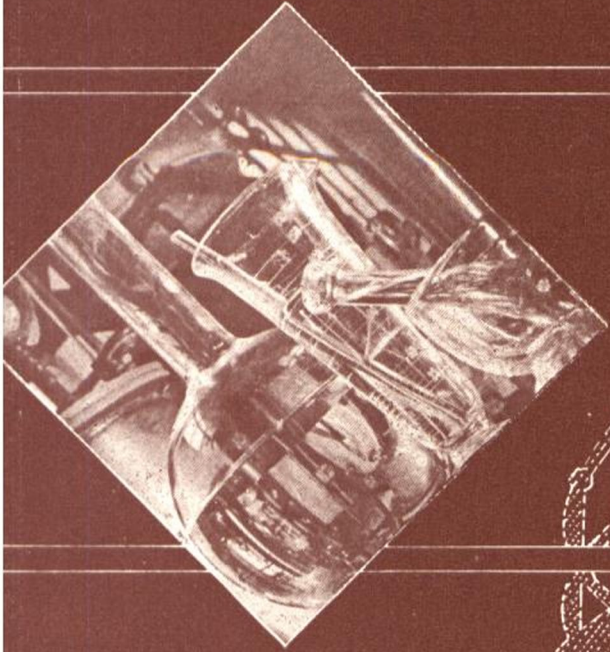
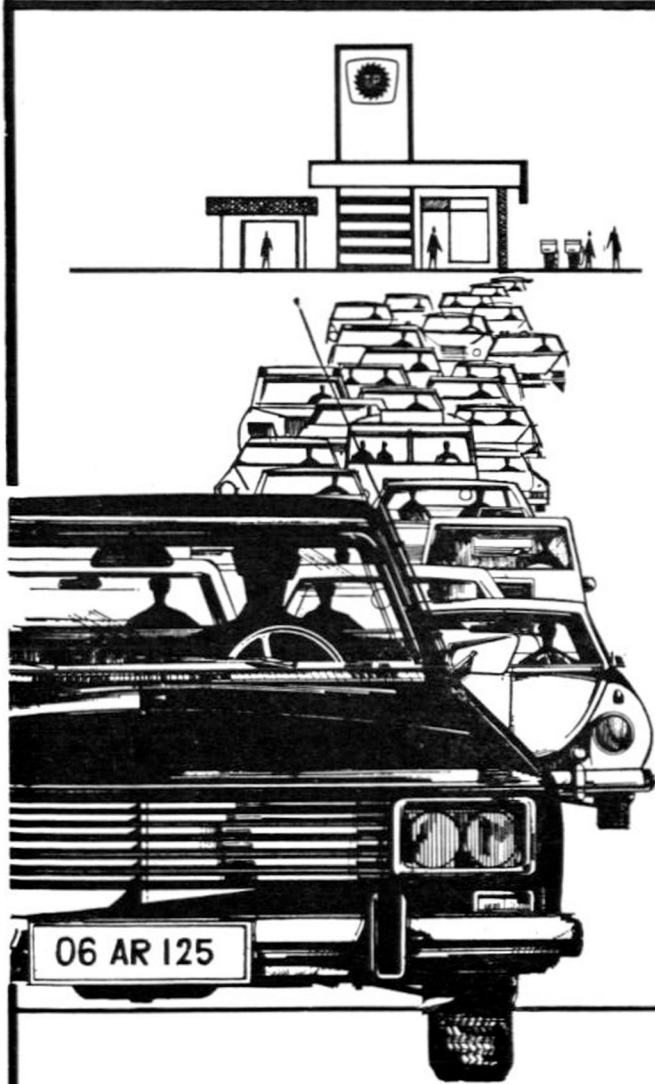


YIL 6 CİLT 3 SAYI 26 ARALIK 1967



KİMYA

MÜHENDİSLİĞİ



**RAHAT BİR
YOLCULUK**

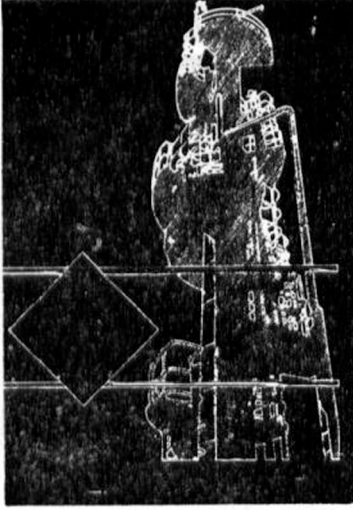


**AKARYAKITI
İLE BAŞLAR**

YENİ VE MODERN
SATIŞ İSTASYONLARI

TÜRKİYE PETROLLERİ ANONİM ORTAKLIĞI





KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

T.M.M.O.B. KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI
ENDÜSTRİYEL — EKONOMİK — TEKNİK

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

Değerli Okuyucumuz 3

**Kimya Tepkimelerinin Denge ve Hız Sâbitleri-
ne Sıvı Ortamın Etkisi** 5
Prof. OKTAY SİNANOĞLU ve T. HALICIOĞLU

Türkiye Fosfatlarının Kıymetlendirilmesi ... 13
Prof. RAŞİT TOLUN ve YAKUP MEHMET

Polistirenin Viskoelâstik Davranışları 23
GÜNERİ AKOVALI

**Türkiye'de Atom Enerjisi ile İlgili Çalışmaların
Geleceği Hakkında** 35
MUAMMER ÇETİNÇELİK

**Kazan İşletmelerinde Kazan ve Beslenme Su-
larının Önemi, İyon Değiştirici Vasıtası ile
Hazırlanması (II)** 40
YADİGÂR AKYÜZ

— İKİ AYDA BİR YAYINLANIR. —

YIL: 6 CİLT: 3 SAYI: 26 ARALIK 1967

Kimya Mühendisliği MECMUASI

T.M.M.O.B.
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI adına
İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu
Yazı İşleri Müdürü :
GÜNERİ AKOVALI

○
Kimya Mühendisliği Mecmuası
Yayın Kurulu :
Aral OLCAY
Hüseyin BENTÜRK
Faruk ABACIOĞLU
Gürkan TAYLAN
Cem TÜRKMEN

○
İdare Merkezi :
Karanfil Sok. 40/3 Yenışehir - Ankara
Tel. : 12 79 28

○
Dizilip Basıldığı Yer :
Mars Matbaası

○
Ressam :
Nuri TANRIKULU

○
Klişeler :
Klişecilik K.

○
Abone bedeli :

Sayısı 5 TL.
Yıllık (6 sayı hesabile) 30 TL.

○
İlân Tarifesi :

Dış kapak tam sahife (Renkli) 1000
Dış kapak yarım sahife " 600
İç kapaklar tam sahife tek renk 700
İç kapaklar yarım sahife " 400
İç kapaklar 1/4 sahife " 200
Metin sayfeleri tek sütun cm². 20
Devamlı ilânlardan % 20 indirme yapılır.

-
- Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.
 - Gönderilen yazılar neşredilsin veya neşredilmesin iade edilmez.
 - İki Ayda bir çıkar.
 - Yazılardaki düşünce ve kanaatlar ve bunlardan doğacak sorumluluk yazarlarına aittir.
 - Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
 - KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUAMIZ'da çıkan ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

Değerli

Okuyucumuz ;

Sizlere, daha doyurucu ve zevkli bir mecmua sunma çabalarımız, arzuladığımız düzeye yaklaştıkça daha da artmaktadır.

Bir meslek mecmuasında, gerek ilmî ve gerekse teknik yönden kaliteli yazıların yayımlanması, mecmuanın bir bilgi kaynağı olmasına ve referans olarak kullanılmasına yol açar. Memnuniyetle işaret etmek isteriz ki, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Dökümantasyon Servisi yayın organı (TÜRDOK), mecmuamızdaki birçok yazıları referans göstermektedir.

Yine bir meslek mecmuasının, saydıklarımızın yanında teknik aktüaliteyi de sayfalarına alması gerekir.

Biz, prensip olarak, bu gerekleri, yayın organımızda bir araya kaynaştırma görüşüdeyiz. Bu yönden, sizlerin değerli yazılarınızı basarken, olaylar kısmını da imkân nisbetinde geniş tutuycruz. Unutmamak gerekir ki, kuvvetimiz sizlersiniz. Sizlerin, gerek yazı ve gerekse haber yardımlarınız, bizlere bu gücü veriyor.

Elinizdeki mecmua, organımıza bir yenilik daha getirmektedir. I. Bilim Kongresinde verilen ve tartışılan tebliğlerden dört tanesini sizlere sunuyoruz. Tebliğlerin ilki, şöhretli ilim adamlarımızdan Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu'na ait.

Bilindiği gibi Dr. Sinanoğlu, geçen yıl T.B.T.A.K.'nın birinci "Bilim Ödülü"nü almışlardı.

Aynı Kongrede verilmiş olan tebliğlerden, müsaade alabildiklerimizi, önümüzdeki sayıda da yayımlamağa devam edeceğiz. Ve bu arada bilmekteyiz ki, ilmî tebliğlerin, böylece ilk kez mecmuamızda yayımlanmış olması, organımız için bir aşamadır.

Hürmetler, saygılar sunarız.

ZAMANINDA HAREKET EDERSENİZ
KAZANIRSINIZ!..

YILDA
3
BÜYÜK
ÇEKİLİŞ



Vadeli her 50, vadesiz her 100 liraya bir kur'a numarası

SÜMERBANK

KİMYA TEPKİMELERİNİN DENGE VE HIZ SÂBİTLERİNE SIVI ORTAMIN ETKİSİ (*)

Prof. Dr. OKTAY SİNANOĞLU

ve

Timur HALICIOĞLU

Kimya Y. Mühendisleri

Yale Üniversitesi Kimya Bölümü, New Haven, Conn.

ve

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

ABSTRACT :

Equilibrium and rate Constant of a reaction is influenced by the solvent as well as by the temperature and pressure.

A theory is developed to predict the effect of the solvent, which does not act as a chemical Catalyst. Intermolecular forces and the theory of Liquids is used to estimate the energy change of a reaction, occurring in the solvent. The effect of the solvent is expressed in terms of the surface and the volume of the reactant molecules, and the surface tension and the dielectric constant of the solvent.

Satisfactory agreement is obtained in estimating the effect of various solvents on the equilibrium constant of the (p-benzoquinone - Hydroquinone) association, and on the equilibrium between the stacked and linear forms of the (T.P.T.) molecule. The theory may be helpful in selecting appropriate solvents for such reactions.

GİRİŞ

Sıvı ortamda meydana gelen kimyasal tepkimelerin denge ve hızları sıcaklık ve basınçla değiştiği gibi, ortamın özelliklerine de bağlıdır.



Şeklindeki moleküller arası birleşme, veya:



gibi bir tek moleküldeki yapı değişikliği tipindeki fiziksel veya kimyasal tepkimeler üzerine sıvı ortamın önemli etkisi olmaktadır. Bu çalışmada başlıca ortamın katalizör olarak rol oynamadığı tepkimelerde denge sabitinin ortamın özellikleriyle nasıl değiştiği incelenmiştir. Aynı metod, hızları difüzyona bağlı olmayan tepkimelerin hızlarını hesaplamada da kullanılabilir.

