

PARA-TSİKLOALKİLFENOLLARIN NANO-KATALİTİK SİSTEMDƏ SİRKƏ TURŞUSU İLƏ QARŞILIQLI TƏSİR REAKSİYALARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**G.Z. Heydərlı, M.V. Nağıyeva, Ş.Ə. Nuriyev, Ç.Q. Rəsulov**

AMEA-nın Neft-Kimyə Prosesləri İnstitutu

Məqalədə para-(1-metiltsiklopentil)- və para-(1-metiltsikloheksil)fenolların sirkə turşusu ilə Zn əsaslı nano-katalitik sistemdə asilləşmə reaksiyaları nəticəsində 2-hidroksi-5(1-metiltsikloalkil)asetofenonların sintezindən bəhs olunur. Asilləşmə reaksiyalarının istiqamətinə, məqsədli məhsulların çıxımına müxtəlif amillərin (temperatur, reaksiya müddəti) təsiri araşdırılmışdır. Para-(1-metiltsiklopentil) - və para-(1-metiltsikloheksil)fenolların nanoölçüyə gətirilmiş ZnCl₂ katalizatorunun iştirakında sirkə turşusu ilə qarşılıqlı təsirdən (reaksiya temperaturunun 135-140°C, 30-40 dəqiqə müddətində) 58.3-67.4 % çıxımla müvafiq olaraq 2-hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)- və 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonlar sintez olunmuşdur.

Açar sözlər: *para-(1-metiltsiklopentil)fenol, para-(1-metiltsikloheksil)fenol, sirkə turşusu, katalizator, nanoölçü, nano-katalitik sistem, asilləşmə, 2-hidroksi-5(1-metiltsikloalkil)asetofenon.*

GİRİŞ

Son illərin ədəbiyyat araşdırmaları göstərir ki, polimer materialların, yağların və yanacaqların istehsalından daha çox onlara əlavə olunan kimyəvi əlavələrin istehsalına diqqət ayrılır. Bu kimyəvi birləşmələr içərisində alkilfenollar və onların çevrilmələri xüsusi üstünlüyə malikdirlər. Kimyəvi əlavələrin ən mühim üstünlüyü onların işıqın, havanın oksigeninin, temperaturun təsirinə davamlılığıdır. Məhz bu səbəbdən, hazırda sənayedə istifadə olunan kimyəvi əlavələrin 70-75%-ni alkilfenol əsaslı birləşmələr təşkil edir [1-5].

Kimyəvi əlavələr tərkibindən və quruluşundan asılı olaraq, onlar antioksidant, stabilizator, aşqar, oksigenat və s. funksiyaları yerinə yetirə bilər. Bu baxımdan, eyni bir kombinə olunmuş kimyəvi əlavənin polifunksional xassələrə malik olması maraqlıdır.

Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, tərkibində asetil, hidroksil fraqmentləri olan kimyəvi əlavələr fotostabilizator və termostabilizator kimi geniş istifadə olunurlar [6-8].

İşin məqsədi. Təqdim olunan işdə *para-(1-metiltsiklopentil)-* və *para-(1-metiltsikloheksil)fenolların sirkə turşusu ilə Zn əsaslı nano-katalitik sistemdə asilləşmə reaksiyalarına* uğradılaraq 2-hidroksi-5(1-metiltsikloalkil)asetofenonların sintezindən, asetofenonların alınması sahəsində aparılan elmi tədqiqatların dairəsinin genişləndirilməsindən və onların yeni istifadə sahələrinin müəyyən edilməsindən ibarətdir.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

Metiltsikloalkilasetofenonların alınması üçün ilkin xammal kimi *para-(1-metiltsiklopentil)-*, *para-(1-metiltsikloheksil)fenollardan*, sirkə turşusundan istifadə edilmişdir. Sirkə turşusu kimyəvi təmiz istifadə olunmuşdur və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: $T_{qayn.} = 118^{\circ}\text{C}$, $T_{er.} = 16.7^{\circ}\text{C}$, mol.kütlə 60.

Katalizator kimi nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl₂ götürülmüşdür.

Para-(1-metiltsiklopentil)- və *para-(1-metiltsikloheksil)fenollar* fenolun 1-metiltsiklopentənə və 1-metiltsikloheksenə, KY-23 (DÜST 20298-74), fosfat turşusu ilə hopdurulmuş Y-tipli seolit katalizatorlarının iştirakı ilə katalitik tsikloalkilləşməsindən alınır [9,10].

Para-(1-metiltsikloalkil)fenolların fiziki-kimyəvi xassələri cədvəl 1-də verilir.

