

POLIETILEN SINTEZ QILISH TEXNOLOGIYASI HAMDA UNING AHAMIYATI.

Qalandarov Farxod Astonaqulovich

Qarshi Davlat Texnika Universiteti

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori.

O'zbekiston Respublikasi Qashqadaryo viloyati

Annotatsiya. Ushbu maqolada polietilen haqida shuningdek, ui sintez qilish jarayoni hamda texnologiyasi haqida fikr va mulohazalar keltirilgan.

Kalit so'zlar. Polietilen, modda, temperature, suyuqlik, plyonka, sintez, texnologiya, termoplast.

POLYETHYLENE SYNTHESIS TECHNOLOGY AND ITS IMPORTANCE.

Qalandarov Farkhod Astonaqulovich

Karshi State Technical University

Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences.

Kashkadarya region, Republic of Uzbekistan

Abstract. This article presents ideas and observations about polyethylene, as well as the process and technology of its synthesis.

Keywords. Polyethylene, substance, temperature, liquid, film, synthesis, technology, thermoplastic.

ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА ПОЛИЭТИЛЕНА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ.

Каландаров Фарход Астонакылович

Каршинский государственный технический университет

Доктор философии по педагогическим наукам.

Кашкадарьинская область, Республика Узбекистан

Аннотация. В статье представлены идеи и наблюдения о полиэтилене, а также о процессе и технологии его синтеза.

Ключевые слова. Полиэтилен, вещество, температура, жидкость, пленка, синтез, технология, термопласт.

Polietilen, politen, polieten $[-CH_2-CH_2-]_n$ - karbozanjirli polimer. Rangsiz, yarim shaffof modda. Suyuqlanish temperaturasi olinish usuliga ko'ra $105-130^{\circ}$, zichligi $920 - 970 \text{ kg/m}^3$. Elastikligi va cho'zilishga mustahkamligi yuqori. Ishqorlar, xlorid, sulfat, ftorid va organik kislotalar ta'siriga chidamli; xlor va ftor ta'sirida parchalanadi. 80° dan yuqorida uglevodlar va ularning xlorli hosilalarida eriydi; radioaktiv nurlar ta'siriga chidamli; fiziologik jihatdan zararsiz. Polietilen - jahon miqyosida termoplastlar ishlab chiqarishda birinchi o'rinda turadigan eng arzon polimerlardan biri. Sanoatda 3 xil usulda: etilenni yuqori bosimda (1200-1500 at), o'rtacha bosimda (30-40 at) va past bosimda (1-7 at) polimerlab olinadi. Elektr izolyasiya qoplamalari, plyonkalar, yemiruvchi muhitlardan saqllovchi materiallar, sinmaydigan idishlar va boshqa tayyorlashda qo'llanadi.

Polietilen birinchi marta 1922 yilda Britaniyaning ICI kompaniyasi tomonidan sintez qilingan. 1933 yilda Britaniyaning Bnemen Chemical Industries kompaniyasi etilen yuqori bosim ostida polimerlanib, polietilen hosil qilishi mumkinligini aniqladi. Bu usul 1939 yilda sanoatlashgan va odatda yuqori bosim usuli sifatida tanilgan. 1953 yilda Germaniya Federativ Respublikasidan K.Zigler $TiCl_4-Al(C_2H_5)_3$ katalizator sifatida etilenni pastroq bosimlarda ham polimerlash mumkinligini aniqladi. Ushbu usul 1955 yilda Federal Germaniya kompaniyasi Hoechst tomonidan sanoat ishlab chiqarishiga kiritilgan, odatda past bosimli polietilen sifatida tanilgan. 50-yillarning boshida Amerika Qo'shma Shtatlarining Filipp Oil kompaniyasi katalizator sifatida xrom oksidi-kremniy alyuminiy gelidan foydalangan holda etilenning o'rta bosim ostida polimerlanishi va yuqori zichlikdagi polietilen hosil qilishini aniqladi va 1957 yilda sanoat ishlab chiqarishiga erishdi. 60-yillarda DuPont. Kanadada etilen va eritmada -olefinlardan past zichlikdagi polietilen ishlab chiqarila boshlandi. 1977 yilda Amerika Qo'shma Shtatlari Union Carbide kompaniyasi va Dow Chemical kompaniyasi past bosimli usulni ketma-ket ravishda past zichlikli polietilenni ishlab chiqarish uchun qo'lladilar, bu chiziqli past zichlikli polietilen deb ataladi, ulardan Union Carbide kompaniyasining gaz fazasi usuli eng muhimi edi. Chiziqli past zichlikli polietilen

