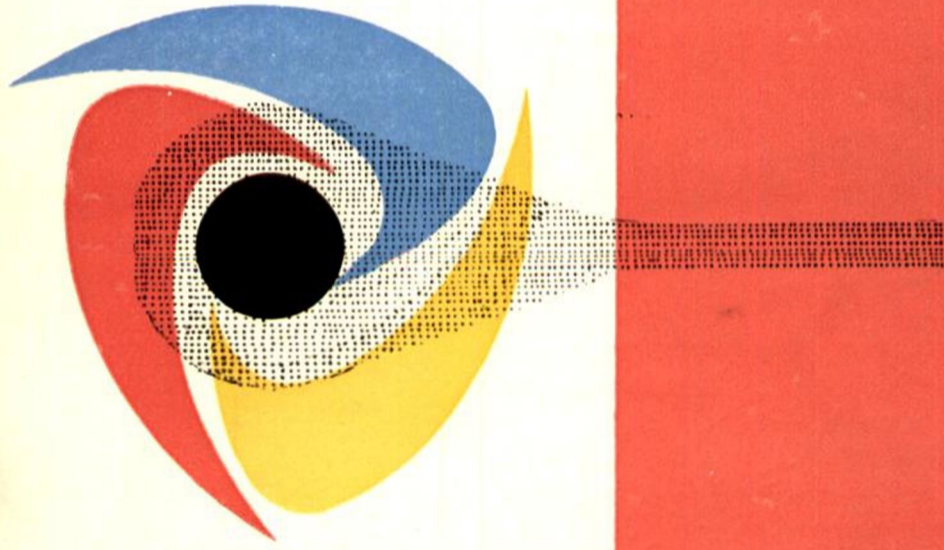


KİMYA MÜHENDİSLİĞİ



VII 2

CİLT 1

SAYI 5

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMAUSI

T.M.M.O.B. Kimya Mühendisleri Odası Neşir Organı

İÇİNDEKİLER

Odamız iki yaşında	3
Yüksek Temperatur Katranı ve Değerlendirilmesi	4- 9
Y. Müh. Dr. Halit ERKAN	
Kazanlarda verim düşüklüğüne sebep olan faktörler	10-11
Y. Müh. Yılmaz AYHAN	
İnorganik Kimyada İlerlemeler	12-16
Doç. Dr. Burhan PEKİN	
Fiziksel problemlerin matematik metodlar ile çözülmesi	17-19
Y. Müh. Mete ÖGÜTMEN	
Sentetik Deterjenler ve tayin metodları	20-23
Y. Müh. Nevin VURAL	
Yapı Malzemesi Kitabı üzerine	24-25
Y. Müh. Hayri YALÇIN	
Pratik İyod indisi tayin metodları	26-28
Y. Müh. Dr. Behiç BELER	
Cam ve elmas imâlinde yeni inkişaflar	29
Y. Müh. Faruk TOSUN	
Atom Kepleri Niels Bohr öldü	30
Y. Müh. Güneri AKOVALI	
Tek tesirli Evaporatörlerde Kütle ve enerji bağlantıları	31-34
Doç. Dr. İhsan ÇATALTAŞ	
Türkiye'de yağlı tohumlardan yağ İstihali ve ham yağların rafinasyonu metodları	35-40
Y. Müh. Alâeddin ÖZKIN	
Odadın haberler	41-43
Plazma arkı uygulamaları	44-45
Doç. Dr. Celâl TÜZÜN	
Tam Sentetik Lifi maddeler ve keşifleri	46-47
Doç. Dr. Emir GÜLBARAN	
Meslektaşlarımızı tanyalım	48

YIL 2 CİLT 1 SAYI 5

Kimya Mühendisliği

MECMUASI

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

Müfit SANAN

Redaksiyon ve Tertip Hey'eti :

Sevim ALAYDIN — Güner ALPER

Müeyesser GÜRTÜRK — Hayri YALÇIN

Ressam Selçuk ÖZANT



İdare Merkezi : Karanfil Sokak No. 13 Yenışehir -
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 sahifelerinde 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...



5 inci sayımızın yayınlanmasıyla **KİMYA MÜHENDİSLİĞİ** Dergimiz iki yaşına basmıştır. Dergimizin; (Kimya Mühendisliğine) Odamız yayın organı olarak daha uzun yıllar hizmet etmesini dileriz.

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ Dergimiz, 5 inci sayısı ile yazılarının ba-

DERGİMİZ İKİ YAŞINDA

şında İngilizce takdim özetine yer vermiş ve bu suretle Dergimizi geliştirme yolunda yeni bir adım atılmış bulunmaktadır.

1963 yılının ilk sayısını yayınladığımız bu sırada, Dergimizin ikinci yaşını kutlar, muhterem meslektaşlarımızın, abonelerimizin ve okurlarımızın yeni yılını tebrik ederiz.

Saygılarımızla.

Yüksek Temperatur Katranı ve Değerlendirilmesi

Halit Erkan

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

4

This article is more of a documentary nature rather than of technical and scientific value.

It was written, with a view to our tar production which will increase in the following years, in order to call attention to the methods of evaluation of a raw material as tar, the various derivatives obtained from it and the rich possibilities for their expenditure.

Yüksek Temperatur Katranı, kahverengiden siyaha kadar, rengi değişen, ihtiva ettiği aromatik maddeler ve fenollerden dolayı kendine has bir kokusu olan, oldukça lüzuci ve yoğunluğu sudan fazla (1.08 - 1.25 gr/cm³ viskozitesi 2.5 ilâ 149° E₂₀ değişen) bir sıvıdır.

Yüksek Temperatur Katranı, bugün, boya ve ilaç sanayinin ilksel maddelerinin kazanıldığı mühim bir ham maddedir. Katran içinde mevcut kimyasal bileşiklerin 10.000 den fazla olduğu tahmin edilmektedir. Bunlardan 1955 yılına kadar katranın ağırlıkça % 30'unu teşkil eden 282 bi-

leşik tesbit edilmiştir. Büyük kısmı, erime noktası yüksek olan maddeler teşkil etmektedir.

Maden kömürünün destilasyonunda, muameleye tabi tutulan kömürün % 3 ilâ 5'i nisbetinde elde edilen katran uzun zaman arzu edilmeyen bir yan ürün olmuş ve umumiyetle ham olarak bir yakıt maddesi şeklinde israf edilmiştir. Havagazı istihsalı ile, artan katran istihsalı bu maddenin kıymetlendirilmesi için çareler aranmasını intaç ettirmiş ve bu konuda ilk mühim adım 1860 da atılmıştır. Kurulan bir destilasyon tesisinde, katran yağları istihsal edilmiş ve bunlar ağaç imprenye etmekte kullanılmıştır. Müteakip senelerde inkişaf eden bu endüstri, halen katran mahsullerini kullanan mühim bir branştır.

Çok evvel kimyagerler de katranla alakadar olmuşlar ve 1819'da Naftalinin mevcudiyetini tesbit etmişlerdir. Müteakip senelerde, katranın içinde bulunan daha birçok maddeler tesbit edilmiş ve böylece katran Arotamik ve Heterociklik maddelerin bir karışımı olarak tanınmıştır. 1833 de Antiracen, 1834 de Anilin ve Fenol, 1845 de Benzol, 1854 de Pyridin katranda tesbit edilen tipik ana maddelerdir.

19. asrın sonuna doğru, demir endüstrisinin inkişafı ile, kokhanelerde, katran istihsalı çok artmış ve maden kömürü katranı, büyük endüstriler ve bilhassa boya ve ilaç sanayii için mühim bir hammadde kaynağı olmuştur. Cetvel 1 katran sarfiyatı artışı hakkında iyi bir fikir vermektedir.

Cetvel : I

Yıl	Kokhane katranı 1000 ton	Gazhane katranı 1000 ton	Yekûn
1945	199	30	229
1946	347	43	390
1947	506	72	578
1948	716	115	831
1949	904	141	1045
1950	1020	151	1171
1951	1208	181	1389
1952	1340	209	1549
1953	1396	211	1607
1954	1380	224	1604
1955	1571	243	1814
1956	1636	224	1904

Maden kömürü yüksek temperatur katranı % 5 amonyaklı su, % 55-60 zift, % 18-25 Anthracen yağları, % 8-10 ağır yağlar, % 10-12 orta yağlar, % 1-2 hafif yağlar ihtiva eder. Bu kısımların Prozentual dağılımları pek tabii ki kömür cinsine ve koklaştırma şartlarına tabidir. Şekil I de koklaşma temperaturüne tabi olarak katran özelliklerinin değişmesi gösterilmiştir. Cetvel 2 de ise iki yüksek temperatur katranının umumiyetle ayrıldığı fraksiyonların ihtiva ettiği maddeler verilmiştir. Görüldüğü ve belirtildiği gibi katran birçok maddeleri ihtiva etmekte ve bunların herbiri ya birçok işlerde doğrudan doğruya kullanılmakta veya birçok bileşiklerin ilkel maddesi olarak işe yarandırlar. Bu konu aşağıda daah detaylı olarak incelenmiştir.

