

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
akademik Y.H. MƏMMƏDƏLİYEV adına NEFT-KİMYA
PROSESLƏRİ İNSTİTUTU

Əlyazma hüququnda

EMİN ABDULMƏCİD OĞLU MƏCİDOV

**FENOLUN PİROLİZİN MAYE MƏHSULLARININ STİROL
FRAKSİYASI İLƏ KATALİTİK ALKİLLƏŞMƏSİNDƏN
ALINMIŞ ALKİLFENOLLARIN AZOT, FOSFOR TƏRKİBLİ
TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI**

İxtisas: **2314.01 – NEFT KİMYASI**

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan
dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2016

İş Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik Y.H.Məmməd-əliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbərlər:

kimya elmləri doktoru, professor

Ç.Q. Rəsulov

texnika elmlər doktoru

H.C. İbrahimov

Rəsmi opponentlər:

kimya elmləri doktoru, prof.

M.K. Məmmədov

kimya elmləri doktoru, prof.

S.Ə. Məmmədov

Aparıcı təşkilat:

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye
Universiteti „Neftin, qazın kimyası və
emalının texnologiyası“ kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi «11» mart 2016-cı il saat 12⁰⁰ Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu nəzdində D 01.031 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 1025, Bakı ş., Xocalı pr., 30

Dissertasiya ilə AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «05» fevral 2016-cı ildə paylanmışdır.

D 01.031 Dissertasiya Şurasının

elmi katibi,

kimya elmləri doktoru, professor

M.C. İbrahimova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Bu gün sənayedə istifadə olunan polimer materiallara, kauçuklara, yağlara və yanacaqlara əlavə olunan antioksidantların, stabilizatorların, aşqarların, plastifikatorların və s. xeyli hissəsini alkilfenol əsaslı kimyəvi birləşmələr təşkil edir. Bu tip kimyəvi əlavələrin ən mühüm üstünlüyü onların ekoloji baxımdan zərərsiz olmaları (onlar hətta qida məhsullarına əlavə olunurlar), əlavə olunduqları obyektin rəngini dəyişməməsi, eyni zamanda bir neçə keyfiyyət göstəricisini yüksəldilməsinə nail olunmasıdır.

Bütün səmərəli göstəricilərinə baxmayaraq, qeyd etmək lazımdır ki, hazırda mövcud olan alkilfenol əsaslı kimyəvi əlavələrin alınma üsulları və keyfiyyət göstəriciləri sənayenin artan tələbatını lazımı səviyyədə ödəmir: alkilfenolların alınmasında alkiləşdirici agent kimi polimerdistillatdan istifadə olunur ki, onun da əsas istifadə sahəsi başqa səmtə yönəldiyindən (struktur dəyişikliyinə uğradılıb avtomobil benzinlərinə əlavə olunur), onun bu məqsəd üçün istifadəsi məhdudlaşır; alkilfenolların alınmasında əsasən homogen katalizatorlardan istifadə olunur ki, bu da iqtisadi, ekoloji və texnoloji problem yaradır; bundan başqa, istifadə olunduqları obyektlərdə yaxşı həll olmur, termostabil deyillər, texnoloji baxımdan mürəkkəbdirlər və s.

Bu baxımdan, təqdim olunan dissertasiya işi aktual problemə-fenolun aşağı oktanlı benzinlərin pirolizindən alınan maye məhsulların (pirokondensatın) 130-190°C fraksiyası ilə heterogen katalizatorların iştirakı ilə arilalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqinə, alınmış arilalkilfenolun urotropinlə, anilinlərlə və üçxlorlu fosforla qarşılıqlı təsirindən tərkibində azot, hidrosil və fosfor fraqmentləri saxlayan polifunksional kombinə olunmuş kimyəvi birləşmələrin sintez olunub keyfiyyət göstəricilərinin təyininə və sənayeyə tövsiyə olunmasına həsr olunmuşdur.

İşin məqsədi. İşin əsas məqsədi fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə katalitik arilalkilləşməsindən alınmış arilalkilfenolların urotropinlə, anilinlə aminometilləşmə reaksiyaları, üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyaları nəticəsində uyğun olaraq alınmış arilalkilfenolamin qatranının, benzilfenilaminin və üç-(arilalkilfenil)-fosfitin sintez olunub turbin yağında antioksidant, lak-boya materiallarında örtükəmələgətirici, etilenin oliqomerləşmə prosesində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand kimi sınaqdan çıxarılmasından ibarətdir.

Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir:

- fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə KY-23, o-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y, alümosilikat tərkibli Seokar-2 və xlorid turşusu hopdurulmuş Seokar-2 katalizatorlarının iştirakı ilə fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda aralkilləşmə reaksiyalarının tədqiqi və müxtəlif amillərin məqsədli məhsulların çıxımına və seçiciliyinə təsirinin öyrənilməsi;
- alınmış p-arilalkilfenolun urotropinlə qarşılıqlı təsirindən arilalkilfenolamin qatranının sintezi;
- p-arilalkilfenolun anilinlə və 2,6-di-izopropilanilinlə aminometilləşmə reaksiyaları nəticəsində Mannix əsaslarının alınması;
- p-arilalkilfenolun üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyasının öyrənilməsi;
- sintez edilmiş kimyəvi birləşmələrin fiziki-kimyəvi xassələrinin və kimyəvi quruluşlarının təyin edilməsi;
- sintez olunmuş arilalkilfenolamin qatranı, 2-hidroksi-5-arilalkilbenzilfenilaminlər və üç-(arilalkilfenil)-fosfitin turbin yağına antioksidant, lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici, etilenin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand və polistirola stabilizator kimi istifadə olunan aseto- və benzofenonların alınmasında yarım məhsul kimi istifadə olunması.

Elmi yenilik.

İlk dəfə olaraq, fenolun pirolizin maye məhsullarının 130- 190°C fraksiyası ilə KY-23, orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y, seolit tərkibli Seokar-2 və xlorid turşusu ilə işlənmiş Seokar-2 katalizatorlarının iştirakı ilə fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda arilalkilləşmə reaksiyaları sistemli şəkildə öyrənilmişdir.

Reaksiya üçün götürülmüş ilkin xammalların qatılıqlarının, heterogen katalizatorların təbiətinin, rejim parametrlərinin məqsədli məhsulların çıxımına, seçiciliyinə və arilalkilləşmə prosesinin istiqamətinə təsiri öyrənilmişdir.

İlk dəfə olaraq, p-arilalkilfenol urotropinlə, anilinlə, 2,6-di-izopropilanilinlə aminometilləşmə, üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyalarına uğradılaraq, müvafiq olaraq yeni maddələr-arilalkilfenolamin qatranı, benzilfenilaminlər və üç-(p-arilalkilfenil)-fosfit sintez olunmuşdur.

