

KARBOKSİLLİ ASİTLERİN VE KARBOKSİLATLARIN SENTEZİ, ÖZELLİKLERİ VE UYGULAMA ALANLARININ İNCELENMESİ

Adilhan FEYİZOĞLU (ABDULLAYEV)¹, Özlen ALTUN², Murat TÜRKİYILMAZ³

ÖZET: Literatür incelendiğinde özellikle son yıllarda karboksilatlar hakkında bir çok çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Bazı sikloheksan mono ve dikarboksilli asitlerinin geçiş metal karboksilatları biyolojide, ziraatte, tıpta ve diğer alanlarda çok büyük öneme sahiptir. Bu tip anorganik sentezler yeni koordinasyon bileşiklerinin elde edilmesine ve incelenmesine neden olmuştur. Siklik karbon asitlerinin kompleks meydana getirmesini ve bunların basit karboksilatlardan farkını belirlemek için çalışmalar tarafımızdan yapılmıştır. Bu çalışmada geçiş metal karboksilatlarının sentezi ve özellikleri hakkında yeni bilgiler verildi. Uygulama alanları araştırıldığında bu karboksilatların katalizör, aktivatör, mikrogübre, boyar madde olarak kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar sözcükler: Petrol asitleri. Geçiş elementleri, Metal karboksilatlar

AN INVESTIGATION ABOUT THE SYNTHESIS, THE PROPERTIES AND THE APPLICATION AREAS OF CARBOXYLIC ACIDS AND CARBOXYLATES

ABSTRACT: Searching through literature concerning the work which involves carboxylic acids, it could be seen that considerable amount of work has been carried out in the recent year. Some of the cyclohexane monocarboxylic and dicarboxylic acid of the transition metals which brought out carboxylates, have very important use in the biology, agriculture, medicine as well as other fields. Those type of inorganic synthesis become a reason for discovery and the study of new coordination compounds. We have also studied the synthesis of cyclic carboxylic acid complexes as well as their difference's from other carboxylates. In this studies, transition metal carboxylates and their behaviour and described. In this research for practical application of those carboxylates, they could be used as a catalisator, activator, microfertiliser and addictive materials.

Keywords: Petroleum acids, Transition metals, Metal carboxylates

GİRİŞ

Literatürdeki bilgilerin teorik analizi, farklı oksidasyon derecelerine sahip bazı metal karboksilatların ve karboksilli asitlerin geniş çapta farklı alanlarda uygulandığını göstermektedir. Aynı zamanda, bu bileşiklerin belli yöntemlerle sentezi ve uygulama alanları deneysel olarak eksikliklere sahiptir.

Alman bilim adamı Eyhler (Eyhler, 1874) Bakü'nün Surakan ilçesi petrolünden genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ olan on iki farklı asit elde etmiştir. Aynı zamanda, Hell ve Maydinger (Hell ve Maydinger, 1874) Romen petrolünü tahlil ederek genel formülü ($C_nH_{2n-2}O_2$) olan karboksilli asitler elde etmişlerdir. Bu formül, sonraları dünya çapında kabul edilmiştir. Bu organik asitler naften esaslı halkaya sahip karboksilli asitlerdir. Az bir kısmı alifatik, aromatik ve kondense olunmuş yan alkil radikallerinden ibaret asitlerdir. Bununla ilgilenen bilim adamları (Gurviç, 1940), (Namyotkin, 1955) bu tip asitlere naften asitleri değil, "Petrol (neft)" asitleri adını vermişlerdir. Naften asitleri meydana gelişleri ve karbohidrojen yapıları ile ilgili olarak petrolde farklı miktarlarda (% 0.001-3) ve en çok katranlı, düşük parafinli naften esaslı petrolerde bulunmaktadır (Namyotkin, 1955), (Aşumov, 1961). Naften asitleri en çok Azerbaycan petrolünde bulunur. Azerbaycan'ın farklı ilçelerinden alınan petrolerde naften asit miktarları Goldberg ve Gurviç tarafından geniş şekilde araştırılmıştır (Goldberg, 1932), (Gurviç, 1940).

Kuzey Kafkasya, Orta Asya ve Ukrayna petrollerinde naften asitleri miktarı daha düşüktür. Türkmenistan petrolünde bu asitlerin miktarları yaklaşık % 0.2-1.5 arasında değişmektedir (Niyazov, 1963). Ukrayna'nın Borislav ilçesindeki petrolde % 1 kadar naften asidi vardır. Doğu ilçelerinde ise

¹ Prof. Dr. Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Edirne

² Araş. Gör. Dr. Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Edirne

³ Yrd. Doç. Dr. Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Edirne

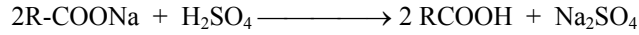
bu miktar daha da azalmaktadır. California petrolünde % 3, Romanya petrolünde % 2.4, diğer Amerikan petrolerinde % 0.1 civarında bulunmaktadır. Orta Doğu petrolünde % 0.001 civarıdır (Naftali, 1934), (Baratova, 1982), (Lower, 1987). Son yıllarda Bakü petrolerinden yılda 16.5 bin ton, Krasnodar diyarı petrolünden 730 ton, Uzakdoğu petrolünden 920 ton naften asidi alınmaktadır. Böylece naften asitlerinin dünyada yıllık elde miktarı 19.5 bin tondur.

