

PETROL RAFİNERİ ATIĞININ BOR SÜSPANSİYONLARINDA
ÇÖKTÜRÜCÜ OLARAK KULLANIMI**The Use of Petroleum Refinery Waste as Settling Agent in Boron Suspensions**

Nezahat EDİZ(*)
Hüseyin ÖZDAĞ(**)
M.A. SEYFETTİNOĞLI(***)

Anahtar Kelimeler : Bor Çözeltileri, Bor Atıkları, Çöktürme, Petrol Rafineri Atığı, Flokülant

ÖZET

Bor çözeltilerinde veya borlu atık sularda bulunan ince taneli kil parçacıklarının çökeltilmesi önemli bir sorun olmaktadır. Bu amaçla halen kullanılmakta olan bir çok ticari flokülant bulunmaktadır.

Bu çalışmada, TÜPRAŞ İzmir Aliağa Petrol Rafinerisi'nden alınan petrol rafineri atığının, bor süspansiyonlarındaki killer için çöktürücü olarak kullanımı ve çözme ortamına beslenmesi durumunda bor çözünmesine olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca bu atıkların, Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesi-Bor Türevleri Tesisinde kullanılan ticari bir flokülant ile karşılaştırılması da yapılmıştır. Bu amaçla Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesinden getirilen (-25) mm tinal cevheri ve konsantratör atık kil örnekleri üzerinde çözünme ve çökeltme deneyleri yapılmıştır. Sonuçlardan petrol rafineri atıklarının bor süspansiyonlarındaki killerin çöktürülmesinde kullanılabileceği ve çözme sürecine beslenmesi durumunda tinal cevheri ve atık kildeki B_2O_3 çözünürlüğüne olumsuz etki yapmadığı belirlenmiştir.

ABSTRACT

Settling of fine clay particles in boron suspensions is an important problem. There are many commercial flocculants to be used for this purpose.

In this research, the use of petroleum refinery waste, taken from TÜPRAŞ İzmir-Aliaga Refinery, as a settling agent for fine clays in boron suspensions and their effect on the solubility of boron when added to the concentration process were investigated. A comparison with a commercial flocculant, taken from Etibor A.Ş. Kırka Borax Mine-Boron Derivatives Plant, were also made. For this purpose, a series of "concentration" and "settling" tests were carried out on tinal ores of (-25) mm and concentrator waste clay taken from Etibor A.Ş. Kırka Borax Mine. From the results, It was understood that the petroleum refinery wastes could be used for settling of fine clays in boron suspensions with no negative effect on the solubility of B_2O_3 in tinal ore or waste clay, when added to the solution process.

(*) Dr., Dumlupınar Üniversitesi, Seramik Mühendisliği Bölümü, Kütahya

(**) Prof.Dr., Osmangazi Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

(***) Prof.Dr., Sakarya Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya

1. GİRİŞ

Etibor A.Ş. Kırka Boraks Madeninde bor cevheri ile kil mineralleri birbiriyle arakatlı veya çoğu zaman içice geçmiş bir şekilde bulunmaktadır. Açık işletme madenciligi ile ocaktan çıkarılan ve ortalama %20-25 B₂O₃ tenörlü bor cevheri, konsantratörde zenginleştirme yöntemleriyle kil minerallerinden ayrılmakta ve tenor %32-34 B₂O₃'e yükseltilmektedir. Konsantratörde tinkal cevheri, boyut küçültme işlemlerinden sonra yıkama hücrelerinde yıkanarak killerden ayrılmaktadır. Cevher daha sonra, hidrosiklon ve sınırlandırıcılar yardımıyla çok ince taneli killerden arındırılıp, santrifüj kurutucularda kurularak, konsantre tinkal elde edilmektedir. Konsantre tinkal bor türevleri tesisinde, 98°C'de çözme tankında çözündürülmektedir. Bu çözelti DSM eleklerinden geçirilip (1) mm üstündeki kil ve çözünmeyen maddeler ayrıldıktan sonra tiknerlere beslenmektedir. Tiknerlere ayrıca flokülant çözeltisi de ilave edilmektedir. Elde edilen temiz çözeltiden, kristalizatörde 66°C'ye soğutularak "boraks pentahidrat"; 46°C'ye soğutularak "boraks dekahidrat" kristalleri elde edilmektedir. Bu kristaller daha sonra kurutulup, elenerek satışa sunulmaktadır (Sönmez, 1991; Ediz, 1999). İşletmenin tüvenan tinkal, konsantre tinkal, boraks pentahidrat, boraks dekahidrat üretim kapasiteleri ile yıllık üretim miktarları Çizelge 1'de verilmektedir (ÇED Raporu, 1996).

Çizelge 1. Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesi Üretim Kapasitesi

Ürün Adları	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)
Tüvenan tinkal	-
Konsantre tinkal	650.000
Boraks pentahidrat	160.000
Boraks dekahidrat	17.000
Susuz boraks	60.000

Konsantratör ve bor türevleri tesislerinden kaynaklanan atık sular ise, bir kanalda birleşerek tesis yakınındaki gölete doğal akış ile atılmaktadır. Yüksek miktarda katı madde (kil) içeren atık sular, gölette dinlendirilip çökmeleri

sağlandıktan sonra, proseste tekrar kullanılmaktadır. Tesisin yakınında bulunan gölet 4 kademeli olup toplam yüzey alanı 1.190.050 m² ve içinde bulunan toplam su miktarı yaklaşık 7.196.200 m³tür.

