

2. Sadasivuni K.K. Silver Nanoparticles and Its Polymer Nanocomposites—Synthesis, Optimization, Biomedical Usage, and Its Various Applications / K.K. Sadasivuni, S. Rattan, S. Waseem, S.K. Brahme, S.B. Kondawar, S. Ghosh // *Methods in Molecular Biology*. — 2019. — Vol. 1, № 28. — P. 331–373. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04741-2_11
3. Nicolais L., Carotenuto G. (2004). *Metal-Polymer Nanocomposites*. Weinheim, Germany: John Wiley & Sons, Inc. p. 320, <https://doi.org/10.1002/0471695432>
4. Wu, X. Preparation of noble metal/polymer nanocomposites via in situ polymerization and metal composite reduction/ X. Wu, S. Takeshita, K. Tadumi, W. Dong, S. Horiuchi, H. Niino, T. Furuya, S. Yoda // *Materials Chemistry and Physics*. — 2019. — Vol. 222, — P. 300–308. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2018.10.031>
5. Burkeev, M.Z. Synthesis and Catalytic Properties of New Polymeric Monometallic Composites Based on Copolymers of Polypropylene Glycol Maleate Phthalate with Acrylic Acid/ M.Z. Burkeev, S.R. Shibayeva, T.O. Khamitova, J. Plocek, Y.M. Tazhbayev, S.Z. Davrenbekov // *Polymers*.— 2021, — Vol. 13, — P. 4369. <https://doi.org/10.3390/polym13244369>
6. Peponi L., Arrieta M.P, Mujica G.A., López D. (2017). *Smart polymers*. Norwich, UK: William Andrew pp. 131–154. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-44353-1.00006-3>
7. Hitchcock J.P. Adsorption of Catalytic Nanoparticles onto Polymer Substrates for Controlled Deposition of Microcapsule Metal Shells/ J.P. Hitchcock, A.L. Tasker, K. Stark, A. Leeson, E.A. Baxter, S. Biggs, O.J. Cayre // *Langmuir*.— 2018, — Vol. 34, — P. 1473–1480. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.7b02874>
8. Tamayo L., Palza H., Bejarano J., & Zapata P.A. (2019) *Polymer Composites With Metal Nanoparticles*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, pp. 249–286. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814064-2.00008-1>
9. Dzhardimalieva G.I. Polymer-Immobilized Clusters and Metal Nanoparticles in Catalysis/ G.I. Dzhardimalieva, A.K. Zharmagambetova, S.E. Kudaibergenov, I.E. Uflyand // *Kinetics and Catalysis*. — 2020. — Vol. 61, — P. 198–223. <https://doi.org/10.1134/s0023158420020044>
10. Mansour A. Distribution of metal nanoparticles in a plasma polymer matrix according to the structure of the polymer and the nature of the metal / A. Mansour, F. Poncin-Epaillard, D. Debarnot // *Thin Solid Films*. — 2019. — Vol. 699, — P. 137 - 261. <https://doi.org/10.1016/j.tsf.2019.04.036>
11. Salmi, T. Kinetics of melt polymerization of maleic acid phthalic acids with propylene glycol/T. Salmi, E. Paatero, P. Nyholm, M. Still, K. Narhi // *Chemical Engineering Science*. — 1994. — Vol. 49, — P. 5053–5070. [https://doi.org/10.1016/0009-2509\(94\)00358-0](https://doi.org/10.1016/0009-2509(94)00358-0)
12. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005. С. 832

ГИДРИРОВАНИЕ ДИЕНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА СКЕЛЕТНЫХ НИКЕЛЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Каирбеков Ж.К., Желдыбаева И.М*, Каирбеков А.Ж., Суймбаева С.М.

НАО КазНУ имени аль-Фараби, НИИ НХТум

*e-mail: indiko_87@mail.ru

Производство синтетических каучуков—одна из ведущих отраслей нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Одним из важнейших мономеров для получения синтетических каучуков является изопрен. Изопрен используется, главным образом, для получения изопренного каучука путем стереорегулярной полимеризации в присутствии

металлорганических катализаторов. Кроме того, изопрен используется как исходное сырье в производстве термоэластопластов.

В настоящее время в качестве катализаторов гидрирования изопрена используются различные катализаторы. Наиболее применимым является катализатор на основе никеля, обладающий высокой активностью и сравнительно низкой стоимостью по сравнению с катализаторами на основе благородных металлов.

В данной работе изучен процесс селективного гидрирования изопрена и пиперилена на многокомпонентных скелетных никелевых катализаторах в этаноле при 20 °С.

