kalkınmasında haiz olduğu ehemmiyet gözönünde tutularak, üniversite ile tatbikatçı durumunda olan sanayiciler arasında işbirliği tesis ederek, mesleğimizin tekâmülüne hizmet gayesiyle bu toplantıyı tertip edip, üniversite dışında kalan sanayide uzun yıllar emekleri geçmiş meslekdaşlarımızın da fikir ve mütalâalarını almak suretiyle gösterilen yakın alakadan dolayı Kimya Talebe Cemiyetine teşekkürler ederiz.

Memleketimizde Kimya Sanayiinin ne kadar geri kaldığı hepimizce malumdur. Bu sanayiin memleketimize en faydalı bir şekilde tesisi, meslekdaşlarımızın bilgi ve tecrübelerine ve çalışmalarına ne derece bağlı ise bunda üniversitelerimizin rolü de o derece büyüktür. Bu konuda Kimya Mühendisleri Odası olarak düşüncelerimizi sıra ile arzedeceğiz.

İlk önce kimyager ve kimya mühendislerinin vazifeleri üzerinde kısaca duralım.

Memleketimizin bugün içerisinde bulunduğu sınırlı ve iktisadi şartlar ve kalkınma programları nazarı itibare alınarak bu iki öğretimin garp memleketlerinde olduğu gibi tamamen birbirlerinden ayrılmaları icap ettiğidir. Kimyevi maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tayini, kimyevi tahliller, kimyasal reaksiyonlar üzerinde temel araştırmalar, kimyagerlik öğretiminin esas gayesini teşkil etmelidir.

Kimya mühendisliği öğretiminde ise, ham maddenin değerlendirilmesinden mamüllerin satışına kadar proje, inşaat, montaj, işletme, teknik kontrol ve ekonomi bilgileri yer almalıdır. Bu itibarla, şimdiye kadar ihmâl edilmiş olan stochiometry, unit operations ve unit processes derslerine kimya mühendisliği programlarında

geniş yer verilmelidir. Ancak bu sayede herhangi bir kimya fabrikası kurulacağı zaman yabancı firmalara muhtaç olmadan gerekli bütün cihazların plânlama hesaplarını yapmak, memleketimizde imali mümkün olanları tesbit etmek ve montajlarını yapmak mümkün olacaktır. Bu tarz çalışmanın memleketin döviz yükünü hafifleteceği tabiidir. Kimya mühendisleri, bilhassa sınırlı ehemmiyeti haiz olan reaksiyonları bil-meli, sınırlı kontrol ve plânlama hesaplarında tesbiti gereken özelliklerin nasıl tayin edileceğini öğrenmiş olmalıdır.

İnorganik, organik ve fiziko kimya dersleri kimyagerlik mesleğinin temel kültürünü teşkil etmesine rağmen kimya mühendisliğinde sadece sınırlı tatbikata talilük eden kısımları ile mahdud bir ehemmiyet taşımaktadır. Bu itibarla, kimya mühendisi yetişecek talebelere haddinden fazla kimya dersleri okutmak ve zamanlarının büyük bir kısmını analitik ve organik laboratuvarlarına ayırmak kimya mühendisliği mevzuuna ve gayesine aykırıdır.

Memleketimizde mevcut ham maddelerin birçoklarına henüz el sürülmemiştir. Elektro-kimya ve petro-kimya sanayii teessüs etmemiş, en mühim ihtiyaçlarımızdan olan kimyevi gübre sanayii başlangıç safhasında olup, ithal mallarımızın mühim bir kısmını kimyevi maddeler teşkil etmektedir. Böylece, Kimya Mühendisliği eğitime verilecek hedef kimya sanayiini kuracak elemanlar yetiştirmek olmalıdır. Maalesef bu hedef şimdiye kadar gözden kaçmış, eğitim daha ziyade laboratuvarlarda analiz yapmak üzere eleman yetiştirme prensibine bağlı kalmıştır. Bu sebeptendir ki memleketimizde herhangi bir fabrika kurulacağı zaman bu fabrikanın tesisini bütün safahat ve teferruatı ile birlikte yabancı firmalara ihale etmek onların prensip ve kararlarına boyun eğmek, hattâ kuruluşu müteakip bir müddet işletip sonra devretmelerini şart koşmak bizde âdet ve teamül haline gelmiştir. Bu da gösteriyor ki memleketimizde tatbik edilen kimya mühendisliği öğretimi kimya fabrikalarını nasıl kurulduğunu, hangi cihazların kullanıldığını, bu cihazların bir makina atelyesinde imali için bilinmesi gereken dimansiyonların nasıl tayin edildiğini, montaj, işletmeye alma ve teknik kontrollerin nasıl yapıldığını yani hakiki kimya mühendislik bilgisini kâfi derecede öğretmi-

yor. Bu yüzden, kurulan her fabrikada takriben % 20-30 nisbetinde tutan proje, müşavirlik, montaj ve ön işletme masraflarına ilâveten plânlama hesapları yapılmadığı için bir çok cihazların yerli sanayi marifetiyle imali mümkün iken dışardan ithal edilmesi her yıl milyonlarca dövizimizin nasıl heba olduğunu açıkça göstermektedir.