İşin praktiki əhəmiyyəti.Sintez olunmuş p-arilalkilfenolamin qatranı və üç-(p-arilalkilfenil)-fosfit kompleks səmərəli xassələrə malikdirlər.

P-arilalkilfenolamin qatranı lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici kimi sınaqdan çıxarılmışdır. Sınaqlar bu məqsəd üçün sənayedə istifadə olunan Amberol-ST (BC-1) örtükəmələgətirici ilə müqayisəli aparılmışdır. Nəticədə müəyyən edilmişdir ki, təqdim olunan qətran bir neçə keyfiyyət göstəricilərinə görə mövcud olandan üstündür. Bu örtükəmələgətiriciyə patent alınmışdır.

2-Hidroksi-5-arilalkilbenzilfenilaminlər olefinlərin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand kimi istifadə olunmuşdur.

Üç-(para-arilalkilfenil)-fosfit T-46 turbin yağına antioksidant kimi sınaqdan çıxarılmışdır.

Dərc edilmə.Dissertasiya işi üzrə 35 elmi əsər, o cümlədən, 3 patent, 12 məqalə (5-i xaricdə) və 20 məruzənin tezis materialları çap olunmuşdur.

İşin aprobasiyası.Dissertasiyanın nəticələri “Neft-qaz yataqlarının mənimsənilməsi şəraitində Xəzərin ekosisteminin qorunub saxlanması problemləri” mövzusunda IV Beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Həştərxan, 2011), Ümumimilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə həsr olunmuş V Respublika elmi konfransında (Bakı, 2012), Akad. Ə.Quliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika konfransında (Bakı, 2012), VIII Beynəlxalq akad. Y.Məmmədəliyev neft-kimya konfransında (Bakı,2012), IV Beynəlxalq “Elmin və texnikanın aktual problemləri” mövzusunda elmi praktiki konfransda (Ufa, 2012), «Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri» mövzusunda həsr olunmuş II respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2012), Ümumilli lider H.Əliyevin anadan olmasının 90-cı ildönümünə həsr olunmuş I Beynəlxalq kimya və kimya mühəndisliyi konfransında (Bakı, 2013), XI Beynəlxalq „oliqomerlərin kimyası və fiziki-kimyası“ “Oliqomerlər-2013” mövzusunda konfransda (Yaroslavl, 2013), “Yapışqan və hermetiklər sahəsində müasir nailiyyətlər. Materiallar, xammal və texnologiyalar” mövzusunda Beynəlxalq elmi-texniki konfransda (Dzerjinsk, 2013), “Kataliz neft kimyası və neft emalında problemlərin həlli kimi”II Rusiya-Azərbaycan simpoziumunda (S.Peterburq, 2013), “Neftin və qazın istehsalı, emalı və nəqli” mövzusunda həsr edilmiş VI Ümumirusiya elmi-praktiki konfransda (Tomsk, 2013), “Neftçixarmanın ekoloji problemləri-2013” mövzusunda elmi məktəb elementləri ilə

birgə Beynəlxalq konfransda (Ufa, 2013), I Beynəlxalq “Fundamental və tətbiqi elmlərin aktual problemlərinin həllində multidissiplinar yanaşmanın rolu” mövzusunda elmi konfransda (Bakı, 2014), “Elm və texnikanın aktual problemləri” mövzusunda VII Beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Ufa, 2014), Prof. A.Ə. Verdizadənin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Üzvi reagentlər analitik kimyada” mövzusunda həsr olunmuş II respublika konfransında (Bakı, 2014), Akademik S.C. Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi-praktiki konfransda (Bakı, 2014), „Seolitlər və məsaməli materiallar“ mövzusunda VII imumirusiya konfransında (Zveniqorod, 2015), „Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri“ mövzusunda elmi-praktiki konfransda (Gəncə, 2015), „Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri“ mövzusunda III respublika elmi konfransında (Sumqayıt, 2015) məruzə edilmişdir.

İşin həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi 156 səhifə həcmində olub girişdən, 5 fəsildən, nəticələrdən, 188 ədəbiyyat mənbəyindən və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiya işində 35 cədvəl və 13 şəkil var.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə işin aktuallığı, məqsədi, elmi yeniliyi və praktiki əhəmiyyəti göstərilmiş və əsaslandırılmışdır.

Birinci fəsildə dissertasiya işinin mövzusunda uyğun olaraq, fenolun müxtəlif turş katalizatorların iştirakı ilə olefinlərlə və tsikloolefinlərlə alkülləşmə reaksiyalarının, eyni zamanda alkilfenolların aminometilləşmə və fosfitləşmə reaksiyaları haqqında ədəbiyyat mənbələri təhlil olunmuşdur. Burada həmçinin bu sahədə mövcud işlərin tənqidi analizi də geniş yer almış və aparılan tədqiqatların elmi istiqaməti əsaslandırılmışdır.

İkinci fəsildə təcrübi hissə verilir; burada ilkin xammallar, onların fiziki-kimyəvi göstəriciləri, aparılan təcrübələrin gedişi və istifadə olunan qurğuların təsviri, tədqiqatlar üçün istifadə olunan xammalların və reaksiya nəticəsində alınan məqsədli məhsulların analiz üsulları verilmişdir.

Üçüncü fəsildə fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə KY-23 katalizatorunun və orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə arilalkülləşmə reaksiyalarının tədqiqindən bəhs edilir.

Dördüncü fəsildə fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə seolit tərkibli Seokar-2 və xlorid turşusu ilə işlənmiş Seokar-2 katalizatorlarının iştirakı ilə arilalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqindən bəhs edilir.

Beşinci fəsil sintez olunmuş p-arilalkilfenolun urotropinlə, anilinlə, 2,6-di-izopropilanilinlə aminometilləşmə və üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyalarının öyrənilməsinə, alınmış para-arilalkilfenolamin qətranının, 2-hidroksi-5-arilalkilbenzilfenilaminlərin və üç-(p-aril-alkilfenil)-fosfitin turbin yağında yüksək temperatura davamlı antioksidant kimi, lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici, olefinlərin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunan katalizatorlara liqand kimi sınaqdan çıxarılmasına həsr olunmuşdur.

Dissertasiya işi əsas nəticələr, istinad olunmuş ədəbiyyat mənbələrinin siyahısı və əlavələr ilə başa çatır.

İlkin xammallar, katalizatorlar, təcrübələrin aparılma qaydaları və reaksiya məhsullarının analiz üsulları

Tədqiqatların aparılması üçün xammal kimi fenol, aşağı oktanlı benzinlərin pirolizi prosesində alınan maye məhsulların 130–190°C fraksiyası (PMMF) götürülmüşdür.