Petrol Asitlerinin Sanayide Elde Edilme Metotları

Naften asitlerinin eldesi için esas hammadde petrolün kerosin-gazyağı fraksiyonudur. Yağ fraksiyonunda daha fazla naften asidi (% 60'tan fazla) bulunmaktadır. Sanayide naften asitleri daha çok kerosin-gazyağı ve hafif yağ fraksiyonlarından elde edilir.

Doğal naften asitlerinin eldesi prosesi, dizel destilatların devamlı olarak baz çözeltileri ile karşılıklı etkisine dayanmaktadır. Bu proses iki veya üç kez baz çözeltisi kullanılarak tekrar edilmektedir. Bunun için dizel yakıt 100-115 °C'ye kadar ısıtılır ve baz çözeltisiyle (hammaddeye göre baz çözeltisi % 30-35 arasında olur) muamele edilir. Sonra hammadde baz çözeltisi içerisinden geçirilir. Bunun için, ilk önce hammadde işlenilmiş baz çözeltisi ile etkileştirilir. Baz çözeltisi ile karıştırılmış üründen ayrılan naften asitleri işlenmemiş baz çözeltisinden geçirilerek daha temiz halde elde edilir. Bazlı atık yeniden proseste kullanılabilir. Bazlı atıklardan özellikle sodyum naftenatlarından sabun üretiminde ve serbest naftenik asit eldesinde yararlanır. Sodyum naftenatlar sülfirik asitle parçalanarak organik çözücüler iştirakiyle serbest naften asitlerine çevrilirler.

Naften asitlerinin sodyum tuzları sülfirik asitle aşağıdaki reaksiyonla parçalanır.



Sodyum sülfat sulu çözeltide kalır. Naften asitleri ise organik çözücülerle alınır. Doğal naften asitleri ve tuzları gerekli talebi karşılayamadığından son yıllarda sentetik naften asitlerinin eldesi ile ilgili araştırmalar yapılmıştır.

Sentetik Naften Asitlerinin Eldesi

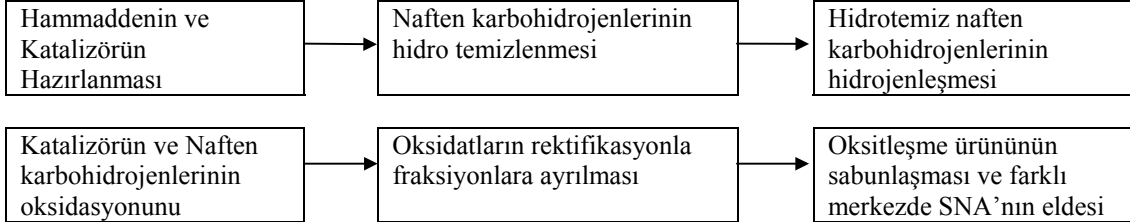
Basit halde siklopropan, siklobütan, siklopentan ve sikloheksan asitlerinin elde edilmesi için birçok metot mevcuttur (Namyotkin, 1955), (Sergiyenko, 1964), (Sadıkzade ve Calilov, 1966). Naften asitleri farklı metotlarla sentez edilir. Örneğin $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH(CH_3)COOH$, karbon asitlerinin $((CH_3)_2CHCOOH)$ 1, 7- Oktadien serbest radikallerinin reaksiyonuyla meydana gelir (Terenge, 1973).

1,4-sikloheksan karboksilli asitinin sentezinde tereftal asidinin sulu çözeltisi alkali veya toprak alkali metallerle 220-350 °C'de katalizör üzerinde hidritleştirildikten sonra, asitleştirilerek siklo heksan-1, 4- asidi elde edilmiştir. 6-metil-3-sikloheksan-1, 2, 3- trikarbon asitinin sentezi de literatürde verilmiştir (Markevia, 1973). 3, 5- on-2-heptadienilmalein anhidriti 50 °C sıcaklığa kadar ısıtılır ve meydana gelen 6-metil-3-asetil-4-tetrahidroftal anhidriti NaOCl ile 15-40 °C sıcaklıkta oksitleştirilir (Zeynalov ve arkadaşları, 1980).

