IZOPROPIL VA IZOAMIL SPIRTLARI SINTEZIDA YUQORI BOSIMLI REAKTORNING TELOMERLANISH JARAYONINI OPTIMALLASHTIRISH

S.I.Nomozov
Toshkent davlat texnika universiteti, magistr
R.D.Asadova
Toshkent davlat texnika universiteti, dotsent

Annotatsiya: Maqolada etilen bilan metanolni o‘zaro telomerlanish reaksiyasi orqali izopropil va izoamil spirtlarini sintez qilish jarayoniga turli omillar: reaksiya davomiyligi, bosim, harorat, katalizator tabiati va etilen:metanol mol nisbati ta’sirlarini aniqlash va maqbul sharoitni topish, etilenni metanol bilan o‘zaro telomerlanish reaksiyasi jarayonda hosil bo‘lgan mahsulotlarni ajratish va tuzilishini aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar tahlil qilingan. Etilen asosida izopropil va izoamil spirtlari sintezi jarayoni prinsipial texnologik sxemasini ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: etilen, metanol, izopropil va izoamil spirtlari, telomerlanish, reaktor, reaksiya davomiyligi, bosim, harorat, katalizator tabiati, atseton, vodorod peroksid.

Аннотация: В статье проанализированы научные исследования, направленные на определение влияния различных факторов на процесс синтеза изопропилового и изоамилового спиртов посредством реакции теломеризации этилена с метанолом. К таким факторам относятся продолжительность реакции, давление, температура, природа катализатора и мольное соотношение этилена и метанола, а также определение оптимальных условий процесса. Кроме того, рассмотрены вопросы разделения продуктов, образующихся в процессе теломеризatsii этилена с метанолом, и определения их структуры. Разработана принципиальная технологическая схема процесса синтеза изопропилового и изоамилового спиртов на основе этилена.

Ключевые слова: этилен, метанол, изопропиловый и изоамиловый спирты, теломеризация, реактор, продолжительность реакции, давление, температура, природа катализатора, ацетон, пероксид водорода.

Abstract: The article analyzes scientific studies aimed at determining the influence of various factors on the synthesis of isopropyl and isoamyl alcohols through the telomerization reaction of ethylene with methanol. These factors include reaction time, pressure, temperature, the nature of the catalyst, and the molar ratio of ethylene to methanol, as well as identifying optimal process conditions. In addition, the separation of products formed during the telomerization reaction of ethylene with methanol and the determination of their structures were investigated. A

ISSN 3030-3907

principal technological process flow diagram for the synthesis of isopropyl and isoamyl alcohols based on ethylene was developed.

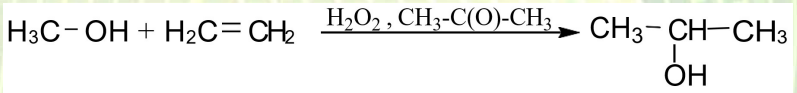
Keywords: ethylene, methanol, isopropyl and isoamyl alcohols, telomerization, reactor, reaction time, pressure, temperature, catalyst nature, acetone, hydrogen peroxide.

KIRISH

Dunyoda neft va tabiiy gazni qayta ishlash orqali sintez qilinadigan moddalarni sifatini oshirish, ekologiya talablariga mos keladigan yangi texnologiyalarini yaratish, hozirda mavjud bo‘lgan texnologiyalarni modernizatsiya qilish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar o‘tkazilmoqda. Hozirgi kunda sanoatning turli sohalaridagi ehtiyojlarni ta’minlash uchun neft-gaz mahsulotlari va ularni qayta ishlashdan olingan ikkilamchi xomashyolaridan foydalanib turli xildagi kimyoviy moddalarni ishlab chiqarishning yangicha, samarali usullarini hamda yangi turdagi zamonaviy uskunalarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Respublikamizda zamonaviy texnologiyalarni ishlatish orqali yangi turdagi organik birikmalar olish, ular asosida o‘ziga xos xossalarga ega bo‘lgan polimerlar, plastik materiallar, gormonlar, fungitsidlar, erituvchilar, stimulyatorlar, emulgatorlar, plastifikatorlar, antibiotiklar, yelimlar, bo‘yoqlar va boshqa mahsulotlarni neft va gazni kimyoviy qayta ishlash orqali ishlab chiqarishga erishilmoqda. Bu borada to‘yinmagan birikmalar kimyosini rivojlantirish, sanoat mahsulotlari va ularni qayta ishlashda hosil bo‘lgan moddalarni qo‘llash orqali ishlab chiqarishda mahalliylashtirish dasturini amalga oshirish bo‘yicha ilmiy va amaliy izlanishlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

