

UOT 541.128.3

2.6-DİİZOPROPİLFENOLUN KATALİTİK ALINMA PROSESİNİN TƏDQIQI

¹AĞAYEV ƏKBƏR ƏLİ oğlu⁴HACIYEVA XƏYALƏ ƏMİRASLAN qızı²ŞAHTAXTİNSKAYA PƏRİ TURABXAN qızı³MÜTƏLLİMOVA KİFAYƏT MƏNSİM qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1-professor, 2,3,-dosent, 4-doktorant,
Irapon.sdu@mail.ru

Açar sözlər: fenol, 2-izopropilfenol, 2-propanol, alkilləşmə, Pd-HSVM seoliti, çıxım, selektivlik

2,6-diizopropilfenolun alınmasında, fenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasına və 2 izopropilfenolun 2 propanolla qarşılıqlı təsirinə əsaslanan və hər biri digəri ilə rəqabətdə olan iki mərhələli proses tədqiq edilmişdir. Pd-HSVM seoliti iştirakında fenol və 2 propanol əsasında 2-izopropol və 2,6-diizopropilfenollar qarışığının 82,5% selektivliklə və 1:0,3 mol nisbətində, 2-izopropilfenolun 2 propanolla alkilləşməsindən isə 2,6-diizopropilfenolun 91,5% selektivliklə və 37,0% çıxımla alınmasına nail olunmuşdur.

Ölkəmizin neft emalı və neft-kimya sintezi sənayesinin mövcud xammal bazasını və texnoloji imkanlarını nəzərə alaraq izopropil spirti əsasında qiymətli yarım məhsul və məhsulların istehsalının yaradılması çox aktual görünür. Belə proseslərə aromatik birləşmələrin, o cümlədən fenol və krezolların 2 propanolla alkilləşmə reaksiyasına əsaslanan mono- və diizopropilfenolların alınmasını misal göstərmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, son illər fenolun propil və izopropil törəmələrindən polimerlər üçün monomerlər, qatranlar, antioksidantlar, antiseptik və dezinfeksiyaedici preparatlar istehsal olunur və onların istifadə sahələri genişlənir [1-3].

Məqalədə 2,6-diizopropil fenolun katalitik alınma prosesinin tədqiqinin nəticələri verilir.

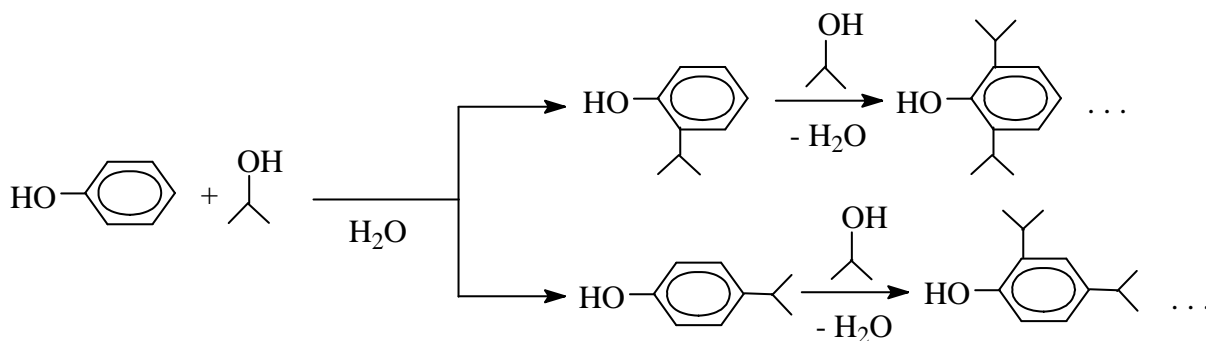
2,6-diizopropilfenolun alınma prosesi iki istiqamətdə tədqiq edilmişdir. Birinci halda fenolun izopropil spirti ilə alkilləşmə reaksiyası öyrənilmiş, ikinci halda isə 2-izopropilfenolun 2-propanolla qarşılıqlı təsiri təfəssilatı ilə tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatlar palladium tərkibli silisium oksidinin qatılığı artırılmış seolitlərin iştirakı ilə aparılmışdır. HSVM növlü seolitdə modul 25 olub palladiumun qatılığı 1.0 kütlə % təşkil etmişdir. Pd-HSVM katalizatoru Rusiya Federasiyası Elmlər Akademiyasının N.D.Zelinski adına Üzvi Kimya İnstitutunun sintez üsuluna [4] əsasən alınmış və onun aktivləşdirilməsi təkmilləşdirilmiş yolla həyata keçirilmişdir.