Literatürde alkilasil sikloheksan karboksilli asidi ve onun karışık eterinin sentezi hakkında da bilgi verilmiştir. Bu asit uygun nitrillerin, asetik ve sülfirik asitlerin sulu çözeltilerinin hidrolizinden elde edilir (ısıtma 2 saat kadardır). Sonra tolüen, metanol veya etanol ile esterleştirilir. HCl katılımı ile uygun metil ve etil eteri elde edilir (Mehdiyev ve Masayev, 1971).

Son yıllarda karbohidrojenlerin katalitik metot kullanarak, hava oksijeni ile oksitleştirilmesinden naften asitlerinin eldesi büyük önem kazanmıştır. Burada hammadde olarak temizlenmiş veya temizlenmemiş petrol fraksiyonları kullanılmıştır. Böyle tekniksel karışımlar Rus ve Azerbaycan bilim adamları tarafından sentez edilip açıklanmıştır (Petrov ve arkadaşları, 1933), (Varlamov, 1937), (Siskovski, 1954), (Zeynalov, 1959). Daha sonraları (Bondarets, 1961) sikloparafin karbohidrojenlerinin oksidasyonundan da naftenik asitlerinin elde edilmesi mümkün olmuştur. Ayrıca literatürde (Bodan ve arkadaşları, 1969), (Obuhova ve Basayeva, 1979), karboksilleşme reaksiyonlarına dayanarak naften asitlerinin sentezi belirtilmektedir. 120-370 °C'de petrolden ayrılan naften izoparafin karbohidrojenlerini oksitleştirmekle de sentetik naften asitleri (SNA) elde edilmiştir.

Azerbaycan bilim adamlarından Zeynalov ve Ahundov (Zeynalov ve Ahundov, 1982) transformatör yağlarından ayrılan naften karbohidrojenlerini oksitleştirerek sentetik naften asitleri elde etmişlerdir. Böylece petrolden ayrılan naften içeren karbohidrojen karışımlarının oksitleşme kinetikleri ve mekanizmaları incelenerek naften asitlerinin eldesi şematik olarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Bu alanda çalışan bilim adamları tarafından (Wolfgang, 1963), (Ahundov, 1970), (Zeynalov, 1971) naften asitlerinin elde edilmesine etki eden parametreler incelenmiş bunlar sıcaklık, hava akım hızı, katalizör, konsantrasyon ve zaman olarak belirlenmiştir. Sentetik naften asitleri için program düzenlenerek yılda 25 ton SNA sentezi kararlaştırılmıştır. Böylece tüm metotlar içerisinde SNA'nın daha perspektif ve efektif sentez metodu, petrokarbhidrojenlerinin havanın oksijeni ile oksitleştirilmesi metodudur.

Naftenik Asitlerin Özellikleri ve Uygulama Alanları

Petrolden elde edilen karboksilli asitler fiziksel ve kimyasal özellikleriyle birbirlerinden ayrılırlar. Düşük molekülü asitlerin viskozitesi düşüktür. Kolay buharlaşan sıvılardır ve keskin kokuya sahiptirler. Yüksek molekülü asitler ise yüksek viskoziteye sahip kısmen katı halde ve az kokuya sahiptirler. Düşük molekülü asitlerin bazıları yüksek molekülü asitlere oranla büyük yoğunluğa sahiptir. Düşük molekülden yüksek moleküle gittikçe optikçe aktiflik artmaktadır.

Karboksilli asitler tüm petrol ürünlerinde ve bazı organik çözücülerde (alkolde, benzolde, kloroformda, sülfürik eter vs.) iyi çözünür. Molekül kütleleri arttıkça, suda çözünürlükleri de azalır (Goldberg, 1932). Donma sıcaklıkları çok düşüktür. Hatta bazı asitlerin $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ kadardır (Naftali, 1934). Temiz naften asitleri doymuş bileşikler gibidir. Asitlik dereceleri düşük molekülden yüksek moleküle gittikçe azalır.

Petrolden elde edilmiş karboksilli asitlerin ve bazı bileşiklerinin uygulama alanlarına bakıldığında, karboksilli asitler serbest halde ve diğer bileşikler şeklinde fungusit, insekdisit ve çürümeye karşı efektif madde olarak kullanılmaktadır (Sergiyenko, 1964), (Wolfgang, 1970), (Obuhova ve Basayeva, 1979). Naften asitlerin eter ve ketonları, yağlarda katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır (Kuliyev, 1965). Düşük ve yüksek sıcaklıkta kararlı yağlayıcı malzemeler olarak da naften asitlerinin pentanitritleri ve nitritleri tekstil malzemelerini yağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Zeynalov, 1967). Naften asitleri deemülgatör olarak (Rıbak, 1948), (Aliyeva, 1961) hayvancılıkta (Habibov, 1962), (Bayvarovskaya, 1963), (Mozgox, 1964) ve ziraatte de stimülatör olarak kullanılabilir (Hüseynov, 1961), (Şihizade, 1963). Farklı aminlerle naften asitlerinin nötral çözeltilerinden inhibitör olarak (Kazımov, 1968) yararlanılmaktadır. Naften asitleri metallerin ekstraksiyonunda ve ayrılmasında da kullanılmaktadır (Aleperov ve Heybatova, 1964).