Ham katran bugün doğrudan doğruya, bir yakıt vasıtası olarak artık hemen hemen kullanılmamaktadır. Ham katran satış fiyatları fuel-oil fiyatlarının oldukça üstündedir.

Cetvel : II

Bir Amerikan endüstri katranı A ve bir Alman endüstri katranında B fraksionların ve bunlardan elde edilen maddelerin nisbetleri

Fraksionlar ve maddeler	A			B		
Hafif yağlar 200° C ye kadar (+) 220° C ye kadar	5.0			3		
Benzen		0.1				
Toluene		0.2			2.5	
Xylen		1.0				
Ağır solvent-naphta		1.5				
Orta yağlar 200-250° C 170-230	17.0			12		
Asidler		2.5				
Phenol			0.7			0.3
Cresoller			1.1		3	0.8
Xylenoller			0.2			
Ağır asitler			0.5			
Bazlar		2.0				
Pyridin			0.1		0.3	
Ağır bazlar			1.9			
Naftalin		10.9			7.0	
Identifikasyonu yapılmayanlar		1.7				
Ağır yağlar 250-300° C 210-260° C	7.0			10		
Methylnaftalinler		2.5			0.15	
Dimethylnaftalinler		3.4			0.25	
Acenaphthen		1.4			1.2	
Identifikasyonu yapılmayanlar		1.0				
Amthracen yağları 300-350° C 260-350° C	9.0			18		
Fluoren		1.6			1.5	
Phenanthren		4.0			5.0	
Anthracen		1.1			1.8	
Carbozol		1.1			1.0	
Identifikasyonu yapılmayanlar		1.2				
Zift	62.0			57		
Gaz		2.0				
Ağır yağlar		21.8				
Wax		7.0				
Carbon		32.0				

(+) İlk rakamlar, Amerikan endüstri katranına, ikinciler Alman endüstri katranına aittir. Kolonlardaki rakamlar katrana kıyasla % nisbetlerini göstermektedir.

Cetvel II-b
Bazı katran mahsullerinin Batı Almanya'daki istihsal miktarları

Sene	Zift 1000t	Katran yağları 1000t	Anthracen		Zift Koku t	Press Naftalin t	Saf Naftalin t	Fenol	Kresol ve Xyloller t		Saf Pyridin t	Bazık Maddeler t	Cumarar t
			bakiyesi t	Anthracen t									
1950	620.4	355.6	18351	1450	31577	42508	3686	6264	11077	122	163	1810	
1951	718.5	398.7	23602	3456	71033	41427	6641	5359	10468	116	108	2177	
1952	818.1	460.6	26576	4501	66898	51121	4523	5747	10263	116	150	1727	
1953	840.3	475.5	32466	3475	60516	53873	6666	8293	15058	132	236	2175	
1954	811.1	506.8	26522	4296	70539	59834	8781	8752	19846	115	267	3308	
1955	905.7	591.4	30081	4263	75380	66446	10052	10591	20435	117	227	4925	
1956	935.7	644.4	36110	4277	95131	74851	13082	10847	18868	129	311	6744	

Ham katranın, istihsal edildiği kömür ve şartlara göre, evsafının değişmesi flatça kıymetlendirilmesi bakımından daimi ve geniş bir tahliini icabettirmektedir. Umumiyetle su miktarı, özgül ağırlık, Benzolde çözünmeyen maddeler, klor miktarı, destilasyon, ziftte küll, katı maddeler, Fenol Kreozot ve Xylenol miktarı ve Pyridin miktarı tesbit edilen özelliklerdir.

Ham katran, bugün kısmen büyük destilasyon tesislerinde biriktirilerek, kısmen de ufak tesislerde destile edilerek kıymetlendirilmektedir. Destilasyondan evvel bir sudan tecrit ameliyesine tâbi tutulur. Destilasyon sistemlerini prensip olarak devamlı (Continually) ve inkitalı (discontinually) olarak ikiye ayırmak mümkün-

dür. Şekil II de devamlı çalışan bir katran destilasyon tesisinin şeması verilmiştir.

Bu sistemlerin vakum altında ve inertgaz atmosferinde çalıştırılarak inkişafına gidilmiştir. Katrandan elde edilen fraksiyonlar tatbik edilen usule göre azalmakta veya çoğalmaktadır. Destilasyon mevzuunda burada teferruata girilmeyecektir. Cetvel III'ün tetkiki ile destilasyon sistemine göre fraksiyonların değişişii hakkında bir fikir edinilebilir.

Ham katran, daha evvel de işaret edildiği gibi hafif, orta, ağır, anthracen yağları ve zift olmak üzere beş fraksiyona ayrılmaktadır. Bunlardan da müteakiben başka tesislerde diğer maddelerin istihsaline gidilmektedir. Aşağıda elde edilen başlıca madde ve preparatlar ve bunların değerlendirilme şekilleri sırası ile verilmiştir.

1. Hafif yağlar : (Benzol ve müstakları, Cumaron reçineleri, Pyridin ve müstakları.)

Benzol (+), büyük miktarda yakıt olarak kullanılır. Benzine oktan sayısını yükseltmek için katılmaktadır. Kauçuk sanayiinde çözücü olarak büyük bir tatbik yeri bulmuştur. Ayrıca böceklerle ve mantarlara karşı kullanılan ilaçların imalinde sarfedilmektedir. D.D.T. bunun tipik bir misalidir. Benzol ayrıca boya sanayiinde ve birçok hallerde çözücü ve daha birçok kimyasal maddenin istihsalinde kullanılmaktadır.

Ham benzolden, reçineleşen müstakların ayrılmasında istihsal edilen Cumaron reçineleri, sertlik ve ışık aksettirme derecelerine göre kıymetlendirilirler. Cumaron reçinelerinin en mühim kullanılma yerleri, lâk ve sürülen boyaların imalidir.

Matbaa mürekkepleri hazırlanmasında, kauçuk sanayiinde yumuşatıcı ve volkanizasyonu süratlendirmek için, elektrik endüstrisinde kablo izolasyon maddeleri imalinde kâğıt endüstrisinde kâğıtları parlatıcı olarak kullanılmaktadır. A-yakkabı ve deri boyaları - yer ve muşamba cilâsı, mühür mumu imalî, kaydırıcı ve koruyucu maddeler imalî Cumaron reçinelerinin diğer sarf yerleridir.

Pyridin ve Pyridin müstakları, benzol rafineasyonunun diğer bir mahsulü olup, katran endüstrisinin bilhassa kıymetli maddeleridirler. Miktar ve özellikleri için gereken şartlar, istihsal

(+) Benzolün büyük kısmı kok gazından tecrid edilerek kazanılır.

Cetvel : III

Katran destilasyonunda, destilasyon metodlarının özellikleri üzerine etkileri

tesislerinin inkişafına sebep olmuştur. Pyridin ve bazlarının büyük kısmı ilaç ve tekstil sanayiinde kullanılmaktadır. Mühim bir miktar, alkolü denatüre etmek için sarfedilir. Bugün Pyridin müstakları içinde cüz'i miktarlarda bulunan Anilin de istihsal edilmekte ve teknik olarak satılmaktadır.

Toluol, Ham benzol destilasyonunda saf olarak elde edilen bir maddedir. Uçak yakıtı olarak (bilhassa askeri hizmetlerde) solvent olarak, infilâk maddeleri, plâstik madde ve meeslâ benzoik asit gibi kimya maddeleri imalinde kullanılır.

2. Orta yağlar, veya Carbol yağları : (Fenol, Krezoller ve Xylenoller)

Orta yağlar fraksiyon hudut ve şekline göre bir miktar naftalin ihtiva ederler, müteakip ameliyelere tâbi tutulmadan evvel bu naftalin umumiyetle kristalize edilerek ayrılır.

Fenoller, Carbol yağlarının mühim bir kısmını teşkil ederler. Bundan mâda, naftalin ve benzol tesislerinde ve kokhanede fenolsüzleştirme ameliyelerinde tecrid edilen Fenollerde mühim bir miktar teşkil etmektedir. Fenol ekseriya saf olarak tecrid edilir. Krezoller daha ziyade her üçü karışık halde ve muhtelif kalitelerde, Xylenollerde yine toplu ve bir fraksiyon olarak istihsal ve satışı arz edilir.