PMMF-də stiroil-33.65%, α -metilstiroil-6.15%, viniltoluol-7.02%, inden-4.85% olur.

Alkilləşmə reaksiyaları üçün katalizator kimi KY-23 (ГОСТ 20298-74), fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y, seolit tərkibli Seokar-2 və Seokar-2M katalizatorlarından istifadə edilmişdir.

Sintez olunmuş p-arilalkilfenolun formaldehid və anilinlərlə, urotropinlə, üç xlorlu fosforla reaksiyaları üçboğazlı kolbada tədqiq edilmişdir.

Tədqiqat üçün istifadə olunan pirolizin maye məhsullarının və onların 130-190°C fraksiyasının reaksiyadan əvvəl və sonrakı analizləri uzunluğu 50 m, daxili diametri 0.2 mm, silikon OY-101 hərəkətsiz maye faza ilə təchiz olunmuş Fraktovan-model 2150 «Karlo Erba» (İtaliya) xromatoqrafında həyata keçirilmişdir. Reaksiya və rektifikasiya məhsullarının xromatoqrafik analizi LXM-72 xromatoqrafında həyata keçirilmişdir.

Sintez olunmuş məhsulların sıxlığı piknometrik üsulla, şüasındırma əmsalları «ИРФ-22» (Rusiya) refraktometrik üsulla təyin edilmişdir.

Reaksiya məhsullarının spektrləri Almaniyanın “BRUKER” firmasının ALPHA İQ-Furye spektrometrində Se/Zn kristalı üzərində, dalğa

ədədi 600-4000 sm^{-1} diapazonunda çəkilmişdir. ^1H NMR spektrləri “Bruker” firmasının (Almaniya) Furye spektrometrində 300.18 MHz iş tezliyində, otaq temperaturunda deyteriumlaşmış benzol məhlulunda çəkilmişdir. Siqnalların (m.h.) kimyəvi sürüşmələri tetrametilsilana nisbətən götürülmüşdür. Müxtəlif struktur fraqmentlərinin protonlarının nisbi tərkibləri spektrlərin müvafiq zolaqlarındakı piklərin sahələrini inteqrallaşdırmaqla təyin edilir.

Fenolun KY-23 və orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatorlarının iştirakında PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqi

Fenolun PMMF ilə KY-23, orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatorlarının iştirakı ilə arilalkilləşmə reaksiyaları laboratoriya şəraitində fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda həyata keçirilmişdir.

Fenolun PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyalarının fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda tədqiqinə orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatorunun iştirakı nümunəsində baxaq.

1 sayılı cədvəldə fenolun PMMF ilə orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə fasiləli qurğuda arilalkilləşmə reaksiyalarının nəticələri verilir.

Cədvəl 1

Fenolun PMMF ilə orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə fasiləli qurğuda arilalkilləşmə reaksiyalarının nəticələri

S/s	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	Vaxt, saat	Fenol: PMMF, mol/mol	Kat.-in miqdarı, %	Çıxım, götürülən fenola görə, %	Seçicilik, məqsədli məhsula görə, %
1	80	6	1:3	10	49.4	90.7
2	100	6	1:3	10	61.7	92.3
3	110	6	1:3	10	68.3	92.1
4	120	6	1:3	10	68.7	89.5
5	140	6	1:3	10	69.4	87.1
6	110	2	1:3	10	53.1	94.3
7	110	4	1:3	10	56.8	92.3
8	110	6	1:3	10	68.3	92.1
9	110	8	1:3	10	70.4	90.6
10	110	6	1:1	10	45.4	90.5
11	110	6	1:2	10	57.3	91.5

12	110	6	1:3	10	68.3	92.1
13	110	6	1:4	10	69.8	89.5
14	110	6	1:3	4	56.1	96.0
15	110	6	1:3	7	62.7	94.1
16	110	6	1:3	10	68.3	92.1
17	110	6	1:3	15	69.7	90.7

Cədvəldən görünür ki, fenolun PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyaları 80-140°C temperatur həddində, 2-8 saat reaksiya müddətində, fenolun PMMF-ə mol nisbəti 1:1-1:4 mol qiymətlərində, katalizatorun miqdarı 4-15% həddində tədqiq olunmuşdur.

Beləliklə, aparılan elmi tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, fenolun PMMF ilə fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə aşağıdakı şəraitdə aparılması daha məqsədə uyğundur: reaksiya temperaturu – 110°C, müddəti – 6 saat, fenolun PMMF-ə mol nisbəti – 1:3, katalizatorun götürülən fenola görə miqdarı – 10%.

Bu şəraitdə para-arilalkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 68.3%, məqsədli məhsula görə seçicilik isə 92.1% olur.

Fenolun orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatoru iştirakında PMMF ilə arilalkilləşmə prosesi fasiləsiz rejimdə işləyən, maye fazada katalizatorun hərəkətsiz layı olan, düz axımlı reaktorda atmosfer təzyiqində tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə, reaksiya temperaturu 70-150°C, mol nisbəti 1:1-1:4, həcmi sürət 0.2-1.0 saat⁻¹ hədlərində öyrənilmişdir. Nəticədə, fenolun fosfortərkibli seolit-Y katalizatorunun iştirakında PMMF ilə fasiləsiz işləyən qurğuda arilalkilləşmə prosesi üçün optimal şərait tapılmışdır: temperatur 110°C, fenol: PMMF-ə mol nisbəti 1:3 və həcmi sürəti 0.5 saat⁻¹. Bu şəraitdə arilalkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 73.6%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 95.7% təşkil edir.

Fenolun Seokar-2 və Seokar-2M katalizatorlarının iştirakında PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqi

Yuxarıda göstərilən KY-23 və orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatorlarından fərqli olaraq, Seokar-2 və Seokar-2M katalizatorları mexaniki cəhətdən daha möhkəm, işləmə müddəti çox olan katalizatorlardırlar.

Fenolun hər iki katalizatorun iştirakında PMMF ilə fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda arilalkilləşmə reaksiyaları tədqiq olunmuşdur.

Nümunə üçün, fenolun PMMF ilə Seokar-2M katalizatorunun iştirakında fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda arilalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqini nəzərdən keçirək.

Fenolun PMMF ilə Seokar-2M katalizatorunun iştirakında fasiləli qurğuda arilalkilləşmə reaksiyaları 80-140°C temperaturda, fenolun PMMF-ə 1:1-1:4 mol nisbətlərində, reaksiya müddətinin 2-6 saat qiy-mətində, katalizatorun 4-16% miqdarında tədqiq olunmuşdur.