Naften asitlerinden nadir ve nadir toprak elementlerinin flotasyonundan da faydalanılmaktadır (İlyusizov, 1972), (Baykenov, 1972). Naften asitlerinin amil, heksil ve heptil eterleri plastifikatör olarak kullanılmaktadır (Mehdiyev ve Pişnamzade, 1966). Bu amaç için brom ve klor tutan naften asitler ve onun sikloheksil eterleri daha önemlidir (Wolfgang, 1963), (Kuliyev, 1965), (Abdullayev, 1967). Literatürde (İsmayilov ve Mehdiyev, 1966) naften asitlerinin klorür anhidritleriyle farklı alkollerin karşılıklı etkisinden karışık eterlerin sentezi açıklanmaktadır. Bunlardan plastifikatör olarak faydalanılır.

Ağır Metallerin Alifatik ve Aromatik Asitlerle Tuzlarının Sentez Metotları

Literatür özetlerini araştırmadan önce naften asidi tuzlarının sentezinin genel durumunu incelemek daha yararlı olur. Ağır metal naftenatlarının eldesi 0-100 °C sıcaklıkta, ağır metallerin oksitleriyle karbon asitlerinin karşılıklı etkisinden elde edilir. Oksitler üzerinde meydana gelen bileşikler (tuzlar) mekaniksel olarak ayrılırlar (Gottfried, 1970). Alifatik, aromatik ve oksiaromatik asitlerinin krom tuzunun elde edilmesi metodunda (İvanov, 1981), destile edilmiş naften asitleriyle baz çözeltisi 2-3 saat 80°C'de reaksiyona girdikten sonra, 6-8 saat 90-100°C sıcaklıkta saklanır. Sonra yer değişme reaksiyonuna dayanarak krom naftenat elde edilir. 65-70°C'de alkali metal naftenatı çözeltisine stokiometrik miktarda krom nitrat veya sülfat çözeltisi katılır. Krom naftenat çözeltisi süzülür, sıcak suyla yıkanır, 40-45°C sıcaklıkta, 5-10 mmHg basıncında kurutulur. Burada çözücü olarak N-butilbenzol ile izooktanolün karışımı kullanılmıştır.

Krom anhidritin alkan asitleri (C₂-C₆) katılımı ile alkanların (C₁-C₆) 60 °C'den yüksek sıcaklıkta indirgenmesinden alkan asitlerinin krom tuzu elde edilmiştir (Parota, 1983). 2-etilhekzan asidinin kobalt tuzunun sentezinde, ilk önce 2-etil hekzan asidi % 14-16'lık KOH çözeltisiyle 60-90 dakika 70-75 °C'de nötrleştirildikten sonra % 14'lük kobalt nitrat çözeltisi ilave edilerek 60 °C'de 30 dakika karıştırılır. Kobalt metali ile yağ asitlerinin kalıntısı ortamında sulu hidrojen peroksit veya asal çözücü katılımında 45 °C'de yağ asitleriyle karşılıklı reaksiyonundan tuz elde edilmesi metodu da patentleştirilmiştir (Bellas, 1974).

Çinko salisilat eldesinde (Loforguim, 1980), asetil salisil asidinin 300 ml suda NaHCO₃ çözeltisi üzerine ZnSO₄ çözeltisi ilave edilir. Çinko akrilat sentezinde (Hobl, 1961), % 50-99.5 'lik akrilik asit ile, % 0.01-0.5'lik konsantrasyonda polimerleştirme inhibitörü olan hidrokinon katılımında ZnO'in sulu süspansiyonu ile 30-60 dakika, 50-120 °C sıcaklıktaki reaksiyonundan elde edilir. Bu tuz, % 20-40'lık çözeltiden 0.15-0.3 atmosfer basınçta ayrılır. Metakril asidinin çinko tuzu ise çinkonun katı-sulu süspansiyon çözeltisine (ZnO, ZnCO₃) amonyum hidroksitin ilavesinden sonra metakril asidi ilave edilerek elde edilir (Tominaga, 1984).