Bu konuda bu güne kadar yapılmış olan araştırmalar başlıca üç kısımda incelenebilir:

a) Bir takım araştırmacılar olayı, sadece tepkimeye katılan tanecikler ile ortamı meydana getiren moleküller arasındaki çekim kuvvetleri ile açıklamışlar, veya denge sabiti ile ortamın dielektrik sabiti arasında bağlantı bulmağa çalışmışlardır (1,2).

b) Diğer bir grup araştırmacılar ise denge sabiti ile sıvının iç basıncı arasında bağıntılar aramışlardır (1).

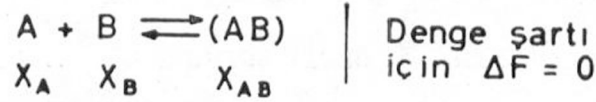
(*) T.B.T.A.K. Birinci Bilim Kongresi (4-6 Ekim, 1967)'nde tebliğ edilmiştir. Yazı, verilen tebliğin orijinal bütünüdür.

c) Bunlardan başka yapılan araştırmalar daha ziyade deneysel sonuçlara dayanmaktadır. Bir çözeltilinin belli bir tepkimeye gösterdiği etki aynı çözeltilinin benzer tepkimelere göstermiş olduğu etkilerden hesaplamaktadır. Böylece her çözeltiliye deneysel bazı sabitler verilmiştir (Y, Z, S, değerleri gibi) ^(2,3,4)

Yukarıda üç bölüm halinde saydığımız metodların hemen hepsi, sadece belli bir gruba ait olan çözücülerin, fiziksel veya kimyasal tepkimelere olan tesirini doğru olarak vermekte, olup, her cins çözücüye uygulanabilecek bir teori sayılmazlar.

Sıvı Ortam Etkisinin Termodinamik Yoldan Açıklanması :

Yukarıda saydığımız moleküller arası birleşme tipinde bir tepkimeyi göz önüne alalım



x_A, x_B, x_{AB} , sırasıyla A, B, ve (AB) nin çözelti içindeki mol oranlarıdır. Her (i) taneciğinin Henry Kanununa uyduğunu düşünürsek

$$F_i = F_i^\circ + RT \ln x_i$$

(F_i°), (i) taneciğinin ($x_i^\circ = 1$)'e tekabül eden standart enerjisidir. ($\Delta F = 0$) olduğuna göre tepkimenin sıvı içindeki standart serbest enerji değişimi

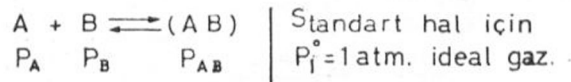
$$\Delta F_{(SIV)}^\circ = F_{AB}^\circ - F_A^\circ - F_B^\circ$$

olur veya

$$K_{(SIV)} = \frac{x_{AB}}{x_A \cdot x_B} \quad \text{ise}$$

$$\Delta F_{(SIV)}^\circ = -RT \ln K_{(SIV)} \quad \text{dır.}$$

Eğer aynı etkimenin gaz fazda da cereyan etmekte olduğunu düşünürsek



$$F_i(\text{gaz}) = F_i^\circ(\text{gaz}) + RT \ln P_i \quad \text{ve}$$

$$K_{(\text{gaz})} = \frac{P_{AB}}{P_A \cdot P_B} \quad \text{ise}$$

$$\Delta F_{(\text{gaz})}^\circ = -RT \ln K_{(\text{gaz})} \quad \text{dır.}$$

Ortamın etkisi sıvı ve gaz içindeki standart serbest enerjilerin farkı olarak tarif ediliyor. Böylece;

$$\Delta F_{(\text{ortam etkisi})}^{\circ} = \Delta F_{(\text{sıvı})}^{\circ} \quad \Delta F_{(\text{gaz})}^{\circ} = RT \ln \frac{k_{A,B}^H}{k_A^H \cdot k_B^H}$$

(k_i^H), (i) taneciğinin Henry Kanunu sabiti olup

$$k_i^H = \frac{P_i}{X_i} \text{ şeklinde verilmiştir.}$$

Çözünürlük ile olan bağıntı

Sıvı içinde tepkimeye giren her tanecik kendi çözünürlüğüne bağlı olarak gaz faz ile denge halindedir.



Böyle bir olaydaki standart serbest enerji değişmesi

$$\Delta F_A^{\circ} = \Delta F_A^{\circ} (\text{gaz ; } P_A^{\circ} = 1) - \Delta F_A^{\circ} (\text{sıvıda ; } X_A^{\circ} = 1) = -RT \ln k_A^H$$

formülü ile verilir. Bu olayın tersi, yani, bir A molekülünün ($P_A = 1 \text{ atm.}$) basıncındaki gaz fazından ($X_A = 1$) olan çözelti içine geçmesi iki kademedeki incelenecektir.

- 1) Sıvı içinde A molekülü için bir yer açılması
- 2) A'nın bu yere nakli ve civar moleküller ile çekim kuvvetlerinin başlaması

Bu tarzdaki bir ayırımı göre, standart serbest enerji değişmesi

$$\Delta F_A^{\circ} \cong -F_{\text{int}}^A - F_c^A - RT \ln \frac{kT}{V_c}$$

şeklinde gösterilebilir. F_c^A sıvı içinde A molekülünün sığacağı bir boşluk meydana getirmek için serbest enerji değişmesi, F_{int}^A ise; A molekülünün etrafı ile olan çekim kuvvetleri serbest enerjisidir. Son terim hacim farkından doğan entropi değişmesine tekabül etmektedir.

Sıvı içinde bir boşluğun meydana getirilebilmesi için gerekli miktar sıvı molekülünün birbirinden kısmen uzaklaşması gerekir. Bu olaydaki serbest enerji değişmesi aşağıdaki ba

ğıntı ile verilir. Meselâ, A molekülüne bir yer açmak için;

$$F_c^A = k_1^o \cdot 4.836 \cdot V_A^{2/3} \cdot \gamma_1 (1 - W_{1A})$$

$$W_{1A} = \left(1 - \frac{k_1^s}{k_1^o}\right) \left(\frac{\partial \ln \gamma_1}{\partial \ln T} + \frac{2}{3} A_A T\right)$$

Bu bağıntıda :

V_A = A taneciğinin moleküler hacmi

γ_1 = Sıvının yüzey gerilimi

A_A = A taneciğinin saf sıvı haldeki genişleme katsayısı

$$k_1^o \text{ ve } k_1^s$$

sıvının yüzey geriliminin sırasıyla enerji ve entropi kısmını küçük boyutlara uyar duruma getiren katsayılardır. Sıvının moleküler hacmine oranla meydana getirilen boşluğun hacmi arttıkça bu katsayılar bire yaklaşır.

Bir molekülün çevresi ile olan çekim kuvvetleri iki kısma ayrılır. Meselâ, A molekülünün çevresi ile olan çekim kuvvetleri serbest enerjisi

$$F_{int}^A = F_{vdw}^A + F_{e.s}^A$$

şeklinde gösterilebilir. Burada (F_{vdw}^A) ve ($F_{e.s}^A$) sırasıyla Van der Waals ve elektrostatik kuvvetlerin payını göstermektedir.

(F_{vdw}^A)'nin hesabı merkezdeki A molekülü ile bir sıvı molekülü arasındaki ikili Van der Waals potansiyelinin tüm hacim üzerinden integrali alınmak suretiyle yapılabilir. (İkili potansiyel yerine "sıvı içi molekül potansiyeli" kullanıldığında daha iyi sonuçlar elde edilmektedir⁽⁵⁾)

Polar olmayan moleküller için ($F_{e.s}^A$)'nin payı sıfıra eşittir. Diğer hallerde ($F_{e.s}^A$) hesabı Onsager'in "Tepki Alanı (Reaction field)"⁽⁶⁾ teorisi yardımı ile yapılabilir.

Yapılmış olan muhtelif hesaplamalara dayanarak meselâ, A molekülünün gaz fazından çözültü içersine girerkenki standart serbest enerji değişiminin aşağıdaki tarzda gösterebiliriz:

$$\Delta F_A^o \approx a + b \frac{\mu_A^2}{V_A} - c V_A^{2/3} \gamma_1 - RT \ln \frac{kT}{V_1}$$

a, b ve c sabitleri aslında A molekülüne ve sıvı moleküllerinin özelliklerine bağlıdır. Fakat çeşitli sıvılarla yapılmış olan hesaplamalar göstermiştir ki; a, b ve c pek fazla değişmemektedir. Yukarıdaki bağıntıdan da görüleceği gibi eğer (V_A) büyük ise yüzey gerilimi ihtiva eden terim önem kazanmakta; fakat küçük ise dipol moment, (μ_A), ihtiva eden terim daha önemli hale gelmektedir.

(A B) şeklindeki bir bileşik gaz fazdan sıvı ortama girerken, A ve B yi birarada tutan kuvvetlerde bir miktar azalma olur. Dolayısıyla, bu azalma tepkimenin serbest enerjisi üzerine tesir eder. Bunun payını ($F_{Red}^{(AB)}$) ile göstereceğiz. (F_{Red}^i) sıvı içi moleküller arası çekim kuvvetleri teorisi yardımı ile hesaplanabilir.⁽⁵⁾

Ortamın Toplam Etkisi :

Yukarıda yazdığımız denklemleri bir araya getirecek olursak, sıvı ortamın kimyasal bir tepkime üzerindeki etkisini şöyle gösterebiliriz:

$$\Delta F_{(ortam\ etkisi)}^{\circ} = \Delta F_{int} + \Delta F_c + \Delta F_{Red} + \Delta \left(RT \ln \frac{kT}{V_i} \right) \Delta F_{Mix}$$

eşitliğin sağ tarafındaki Δ 'lar birleşme tepkimesi için, meselâ;

$$\Delta F_{int} \equiv F_{int}^{(AB)} - F_{int}^A - F_{int}^B$$

ya tekabül eder. Halbuki $A \rightleftharpoons C$ tipinde bir dönüşme için;