Təcrübələr tərpənməz laylı katalizatoru olan reaksiya aparatında aparılmış alınan məhsulların analizi qaz-maye xromatoqrafiya üsulu ilə Xrom-5 cihazında əvvəllər göstərilmiş qaydada [5] aparılmış, NMR spektrlər isə Bruker AV-300 (Almaniya) aparatında çəkilmişdir.

Fenolun 2-propanolla alkilləşməsi oksigenə görə baş vermir. Bunu alınan alkilləşmələrdə onun izopropil efirinin yoxluğu da təsdiq edir. Katalitik prosədə baş verən əsas çevrilmələr fenol molekulunda karbona görə ardıcıl birləşmənin həyata keçməsidir. Tədqiq edilmiş şəraitdə əsasən monoalkilləşmə üstünlük təşkil edir. Xammaldakı spirtin mol payının iki dəfə artırılması alınan 2-izopropilfenola görə reaksiyanın selektivliyini 83.0%-dən 76.5%-ə, üç dəfə artırılması isə bu göstəricini daha 14.5% azaldaraq 62.0%-ə qədər azaldır.

Fenolun izopropil spirti ilə qarşılıqlı təsirdən alınan məhsullara 2-izopropilfenol, 2,6-diizopropilfenol, 4-izopropilfenol, 2,4-diizopropilfenol, triizopropilfenollar aiddir (cədvəl 1). Bu isə katalitik prosədə aşağıdakı çevrilmələrin baş verdiyini göstərir:



Çıxımı və selektivliyinə görə ikinci reaksiya məhsulu 2.6-diizopropilfenoldür ki, bu da 2-izopropilfenolun ardıcıl alkilləşmə məhsuludur. Xammaldakı spirtin mol nisbətinin fenola nəzərən iki dəfə artırılması bu məhsula görə selektivliyi praktiki olaraq iki dəfə artıraraq 15.5%-ə qaldırır. $\nu = 1:3$ mol/mol nisbətində 2.6-diizopropilfenolun selektivliyi 20.5%-ə çatır. Fenol hidroksilinin birinci növ əvəzləyici olması onun para istiqamətləndirici xüsusiyyətini də üzə çıxarır və Pd-HSVM iştirakında az da olsa 4-izopropilfenol və 2.4-diizopropilfenol da alınır. Müəyyən edilmiş şəraitdə ($T-360^{\circ}\text{C}$, $\nu -0.7 \text{ st}^{-1}$, $\nu = 1:1$ mol/mol) alınan 2-izopropilfenol və 2.6-diizopropilfenola görə prosesin selektivliyi uyğun olaraq 83.0 və 8.0%, onların mol nisbəti isə 10:1 təşkil edir. Bu zaman başlanğıc fenola görə hesablanmış 2-izopropilfenol və 2.6-izopropilfenolun çıxımı uyğun olaraq 51.0 və 4.9% olur.

Cədvəl 1.

Fenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasının tədqiqinin nəticələri.