Dialkil-β-amin propiyon asidinin kurşun tuzunun sentezi patentleştirilmiştir (Hewit, 1977). Titan naftenat ise TiBr₄'ün organik asitlerle kullanılan asidin erime noktasından yüksek sıcaklıkta ısıtılmasıyla elde edilmektedir. Bir valensli bakır bazik karbonatın 80-100 °C'de, %2-10 su katılımıyla naftenik asitlere etkisinden bakır naftenat elde edilmiştir (Bromberg, 1980). Sanayide kalsiyum naftenat, sodyum naftenatın sönmüş kireçle reaksiyonundan elde edilir. Sonuçta kreme benzer "Solidol" denen kütle oluşur (Goldberg, 1932).

Sonuç olarak metal karboksilatlarının sentezi esas olarak karboksil gruplarındaki protonun (-COOH) metal atomlarıyla yer değiştirmesine dayanmaktadır. Metal (siklik) karboksilat meydana gelerek -COOH grubunun farklı koordinasyonu yapılmaktadır. Karşılıklı etkileşim mekanizmasına dayanarak karbon asitlerinin metallerle yapacakları karboksilatların sentezinin optimal şartlarını belirtmek mümkündür.

Naftenatların Uygulama Alanları Yıkayıcı Madde

Naften asitlerinin sodyum tuzundan sabun hazırlanmasından çok geniş olarak faydalanılmaktadır (Namyotkin, 1955). Sodyum naftenattan ucuz ve kaliteli iyi yıkayıcı ve antiseptik özelliğe sahip sabun çeşitleri hazırlanmaktadır.

Sikkativ ve Boyar Maddeler

Naften asitlerinin ağır metallerle meydana getirdiği naftenatlar sanayide lak ve boya maddeleri hazırlanmasında önemli rol oynamaktadır (Rıbak, 1948), (Sergiyenko, 1964), (Wolfgang, 1970). Kurşun, çinko ve kalsiyum tuzlarından (Sergiyenko, 1964), (Niyazov, 1969) boya hazırlanmasında daha çok yararlanılır. Bu naftenatların belli boyalara katkısı, boyanın daha kolay yayılması ve püskürtülmesini sağlamasıdır. Alüminyum naftenatların çözeltisinden ağaç ve metal yüzlerinde örtü olarak faydalanılır (Sergiyenko, 1964). Bakır, krom ve nikel naftenatların yeşil olmasından dolayı ziraatte kullanılır (Wolfgang, 1970).

Fungusit, İnektisit ve Koruyucu Madde Olarak Kullanımı

Bakır naftenatın fungusitler ve insektisitler olarak kullanımı literatürlerde (Sergiyenko, 1964), (Kuliyev, 1965), (Wolfgang, 1970) geniş şekilde verilmiştir. Ağaç ve tekstil malzemelerini nemden, bakterilerden ve zararlı etkilere koruyarak daha kararlı olmalarını sağlarlar. Naftenatların (Sinitsia, 1984), (Atomura, 1986) farklı iklimik ortamlarda korozyona karşı mücadelede de kullanılması önem taşımaktadır. Bazı hallerde yüksek mineralli maddelere sahip doğal suların ve deniz sularının korozyon aktifliğini düşürmek için naftenik asitlerin tuzları katılır (Kugan, 1970), (Sigankov, 1975), (Rubin, 1983).

Yağlayıcı Malzemeler ile Yağlara ve Yakıtlara Katkı Maddeleri Olarak Kullanımı

Yüksek yıkayıcı dispersleştirme özelliğinden ve daha kararlı olduklarından dolayı baryum, çinko, alüminyum, nikel naftenatlarından faydalanılarak yağların yağlama özelliği artırılmaktadır. Bu naftenatlar, yağ içerisindeki çamura benzer çökeltileri engellemekte ve motorun normal karakterini muhafaza etmekte kullanılmaktadır (Sanin ve Namyotkin, 1946), (Kuliyev, 1960). Yağlara katkı maddesi olarak mangan, çinko ve molibden naftenatları önem taşımaktadır.

Ağır metallerden kurşun, çinko ve kalay naftenatlar, yüksek basınçta çalışan yağlarda daha etkili kullanılır (Sergiyenko, 1964). Alüminyum naftenat ise, kompleks şekilde kalsiyum yağlayıcılarında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Nakoneçnaya, 1973). Demir, kobalt ve mangan naftenatları yakıt maddelerinin tabakalaşmasını ve meydana gelecek çökeltileri engeller. Motorun ve diğer parçaların üzerinde meydana gelen siyah örtüyü temizler (Rıbak, 1948), (Abdullayev, 1967).

Emülgatörler, Deemülgatörler ve Korozyona Karşı İnhibitörler

Yağlayıcı sıvı emülgatör olarak kullanılan alkali metallerin naftenatlarından faydalanılır. Bunun için alkali metal naftenatları sülfonatlarla karışım halinde kullanılmaktadır (Efendiyeve ve Alekperov, 1965). Kalsiyum naftenatından sulu petrolde deemülgatör olarak faydalanılır. Bu tuzların inhibitör gibi kullanılması da literatürde belirtilmiştir (Kazımov, 1968). Özellikle sodyum naftenatdan ve naftenik asitlerin farklı aminlerle meydana getirdiği nötral çözeltilerinden daha çok faydalanılır.

