



KISLOROD VA OZONNING BIOLOGIK TIZIMDAGI KIMYOVIY TA'SIRI VA ULARNING BIOFIZIK MEXANIZMLARI

Xayrullalayeve Nilufar Jizzax viloyati

Zafarobod tumani 12- maktab kimyo o'qituvchisi

Ulashov Oripjon Jizzax viloyati Forish tumani 9-

maktab kimyo o'qituvchisi

ANNOTATSIYA

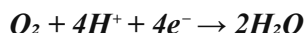
Ushbu ilmiy maqolada kislorod (O_2) va uning allotropik shakli bo'lmish ozon (O_3) molekularining biologik tizimlarga kimyoviy hamda fiziologik ta'sir mexanizmlari batafsil tahlil qilingan. Kislorodning hujayra nafas olishidagi energetik roli, fermentativ reaksiyalardagi ishtiroki hamda reaktiv kislorod shakllari (RKS) hosil bo'lish jarayonlari ko'nezonlarda yoritib berilgan. Shuning bilan birga, ozon molekulasining yuqori oksidlovchilik qobiliyati, uning lipidlar, oqsillar va fermentlar bilan o'zaro kimyoviy ta'siri, tana to'qimalaridagi sitotoksik hamda terapevtik xususiyatlari ilmiy nuqtai nazardan taqqoslangan. Maqola biologik jarayonlarning molekulyar asoslarini tushunish va tibbiyot hamda ekologiya sohasidagi tushunchalarni chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Kislorod, ozon, reaktiv kislorod shakllari, lipidlarning peroksidlanishi, antioksidant tizim, hujayra nafasi, sitotoksiklik, ozonoterapiya.

1. KISLORODNING BIOLOGIK TIZIMLARDAGI KIMYOVIY TA'SIRI VA AHAMIYATI

Kislorod (O_2) yer yuzidagi barcha aerob organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlovchi eng muhim biogen elementlardan biridir. Kimyoviy nuqtai nazardan kislorod kuchli oksidlovchi bo'lib, uning molekulyar tuzilishi bir qator o'ziga xos xususiyatlarga ega. Kislorod molekulasini asosiy holatda triplet shaklda mavjud bo'lib, ikkita toq elektronga ega paramagnit xossani namoyon etadi. Ushbu spin cheklovi tufayli oddiy molekulyar kislorod organik birikmalar bilan xona haroratida sekin reaksiyaga kirishadi, biroq fermentativ kataliz natijasida bu jarayon keskin tezlashadi.

Biologik tizimlarda kislorodning bosh vazifasi mitoxondriyalarda kechadigan aerob nafas olish zanjirida so'nggi elektron akseptori sifatida ishtirok etishdir. Mitoxondriyalarning ichki membranalarida joylashgan sitoxrom c oksidaza (Kompleks IV) fermenti kislorodni to'rtta elektron va to'rtta proton bilan qaytarib, suv molekulasini hosil qiladi:

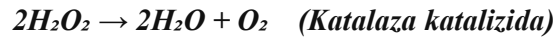
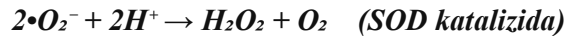


Ushbu jarayon davomida ajralib chiqqan energiya adenozintrifosfat (ATF) shaklida zaxiralanadi. Biologik oksidlanish jarayoni hujayralarni energiya bilan ta'minlashning eng samarali usuli hisoblanadi. Biroq, kislorodning bir elektronli qaytarilishi natijasida oraliq birikmalar - reaktiv kislorod shakllari (RKS) hosil bo'ladi. Ularga superoksid anion-radikali ($\bullet O_2^-$), vodorod peroksid (H_2O_2) va gidroksil radikali ($\bullet OH$) kiradi.

RKS hujayra signalizatsiyasida va immun javob reaksiyalarida (fagotsitoz jarayonida) muhim rol o'ynaydi. Ammo ularning konsentratsiyasi oshib ketganda fiziologik oksidlovchi stress yuzaga keladi. Hujayra o'zini RKSning toksik ta'siridan himoya qilish uchun antioksidant



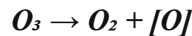
fermentlar tizimiga ega. Bularga superoksiddismutaza (SOD), katalaza hamda glutationperoksidaza kiradi:



2. OZONNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI HAMDA BIOLOGIK TIZIMLARGA TA'SIRI

Ozon (O_3) - kislorodning allotropik shakli bo'lib, uchta kislorod atomidan tashkil topgan, o'tkir hidli, och ko'k rangli gazdir. Kimyoviy tuzilishiga ko'ra ozon molekulasida egilgan simmetrik shaklga va rezonans tuzilishga ega bo'lib, uning oksidlanish potentsiali ($E^\circ = +2.07 \text{ V}$) molekulyar kislorodnikidan ($E^\circ = +1.23 \text{ V}$) sezilarli darajada yuqoridir. Bu ko'rsatkich ozonni flor va ftor oksididan keyingi eng kuchli oksidlovchilardan biriga aylantiradi.