Yabancı firmalar tarafından kurulan fabrikalar nasıl kurulmuşsa son güne kadar hiç bir esaslı tadilâta veya tekâmüle mazhar olmadan aynı şekilde işletilmektedir. Teknik bilgi kıfayetsizliği bu fabrikalara âdeta dokunulmazlık hüviyeti vermiştir. Kimya mühendislerimiz umumiyetle kurucu firmaların ilk devrelerde verdikleri işletme talimatnamelerine ekseriya harfi harfine riayet etmek mecburiyetinde kalmışlardır.

Tekniğin bu meyanda kimya sanayiinin dev adımlarla ilerlediği, daha iktisadi ve daha basit istihsal metodlarının bulunup tatbik edildiği bir devrede bizim yıllarca önce verilmiş direktiflere ve o zamanın şartlarına sadakat göstermemiz maliyetlerimizin yüksek olmasına ve binnetice dış piyasa memulleriyle rekabet edemememize sebebiyet vermiş ve bu durum yerli sanayiin teessüs ve inkişafına mani olmuştur.

Halbuki gümrük himaye sistemimiz daima yerli sanayiın lehine olduğu gibi Türkiye'de işçilik diğer memleketlerden daha ucuzdur. Yukarıda arz edilen hakikatler muvacehesinde sanayiimizin bugün ve istikbalde kaydetmesi gereken hamleleri gözönünde bulundurularak, yetişen kimya mühendislerinin hangi bilgilerle mücehhez olmaları icabettiği mevzuu odamızı çok yakından ilgilendirmiş, iki yıl önce bir eğitim komisyonu teşkil ederek, kimya mühendisliğine ait geniş mikyasta bir etüd yapılmıştır.

Memleketimizde kimya mühendisi ve kimyager yetiştiren müesseselerin müfredat programları, her ders için tahsis ettikleri zaman süresi ve bu dersler içine dahil edilen mevzuların, yetiştirilen elemanların bilgi ve kabiliyetlerini tayin bakımından son derece ehemmiyetli olduğu şüphesizdir. Mahiyeti yukarıda belirtilen etüdün gayesi kimya mühendisliği öğretim programını beynelmül yönden tetkik ederek yarının kimya mühendisinin en faydalı bir programla yetiştirilmesi için sadece teklif ve tavsiyelerde bulunmaktır.

Avrupa ve Amerika'nın bellibaşlı memleketlerinden bu konuda getirilen katalogların tasnif ve tetkiki neticesinde, Amerika'da 1904 yılından beri hummalı bir faaliyet neticesinde kimya ve petrol sanayiinin bugünkü seviyeye erişmesinde büyük bir rolü olan kimya mühendisliği programının en mütakâmil şekli ile halen Amerika'da tatbik edildiği, İngiltere, İtalya, Almanya gibi büyük Avrupa memleketleri üniversitelerinin Amerikan programlarını esas alarak üniversitelerini islah ettikleri görülmüştür. Bu etüd

dün hazırlanmasında Amerikan üniversiteleri meyanında; Massachusetts, California, Brooklyn, Cornell, Illinois gibi büyük teknoloji enstitülerinin programları ile Journal of Engineering Education'un kimya mühendisliği programı ne olmalıdır hakkındaki neşriyatından faydalanılmıştır. Amerikan üniversitelerinin program vasatileriyle üniversitemiz programlarının mukayesesi neticesinde;

- Teknik olmayan derslere Amerikan üniversitelerinin 417 saatine mukabil 72 saat ayrıldığı görülmüştür.
- Makina mühendisliği, makina mühendisliği laboratuvarı ve metallürji laboratuvarına programımızda yer verilmemiştir.
- Analitik ve tecrübi kimya laboratuvarlarına birlikte 1608 saat tahsis edilmiş olması dikkati çekmiştir. Bu tatbikatlarla Amerika'da 114 saat ayrılmış bulunmaktadır.
- Organik kimya laboratuvarı için Amerikan üniversitelerinin 144 saatine mukabil 912 saat tahsis edilmiştir.
- Kimya mühendisliği branşında Amerika'da okutulan 16 dersten yalnız bir tanesi Ankara Üniversitesinde okutmakta bunların yerine sınaî kimya temelleri ve laboratuvarı konulmuş bulunmaktadır. Sınaî kimya laboratuvarının da sadece İstanbul Üniversitesinde olduğu gibi sınaî tahlilleri içine alması itibariyle mühendislikten ziyade kimya tatbikatı olarak sınıflandırmak gerekmektedir.

Böylece;

**Amerikan Ankara
Üniversitesi Üniv.**

Kimya dersleri	831	3424
Kimya Müh. dersleri	1322	192

16 mühendislik dersinden 15 inin üniversitemizde okutulmaması dikkatimizi çekmiştir. Bu dersler şunlardır: Kimya Mühendisliğine giriş, (Stoichiometry) Kimya Mühendisliği Termodinamiği, Ünît Operations Laboratuvarı, Anorganik ve Organik Kimya Teknolojileri, Kimya Mühendisliği Prosesleri, Kimya Müh. Plânlama Hesapları, Kimya Müh. Laboratuvarı, Kitle Transfer Operasyonları, Yakıtlar ve Yanma Prensipleri, Kimya Müh. Ekonomisi, Kimya Müh. Kinetiği, Kimya Müh. Hesapları, Seminer ve Tez Çalışmaları.