Bu maddeler ve derivatları bilhassa klorlu bleşikleri, dezenfekte maddesi ve zararlı haşere ve mantarlara karşı mücadele maddeleri olarak büyük ehemmiyet kazanmışlardır. Bundan mâda aspirin, salisilatlar gibi birçok ilaçların ilkel maddesini teşkil ederler. Boya imalî, patlayıcı madde imalî (pikrin asiti ve sun'i elyaf (perlon) yumuşatıcı ve çözücü madde olarak kıymetlendirilmeleri kullanılma şekillerinden bazılarıdır. Fakat bilhassa ve en mühim olarak Fenol-Formaldehit reçinelerinin (Bagalit) imalâtında sarf edilirler. Alkali veya Asid bir ortamda formaldehit-fenollerin kondensasyonundan elde edilen bu rejimeler teknikte geniş bir sarf ve kullanma yeri bulmuşlardır. Bu sanayi feonl istihsalinin takriben % 90 ını sarfetmektedir.

3. Ağır yağlar : (Naftalin ve yıkama yağları)

Ağır yağların en mühim mahsulünü teşkil eden naftalin uzun zaman ve bilindiği gibi Güvetozu adı altında, bir mücadele maddesi ve dezenfektör olarak kullanılmıştır. Daha sonra boya sanayiinde büyük bir sarf yeri bulmuştur ve organik boya sanayiinin mühim bir ham maddesidir. Fakat bugün en fazla Ftalasidi anhidridi ve

destilasyon nihayet noktası, zift verimi ve

Destilasyon Metodu	Katranda serbest karbon %	Destilasyon nihayet noktası °C	Destilasyon mahsulü % ağırlıkça		Zift özellikleri	
			Zift	Yağlar	Yumuşama noktası °C	Serbest karbon %
Atmosfer altında	8.5	413	57.8	40.1	138	40.7
Buharla	8.5	340	47.0	50.6	137	28.8
Karbondioksit akımında	8.5	358	46.9	52.6	136	29.0
Azot akımında	8.5	331	46.4	52.0	136	27.2
Atmosfer altında	9.0	400	64.3	34.9	104	35.3
Vakumda (takriben 700 mm)	9.0	300	55.9	43.1	102	26.1

dolayısıyla Alkyl reçineleri, imalinde kullanılmaktadır. Bir kısım Naftalinde Hidrojene edilerek, çok kıymetli çözücüler olan Tetralin ve Dekalin istihsal edilmektedir. Köpürtücü maddeler imalinde de naftalin cüz'i miktarda kullanılmaktadır. Chinolin, naftalin yağlarının diğer bir mahsulüdür. Chinolin ve müstakları sülfirikasit vasıtasıyla tuzları halinde nötral yağlardan ayrılır, sonra tekrar alkali veya amonyakla serbest hale getirilir ve iyi ayırma yapan taktir kolonlarında destile edilir. Chinolin, vitamin B-Kompleksi istihsalinin ilkel maddesidir. B Vitaminini büyük çapta vitamin ve mineral bakımından zayıf olan unlara katılmaktadır.

Yıkama yağları, isimlerinden de anlaşılacağı gibi, teknik yıkamalarda kullanılır. Solvay - yıkama yağı diye muayyen bir kalitede istihsal edilen yağ, bilindiği gibi kok veya havagazından benzolün yıkanmasında kullanılmaktadır. Bu yağlar istenilen ve muayyen kalitelerde istihsal edilebilirler ve muayyen bir kullanma zamanından sonra regenere edilirler. Bu yağlar katrandan elde edilen ağır fraksiyonların, kaynama noktaları hudutları, viskozitelerini ve evsafirlerini ayarlama da da mühim miktarda kullanılırlar.

Yağların 300°C'nin altında kaynayan kısımları ile ağır kaynayan kısımlar muayyen nisbette % 50-65, % 35-50 karıştırılarak, muharrrik madde olarak kullanılabilir. Bunlar tutuşma hassaları yavaş olduğu için bütün Dizel motörlerine uygun değildir. Fakat sabit ve yavaş çalışan motörler de çok iyi neticeler vermektedirler.

Ağır yağlardan teknik ve preparatif ölçüde birçok bileşikler elde edilmekte ve bunlar, çeşitli endüstrilerde kıymetlendirilmektedir. Yağlardan tecridleri çeşitli ameliyelerle olan bu maddelerin bazıları şunlardır :

2. Methyl-Naphtalin Sentetik K vitaminini istihsalinde kullanılır. 1. Methyl-Naphtalin Cetan sayısı tayininde, mukayese maddesi olarak kullanılmaktadır.

Diphenyl, narenciye meyvalarının impenye edilmesinde kullanılmaktadır.

Indol, parfümeride, fiksator olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bazı amin asidi ve ilaçların imalinde kullanılmaktadır. Acenaphthen boya endüstrisinde sarf yeri bulmaktadır.

4. Anthracen yağları :

Anthracen yağları, dış suhunete kadar soğutulularak, luzuci bir hamule haline getirilir ve bundan santrifüje edilerek, Anthracen ve yağ kısmı ayrılır. Katı kısım veya Anthracen, boya sanayiine ham madde olarak sevk edilir veya is (grafit) imalinde sarfedilir. Ayrılmış ve filitre edilen yağlar teknik yağ imalinde kullanılır. Meselâ Fuel-Oil olarak veya ağaçlar için Imprenye yağı olarak kıymetlendirilmektedirler.

Filtre edilen Anthracen yağlarından ayrıca, karbolineum (ağaç malzemeyi koruma tabakası olarak kullanılır veya meyva ağaçlarına, haşaratlara karşı korumak için emülsiyon halinde püskürtülür.) yağlama yağı (basit yataklar, hatlatlar v.s. için) Gazometre yağı gibi teknik yağlar istihsal edilmektedir.

Anthracen yağından istihsal edilen preparatlara gelince bunlar mühim olarak Anthracen, Karbozol ve homologları Phenanthren, fluoren ve homologlarıdır.

Anthracen, bilindiği gibi ışığa mukavim Indanthren boyalarının imalinde kullanılmaktadır.

Carbozel sentetik olarak istihsal edildiğinden az satılan bir madde olmuştur.

Phenanthren naftalinden sonra, katranda en fazla bulunan madde olmasına rağmen büyük çapta bir kıymetlendirilme imkân ve sarf yeri bulunmamıştır. Fluoranthren ve Pyren ise mühim bir ehemmiyet kazanmıştır.

5. Zift :

Destilasyon bakiyesi olarak geri kalan zift, ya sıcak halde izole edilmiş vagonlarda veya soğuduktan sonra katı halde nakledilir. Basit olarak havuzlarda biriktirilen zift, buralardan parçalanmak suretiyle alınır. Fakat şimdi daha ziyade büyük kaplara alınmakta ve buradan 150 C° ye soğutulduktan sonra 200 kg. lık kalıplara dökülmektedir.

