

## SUV-MUZDA AROMATIK MOLEKULALARNING KO'ZGA KO'RINGAN-YORUG'LIK FOTOIONIZATSIIYASI. KAMROQ ENERGIYAGA EGA BO'LGAN KOINOT BO'YLAB ORGANIK KIMYO.

Norboyeva Madina Azamat qizi

Tashkent Institute of Architecture and Construction

**Annotatsiya:** Bunday politsiklik aromatik uglevodorodlar (PAHs) gaz-bosqich organik molekulalar ionlashtirish 200 nm (~ 6-9 eV) qisqa to'lqinli to'lqinlar da vakuum ultratovush fotonlar talab qiladi. Biz bu erda birinchi marta ko'rinadigan fotonlar - quyosh nuri orqali kirish mumkin - kriogen suv-muzda tuzoqqa tushgan PAHlarning fotoionizatsiyasiga sabab bo'lishi mumkinligini taqdim etamiz, bu esa gaz fazasiga qaraganda 4,4 eV kamroq ionizatsiya energiyasini tashkil etadi. Ushbu topilma suv va organik moddalar birga bo'lgan ko'plab muhitlarda kam energiyali ionizatsiya bilan bog'liq yangi reaksiya yo'llarini ochadi. Yulduzlararo o'rta, molekulyar bulutlar, protoplanetar disklar hamda planetar yuzalar va atmosfera (shu jumladan Yer) shular jumlasiga kiradi

**Kalit so'zlar:** Prebiyotik kimyo, Astrokimyo, laboratoriya, astrofizika uchun PAH, Roman reaksiya yo'llarini fotoionlashtirish

Koinotning muzli mintaqalarida organik molekulalar evolyutsiyasi Yer yuzidagi hayotning kelib chiqishi va evolyutsiyasini hamda Quyosh tizimimizning paydo bo'lishi va dinamikasini, shu jumladan ulkan sayyoralar, kometalar va meteoritlarning oylari kabi muzli jismlarni tushunishda kalit hisoblanadi. Yulduzlararo materiya, suv va oddiy organiklar birga yashaydigan yangi quyosh tizimlarini tashkil etuvchi materialning suv havzasi ham murakkab kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladigan joydir. Muzlatilgan organik va suv tarkibidagi ushbu aralash muzlar ham yulduzli radiatsiyaga duchor bo'lib, murakkab organik molekulalar, shu jumladan aminokislotalar va nukleotidlar kabi hayotning qurilish blokklarini ishlab chiqarishga olib keluvchi ushbu muzlarda radiatsiyaga olib keluvchi turli xil kimyoni boshlaydi. Yerga yaqin joyda organik moddalar tabiiy va antropogen ifloslantiruvchi moddalar sifatida mavjud bo'lib, ular qor qoplarida, kriosferada va atmosfera bulutlarida, shuningdek DNK, RNK va oqsillarning heterotsikli aromatik orqa suyaklarida tuman yoki muz bilan aralastiriladi. Muzlardagi bu organiklar murakkab fotokimyoviy transformatsiyalarga olib keluvchi quyosh fotonlariga duchor bo'ladi. Shunday qilib, suv va organiklarning muz zarralari ko'rinishida birga bo'lishi universal hodisa bo'lib, ularning radiatsiya ostidagi evolyutsiyasi astrofizikadan tortib, hayotning kelib chiqishidan tortib atmosfera fanlarigacha bo'lgan tadqiqot mavzularida o'zini namoyon qiladi.

Muzning radiatsiyaviy (fotonlar, elektronlar, kosmik nurlar, ionlar va quyosh shamoli) so'nggi ishlari muzdagi poliklik aromatik uglevodorodlarning (PAH) ionlanishi va ionlanishi vositali kimyosi keng tarqalganligini ko'rsatgunga qadar bu muzlar ichida faqat molekulyar parchalanish va radikal hosil bo'lishiga olib kelgan deb taxmin qilingan. Bunga muzdagi PAHlarning ionizatsiya energiyasi gaz fazasiga qaraganda past bo'lishi mumkinligi va bu nazariy ishlarda kuzatilgan bunday tendentsiya bilan ham tasdiqlanishi mumkinligi haqida dastlabki ma'lumotlar kiritildi. Ionlanish energiyasini pasaytirish suvli o'rta DNK nukleobazlari uchun ham kuzatiladi. Biroq, barcha tadqiqotlar gaz faza qiymatlariga nisbatan ionlanish energiyasining taxminan 2 eV pasayishini ko'rsatdi. Aksincha, bu erda taqdim etilgan tadqiqotimiz birinchi marta Yer yuzasiga yetib borayotgan quyosh nurini ifodalovchi ko'zga ko'ringan to'lqin bo'lmalardagi fotonlar muzda qolib ketgan organik molekulalarning fotoionizatsiyasiga sabab bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi, bu esa organik molekulalarning ionizatsiya energiyasining misli ko'rilmagan darajada pasayishiga sabab bo'ladi. Tadqiqotlarimiz quyida muhokama qilinadigan keng ko'lamlil hodisalarga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan radiatsiya ostida suv-muzdagi organik moddalarning kimyoviy transformatsiyalarini tushunish uchun yangi yo'llarni ochadi.