Konsantratör tesisinden kaynaklanan atık suların özellikleri şöyledir;

- debi: 400-450 m³/saat,
- katı miktarı: %7 (ağırlıkça)
- B₂O₃ miktarı: %15 (katı kısımda)
15 g/lt (sıvı kısmında)

Bor türevleri tesisinden kaynaklanan atık suların özellikleri ise aşağıdaki gibidir;

- debi: 20-25 m³/saat,
- katı miktarı: %33,41 (ağırlıkça)
- pH: 9,2-9,3
- B₂O₃ miktarı: % 10,96 (katı kısımda)
12 g/lt (sıvı kısmında)

Bu araştırmada, bor süspansiyonlarında askıda bulunan kil parçacıklarının çökeltilmesi amacıyla, petrol rafineri atıklarının kullanılabilirliği araştırılmıştır. Ayrıca bu atıkların, yazarlar tarafından geliştirilen ve tinkal cevherinin doğrudan zenginleştirilmesinde kullanımı önerilen "tek kademeli çözme helezonuna" beslenmesi durumunda, bor çözünmesine etkileri de değişik sıcaklıklar kullanılarak araştırılmıştır (Ediz, 1999).

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Deneylerde, Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesi konsantratör tesisi atığı olan "kil pestili" ile konsantratör tesisine beslenen (-25) mm "cevher" kullanılmıştır. Kil pestili; konsantratör tesisinde yıkama ünitesine gelen (-25) mm boyutundaki cevherin 6 mm açıklıklı titreşimli eleğe verilmesi ve 'elek üstünün 6 mm açıklıklı merdaneli kırıcıdan geçirilmesi ile oluşmaktadır. Bu atık 15 mm'lik titreşimli elekten elendikten sonra tumba sahasına atılmaktadır (ÇED Raporu, 1996). (-25) mm cevher ise, konsantratör tesisinde kırma ve

eleme işlemlerinden geçirildikten sonra, 25 mm'nin altına ufalanmış cevherdir.

Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesi'nden alınan bu örnekler daha sonra laboratuvarında boyut küçültme işlemlerine tabi tutulmuş ve (-1) mm tane boyutuna getirilmiştir. Bu boyut grubundaki örneklerin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de özetlenmiştir;

Çizelge 2. Deneyleerde Kullanılan (-1) mm Örneklerin Kimyasal Özellikleri

Analizler	Cevher	Kil Pestili
SiO ₂	6,02	13,78
Al ₂ O ₃	0,40	0,10
Fe ₂ O ₃	0,10	0,72
CaO	7,74	15,12
MgO	8,06	16,13
K ₂ O	0,49	1,51
Na ₂ O	11,38	4,86
B ₂ O ₃	30,22	13,71
Kızdırma Kaybı	35,07	33,61
Nem, %	8,6	15,94

Bu araştırmada, TÜPRAŞ İzmir Aliğa Petrol Rafinerisi'nden alınan petrol rafineri atığının, değişik sıcaklıklarda hazırlanan bor süspansiyonlarındaki killerin çöktürülmesine ve süspansiyondaki borun çözünmesine etkisi araştırılmıştır. Deneyleerde kullanılan atık malzeme "ünite atığı" olarak isimlendirilmekte olup kimyasal özellikleri Çizelge 3 'de verilmiştir (Yeşiltürk, 1999). Bu atık malzeme hacimce %0,1-4 konsantrasyonlarında hazırlanarak deneyleerde kullanılmışlardır.

Petrol rafineri atığının çöktürücü etkisini kıyaslamak amacıyla, çökeltme deneylelerinde bir anyonik flokülant olan ve Etibor A.Ş. Kırka Boraks İşletmesinden temin edilen "poliakrilamid" de kullanılmıştır. Bu flokülant 1000 mi suya 1 gr ilave edilerek hazırlanmış ve elde edilen çözelti, hacimce %1,5 ve %4 konsantrasyonlarda kullanılmıştır.

Çizelge 3. Ünite Atığının Kimyasal Analizi

Bileşik	Özellikler
NaOH (Şarj Olarak)	%14,4 (ağırlıkça en çok)
S (NaHS olarak)	45,000 ppm (ağırlıkça)
Fenol (C ₆ H ₅ OH)	15,000 ppm (ağırlıkça)
Merkaptanlar (R-SH)	300 ppm (ağırlıkça)
Serbest Yağ	%1 (hacimce)
Özgül Ağırlık	1,14

2.2. Yöntem

Bu çalışmada, petrol rafineri atığının, bor süspansiyonlarındaki killerin çökeltmesine ve çözme ortamına beslenmesi durumunda bor çözünmesine olan etkisi araştırılmıştır (Ediz, 1999). Ayrıca bu atıkların ticari bir flokülant olan poliakrilamid ile karşılaştırılması yapılmıştır. Deneyleerde (-1) mm tane boyutundaki cevher ve kil pestili örnekleri katı/sıvı oranı 1/8 olacak şekilde (25 gr katı/ 200 mi su) hazırlanmıştır. Cevher ve kil pestili örneklerinin B₂O₃ içerikleri sırasıyla %30,22 ve %13,71; 25 gr'lık örneklerdeki toplam B₂O₃ miktarları ise 7,56 gr ve 3,43 gr olarak belirlenmiştir. Erlenlere bu şekilde hazırlanan karışımlar, önce çöktürücüsüz olarak ısıtıcı manyetik karıştırıcıya yerleştirilmiş ve 10 dakikalık çözünme sürelerinde, 40°C, 50°C, 60°C'lerde ve 500 d/dk hızda karıştırılarak çözünme sağlanmıştır. Çözeltilerden alınan sıvı örnekler analiz edilerek, B₂O₃ oranları belirlenmiştir. Daha sonra %0,1, %0,5, %1, %1,5, %2,5 ve %4 petrol atığı ile %1,5 ve %4 poliakrilamid (1 gr/1000 mi) içeren örnekler hazırlanarak aynı şartlarda çözünme deneylelerine tabi tutulmuş ve çözeltilere geçen B₂O₃ oranları belirlenmiştir.

