

OZON QATLAMI, UNING YEMIRILISHI, SALBIY OQIBATLARI VA MUHOFAZA QILISH IMKONIYATLARI

Nargiza Lutfullayeva

Toshkent davlat texnika universiteti

«Ekologiya va atrof muhitni himoya qilish»

kafedrasida katta o'qituvchisi

Qo'ldoshev Abrorxon Dilfuza Xikmatillayeva

Toshkent davlat texnika universiteti

“Hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrasida

3-bosqich talabalari

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada ozon gazlari, uni hosil bo'lishi, ozon qatlami, chegarasi, miqdorining o'zgarishi va asosiy xususiyatlari bo'yicha muhim ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, ozon qatlamini tabiiy va antropogen omillar ta'sirida yemirilib borishi hamda uni oldini olish imkoniyatlari bo'yicha fikr mulohazalar ham keng yoritilgan.

Kalit so'zlar: *ozon gazlari, ozon qatlami xususiyatlari, ozon qatlamining yemirilishi, “ozon tuynugi”, ozon qatlamini muhofaza qilish imkoniyatlari.*

OZONE LAYER, ITS DEPLETION, NEGATIVE CONSEQUENCES AND PROTECTION OPPORTUNITIES

ANNOTATION

This article provides important information on ozone gas, its formation, ozone layer, its boundary, changes in its quantity and its main properties. Also, opinions on the depletion of the ozone layer under the influence of natural and anthropogenic factors and the possibilities of its prevention are also widely covered.

Key words: *ozone gases, properties of the ozone layer, depletion of the ozone layer, "ozone hole", opportunities for protection of the ozone layer.*

ОЗОНовый СЛОЙ, ЕГО ИСТОШЕНИЕ, НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ЗАЩИТЫ

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлена важная информация об озоновом газе, его образовании, озоновом слое, его границах, изменениях его количества и основных свойствах. Также широко освещаются мнения об истощении озонового слоя под воздействием природных и антропогенных факторов и возможностях его предотвращения.

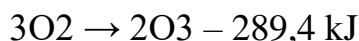
Ключевые слова: *озоновые газы, свойства озонового слоя, истощение озонового слоя, «озоновая дыра», возможности защиты озонового слоя.*

Ozon gazi haqida. Dunyoda biologik muvozanatni saqlaydigan atmosferadagi eng muhim gazlardan biri ozon hisoblanadi. Ozon soʻzi qadimgi yunon tilidagi “ozein” soʻzidan olingan boʻlib “hidli” degan manoni anglatadi.

Ozon – bu O₃ triatomik molekularidan tashkil topgan kislorodning allotropik modifikatsiyasi, yaʼni kislorodning uch atomli birikmasi hisoblanadi. Ozon oddiy sharoitda koʻk rangdagi zaharli gazdir. Ozon havga koʻk rang beradi.

Ozon 1840 yilda nemis kimyogari Kristian Fredrik Shonbayn tomonidan kashf etilgan. U havoda fosfor oksidlanishi yoki kislotalangan suv elektrolizida ajralib chiqadigan kislorod yaxshi hid ekanligini aniqlagan va bu hidni keltirib chiqaradigan gazga “ozon” deb nom bergan.

Ozon gazlarini hosil boʻlishi. Ozon atmosferaning yuqori (10-30 km) qatlamlarida ultrabinafsha nurlar va pastki qatlamlarda chaqmoq hosil qilgan elektr toklari taʼsirida kislorodning parchalanishi natijasida hosil boʻladi:



Atmosferada ozon paydo boʻladigan fizikaviy va kimyoviy jarayonlar murakkab tabiatga ega. Ikki atomli kislorod molekulari quyoshning ultrabinafsha nurlarini yutganda qisman atomlarga parchalanadi. Kislorod atomlari qoʻzgʻalgan holda boʻladi (yaʼni meʼyoriy holatdagiga nisbatan katta energiya zahirasiga ega boʻladi). Shu sababli ozon molekulasi uchlama toʻqnashuvda yaʼni kislorod molekulasi, kislorodning atomi va ortiqcha energiyani qabul qilib oluvchi azot yoki boshqa gaz molekulasi bir-biri bilan toʻqnashgandagina hosil boʻladi