Никель отличается высокой селективностью и изомеризирующей способностью, причем обеспечивает наибольший выход 2-алкена.

Результаты кинетических, потенциометрических и хроматографических исследований гидрирования изопрена ($A_{H_2}=100 \text{ см}^3 \text{ НТД}$) на многокомпонентных скелетных никелевых катализаторах в этаноле показало, что скорость гидрирования изопрена до поглощения примерно половины рассчитанного количества водорода остается постоянной. В момент присоединения одного моля водорода наблюдается резкий перелом ("критическая точка сопряженной системы"), а затем промежуточные изоамилены насыщаются со значительно (на 1,5-2 порядка) меньшей скоростью, чем диеновая связь.

Введение в Ni-Al сплав металлов Cu, Zn, Ag и Mo приводит к увеличению активности катализатора ($W_{C=C-C=C}=145-350 \text{ см}^3/\text{мин} \cdot \text{г Ni}$ в этаноле) (табл.1). Легирование сплава Pd, Ti, Sn незначительно отражается на активности катализатора. Добавка Mn уменьшают активность ($W_{C=C-C=C}=62 \text{ см}^3/\text{мин} \cdot \text{г Ni}$).

Модифицирование скелетного никеля Cu, Zn и Mo-Cu приводит к уменьшению адсорбционной способности катализатора по изопрену ($\Delta E=160-190 \text{ мВ}$).

Добавки Mo, Ti и Pd приводит к увеличению адсорбции изопрена на поверхности катализатора: $\Delta E = 260-290 \text{ мВ}$.

Селективность гидрирования изопрена зависит от природы легирующих добавок в исходном сплаве. Так, введение в сплав Cu, Mo-Cu и Zn приводит к увеличению селективности от 0,96 до 0,98. Добавки Mn и Pd уменьшают коэффициент селективности K_s до 0,93-0,94. Cr, Ag и Ti не оказывают заметного влияния на селективность.

Таблица 1. Гидрирование изопрена и пиперилена на многокомпонентных скелетных никелевых катализаторах в этаноле при 20 °С

| Состав сплавов | Содержание Ni-Al-Me масс. % | изопрен | | | Пиперилен | | |
|----------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|-------|---------------|-------------------------|-------|
| | | $W_{C=C-C=C}$ | $\Delta E_{\text{нач}}$ | K_s | $W_{C=C-C=C}$ | $\Delta E_{\text{нач}}$ | K_s |
| Ni-Al | 50-50 | 115 | 220 | 0,96 | 112 | 270 | 0,95 |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| Ni-Al-Cu | 40-55-5 | 350 | 60 | 0,98 | 169 | 90 | 0,98 |
| Ni-Al-Ag | 48-50-2 | 193 | 220 | 0,97 | 145 | 230 | 0,97 |
| Ni-Al-Zn | 43-44-13 | 162 | 160 | 0,96 | 176 | 220 | 0,95 |
| Ni-Al-Ti | 47-50-3 | 120 | 290 | 0,96 | 115 | 210 | 0,96 |
| Ni-Al-Sn | 45-50-5 | 130 | 230 | 0,94 | 125 | 180 | 0,93 |
| Ni-Al-Mo | 45-50-5 | 145 | 290 | 0,97 | 153 | 200 | 0,97 |
| Ni-Al-Mn | 40-50-10 | 62 | 220 | 0,94 | 70 | 190 | 0,92 |
| Ni-Al-Pd | 48-50-2 | 99 | 260 | 0,93 | 87 | 200 | 0,94 |
| Ni-Al-Mo-Cu | 42-50-3-5 | 220 | 190 | 0,98 | 215 | 210 | 0,98 |
| W - активность катализатора, см ³ /мин·г Ni K _s - коэффициент селективности ΔE _{нач.} - начальное смещение потенциала катализатора, мВ | | | | | | | |

По данным хроматографического анализа состава катализата в ходе реакции гидрирования изопрена (табл. 1) следует, что на первой стадии - до поглощения приблизительно 1 моля водорода на исследуемых катализаторах преимущественно образуется изоамилены ($K_{S_{\text{изопрен}}}=0,86-0,97$ в зависимости от природы модифицирующих добавок), а изопентан лишь в незначительных количествах. Образование алканов на первой стадии реакции может быть объяснено на основании многостадийного механизма гидрирования алкадиенов, включающего образование полугидрированных форм соединения, которые могут не десорбироваться.