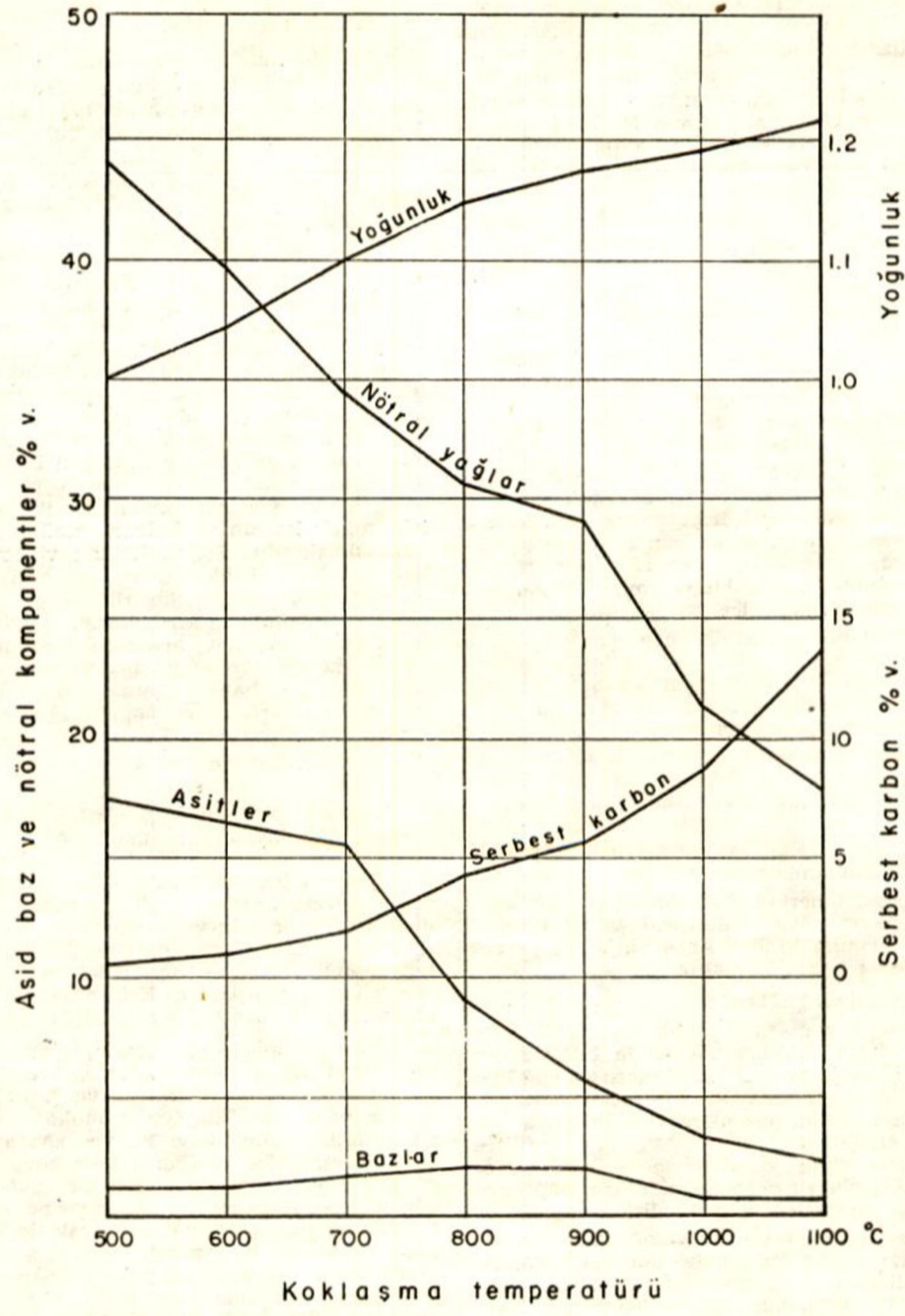
Zift fazla miktarda briket imalinde kullanılır. Diğer bir kullanıma şekli yol katranlarıdır. Yol katranları, ziftle katran yağlarının karışımlarıdır. Zift miktarı muhtelif tiplerde % 56 ile 74 arasında değişmektedir. Yol katranları a) Taşları birbirine bağlamak için kullanılır. İnşaat malzemesi bu maddelerle karıştırılarak tabakalar halinde yollara dökülür ve silindirenirler. Böylece hava şartlarına ve seyrüsefer basıncına karşı sağlam elâstik ve homogen bir örtü elde edilir. b) Örtme tabakası olarak yol katranları sıcak olarak yolların üzerine dökülür, aynı gaye için soğuk katran ve katran emülsiyonları da kullanılmaktadır. Soğuk katran vizkozitesi, kolay uçucu bir madde, meselâ benzol destilasyonu ön mahsulleri ile çok düşürülmüş bir yol katranıdır. c) Eskimiş ve kırılma görmüş yol tabakalarının tazelenmesinde, antrasen yağı bakımından zengin, az miktarda zift ihtiva eden karışımlar kullanılır. Çelikhane katranı diye isimlendirilen, katran-zift karışımları, astar tuğlalarının imalinde kullanılmaktadır. Bunların terkipleri henüz tesbit edilmemiştir, siparişlere göre ayar edilmektedir.

Emdirme maddeleri çatı örtü veya izolasyon kâğıt ve mukavvaları imalâtında, viskozitesi düşürülmüş ziftler (% 65-75 zift) kullanılmaktadır. Bunlara icabında dolgu maddeleri de katılır. Kâğıt evvelâ impenye edilir, sonra emdirme maddesi ile örtülür ve daha sonra bir veya iki tarafı kumlanır. Sarf esnasında da ekseriya ziftten mamûl bir yapıştırma tabakası ile kaplanacak yüzeye yapıştırılır. Eskiye tabakalar icabında, tekrar katranla sıvanabilir.

Koruma tabakaları; demir malzemeyi pas-tan, beton inşaatı ve duvarları korreyona karşı korumak için de, zift, katran ve çözücü olarak benzol ihtiva eden karışımlar mukavemet ve dayanıklılıklarından dolayı kıymet kazanmışlardır. Hususi maksatlar için bunlara da boya veya dolgu maddeleri ilâve edilir. Plâstik maddeler, birçok gayeler bilhassa, hava şartlarına ve zemin rutubetine karşı koruyucu olarak kullanılırlar. Esas maddeleri yine zifttir. Bunlar sıcağa karşı mukavimdir; soğukta ise plâstikliklerini muhafaza ederler, bu hassaları bazı ilâvelerle daha da iyileştirilebilir. Plâstik maddeler, kabloların, seramik boruların, izole ve irtibatlanmasında, inşaatlarda derzlerin doldurulmasında v.s. kullanılır.

Katı zift: Katranın fazla destile edilmesi veya normal ziftten, hava, su buharı veya inert bir gaz üflenerek elde edilir. Kalitesini iyileştirmek için bir çok metodlar bulunmuştur. Katı ziftin hemen hepsi, zift koku istihsalinde kullanılmaktadır.

Ziftkoku, spesial kömürlerin ve elektrodların istihsal maddesidir. Elektrodlar bilhassa, alumin-



KATRAN TERKİBİNİN, KOKLAŞMA TEMPERATÜRÜNE, GÖRE DEĞİŞİMİ

yum, çelik ve silisyum karbid imalinde sarfedilmektedirler.

Preparat olarak, zift destilasyonundan cüz'i miktarda yalnız Chrysen istihsal edilmektedir. Diğer izole edilen preparatlar ilmi bakımdan enteresan olmuştur. Büyük çapta istihsalieri ise birçok zorluklar doğurmaktadır.

Literatür :

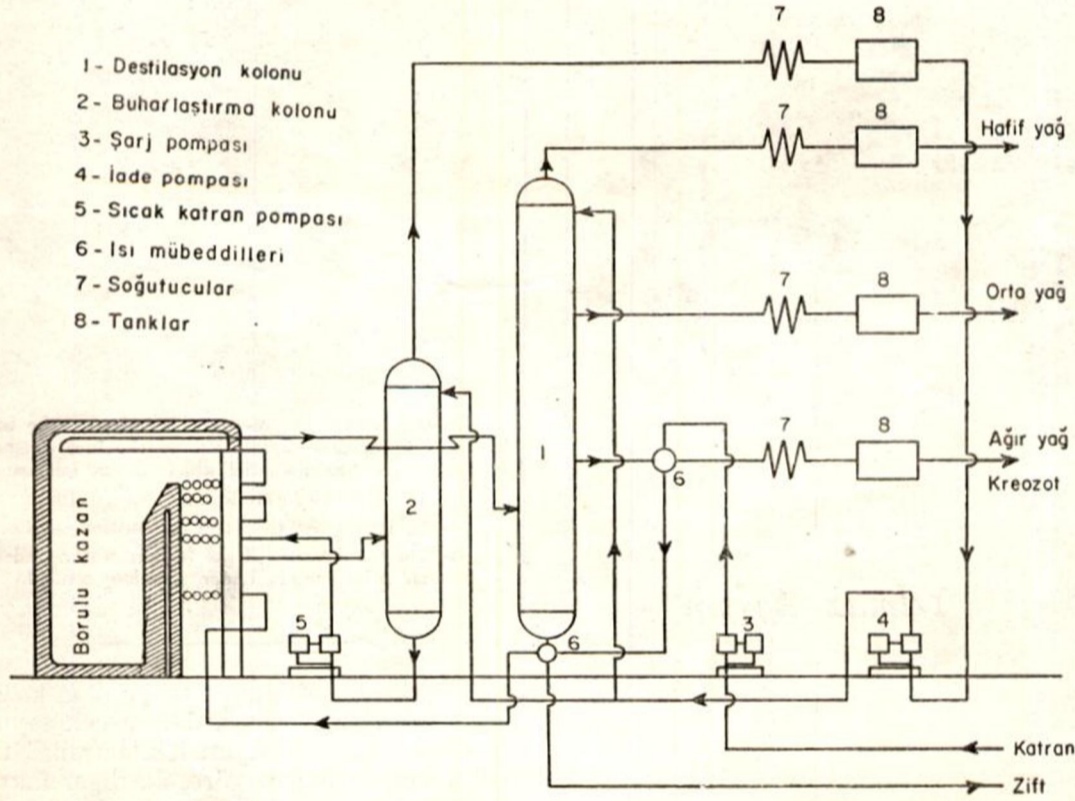
Handbuch des Kokereiwessens Band II (1956)
Technische Brennstoff-Chemie, Band IV (1952)
Coal Coke and Coal Chemicals, (1950)
Chemie Ingeneering
Brennstoff-Chemie

Cetvel : IV

Madde	Birim	§	TL.	
Amonyum Sulfat	Ton	32	297.60	—
Benzol	m ³	80	744.00	—
Kreyol	ton	397	3692.10	Fabrika teslimi
Kreozot yağı	m ³	63,4	589.62	> >
Naftalin kirlı	ton	143	1330.00	—
Naftalin teknik	ton	342	3180.60	—
Zift	ton	40.5—42	376.390	Fabrika teslimi
Fenol	ton	353	3283	> >
Pyridin	m ³	731	6798.30	> >
Solvent-naphtalin	m ³	79	734.70	> >
Toluol	m ³	63	585.90	> >
Xylol	m ³	76.5	711.45	> >

Bazı katran mahsullerinin Amerika'da 23 Kasım 1961 dekı fiatları.