Izopropil va izoamil spirtlarini hosil bo‘lishiga olib keluvchi etilenning metil spirti (metanol) bilan telomerlanish reaksiyasi yuqori bosimli reaktorda amalga oshiriladi. Etilen bilan metanolni o‘zaro telomerlanish reaksiyasi orqali izopropil va izoamil spirtlarinsintez qilish quyidagi reaksiya asosida amalga oshirilgan.



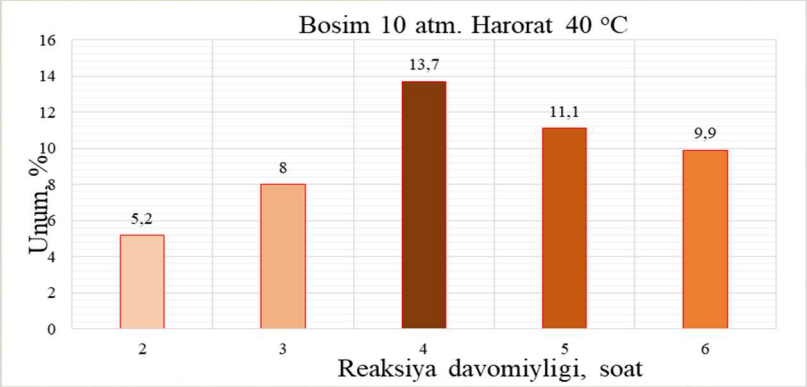
Tasvirlab bergan jarayon erkin radikal mexanizmga amal qiladi, bunda vodorod peroksid va aseton katalitik tizimni hosil qiladi, etilen esa monomer, metil spirti esa telogen vazifasini bajaradi. Reaksiya boshlang‘ich spirtga mos keladigan telogenlarning hosil bo‘lishi bilan boshlanadi.

Bu jarayonda peroksidlar ishtirokida oksidlanish reaksiyasining umumiy mexanizmi quyidagicha: dastlabki bosqich – radikal hosil bo‘lish: Aseton vodorod peroksid bilan reaksiyaga kirishib, radikal zarrachalarni hosil qiladi. Bu bosqichda peroksid bog‘lanishlari uzilib, faol radikallarni hosil qiladi. Keyingi bosqich –

ISSN 3030-3907

radikal qo‘shilish: Hosil bo‘lgan radikallar boshqa organik molekulalarning faol guruhlari bilan o‘zaro ta'sir qiladi. Bu jarayon davomida karbonil guruhlari (C=O) yoki gidroksil guruhlari (OH) oksidlanadi, bu esa yangi peroksid yoki gidroksil radikallarining hosil bo‘lishiga olib keladi. Tarmoqlanish bosqichi: Faol radikallar zanjirli reaksiyalarni davom ettiradi, natijada bir nechta oksidlanish mahsulotlari hosil bo‘ladi. Bu bosqichda spirtlar (-OH), diol guruhlari (ikki gidroksil guruh) va boshqa murakkab birikmalar hosil bo‘ladi. Yakuniy bosqich – radikal rekombinatsiya: Radikal zarrachalar birlashib, barqaror mahsulotlar hosil qiladi. Oksidlanishning yakuniy mahsulotlari sifatida spirtlar va peroksid birikmalari paydo bo‘ladi. Oksidlanish jarayonida organik birikmaning tuzilishi o‘zgaradi va yangi kovalent bog‘lanishlar hosil bo‘ladi. Reaksiyaning harakatlantiruvchi kuchi peroksidlarning yuqori reaktivligidir [2].

Etilenni turli katalitik sistemalar ishtirokida metanol bilan telomerlash reaksiyasi orqali izopropil va izoamil spirtlari sintezi, jarayon borishiga turli omillar ta’siri tahlil qilindi.