B₂O₃ analizleri yapılan bu örnekler daha sonra mezürlere konularak, zamana karşı çökeltme testlerine tabi tutulmuşlardır. Bu deneyleerde, mezürlerdeki katının çökeltme seviyeleri belirli zaman aralıkları içerisinde işaretlenmiş ve çökeltme-zaman grafikleri çizilerek, çöktürücüsüz, farklı çöktürücülü ve bu çöktürücülerin farklı konsantrasyonlarındaki çökeltme hızları belirlenmiştir. Bu testlerde kullanılan mezürlerin hacmi 250 mi ve çapı 36,3 mm'dir.

3. DENEY SONUÇLARI

3.1. Çözünme Deneyle Sonuçları

Bu grup deneyleerde (-1) mm tane boyutundaki cevher ve kil pestili örnekleri, katı/sıvı oranı 1/8 olacak şekilde; çöktürücüsüz, farklı çöktürücülü ve bu çöktürücülerin farklı oranlarında hazırlanarak, değişik sıcaklıklarda çözünme

deneylerine tabi tutulmuşlardır. Deney şartları ve sonuçlarının verildiği Çizelge 4 ve Çizelge 5'den görüldüğü gibi bor çözünmesine çöktürücü etkisi önemli ve net olarak ortaya çıkmamıştır. Genelde cevher örneklerinde küçük olumlu etkiler görülürken, kil örneklerinde çözünmeye olumlu etki görülmemiştir. Yine %4 petrol atığı ve %4 poliakrilamid katkıları, çözünmeye daha fazla olumlu etki yapmış, fakat çözünmedeki bu değişiklikler %1'i geçmemiştir.

3.2. Çökeltme Deney Sonuçları

Çözünme deneyleri sonucunda kimyasal

analizleri yapılan örnekler, daha sonra mezürlere boşaltılarak, zamana karşı çökeltme testlerine tabi tutulmuşlardır. Deney sonuçları Çizelge 6-11 ve Şekil 1-6'da verilmiş, sonuçlar ise aşağıda özetlenmiştir:

Cevher ve kil örneklerinde, sıcaklık arttıkça çökeltme hızları azalmaktadır, bu azalma kilde daha belirgindir. Bu sonuç; artan sıcaklıkta, killerin viskozitesinin düşmesine rağmen, oluşan termal akımlar nedeniyle, tanelerin hareketliliği sonucu çöktürülmesinin güçleşmesi ile açıklanabilir.

Çizelge 4. Cevherde Çöktürücü-Çözünme Deney Sonuçları

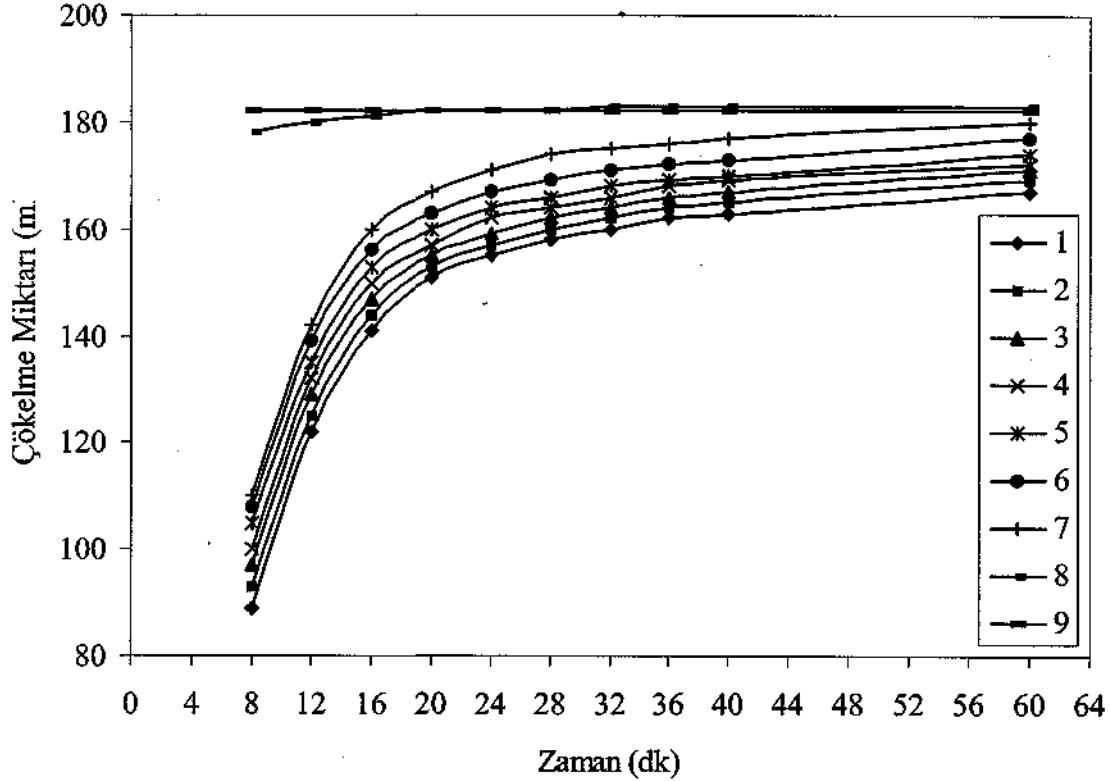
Deney Koşulları						
Tane Boyu = (-1) mm, D=500 d/dk, Katıdaki B ₂ O ₃ = 7,56 gr, K/S = 1/8, Süre = 10 dk						
Deney Sıcaklığı =>	40°C		50°C		60°C	
Çöktürücü Konsantrasyonu, Tipi ve Kodu	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %
Çöktürücüsüz (1)	6,84	90,48	6,86	90,74	6,88	91,01
%0,1 Petrol Atığı (2)	6,85	90,61	6,84	90,48	6,91	91,40
%0,5 Petrol Atığı (3)	6,88	91,01	6,92	91,53	6,91	91,40
%1,0 Petrol Atığı (4)	6,86	90,74	6,87	90,87	6,91	91,40
%1,5 Petrol Atığı (5)	6,88	91,01	6,86	90,74	6,90	91,27
%2,5 Petrol Atığı (6)	6,84	90,48	6,87	90,87	6,92	91,53
%4,0 Petrol Atığı (7)	6,87	90,87	6,90	91,27	6,93	91,67
%1,5 Poliakrilamid (8)	6,84	90,48	6,91	91,40	6,90	91,27
%4,0 Poliakrilamid (9)	6,88	91,01	6,92	91,53	6,94	91,80