Bu çalışmalar neticesinde, Amerikan üniversiteleri programlarından ilham alınarak memleketimiz şartlarına ve bünyesine en uygun şekilde beş yıllık bir kimya mühendisliği ders programı tasarısı hazırlanarak her bir dersin hangi bahisleri ihtiva etmesi lâzım geldiği tesbit edilmiştir.

Bu yoldaki çalışmalarımızı her zaman için istifadelerinize arza âmade olduğumuzu bildi-

rir, hepimizi muhabbetle selâmlar, meslek hayatınızın başarılarla dolu olmasını temenni ederiz.

Toplantıda vâki istek üzerine her üç üniversitemizin Kimya Mühendisliği tahsiline ait dersleri ve saat toplamlarını, Amerikan üniversite-

leri ortalamaları ve eğitim komisyonumuzun üniversitelerimiz için tekliflerine ait programla mukayeseli şekilde gösteren bir tabloyu sunuyoruz.

Dersin adı	Türk Üniversite- leri için teklif edilen program	IT CORNELL IIT, CIT, BPI programları ortalaması	İstanbul Üniversitesi	Üniversitesi Ankara	Üniversitesi Ortaođu Teknik
Fizik	192	192	96	216	192
Fizik Laboratuvarı	108	104	72	144	192
Matematik	216	270	168	240	304
Mekanik ve Makina Mühendisliği Laboratuvarı	150	105	24	—	128
Elektrik Mühendisliği	45	26	36	—	96
Elektrik Mühendisliği Laboratuvarı	96	48	24	48	96
Teknik Resim	96	45	36	—	96
Metallurji	96	122	72	72	128
Metallurji Laboratuvarı	96	36	48	24	48
Teknik Dersler	72	24	—	—	48
Laboratuvarı	48	66	24	72	48
Teknik olmayan dersler	72	66	72	—	48
Genel Kimya	324	417	24	72	448
Genel Kimya Laboratuvarı	96	96	96	60	96
Anorganik Kimya	96	96	96	—	96
Metaller Kimyası	—	15	24	—	—
Analitik Kimya	24	—	24	60	—
Analitik Kimya Laboratuvarı	48	45	48	168	96(2)
Fiziko Kimya	300	114	912	1608(1)	192
Fiziko Kimya Laboratuvarı	96	102	96	160	96
Organik Kimya	132	114	168	264	128
Organik Kimya Laboratuvarı	120	90	120	108	96
Kimya Müh. Giriş Stoichiometry	144	144	600	912	128
Kimya Mühendisliği Termodinamiği	72	69	24	—	96(3)
Unit Operasyonlar	132	129	—	—	160
Unit Operasyonlar Laboratuvarı	132	126	24	72	144
Anorganik Kimya Teknolojisi	300	276	48	—	288(4)
Organik - Kimya Teknolojisi	72	62	48	—	72(3)
Kimya Mühendisliği Prosesleri	72	37	—	—	72(3)
Kimya Mühendisliği Plânlama Hesapları	96	48	—	—	48(3)
Kimya Mühendisliği Laboratuvarı	90	75	—	—	96
Kitle Transfer Operasyonları	108	104	48	—	288
Yakıtlar ve Yanma Prensipleri	48	45	—	—	64
Kimya Mühendisliği Ekonomisi	48	45	24	—	48
Kimya Mühendisliği Kinetiği	60	36	—	—	48(3)
Kimya Mühendisliği Hesapları	48	12	—	—	—
Seminer	60	39	—	—	96
Tez	180	174	—	—	200
Kimya Mühendisliği Plânlama Hesapları Lab.	—	—	—	—	96
Yakıt Kimyası	—	—	24	—	—
Kimya Semineri	—	—	48	—	—
Atomistik	—	—	24	48	—
Kolloid Kimya	—	—	24	—	—
Kolloid Kimya Laboratuvarı	—	—	72	—	—
Kimya Termodinamiği	—	—	48	—	—
Sınai Kimya Laboratuvarı	—	—	408	444	—
Su Teknolojisi	—	—	24	—	—
Reaksiyon Kinetiği	—	—	—	36	—
Sınai Kimya Temelleri	—	—	—	120	—
Sonuç:					
Kimya Dersleri	1056	831	2835	3424	928
Kimya Mühendisliği Dersleri	1566	1322	240	192	1864

(1) Analitik Kimya ve tecrübi kimya laboratuvarları.

(2) Analitik Kimya ve aletli analiz laboratuvarları

(3) Bu derslerin laboratuvarları «Kimya Mühendisliği Laboratuvarı» adı altında toplanmıştır.

(4) Bu laboratuvarların 288 saatine, «Kitle Transfer Operasyonları», «Yakıtlar ve Yanma Prensipleri» laboratuvarları dahildir.