Arilalkilləşmə reaksiyalarının nəticələri 2 saylı cədvəldə verilir.

Cədvəl 2

Fenolun PMMF ilə Seokar-2M katalizatorunun iştirakı ilə fasiləli qurğuda arilalkilləşmə reaksiyalarının nəticələri

S/s	Tempe-ratur, °C	Vaxt, saat	Fenol: PMMF, mol/mol	Kat.-ın miqdarı, %	Çıxım, götürülən fenola görə, %	Seçicilik, məqsədli məh-sula görə, %
1	80	4	1:3	8	48.2	96.7
2	100	4	1:3	8	67.8	96.3
3	110	4	1:3	8	78.2	96.2
4	120	4	1:3	8	73.4	89.3
5	140	4	1:3	8	69.0	88.4
6	110	2	1:3	8	54.6	94.1
7	110	3	1:3	8	60.0	92.3
8	110	4	1:3	8	78.2	96.2
9	110	6	1:3	8	76.4	90.7
10	110	4	1:1	8	48.7	90.3
11	110	4	1:2	8	59.3	91.8
12	110	4	1:3	8	78.2	96.2
13	110	4	1:4	8	67.0	86.3
14	110	4	1:3	4	56.4	96.0
15	110	4	1:3	8	78.2	96.2
16	110	4	1:3	12	77.8	96.7
17	110	4	1:3	16	71.5	95.4

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunu 80-dən 110°C-ə qədər artırmaqla, məqsədli məhsulun çıxımı 48.2-dən 78.2%-ə kimi artmış olur. Reaksiya temperaturunun sonrakı artımlarında (120, 140°C) p-arilalkilfenolun çıxımı müvafiq olaraq 73.4 və 69.0% (götürülən fenola görə) olur. Bu zaman məqsədli məhsula görə seçicilik 89.3 və 88.4% təşkil edir.

Cədvəldən görünür ki, məqsədli məhsulun çıxımına və seçiciliyinə digər amillərin təsiri önəmlidir. Reaksiyanın getmə müddətini, ilkin komponentlərin və katalizatorun miqdarını dəyişməklə məqsədli məhsulların çıxımını artırıb azaltmaq olar.

Beləliklə, fenolun PMMF ilə seolit tərkibli Seokar-2M katalizatorunun iştirakında fasiləli qurğuda arilalkilləşmə reaksiyasını həyata keçirmək üçün optimal şərait tapılmışdır: reaksiya temperaturu 110°C, müddəti 4 saat, fenolun PMMF-ə mol nisbəti 1:3, katalizatorun miqdarı götürülən fenola görə 8%.

Bu şəraitdə p-arilalkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 78.2%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 96.2% təşkil edir.

Aparılan təcrübi tədqiqatların nəticələri göstərir ki, fenolun PMMF ilə Seokar-2M katalizatorunun iştirakında fasiləsiz işləyən reaktorda arilalkilləşmə reaksiyalarını aparmaq üçün reaksiya temperaturunun 110°C, fenolun PMMF-ə mol nisbətinin 1:3 mol, prosesin həcmi sürətinin 0.5 saat⁻¹ götürülməsi lazımdır.

Bu şəraitdə p-arilalkilfenolun çıxımı 73.7% (götürülən fenola görə), seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 96.8% olur.

Arilalkilləşmə reaksiyalarının araşdırmaları göstərir ki, istifadə olunan katalizatorlar içərisində modifikasiya olunmuş Seokar-2 katalizatoru istifadə edildikdə daha səmərəli nəticələr əldə etmək olar.

3 sayılı cədvəldə fenolun PMMF ilə müxtəlif katalizatorların iştirakında arilalkilləşmə reaksiyalarının nəticələri verilir.

Cədvəldən görünür ki, fenolun PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyaları üçün səmərəli katalizator kimi HCl hopdurulmuş Seokar-2 (Seokar-2M) katalizatoru hesab oluna bilər. Arilalkilləşmə reaksiyalarında Seokar-2M katalizatorundan istifadə edildikdə, digər katalizatorlardan fərqli olaraq, proses yumşaq şəraitdə (110°C temperaturda, 4-5 saat müddətində) gedir, götürülən fenola görə çıxım – 78.2%, məqsədli məhsula görə seçicilik isə - 96.2% olur.

Beləliklə, fenolun PMMF ilə Seokar-2M katalizatoru iştirakında arilalkilləşmə prosesi sənayedə tətbiq üçün tövsiyə olunur.

Fenolun PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyası üçün Seokar-2M katalizatorundan istifadə edildikdə, reaksiya qarışığında alkilfenil efirləri alınmır. Qarışıqda orto-arilalkilfenolların miqdarı 2.3%, para-arilalkilfenolların – 96.3%, di-arilalkilfenolların miqdarı isə 1.6% olur. Orto-və para-arilalkilfenolların nisbətləri 41.8, məqsədli məhsulların çıxımı – 78.2%, seçicilik isə 96.2% olur.

Fenolun PMMF ilə fasiləli qurğuda katalitik arilalkilləşməsi
reaksiyalarının nəticələri

Katalizatorlar	KY-23	Seolit-Y H ₃ PO ₄	Seokar-2	Seokar- 2M
– Temperatur, °C	120	110	120	110
Reaksiya qarışıqının tərkibi, % kütlə				
– Fenol	3.8	3.9	3.1	3.2
– PMMF	57.5	63.4	58.0	57.5
– Arilalkilləşmə məhsulları	38.7	32.7	38.9	39.3
Arilalkilləşmə məhsullarının tərkibi, % kütlə				
– Arilalkilfenil efiri	1.5	1.8	–	–
– Orto-arilalkilfenollar	4.8	4.1	6.4	2.3
– Para-arilalkilfenollar	92.0	92.1	90.0	96.1
– Di-arilalkilfenollar	1.7	2.0	3.6	1.6
– Orto- və para-arilalkilfenolların nisbətləri	19.2	22.5	14.1	41.8
– Çıxım, %	74.7	68.3	73.6	78.2
– Seçicilik, %	92.3	92.1	90.2	96.2

Fenolun PMMF ilə fasiləsiz işləyən qurğuda katalitik arilalkilləşmə reaksiyalarında alınmış reaksiya məhsullarının tərkibinin analizində də maraqlı nəticələr alınmışdır.