R. A. Lipsteyn (Lipsteyn, 1964) tarafından magnezyum naftenatın gaz türbin düzeneğinde vanadyumun korozyonundan korunması için daha iyi emülgatör olduğunu göstermiştir.

Naftenatların Diğer Uygulama Alanları

Kurşun, krom, kobalt ve mangan naftenatlardan oksitleşme ve polimerleştirme proseslerinde faydalanılmaktadır (Petrov, 1933), (Siskovski, 1954), (Rjelskaya, 1962). Krom naftenat, yapıştırma özelliğini arttırmak için bazı yapıştırıcılarda katkı maddesi olarak kullanılır (Sergiyenko, 1964), (Zeynalov, 1967), (Wolfgang, 1970). Kobalt naftenat, polimer-beton karışımında katkı komponenti olarak kullanılır. Kobalt ve krom naftenatlar, çimento, katalizör, antistatik, sikkativ madde olarak deri-boya sanayinde kullanılır. Mangan ve sodyum naftenatlarının bitkilerin boylarını arttırmada stimülatör olarak kullanılması hakkında da literatür bilgileri vardır (Volkanovskaya, 1983), (Şenker, 1986). Sodyum naftenat, kanın arteriyal basıncına ve hayvanların deri kapillerlerinin iletkenliğine etki göstermektedir (Baratova, 1982).

Baryum naftenatlar, antikorozyon kompozisyonlar elde etmekte, karbon ve dizel yakıtların, boyaların ve matbaa boyalarının üretiminde polivinilklorür (PVC) için stabilizatör olarak kullanılmaktadır. Kadmiyum naftenat da stabilizatör olarak, asfalt, beton gibi yol malzemelerinin, yakıtların, yağlayıcı maddelerin üretiminde kullanılır. PVC kompozisyon analizinde çinko, magnezyum, nikel, kurşun, alüminyum ve titan naftenatların prosese dahil edilmesi, PVC bantlarının kalitesinin yükselmesine neden olur (Volkanovskaya, 1983).

Çinko naftenat, derileri mikropılardan ve metalleri korozyondan korunmasında, boyar maddelere ve polimerlere katkı maddesi olarak, yakıtlarda ve tekstil malzemelerini nemden korumada kullanılır. Alüminyum naftenat, polibütadienlerin özelliklerini sağlamlaştırır. Yani, polimerin eldesinde boyar maddenin eşit olarak paylaşılmasını temin eder. Transmission yağlayıcılarının yapısında % 8 kurşun naftenatın olması gereklidir (Foroş, 1987). Amonyum naftenattan plastik maddelerin uzatılması ve kararlılığının artırılmasında faydalanılmaktadır (Sergiyenko, 1964).