Çizelge 5. Kil Pestili için Çöktürücü-Çözünme Deney Sonuçları

Deney Koşulları						
Tane Boyu = (-1) mm, D = 500 d/dk, Katıdaki B ₂ O ₃ = 3,43 gr, K/S = 1/8, Süre = 10 dk						
Deney Sıcaklığı =>	40°C		50°C		60°C	
Çöktürücü Konsantrasyonu Tipi ve Numarası	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %	Sıvıdaki B ₂ O ₃ , gr	Çözünme Oranı, %
Çöktürücüsüz (1)	3,31	96,50	3,32	96,79	3,32	96,79
%0,1 Petrol Atığı (2)	3,31	96,50	3,32	96,79	3,32	96,79
%0,5 Petrol Atığı (3)	3,31	96,50	3,31	96,50	3,32	96,79
%1,0 Petrol Atığı (4)	3,32	96,79	3,32	96,79	3,31	96,50
%1,5 Petrol Atığı (5)	3,32	96,79	3,32	96,79	3,32	96,79
%2,5 Petrol Atığı (6)	3,31	96,50	3,32	96,79	3,33	97,08
%4,0 Petrol Atığı (7)	3,31	96,50	3,33	97,08	3,35	97,67
% 1,5 Poliakrilamid (8)	3,31	96,50	3,32	96,79	3,32	96,79
%4,0 Poliakrilamid (9)	3,31	96,50	3,33	97,08	3,34	97,38

Çizelge 6. Cevherde Çöktürücü-Çökme Deney Sonuçları (T=40°C)

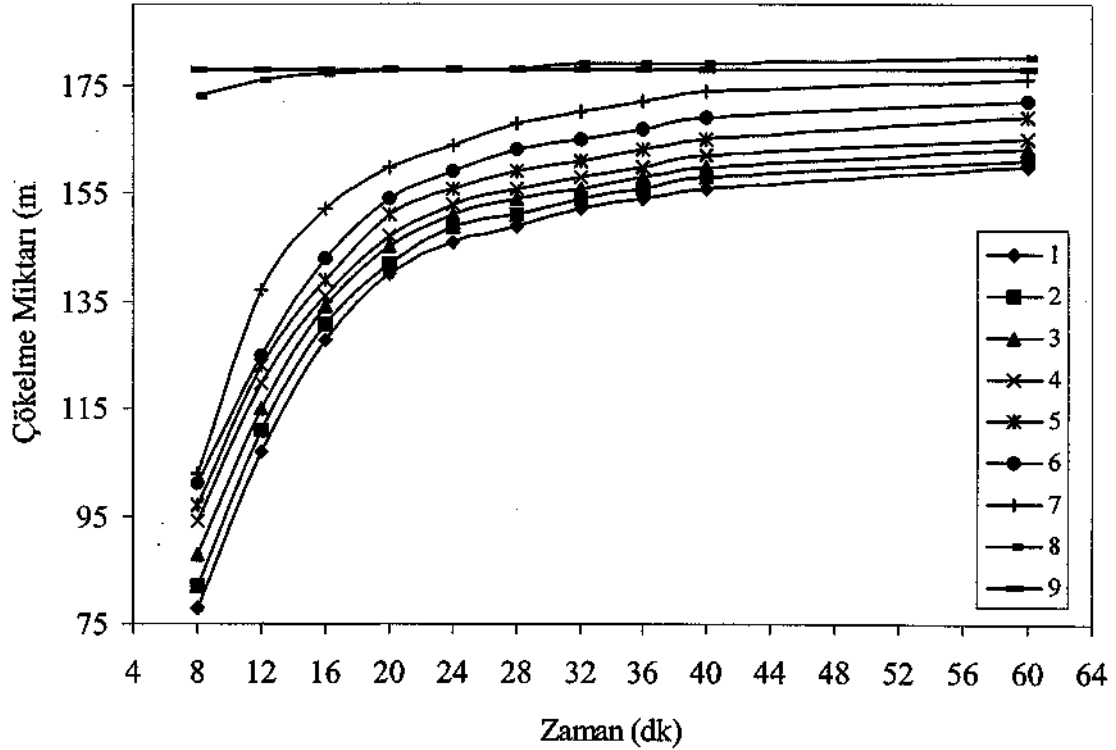
Deney Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm , Başlangıç Sıcaklığı = 40 °C , Toplam Hacim = 211 mi , K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (mi) (1)	Çökme (mi) (2)	Çökme (mi) (3)	Çökme (mi) (4)	Çökme (mi) (5)	Çökme (mi) (6)	Çökme (mi) (7)	Çökme (mi) (8)	Çökme (mi) (9)
8	89	93	97	100	105	108	110	178	182
12	122	125	129	132	135	139	142	180	182
16	141	144	147	150	153	156	160	181	182
20	151	153	155	157	160	163	167	182	182
24	155	157	159	162	164	167	171	182	182
28	158	160	162	164	166	169	174	182	182
32	160	162	164	166	168	171	175	183	182
36	162	164	166	168	169	172	176	183	182
40	163	165	167	169	170	173	177	183	182
60	167	169	171	172	174	177	180	183	182



