

LAZER NURLANISH TA'SIRIDA POLY(L-LACTIC ACID) MATERIALIDAGI KIMYOVIY O'ZGARISHLAR

**Voxobjonov Ismoil Shuhrat o'g'li,
Po'latova Nozima Sobitxon qizi,
Obidov Diyorbek Zafar o'g'li,
Umarjonova Gulira'no Murodjon qizi.**
Namangan davlat universiteti.

ANNOTATSIYA

Maqolada polimer materialining sirt eritilishi va rezolyutsiyasini keltirib chiqarish uchun lazer nurlanishidan foydalanilishi yoritilgan. Lazer nurlanishining sirt morfologiyasiga, kristalliligiga va kimyoviy modifikatsiyalariga ta'siri optik mikroskopiya va rentgen fotoelektron spektroskopiya orqali o'rganildi.

***Kalit so'zlar:** XPS o'lchovlari, PLLA degradatsiyasi, profillar, bog'lanish energiyalari, fotokimyoviy reaksiyalar, kvant rentabelligi, kimyoviy modifikatsiya.*

ХИМИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЯ POLY(L-LACTIC ACID) ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

**Вохобжанов Исмоил Шухрат угли,
Пулатова Нозима Собитхон кизи,
Обидов Диёрбек Зафар угли,
Умаржонова Гулираъно Муроджон кизи.**
Наманганский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В статье есть использование лазерного излучения для индукции плавления поверхности и разрешения полимерного материала. Влияние лазерного излучения на морфологию поверхности, кристалличность и химические модификации изучены методами оптической микроскопии и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

***Ключевые слова:** измерения XPS, деградация PLLA, профили, энергии связи, фотохимические реакции, квантовое рентабельность, химические модификации.*

CHEMICAL CHANGES OF POLY (L-LACTIC ACID) UNDER THE ACTION OF LASER RADIATION

**Vokhobzhanov Ismoil Shukhrat ugli,
Pulatova Nozima Sobitkhon kizi,
Obidov Dierbek Zafar ugli,
Umarjonova Gulirano Murodzhon kizi.**
Namangan State University

ABSTRACT

The article deals with the use of laser radiation for the induction of surface melting and resolution of a polymer material. The effect of laser radiation on surface morphology, crystallinity and chemical modifications has been studied by optical microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy.

***Keywords:** XPC measurement, PLLA degradation, profiles, binding energies, photochemical reactions, quantum profitability, chemical modifications.*