Ozon qatlami va uning chegarasi. Ozon gazlari asosan atmosferaning ikkita alohida qatlamlarida (troposfera va stratosferada) uchraydi hamda ozon qatlamini hosil qiladi. Troposferaning yuqori qismida (Yerdan 10-15 km) juda siyrak holatda stratosfera ozon qatlami shakllangan boʻlib, undagi ozon parnik gazi sifatida “parnik effekti”ni hosil boʻlishiga 3-7% hissa qoʻshadi. Shuning uchun uni “zararli ozon” deb ham yuritiladi. Deyarli butun stratosferada (15-50 km) esa stratosfera ozon qatlami joylashgan va unda ozon gazlarining qariyb 90 % qismi toʻplangan.

Ayrim darsliklarda ozon gazlari atmosferaning Yer sathidan 70 km balandlikkacha boʻlgan qatlamlarida tarqalganligi koʻrsatilgan [4, 5].

Jumladan, ozon gazlari (O₃) asosan atmosferaning 10-70 km balandliklari oraligʻida tarqalgan boʻlib, atmosferadagi ozonning umumiy massasi taxminan 3,2·10⁹ t ni tashkil qiladi [4].

Bundan koʻrinadiki, ozon gazlari mezosferada ham oz miqdorda boʻlsada tarqalgandir.

Demak, ozon qatlami - bu Yer atmosferasidagi ozon (O₃) ning nisbatan yuqori konsentratsiyasini o'z ichiga olgan qatlam hisoblanadi. Ozon qatlamini dastlab 1913 yilda frantsuz fiziklari Charlz Fabri va Anri Buissonlar tomonidan kashf etilgan. Uning xususiyatlarini ingliz meteorologi G. M. B. Dobson batafsil o'rganib chiqdi va u Yerdan stratosfera ozonini o'lchash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan oddiy spektrofotometrni (Dobsonometr) ixtiro qildi. Malum birlik havo Ustunidagi ozonning umumiy miqdorini o'lchash uchun "Dobson birligi" uning sharafiga nomlangan [6, 7].

Ozon qatlami asosan troposferaning yuqori qismi va butun stratosfera qatlamida Yerdan taxminan 10 km dan 50 km gacha bo'lgan balandlikda joylashgan (1-rasm). Bu yerda ozonning 91 % dan ortig'i jamlangan [6, 7, 8, 9].

Narayan P. Chapagain (2016) bergan ma'lumotlarga ko'ra ozonning 90 % i stratosferada, ya'ni Yerdan 15-50 km balandliklar oralig'ida joylashgan [1].

Ozon gazlari eng zich holatta joylashgan qatlam ham olimlar tomonidan ajratilgan. Jumladan, Chori Toshpo'latov va b.lar (2021) keltirgan ma'lumotlarga ko'ra atmosferaning 20-25 km oralig'idagi 5 km lik yupqa qatlamda ozon eng zich joylashgan bo'lib, u agar yer yuzidagi havoga qadar zichlashtirilsa 3,5 mm li yupqa plyonka hosil bo'ladi holos [10]. Shuningdek, ba'zi rasmiy internet sahifalarida ham atmosferaning 20 km dan 25 km gacha bo'lgan 5 km oralig'idagi qatlamida ozon eng zich joylashganligi haqida ma'lumotlar keltirilgan [11]. Boshqa manbalarda keltirilishicha, ozon gazlari atmosferaning 22-25 km balandlikdagi qismida eng ko'p to'plangan [4, 5].

Ozon gazlari miqdorining o'zgarib turishi. Atmosferaning yer yuzasi bilan tutashgan quyi qatlamlarida ham ozon gazlari uchraydi, ammo, uning miqdori juda kam. U odatda chaqmoqdan keyin hamda tog'larda balandlikka ko'tarilgan sari bir oz ortadi. Xavodagi ozonning miqdori sutkalik va mavsumiy ravishda o'zgarib turadi. Jumladan, kunduzi – maksimum, kechasi – minimum qiymatga ega bo'ladi. Mavsumlar orasida esa bahorda ko'payib, kuz va qishda kamayadi.