Reaksiyanın şəraiti: $T-360^{\circ}\text{C}$, $\nu -0.7 \text{ st}^{-1}$

| Fenolun 2-propanolla olan mol nisbəti | Fenolun konversiyası, % | Alınan məhsulların çevrilmiş fenola görə hesablanmış çıxımları, % | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|---|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| | | 2-izopropil fenol | 2.6-diizopropil fenol | 4-izopropil fenol | 2.4-diizopropil fenol |
| 1:1 | 61.5 | 83.0 | 8.0 | 3.0 | 2.0 |
| 1:2 | 70.2 | 76.5 | 15.5 | 5.0 | 2.5 |
| 1:3 | 83.0 | 62.0 | 20.5 | 8.0 | 4.5 |

Cədvəl 2

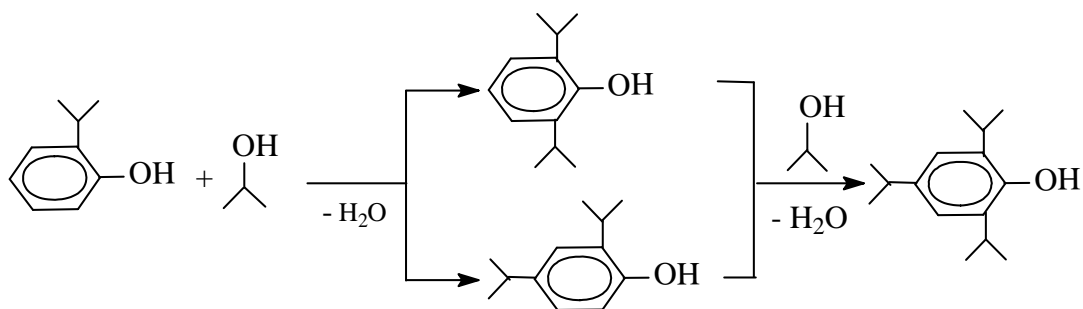
2-izopropilfenolun 2-propanolla alkilləşmə reaksiyasının nəticələri.

Reaksiyanın şəraiti: $T-360^{\circ}\text{C}$, $\nu -0.7 \text{ st}^{-1}$

| 2-izopropilfenolun 2-propanolla olan mol nisbəti | 2-izopropil fenolun konversiyası, % | Alınan məhsulların çevrilmiş 2-izopropilfenola görə hesablanmış çıxımları, % | | |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| | | 2.6-diizopropil fenol | 2.4-diizopropil fenol | 2.4.6-triizopropilfenol |
| 2:1 | 40.5 | 91.5 | 6.0 | 1.0 |
| 1:1 | 53.5 | 85.0 | 9.0 | 3.0 |
| 1:2 | 65.0 | 78.5 | 14.4 | 5.5 |

Fenol və 2-propanol əsasında 2-izopropilfenol yüksək çıxım və selektivliklə alınarsa, 2.6-diizopropilfenolu 2-izopropilfenolun izopropil spirti ilə alkilləşməsi ilə almaq daha məqsədəuyğundur. Alınan nəticələr (cədvəl 2) dediklərimizi sübut edir.

Göründüyü kimi 2-izopropilfenolun 2-propanolla qarşılıqlı təsirindən 2.6-diizopropilfenol, 2.4-diizopropilfenol alınır. Katalitik proseddə aşağıdakı çevrilmələrin baş verdiyi üzə çıxır.



2-izopropilfenolun izopropil spirti ilə alkilləşməsində də hidrosildəki oksigenə görə əvəzetmə baş vermir. Elektrofil əvəzetmə əsasən 4- və 6-vəziyyətində olan karbon atomlarında ardıcıl şəkildə gedir. Xammaldakı komponentlərin mol nisbəti alınan məhsulların çıxım və selektivliyinə bilavasitə təsir edir. Monoizopropilfenolun xammaldakı mol payının spirtə nəzərən iki dəfə çox olması alınan 2,6-diizopropilfenolun selektivliyini 91.5%, iki dəfə az olması isə bu göstəricinin 78.5% düşməsinə şərait yaradır. İkinci halda 2,4-diizopropilfenola görə selektivlik 14.4% olur ki, bu da $\nu = 2:1$ mol/mol halla müqayisədə 8.4% çoxdur. Spirtin xammaldakı mol payının iki dəfə artırılması ekvimolyar nisbətlə müqayisədə alınan 2,4,6-triizopropilfenola görə selektivliyin 2.5% artaraq 5.5%-ə çatmasına səbəb olur. Müəyyən edilmiş şəraitdə ($T=360^{\circ}\text{C}$, $\nu = 0.7 \text{ st}^{-1}$, $\nu = 2:1$ mol/mol) alınan 2,6-diizopropilfenolun çıxımı 37.0%, həmin temperatur və həcmi sürətdə, lakin xammal komponentlərinin ekvimolyar nisbətində isə çıxımı 45.5% olur.