KAYNAKLAR

- Abdullayev, A.M., "Nikel, Mangan ve Bakır naftenatların sentezi ve araştırılması", 1. Doktora adayı tezi, Bakü, 1967.
- Ahundov, A.A., "Naftenik asitlerin petrol naften Konsantratının oksidasyonundan elde edilmesi", Aurb. Kim. Dergisi, 4, 107, 1970.
- Ahundov, A.A., ve Zeynalov, B.K., "Naften konsantratından naftenik asitlerin elde edilmesinin optimal rejimi", Azerbaycan petrol ziraatı, 8, 5, 33, 35, 1972.
- Alekperov, R.A., ve Heybatova S.S., "Galyum ve alüminyumun ekstraksiyonla ayrılması" AKD, 6, 123, 1964.
- Aliyeva, Z.M., "Kuşeulukta petrol boy maddesinin (PBM) kullanılması". Veterinariya. İzd. XXXVIII, 10, 71, 1961.
- Aşumov, H.H., "Azerbaycan petroleri", SSR, İzd., Azerbaycan, 463, 1961.
- Atomura, S., "Örtüklerin yapılması ve ayrılması Kompozisyonu", 59, 1986.
- Baratova, S.A., "Naftenik asitlerin sodyum tuzunun arterial tansiyonu, aksırmaya ve canlı hayvan deri kapiler damarlarına etkisi", Alma- Ata, Hayvan enstitüsü, 1492, 1982.
- Baykenov, H.İ., "Necib ve nadir metallerin naftenik asitlerle ekstraksiyonu", Hidrometolurji proseslerin kimyası ve teknolojisi, AN, Kazak SSR, XVIII, 1972.
- Bayvarovskaya, Y.V., "Perm ilçesi petrolerinden petrol boy maddesinin elde edilmesi", Petrol tetkiki ve petrokimya, 7, 8-9, 1963.
- Bellas, M., "Kobalt tuzunun elde edilmesi," İngiliz (Patent), 1361284, 1974.
- Bodan, J.N., Koçmar, O.S., ve Maskeyer, A.K., "Karbonhidratların kompresörsüz devamlı oksidasyonu", Petrol tetkiki ve petrokimya, 5, 43, 1969.
- Bondarets, L.P., "Petrol ve gaz tekniğinde yenilikler", 18, 1961.
- Bromberg, A.V., "Bakır(II) naftenatın elde edilmesi", A.S. (patent), SSSR, 717034, 1980.
- Efendiyev, H., ve Alekperov, R.A., " Naftenik asitlerle uranyumun sulu çözeltiden ekstraksiyonu", AKD, 2, 110-113, 1965.
- Eyhler, H., Doğayı Tetkik Eden Kamu Kurumu Bülteni, Moskova, 46, 274, 1874.
- Foroş, E., "Büyük mekaniksel yükler için transmisyon yağlayıcılar", SRR (Patent), 88453, 1987.
- Goldberg, D.O., "Naftenik asitler, elde edilmesi ve uygulanması", Azneftizdat, Bakü, 1932.
- Gottfiled R., "Organik asitlerin ağır metal tuzlarının eldesi", ABD (Patent), 76966, 1970.
- Gurviç, V.L., "Petrolün Tetkikinin İlanı Esasları", Gostoptekizdat, 372, 111, 1940.
- Habibov T., "Hayvan boylarının artmasına NBM'nin etkisi", Azerbaycan ziraatı, 11, 29, 1962.
- Hell C., ve Maydinger E, Ber Dtsch. Chem Yes., 7, 1216, 1874.
- Hewit, J.J., "Digonik asitlerin kurşun tuzu", İngiliz (Patent), 1461250, 1977.
- Hobl E., "Karbon asitlerinin tuzları veya çözeltilerinin elde edilmesi", Fransız (Patent), 1196178, 1961.
- Hüseynov, C.M., "Petrol kaynaklı yeni çeşit gübrelerin kullanılması", Ziraatizdat, 1961.

- İlyusizov, N.K., "Nadir toprak elementlerinin ve toryumun ve ftenik asitlerle ekstraksiyonu", Kimya - metalurji dergisi, SSSR, XVII, 1972.
- İsmayilov, A.O., ve Mehdiyev, S.D., "Naftenik asitlerin mono- ve çok atomlu alkol ve fenollerle yaptığı karışık eterler", Yüksek okul Haberleri, 1, 59-62, 1966.
- İvanov, S., "Karbon asitlerinin krom tuzlarının elde edilmesi", A.S. (Patent), 29770, 1981.
- Kazimov, A.M., "Naftenik asitler esasında sentez edilmiş inhibitörler", APK, 1,34-35, 1968.
- Kugan, B.İ., "Stronsiyum sanayinde keskin yükseliş", İMORE, 1970.
- Kuliyev, A.M., "Naftenik asitler", İzd. Kimya, 1965.
- Kuliyev, A.M., "Naftenik asitlerinin tuzları esasında çok fonksiyonelli katkı maddelerinin eldesi ve yağlayıcılarda kullanılması", Azerpetrolneşr, 121, 1960.
- Laforguim, S.A., "Asetik salisil asitinin yeni ürünü, eldesi ve farmoseptik maddelerin elde edilmesi", Fransız (Patent), 249773, 1980.
- Lipsteyn, R.A., "Petrolde vanadyum korrozyonunun önlenmesi için katkı maddelerinin eldesi", Teploenerjetika, 9, 19, 1964.
- Lower, E., "Naftenik asitlerin metal taşıyan sabunları", Pilm and Resin Technology, 10, 10Y237, 1987.
- Markevia S., "6-metil-3-siklohekzen-1, 2, 3-trikarbon asidinin eldesi", A.S. (patent), SSSR, 1973.
- Mehdiyev, S.D., ve Pişnamzade, B.F., "Naftenik asitlerin monoklikol eterlerinin sentezi", Azerbaycan Kimya Dergisi, 6, 42-45, 1966.
- Mehdiyev, S.D., ve Masayev, M.R., "Alkilaromatik siklohekzan karbon asitinin ve onun karışık eterinin sentezi", Azerbaycan Kimya Dergisi, 4-3, 90-94, 1971.
- Naftali, M., "Naftenik asitlerin kimyası, teknolojisi ve analizi", Gostoptekizdat, 1934.
- Nakoneçnaya, M.V., "Petrolün tetkiki ve petrokimya", Respublic dergisi, 10, 25-28, 1973.
- Namyotkin, S.S., "Petrol Kimyası", İzd. AN, SSSR, 222, 1955.
- Niyazov, A.N., "Türkmenistan petrollerinin ve naftenik asitlerin araştırılması, bu asitler esasında yeni ürünlerin sentezi", Doktora tezi., Aşhabad, 1963.
- Niyazov, A.N., "Naftenik asitler", Ashabad: İzd., 1969.
- Obuhova, T.A., ve Basayeva, N.N., "C₉-C₁₀ alkilaromatik karbohidrojenlerinin moleküler oksijenle sıvı fazda katalitik oksitleşmesi", IV konferans, I. Bölüm, Bakü, 9, 1979.
- Petrov, D.S., "Petrol ve mineral yağların oksitleşme metotlarının uygulaması", Gostoptekizdat, 1933.
- Petrov, D.S., Daniloviç, A.İ., ve Kabinoviç, A.V., "Petrol ve mineral yağların oksidasyonu ve elde edilen ürünlerin tekniksel uygulama alanları", Gostoptekizdat, 1933.
- Parota, A., "2-etilhekzan asiti esasında kobalt tuzunun elde edilmesi ve polieter katranı eldesinde hızlandırıcı gibi kullanımı", CRR (Patent), 811338, 1983.
- Rjelskaya, F.R., "Petrol ve Gaz tekniğinde yenilikler", Petrol ve petrokimya, 4, 15, 1962.
- Rıbak, B.M., "Naftenik asitler", Gostoptekizdat, 1948.
- Rubin, N., "Sanayi atık sularının kimyası", İngiliz (Patent), Kimya Dergisi, 359, 1983.
- T.Ü. Bil. Araş. Der. B. 3 (1), 39-46, 2002*