Şekil 1. Cevherde çöktürücü-çökme deney sonuçları (T=40°C)

Çizelge 7. Cevherde Çöktürücü-Çökeltme Denev Sonuçları (T=50°C)

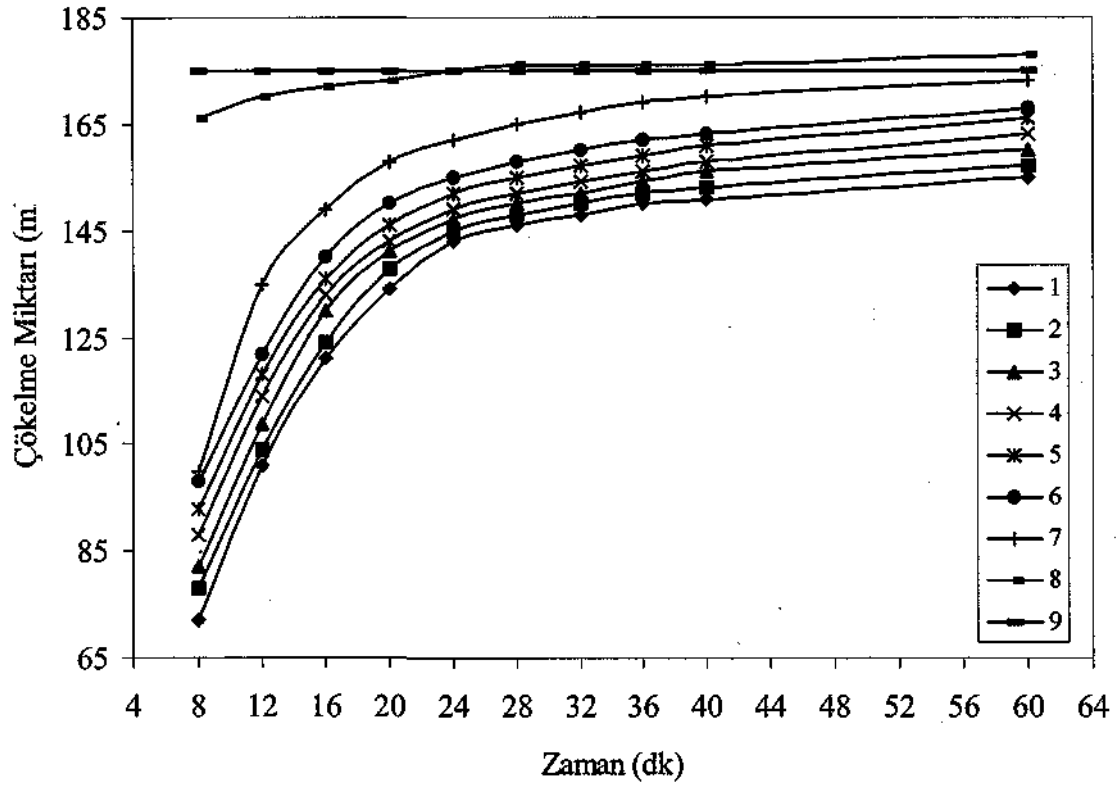
Denev Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm, Başlangıç Sıcaklığı = 50°C, Toplam Hacim = 211 mi, K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (mi) (D)	Çökme (mi) (2)	Çökme (mi) (3)	Çökme (mi) (4)	Çökme (mi) (5)	Çökme (mi) (6)	Çökme (mi) (7)	Çökme (mi) (8)	Çökme (mi) (9)
8	78	82	88	94	97	101	103	173	178
12	107	111	115	120	123	125	137	176	178
16	128	131	134	136	139	143	152	177	178
20	140	142	145	147	151	154	160	178	178
24	146	149	151	153	156	159	164	178	178
28	149	151	154	156	159	163	168	178	178
32	152	154	156	158	161	165	170	179	178
36	154	156	158	160	163	167	172	179	178
40	156	158	160	162	165	169	174	179	178
60	160	161	163	165	169	172	176	180	178



Şekil 2. Cevherde çöktürücü-çökeltme denev sonuçları (T=50°C)

Çizelge 8. Cevherde Çöktürücü-Çökeltme Deney Sonuçları (T=60°C)