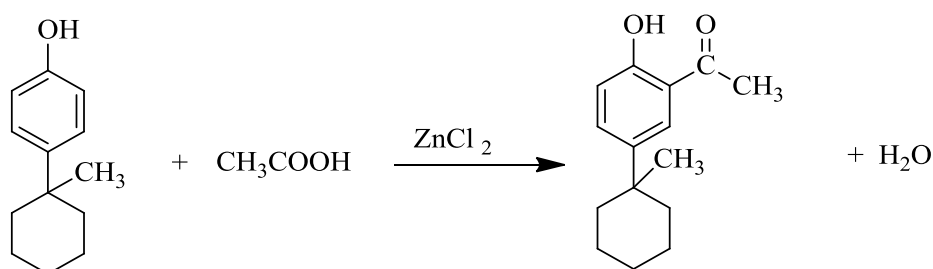
Sintez olunmuş maddələrin quruluşları İQ və ¹H NMR analiz üsulları ilə təyin edilmişdir. İQ spektrlər Almaniyanın "Bruker" firmasının istehsalı olan "ALPA İQ-FurYE" spektrometrində, ¹H NMR spektrləri Bruker TOP SPİN cihazında uyğun olaraq 300.13 MHz tezliklərdə CDCl₃ həlledicisində çəkilmişdir.

para –(1-Metilsikloalkil)fenolların fiziki-kimyəvi xassələri

Struktur formulları	T _{qayn.} , °C/10 mm c.st.	T _{er.} , °C	Mol. kütlə	Element tərkibi, %			
				Hesablanıb		Tapılıb	
				C	H	C	H
	161-164	96	190	82.1	9.5	81.4	8.9
	145-148	90	176	81.8	9.1	81.3	9.6

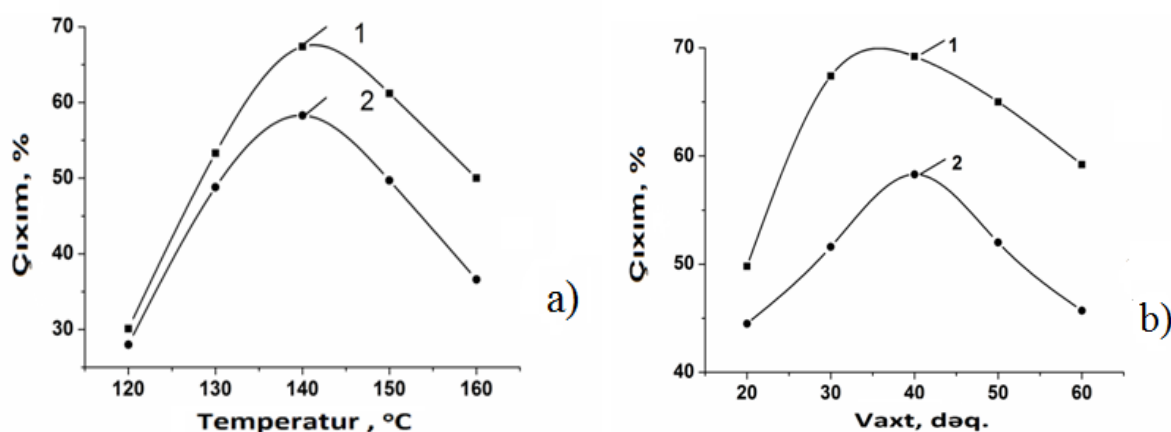
NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Para-(1-metilsikloheksil)fenolun sirkə turşusu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyasının tənliyi aşağıdakı kimidir:



Göstərilən reaksiya aşağıdakı metodika ilə aparılır: 16.5 q (0.12 mol) susuz nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl₂ və 16.5 q (0.27 mol) buzlu sirkə turşusu kolbaya doldurulub qızdırılır. Temperatur 100°C–yə çatdıqda qarışıqın üzərinə 19.0 q (0.1 mol) *para*-(1-metilsikloheksil)fenol hissə-hissə əlavə edilir və temperatur 120-160 °C-dək qaldırılır. Komponentlərin qarışdırılması 20-60 dəqiqə davam etdirilir. Sonra qarışıq xlorid turşusunun 10%-li sulu məhlulu ilə yuyulur və aşağı təzyiqdə qovulur. Məqsədli məhsul etil spirti ilə yuyulur və fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunur .

Para-(1-metilsikloheksil)fenolun sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyasının istiqamətinə təsir edən əsas amillərdən biri reaksiyanın aparılma temperaturudur. Reaksiya məhsulunun çıxımının temperaturdan və vaxtdan asılılıq əyriləri şəkil 1-də verilir.