Stratosfera va troposferada tarqalgan ozon gazlarining xususiyatlari. Ozon qatlamining eng muhim xususiyati Yer sharidagi inson, jamiki tirik organizmlar, o'simlik va hayvonlarni quyoshning xavfli ultrabinafsha nurlaridan himoya qilishidir. Ya'ni ozon qatlami yer sharining o'ziga xos himoya qalqoni hisoblanadi. Shu o'rinda aytish joizki, stratosferadagi ozon aynan shunday vazifani bajaradi, ya'ni juda foydali. Ammo, yer yuzasiga yaqin bo'lgan troposferadagi ozon zararli hisoblanadi. Ya'ni, yuqorida ta'kidlanganidek, ozon atmosferaning eng quyi bir necha kilometrda ham juda oz miqdorda uchraydi.

U quyosh nuri, uchuvchi organik birikmalar va azot oksidi (NO_x) o'rtasidagi reaksiya orqali hosil bo'ladi. Ba'zan avtomobillarni haydash kabi inson faoliyati natijasida ham hosil bo'ladi. Atmosferaning Yer yuzasiga yaqin qatlamlarida tarqalgan ozon shahar smogining, parnik gazlarning tarkibiy qismi bo'lib, parnik effektini

keltirib chiqaradi va inson salomatligiga zarar yetkadi. Ko'rinib turibdiki, ikkala turdagi ozon bir xil molekulalarni o'z ichiga olgan bo'lsa ham, ularning atmosferaning turli qismlarida mavjudligi juda boshqacha oqibatlariga olib keladi. Ya'ni, stratosferadagi ozon zararli quyosh radiatsiyasini bloklaydi va Yerdagi barcha tiriklikni himoya qiladi. Troposferadagi ozon, aksincha, oddiygina ifloslantiruvchi hisoblanadi.

Ozon qatlamining yemirilishi. Ozon qatlamning yemirilish sabablari bo'yicha bir necha nazariyalar bor. Avvaliga olimlar yuqori balandlikda uchuvchi raketalar, samolyotlar ta'sirida ozon yemiriladi, degan fikrni ilgari surishgan. Keyinchalik kimyo zavodlari, sovutgichlar, purkovchi gaz balonchalardan atmosferaga chiqarilayotgan zararli gazlar, masalan freonlar — xlorftoruglerodlar ozonning eng xavfli kushandalari sifatida e'tirof etila boshlandi. Shuningdek, xlor va bromning zararli ta'siri natijasida stratosferadagi ozon miqdori 10 foiz kamaygan, degan taxmin ham mavjud [11].

Xlorftoruglerodlardan tashqari ozonni yo'q qiladigan moddalarga gidroftoruglerodlar, metilxloroform, uglerod tetraxlorid, galonlar va metil bromid kiradi [12].

Aslida Ozon yemiruvchi moddalarning atrof muhitga ta'siri birinchi marta 1980 yilning o'rtalarida Antarktida ustidagi stratosferadagi ozon qatlamining 1975 yildagi holatiga nisbatan 60-70 foiz kamayishining kuzatilishi bilan aniqlangan. Umumiy kenglikda ozon qatlamining taxminan 3-6 foizga siyraklashganligi takidlanmoqda [4].

Ozon qatlamining yemirilishiga nafaqat insoniyatning, balki tabiiy jarayonlarning ham o'ziga yarasha salbiy ta'siri bor. Jumladan, vulqonlar uyg'onishi, yer qa'ridagi gazlarning ajralib chiqishi bu qatlamdagi tuynuklarni kengaytiradi. Stratosferadagi ozon qatlami ikkala yarim sharda ham yupqalashib bormoqda. Biroq shimoliy yarim sharda ozon qatlamining yemirilishi janubiy yarimsharga qaraganda sezilarli darajada kamroq. Antarktida ozon teshigini 1980-yillardan beri har yili sentyabr oyida (bahorda) qayd etib keladi. Ozon teshigi aslida ozon qatlamidagi teshik emas. Aksincha, bu stratosferadagi ozon konsentratsiyasi juda past bo'lgan hududidir.