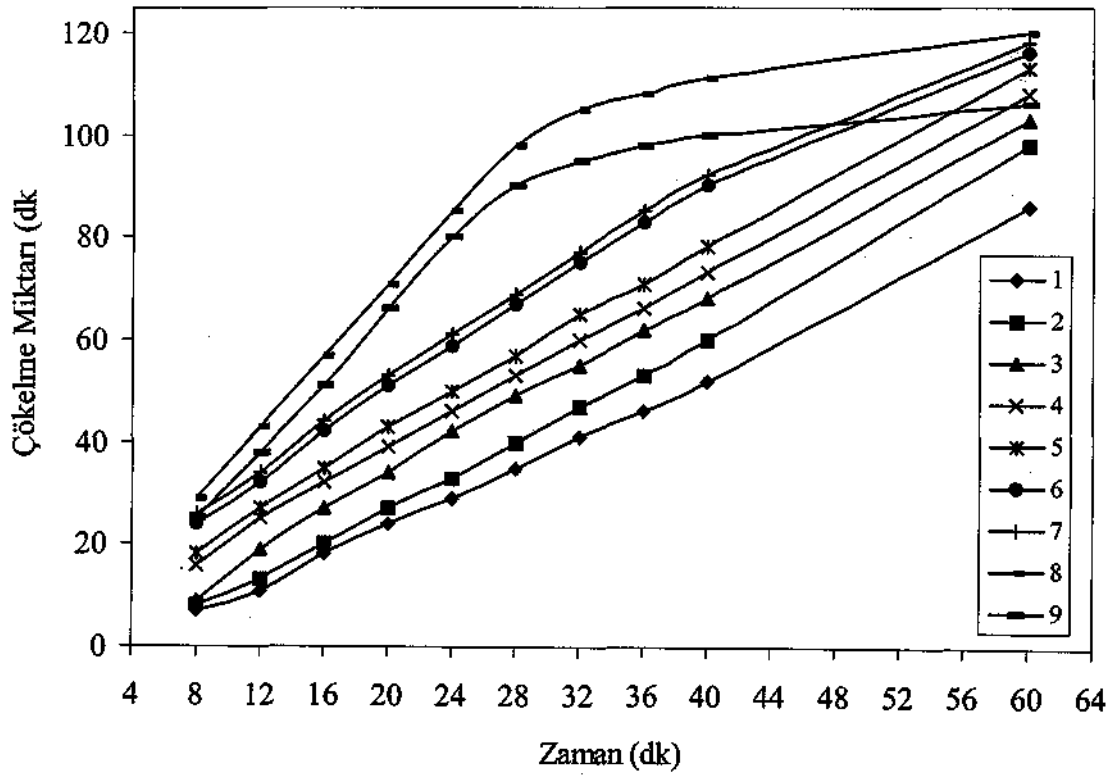
Deney Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm, Başlangıç Sıcaklığı = 60°C, Toplam Hacim = 211 ml K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (ml) (D)	Çökme (ml) (2)	Çökme (ml) (3)	Çökme (ml) (4)	Çökme (ml) (5)	Çökme (ml) (6)	Çökme (ml) (7)	Çökme (ml) (8)	Çökme (ml) (9)
8	72	78	82	88	93	98	100	166	1.75
12	101	104	109	114	118	122	135	170	175
16	121	124	130	133	136	140	149	172	175
20	134	138	141	143	146	150	158	173	175
24	143	145	147	149	152	155	162	175	175
28	146	148	150	152	155	158	165	176	* 175
32	148	150	152	154	157	160	167	176	175
36	150	152	154	156	159	162	169	176	175
40	151	153	156	158	161	163	170	176	175
60	155	157	160	163	166	168	173	178	175



Şekil 3. Cevherde çöktürücü-çökeltme deney sonuçları (T=60°C)

Çizelge 9. Kil Pestili İçin Çöktürücü-Çökme Deney Sonuçları (T=40°C)

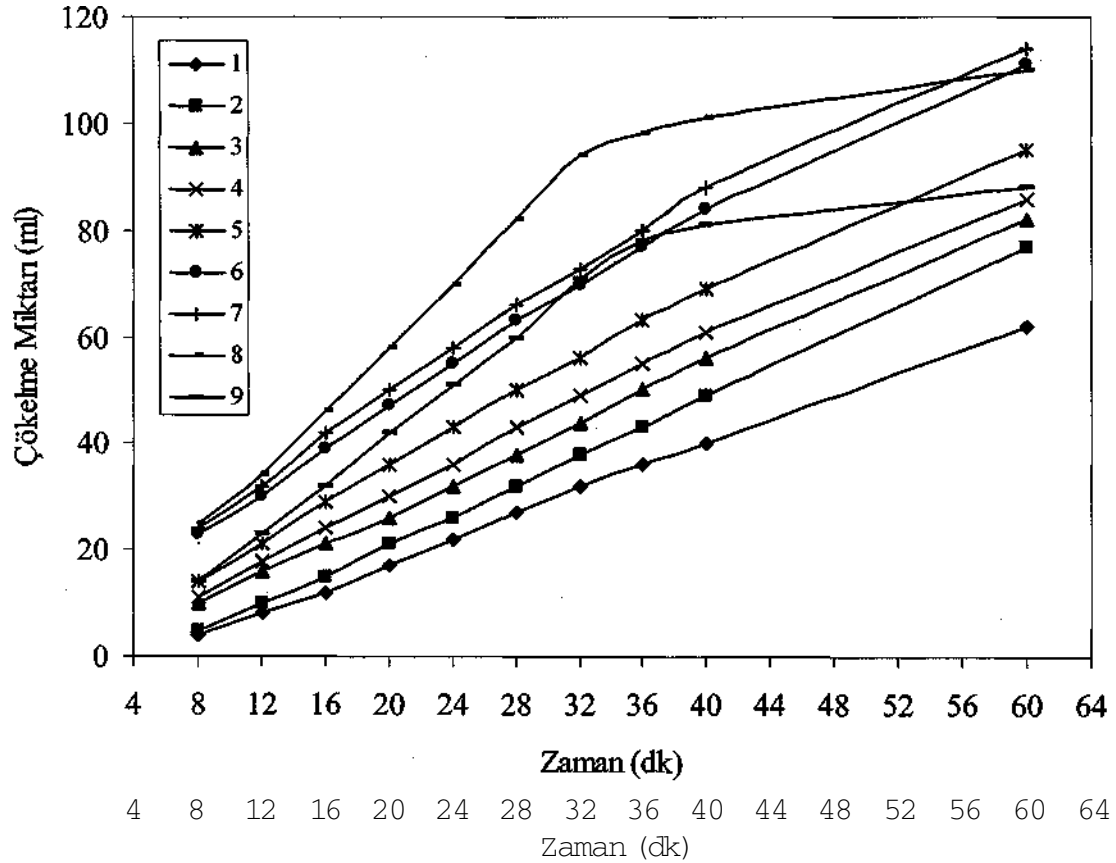
Deney Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm, Başlangıç Sıcaklığı = 40°C, Toplam Hacim = 213 mi, K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (mi) (1)	Çökme (mi) (2)	Çökme (mi) (3)	Çökme (mi) (4)	Çökme (mi) (5)	Çökme (mi) (6)	Çökme (mi) (7)	Çökme (mi) (8)	Çökme (mi) (9)
8	7	8	9	16	18	24	26	29	25
12	11	13	19	25	27	32	34	43	38
16	18	20	27	32	35	42	44	57	51
20	24	27	34	39	43	51	53	71	66
24	29	33	42	46	50	59	61	85	80
28	35	40	49	53	57	67	69	98	90
32	41	47	55	60	65	75	77	105	95
36	46	53	62	66	71	83	85	108	98
40	52	60	68	73	78	90	92	111	100
60	86	98	103	108	113	116	118	120	106