Şəkil 1. 2-Hidroksi-5(1-metilsikloheksil)-(1) və 2-hidroksi-5(1-metilsiklopentil)-(2) asetofenonların çıxımlarının temperaturdan (a) və vaxtdan (b) asılılıq əyriləri

Şəkil 1-dən (əyri 1,a) görüldüyü kimi, temperaturun aşağı hədlərində 120 °C-də 2-hidroksi-5(1-metilsikloheksil)asetofenonun çıxımı xeyli aşağı olur - 30.1% (götürülən tsikloalkilfenola görə). Temperaturu 120°C-dən 140°C-dək qaldırmaqla məqsədli məhsulun çıxımı 30,1%-dən 67,4%-dək artmış olur. Temperaturu 160°C-dək artırmaqla müsbət nəticəyə nail olmaq

olmur; bu zaman çıxım 57.5%-dək aşağı düşür. Bu yüksək temperaturda arzu- olunmaz məhsulların alınması ilə izah olunur.

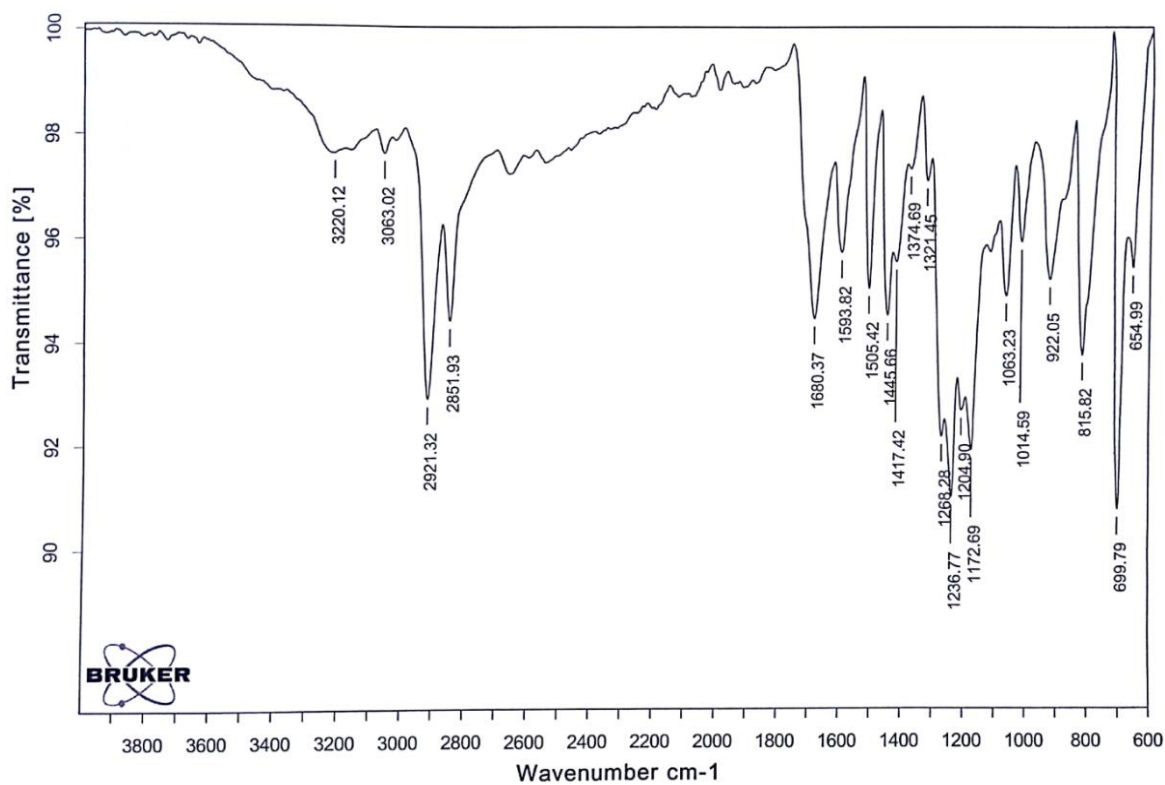
Məqsədli məhsulun çıxımına təsir edən digər vacib amil reaksiyanın aparılma müddətidir. Reaksiyanın müddəti 20-60 dəqiqə intervalında öyrənilmişdir.