Bu erda taqdim etilgan ishimiz shuni ko' tasdiqlaydiki, suv-muzga tushib qolgan organik molekulalarni sezilarli darajada past energiyalarda ionlashtirish mumkin, bu esa bunday fotoionizatsiya jarayonlarini Koinotdagi ancha keng muhitlar ustidan qulay qiladi (tafsilotlar uchun kirishga qarang). Ionlashgandan so'ng,

hosil bo'lgan radikal ksitatsiyalar juda reaktiv bo'lib, ular muzdagi atrofdagi turlar bilan reaksiyaga kirishishi mumkin, bu esa ushbu muhitlarda murakkab organiklarning evolyutsiyasiga olib keladi. Biologik muhim molekular bo'lgan ba'zi fotoproduktsiyalar, masalan, PAHlar gidrolizlangan, kislorodli, radiatsiyaviy ishlov berishda gidroksi va keton funksionalizatsiyalangan PAHlarni hosil qilish uchun ichki va keyingi xona harorati tahlillari yordamida ko'rsatilgan.

Bu erda keltirilgan tadqiqotlar astrofizikadan atmosfera kimyosigacha ahamiyatga ega. Ma'lumki, yulduzlararo o'rtadagi zich molekulyar bulutlar (DMC) yangi yulduzlar va Quyosh tizimlarining tug'ilgan joylari hisoblanadi. Hozirgacha, juda sovuq ( $\sim 10$  K) va organik moddalar bo'lgan muz donalarining eng yuqori zichligini saqlaydigan ushbu DMClardagi fotokimyo faqat ularning tashqi cheklarida sodir bo'lishi mumkin deb taxmin qilinmoqda. Agar gaz fazasidagi atom yoki molekulani ionlash uchun o'rtacha 8 eV foton ( $\sim 156$  nm) kerak bo'lsa, bu atom/molekulalar  $\sim 3,5$  eV ( $\sim 350$  nm) da muzga tushib qolganda ionlanishi mumkin. Bu erda o'rganilganlar kabi kattaroq aromatik molekularni muzda ko'rinadigan masofadagi fotonlar bilan ionlashtirish mumkin, agar ko'rinadigan to'lqin uzunligi fotonlari bu chuqurlikka yetishi mumkin bo'lgan bo'lsa, bunday ionizatsiya jarayonlarini DMClarning ichki qismlarida qulay qilib qo'yadi. Bu erda taqdim etilgan tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatadiki, molekulyar bulutlarga yanada ko'proq sayohat qiladigan kamroq energiya fotonlari bu muzlardagi organik moddalarni samarali ionlashtirishi mumkin - bu aylanma disk paydo bo'lishidan oldin ham murakkab kimyoga sabab bo'ladi. Shunga o'xshash kengaytirilgan fotokimyoviy reaksiyalar yosh quyosh ob'ektlarining (YSO) disklariga chuqurroq kirib borishi biznikiga o'xshagan rivojlangan Quyosh tizimiga aylanishda davom etishi mumkin. Muz zarralarida fotoionizatsiya tufayli hosil bo'lgan zaryad muz zarralari o'rtasida Koulomb diqqatga sazovor kuchlarining kuchayishiga olib kelishi mumkin, bu esa DMClar ichki qismidagi nukleatsiya jarayonlariga imkon beradi va bu oxir-oqibat molekulyar bulutlarning protoplanetar diskka gravitatsion qulashiga olib keladi. Shunga o'xshash jarayon Yer atmosferasida bulut paydo bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin.

Qizil va to'q sariq mitti yulduzlar hozirgacha Somon yo'lidagi eng keng tarqalgan yulduz turlari birga bo'lib, katta homiylariga qaraganda nihoyatda uzoq umr va ancha past UV oqimiga ega. Endi qizil va to'q sariq mittilardan iborat planetar tizimlarni hayot uchun kimyoviy sharoitlarni saqlab qolishni jiddiyroq o'ylab ko'rish mumkin, chunki ular sovuq muhitlar ichida organiklarning kimyoviy evolyutsiyasi uchun ota-ona yulduzidan past energiyali (qizil o'zgargan) ko'rinadigan fotonlardan murakkab prebiotik kimyoga olib kelishi mumkin. Qizig'i shundaki, ko'plab ekzoplanetarlar yashash zonasida qizil mitti yulduzlar atrofida aylanib yurgan holda uchraydi. Yuza harorati suvning suyuq shaklda mavjud bo'lishini ta'minlaydi. Bunday ekzoplanetalarning muhim namunalari proxima Centaury (Quyoshimizga eng yaqin yulduz, faqat 4,2 yorug'lik yili uzoqlikda) atrofida aylanayotgan Proxima b ni va Trappist- 1 yulduz atrofida aylanib yurgan uchta yashash zonasi ekzoplanetasi bizdan taxminan 40 yorug'lik yili uzoqlikda joylashgan ancha yaqinda uchraydi.