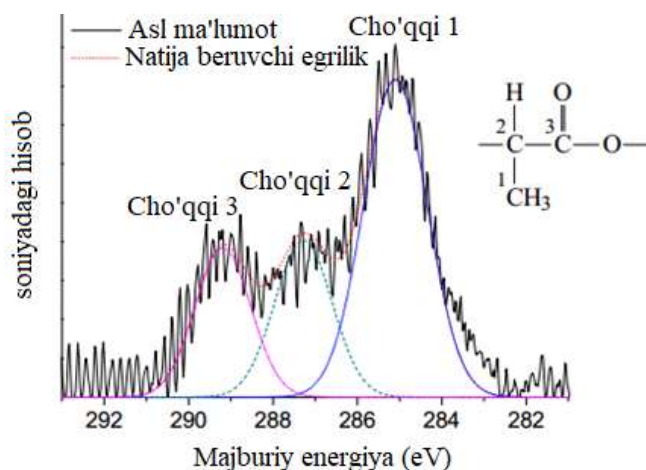
KIRISH

XPS o'lchovlari plyonka yuzasida kimyoviy o'zgarishlarni o'rganish uchun amalga oshiriladi. O va C elementlari miqdorini va bog'lanishning mumkin bo'lgan uzilishlarini aniqlash uchun O_{1s} va C_{1s} spektrlari qayd etiladi. Lazer bilan ishlov berishdan oldin va keyin yuqori radikal harakatchanlikka ega plyonkaning C_{1s} spektrlari 1 (a) - 1 (c) rasmlarda keltirilgan. Profillar tarkibidagi uchta uglerod guruhidan: C-H guruhlari, asosiy pog'onadagi C-O guruhlari va Ester bog'lanishidagi O-C = O guruhlaridan kelib chiqadigan uchta cho'qqidan iborat. Ularning bog'lanish energiyalari 285, 287 va 289 eV ga teng bo'lib, o'z navbatida 1-cho'qqi, 2-cho'qqi va 3-cho'qqiga sarflanadi. Aniqlangan cho'qqilar 1-rasmda ham keltirilgan. Yuqori lazer oqimi ishlatilmaguncha profillar o'xshash bo'lib turishi o'rganilgan. 1-rasmda aniqlangan cho'qqilar ostidagi maydonlar hisoblab chiqilgan. Hisoblash natijalari ikkala turdagi plyonkalar uchun 2 va 3 rasmlarda lazer nurlari ta'sirida ko'rsatilgan.

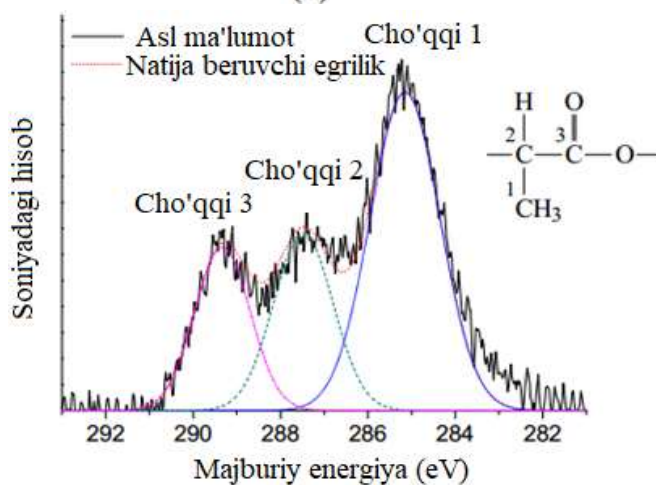
MUHOKAMA VA NATIJALAR

Cho'qqi zonalari faqat lazer oqimlari ma'lum darajalarga yetganda o'zgaradi, ular mos ravishda yuqori va past radikal harakatga ega bo'lgan plyonka uchun $2,60 \text{ J/sm}^2$ va $2,65 \text{ J/sm}^2$ ni tashkil qiladi. Ushbu tadqiqotda ishlatiladigan lazer 266 nm to'liq uzunlikdagi fotonlarni hosil qiladi, ularning energiyasi 7,0 eV. PLLA-da kimyoviy bog'lanish energiyalari C-C bog'lanishlari uchun 3,6 eV, C-O bog'lanishlari uchun 3,8 eV, C = O bog'lanishlari uchun 7,5 eV va C-H

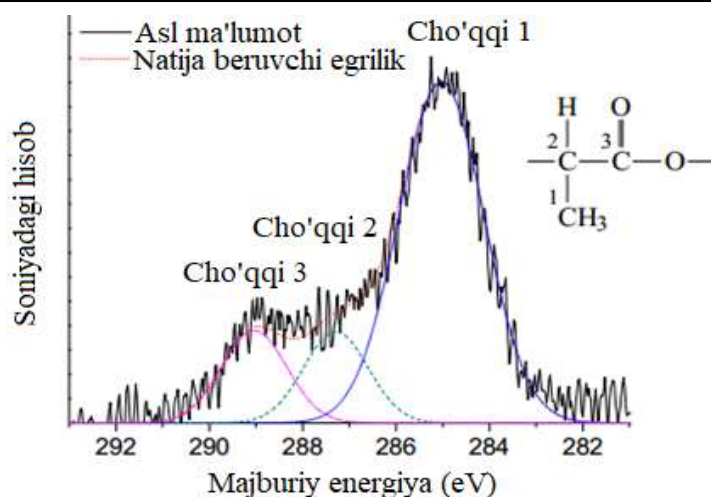
bog'lanishlari uchun 4,3 ev ga teng. Fotokimyoviy reaksiyalar bitta fotoning energiyasi uzilish energiyasidan oshib ketganda sodir bo'lganligi sababli, kimyoviy bog'lanish uzilishi doimo sodir bo'ladi. Shunday qilib, XPS natijalarida ko'rsatilgan chegara xatti-harakatlari shuni ko'rsatadiki, past darajadagi lazerli ishlov berish o'lchovlarda aks ettirilmagan ahamiyatsiz miqdordagi kimyoviy modifikatsiyani keltirib chiqaradi