$$\Delta F_{int} = F_{int}^C - F_{int}^A$$

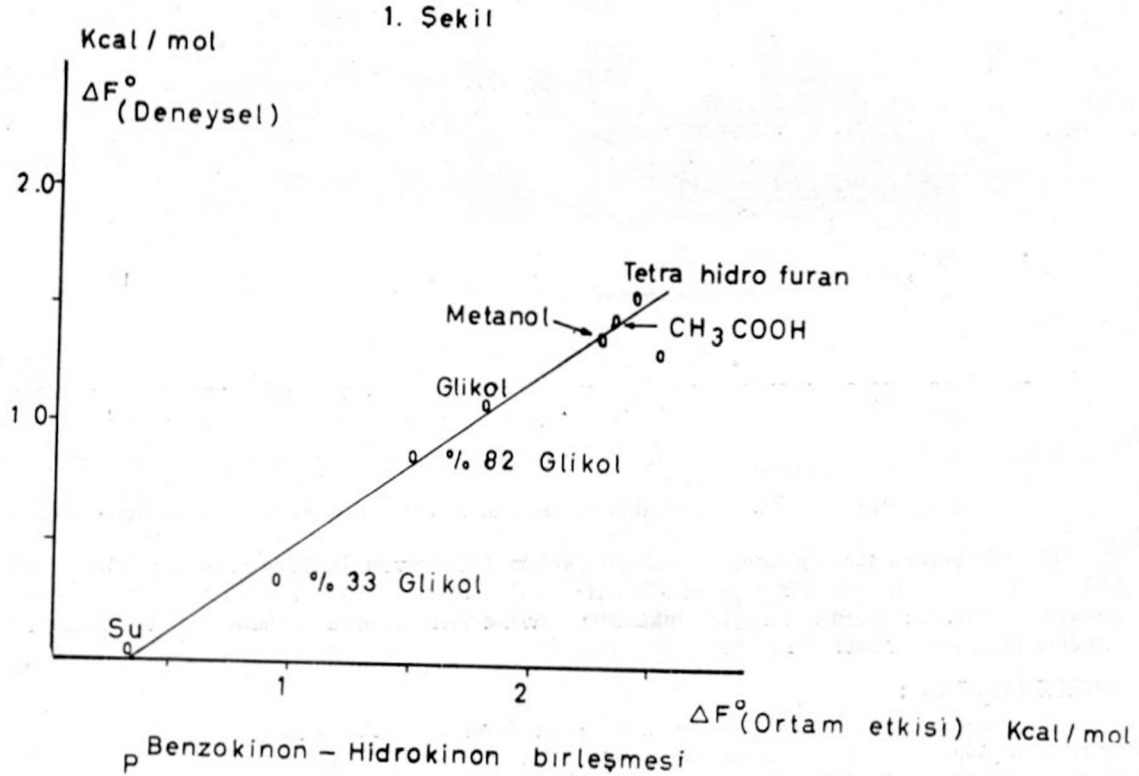
olur. Bu tip bir değişme için $[RT \ln \frac{kT}{V_i}]$ 'li terim sıfır verir. Eşitliğin en sonundaki ΔF_{MIX} terimi büyük moleküller için önemlidir, Meselâ biopolimerlerdeki birleşme olaylarında sistemin serbest enerjisi ve entropisi Henry kanunu ile ifade edilemez. Bu hallerde moleküllerin çeşitli karışım entropilerini kesaba katmak gerekir.⁽⁷⁾

Uygulama :

1) P — Benzokinon — Hidrokinon Birleşmesi :

Bu tepkimenin çeşitli sıvılar içinde ölçülen denge sabiti, sıvıların dielektrik sabiti, dipol moment, Y veya Z değerleri ile bir ilgi göstermiyor.⁽⁸⁾

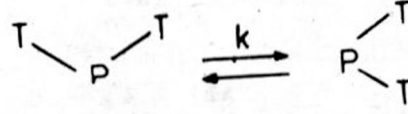
Halbuki hesaplanan ΔF (ortam etkisi) değerleri deneysel ΔF° ile doğrusal bir bağılık göstermektedir, (Şekil 1). Hesaplama sonucunda ($\Delta F_{c,s}$) değerleri sıfıra yakın bulunmuştur, öyleki; tecrübi değerler sadece yüzey gerilimle bile oldukça yakın bir ilgi göstermektedirler.



$\Delta F^{\circ}(\text{ortam etkisi})$ verilen denklemlerin daha yaklaşık bir haliyle hesaplanmıştır.

2) TpT dönüşmesi :

TpT yani "Thymidylyl — (3' → 5') — thymidine", D. N. A. ile ilgili bazı araştırmalarda örnek olarak kullanılan bir moleküldür. Verilen teori ile TpT'nin açık ve katlanmış halleri arasındaki denge sabitinin çeşitli sıvılarda izafi olarak nasıl değiştiği hesaplanmıştır.

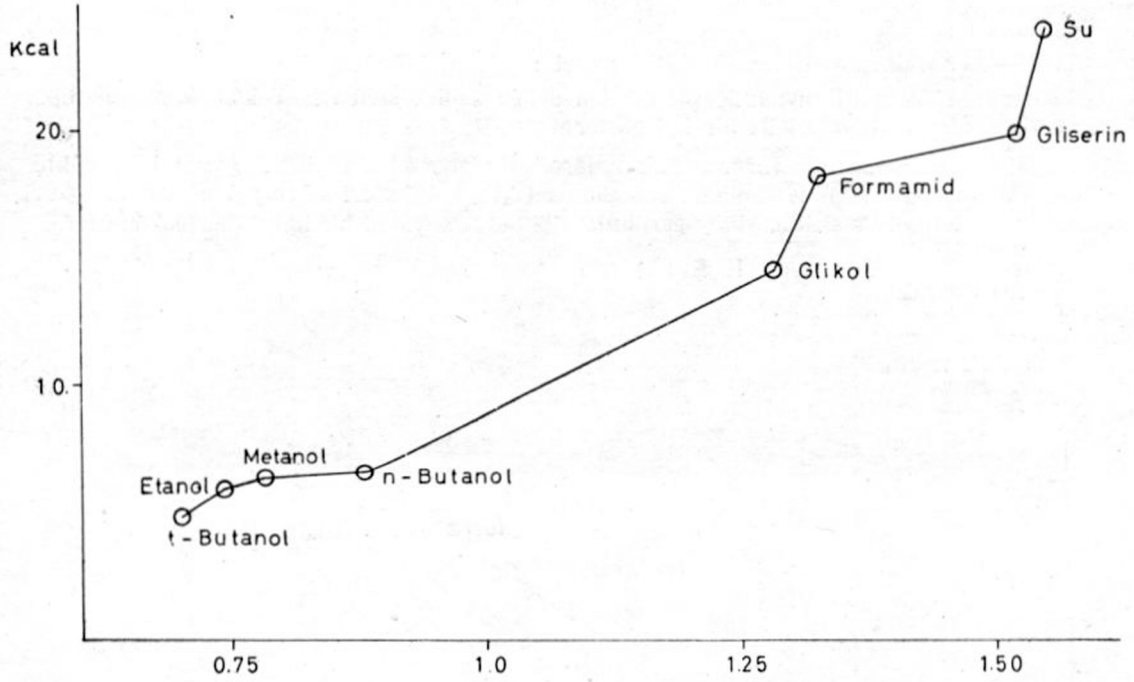


En büyük (K), su için bulunmuştur; çeşitli sıvılar için yapılan hesaplamalarda (K) aşağıdaki sıraya göre azalmaktadır:

su > (gliserin, formamid) > glikol > (n-butanol, metanol, n-propanol, etanol) > t-butanol

Parantez içindeki sıvılar için denge sabitlerinin değeri birbirlerine çok yakın bulunduğundan sıralamaya tabi tutulmamıştır. 2. şekilde görüldüğü gibi deneysel sonuçlar⁽⁹⁾ bu sıralamaya uymaktadır.

2. Şekil



Ordinat = ΔF^* (ortam etkisi) (verilen denklemlerin daha yaklaşık haliyle [7] hesaplanmıştır [10])

Absis = Ultraviole ışınların absorplanmasında yüzde azalma miktarının logaritması [9].

Yukarıda verilen iki uygulama ve daha başkaları (Azobenzen izomerleşmesinin denge sabiti, Menschutkin tipinde bir tepkimenin hız sabiti, v.s.) teorisinin denemeye uyduğunu göstermektedir. Bu bakımdan böyle tepkimeler üzerine sıvı ortamın etkisini önceden tahmin etmekte teori faydalı olabilir.

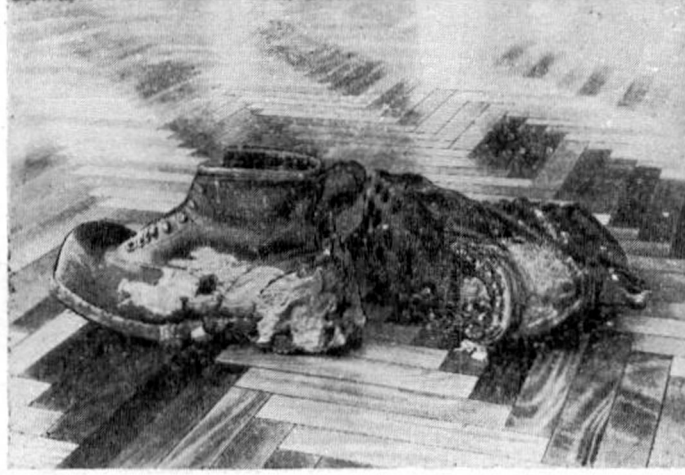
REFERANSLAR :

- 1) A. A. Frost and R. G. Pearson "Kinetics and Mechanism" (John Wiley and Sons, N. Y. 1965) Chapt 7.
- 2) K. B. Wiberg "Physical Organic Chemistry" (John Wiley and Sons, N. Y. 1964) part 3.
- 3) J. E. Leffler and E. Grönwald "Rates and Equilibria of Organic Reactions" (John Wiley and Sons, N. Y. 1963) Chapt. 3.
- 4) E. Grönwald and S. Winstein, J. Am. Chem. Soc, 70, 846, (1948). E. M. Kosower, ibid, 80, 3253 (1958).

(Devamı karşı sayfadadır)

(Referanslar'a devam)

- 5) O. Sinanoğlu, "Intermolecular Forces in Liquids" in "Intermolecular Forces" Edited by J. O. Hirschfelder, Interscience — Wiley Publishers, N. Y. 1967).
- 6) L. Ongaser, J. Am. Chem. Soc. 58, 1486, (1936)
- 7) O. Sinanoğlu and S. Abdunur, Federation Proceedings, 24, No. 2 part III S — 12 (1965)
- 8) R. E. Moser and H. G. Cassidy, J. Am. Chem. Soc. 87, 3463, (1965)
- 9) A. Wacker and E. Lodemann. Angew. Chem. (International edition) 4, 150, (1965); or Angew. Chem. 77, 133 (1965).
- 10) S. Abdunur, Yale Üniversitesi Kimya Doktora tezi (1966).



Ev hanımı için bir kâbus Parketex ile sona erdi



DYO TEK BAŞINA
DİĞER BÜTÜN BOYA FABRİKALARININ
TOPLAMI KADAR SATIŞ YAPIYOR



Parkelere ve mobilyaların ahşap kısımlarına su döküldü, alkol sıçradı, çamur oldu endişesi artık kalmadı.

Modern DYO çeşidi PARKETEX parke verniği, parke bakımını en pratik yoldan halletmektedir. Sağlam, sert, aşınmaya ve darbeye mukavim, su, sabun ve alkolden etkilenniyen bu vernik hem parkelerinizi korur... hem de onlara devamlı bir cilalı görünüş sağlar. Parketex'in bir diğer özelliği de aynı güven ve emniyetle mobilyalara da tatbik edilebilmesidir.