1-rasm. Izopropil spirti unumiga reaksiya davomiyligining ta’siri

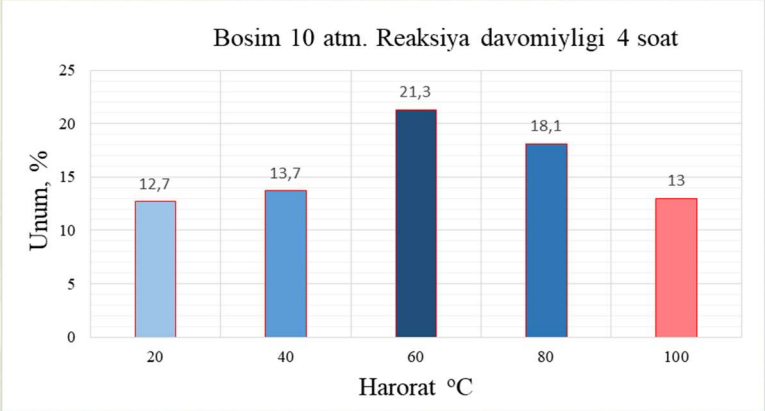
Sintezlangan izopropil spirti Muborak gazni qayta ishlash zavodida oltingugurtni mexanik aralashmalardan tozalash uchun ekstraktant-erituvchi sifatida ishlatilgan. Jarayon 20 litrli avtoklavda 4 kg texnik oltingugurtga 13,3 litr izopropil spirtini qo‘shish, 1 soat davomida aralashtirish, ekstraktsiya qilish va filtrlashdan iborat edi. Ekstrakt distillangan va natijada 3,7 kg tozalangan oltingugurt olingan. Bundan tashqari, 12,8 litr qayta tiklangan izopropil spirti ekstraktant sifatida qayta ishlatish uchun tavsiya etilgan.

Ilmiy tadqiqot ishida etilen asosida izopropil hamda izoamil spirtlarini olish reaksiyalari amalga oshirildi. Buning uchun reaksiya 10 atm. bosim, 40 °C haroratda 2-6 soatda olib borildi. Reaksiyada mahsulotni hosil bo‘lish unumi 2-4 soat oralig‘ida 5,2 dan 13,7 % gacha ortdi. Reaksiya davomiyligini 6 soatgacha uzaytirilganda mahsulotning hosil bo‘lish unumi nisbatan kamaydi (1-rasm). Bu holatni ta’sirlashuv vaqti oshishi bilan telomerlanish reaksiyasi davom etishi hisobiga hosil bo‘lgan izopropil spirtini molekulyar massasi yuqoriroq bo‘lgan

ISSN 3030-3907

boshqa spirtlarga o‘tishi orqali tushuntirish mumkin.Ilmiy tadqiqot ishida etilen asosida izopropil hamda izoamil spirtlarini olish reaksiyalari amalga oshirildi. Buning uchun reaksiya 10 atm. bosim, 40 °C haroratda 2-6 soatda olib borildi. Reaksiyada mahsulotni hosil bo‘lish unumi 2-4 soat oralig‘ida 5,2 dan 13,7 % gacha ortdi. Reaksiya davomiyligini 6 soatgacha uzaytirilganda mahsulotning hosil bo‘lish unumi nisbatan kamaydi (1-rasm). Bu holatni ta’sirlashuv vaqti oshishi bilan telomerlanish reaksiyasi davom etishi hisobiga hosil bo‘lgan izopropil spirtini molekulyar massasi yuqoriroq bo‘lgan boshqa spirtlarga o‘tishi orqali tushuntirish mumkin.