(a)

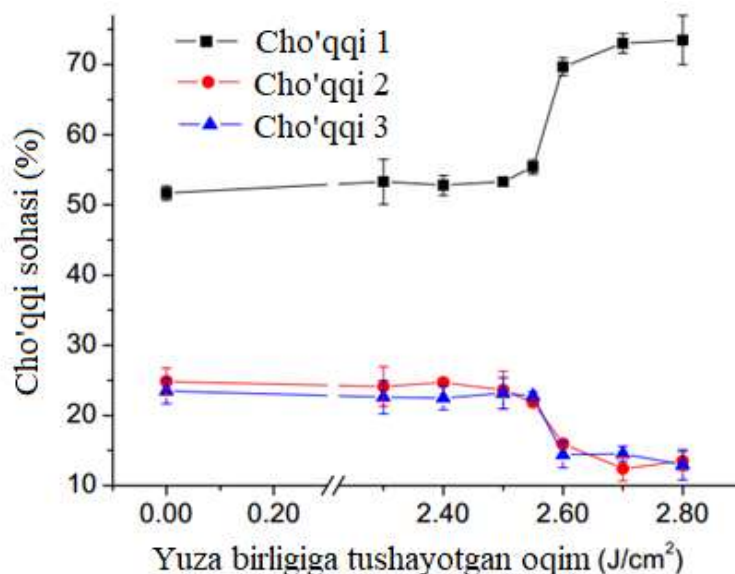


(b)

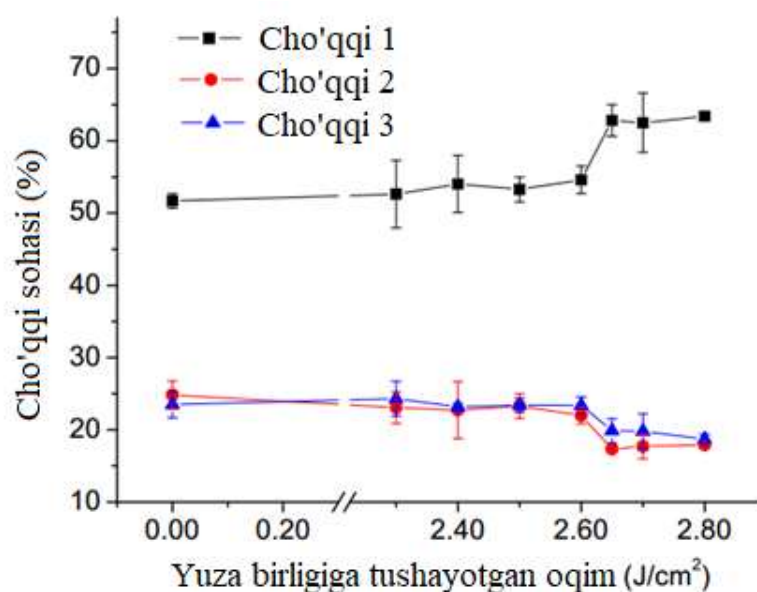


(c)

1-rasm: Odatiy C_{1s} XPS spektrlari va lazer bilan ishlov berishdan oldin va keyin plyonkaning aniqlangan cho'qqilari. Rasmlar lazer bilan ishlov berishdan oldin (a) va ishlov berilganda (b) $2,50 \text{ J/sm}^2$ va (c) $2,60 \text{ J/sm}^2$ yuqori radikal harakatchanlikga ega plyonka natijalarini ko'rsatadi.