past zichlikdagi polietilenga o'xshash xususiyatlarga ega, ammo ishlab chiqarishda kam energiya iste'moli bilan birga yuqori zichlikdagi polietilenning ba'zi xususiyatlarini birlashtiradi, shuning uchun u juda tez rivojlandi va eng qiziqarli yangi sintetik materiallardan biriga aylandi. qatronlar.

Past bosimli usulning asosiy texnologiyasi katalizatorida yotadi. Germaniyada Ziegler tomonidan ixtiro qilingan $\text{TiCl}_4\text{-Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ tizimi poliolefin katalizatorlarining birinchi avlodi bo'lib, past katalitik samaradorlikka ega va har bir gramm titanga minglab gramm polietilen to'g'ri keladi. 1963 yilda Belgiyaning Solvay kompaniyasi tashuvchi sifatida magniy birikmali ikkinchi avlod katalizatorini yaratdi, uning katalitik samaradorligi har bir gramm titan uchun o'n mingdan yuz minglab gramm polietilenni tashkil qiladi. Ikkinchi avlod katalizatorlaridan foydalanish, shuningdek, katalizator qoldiqlarini olib tashlash uchun keyingi ishlov berish zaruriyatini ham yo'q qiladi. Keyinchalik gaz fazasi bo'yicha yuqori samarali katalizatorlar ishlab chiqildi. 1975 yilda Italiyaning Monte Edison Group kompaniyasi uchinchi avlod katalizatori sifatida tanilgan granulyatsiyasiz to'g'ridan-to'g'ri sferik polietilen ishlab chiqaradigan katalizatorni ishlab chiqdi, bu yuqori zichlikdagi polietilen ishlab chiqarishdagi yana bir o'zgarishdir.

O'zbekistonda 2020-yil 1-yanvardan polietilen paketlarni bepul tarqatish taqiqlangandi. Albatta, plastik paketlar ixtirosi oziq-ovqat mahsulotlari do'konlari xaridorlari hayotiga birmuncha yengillik olib kelgan bo'lsa-da, ammo vaqt o'tgach bu paketlar atrof-muhitga qanchalik zarar yetkazishi aniqlandi. Sintetik polimerlarning eng "ko'hna"lari, masalan yoshi 60dan oshganlari ham tabiiy sharoitlarda yo'q bo'lgani yo'q. Pessimistik prognozlarga ko'ra, ularning tabiiy holatda chirishi 400 yilni tashkil qiladi. Okeanni ifloslantiradigan plastiklar esa polietilen bo'laklarini ozuqa sifatida qabul qiluvchi dengiz hayvonlari o'limiga sabab bo'ladi. Butunjahon yovvoyi tabiat jamg'armasi xabariga ko'ra, har yili 100 ming tyulen, kit va dengiz toshbaqalarini xuddi shunday qismat kutadi. O'zbekiston Davlat ekologiya qo'mitasiga manfaatdor vazirlik va idoralar bilan

birga xorij tajribasi va jamoatchilik muhokamasini hisobga olib, 2020-yilning 1-yanvariga qadar foydalanish xususiyatini yo'qotganidan so'ng atrof-muhitga zarar yetkazadigan, ishlab chiqariladigan va import qilinadigan tovarlar guruhiga ekologik yig'imni joriy qilish yuzasidan asoslangan takliflar kiritish vazifasi topshirilgan.