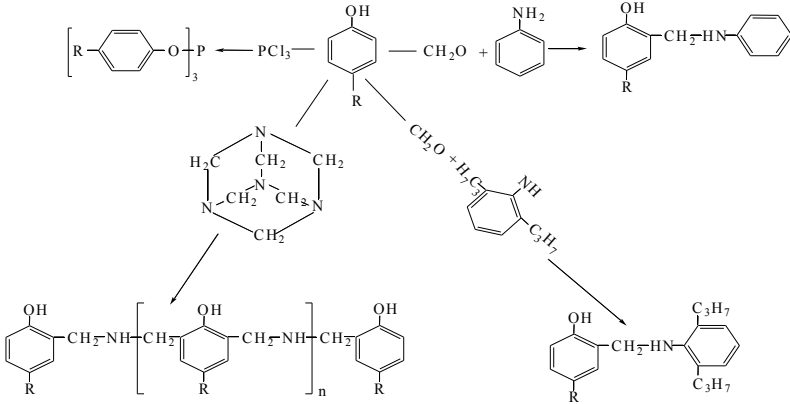
Fasiləsiz işləyən qurğuda fenolun PMMF ilə arilalkilləşmə reaksiyaları digər katalizatorlardan fərqli Seokar-2M katalizatorunun iştirakında aparıldıqda arilalkilləşmə məhsullarının tərkibində məqsədli məhsulun–p-arilalkilfenolların miqdarı 96.8% olur. Məqsədli məhsulun çıxımı götürülən fenola görə 75.7%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 96.8% təşkil edir.

P-arilalkilfenol aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir:
 $T_{\text{qayn.}} 160-180^{\circ}\text{C}/10 \text{ mm c.st.}$, $n_D^{20} 1.5730$, $\rho_4^{40} 0.98258$, mol.kütlə 200, element tərkibi,%: nəzəri C-84.8, H-7.1; faktiki C-84.6, H-7.3.

P-arilalkilfenolun azotlu və fosforlu törəmələrinin sintezi və istifadə sahələri

Alkilfenol əsaslı kimyəvi birləşmələrin ən mühüm üstünlüyü onların çox funksiyalı xassələrə malik olmasıdır. Alkilfenollara müxtəlif fraqmentlər (N, P) daxil etməklə onların səmərəli xassələrinə nail olmaq olar.

Bu bölümdə p-arilalkilfenolun heksametilentetraminlə, anilinlə, 2,6-di-izopropilanilinlə aminometilləşmə reaksiyaları nəticəsində onun azotlu, üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyalarından fosforlu çevrilmələrinin (fosfit) alınıb müxtəlif sahələrdə yoxlanılmasından bəhs edilir.



Şəkil1. P-arilalkilfenolun azotlu və fosforlu törəmələrinin sintezi

2,6-əvəzli benzilfenilaminlər etilenin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand kimi istifadə olunmuşdur.

Müəyyən edilmişdir ki, benzilfenilaminlər C₂-C₈ olefinlərinin oliqomerləşməsi proseslərində istifadə olunan katalizatorlara liqand kimi istifadə olunduqda, məqsədli məhsulların çıxımı məlum katalizatorlardan fərqli (70-75%) daha yüksək (80-85%) olur.

Sintez olunmuş p-arilalkilfenolamin qatranının fiziki-kimyəvi xassələri aşağıda verilir: T_{yumş.}-106°C, mol.kütlə-1440, element tərkibi,% : C-48.35, H-6.8, N-5.1; funksional tərkibi, % : OH-7.35, N-5.2.

Para-arilalkilfenolamin qatranı lak-boya materiallarında örtükəmələgətirici kimi sınaqdan çıxarılmışdır. Cədvəl 4-dən görünür ki, təklif olunan para-arilalkilfenolamin qatranının p-kxilolda 60%-li məhlulu mə-

lum amin qatranlarından daha üstün xassələrə malikdirlər: zərbəyə qarşı möhkəmliyi 50 sm, tam quruma müddəti 103dəq., bərkliyi 0.73ş.vah., parlaqlığı 70% olur ki, bu göstəricilər də məlum amin qatranlarından xeyli üstündür.

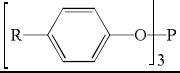
Cədvəl 4

P-arilalkilfenolamin və məlum amin qatranlarının fiziki-mexaniki göstəriciləri

G Ö S T Ə R İ C İ L Ə R				
	R= -C ₈ H ₁₇ (məlum)	-C ₈₋₁₂ (məlum)	 (məlum)	Arilalkil (təklif olunan)
Zərbəyə qarşı möhkəmlik, sm	20	25	40	50
Əyilməyə qarşı möhkəmlik, mm	1	1	1	1
Adgeziya, bal	3	1	1	1
Quruma müddəti, 20°C-də havanın nisbi rütubəti 70%, dəq.				
(tozdan)	12	10	7	4
(tam quruma)	110	112	108	103
Bərklik, ş.vah.	0.54	0.4	0.68	0.73
Parlaqlıq, %	53	56	60	70

Sintez olunmuş üç-[p-(arilalkil)-fenil]-fosfit ($T_{\text{qayn.}} -315-330^{\circ}\text{C}/5 \text{ mm c.st.}$, $n_{\text{D}}^{20} 1.5660$, $\rho_{40}^{40} 0.0745$, mol.kütlə 622) T-46 markalı turbin yağı üçün antioksidant kimi sınaqdan keçiril-mişdir. Sınaqlar DK-NAMİ aparatında GOCT-11063-77 uyğun olaraq, 100°C temperaturda, 10 saat ərzində aparılmış və antioksidantın kütlə miqdarı 0.5% olmuşdur. Təcrübələrin nəticələri cədvəl 5-də verilmişdir.

Üç-[p-(arilalkil)-fenil]-fosfitin T-46 markalı turbin yağında antioksidant kimi sınaqlarının nəticələri

Adı	Çöküntü, %	Özlülük, mm ² /s., 100°C		Δv, %
		sınaqdan		
		əvvəl	sonra	
Turbin yağı T-46 (AO əlavə olunmadan)	2.17	7.90	8.75	10.76
T-46 + İXP-21	0.90	8.63	9.25	7,18
				
R= C ₈ -C ₁₂ (məlum)	0.76	8.66	9.20	6.24
R= arilalkil	0.18	8.62	8.98	4.2

Fosfitin turbin yağında istifadəsi nəticəsində, 100°C temperaturda yağın özlülüynünün artımı 4.2%, 10 saat oksidləşmədən sonra əmələ gələn çöküntünün miqdarı isə 0.18% təşkil edir; antioksidant əlavə edilməmiş baza yağında isə bu göstəricilər, uyğun olaraq 10.76 və 2.17% təşkil edir.

Beləliklə, tərəfimizdən sintez edilmiş üç-[para-(arilalkil)-fenil]-fosfit aşqarlara qoyulan tələblərə tam cavab verir və T-46 turbin yağına antioksidant kimi istifadəyə tövsiyyə olunur.

NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə fenolun pirolozin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə KY-23, orto-fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y, seolit tərkibli Seokar-2 və Seokar-2M katalizatorlarının iştirakı ilə müxtəlif amillərin (temperatur, vaxt, komponentlərin mol nisbətləri, katalizatorun miqdarı, həcmi sürət) məqsədli məhsulların çıxımına və seçiciliyinə təsiri fasiləli və fasiləsiz işləyən qurğularda tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, arilalkilləşmə reaksiyalarının optimal şəraitlərində götürülən fenola görə fasiləli qurğuda çıxım 65.3-89.6%, məqsədli məhsula görə seçicilik 84.0-96.8% həddində, fasiləsiz işləyən qurğuda isə müvafiq olaraq çıxım 68.4-76.5% və seçicilik 88.7-98.5% olur.
2. İlk dəfə olaraq, p-arilalkilfenolun heksametilentetraminlə (urotropin) aminometilləşmə reaksiyaları həyata keçirilmişdir. Nəticədə mol

kütləsi 1440, yumşalma temperaturu 106°C , funksional tərkibi: OH – 7.35%, NH – 5.2% olan kristallik p-arialkılfenol aminin qatranı sintez edilmişdir.

3. P-arilalkılfenolun formaldehid və anilinlə (2,6-diizopropilanilinlə) aminometilləşmə reaksiyaları aparılaraq Mannix əsasları alınmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, götürülən p-arilalkılfenola görə məqsədli məhsulların çıxımı 83.7-90.7%, məqsədli məhsula görə seçicilik isə 85.2-92.2% olur.
4. P-arilalkılfenolun üçxlorlu fosforla fosfitləşmə reaksiyası nəticəsində üç-[p-(arilalkil)-fenil]-fosfit sintez olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, 70°C temperaturda, 4 saat reaksiya müddətində, p-arilalkılfenolun PCl_3 -ə 3:1-ə mol nisbətində məqsədli məhsulun çıxımı 94.1% təşkil edir.
5. Müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə alınmış p-arilalkılfenolların urotropinlə, anilinlə, 2,6-diizopropilanilinlə və üçxlorlu fosforla qarşılıqlı təsir reaksiyalarından alınmış məhsulların müxtəlif üsullarla kimyəvi tərkibləri, quruluşları və fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilmişdir.
6. Sintez olunmuş p-arilalkılfenolamin qatranı lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici kimi sınaqdan çıxarılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, p-arilalkılfenolamin qatranının p-ksilolda 60%-li məhlulu məlum amin qatranlarından daha üstün xassələrə malikdir. Zərbəyə qarşı möhkəmliyi 50 sm, tam quruma müddəti 103 dəq., bərkliyi 0.73 s. vah., parlaqlığı 70% olur ki, bu da sənayedə istifadə olunan Amberol-ST məlum amin qatranından xeyli üstündür.
7. 2-Hidroksi-5-arilalkilbenzilfenilaminlər etilenin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand kimi, onların sirkə turşusu və benzoil xloridlə asilləşmə reaksiyalarından polistiro-la stabilizator kimi sınaqdan çıxarılan aseto- və benzofenonların alınmasında yarım məhsul kimi istifadə olunmuşdur.
8. Sintez olunmuş üç-[para-(arilalkil)-fenil]-fosfit T-46 turbin yağında antioksidant kimi sınaqdan çıxarılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, təklif olunan fosfit yağa 0.5% əlavə olunduqdan sonra onun DÜİST 11063-77-ə görə özlülük artımı – 4.2%, çöküntünün miqdarı isə 0.18% olur. İlkin distillat yağında isə bu göstəricilər uyğun olaraq 10.76 və 2.17% təşkil edir.

DİSSERTASIYA MATERIALLARI ÜZRƏ AŞAĞIDAKİ ELMİ ƏSƏRLƏR ÇAP EDİLMİŞDİR:

1. Расулов Ч.К., Азизов А.Г., Зейналова Л.Б., Меджидов Э.А. Использование фракции 130-190°C пироконденсата для синтеза антиоксиданта к моторным маслам / “Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi” mövzusunda V Beynəlxalq elmi konfransın materialları, Sumqayıt, 2004, s.148-149
2. Məcidov E.A. Fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə katalitik alkülləşmə reaksiyaları / Ümumilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 88-ci ildönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların V Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2011, s.78
3. Məcidov E.A., İbrahimov H.C., Rəsulov Ç.Q. Fenolun KY-23 katalizatorunun iştirakı ilə pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə alkülləşmə reaksiyalarının bəzi xüsusiyyətləri // Azərbaycan Kimya Jurnalı, 2011, № 3, s.111-115
4. Меджидов Э.А., Аскерова А.С., Ибрагимов Х.Д., Расулов Ч.К. Использование фракций 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина для синтеза антиоксиданта к маслам / Материалы IV Международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений», г. Астрахань, 2011, с.168-170
5. Məcidov E.A., İbrahimov H.C., Rəsulov Ç.Q. Fenolun fosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə aralkülləşmə reaksiyalarının tədqiqi // Azərbaycan kimya jurnalı, 2012, № 2, s.31-34
6. İxtiraya iddia sənədi № a 2012 0057, Para-arilalkilfenolamin qatranı lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici kimi, 2012.
7. Məcidov E.A., Əzimova R.K. Pirokondensatın stirol fraksiyası ilə fenolun qarşılıqlı təsir reaksiyalarının tədqiqi / Ümumilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 89-cu ildönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların “Kimyanın aktual problemləri” mövzusunda VI Respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2012, s.88
8. Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Азизов А.Г., Расулов Ч.К. Взаимодействие фенола с фракцией 130-190°C жидких продуктов пиролиза в присутствии фосфорсодержащего цеолита на

непрерывнодействующей установке/ «Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri» mövzusunda II respublika elmi konfransının materialları, 2012, s.78-79