При поглощении 1 моля водорода изопрен полностью расходуется. Затем в реакцию вступают α-изоамилен, позднее - γ-изоамилен. Примечательно, что гидрирование изоамиленов сопровождается небольшой рост (5-10 %) содержания β-изоамилена, что может быть обусловлено перемещением двойной связи вдоль углеродной цепи. β-изоамилен начинает гидрироваться, когда в реакционной смеси остается менее 4-5 % γ-изоамилена, и насыщается с очень малой скоростью. Конечным продуктом является изопентан. Изоамилены по реакционной способности располагаются в следующем порядке: α-изоамилен > γ-изоамилен > β-изоамилен.

Для реакций гидрирования использовали пиперилена с соотношением транс/цис-стереоизомеров, равным 2. Скорости гидрирования стереоизомеров пентадиена-1,3 близки и зависят только от природы катализатора.

Перелом на кинетическое кривое гидрирование пиперилена ($A_{H_2}=100 \text{ см}^3$) соответствует присоединению к пиперилу 1 моля водорода. Поглощение 2 моля водорода протекает со значительно меньшей скоростью (на 1-2 порядка).

На катализаторе из сплава Ni-Al-Mo-Cu гидрирование пиперилена идет с большой скоростью ($W=215 \text{ см}^3/\text{мин}\cdot\text{г Ni}$), чем на скелетном никеле ($W=112 \text{ см}^3/\text{мин}\cdot\text{г Ni}$). Результаты хроматографического анализа (табл. 1, рис.1) свидетельствуют, что гидрирование пиперилена протекает с высокой селективностью. Коэффициент селективности K_s составляет 0,98 на скелетном никеле и Ni-Mo-Cu катализаторе.

При гидрировании пиперилена на скелетных никелевых катализаторах образуются пентен-1, цис- и транс-пентены-2, и в незначительных количествах – пентан.

Работа выполнена при финансовой поддержке КН МНВО РК в рамках проекта грантового финансирования AP19677222.

Литература

1. Косьянова Л.З., Даминев Р.Р., Каримов О.Х., Каримов Э.Х., Баккен Д.В., Черезов М.Ю. Никелевый катализатор гидрирования ненасыщенных углеводородов // Башкирский химический журнал. 2016. Том 23. №1. С. 30-33.
2. Соколова Е.В., Шангареева А.Р., Ахметова Т.И. Определение микропримесей в изопрене методом капиллярной хроматографии // Вестник технологического университета. 2017. Т.20. № 14. С.57-61.
3. Касьянова Л.З. никелевый катализатор гидрирования ненасыщенных углеводородов и сероочистки, способ его получения и применения. Патент РФ №2531624, 2014.

ТАБИҒИ СТОМАТОЛОГИЯЛЫҚ ЕМДІК ЗАТТАР

¹Калдыбек Н.Б., ¹Қайрбекова Н.Н., ¹Қуандыққызы А., ¹Татеева А.Б.,

¹Избастенова Д.С., ²Көкжалова Б.З.

¹Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

²Қарағанды медицина университеті

Соңғы жылдары жусаннан алынған эфир майлары мен сығындыларының, вирусқа, қабынуға, бактерияға қарсы, нематоцидтік және фунгицидтік қасиеттерін зерттеу қызығушылық танытуда. Жусан тектес метаболиттердің ең көп зерттелген классы терпеноидтар болып табылады. Жұқпалы және қабыну аурулары кезінде терапияның перспективалы бағыттарының бірі өсімдіктердің эфир майларынан алынатын препараттарды, монокомпонентті дәрілік заттар түрінде де қолданылатын, және күрделі композициялардың бөлігі ретінде (жақпа және гелдер) қолдану.

Әдебиеттер бойынша *Artemisia L*-нің 260-тан астам түрі зерттеліп, зерттеулер нәтижелері көрсеткендей, оларда көптеген фармакологиялық белсенділігі жоғары күрделі химиялық қосылыстар екіншілік метаболиттер кездеседі. Жусанның негізгі биологиялық заттары эфир майлары (ЭМ), ілеспе заттар - органикалық қышқылдар, май қышқылдары, таниндер. Эфир майларының құрамында пинен, кадинен, феладрен және басқа да биологиялық белсенді заттар кездеседі.

Соңғы онжылдықтарда ауыз қуысының ауруларын емдеуге арналған бактерияға қарсы және қабынуға қарсы белсенділігі бар өсімдік негізіндегі дәрі-дәрмектерді әзірлеуге қызығушылық танытылып жатыр. Шөптік медицинаға қызығушылықтың артуы жағымсыз жанама әсерлері бар