Not : Brennstoff-Chemie'nin Şubat 1962 sayısından alınmıştır. Brimler metrik sisteme intikal ettirilmiş ve 1 § = 9.30 TL, olarak hesaplanmıştır.



BİR DEVAMLI KATRAN DESTİLASYON TESİSİ ŞEMASI

Kazanlarda Verim Düşüklüğüne Sebep Olan Faktörler

10

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

Yılmaz Ayhan

In this article the measures required to be taken in order to make complete use of the fuel consumed in steamboiler are discussed which are as follows:

- To stop the formation of stones.
- To insure the thorough combustion of the fuel
- The pre heating of the feeding water, and take all these factors under complete control.

Verim düşüklüğüne sebep olan kazan-taşları, kirler ve yağlardan, geçen sayıdaki yazımda bahsettiğim için burada tekrarlamayı lüzumsuz görerek; diğer faktörleri gözden geçirelim.

1. Kazan besleme suyu :

Kazanlar ekseriya besleme suyunu ısıtacak bir tertibata hâvidirler. Bu tertibi-

bat vasıtasıyla kazana verilen su 45-65° C'a kadar ısıtılır. Şayet işletmede bu ön ısıtıcı devreden çıkarılmışsa derhal düzeltilip işletilmelidir. Besleme suyu sıcaklığının her 6° C artmasıyla yakacakta % 1 tasarruf yapılmış olur.

2. Yakma havası :

Ocağa verilen hava mümkün olduğu hallerde reküperatörlerde ön ısıtmaya tâbi tutulmalıdır. Izgaralı ocaklarda linyit kullanıldığı takdirde bu ön ısıtma 170° C a, maden kömürü kullanıldığında da 110° C a kadar yapılır. Ocaklarda gerek hava fazlası ve gerekse hava eksikliği fena neticeler verebilir. Hava ayar anahtarı her an kontrol edilmelidir. Ocağın kapağı açılınca içeriye hava girer, o zaman kapağı derhal kapatmalıdır. Yahut kömür yüklendikten biraz sonra bir hidrokarbür destilasyonu başgösterir. Bu vakitte bol havaya ihtiyaç hâsıl olduğundan, anahtar kısmen açılmalıdır.

Bilhassa toz kömür kullanan işletmeler verimi artırmak için yakma havasını muhakkak surette ısıtmalıdır. Ocakta görülen yoğun sarımsı kahverengi bir duman karbonlu hidrojenlerin eksik yandığına delâlet eder.

3. Izgara :

Izgara sür'ati, kül miktarı ve baca gazı bakımından sık sık kontrol edilmelidir. Izgara sathı kömür ile mütecanis bir şekilde örtülmeli, izgara ve hava aralıkları temiz tutulmalıdır. Izgaranın metrekaresinde ortalama olarak saatte 70-90 kg. taş kömürü veya 120-180 kg. linyit yakılmalıdır.

4. Yükleme işleri :

Kömür muntazam bir şekilde yüklenmezse, bu aralıklı yükleme ile ocağa fazla hava girmesine sebep olunur. Kömür kalın tabakalar teskil ettiği yerde yanmasına vakit kalmadan külle beraber dışarıya atılır. Binaenaleyh kömür seri ve az miktarda yüklenmelidir. Fazla yükleme ve az hava tütmeleere sebebiyet verir. % 3 kömür kaybına sebep olur.

5. Personel :

Kazanlarda meydana gelen verim düşüklüğünde personelin de faktörü çok büyüktür. Bunun için kazancıların, ateşçilerin ve kazan dairesinde çalışanların iyi bir bilgiye sahip olmaları ve vazifelerini seveerek yapacak hale getirilmeleri şarttır.

6. Kömür :

Kömürün şekli ve rutubeti yanma

üzerinde mühim rol oynar. Onun için rutubeti iyi bir şekilde kontrol edilmelidir. İnce taneli linyit ve kok kömürlerinin yakılmasında ateşçilerin tecrübeli olması şarttır. Tecrübesiz bir ateşçi hata yapabilir ve kömürün yanmadan cürufa karışmasına sebebiyet verebilir.

Kömürün depolanmasının da verim üzerine tesiri büyüktür. İyi depo edilmiş kömür mahallinde kendi kendine yanarak zâyiata sebep olur. Bunun için şu hususlara dikkat etmek lâzımdır :

a — Büyük yığınlar halinde depo etmemeli,

b — Farklı büyüklükte kömürler beraber depo edilmemeli,

c — Depoların muayyen aralıklarla sıcaklığı kontrol edilmeli, (sıcaklık 50° C geçmemelidir.)

d — Yığınların dışarıdan ısı almasına engel olunmalı,

e — Ufak taneli kömürlerde, ara mesafeler azalıp, serbest yüzey büyüdüğü için ısının dışarıya bırakılması güçleşir. Dolayısıyla böyle kömürlerde iç yanma daha fazla olur.

f — Bilhassa linyit kömürleri depolarda uzun müddet bekletilmemeli,

Çünkü zamanla kalori kıymeti düşer.

Toz kömür kullanan işletmeler. Yakmadan önce kömürü su ile ıslatmalıdırlar. ıslatmaktan maksat; ufak kömür parçalarının, büyük parçalara yapışarak dökülmesine mâni olmak ve aynı zamanda basınçlı hava ile kurum şeklinde sürüklenmesini önlemektir.

7. Kazan boruları :

Kazanların ısıtma boruları, kömürdeki kil ve rutubet dolayısıyla toz ve ıslak kaplanabilirler. Bu örtü aynen taş tutmuş kazan gibi ısı intikaline (nakline) mâni olur. Bu şekildeki borular, kazan içine dışarıdan müteharrik boru sokmak suretiyle, buhar veya tazyikli hava üflenecek temizlenirler.

8. Baca gazları :

Baca gazlarının sıcaklık ve CO₂ miktarının ölçülmesi bize bazı bilgiler verir. Meselâ baca gazının sıcaklığı yüksek olursa çok yüklemeğe, düşük karbon dioksit miktarı ise fazla baca çekmesine delâlet eder.

Inorganik Kimyada İlerlemeler

Burhan Pekin

The first four elements of the Actinide series discovered before 1940, have been referred to in this article which is the second of a series of articles on the subject.

Furtherly, the 13 isotopes of Thorium and 10 isotopes of Actinium. Also full explanation has been furnished about Thorium (of 13 isotopes) and Actinium (of 10 isotopes) and their properties and the methods by which they are extracted from the ores.

Furthermore, explanation has also been furnished in this article about the structures of Uranium and Protactinium and their extraction through the application of recently developed methods.

Aktinid Serisinin İlk Dört Elementi.

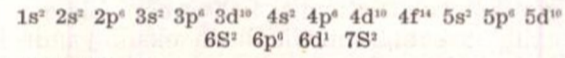
1940 yılından sonra başta neptunium olmak üzere keşfedilen yeni elementler gene aktinid serisine dahil olmakla beraber — ileride izah edilecek sebeplerden dolayı — bunlara «transuranik» elementler adı verilmektedir. Bu bakımdan önce aktinid serisinin ilk dört elementini ve gelecek yazımızda da transuranik elementlerini kısaca incelemeyi daha uygun bulmaktayız.

1 — Aktinium (Ac)

1899 yılında Curie laboratuvarında çalışmakta olan A. Debierne ve 1902 yılında da F. O. Geisel

uranium filizlerinde yeni bir radioaktif element bulunduğunu ispat ettiler. Her iki bilginin birbirinden habersiz olarak bulduğu bu yeni element, aktinium - 227 izotopundan başka birşey değildi. Fakat uranium filizlerinde bulunan bu izotopu beraber bulunduğu lantanid serisi elementlerinden ayıracak bir metot bilinmediği için, yakın zamana kadar aktinium-227 izotopunu saf olarak ele geçirmek mümkün olamadı. Nihayet 1950 yılında Ra-226 izotopunun transmutasyonu ile saf halde aktiniumun elde edilebilmesi kabli olmuştur.

Aktinium atomunun elektronik konfigürasyonunun aşağıdaki şekilde olduğu tahmin edilmektedir.



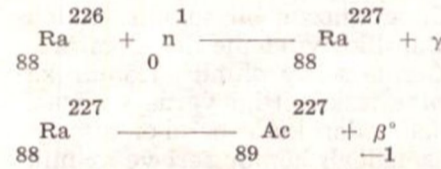
Aktiniumun

Ac 221— 222— 223— 224— 225— 226— 227—
228— 229— 230

olmak üzere on ayrı izotopu bilinmektedir.