Hozirgi kunda dunyo miqiyosida uch xil polietiilen (PE) ishlab chiqarilmoqda: yuqori zichlikdagi PE, past zichlikli PE va past zichlikka ega bo'lgan chiziqli PE. Ularning har birini o'nlab turlari mavjud. Polimerlarning xossalari qo'llanilgan katalizatorlar, zanjirdagi somonomerlarga bog'liq ravishda oz bo'lsada bir-biridan farq qiladi va ishlatish sohasi ham shunga yarasha o'zgarib turadi. Adabiyotlardan ma'limki PE ni olishda quyidagi sintezlarni amalga oshirish mumkun: 1) Etilenni polimerlash yo'li bilan: $nC_2H_4 \rightarrow CH_3-CH_2-(C_2H_4)_n-CH_2-CH=CH_2$ 2) Diazometandan $nCH_2N_2 \rightarrow CH_3-CH_2(CH_2)_n-CH=CH_2 + nN_2$ 3) Vodorod va uglerod (II) oksididan $nCO + 2nH_2 \rightarrow CH_3-CH_2-(CH_2)_n-CH=CH_2 + nH_2O$ Sanoatda PE ni ishlab chiqarish faqat birinchi yo'l bilan amalga oshiriladi, chunki bunda hosil bo'lgan mahsulotning tannarxi past, sifati esa yuqori. 2-3- reaksiyalar esa laboratoriya sharoitda yuqori molekulyar parafinlarning fizikaviy xossalari bilan ularni kimyoviy tuzulishini bog'liqligini aniqlash uchun tadqiqot ishlari sifatida o'tkazilgan.

Etilenni nisbatan past molekulali polimeri rus olimi Gustavson tomonidan 1884-yilda olingan bo'lib u suyuq holatda edi. Gustovsonning tajribalardan so'ng yana 50 yil davomida yuqori molekulali PE olish ustida harakatlar qilindi. Ular sintetik surkovchi moylar sifatida ishlatilishi mumkun bo'lganligi uchun sanoat miqiyosida Germaniyada ikkinchi jahon urushi vaqtida ishlab chiqarilgan. 1933-1936-yillarda ingliz tadqiqotchilari Fosett va Djibson va sovet olimi A.I.Dintsesslar bir-biridan bexabar 1000 atm. bosim, 2000 C haroratda va katalizator sifatida oz miqdorda kislorodni qo'shib yuqori molekulyar qattiq polimerni olishga muvaffaq bo'ldilar.

Polietilen uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan oddiy uglevodorod polimeridir. Uning asosiy zanjiri— $\text{CH}_2\text{—CH}_2$ —birikmalaridan iborat bo‘lib, bu zanjirlar uzunligi va tarvaqaylab ketish darajasiga qarab farqlanadi. Polietilenning xususiyatlari uning molekulyar massasi, zichligi va kristallanish darajasiga bog‘liq. Polimerning zichligi va kristallanishi esa ishlab chiqarish jarayonida qo‘llaniladigan katalizatorlar va sharoitlarga bog‘liqdir.

Polietilen odatda uchta asosiy toifaga bo‘linadi:

Yuqori zichlikdagi polietilen (PE-HD): Zanjirlarning minimal tarmoqlanib ketishi va yuqori kristallanish darajasi tufayli qattiq va mustahkam xususiyatga ega. Zichligi $0,94\text{--}0,97\text{ g/sm}^3$ oralig‘ida bo‘ladi.

Past zichlikdagi polietilen (PE-LD): Ko‘proq tarmoqlanib ketgan zanjirlarga ega bo‘lib, kristallanish darajasi past. Zichligi $0,91\text{--}0,94\text{ g/sm}^3$ oralig‘ida joylashgan.

Chiziqli past zichlikdagi polietilen (PE-LLD): Tarmoqlanib ketish darajasi LDPE ga qaraganda kamroq, ammo HDPE ga qaraganda moslashuvchanroq. Bu xususiyat uni maxsus qadoqlash materiallarida qo‘llashga yaroqli qiladi.

Polietilen etilenning polimerizatsiya jarayoni orqali sintezlanadi. Etilen odatda neft va gazni qayta ishlash jarayonida olinadi. Polimerizatsiya jarayoni bir necha usulda amalga oshirilishi mumkin:

Yuqori bosimli polimerizatsiya: Bu usul asosan LDPE ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Jarayon $1000\text{--}3000\text{ atm}$ bosim va $200\text{--}300^\circ\text{C}$ haroratda organik peroksidlar kabi erkin radikallar ishtirokida sodir bo‘ladi. Yuqori bosim tufayli zanjirlarning tarmoqlanib ketishi ko‘p bo‘ladi.