Kullanılması çok kolaydır, ancak tatbik etmeden evvel kutunun etiketindeki veya broşürlerdeki izahatı okuyup uygulamanızı tavsiye ederiz. Demode ve yorucu eski cilâ sistemine bir an evvel paydos demeniz zamanı geldi. Ahşap döşemelerinizin ve bilhassa parkelerinizin fevkalâde cazip bir görünüşe sahip olması ve daha uzun bir ömür kazanmasını istiyorsanız onları PARKETEX parke verniği ile vernikleyiniz.



BOYA VERNİK VE REÇİNE FABRİKALARI (İZMİR)



Üstün lezzetli margarin

TURYAĞ - Türkiye Yağ ve Mamulân A. Ş. Fabrika : Turan İzmir - Satış Şubesi : Gazi Bulvarı 31, İzmir
Telefonlar : Umum Müdürlük : 37127; Fabrika - Müdüriyet : 15640, Santral : 15325; Satış Şubesi : 22462

Tursil

Memleketimizde
en çok satılan
çamaşır tozu

TÜRKİYE (·) FOSFATLARI'NIN KIYMETLENDİ- RİLMESİ

Prof. Dr. Raşit TOLUN

Kimya Y. Mühendisi

ve

Yakup MEHMET

Yüksek Kimyager

O.D.T.U. Kimya Bölümü, Ankara,

ABSTRACT :

This report about "The Beneficiation of the Low Grade Turkish Phosphate Rocks" attempts to give general information on the importance of the phosphatic raw materials found recently in Turkey. Their geographical distribution and the known reserves have been summarized. The physical and chemical characteristics of the specimens of economic importance have been studied. As the grades of the phosphate rocks of Turkey are very low (generally 8-15 % P_2O_5) tests for their concentration have been carried out.

According to the results of this investigation the calcareous phosphate rocks of Taşit (Mardin) and Babadağ (Adıyaman) could be concentrated by calcination and washing or calcination - dry slaking - air separation and washing to produce the raw material (30 % P_2O_5) for the neighbouring superphosphate industries.

As the grades of the raw phosphates are too low, the cost of the concentrate will be too high and unless some special conditions are created for valorizing the side products (e.g. lime and carbon dioxide), the concentrate obtained may not be able to compete with the imported phosphate rock.

Direct application of calcareous and glauconitic phosphates to the acid soils of the country seems to be important. As they show higher citrate solubilities than the North African phosphates, better reactivity for plants should be expected. Investigations should be carried out by agricultural engineers to replace superphosphate by ground phosphate rock for suitable soils and crops of Turkey.

(*) Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiş olan (MAG - 29) araştırma projesinin bir parçası olup, T.B.T.A.K. I. Bilim Kongresi Kimya Mühendisliği kısmında (4 - 6 Ekim, 1967) tebliğ olarak verilmiştir.

GİRİŞ

Memleketimizin tarımsal gelişmesini etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi şüphesiz gübre ihtiyacıdır. Ekili arazilerimizden bir sene hasatla birlikte küçüksenmeyecek miktarda fosfor, potasyum ve azot bileşimleri kaldırılmakta ve zayıflayan toprağa ekilen tohumlar ancak randımsız bir üretim verebilmektedir. En büyük ekim alanımızı kapsayan hububat ürünü ile araziden kaldırılan fosfor oksit miktarı senede 150.000 ton civarındadır. Bu miktarı toprağa geri verebilmek için, hektar başına 100 kg kadar süperfosfata ve toplam olarak senede 750 bin ton süper fosfata ihtiyaç vardır. Halen bu ihtiyacın 260 bin ton kadarı İskenderun ve İzmit civarındaki süperfosfat fabrikalarımızdan temin edilebilmektedir. Ancak burada kullanılan fosfat cevheri ithal yolu ve döviz tüketimi ile alındığından, fabrikalar çok defa yarı kapasite ile çalışmak zorunda kalmakta ve tarım alanında süperfosfat darlığı başgöstermektedir. Bu darlık ileride daha da artacaktır. Zira bizde olduğu gibi diğer memleketlerde de fosfat tüketimi süratle artmaktadır. Aşağıdaki üretim tutarları, dünyadaki bu artışın önemi hakkında bir fikir vermektedir (1).

Üretim (milyon ton) :	11.4	21.0	28.0	35.0
Yıl :	1945	1950	1955	1960

Buradan fosfat tüketiminin 15 sene içerisinde 3 mislinden fazlaya çıktığı görülmektedir.

Bu durum karşısında Devlet Plânlama Teşkilâtı, çok yerinde bir kararlar, Türkiye'nin 1967 yılında 600 bin ton süperfosfat (% 18 P_2O_5) üretimini plânlamış bulunmaktadır (2). Bu artış için gereken sülfat asidinin büyük kısmını Etibank tarafından işletilen Ergani Bakır Madeni Müessesesine kurulacak ek bir tesisle temin etmek en uygun yol olarak görülmektedir. Üstelik, şimdiye kadar bulunan ve tenör bakımından zayıf olmakla beraber büyük rezervi olan fosfat yatakları da bu bölgeye yakın düşmektedir. Bu yataklardan fosfat konsantrasi ekonomik olarak üretilebildiği takdirde Diyarbakır, Elâzığ ve Malatya ile, nakliyenin ve rekabetin müsaadesi nisbetinde orta ve doğu Anadolu'nun ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

Diğer taraftan, memleketimizin bol yağışlı sahil bölgelerinde süperfosfat yerine, fosfat taşının öğütülerek, doğrudan doğruya toprağa verilmesi, memleket ekonomisi bakımından önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Esasen kalkerli olan fosfatlarımızın, asit topraklı arazilerde kullanılması ile daha olumlu sonuçlar alınması kuvvetle tahmin edilmektedir.

BÖLÜM I. ÖN ETÜDLER

I. Fosfat Yatakları (3), (4) :

Memleketimizde önemli fosfat yataklarının bulunmasında, ilk adımı, AID yardımı ile kurulan Maden Yardım Komisyonu atmıştır. 1962 yılında, bu Komisyondaki Türk ve Amerikalı jeologların ve maden mühendislerinin işbirliği ile aşağıdaki üç önemli bölgede fosfat yatakları bulunmuştur.

1. Mardin ili dahilinde, Derik - Mazıdağı.
2. Adıyaman ili dahilinde, Bozova Karabadağı.
3. Gaziantep ili dahilinde, Kilis, Boğazkırım - Damrikdağı.

Her üç bölgenin ortak jeolojik özelliği, fosfat yataklarının daima orta - üst tebeşir katlarında (ikinci zaman) ve sakin deniz küvetlerinde bulunuşudur (3).

I - 1. Mazıdağı Fosfatları :

Mardin kalkerlerinin üst seviyeleri Mazıdağı ile Derik arasında fosfatlı serifler meydana getirmişlerdir.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü son senelerde bu sahalarda detaylı jeolojik ve prospeksiyon çalışmaları yapmıştır. Bu çalışmalar ile Taşıt bölgesinde ortalama % 10.8 P_2O_5 lı 250 milyon ton rezerv tesbit edilmiştir. (11) (13). Böylece M.T.A. Türkiye'nin fosfat ihtiyacını asırlar boyunca karşılayacak bir rezervi ortaya çıkarmıştır. Ortalama tenör bakımından ise, halen çalışan aynı tipteki fosfat madenlerine nisbetle (Cezayir: minimum % 25 P_2O_5 ve Israil: minimum % 20 P_2O_5) bir hayli zayıftır.

Mazıdağı fosfatlarının ön etüdlüleri için, çeşitli tiplerden örnekler üzerinde fiziksel ve kimyasal incelemeler yapılarak zenginleştirilebilme imkânları araştırılmıştır.

Akras tipinde (ortalama % 21.36 Fe_2O_3) fazla olduğundan, bunlardan süperfosfat ham maddesi üretimi bahis konusu değildir (Foto 1., 2 ve 3). Diğer taraftan glaukonili peletlerin, tamamen limonitleşmiş ince ovoidlere nazaran daha yüksek P_2O_5 li oluşları (Şekil 1.), bunların dağıtılarak elek üzerinde yıkanmaları ile, konsantre olabilmelerini mümkün kılmaktadır. Böylece 48 meşlik bir elek üstünde % 71.36 randımanla % 20.50 P_2O_5 li bir konsantre elde edilmiştir (8). Ayrıca tabla yıkamaları ile de P_2O_5 tenörünü % 24.65 e kadar yükseltmek mümkün olmuştur.

Taşıt (2) örneği bölgenin en zengin tabakasını temsil etmektedir (Foto 4.). Ortalama P_2O_5 tenörü % 21.70 dir ve kalkalerli olduğu için yakma yıkama yolu ile zenginleşebilmektedir.

Kasrık örneği (Foto. 5.)

Taşıt - mahlebik yatağının bol kalkerli hudut bölgesini temsil eder. Ortalama % 12.50 P_2O_5 lidir ve yakma - yıkama yolu ile zenginleşebilmektedir.

Taşıt (3) örneği (Foto 6.) bölgenin en büyük rezervini temsil etmektedir. Ortalama kimyasal analizinden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

P_2O_5 : % 8.10
 Fe_2O_3 : % 1.09
Asitte erimiyen : % 5.14
Yakma Kaybı : % 31.6 (CO_2)

Yakma - yıkama ön deneyleri bu tipin de zenginleşebileceğini göstermiştir.

I - 2. Adıyaman Fosfatı :

Karabadağı örneği ortalama % 11.94 P_2O_5 ihtiva etmektedir. Kalkerli - marnlı oldukça sert çimentosu içerisinde silis parçalarına da rastlanmaktadır (Foto 7.). Yakma - yıkama yolu ile zenginleştirme sırasında 8 meşlik bir elekten silis parçaları ayrılabilir.

I - 3. Kilis Fosfatı :

Glaukonili Kilis fosfatında (Foto 8.) fosforun çok ince ve homogen bir dağılıma göstermesi, bu fosfatın konsantrasyon işlemine imkân vermemiştir. Şekil 2. de bir miktar öğütülerek dağıtılan örnekte P_2O_5 yüzdesinin ve radioaktivitenin tane iriliğine göre değişimi görülmektedir. Hassas gama sayaçları fosfatlı tabakaların bulunmasında önemli rol oynamışlardır.

Adıyaman ve Kilis fosfatları Fosfat Madencilik Şirketine aittir.

BÖLÜM II. KALKERLİ FOSFATLARIN ZENGINLEŞTİRİLMESİ

II - 1. Yakma - Söndürme ve Yıkama Deneyleri

Uygulanan metod Şekil 3. de özetlenmiştir.

Bu metotta özellikle su ile karıştırmada süre ve katı/sıvı oranı önemli rol oynamaktadır.

Mardin ve Adıyaman kalkerli fosfatları ile yapılan deneylerden alınan sonuçlar 1, 2, 3 ve 4 Nolu tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 1. %3 katı/sıvı oranında ve 120 dakika mekanik karıştırma süresi ile elde olunan konsantreler.