1949 yılında Peterson, Ra—226 izotopunu neutronlarla bombardıman ederek, (n, γ) tipindeki çekirdek reaksiyonuna göre, Ra—227 üzerinden Ac—227 izotopunu elde etmeye muvaffak oldu.

Ra—226 izotopundan, transmutasyon ile, Ac—227 elde edilmesine yarıyan bu çekirdek reaksiyonu aşağıda gösterilmiştir.



Bu şekilde elde edilen aktinium saf olmayıp, Ra—226 ve bir kısım Ac—227 izotopunun bozunmasından husule gelmiş olan uzun ömürlü thorium, polonium, kurşun ve bismut elementleri ile karışık haldedir. 1950 yılında M. Calvin,* Ac—227 izotopunu yukarıda bahsedilen yabancı elementlerden «solvent ekstraksiyonu» metodu ile ayırmağa muvaffak olabilmıştır.**

Taölo : 1 de bazı aktinium bileşiklerinin özellikleri ile bunların hazırlanmış metodları özetlenmiş olarak gösterilmektedir.

*) Melvin Calvin 1961 yılı Nobel kimya ödülünü kazanmıştır.

**) Bu hususta etraflı bilgi ileriki makalelerde verilecektir.

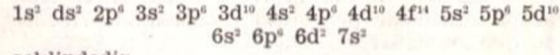
TABLO : 1

Bileşik	ELDE EDİLİŞİ	ÖZELLİKLERİ	
		Strüktürü	Yoğunluğu gr/cm ³
Ac F ₃	Ac + 3F → Ac F ₃ 25°C da	Heksagonal	7,88
Ac Cl ₃	2 Ac (OH) ₃ + 3 C Cl ₄ → 2 Ac Cl ₃ + 3 CO ₂ + 6HCl 500°C da	Heksagonal	4,81
Ac Br ₃	Ac ₂ O ₃ + 2 Al Br ₃ → 2 Ac Br ₃ + Al ₂ O ₃ 750°C da	Heksagonal	5,85
Ac OF	Ac F ₃ + 2 NH ₃ + H ₂ O → Ac OF + 2 NH ₄ F 950°C da	Kübik	8,28
Ac O Cl	Ac Cl ₃ + H ₂ O → Ac OCl + 2 H Cl 1000°C da	Tetragonal	7,23
Ac O Br	Ac Br ₃ + 2 NH ₃ + H ₂ O → Ac O Br + 2 NH ₄ Br 1000°C da	Tetragonal	7,89
Ac ₂ O ₃	Ac ₂ (C ₂ O ₄) ₃ → Ac ₂ O ₃ + 3 CO ₂ + 3 CO 1100°C da	Heksagonal	9,19
Ac ₂ S ₃	Ac ₂ O ₃ + 3 H ₂ S → Ac ₂ S ₃ + 3 H ₂ O 1400°C da	Kübik	6,75

2 — Thorium (Th)

1928 yılında Berzelius tarafından keşfedilmiş olan bu element, çeşitli minerallerin bileşimine girdiği için tabii halde bulunabilmektedir.*

Thorium atomunun elektronik yapısı



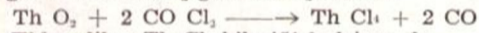
şeklinde dir.

Thoriumun

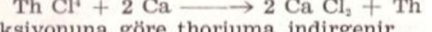
Th 223— 224— 225— 226— 227— 228— 229—
230— 231— 232— 233— 234— 235—

olmak üzere on üç izotopu mevcuttur.

Thorium, tabii halde en fazla olarak monazit [(Ce, y, La, Th (PO₄)] filizi halinde bulunmaktadır. Bu filizden thoriumu ayırmak için, monazit ilk önce 225°C da derişik sülfürik asid içerisinde çözülür. Bundan sonra elde edilen monazit sulfat çözeltisinin pH sı amonium hidroksid ile bire ayarlanarak, çözeltide mevcut olan thoriumun % 99'u ile nadir toprak elementlerinin % 5'i çöktürülür. Elde edilen çökelek, soğuk ve derişik sülfürik asid ile yıkanarak içerisinde mevcut olabilen fosfat asidinden kurtarılır. Bundan sonra, çökelek % 25 lik sülfürik asid içerisinde çözülür. Husule gelen çözelti amonium karbonat ile beraber kaynatılmak suretiyle mevcut olan thorium, bazik karbonat halinde, çöktürülür. Bu çökelek az miktarda seyreltik nitrat asidi ile yıkandıktan sonra thorium dioksidi kalsine edilir. Kalsinasyon sonunda husule gelen thorium dioksidi, fosgen içerisinde ısıtılarak aşağıdaki denkleme göre Th Cl₄ bileşimine dönüştürülür.



Elde edilen Th Cl₄ bileşimi kalsium ile



reaksiyonuna göre thoriuma indirgenir.

Yukardaki metodla elde edilen thorium metali iody ile thorium tetraiodüre (Th I₄) çevrilerek yabancı maddelerden — bilhassa Th O₂ den — ayrılır. Thorium tetraiodürün sıcak flâmen (1100 - 1200°C) üzerinde dekompoze edilmesiyle, thorium metali saf olarak elde edilir. Bu işlem sonunda husule gelen iody ise tekrardan yeni Th I₄ bileşimi hazırlamakta kullanılır. [Van Arkel - De Boer metodu. (1925)]

Monazitten sonra en fazla miktarda thorium ihtiva eden bileşik, uranil nitrat (U O₂ (NO₃)₂ . 6 H₂ O) dır. Uranil nitrat içerisinde bulunan Th — 234 izotopunu ayırmak için uygun ve çabuk metod bu bileşimi eter ile muamele etmektir. Bu esnada eter içerisinde — uranil nitratın kristal suyundan dolayı — az miktarda sulu bir faz meydana gelir. Bu fazda, bütün TH — 234 ile beraber az miktarda uranium bulunur. Eter içerisinde husule gelen bu sulu fazda mevcut olan Th—234 ile uraniumu birbirinden ayırabilmek için,

a — Tributyl fosfat ile solvent ekstraksiyonu,

b — Kation mübadele reçinelerinde thoriumun veya anion mübadele reçinelerinde uraniumun seçimli adsorpsiyonu, gibi metodlar kullanılır.

Thorium elementel hidrogen ile reaksiyona girerek, Th H₂ ve Th₃ H₈ olmak üzere iki çeşit hidrür husule getirir.

Grafitten yapılmış bir reaksiyon kabında Th O₂ bileşimi H₂ S ile 1200 — 1300°C da reaksiyona sokulacak olursa; thorium sülfürler teşekkül eder. Thorium hidrür ile kükürtlü hidrogen arasında husule gelen reaksiyon sonunda da thorium sülfürler elde edilebilmektedir. Yüksek sırtan thorium sülfürler ısıtılarak daha düşük sülfürlere dönüştürülebilirler.

Tablo : 2 çeşitli thorium sülfürlerin bazı özelliklerini göstermektedir.

TABLO : 2
Thorium Sülfürlere Ait Bazı Genel Özellikler

Bileşik	Renği	Erime noktası °C	Yoğunluğu gr./cm ³
Th S	Gümüşü	2200	9,57
Th ₂ S ₃	K. Renği	1950 ± 50	7,88
Th ₃ S ₈	Siyah	1770 ± 30	7,78
Th S ₂	Menekşe	1905 ± 30	7,36

Thorium halogenürlerinin hazırlanışları ise Tablo : 4 de özetlenmiştir. Bu reaksiyonlarda ekseriyetle metalik thorium yerine thorium hidrür de kullanılabilmektedir.

TABLO : 3
THORIUM HALOGENÜRLERİNİN HAZIRLANIŞI

Bileşik	ELDE EDİLİŞİ		Temperatür °C
	Reaksiyon		
Th F ₄	Th + 2 F ₂ → Th F ₄		500
	Th O ₂ + 4 HF → Th F ₄ + 2 H ₂ O		600
Th Cl ₄	Th + 2 Cl ₂ → Th Cl ₄		500
	Th C ₂ + 2 Cl ₂ → Th Cl ₄ + 2 C		800
	Th O ₂ + C Cl ₄ → Th Cl ₄ + CO ₂		600
	Th O ₂ + 2 P Cl ₃ → Th Cl ₄ + 2 PO Cl ₃		300
Th Br ₄	Th + 2 Br ₂ → Th Br ₄		250
Th I ₄	Th + 2 I ₂ → Th I ₄		250

3 — Protaktinium (protactinium, Pa)

Protaktiniumun en uzun ömürlü izotopu olan ²³¹Pa, 1917 yılında O. Hanh ile L. Meitner ve gene aynı yılda yukarıki bilgilerin çalışmalarından habersiz olarak F. Soddy ile J. A. Cranston tarafından keşfedilmiştir.