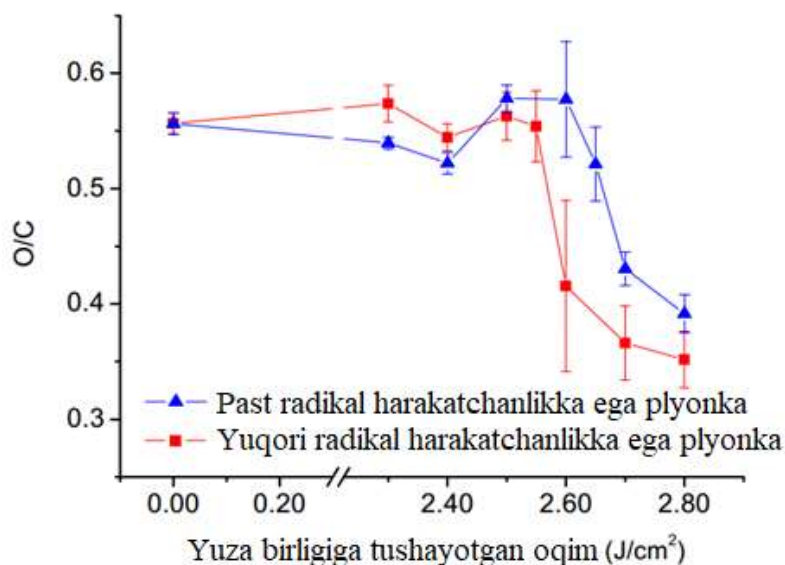


2-rasm. yuqori radikal harakatchanlikga ega bo'lgan plyonkalarining C_{1s} XPS spektrlarida aniqlangan uchta cho'qqining maydon foizi.



3-rasm: past radikal harakatga ega bo'lgan plyonkalarining C_{1s} XPS spektrlarida aniqlangan uchta cho'qqining maydon foizi.

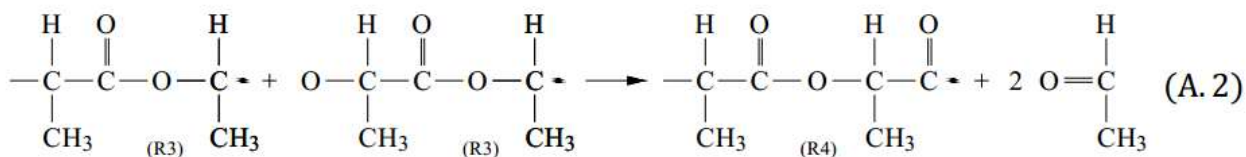
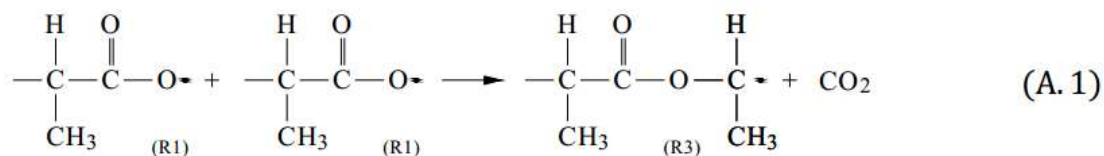
XPS natijalari ham mumkin bo'lgan kimyoviy reaksiyalarni aniqlaydi. 2 va 3-rasmdagi 2 va 3 – cho'qqilarning pasayishi mos ravishda zanjirdagi C-O guruhlari va Ester bog'lanishidagi O-C=O guruhlarning yo'qolishi yoki sinishi haqida gap boradi. 4-rasmda ko'rsatilgan O/C nisbat pasayishi kislorod atomlarining yo'qolishini anglatadi. Pufakchalar kimyoviy parchalanishdan hosil bo'lgan kichik gazsimon mahsulotlardan tashkil topganligi sababli kislorod atomlarining bir qismi plyonkadan CO va CO₂ shaklida chiqadi deb hisoblanadi. R1 va R2 ning beqarorligi sababli, ikkita R1 (A.1) tenglama dan keyin R3 va CO₂ hosil bo'lishiga ta'sir qilishi mumkin. CO₂ evolyutsiyasi kislorod atomlari miqdorini pasaytiradi. Ikki R3 R4 hosil qilish uchun reaksiyaga kirishishi va kichik molekulalarni CHO – CH₃ ni (A.2) tenglama orqali yo'q qilishi mumkin. R4 (A.3) tenglama orqali R3 va CO ga aylanib, zanjir reaksiyasini hosil qilishi mumkin. Ikkala R2 (A.4) tenglama orqali R5 va C₂H₄ hosil qilish uchun reaksiyaga kirishishi mumkin. R5 (A.5) tenglama orqali yana R2 va CO₂ ga ajralishi mumkin va bu kislorod miqdorini va 2-cho'qqi ostidagi maydonni yanada kamaytiradi, shuningdek R2 va R5 orasidagi zanjir reaksiyasini boshlaydi.