9. Меджидов Э.А., Расулов Ч.К., Ибрагимов Х.Д. Аралкилирование фенола фракцией 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина в присутствии фосфорсодержащего цеолита на непрерывнодействующей установке / Материалы VIII Бакинской международной Мамедалиевской конференции по нефтехимии, 2012, с.105-106
10. Расулов Ч.К., Ибрагимов Х.Д., Меджидов Э.А. Использование фракций 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина для синтеза антиоксиданта к маслам / Akad. Ə.Quliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları, Bakı, 2012, s.35
11. Меджидов Э.А., Джафаров Р.П., Ибрагимов Х.Д., Расулов Ч.К., Оптимальные условия реакции каталитического аралкилирования фенола фракцией 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина // Журнал химические проблемы, 2012, № 2, с.243-247
12. Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Ибрагимов Х.Д., Расулов Ч.К., Алкилирование фенола с фракцией 130-190°C жидких продуктов пиролиза в присутствии фосфорсодержащего цеолита на непрерывнодействующей установке// Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2013, № 07-08, с.71-74
13. Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Ибрагимов Х.Д., Расулов Ч.К. Пара-арилалкилфенолы – исходное сырье для получения адгезионных материалов/Сборник трудов международной научно-технической конференции «Современные достижения в области клеев и герметиков. Материалы, сырье, технологии», Дзержинск, 2013, с.203-205
14. Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Расулов Ч.К. Изучение реакции фосфитирования пара-(арилалкил)-фенола с треххлористым фосфором / Материалы международной конференции с элементами научной школы для молодежи, «Экологические проблемы нефтедобычи-2013», Уфа, 2013, с.87-89
15. Меджидов Э.А., Расулов Ч.К., Ибрагимов Х.Д. Использование фракций 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина для синтеза антиоксиданта к маслам /Совет молодых ученых, Мировое Сообщество:проблемы и пути решения,Уфа,2013,№ 32,с.114

16. Расулов Ч.К., Азизов А.Г. Меджидов Э.А., Чалышкан М.М. Рациональные пути использования фракций C₄, C₅ и C₈-C₉ пиролиза бензина для синтеза химических добавок / Материалы VI всероссийской научно-практической конференции, «Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа», Томск, 2013, с.302-304
17. Расулов Ч.К., Ибрагимов Х.Д., Меджидов Э.А., Азимова Р.К. Арилалкилирование фенола стирольной фракцией пироконденсата в присутствии фосфорсодержащих цеолитных катализаторов / Материалы II Российско-Азербайджанского симпозиума с международным участием по теме «Катализ в решении проблем нефтехимии и нефтепереработки», Санкт-Петербург, 2013, с.72
18. Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Расулов Ч.К. Использование фракций 130-190°C жидкого продукта пиролиза бензина для синтеза пара-арилалкилфеноламинных олигомеров / Сборник трудов XI международной конференции по химии и физикохимии олигомеров, «Олигомеры – 2013», Ярославль, 9-14 сентября 2013, т.2, с.241
19. Расулов Ч.К., Ибрагимов Х.Д. Меджидов Э.А. Исследование реакции взаимодействия фенола с фракцией 130-190°C жидких продуктов пиролиза в присутствии катализатора КУ-23 на непрерывнодействующей установке // Журнал прикладной химии, 2013, т.86, вып.1, с.36-41
20. Majidov E.A., Azimova R.K., Azizov A.H., Rasulov Ch.K. Arylalkylation of phenol with 130-190°C fraction of liquid products of pyrolysis in the presence of Ceokar-2 catalyst // Processes of petrochemistry and oil refining, 2013, vol.14, №1(53), p.43-49
21. Majidov E.A., Azimova R.K., Ibrahimov H.J., Rasulov Ch.K. Research on reaction of catalytic arylalkylation of phenol with 130-190°C fraction of pyrocondensate / Dedicated to the 90th Anniversary of the National leader of Azerbaijan, Heydar Aliyev, 1st International chemistry and chemical engineering conference, 2013, Baku, p.159
22. Məcidov E.A., Çalışkan M.M., Rəsulov Ç.Q. Pirokondensatın stiroil fraksiyası əsasında aseto-, benzofenonların alınması və xassələrinin tədqiqi / “Makro-molekullar kimyasının fundamental və tətbiqi problemləri” mövzusunda akad. A.A. Əfəndiyevin 75 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları, Sumqayıt, 2013, s.95-96

23. Çalışkan M.M., Məcidov E.A., Əzimova R.K., Rusulov Ç.Q. Para- arilalkilsiklo-alkilfenollar əsasında yeni quruluşlu asetofenonların və iminlərin sintezi / Prof. A.Ə. Verdizadənin anadan olmasının 100 illik yubile-yinə həsr olunmuş “Üzvi reagentlər analitik kimyada” mövzusunda II Respublika konfransının materialları, Bakı, 2014, s.195-197
24. Rusulov Ç.Q., Əzimova R.K., Məcidov E.A., Çalışkan M.M. Benzinin pirolizindən alınan C₅ və C₈-C₉ fraksiyalarının əsasında səmərəli stabilizatorların sintezi / Akad. S.C. Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi-praktiki konfransının materialları, Bakı, 2014, s.167-168
25. Məcidov E.A., Çalışkan M.M., Mirzəyev V.H., Rusulov Ç.Q. Benzinin pirolizi prosesində alınan C₄ və C₆-C₉ fraksiyalarının əsasında səmərəli antioksidantların sintezi və xassələrinin tədqiqi / I Beynəlxalq elmi konfransın materialları, “Fundamental və tətbiqi elmlərin aktual problemlərinin həllində multidissiplinar yanaşmanın rolu”, Bakı, 2014, s.355-356
26. Məcidov E.A., İbrahimov H.C., Rəsulov Ç.Q. Fenolun modifikasiya olunmuş Seokar-2 katalizatorunun iştirakında benzinin pirolizi prosesində alınan stirol fraksiyası ilə arilalkilləşmə reaksiyaları / Akad. S.C. Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi-praktiki konfransının materialları, Bakı, 2014, I cild, s.5
27. Расулов Ч.К., Меджидов Э.А., Азимова Р.К., Мамедов Ф.Ф. Некоторые особенности реакции взаимодействия пара-(арилалкил)-фенола с треххлористым фосфором // Химическая промышленность, 2014, т.91, №6, с.281-284
28. Меджидов Э.А., Джафаров Р.П., Ибрагимов Н.Д., Расулов Ч.К. Исследование механизма и кинетики реакции каталитического арилалкилирования фенола фракции 130-190°C жидкого продукта пиролиза // Science and World, 2014, №5(9), v.III, p.111-114
29. Меджидов Э.А., Чалышкан М.М., Расулов Ч.К. Получение новой светостабилизирующей добавки на основе фракций C₅ и C₈-C₉ пиролиза бензина / Материалы IV Международной научно-практической конференция с элементами научной школы для молодежи, «Экологические проблемы нефтедобычи-2014», 2014, Уфа, с.66