Protaktinium atomunun elektronik yapısı
1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ 4s² 4p⁶ 4d¹⁰ f⁴ 5s² 5p⁶ 5d¹⁰
5f² 6s² 6p⁶ 6d¹ 7s²
veya 5f² 6s² 6p⁶ 6d¹ 7s²
şeklindedir

Protaktiniumun,

Pa 225—226—227—228—229—230—231—
232—233—234—235—237

olmak üzere on iki tane izotopu bilinmektedir.

²³⁰Th çekirdeği, neutronlarla bombardman edilecek olursa (n, γ) tipi çekirdek reaksiyonuna göre Th-231 izotopu meydana gelir.

²³⁰Th + n → ²³¹Th + γ (yarılanma müddeti t_{1/2} = 25,6 saat.)

Bu reaksiyon sonunda meydana gelen Th-231 izotopu β-ışınması yaparak

²³¹Th → ²³¹Pa + β⁻
şeklindeki bozunma reaksiyonuna göre protaktinium — 231 izotopuna dönüşür.

Tablo : 4 Protaktiniumun bazı bileşiklerinin — X ışınları ile tesbit edilmiş olan — strüktürlerini göstermektedir.

TABLO : 4

Bileşik	Strüktür
Pa — metali	Tetragonal
Pa H ₃	Kübik
Pa ₂ O ₃	Kübik
Pa O ₂	Kübik
Pa O S	Tetragonal
Pa F ₄	Monoklinik
Pa Cl ₄	Tetragonal

4 — Uranium (U)

Uraniuma ilk olarak 1789 yılında M. H. Klaproth tarafından pechblend (pehblend)* filizinde rastlanmıştır.

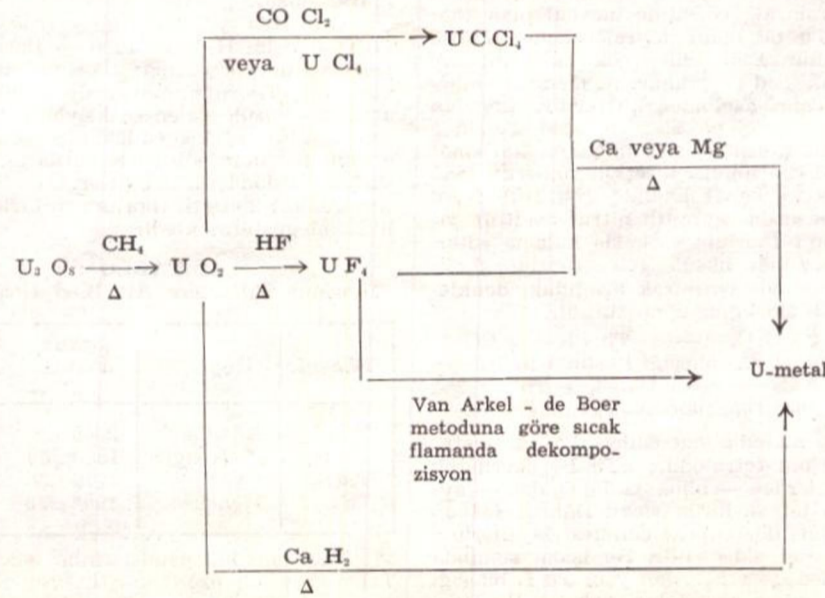
Uranium atomunun elektronik yapısı

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ 4s² 4p⁶ 4d¹⁰ 4f¹⁴ 5s² 5p⁶ 5d¹⁰
5f³ 6s² 6p⁶ 6d¹ 7s²
şeklindedir.

Uraniumun,

U, 227—228—229—231—232—233—234—
235—236—237—238—239—240

olmak üzere on üç izotopu bilinmektedir. Bunlardan U—235 ve U—238 izotopları atom bombası ile atom reaktörlerinde kullanıldığı için fazla



ŞEKİL : 1

önem taşımaktadırlar. Bu hususlar ilerde ayrı bir makale halinde daha etraflı olarak incelenecektir.

Tabii filizler'inden özellikle (pechblend) uranimumun gayet saf olarak elde edilebilmesi için, 1942 yılında çeşitli metotlar bulunmuştur. Bundan dolayı 1941 yılı saf halde uranimumun elde edilmesi bakımından «büyük yıl» olarak adlandırılmaktadır. Pechblend filizinden uranimum elde edilmesi için ilk önce filizde mevcut olan, U_3O_8 bileşiğini saf halde ele geçirmek icabettmektedir. Bunun için filiz evvelâ yıkanır ve sonra sodyum karbonat ve sodyum nitrat ile birlikte eritilir. Bunu takiben karışımın seyreltik sülfirik asid ile muamele edilmesi neticesinde, uranil sülfat (UO_2SO_4) bileşiği elde edilir. Uranil sülfat çözeltisi üzerine amonium karbonat ilâve edilerek, amonium uranil karbonat ilâve edilerek, amonium uranil karbonat [$(NH_4)_2UO_2(CO_3)_2$] bileşiği kristalizasyon ile çözeltiden ayrılır. Amonium uranil karbonatın kalsinasyonu ile de saf halde U_3O_8 elde edilir. U_3O_8 sıcakta metan gazı ile reaksiyona sokularak saf halde UO_2 bileşiğine dönüştürülür. Saf halde elde edilen UO_2 den de aşağıdaki şemada görüldüğü gibi çeşitli yollardan uranimum metalî elde edilebilmektedir.

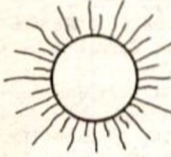
Uranimumun elde edilisinde kullanılan çeşitli metotlar :

Şekil : 1 de gösterilenlerden başka uranimum elde edilmesinde kullanılan enteresan bir metot Amerika Birleşik Devletlerinde Westinghouse firmasında çalışan J. W. Marden ve çalışma arkadaşları W. C. Lilliendahl, G. Meister, R. Nagg, D. M. Wroughton ve N.C. Beese tarafından bulunan «elektrolitik» metottur. Bu metoda ait şema Şekil : 2 de gösterilmiştir.

Elektrolitik metotta (tabii uranimum filizlerinden elde edilen) uranil nitrat çözeltisi ilk olarak $H F + K F 2 H_2 O + H C O O H$ çözeltisi ile güneş ışığında fotokimyasal reaksiyona sokularak yeşil renkli $K U F_5$ tuzu çöktürülür. Bu tuz çözülerek yıkandıktan sonra $900^{\circ}C$ da % 80 $C a C l_2$ ve % 20 $N a C l$ tuzları ile beraber — aynı zamanda anod vazifesini gören grafit bir kap içerisinde eritilir. Eriyik içersine katod olarak molb'denden yapılmış bir elektrod batırıldıktan sonra karışım elektroliz edilir. Burada kullanılan akımın yoğunluğu 1,5 ampere/ c^2 olup elde edilen uranimum safiyeti % 99,9 dur.