Sadızkade, S.İ., ve Calilov, R.A., "Bir esaslı asitin serbest radikallerinin 1-vinil-sikloheksan-3-en birleştirilmesi", JOK, 7, 1205-1208, 1966.

Sanin, P.İ., ve Namyotkin, N.S., "Yağlayıcılar için katkı maddeleri", Gostoptekizdat, 107, 1946.

Sergiyenko, S.R., "Yüksek-moleküllü Bileşikler", izd. Kimya, 304-327, 1964.

Sigankov, A.P., "Çevre kimyası," Kimya Dergisi, 195, 1975.

Siskovski, B.K., "Kerosin fraksiyonunun oksidasyonundan sentetik asitlerin eldesi", Gostoptekizdat, 1954.

Sinitsia, V.V., "Yabancı ülkelerde plastik yağlar", Kimya Dergisi, 11, 1984.

Şihzade, M.H., "Petrol boy maddesinin (PBM) üretim teknolojisi", Petrol tetkiki ve petrokimya, 11, 24-27, 1963.

Şenker, M.A., "Petrol boy maddesinin eldesi", A.S. (Patent), SSSR, 447919, 1986.

Terenge, G. G., "Naphtenic acid its Preparation", İngiliz (Patent), 1316349, 1973.

Tominaga, İ., "Medakril asitinden çinko tuzunun eldesi", Japon (Patent), 56-25812, 1982.

Varlamov, V.S., "Petrol karbohidrojenlerinin oksidasyon ürünleri", Gostoptekizdat, 1937.

Volkanovskaya, G.A., "Naftenik asit tuzları saklayan doymuş polidivinilklorür kompozisyonu", Deri ve bant malzemeleri teknolojisi, 6T155, 21-22, 1982.

Wolfgang, K., "Seifert Preparative Thin-Layer Kromotography and High Resolution Mass Spektrometry of Grude Oil Carboxylic Acids", And Chem, 5, 786-795, 1963.

Wolfgang, K., "Identification of polycyclic Naphtenic, mono and Pioromatic Crude Oil Carbocyclic Asids", And chem., 2, 180-189, 1970.

Zeynalov, B.K., "Parafin destilatların oksidasyonunun kinetiği ve mekanizması ve oksidasyon ürünlerinin kullanımı", İzd. AN, Azerbaycan, 1959.

Zeynalov, B.K., "Yağ ve naften asitlerinin karbohidrojenlerin direkt oksidasyonundan sentezi ve kullanımı", İzd. AN, Azerbaycan, 1967.

Zeynalov B.K., "250-350 °C'de elde edilmiş naften fraksiyonlarının oksidasyonunda kullanılan organik katkı maddelerinin kinetiği", Azerbaycan Kimya dergisi, 3, 31-34, 1971.

Zeynalov, B.K., İsmayılov, İ.İ., ve Saryeva, S.A., "Alkilfenilsikloheksankarbon asitleri sikkativleri", A.S. (patent), SSSR, 914547, 1980.

Zeynalov, B.K., ve Ahundov, A.A., "Naftenik asitlerin eldesi metotları", A.S.(Patent), SSSR, 952837, 5, 1982.