Ham fosfat	Taşıt (2)	Taşıt (3)	Kasrık	Adıyaman
P_2O_5	%21.70	%8.10	%12.50	%11.94
Konsantre ağırlığı g/kg	541	214	308	297
P_2O_5	%29.74	%27.62	%33.12	%27.81
% randıman	74.00	78.50	81.50	69.00

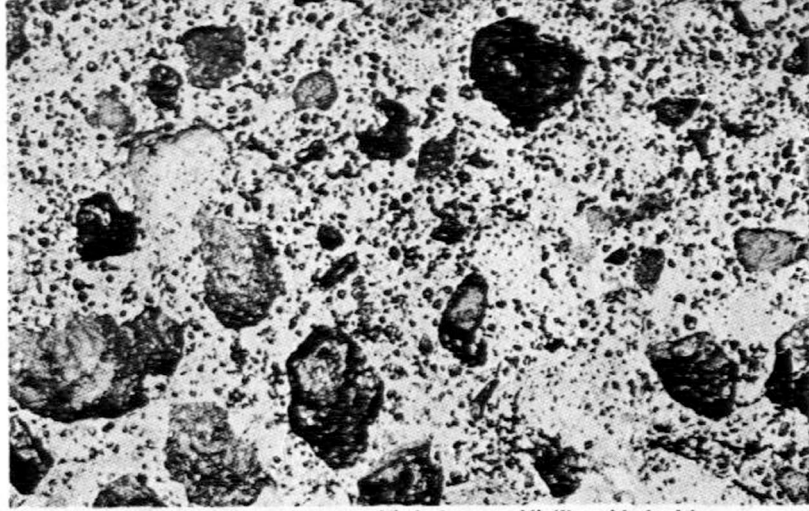


Foto. 1 — Açık renkli marn çimentosu içinde koyu renkli (limonitle kaplı) peletler ve ince ovoidler, (16 X).

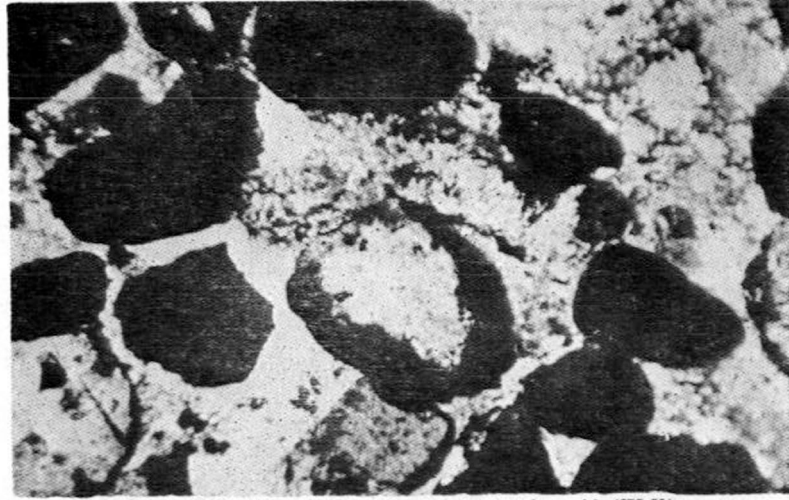


Foto. 3 — Çekirdeği glaukonili ve kabuğu limonitle örtülü bir ovoid, (275 X).

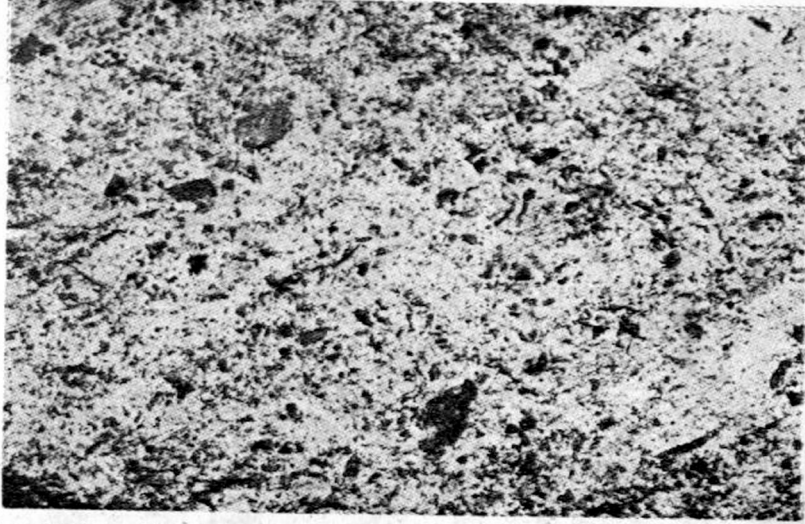


Foto. 6 — Taşt (3), (20 X).

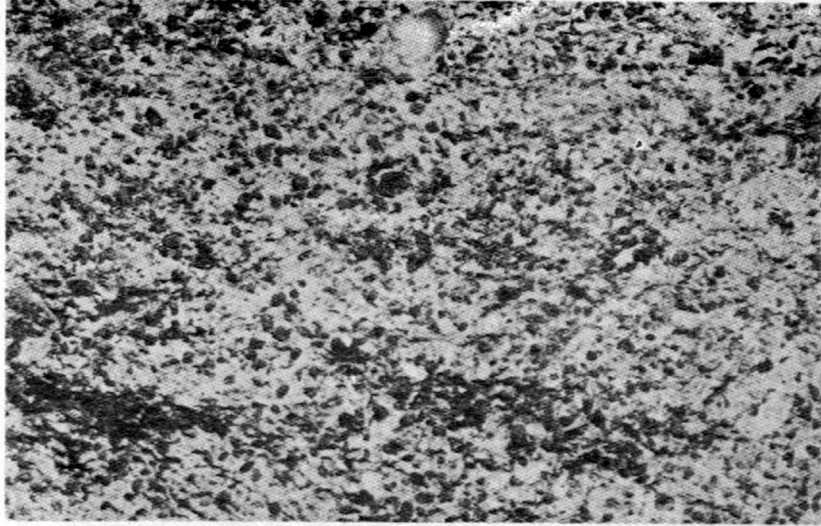


Foto. 8 — Glaukonili (Kilis) Fosfat, (16 X).

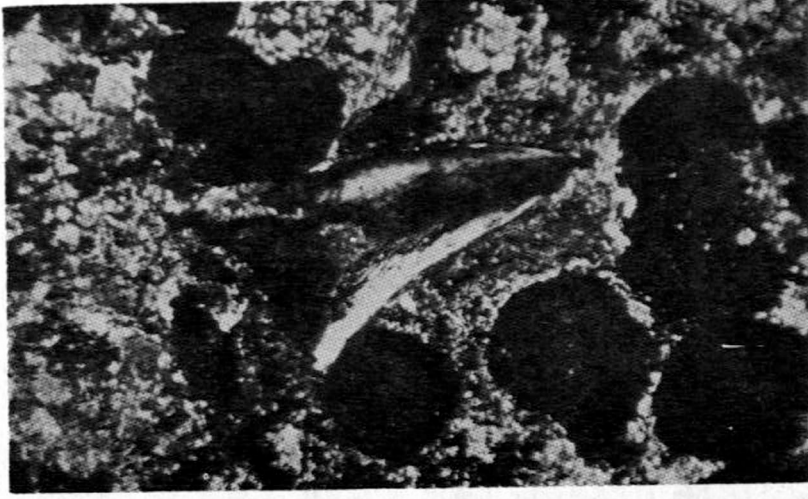


Foto. 2 — İnce kesit altında bir balık dişi. Dipkenarı limonitleşmiş, (27 X).

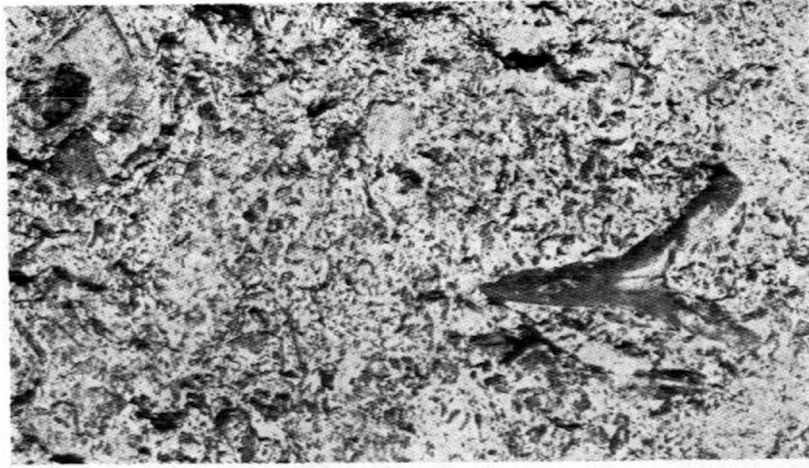


Foto. 4 — Taşıt (2) örneğinin (12 X) görünüşü.

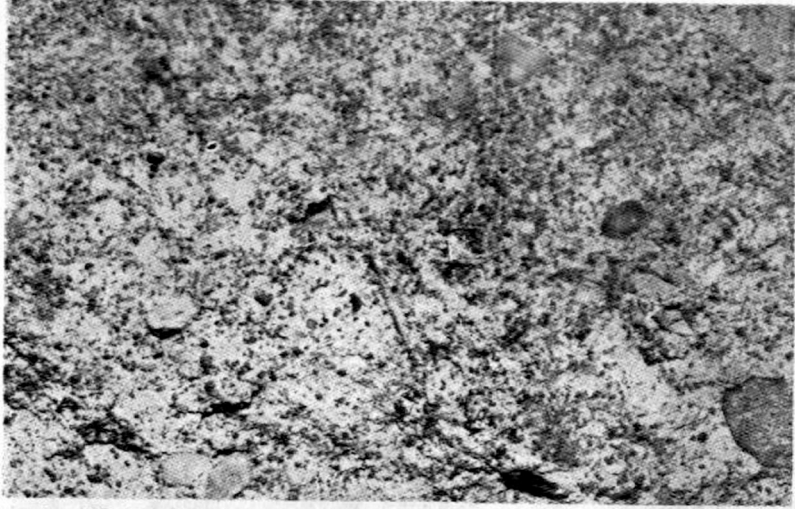


Foto. 5 — Kasrik fosfatlı kalker taşının (22 X) örneği.

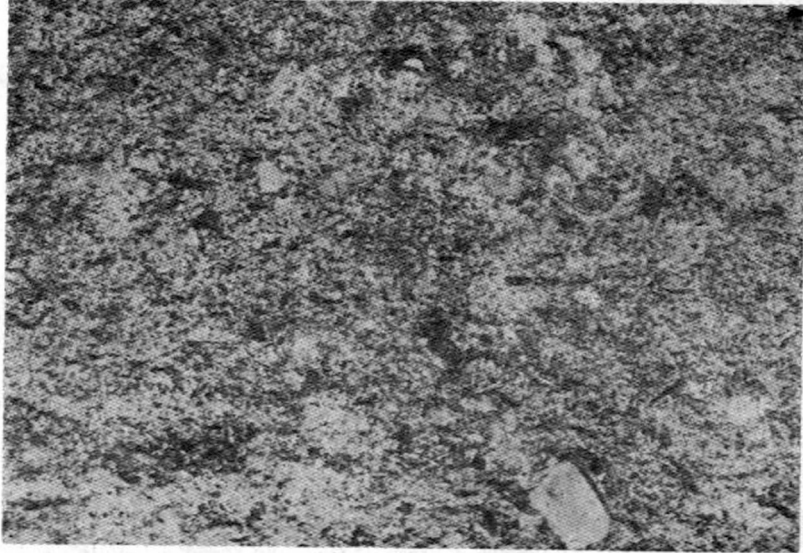


Foto. 7 — Karabadağ (Adıyaman), (12 X).