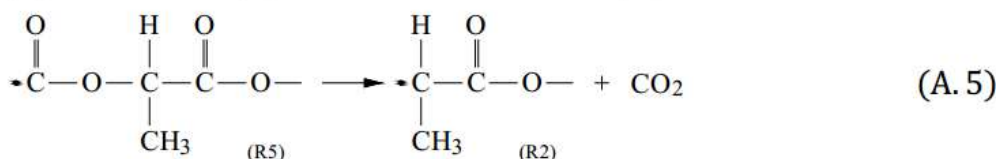
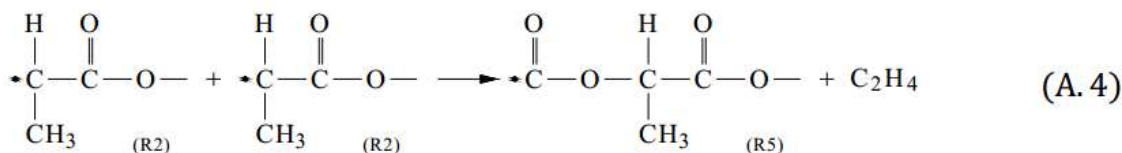
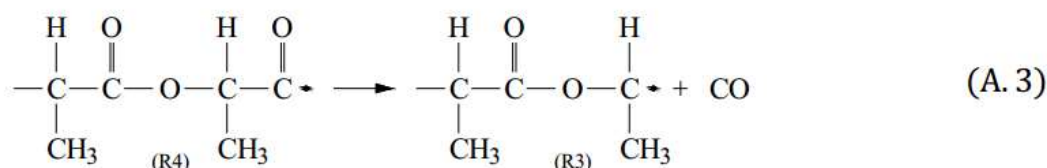


4-rasm: O_{1s} cho'qqi maydonining yuqori va past radikal harakatga ega bo'lgan plyonkalar uchun XPS spektrlaridan olingan C_{1s} cho'qqi maydoniga nisbati.

XULOSA

Kristallik va kimyoviy tuzilmalarning o'zgarishlari lazer energiyasi bilan chiziqli emasligini namoyish etishi o'rganilgan. Kristallikni kamaytirish uchun polimer eritish haroratiga erishish kerak va shu bilan lazer energiyasining ma'lum darajasi talab qilinadi. Kimyoviy o'zgarish polimer zanjiri holatiga va haroratga bog'liq. Shishaga o'tish harorati va erish haroratidan yuqori haroratlarda amorf zanjirlar va kristall zanjirlar mos ravishda harakatchan bo'ladi. Harakatchan zanjirlarni qafas effekti asosida katta kvant rentabelligi bilan kimyoviy modifikatsiya qilish mumkin. Kimyoviy reaksiya tezligi ham eksponental ravishda haroratga bog'liq. Ikkala omil ham lazer energiyasiga nisbatan kimyoviy modifikatsiyaning chiziqli emasligiga yordam beradi. Ko'rinib turibdiki, 1-cho'qqi ostidagi maydon 2- va 3- cho'qqilaridan kattaroqdir.





REFERENCES

1. Bityurin, N., Luk'yanchuk, B. S., Hong, M. H., and Chong, T. C., 2003, "Models for Laser Ablation of Polymers," Chem. Rev., 103, pp. 519-552.
2. Boudenne, A., Ibos, L., Candau, Y., and Thomas, S., editors, 2011, Handbook of Multiphase Polymer Systems, West Sussex, John Wiley & Sons, Chap. 10.
3. Beamson, G. and Briggs, D., 1992, High Resolution XPS of Organic Polymers, Chichester: John Wiley & Sons. Belyayev, O. F., 1988, "Mechanism of Melting of Oriented Polymers," Polym. Sci. U.S.S.R., 30, pp. 2545-2552.
4. Dunn, D. S. and Ouderkirk, A. J., 1990, "Chemical and Physical Properties of Laser-Modified Polymers," Macromol., 23, pp. 770-774