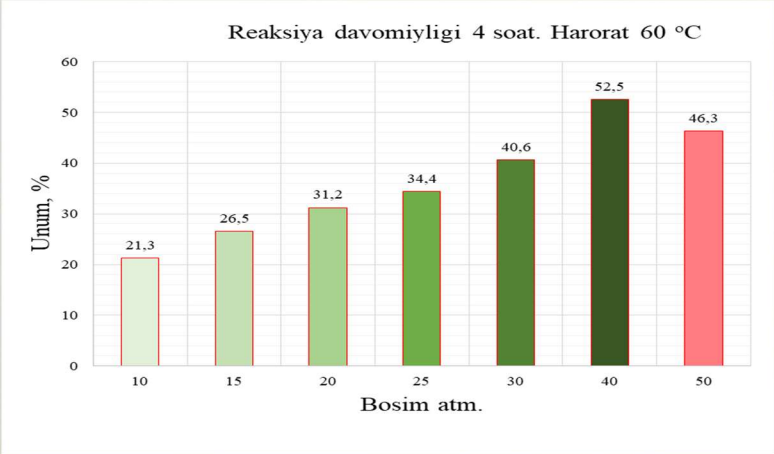
Mahsulotning hosil bo‘lish unumiga harorat ta’sirini aniqlash maqsadida jarayon 20-100 °C harorat oralig‘ida 10 atm. bosimda, 4 soat davom ettirildi. Reaksiya natijalari tahlil qilinganda, 10-60 °C haroratni ortib borishi mahsulotning hosil bo‘lish unumiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi va 60 °C haroratda mahsulotning maksimal unumi 21,3 % ni tashkil etdi (2-rasm). Demak etilenni metanol bilan atseton va vodorod peroksid ishtirokida telomerlanish reaksiyasida izopropil spirti sintezi uchun maqbul harorat 60 °C hisoblanadi. Bundan yuqori haroratda fikrimizcha vodorod peroksidning parchalanish tezligi yuqori bo‘lishi hisobiga katalitik faolligi pasayadi [3].



2-rasm. Izopropil spirti sinteziga harorat ta’siri

O‘tkazilgan tajribalarga asoslanib reaksiya davomiyligi 4 soat, harorat 60 °C qilib belgilab olindi va mahsulotning hosil bo‘lish unumiga bosim ta’siri 10-50 atm. oralig‘ida o‘rganildi (3-rasm).

ISSN 3030-3907



3-rasm. Izopropil spirti sinteziga bosimning ta'siri

Reaksiyada bosimning 10-40 atm. Oralig'ida ortib borishi izopropil spirti hosil bo'lish unumining 21,3 dan 52,5 % gacha ortishiga olib keldi. Jarayonda bosimning yanada oshirilishi mahsulotning hosil bo'lish unumini nisbatan kamayishiga sabab bo'ldi. Masalan, 50 atm. Bosimda mahsulot unumi 46,3% ni tashkil etdi [4].

XULOSA. Etilenni metil spirti bilan atseton va vodorod peroksid ishtirokida telomerlash reaksiyasida izopropil va izoamil spirtlari hosil bo'lishi ko'rsatilgan, jarayon borishiga harorat, bosim, reaksiya davomiyligi ta'siri o'rganilgan va jarayon borishining optimal sharoitlari topilgan. Etilenni metanol bilan telomerlanish jarayonida izopropil spirti sintezi uchun maqbul sharoit: bosim 40 atm., harorat 60 °C, reaksiya davomiyligi 4 soatda mahsulotning maksimal unumi 52,5 % ni, izoamil spirti sintezi uchun esa bosim 40 atm., harorat 80 °C va reaksiya davomiyligi 6 soatda maksimal unumi 62,5 % ni bo'lishi aniqlangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Г.А. Кичигина, П.П. Кущ, Д.П. Кирюхин, С.И.Кузина, А.И. Михайлов. Низкотемпературная радиационная теломеризация тетрафторэтилена в гексафторизопропаноле // Химия высоких энергий, 2013, Том № 47(3). – С. 178.

2. Khudayberganova S.Z., Nurmanov S.E., Karimov Sh.A., Nomozov S. Scheme of ethylene telomerization reaction. "Kimyo fanining muammolari, sanoat sohalariga tadbiqi va yashil texnologiyalar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan-2025, 1529-1530.

3. KHudayberganova Sevara Zokirjonovna, Nurmonov Suvonqul Erxonovich, Namozov Sardor. Ethylene telomerization reaction with alcohols chromatographic mass spectrometry analysis of the product. "Kimyo fanining muammolari, sanoat sohalariga tadbiqi va yashil texnologiyalar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan-2025, 1531-1533.

5. Xudayberganova Sevara Zokirjonovna, Nurmonov Suvonqul Erxonovich,

ISSN 3030-3907

Namozov Sardor. Etilenni metanol bilan telomerlash reaksiyasida boshlang‘ich moddalarning kvant kimyoviy hisoblashlari. “Kimyo fanining muammolari, sanoat sohalariga tadbiqi va yashil texnologiyalar” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan-2025, 1526-1528.

ISSN 3030-3907