Tablo 2. %12.5 katı/sıvı oranında ve 30 dakika mekanik karıştırma süresi ile elde olunan konsantreler.

Ham fosfat	Taşıtl (2)	Taşıtl (3)	Kasrik	Adıyaman
P_2O_5	%21.70	%8.10	%12.50	%11.94
Konsantre ağırlığı g/kg:	535	239	300	320
P_2O_5	%29.25	%29.25	%34.00	%26.00
% randıman :	72.00	86.00	81.50	69.50

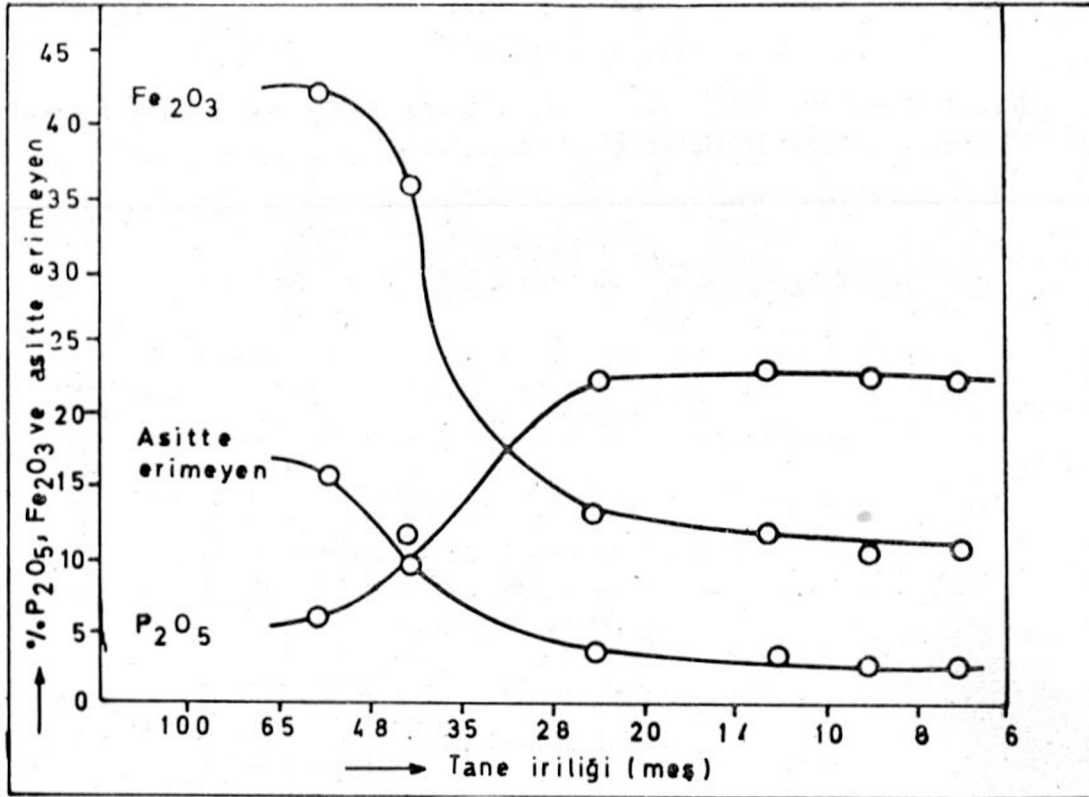
Tablo 3. %12.5 katı/sıvı oranında ve 60 dakika mekanik karıştırma süresi ile elde olunan konsantreler.

Ham fosfat	Taşıtl (2)	Taşıtl (3)	Kasrik	Adıyaman
P_2O_5	%21.70	%8.10	%12.50	%11.94
Konsantre ağırlığı g/kg:	424	215	300	298
P_2O_5	%32.12	%30.11	%33.93	%27.50
% randıman :	62.70	80.00	81.50	68.70

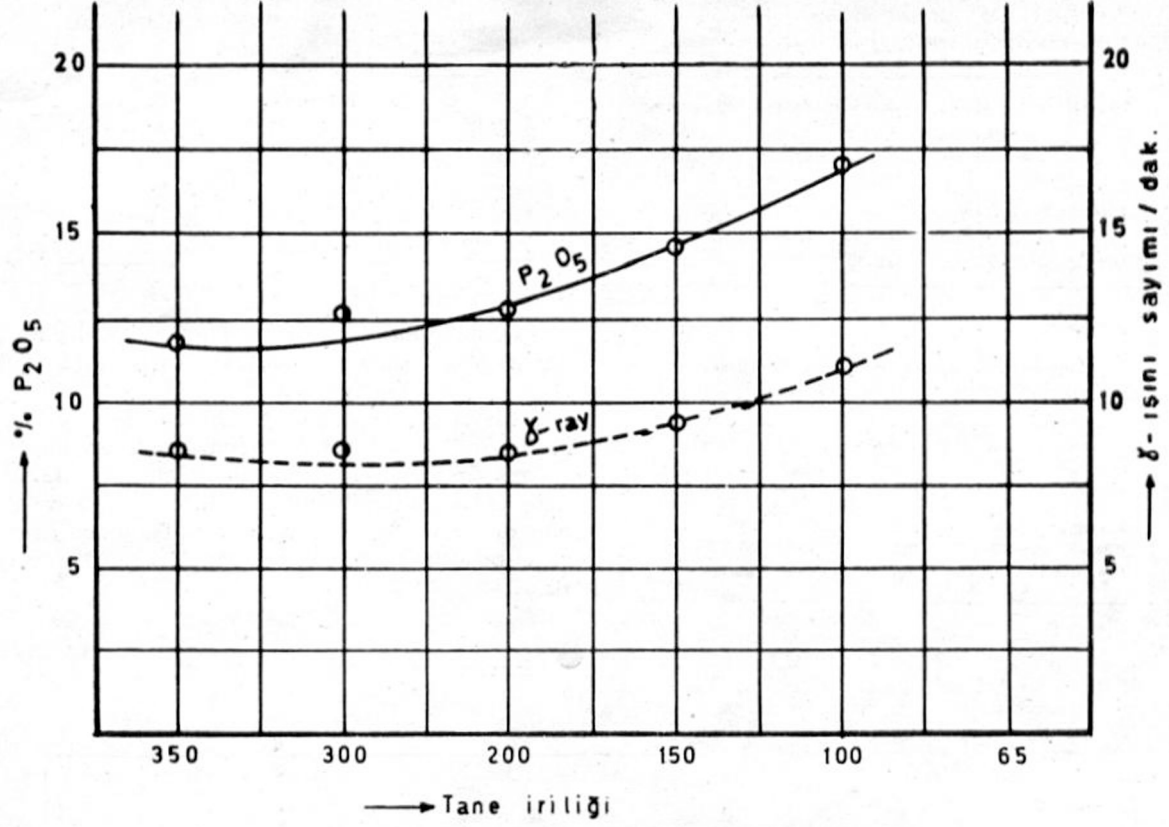
Tablo 4. %50 katı/sıvı oranında ve 15 dakika mekanik karıştırma süresi ile elde olunan konsantreler

Ham fosfat	Taşıtl (2)	Taşıtl (3)	Kasrik	Adıyaman
P_2O_5	%21.70	%8.10	%12.50	%11.94
Konsantre ağırlığı g/kg:	474.50	204	256	242
P_2O_5	%31.50	%30.87	%34.87	%31.30
% randıman :	68.80	77.70	71.50	63.70

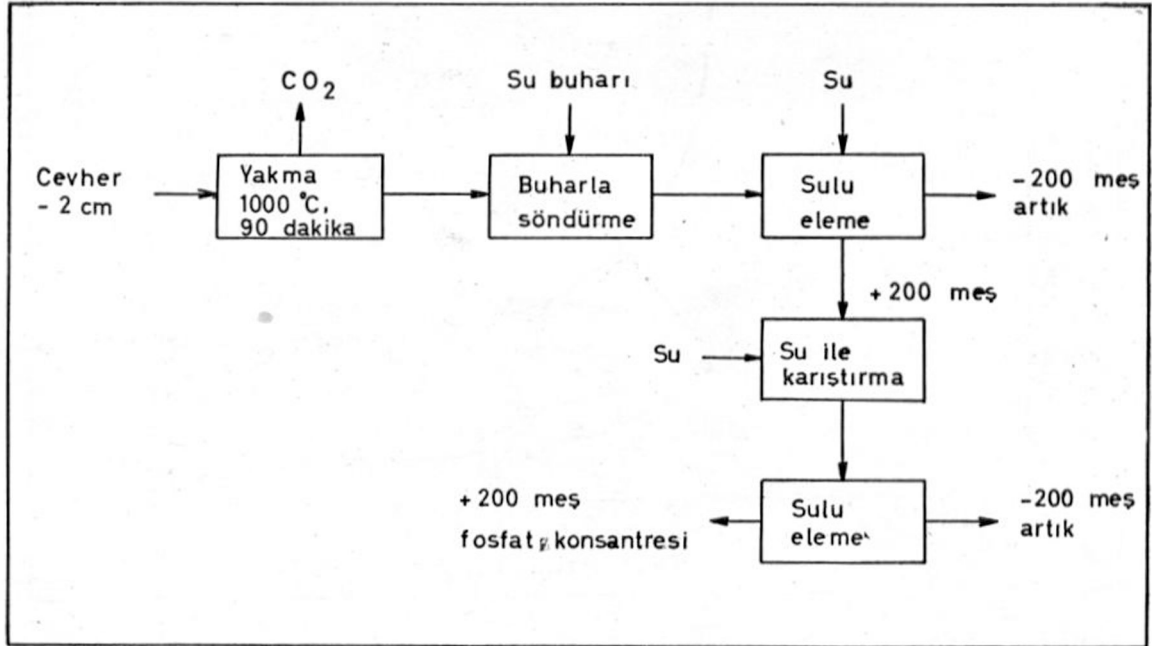
Tablolardaki sonuçların karşılaştırılmasından en uygun şartların genellikle Tablo 4. de verilen şartlar olduğu görülür. Burada bütün fosfatların konsantrelerinin P_2O_5 tenörlerinin % 30 üzerine çıkmış olması memnunkluk vericidir. Kasrik tipi cevherle çalışıldığı takdirde % 12.5 katı/sıvı oranı tercih edilmelidir. Kirecin ve karbon dioksitin soda sanayiinde kullanılması halinde bu usul ekonomik bakımından çok ilginçtir.



Şekil 1 - Tane iriliklerine göre P_2O_5 , Fe_2O_3 ve asitte erimeyen kısım yüzdelerinin değişimi.



Şekil 2 - Glaukonili Kilis fosfatında P₂O₅ ve radioaktivitenin tane iriliğine göre değişimi.