Past bosimli polimerizatsiya: HDPE va LLDPE ishlab chiqarishda Ziegler-Natta katalizatorlari yoki metallocen katalizatorlari qo‘llaniladi. Bu usul $1\text{--}100\text{ atm}$ bosimda va $70\text{--}150^\circ\text{C}$ haroratda amalga oshiriladi, natijada zanjirlarning chiziqli tuzilishi saqlanadi.

Gaz fazali polimerizatsiya: Bu zamonaviy usul bo‘lib, energiya tejamkorligi va yuqori sifatli mahsulot olish imkonini beradi.

Polietilen sintez qilish texnologiyasi, asosan, ikki asosiy jarayon orqali amalga oshiriladi: birinchi jarayon – polimerizatsiya, ikkinchi jarayon esa – katalitik polimerizatsiyadir. Polietilen, ehtimol, eng keng tarqalgan plastik materiallaridan biri bo'lib, uning ko'plab turli turlari mavjud: past zichlikli polietilen (LDPE), yuqori zichlikli polietilen (HDPE) va liniyali yuqori zichlikli polietilen (LLDPE).

1. Polimerizatsiya jarayoni

Polietilen sintezining asosiy jarayoni etilen gazidan boshlanadi. Etilenning polimerizatsiyasi quyidagi usullar bilan olib boriladi:

a. Boshlanuvchi agentlar:

- Radikal usuli: Bu usulda etilen molekulalari radikallar yordamida birlashadi.
- Katalitik usul: Bu metodda metallocen yoki Ziegler-Natta katalizatorlari ishlatiladi.

b. Sharoitlar:

- Harorat: 60°C dan 300°C gacha
- Bosim: 1 bar dan 3000 bar gacha

2. Katalitik Polimerizatsiya

Katalitik polimerizatsiya jarayoni ko'pincha yuqori sifatli polietilen olish uchun ishlatiladi va bu jarayonda maxsus katalizatorlar qo'llaniladi:

a. Ziegler-Natta Katalizatori:

Bunday katalizatorlar etilenni yuqori zichlikdagi polietilenga aylantirish uchun ishlatiladi.

b. Metallocene Katalizatori:

Metallocene katalizatordan foydalanish orqali qattiq va silliq tuzilmaga ega bo'lgan liniyali yuqori zichlikdagi polietilen ishlab chiqariladi.

3. Sintez qilish texnologiyasi

Polietilenni ishlab chiqarish jarayonida quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. Etilen tayyorlash: Etilen odatda neft yoki gazdan kraklash orqali olinadi.

2. Polimerizatsiya: Etilen monomerlarini radikal yoki katalitik usullar yordamida polymerlash.

3. Tugallangan mahsulotni qayta ishlash: Olingan polietilen granula yoki boshqa shakllarga keltirilishi mumkin.

4. Mahsulotni tozalash va qadoqlash: Tayyorlangan mahsulotlarni tozalash va qadoqlash — bu oxirgi bosqichdir.

Xulosa qilib aytganda polietilen sintez qilish texnologiyasi zamonaviy kimyo sanoatining muhim qismidir va keng qo'llaniladigan turli xil mahsulotlarning tayyorlanishida muhim ahamiyatga ega. Turli xil metodlar va sharoitlarni qo'llagan holda, ishlab chiqaruvchilar turli xildagi xususiyatlarga ega bo'lgan polietilen turlarini yaratishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Xoliqova O.SH. “Polietilen ishlab chiqarish”, Kimyo yo‘nalishidagi oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun uslubiy qo‘llanma. Toshkent-2013.

2. Fatoyev I.I., Ashurov B.F. “Polimerlarni qayta ishlash texnologiyasi” Buxoro “Durdona” n., 2018 yil – 620 b

3. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. -Toshkent.; «SHarq»,2003.-644 b.

4. “Polimerlar kimyosi va fizikasi” Asqarov M., T., 2004 yil.

5. Kattayev N. “Kimyo texnologiya” Toshkent: Yangi yo‘l polygraph service, 2008 y- 432 b.