Şəkil 1-dən (əyri 1,b) görünür ki, reaksiya üçün götürülən ilkin komponentlərin görüşmə müddəti 30 dəqiqə olduqda, 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun çıxımı götürülən *para*-(1-metiltsikloheksil)fenola görə 67.4% təşkil edir. Reaksiya müddətinin artırılıb azaldılması ilə elə bir ciddi dəyişiklik olmur.

Beləliklə, *para*-(1-metiltsikloheksil)fenol sirkə turşusu ilə nano ölçülü ZnCl₂ katalizatoru iştirakında asilləşmə reaksiyasının həyata keçirilməsi üçün göstərilən şəraitdə: 140°C temperaturda, 30 dəqiqə müddətində məqsədli məhsulun – 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)-asetofenonun götürülən *para*-(1-metiltsikloheksil)fenola görə çıxımı 67.4% təşkil edir.

Məqsədli məhsul qovulub ayrıldıqdan sonra onun İQ və ¹H NMR- spektrləri çəkilib, kimyəvi quruluşları və fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilmişdir.

Şəkil 2 və şəkil 3-də 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun İQ və ¹H NMR spektrləri verilir.



Numune: Lab 22-4

Tarix: 13.05.2019

Şəkil 2. 2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun İQ spektri

2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun İQ-spektrinin nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

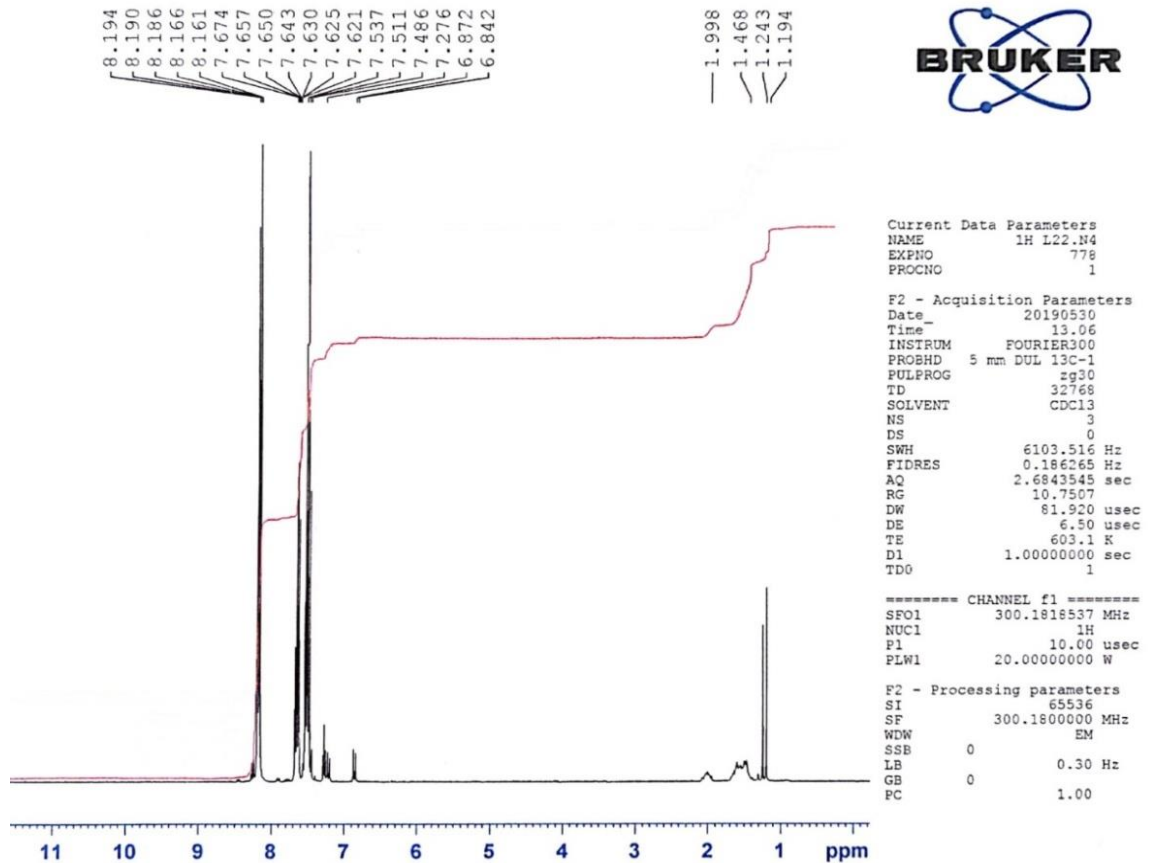
2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun ¹H NMR spektri intensivlik nisbətlərinə görə 3:10:1:4 bərabər olan 4 siqnaldan ibarətdir.