Ionizatsiyaga asoslangan kimyo astrofizik muzlarga ta'siridan tashqari, Yer atmosferasidagi va yuzadagi Quyosh radiatsiyasidan ko'rinadigan va unga yaqin UV oralig'i fotonlarining ulkan mavjudligi tufayli atmosfera aerozollarining paydo bo'lishi va kimyosida sezilarli rol mumkin. Kriosferada yuza muzi ko'zga ko'ringan quyosh nuriga duchor bo'ladi va antropogen ifloslantiruvchi moddalar bu muzlarga kirib boradi, natijada turli xil murakkab organik kimyo paydo bo'ladi. Atmosfera aerazol zarralarining kimyosi va fizikasi keng o'rganildi. Birlamchi va ikkilamchi organik aerozollar va ularning zarracha moddalar fazosidagi qarishi tabiiydan antropogen manbalargacha, yo'l harakati va sanoatdan o'rmonlarga chiqindilar bilan bog'liq bo'lgan. Ushbu maqolada keltirilgan quyosh radiatsiyasiga asoslangan ionlanishga asoslangan fotokimyo uchun mukammal nomzodlarni ishlab chiqaradigan tuman va bulut zarralariga olib keladigan suvli zarralarning nukleatsiyasini kuchaytiradi. Yaqinda antropogen organik ifloslantiruvchi moddalar bilan kuchaytirilgan geterogen muz yadrosi (sirk bulutlari hosil bo'lishiga nisbatan) haqida yaxshiroq tushuncha paydo bo'lmoqda. Bu erda taqdim etilgan natijalarimiz Yer yuzida kriosferaga tushib qolgan tirik yoki tirik bo'lmagan organik moddalarning diagenesi bo'yicha batafsil tadqiqotlarga sabab bo'ladi, ular etarli energiyaga ega fotonlarni osongina oladi. Nihoyat, avvalgi ishimizdan ilhomlanib, muzdagi ionizatsiya vositachiligidagi organik kimyo sintetik va jismoniy organik kimyoning asosiy vositasiga aylana boshladi.

### Xulosa

Bu erda taqdim etilgan ishlardan ko'rinib turibdiki, suv muziga tushib qolgan organik moddalar butun Koinot bo'ylab keng tarqalgan ko'zga ko'ringan to'liq fotonlar bilan ionlanadi va yuqori energiyali UV fotonlari bilan yetib bo'lmaydigan joylarga yetib boradi. Muzdagi bu ionlashgan organiklar yulduzlararo o'rtadan Yer yuzidagi atmosfera muz zarralarigacha bo'lgan muhitlarda murakkab evolyutsiyaning boshlang'ich nuqtasini tashkil etadi. Endi zaryad vositachiligidagi nukleatsiya jarayonlarini bizning ishimizga e'tibor qaratib tushunish mumkinki, muzga tushib qolgan iflosliklarni hatto kam energiyali foton muhitida ham zaryadlangan muz zarralariga olib keluvchi samarali ionlashtirish mumkin. Ionlashgandan so'ng, hatto juda sovuq haroratda ham bu radikal kationlarning ba'zilari kislorodli va gidrogenlangan turlarni hosil qiluvchi suv bilan reaksiyaga kirishib, muzda murakkab kimyoviy yo'llarni qo'zg'atadi. Ko'plab biologik molekularlar va aromatik ifloslantiruvchi moddalar ko'rinadigan-UV oralig'ida kuchli yutadi, bu esa quyosh nuri orqali ionlashtirish orqali muzdagi eng reaktiv turlar qilib qo'yadi. Suv va organik molekularlarning birga yashashi hayot uchun juda muhimdir, ammo radiatsiya ostida energiya yig'ish va fotokimyoviy zarar o'rtasidagi nozik muvozanat ushbu organik, hayot, suv va energiya birga bo'lgan muhitlar asosida saqlanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Abdusamatov, A., Mirzayev, R., & Ziyayev, R. (2005). Organik kimyo. *Toshkent" Talqin*.
2. Sh, S., Begamov, M., & Qaxxorova, E. (2020, November). ORGANIK KIMYO LABORATORIYA MASHG 'ULOTLARINI BAJARISHDA TAKOMILLASHTIRILGAN T? HNOLOGIYA. In *Archive of Conferences* (Vol. 9, No. 1, pp. 100-102).
3. Jo'lboyev, T. A., & Mo'minova, N. I. (2021). KIMYO DARSLARIDA INDIVIDUAL GURUHDA ISHLASHDA MODUL DASTURLARIDAN FOYDALANISH. *Журнал естественных наук*, 1(3).
4. Jo'lboyev, T. A., & Mo'minova, N. I. (2021). KIMYO DARSLARIDA INDIVIDUAL GURUHDA ISHLASHDA MODUL DASTURLARIDAN FOYDALANISH. *Журнал естественных наук*, 1(3).
5. Мовлонова, С. (2021). Oliy ta'lim muassasalarida azotli organik birikmalar mavzularini differensial yondashuv asosida o'qitish. *Общество и инновации*, 2(10/S), 516-520.