ŞEKİL 3

Yakma, kuru söndürme ve yıkama deneylerinin akış diyagramı

II - 2. Yakma - Buharla Söndürme ve Kuru Kirecin Ayrılması

Bu deneylerde, fosfat konsantresi yanında önemli bir miktar da sönmüş kuru kireç üretime çalışılmıştır.

Şekil 4. de deneyimizin akış diagramı görülmektedir. Hava ile ayırma işlemi için Denver Equipment Co. nin çift siklonlu, havalı separatoru kullanılmıştır. Hava ayarları düzenlenerek birinci siklondan + 200 meş fosfat konsantresi ve ikinci siklondan - 200 meş kuru kireç alınabilmektedir. Ayrıca siklonlardan kaçan ince kireç tozları da kâğıt torbalarda birikmektedir.

Tablo 5, yapılan ön deneylerden alınan sonuçları özetlemektedir.

Tablo 5. Kuru sönmüş kireç ve fosfat konsantresinin havalı siklonla ayrılması.

Yeri	Kuru kireç		Fosfat konsantresi		%randıman	
	P ₂ O ₅	Ağırlık	P ₂ O ₅	Ağırlık		
Taşıtl (2)	%21.70	308 g/kg	%42.70	586 g/kg	%30.40	82.00
Taşıtl (3)	%8.10	597 g/kg	%5.20	216 g/kg	%23.40	62.30
Kasrık	%12.50	510 g/kg	%4.30	313 g/kg	%32.90	82.50
Adıyaman	%11.94	518.5 g/kg	%9.25	319.5 g/kg	%22.20	59.50

Taşıtl (2) ve Kasrık fosfatlarından elde olunan konsantreler, doğrudan doğruya süperfosfat sanayiine satış malı olabilecek niteliktedir.

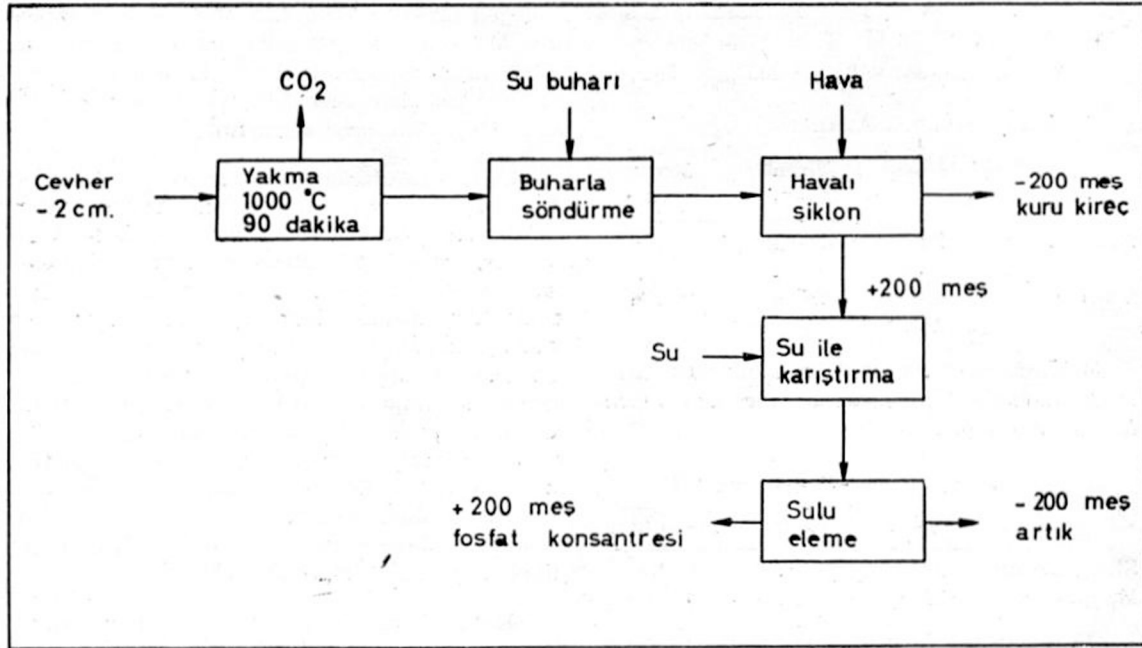
İşlem randımanı da % 82 ve 82.50 gibi yüksektir. Bunların mekanik karıştırıcıda ayrıca yıkamasına da lüzum kalmamıştır.

Diğer taraftan, Taşıtl (3) ve Adıyaman fosfatlarından ise, düşük randımanla düşük tenörlü konsantreler elde edilmiştir.

Fosfat randımanlarının daha da düşürülerek, konsantre tenörlerinin yükseltilmesi, ve Taşıtl (2) ve Kasrık da olduğu gibi ticari fosfat konsantresi temini ise mümkün değildir. Bu durum kuru fosfat konsantrelerinin tablo 6. daki elek analizlerinden anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Havalı siklon ayırıcısından alınan fosfat konsantrelerinin elek analizleri

Elek	Taşıtl (2)		Taşıtl (3)		Kasrık		Adıyaman	
	Tyler	Ağırlık	P ₂ O ₅	Ağırlık	P ₂ O ₅	Ağırlık	P ₂ O ₅	Ağırlık
+ 14 meş	39	%26.50	9.5	%11.56	13	%27.50	17	%10.50
- 14 + 35 meş	160.5	%30.50	49.2	%25.25	61.5	%34.62	42	%21.00
- 35 + 65 meş	197	%30.87	68	%25.36	102	%34.00	71	%24.93
- 65 + 100 meş	91.5	%32.25	40.2	%24.25	92.5	%32.25	85.5	%25.87
- 100 + 200 meş	54.5	%31.25	39.5	%24.12	42.2	%32.80	71	%23.50
- 200 meş	43.5	%26.5	9.5	%6.5	1.7	%4.75	33	%11.25
Toplam	586	%30.4	216	%23.4	313	%32.9	319.5	%22.2



ŞEKİL 4

Yakma, kuru söndürme, hava ile ayırma ve yıkama deneylerinin akış diyagramı

II - 3. Yakma - Buharla Söndürme - Kuru Kirecin Ayrılması ve Konsantrenin Yıkılması

Son deneylerimizin endüstriyel önemi gözönüne alınarak, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünden daha büyük miktarlarda ve değişik tenörlerde örnekler getirilmiştir. Bunlardan Siltek köyü civarından gelenlerle, Taşıtlı (3) örneğine benzer olmalarından dolayı, % 8.33 P₂O₅ li bir harman hazırlanmıştır. Mahlebik Galeri No. 3 den gelen örneklerle ise, 1965 de bulunan en önemli rezervi temsil etmelerinden dolayı % 11.00 P₂O₅ li bir karışım yapılmıştır.

Deneylerimiz birer kilogramlık örneklerle, Şekil 4. deki akış diyagramına göre düzenlenmiştir. Su ile karıştırma işlemi % 50 katı/sıvı oranında 30 dakikada tamamlanmıştır.

Sonuçlar aşağıdaki işlem sırası ile verilmiştir :

1. Yakma

	Ağırlık P ₂ O ₅	Yakmadan Sonra Ağırlık CO ₂
Siltek Köyü : 1000 g	% 8.33	687 g % 21.3
Mahlebik G-3: 1000 g	% 11.00	698 g % 30.2

2. Buharla Söndürme

	Ağırlık	İlave Edilen Su
Siltek Köyü :	871 g	184 g, % 18.4
Mahlebik G-3 :	901 g	203 g, % 20.3

3. Havalı Siklonla Ayırma

	Kireç	Kireçli fosfat	Kireç Verimi
Siltek Köyü :	526 g	345 g	% 52.6
P ₂ O ₅ :	%0.15		
Mahlebik G-3 :	508 g	393 g	% 50.8
P ₂ O ₅ :	%3.25		

4. Kireçli fosfatın su ile mekanik karıştırıcı da 30 dakika karıştırılarak 200 meş elek üzerinden yıkanmasından sonra

Fosfat Kontantresi

	Ağırlık	P ₂ O ₅	Randıman
Siltek Köyü :	224 g	% 33.25	% 89.0
Mahlebik G-3 :	239 g	% 33.00	% 71.5

Mahlebik G-3 fosfatının konsantre randımanını her ne kadar biraz düşük görünüyorsa da, mekanik karıştırma süresini azaltarak veya yikamayı daha ince eleklerle yaparak, bu randımanın % 80 e ulaştırılması mümkündür. Sınai tesislerde elek yerine sulu siklonlar veya klasörler kullanılacağından sonuçlar daha iyi olacaktır.

Böylece, kalkerli Taşıtlı - Mahlebik bölgesi fosfat taşlarından, Yakma - buharla söndürme - havalı ayırma ve yıkama prosesi ile beher ton ham fosfattan yaklaşık olarak 2 ton sönmüş kuru kireç ve 1 ton en az % 30 P₂O₅ li fosfat konsantresi üretilebileceği sonucu meydana çıkmaktadır. Bu prosesinde su sarfiyatı da çok azdır. Beher ton ham cevher için en fazla 4 m³ suya ihtiyaç olacaktır.

BÖLÜM III. MALİYET VE DEĞERLENDİRME İMKANLARI

Fosfatlar genellikle tabiat tarafından zenginleştirilmiş halde ve büyük yataklar halinde bulduklarından, üretim masrafları yalnız maddencilik ve nakliye ait olmaktadır. % 30 P₂O₅ li bir fosfatın fob fiyatı 9 dolar kadardır. (16). İskenderun limanında cif maliyeti ise 140 T.L. olarak bilinmektedir. Bu fiyatlar bizdeki kireç fiyatlarına aşağı yukarı eşit durumdadır. (Bir ton kirecin Ankara'da toptan ocak fiyatı 10 T.L. dir.)

Mazıdağ fosfatları ile ilgili ilk kıymetlendirme etüdü Etibank tarafından "Céap" (Centre Européen d'Action de Productivité, Paris) a 1964 de yaptırılmıştır (9). Céap ın kalkerli Kasrık örneği ile yaptığı bir yakma - yıkama deneyi çok olumlu bir sonuç verdiği için, rapor bu örnek üzerine dayandırılmış ve ton konsantrenin Mazıdağda maliyeti 175.6 T.L. olarak hesaplanmıştır. Maliyete tesir eden önemli faktör ise, şüphesiz P₂O₅ tenörünün düşüklüğü ve dolayısıyla ile 4 ton ham cevherden yalnız bir ton konsantre üretilebilmesi olmuştur.

M.T.A. tarafından daha sonra P. Blazy'ye bir zenginleştirme etüdü yaptırılmış ve yakıt sarfiyatının azaltılarak maliyetin düşürülmesine çalışılmıştır (17). Blazy bu maksatla akademik değer taşıyan bir deneysel araştırma yapmış ve ham fosfatın öğütülerek ince şlamının ve kalkerli kısmın da flotasyonla ayrılması ile yakma masrafı bir miktar düşürülmüştür. Bu durumda ise randımanlar bir hayli düşmüş ve yakıt yerine, enerji ve işlem masrafları ilâvesi ile maliyet biraz daha yükselmiştir. Maliyet faktörlerinin Eray N. (M.T.A.) ve Topuz, D. (O.D.T.Ü.) tarafından da incelenmesi ile, beher ton konsantrenin Mazıdağ da aşağı yukarı 200 T.L. ye malolacağı anlaşılmaktadır (12, 13).