1.2 ppm sahəsindəki singlet dördlü karbona birləşmiş CH₃ qrupunun protonuna, multiplet (δ=1.77 ppm) 1.5 ppm doymuş karbohidrogen halqasına, OH qrupu 8 ppm sahəsindəki singletə, 6.5-7 ppm aromatik halqanın protonlarına uyğun gəlir.

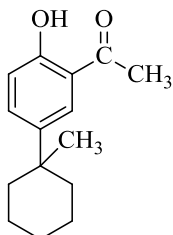
Beləliklə, 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun kimyəvi sturukturu tam təsdiq olunur.

2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun İQ –spektroskopik analizinin nəticələr

Siqnallar, sm^{-1}	Sturuktur formulunda Yeri
654	Fenolun –OH qrupunun O-H rəbitəsinin deformasiya rəqsi
699, 815	əvəz olunmuş benzol nüvəsi
922, 1014	Tsikldə C-H rəbitəsi
1063	O-H rəbitəsi
1204, 1236, 1268	C-O rəbitəsi
1374	CH_3 qrupunun C-H rəbitəsinin deformasiya rəqsi
1417, 1445	C(O)CH_2 qrupunun C-H rəbitəsinin deformasiya rəqsi
1505	benzol nüvəsi
1593	Aromatik karbohidrogenlərin C=C rəqsi
1680	C=O
2851, 2921	CH_3 qrupunun C-H rəbitəsinin valentlik rəqsi
3063	H-C=C-H
3220	OH qrupunun O-H rəbitəsi

Şəx. 3. 2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil) asetofenonun ^1H NMR spektri

Maddənin kimyəvi sturukturı :

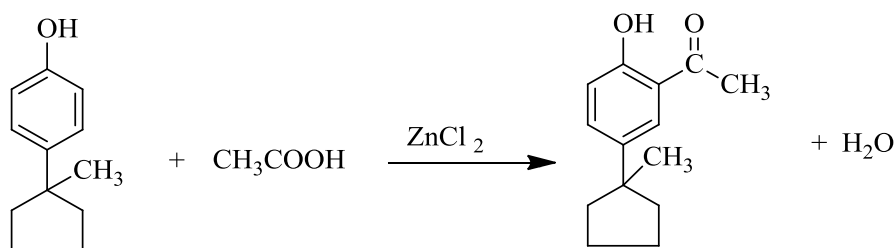
Empirik formulu : $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_2$

Mol kütləsi:232

$T_{\text{qayn.}} = 166-168\text{ }^{\circ}\text{C}$ (10mm c.st.)

$T_{\text{ər.}} = 114.8\text{ }^{\circ}\text{C}$

Eyni ilə *para*-(1-metiltsiklopentil)fenolun sirkə turşusu ilə katalitik asilləşmə reaksiyası aparılmışdır :



Reaksiya yuxarıda göstərilən metod üzrə aparılır : 16.5 q (0.12 mol) susuz nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl_2 və 16.5 q (0.27 mol) buzlu sirkə turşusu kolbaya doldurulub qızdırılır. Temperatur 90°C –yə çatdıqda qarışığın üzərinə 17.6q (0.1 mol) *para*-(1-metiltsiklopentil) fenol hissə-hissə əlavə edilir və temperatur $120-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ə qaldırılır. Komponentlərin qarışdırılması 20-60 dəqiqə davam etdirilir və sonra qarışıq xlorid turşusunun 10%-li sulu məhlulu ilə yuyulur və aşağı təzyiqdə qovulur . Məqsədli məhsul etil spirti ilə yuyulur, kimyəvi strukturu və fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunur .

Para-(1-metiltsiklopentil)fenolun sirkə turşusu ilə katalitik asilləşmə reaksiyalarının nəticələri şəkil 1-də (əyri 2) verilmişdir.

Şəkil 1-dən (əyri 2,a) görüldüyü kimi asilləşmə reaksiyanının temperaturunu $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ -dən 140°C -yə artırmaqla məqsədli məhsulun çıxımı 28.0-dən 58.3%-dək artır. Temperaturun $150-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı artırmaqla məqsədli məhsulun çıxımı aşağı düşməyə başlayır. $150-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -də *para*-(1-metiltsiklopentil)fenol əsasında alınmış asetofenonun çıxımı 36.6-49.7% olur.