Ozon suvda kislorodga qaraganda taxminan 10 baravar yaxshi eriydi, ammo termodinamik jihatdan beqaror bo'lib, tezda oddiy kislorod molekulasida hamda reaktiv atomar kislorodga ajraladi:



Ozonning biologik tizimlarga ta'siri uning konsentratsiyasiga va ta'sir qilish usuliga bog'liq. Ozon biologik molekular bilan to'g'ridan-to'g'ri kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Ayniqsa, to'yinmagan yog' kislotalarining qo'sh bog'lari bilan ozonoliz reaksiyasini hosil qiladi. Ushbu jarayon Criegee mexanizmi bo'yicha kechib, ozonidlar, peroksidlar va aldegidlarni shakllantiradi:



Ozon nafas yo'llari to'qimalariga tushganda o'pka epiteliy qatlamidagi lipidlar va oqsillar bilan reaksiyaga kirishadi. Yuqori konsentratsiyadagi ozon kuchli toksik modda bo'lib, nafas yo'llarida yallig'lanish, epiteliy hujayralarining zararlanishi hamda bronxospazmga olib keladi. Shuningdek, ozon fermentlarning sulfhidril ($-SH$) guruhlarini oksidlab, ularning katalitik faolligini izdan chiqaradi.

Ayni paytda, tibbiyotda ozonning past va nazorat qilingan konsentratsiyalaridan ozonoterapiya usulida foydalaniladi. Nazorat qilingan ozon ta'siri qon mikrotsirkulyatsiyasini yaxshilaydi, eritrotsitlarning kislorod berish xususiyatini oshiradi, patogen mikroorganizmlar (bakteriya, virus, zamburug'lar)ning qobig'ini oksidlab yo'q qiladi hamda organizmning ichki antioksidant tizimini rag'batlantiradi.

3. KISLOROD VA OZONNING BIOLOGIK TA'SIRINI TAQQOSLASH HAMDA XULOSA

Kislorod va ozon bir biologik elementning turli allotropik shakllari bo'lishiga qaramay, ularning reaksiya qobiliyati va biologik metabolizmdagi o'rni tubdan farq qiladi. Molekulyar kislorod biologik tizimlar uchun fiziologik zarurat bo'lib, u barqaror va nazorat qilinadigan metabolik zanjirlarda ishtirok etadi. Ozon esa gipereaktiv molekula hisoblanib, biologik ob'ektlar bilan to'g'ridan-to'g'ri va fermentatsiz reaksiyaga kirishadi.

Quyidagi jadvalda kislorod va ozonning asosiy fizik-kimyoviy va biologik xarakteristikalarini qiyosiy shaklda keltirilgan:



Ko'rsatkich / Xossa	Molekulyar kislorod (O ₂)	Ozon (O ₃)
Molekulyar tuzilishi	Ikkita kislorod atomi, chiziqli, triplet holat	Uchta kislorod atomi, burchakli, rezonans struktura
Oksidlanish potentsiali	+1.23 V (Muta'dil oksidlovchi)	+2.07 V (Mintaqaviy juda kuchli oksidlovchi)
Biologik roli	Hujayra nafasi va ATF sintezi uchun asosiy reagent	Signal molekulasi, oksidlovchi toksin yoki terapevtik agent
Hujayra komponentlariga ta'siri	Fermentativ boshqariladigan reaksiyalar	Lipidlar va oqsillarning fermentatsiz tez oksidlanishi
Antioksidant tizimga munosabati	RKS orqali antioksidant fermentlarni faollashtiradi	Kam dozada antioksidantlarni adaptiv oshiradi, ko'pida esa tugatadi

Xulosa qilib aytganda, kislorod va ozon biologik tizimlarda bir-birini to'ldiruvchi va muayyan sharoitlarda qarama-qarshi ta'sir ko'rsatuvchi muhim kimyoviy birikmalardir. Molekulyar kislorod hayotning energetik poydevorini tashkil etsa, uning yuqori aktiv shakllari va ozon organizmning moslashuv, immun himoya hamda patologik jarayonlarida yetakchi o'rin tutadi. Ozonning yuqori reaksiya faolligi uni bir vaqtning o'zida kuchli ekologik toksin va samarali tibbiy terapevtik vosita sifatida baholashga imkon beradi. Ushbu kimyoviy reaksiyalar va biofizik mexanizmlarni chuqur o'rganish tibbiyot va biokimyo sohalarida yangi terapevtik yondashuvlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sobirova, R. A., Abrorov, O. A., Inoyatova, F. H., & Aripov, A. N. (2006). Biologik kimyo. Toshkent: Yangi asr avlodi. (Maqoladagi mitoxondriyalardagi nafas zanjiri, ATF sintezi va antioksidant fermentlar (SOD, katalaza) faoliyati aynan ushbu darslikda keltirilgan).
2. Qosimov, A. Q., & Egamberdiyev, R. (2012). Biofizika. Toshkent: O'qituvchi. (Maqoladagi reaktiv kislorod shakllari (RKS), lipidlarning peroksidlanishi va ozonning hujayra membranalariga biofizik ta'sir mexanizmlari ushbu darslikda yoritilgan).
3. To'raqulov, Y. X. (1996). Biokimyo. Toshkent: O'zbekiston. (Kislorod va uning organizmdagi moddalar almashinuvidagi kimyoviy o'rni yoritilgan klassik darslik).