30. Расулов Ч.К., Меджидов Э.А., Мирзоев В.Г., Шахмуратов С.Т. Фосфорсодержащие цеолиты-эффективные катализаторы в реакциях алкилирования фенолов/ Материалы VII Всероссийской конференции с международным участием «Цеолиты и мезопористые материалы: Достижения и перспективы», Звенигород, 16-18 июня, 2015, с.201-202.
31. Çalışkan M.M., Məcidov E.A., Şahmuradov S.T., Bağırzadə R.Z. Rəsulov Ç.Q. Tsikloalkilasetofenonlar əsasında iminlərin sintezi və xassələrinin tədqiqi/„Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri“ mövzusunda elmi-praktik konfrans. 5-6 may 2015-ci il, Gəncə Dövlət Univ., s.195-198.
32. Çalışkan M.M., Məcidov E.A., Əzizov A.H.,Rəsulov Ç.Q. 2-Hidroksi-5-tsikloalkil(arilalkil)-asetofenonlar əsasında iminlərin sintezi və xassələrinin tədqiqi / „Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri” mövzusunda III respublika elmi konfransının materialları, Sumqayıt DU, 2015, s.21-23.
33. Məcidov E.A., Şahmuradov S.T., Bağırzadə R.Z., Rəsulov Ç.Q. Para-tsikloheksil (arilalkil,lor)-fenolamin oliqomerlərinin alınması və xassələrinin tədqiqi / „Monomerlər və polimerlər kimyasının müasir problemləri” mövzusunda III respublika elmi konfransının materialları, Sumqayıt DU, 2015, s.91-93.
34. Patent AZ İ 2015 0024 Tri-(para-ariletılfenil)-fosfit T-46 turbin yağına antioksidant kimi.
35. Patent AZ İ 2015 0025 Para-(arilalkil)-fenolların alınma üsulları.

Эмин Абдулмеджид оглу Меджидов

Синтез азот, фосфор содержащих производных алкилфенолов, полученных каталитическим алкилированием фенола со стирольной фракцией жидких продуктов пиролиза и исследование их свойств

РЕЗЮМЕ

Исследованы взаимодействие фенола с фракцией 130-190°C, жидкого продукта пиролиза(ФЖПП) в присутствии катализаторов КУ-23, цеолита-У, пропитанного орто-фосфорной кислотой, Цеокар-2 и модифицированного Цеокар-2(Цеокар-2М). Изучено влияние различных параметров на выход и селективность целевых продуктов.

Установлено, что при оптимальном режиме выход п-арилалкилфенола на установке периодического действия в присутствии КУ-23 и фосфорсодержащего цеолита-У составляет 68.3-74.7%, а селективность 92.1-92.3%; на непрерывнодействующей установке выход 69.7-73.6%, селективность 93.3-95.7%.

Найдено, что при оптимальном режиме выход п-арилалкилфенола в присутствии катализатора Цеокар-2 и Цеокар-2М на установке периодического действия составляет 73.6-78.2%, а селективность-90.2-96.2%; на непрерывнодействующей установке выход- 68.2-73.7%, селективность 93.4-96.8%.

Исследованы реакции взаимодействия п-арилалкилфенола с формальдегидом, анилином и 2,6-ди-изопропиланилином. В результате изучения реакций аминотетирования, найдены оптимальные условия, выход которого составлял 83.7-90.7%, на взятый п-арилалкилфенол, а селективность-85.2-92.2% при взаимодействии п-арилалкилфенола с уротропином получен п-арилалкилфеноламинный олигомер, а с треххлористым фосфором-три-[п-(арилалкилфенил)]-фосфит. Строение синтезированных п-арилалкилфенолов, бензилфениламинов, три-[п-(арилалкилфенил)]-фосфита подтверждены данными элементного анализа, методами ИК и ЯМР-спектроскопии. Состав продуктов реакции определен хроматографическим методом.

Синтезированный п-арилалкилфеноламинный олигомер исследован в качестве пленкообразующего вещества для лакокрасочных материалов.

Три-[п-(арилалкилфенил)]-фосфит исследован в качестве антиоксиданта турбинного масла Т-46 с хорошими показателями.

Результаты исследования аминотетильных производных п-арилалкилфенола в качестве лиганд для каталитических прекурсоров в процессе олигомеризации C₂-C₈ олефинов показали, что выход целевых продуктов в отличие от известных 70-75% увеличивается до 80-85%.

Emin Abdulmajid Majidov

Synthesis of the derivatives of alkylphenols contains fragments of nitrogen, phosphorus, obtained by catalytic alkylation of phenol with the fraction of stirol liquid products of the pyrolysis and research of their properties

SUMMARY

The interaction of phenol with the fraction of 130-190°C liquid product of pyrolysis in the presence of catalysts KY-23, zeolite-Y impregnated with orthophosphoric acid, Seokar-2 and modified Seokar-2 (Seokar-2M) has been investigated. The influence of various parameters to the yield and selectivity of desired products was studied.

It was determined, that in optimal condition the yield of p-arylalkylphenol in the periodic action installation in the presence of catalysts Ceokar-2 and Ceokar-2M was 73.6-78.2%, and selectivity 90.2-96.2%; in continuously-working installation yield was 68.2-73.3%, and selectivity 93.4-96.8%.

The reactions of interaction p-arylalkylpheol with formaldehyde, aniline and 2,6-di-isopropylaniline were investigated. As a result of study of amino-methylation reactions, optimal conditions were found, where the yield was 83.7-90.7% for taken p-arylalkylphenol and selectivity 85.2-92.2%. The p-arylalkylphenolamineoligomer and tri-[p-(arylalkylphenyl)]-phosphite were obtained consequently by the interaction of p-arylalkylphenol with hexamine and trichloride-phosporus. The structures of synthesized p-arylalkylphenols, benzylphenylamines, tri-[p-(arylalkylphenyl)]-phosphite were confirmed by elemental analysis and by IR and NMR spectroscopy. The composition of the reaction products was defined by the chromatographic method.

The synthesized p-arylalkylphenolamine oligomer has been investigated as a film-forming agent for paints and varnishes.

Tri-[p-(arylalkylphenyl)]-phosphite has been investigated as an antioxidant for turbine oil T-46 with good indexes.

Results of study aminomethyl derivatives of p-arylalkylphenol as ligands for catalytic precursors in the process of oligomerization C₂-C₈ olefins were shown, that the yield of the desired products in comparison of known 70-75% was increased to 80-85%.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
им. АКАДЕМИКА Ю.Г. МАМЕДАЛИЕВА**

На правах рукописи

ЭМИН АБДУЛМЕДЖИД оглу МЕДЖИДОВ

**СИНТЕЗ АЗОТ, ФОСФОР СОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ
АЛКИЛФЕНОЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИМ
АЛКИЛИРОВАНИЕМ ФЕНОЛА СО СТИРОЛЬНОЙ
ФРАКЦИЕЙ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА И
ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ**

Специальность: **2314.01 – НЕФТЕХИМИЯ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химии

Баку – 2016