Məqsədli məhsulun çıxımına ilkin komponentlərin reaksiya zonasında müddətinin də önəmli təsiri var. Belə ki, reaksiya müddətinin 20 dəqiqə olduğu halında məqsədli məhsulun çıxımı 44.5% olur (şək.1, əyri 2,b). Vaxtın 40 dəqiqəyədək artırılması ilə məqsədli məhsulun çıxımı 58.3%-dək artır. Komponentlərin qarışma müddətinin sonrakı artımı ilə məqsədli məhsulun çıxımı 45.7%-dək aşağı düşür. Reaksiya zonasında ilkin xammalların çox qalması ilə məqsədli məhsulun çıxımının aşağı düşməsi reaksiya nəticəsində arzuolunmaz məhsulların alınması ilə izah olunur.

Beləliklə, *para*-(1-metiltsiklopentil)fenolun sirkə turşusu ilə nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl_2 katalizatorunun iştirakında asilləşmə reaksiyasının aparılması üçün səmərəli şərait tapılmışdır: temperaturun $135-140^{\circ}\text{C}$, reaksiya müddətinin 40 dəqiqə qiymətində məqsədli məhsulun 2-hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenonun götürülən *para*-(1-metiltsiklopentil)fenola görə çıxımı 58.3% təşkil edir.

2-Hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenon reaksiya məhsullarından qovulub ayrıldıqdan sonra onun İQ və ^1H NMR – spektroskopik üsullarla kimyəvi strukturları sübuta yetirilmişdir.

2-Hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenonun ^1H NMR spektri əvvəlki 1-ci maddənin (2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)asetofenonun) spektrlərinə uyğun gəlir, ancaq bəzi fərqli cəhətləri – tsiklopentil radikalının varlığını sübut edən sürüşmə zolaqları müşahidə olunur.

2-Hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenonun ^1H NMR spektrində 1.22 ppm sahəsində sinqlet CH_3 qrupu, $\delta = 1.77$ ppm sahəsində isə doymuş karbohidrogen həlqəsinin yayılmış sinqlet müşahidə olunur. 5-6 ppm zolağındakı sinqlet OH qrupunun protonuna uyğun gəlir. 1,2,4- əvəz olunmuş benzol halqası 6.87 ppm kimyəvi sürüşmələrində özünü göstərir.

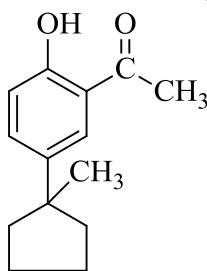
Maddənin İQ spektrində *para*-əvəz olunmuş benzol halqasına 825, 1240, 1510, 1592-1610 sm^{-1} udulma zolağının əyriyələri, 3220 sm^{-1} -də maksimum zolağı assosiasiya olunmuş OH qrupuna uyğun gəlir.

Bəşhəlqalı tsikl 2920, 2850 sm^{-1} (OH qrupunun valent sürüşməsi) və 1440 sm^{-1} (CH_2 qrupunun valent sürüşməsi) sahəsindəki udulma zolaqları ilə xarakterizə olunur. Metil qrupuna

1365 və 2940 cm^{-1} zolaqları uyğun gəlir. $\text{C}(\text{O})\text{CH}_2$ qrupunun $\text{C}=\text{O}$ rabitəsi 1242, 1265, 1276, 1335 cm^{-1} $\text{C}-\text{H}$ rabitəsinin deformasiya rəqsi 1440, 1460 udulma zolaqlarında müşahidə olunur.

Beləliklə, 2-hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenonun kimyəvi quruluşu tam sübuta YETirilmiş olur.

2-Hidroksi-5(1-metiltsiklopentil)asetofenonun kimyəvi quruluşu:



Empirik formulu : $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_2$

Mol kütləsi: 218

$T_{\text{qayn.}} = 150-152\text{ }^\circ\text{C}$ (10mm c.st.)

$T_{\text{er.}} = 113.3\text{ }^\circ\text{C}$

NƏTİCƏLƏR

Para-(1-metiltsiklopentil) - və *para*-(1-metiltsikloheksil)fenolların nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl_2 katalizatorunun iştirakında sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyaları tədqiq olunmuşdur.

Müəyyən edilmişdir ki, reaksiyanın 135-140 $^\circ\text{C}$ temperaturunda, 30-40 dəqiqə müddətində məqsədli məhsulların 2-hidroksi-5(1-metiltsikloalkil)asetofenonların çıxımı götürülən *p*-(1-metiltsikloalkil)fenola görə 58.3-67.4% təşkil edir.