Şekil 4. Kil pestili için çöktürücü-çökme deney sonuçları (T=40°C)

Çizelge 10. Kil Pestili İçin Çöktürücü-Çökme Deney Sonuçları (T=50°C)

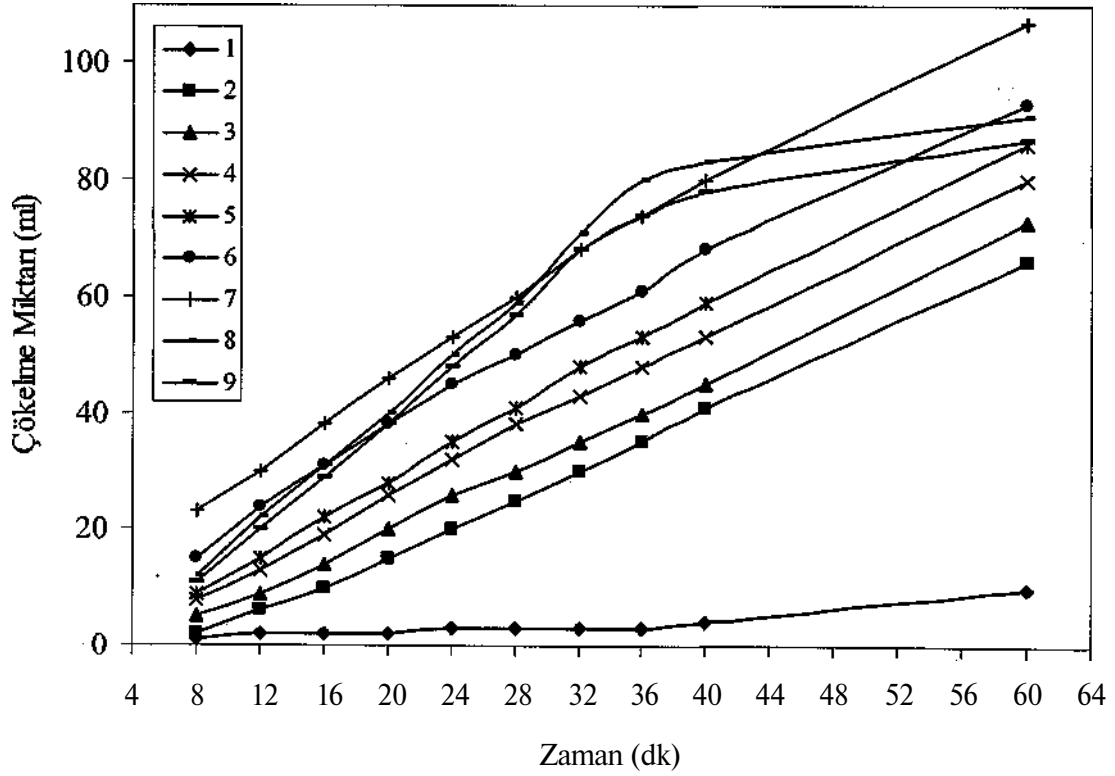
Deney Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm, Başlangıç Sıcaklığı = 50°C, Toplam Hacim = 213 ml, K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (ml) (1)	Çökme (ml) (2)	Çökme (ml) (3)	Çökme (ml) (4)	Çökme (ml) (5)	Çökme (ml) (6)	Çökme (ml) (7)	Çökme (ml) (8)	Çökme (ml) (9)
8	4	5	10	11	14	23	24	25	14
12	8	10	16	18	21	30	32	34	23
16	12	15	21	24	29	39	42	46	32
20	17	21	26	30	36	47	50	58	42
24	22	26	32	36	43	55	58	70	51
28	27	32	38	43	50	63	66	82	60
32	32	38	44	49	56	70	73	94	71
36	36	43	50	55	63	77	80	98	78
40	40	49	56	61	69	84	88	101	81
60	62	77	82	86	95	111	114	110	88



Şekil 5. Kil pestili için çöktürücü-çökme deney sonuçları (T=50°C)

Çizelge 11. Kil Pestili için Çöktürücü-Çökme Deney Sonuçları (T=60°C)