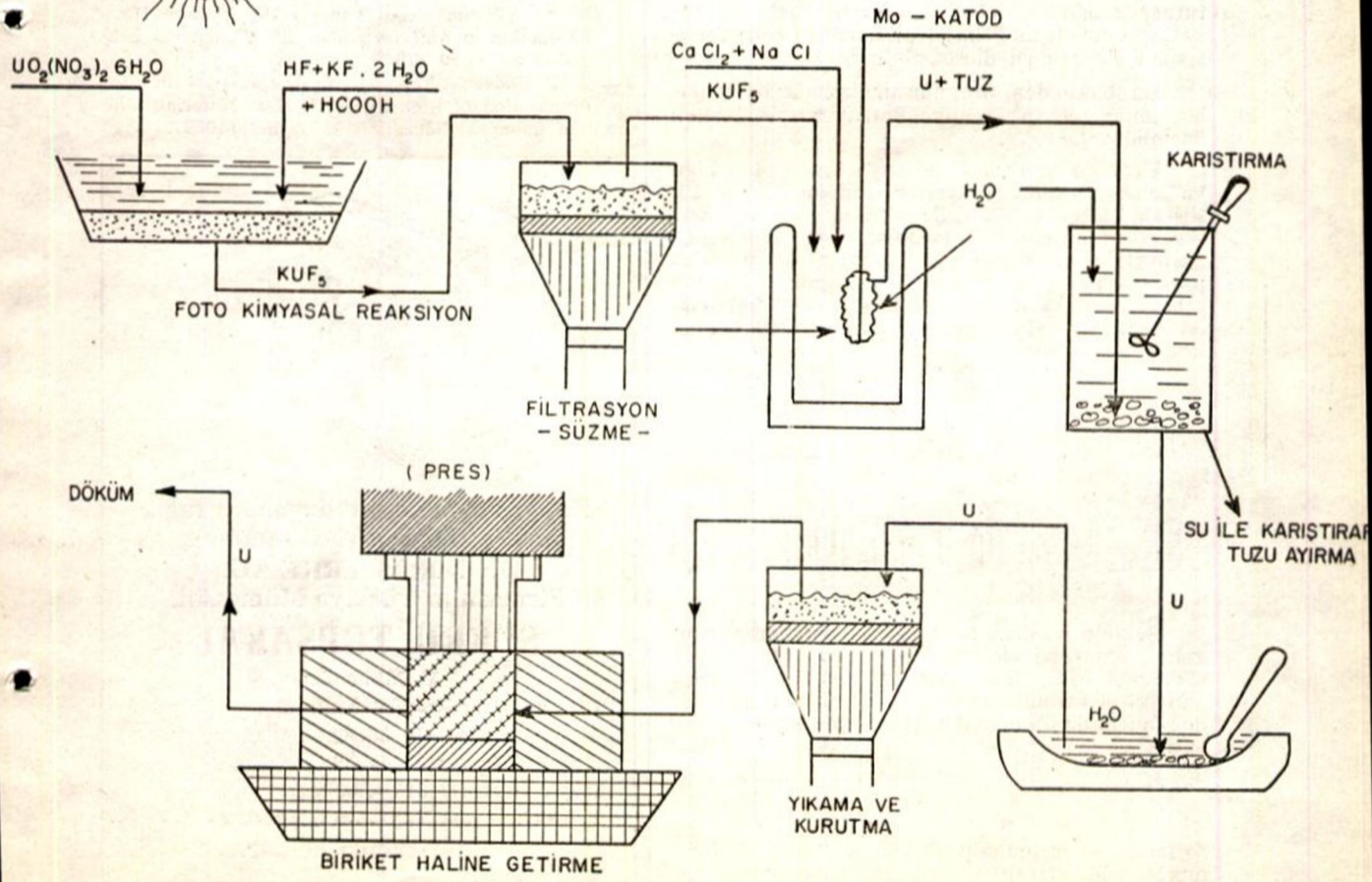
Tabii uranimum filizlerinden elde edilen meta-

GÜNEŞ IŞIĞI



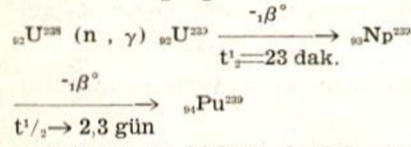
ŞEKİL : 2

Uranimumun Elektrolitik Metot İle Eide Edilişi



lik uranyumda % 0,72 kadar U-235 izotopu bulunmaktadır. İkinci Dünya Savaşı sırasında elde edilen uranyum metalinde bulunan U-235 ve U-238 izotoplarının birbirinden ayrılması için gaz halinde bulunan uranyum heksoflorür bileşiğinden faydalanılmıştır. Uranyum metaline flour gazı tesir ettirilerek UF₆ bileşiği elde edilir. Husule gelen uranyum hekso florür bileşiği U²³⁵ F₆ ve U²³⁸ F₆ olmak üzere iki izotopun karışımından ibarettir. Gaz halinde bulunan bu iki izotopik bileşik «kütle spektroskopisi» metodu ile birbirinden ayrılarak saf halde U²³⁵ F₆ ele geçirilir. U²³⁵ F₆ bileşiğinin indirgenmesi ile de metalik halde U-235 izotopu ilk atom bombasında kullanıldığı için pek fazla tarihi önem taşımaktadır.

Atom reaktörlerinde (pillerinde) kullanılan yakıt uranyumdur. Reaktörde U-235 izotopunun fissionundan husule gelen neutronların, U-238 tarafından yakalanmalarını ve bu suretle de ika bzküküğü

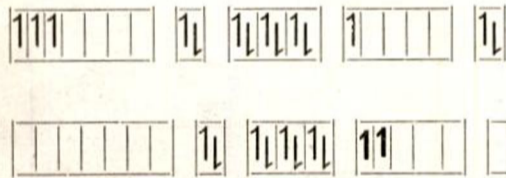


reaksiyonu ile birlikte faydalı enerjinin husule gelebilmesini temin için neutronların hızlarını yavaşlatmak amacıyla grafit, berilium veya ağır su gibi moderatörlere ihtiyaç vardır.

Bundan başka reaktörlerde kullanılacak uranyumun gayet saf olması icabeder. Uranyumda bulunabilen impürtelevetli birer neutron tutucusu olduklarından, miktarları fazla ise reaktörde meydana gelmesi arzu edilen esas reaksiyonu bir müddet durdurabilirler.

Bu bakımdan uranyum metalinde bulunabilen impürtelevetlerin «tehlike katsayılarını» bilmek önemlidir.*

Uranyumun-oksidasyon sayısının + 4 olduğu kompleks bileşikler üzerinde yapılan «magnetik süsseptibilite» ölçüleri ile «kristal olan teorisi» hesapları; uranyum-IV ionunun elektronik konfigürasyonunun 5f³ şeklinde olmayıp 6d² yapısında olduğunu göstermektedir. Aşağıda uranyum atomu ile U-IV ionunda 5, 6 ve 7 ncı tabakalarda bulunan elektrotların yörüngelerdeki dizilişleri gösterilmiştir.



Şekilde kareler, tabakalarda bulunan yörüngeleri, oklar da elektronları temsil etmektedir. Ok işaretlerinin ters oluşu aynı yörüngede bulunan iki elektronun spinlerinin birbirinin zıddı olduğunu ifade etmektedir. (Pauli prensibi)

$$K(i) = \frac{S_i}{S} = \frac{(N_o \sigma_i / A_i)}{(N_o \sigma_s / A_s)}$$

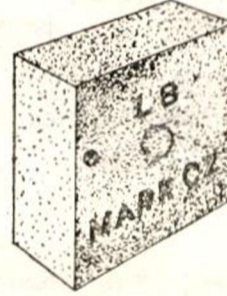
formülü ile verilmiştir. Bu husus ilerki yazılarımızda daha etraflı bir şekilde incelenecektir.

Yukardaki şekilden de anlaşıldığı gibi uranyum atomundan +4 değerlik ion teşekkül ederken (5f) ve (7s) yörüngelerinden ikişer elektron kopmakta ve aynı zamanda (5f) yörüngesinde kalan bir elektron da (6d) yörüngesine atılmaktadır. (Tahrik edilmemiş hal.)

U-IV ionunda en dış tabakadaki (6s) ve (6p) yörüngeleri tamamen işgal edildiği için, bu ion koordinasyon sayısı 8 olan kompleks bileşikler meydana getirirken, kristal alanın güdütüne göre, (d² s p²) yahut (d¹ s p³) tipinde koordinatif bağlar teşkil edebilir. Birinci tip bağda (6 d²) yörüngesinde bulunan iki elektron son (7p) yörüngesinde çiftleşirken, ikinci tip bağ teşekkülünde ilk (6d) yörüngesinde çiftleşmektedir. (Tahrik edilmiş haller.)

FAYDALANILAN ESERLER :

- 1 — Moeller, T. «Inorganic Chemistry, An Advanced Textbook» John Wiley & Sons, Inc. (1952).
- 2 — R. P. Heslop and P. L. Robinson Inorganic Chemistry — A. Guide To. Advanced Study» Elsevier Publ. Co. (1960)
- 3 — J. J. Katz and G. T. Seaborg «The Chemistry of The Actinide Elements» John Wiley & Sons Inc. (1957)
- 4 — A. E. Martell and M. Calvin «Chemistry of the Metal Chelate Compounds» Prentice - Hall (1959)
- 5 — M. Smutz «The Recovery of Thorium from Monazite» Progress in nuclear energy series.
- 6 — N. D. Veigel, E. M. Sherwood and I. E. Campbell «U.S. Atomic Energy Commission Report A. E. C. D. — 3586» (1953)
- 7 — J. Van R. Smit «Thorium—234 (Cow)» Journal of Chemical Education 37/12. 650 (1960)
- 8 — H. A. Wilhelm «Development of Uranium Metal Production in America.» Journal of Chemical Education 37/2, 56 (1960)
- 9 — C. J. Rodden «The Role of the Analyst in the Preparation of High Purity Nuclear Materials» Journal of Chemical Education 36/9, 458 (1959).



En iyi ateş ve asite dayanıklı tuğla imâl ettiği Dünyaca tanınmış,

DİDIER - WERKE AG.

Firmasının Türkiye Mümessili,

ŞÜKRÜ TOPSAKAL

Y. Mühendis

Ulus İş Hanı E - 206 Ankara,

Büro : 10 55 82

Ev : 12 41 52

Posta kutusu : 318 - Ankara

Telgraf : Topsakal - Ankara

emirlerinizi bekler.