2-Hidroksi-5(1-metiltsikloalkil)asetofenonların fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunmuş və İQ və ^1H NMR spektroskopik üsullarla kimyəvi quruluşları təsdiq edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Yi Zhao, Yi Dan, Synthesis and characterization of a polymerizable benzophenone derivative and its application in styrenic polymers as UV-stabilizer // European Polymer Journal, 2007, No 43, p.4541-4551.
2. Шахмуратов С.Т., Джафаров Р.П., Мирзоев В.Г. Кинетический закономерности и механизм реакции орто-циклоалкилирования пара-хлорфенола 1-метилциклогексеном // Нефтепереработка и нефтехимия, 2018, № 1, с. 29-31.
3. Нагиева М.В., Джафаров Р.П., Расулов Ч.К. Кинетические закономерности и механизм реакции синтеза метилового эфира 4-метил-4'(4-гидроксилфенил)-циклогексанкарбоновой кислоты // Нефтепереработка и нефтехимия, 2019, № 3, с. 26-28.
4. Аббасов В.М., Агамалиев З.З., Нагиева М.В., Расулов Ч.К. Синтез пространственно-затрудненных метилциклоалкилфенолов и некоторые особенности реакции аминометилирования их аминоэтилнонил имидазолином // Химия и химия технология, 2019, №2, с.17-24.
5. Venkatesha N.J., Bhat Y.S., Prakash Jai B.S. Re-usability of zeolites and modified clays for alkylation of cyclohexanol a contrast study // RSC Advances, 2015, №5, pp.69348-69355.
6. SI. Chmela, P. Lajoie, P. Hrdlovic, J. Lacoste. Combined oligomeric light and heat stabilizers // Polymer Degradation and Stability, 2001, No 71, p. 171-177.
7. Rudolf Pfaendner, How will additives shape the future of plastivcs // Polymer Degradation and Stability, 2006, No 91, p. 2249-2256.
8. Mona Hosseini, Sarvari and Hashem Sharg. Reactions on a Solid Surface. A Simple Economical and Efficient Friedel-Crafts Acylation Reaction over Zinc Oxide (ZnO) as a New Catalyst // Jurnal Organic Chemistry, 2004, No 69, p.6953-6956.

9. Расулов Ч.К., Азимова Р.К., Рустамов С.Т. Взаимодействие фенола с метилциклоалкилами в присутствии катализатора КУ-23 // Журнал прикладной химии, 2011, т.84, №12, с.2016-2021.
10. Patent İ 20080135 (Azərbaycan), 2008.

REFERENCES

1. Yi Zhao, Yi Dan, Synthesis and characterization of a polymerizable benzophenone derivative and its application in styrenic polymers as UV-stabilizer // European Polymer Journal, 2007, No 43, p.4541-4551.
2. Shakhmuradov S.T., Dzhafarov R.P., Mirzoev V.G. Kineticheskiy zakonomernosti i mehanizm reaksii orto-tsikloalkilirovaniya *para*-khlorfenola 1-metiltsiklogeksenom // Neftepererabotka i neftekhimiya, 2018, №1, s. 29-31.
3. Nagieva M.V., Dzhafarov R.P., Rasulov Ch.K. Kineticheskie zakonomernosti i mehanizm reaksii sinteza metilovo efira 4-metil-4'(4-gidroksilfenil)-tsiklogeksankarbonovoy kisloty // Neftepererabotka i neftekhimiya, 2019, № 3, s. 26-28.
4. Abbasov V.M., Agamaliyev Z.Z., Nagieva M.V., Rasulov Ch.K. Sintez prostranstvenno-zatrudnennyih metiltsikloalkilfenolov i nekotoryie osobennosti reaksii aminometilirovaniya ih aminoetilnonil imidazolinom // Khimiya i khimiya tehnologiya, 2019, №2, s.17-24.
5. Venkatesha N.J., Bhat Y.S., Prakash Jai B.S. Re-usability of zeolites and modified clays for alkylation of cyclohexanol a contrast study // RSC Advances, 2015, №5, pp.69348-69355.
6. SI. Chmela, P.Lajoie, P.Hrdlovic, J.Lacoste. Combined oligomeric light and heat stabilizers // Polymer Degradation and Stability, 2001, No 71, p. 171-177.
7. Rudolf Pfaendner, How will additives shape the future of plastivcs // Polymer Degradation and Stability, 2006, No 91, p. 2249-2256.
8. Mona Hosseini Sarvari and Hashem Shargi. Reactions on a Solid Surface. A Simple, Economical and Efficient Friedel-Crafts Acylation Reaction over Zinc Oxide (ZnO) as a New Catalyst // Jurnal Organic Chemistry, 2004, No 69, p.6953-6956.
9. Rasulov Ch.K., Azimova R.K., Rustamov S.T. Vzaimodeystvie fenola s metiltsiklenami v prisutstvii katalizatora KU-23 // Zhurnal prikladnoy khimii, 2011, T.84, №12, s.2016-2021.
10. Patent İ 20080135 (Azerbaijan), 2008.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПАРА-ЦИКЛОАЛКИЛФЕНОЛОВ С УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ В НАНО-КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Г.З. Гейдарли, М.В. Нагиева, Ш.А. Нуриев, Ч.К. Расулов