Kanaatımızca bu işletmenin % 20 civarında kâr etmesi de düşünülmelidir ve üretilen maddelerin toplamı en az 240 T.L. ye satılmalıdır.

Tonu 140 T.L. olan bir maddenin 240 T.L. ye satılması bahis konusu olamayacağından, aradaki fark yan ürünlerin değerlendirilmesi ile kapatılabilecektir. Prosesimizde belirlendiği gibi bir

ton konsantreye karşılık iki ton sönmüş kuru kireç üretilmektedir. Bu kirecin tonunu 50 T.L. den satmakla fark kapanmış olur. Türkiye'de sönmüş kuru kirece henüz alışılmamıştır. Avrupa'da ise tercihan kullanılmaktadır. Alışkanlık zamana ve memleketin kalkınmasına ihtiyaç gösterecektir.

İkinci yan ürün olan ve yakma ile açığa çıkan, ton başına 300 kg. karbon dioksitin değerlendirilmesi de düşünülebilir. Bölgenin petrol, tabii gaz ve ucuz enerji bakımından gelişerek, burada bir soda fabrikasının kurulmasına imkân vermesi ile, hem karbon dioksit ve hem de kireç faydalı bir şekilde kullanılabilir. Ayrıca sodadan kireçle sudan kostik üretilir. Bunları yakın gelecekteki gelişmeler gerçekleştirecektir. Ayrıca bu bölgede büyük tuz yataklarının bulunması da gelişmeyi kolaylaştıracaktır.

BÖLÜM IV. FOSFATLARIN ÖGÜTÜLEREK TOPRAĞA VERİLMESİ

IV - 1. Ham Fosfat Gübresi Tüketimi

Dünyadaki fosfat tüketiminin % 10 u, ham fosfatın doğrudan doğruya toprağa verilmesi suretiyle yapılmaktadır. Bu nispet ileride daha da artacaktır. Zira 1956/57 den 1961/62 ye kadar olan 5 yıllık bir devrede, süperfosfat ve benzeri fosfat gübrelere % 24 gibi bir artış göstermişken, toprağa verilen ham fosfat tüketimi % 58 artmıştır.

IV - 2. Fosfatlarımızdaki, Nebatlarca Faydalanılabilecek Fosfor Oksit *

Fosfat taşlarındaki fosforun bir kısmı amonyum sitratta çözünebilmektedir. Bu çözünürlük yüzdesi ne kadar fazla olursa, fosfatın doğrudan doğruya toprağa verilmesi de o nispette verimli olmaktadır. Gafsa (Tunus) fosfatlarındaki toplam fosforun % 16.4 ü sitratta çözünür cinstendir. Florida fosfatlarında ise bu oran % 7.6 - 10.4 civarında kalmaktadır. Kuzey Afrika fosfatlarının ince yapılı (gözenekli) ve karbonatlı oluşları, bunları nebatlara karşı etkili kılmaktadır. Bu durum tarımsal deneylerle de A.B.D. deispat edilmiştir (15).

Türkiye'deki fosfatların sitratta çözünürlükleri tayin edilerek, bunların fluor tenörleri ile ilgisi olup olmadığı ve konsantrelerdeki durumları izlemiştir. Sonuçlar Tablo 7. de görülmektedir.

Flüor, genellikle toplam P_2O_5 (*) tenörlü ile birlikte muntazam artmaktadır. Konsantrasyon işlemi sırasında da (Yakma - Yıkama) fluor da bir eksilme olmamıştır. Diğer taraftan sitratta çözünen fosfor oksit yüzdeleri konsantrelerde bir hayli azalmıştır. Çok killi ve glaukonili olan Adıyaman, Akras ve Kilis fosfatlarının sitratta

Tablo 7. Fosfat cevheri ile, bunlardan elde olunan konsantrelerde, flüor ve sitratta çözülebilen P_2O_5 tenörleri

Yeri	Fosfat Taşında			Konsantrede		
	P_2O_5	F	Sitratta çözünür P_2O_5	P_2O_5	F	Sitratta çözünür P_2O_5
Taşıt (2)	%21.70	%2.01	%1.69	%31.50	%3.02	%0.25
Taşıt (3)	%8.10	%0.93	%1.35	%30.87	%2.82	%0.25
Kasrik	%12.50	%1.50	%0.38	%34.87	%3.30	%2.51
Adıyaman	%11.94	%1.22	%4.44	%31.30	%2.35	%0.10
Kilis	%15.00	%1.15	%4.25	—	—	—
Akras	%10.00	%1.22	%4.62	—	—	—

çözünür P_2O_5 tenörleri çok ilginçtir. Sonuçların flüor yüzdeleri ile herhangi bir ilgisi olmadığı açıkça görülmektedir. Tablo 8. de çeşitli fosfatlarımızdaki sitratta çözünür fosfatın toplam fosfata oranları belirtilmiştir.

En Büyük rezervi temsil eden Taşıt (3) fosfatında bulunan oran (% 16.7), Tunus'un Gafsa fosfatlarınınkine aşağı yukarı eşittir (% 16.4). Böylece bu fosfatın da arazi de aynı derecede verimli olacağı beklenebilir. Toplam fosfat tenörü, göz önünde tutularak üç misli fazla verilmesi gerekecektir. Katkı maddesi kalker olduğundan asitli topraklara ayrıca faydalı olacaktır. Adıyaman, Kilis ve Akras fosfatları tabii fosfat olarak kullanılmaya en elverişli olanlardır. Bunlardan Kilis fosfatları, bu maksatla küçük çapta işletilmektedir. Adıyaman fosfatlarının da aynı gaye için işletilmesi tavsiyeye değer. Akras fosfatları ise, aşağı yukarı yarı yarıya sitratta çözünen cinsten olmakla, en ilginç olanıdır. Bu tip cevherlerin, demirce yüksek oluşlarından dolayı rezervleri araştırılmamıştır. Böylece süperfosfat ham maddesi olamayacak, bir fosfat yatağı en verimli bir şekilde kıymet kazanmaktadır.

Toprağa doğrudan doğruya verilmesi öngörülen fosfatların konsantre edilerek verilmesi, Tablo 7. deki sonuçlar karşısında, ilginç değildir. Bu özellik Adıyaman fosfatında çok barizdir. Konsantrasyon sırasında, çok ince bir gözenekli olarak glaukonili ve marnlı katkısında dağılmış olan ince fosfat kireç ile birlikte ayrılarak zayıf olmaktadır. Sitratta çözünürlüğü olan ve nebata ilk etkiyi yapacak olan fosfat çoğunlukla bu kısımdadır.

Genel olarak kısaca diyebiliriz ki, fosfatlarımız doğrudan doğruya toprağa verilmek için üs-

* Nebatlarca faydalanılabilecek fosfor oksit; İngilizcede "available" ve Fransızca "assimilable" terimleri karşılığı olarak kullanılmıştır.

tün özelliktedir. Bu durumun tarım uzmanları tarafından da denenerek, yakın gelecekte, Avrupa memleketlerindeki ölçüde, memleketimizde de uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Tablo 8. Fosfat cevherlerindeki sitratta çözünür fosfatın toplam fosfata oranları.

Taşıt (2)	: %7.8
Taşıt (3)	: %16.7
Kaşrik	: %3.0
Adıyaman	: %37.2
Kilis	: %28.3
Akras	: %46.2

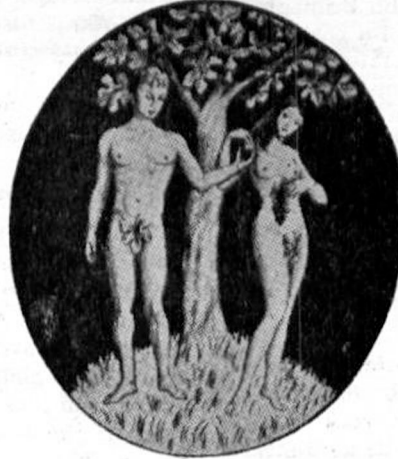
REFERANSLAR :

1. Waggaman W.H., "Phoshoric acid, phosphates and phosphatic fertilizers." Reinhold (1960), 40-42.
2. Devlet Plânlama Teşkilâtı, "Birinci Beş Yıllık Gelişme Plâni" (1963), 279-281.
3. Tolun N., "Türkiye'de fosfat yataklarının bulunuşu ve önemi", Madencilik T.M.M.O.B. Dergisi, (1964) 870-878.
4. Sheldon R.P., "Exploration for phosphorite in Turkey - A case of history" Economic Geology, (1964), 1159-1175.
5. Beer H., "Mardin Vilâyetindeki Taşıt fosfat yataklarının jeolojik etüdü hakkında ön rapor" M.T.A. Şubat (1965).
6. Ruhlman R.E., "Phosphate Rock" Bureau of Mines, I.C. 7814, I. (1958).
7. Scley W. Mudd Series, "Industrial Minerals and Rocks" AIME, (1960), 650.
8. Mehmet, Yakup, "Beneficiation of a phosphate ore" M.E.T.U., M.S. tezi (1965).
9. Céap, "Avant-projet technique et économique de mise en valeur des gisements de phosphate de Mazıdağ et annexe" Paris, 20.8.1964.
10. Sheldon R.P., "Geochemistry of uranium in phosphorites and black shales of the phosphoria formation" Geological Survey Bull. (1959). 83-115.
11. Beer H., "Taşıt Fosfatları Hakkında Jeolojik Rapor". M.T.A. arşivi (1965) ve (1966).
12. Topuz D., "The Feasibility Study of Phosphates of Mazıdağ", M. Sc. Thesis, (1967) M.E.T.U., Mining Eng. Dept.
13. Eray N., "Mardin - Mazıdağ Fosfat Yataklarının Rezerv Hesapları. İşletme İmkânları ve Kıymetlendirilmesi Hakkında Rapor". M.T.A. (1966).
14. Karajani M., Bul. Univ. Shteteroz Tiranes; Ser Shkencat, Natyrore 16 (4), 29-39 (1962); Chemical Abstracts 62, p. 3682 (1965).
15. Sauchelli V., "Phosphates in Agriculture", Reinhold Tube. Corp. N.Y., 1965 p. 122.
16. Dünya Maden Haberleri, N.T.A. (1965).
17. Blazy P., "Mazıdağı Fosfat Yatakları Etüdü", M.T.A. Arşivi (1965).

SULTANAS RAISINS, FIGS AND ALL OTHER TURKISH DRIED FRUITS

Ask For ...

TRADE



MARK

ADAMUS EXPORT - IMPORT - TURİZM

H. TOPÇUOĞLU, CLAUDIO CIUCCI ve ORTAKLARI
KOMANDİT ŞİRKETİ

Tif: 31492 Fevzi Paşa Bulvarı No. 57/106 P. O. Box; 203 İZMİR