Deney Koşulları									
Tane Boyu = (-1) mm, Başlangıç Sıcaklığı = 60°C, Toplam Hacim = 213 mi, K/S = 1/8									
Zaman (dk)	Çökme (mi) (1)	Çökme (mi) (2)	Çökme (mi) (3)	Çökme (mi) (4)	Çökme (mi) (5)	Çökme (mi) (6)	Çökme (mi) (7)	Çökme (mi) (8)	Çökme (mi) (9)
8	1	2	5	8	9	15	23	12	11
12	2	6	9	13	15	24	30	22	20
16	2	10	14	19	22	31	38	31	29
20	2	15	20	26	28	38	46	40	38
24	3	20	26	32	35	45	53	50	48
28	3	25	30	38	41	50	60	59	57
32	3	30	35	43	48	56	68	71	68
36	3	35	40	48	53	61	74	80	74
40	4	41	45	53	59	68	80	83	78
60	10	66	73	80	86	93	107	91	87



Şekil 6. Kil pestili için çöktürücü-çökme deney sonuçları (T=60°C)

Petrol atığının çöktürücü olarak kullanıldığı cevher deneylerinde, çökme hızının ilk 25 dakikaya kadar oldukça hızlı, daha sonra ise yavaş arttığı görülmektedir. %0,1, %0,5, %1, %1,5 konsantrasyonlarda çökmeler birbirlerine göre oldukça düzenli artışlar gösterirken, %2,5 ve %4'lük konsantrasyonlarda çökme hızlarında daha belirgin artışlar gözlenmiştir.

Poliakrilamidin kullanıldığı cevher deneylerinde, çökme hızlarının ilk 8 dakikada çok yüksek olduğu ve ilerleyen sürelerde daha ileri çökme oluşmadığı, %4 poliakrilamid içeren örneklerde, ilk 8 dakikadaki değerin sabit kaldığı görülmektedir. Ayrıca %1,5 poliakrilamid içeren örneklerde ilerleyen sürelerde, %4 poliakrilamid içeren örneklere göre daha fazla çökmenin oluştuğu görülmektedir. Bu durum; kil minerali yüzeyine adsorbe olan polimer miktarının belirli bir dozajın üzerine çıkmasıyla, flokülasyon koşullarının bozulması olarak açıklanabilir (İpekoğlu, 1990).

Petrol atığı içeren kil örneklerinde çökme hızları, çöktürücü konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak düzenli artışlar göstermektedir. Sıcaklık arttıkça petrol atığının, poliakrilamiden daha etkin çökeltme sağladığı görülmektedir.

4. SONUÇLAR

Bu araştırmada ortaya çıkan en önemli sonuç petrol rafineri • atıklarının bor süspansiyonlarındaki killerin çöktürülmesinde kullanılabileceği olmuştur. Ancak bu konuda yapılacak daha kapsamlı araştırmalar ile petrol rafineri atıklarının çöktürme özellikleri, mekanizması ve bu özelliklerinin kimyasal işlemlerle artırılarak, cevher hazırlamada kullanılabilirliği belirlenmelidir. Böylece hem rafinerilerden doğal ortamlara deşarj edilen atıklar nedeniyle oluşan çevre kirliliği azalacak, hem de bu atıkların değerlendirilmesiyle ekonomiye katkı sağlanacaktır. Araştırmanın diğer önemli sonuçları ise aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Kullanılan çöktürücü tipi ve farklı konsantrasyonlarının, cevher ve kil pestilindeki borun çözünürlüğüne olumsuz bir etkisi olmamıştır. Bu sonuç bu çöktürücülerin gerektiğinde çözme ortamına verilebileceğini göstermektedir.

Her iki çöktürücü tipi ve bunların farklı oranları kullanılarak yapılan çöktürme deneylerinde, sıcaklık artışı ile çökme hızları azalmıştır. Kil örneklerinde petrol atığı, yüksek sıcaklıklarda poliakrilamide göre daha etkin çöktürme sağlamaktadır.

Poliakrilamid katkılı çözeltilerde, çökme miktarı ilk dakikalarda en yüksek seviyeye erişmekte ve ilerleyen sürede önemli bir artış olmamaktadır. Petrol atıklarının çöktürücü olarak kullanıldığı çözeltilerde ise çökme hızı artan konsantrasyonla birlikte artış göstermekte ve ilk 30 dakikada maksimum çökme miktarlarının yaklaşık %95'ne ulaşmaktadır. 60 dakika sonunda ise, çökme miktarları birbirine çok yaklaşmaktadır.

5. KAYNAKLAR

ÇED Raporu, 1996; Kırka Boraks İşletmesi, s 29-40.

Ediz, N., 1999; "Tinkal Cevherinin Zenginleştirilmesi ve Borlu Suların Arıtılmasında Tek Kademeli Çözme Helezonunun Kullanımı", Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 171 s.

İpekoğlu, Ü., 1990; "Susuzlandırma ve Yöntemleri", Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, No: 196, s 45-51.

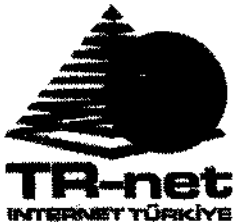
Sönmez, E., 1991; "Kırka Tinkal Cevheri ve Konsantresinin Zenginleştirilme Olanaklarının Araştırılması", Doktora Tezi, 9 Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 108 s.

Yeşiltürk, G., 1999; Kişisel Görüşme, TÜPRAŞ Aliağa-İzmir Rafinerisi, İzmir.

İYİ
bir
internet
servis sağlayıcı
değiliz!

EN
İYİSİYİZ

Tecrübe
Güven ve
Hızla
tanışmak için
bizi
ARAYINIZ!



ODTÜ Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı 06531 ANKARA

Tel: 0 312 2101048 Fax: 0 312 2101049

<http://www.tr-net.net.tr>

e-mail : sales@tr-net.net.tr