В статье рассмотрен синтез 2-гидрокси-5(1-метилциклоалкил) ацетофенонов в результате взаимодействия пара-(1-метилциклопентил)- и пара-(1-метилциклогексил) фенолов с уксусной кислотой в Zn-содержащей нано-каталитической системе. Были исследованы влияния различных параметров (температура, продолжительность реакции) на направление реакции ацилирования и выход целевых продуктов. Взаимодействием пара-(1-метилциклопентил)- и пара-(1-метилциклогексил) фенолов с уксусной кислотой в присутствии катализатора $ZnCl_2$ (при температуре реакции 130-140 °С, продолжительностью 30-40 минут) были получены 2-гидрокси-5(1-метилциклопентил)- и 2-гидрокси-5(1-метилциклогексил) ацетофеноны, выходы которых составляли 58.3-67.4%, соответственно.

Ключевые слова: пара-(1-метилциклопентил) фенол, пара-(1-метилциклогексил)-фенол, уксусная кислота, катализатор, наноразмерность, нано-каталитическая система, ацилирование, 2-гидрокси-5(1-метилциклоалкил) ацетофенон.

SOME FEATURES OF REACTIONS OF INTERACTION OF PARA-CYCLOALKYLPHENOLS WITH ACETIC ACID IN THE NANO-CATALYTIC SYSTEM

G.Z. Heydarli, M.V. Naghiyeva, Sh.A. Nuriyev, Ch.K. Rasulov

The article considers the synthesis of 2-hydroxy-5 (1-methylcycloalkyl) acetophenones as a result of the interaction of para-(1-methylcyclopentyl) - and para-(1-methylcyclohexyl) phenols with acetic acid in a Zn-containing nano-catalytic system. The effects of various parameters (temperature, reaction time) on the direction of the acylation reaction and the yield of the target products were investigated. By the interaction of para- (1-methylcyclopentyl) - and para- (1-methylcyclohexyl) phenols with acetic acid in the presence of a ZnCl₂ catalyst (at a reaction temperature of 130-140°C, a duration of 30-40 minutes), 2-hydroxy-5 (1- methylcyclopentyl) - and 2-hydroxy-5 (1-methylcyclohexyl) acetophenones, yields of 58.3-67.4%, respectively.

Keywords: para- (1-methylcyclopentyl) phenol, para- (1-methylcyclohexyl) phenol, acetic acid, catalyst, nanoscale, nano-catalytic system, acylation, 2-hydroxy-5 (1-methylcycloalkyl) acetophenone

Müəlliflər haqqında məlumat

Soyadı, adı, atasının adı	Heydərli Günay Zaman qızı
İş yeri	AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Vəzifəsi	mütəxəssis
Maraq sahəsi	Neft kimyası və neft emalı, nanomateriallar kimyası və texnologiyası
E-mail	heyderli.gunay@list.ru
Əlaqə telefonu	(+994) 50 470 57 38
Soyadı, adı, atasının adı	Nağiyeva Mehriban Vidadi qızı
İş yeri	AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Vəzifəsi	mütəxəssis
Maraq sahəsi	Neft kimyası və neft emalı
E-mail	mehri.nagieva@mail.ru
Əlaqə telefonu	Tel: (+994)55 547 41 81
Soyadı, adı, atasının adı	Nuriyev Şövqi Əli oğlu
İş yeri	AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Vəzifəsi	aparıcı elmi işçi, k.ü.f.d.
Maraq sahəsi	Neft kimyası və neft emalı, nanomateriallar kimyası və texnologiyası
E-mail	nuriyev_shovgi@mail.ru
Əlaqə telefonu	(+994) 50 620 88 79
Soyadı, adı, atasının adı	Rəsulov Çingiz Qnyaz oğlu
İş yeri	AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Vəzifəsi	laboratoriya müdiri, k.ü.e.d., professor
Maraq sahəsi	Neft kimyası və neft emalı
E-mail	rchk49@mail.ru
Əlaqə telefonu	Tel: (+994) 50 365 22 27

Rəyçi: k.f.d., L.N. Yüzbaşova