Ümumiyyətlə, Pd-HSVM seoliti iştirakında fenol və izopropil spirti əsasında bir və ya iki mərhələ ilə mono və diizopropil törəmələrin yüksək texnoloji göstəricilərlə alınması və onların praktiki əhəmiyyət kəsb etməsi aparılmış tədqiqatların önəmli nəticəsi kimi üzə çıxır.

ƏDƏBİYYAT

1. Velu S., Swamy C. Alkylation of phenol with 1-propanol and 2-propanol over catalysts derived from hydrotalcite - like anionic clays // *Catalysis Letters*, 1996, 40, pp.265-272
2. Dean Haymond Ernest Cresols, xylenols and other alkylphenols // *J.Chem. insight and Forecasting* 2012, № 2, pp.17-21
3. Maravek J. Production and marketing of alkylphenol products // *Eur.Chem. News*, 2002, № 22, pp.16-20
4. Агаев А.А., Тагиев Д.Б. Алкилирование фенола метиловым спиртом на высококремнеземных цеолитах // *ЖПХ*, 1985, Е.59, № 12, с.2734-2735
5. Агаева Н.А., Шахтактинская П.Т., Тагиев Д.Б. Алкилирование 4-метилфенола пропанолом-2 в присутствии модифицированного кобальтферритового катализатора // *Азерб. хим. жур.*, 2015, № 3, с.89-92

РЕЗЮМЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ 2,6-ДИИЗОПРОПИЛФЕНОЛА

Агаев А.А., Гаджиева Х.А., Шахтактинская П.Т., Муталлимова К.М.

Ключевые слова: фенол, 2-изопропилфенол, 2-пропанол, алкилирование, цеолит Pd-HСВМ, выход, селективность

В получении 2,6-диизопропилфенола исследован двухстадийный процесс, в котором каждая стадия конкурирует с другой, а именно реакция алкилирования фенола 2-пропанолом и реакция взаимодействия 2-изопропилфенола с 2-пропанолом. В присутствии Pd-HСВМ на основе фенола и 2-пропанола получена смесь 2-изопропил и 2,6-диизопропилфенолов с селективностью 82,5% и мольном соотношении указанных продуктов 1:0,3. В случае алкилирования 2-изопропил-фенола 2-

пропонолом достигнута получение 2,6-диизопропилфенола с селективностью 91,5% и выходом 37,0%.

SUMMARY
STUDY OF CATALYTIC PROCESS OF OBTAINMENT
OF 2,6-DIISOPROPYLPHENOL

Aghayev A.A., Hajiyeva Kh.A., Shakhtakhtinskaya P.T., Mutellimova K.M.

Key words: *phenol, 2-izopropilphenol, 2-propanol, alkylolation, Pd-HSVM seolit, expenditure, selectiveness*

In the preparation of 2,6-diisopropylphenol, a two-stage process was studied in which each stage competes with the other, namely the alkylation reaction of phenol with 2-propanol and the reaction of 2-isopropylphenol with 2-propanol. In the presence of Pd-NCVM on the basis of phenol and 2-propanol the mixture 2-isopropyl and 2,6-diisopropylphenol with selectivity of 82.5% and a molar ratio of the specified products 1:0,3. In the case of alkylation of 2-isopropyl phenol by 2-propanol, 2,6-diisopropylphenol was obtained with a selectivity of 91.5% and yield of 37.0%.

| | | |
|-------------------|---------------|------------|
| Daxilolma tarixi: | İlkin variant | 11.02.2019 |
| | Son variant | 22.04.2019 |