Ozon konsentratsiyasi (ya'ni 1 kub santimetrda mavjud bo'lgan molekulalar miqdori) Dobson birligi (DB) deb ataladigan maxsus konsentratsiya birligi orqali o'lchanadi. Bir Dobson birligida mavjud bo'lgan ozon molekulalari millimetrning yuzdan biri (yoki santimetrning mingdan biri) qalinlik qatlamini hosil qiladi. O'rta hisobda ozon qatlami qalinligi 200-300 Dobson birligini tashkil etadi. 220 DB yoki undan past konsentratsiya darajasi ozon qatlamining yemirilishini anglatadi. Bu biz "ozon tuynugi" deb ataydigan tushuncha hisoblanadi. Ozon tuynugi faqat janubiy yarimsharda ko'rinadi. Ozon teshigi o'zining eng katta tarixiy ko'lamiga 2000 yil sentyabr oyida erishdi. Teshik 28,4 million kv.km maydonni egallagan. Bu hudud Yevropa Ittifoqining yetti barobariga tengdir. 2021 yilda ozon teshigi maksimal 24,8 million km² ni, 2022 yil sentyabr oyining oxirida esa 24,5 million km² ni tashkil etgan.

Ozon qatlami yemirilishining salbiy oqibatlari. Atmosfera tarkibidagi ozonning umumiy 0.0001 foizdan ham kamroq. Lekin shu miqdorning 1 foizgagina kamayishi xavfli ultrabinafsha nurlarining yer yuziga yetib kelishini 2 foizga oshiradi. Bu holat o'z navbatida quyidagi muammolarni keltirib chiqaradi:

- qatlamning yemirilishi natijasida katta miqdordagi quyosh radiatsiyasi yer yuziga yetib keladi;
- insoniyatda teri saratoni bilan kasallanish keskin ortib ketadi. Shifokorlar bu turdagi saratonlarni davolash juda murakkabligi haqida ogohlantirishmoqda;
- insonning kasalliklarga qarshi kurashuvchi immun tizimida susayish kuzatiladi;
- odamning eng muhim a'zolaridan biri – ko'zlar zararlanadi;
- hosildorlik pasayib ketadi. Daraxtlar parvarish qilinganiga qaramay, qurib qolaveradi. O'simliklarning barglari kichrayadi. Bu o'z navbatida kislorod manbai bo'lgan barglarda fotosintez jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi;
- qattiq ultrabinafsha nurlar dunyo okeanidagi jonzorlar va o'simliklarni ham zararlaydi. Ayniqsa, oziq zanjirining yetakchi bo'g'inlarida muhim o'rin tutadigan, radiatsiyaga juda ta'sirchan bo'lgan planktonlar ko'p nobud bo'ladi. Yuza qatlamlardagi suvo'tlar ham zararlanadi.

Ozon qatlamini muhofaza qilish bo'yicha olib borilayotgan chora-tadbirlar. Ozon qatlami yemirilishi inson salomatligi va qishloq xo'jaligi sohasidagi ishlab chiqarishga ta'siri tufayli hukumatlararo choralar 1985 yilda ozon qatlamini muhofaza qilish haqidagi Vena konvensiyasida qabul qilindi, 1987 yil 16 sentyabrda esa, ozon qatlamini yemiruvchi moddalar bo'yicha Monreal protokoliga kiritilgan. Ushbu ikki hujjat ozon yemiruvchilarni ishlab chiqarilishi va ulardan foydalanishni bosqichma-bosqich qisqartirishga yo'naltirilgan. Shuningdek, sanab o'tilgan xalqaro kelishuvlarda belgilangan choralar o'ziga, ozon yemiruvchi moddalar va tarkibida ular mavjud bo'lgan mahsulotlarni importi va eksporti ustidan nazorat o'rnatilishini ham oladi.

Har yili 16 sentyabr Monreal protokoli qabul qilingan kun xalqaro ozon qatlamini himoya qilish kuni sifatida bayram qilinadi. Stratosferaning ozon qatlami buzilishi tahdidlarining global tavsifini his qilgan holda, O'zbekiston Respublikasi 1993 yilning mayida Vena konvensiyasi va Monreal protokolini ratifikatsiya qildi. Monreal protokolini bajarish uchun O'zbekiston 1994 yil yanvarida gallonlar importi (foydalanishi), 1996 yil yanvarida esa, xlorftoruglerod (keyingi o'rinlarda XFU) va boshqa turdagi ozon yemiruvchi moddalarning importini to'xtatishi lozim edi. Gallonlarni oborotdan chiqarish o'z muddatida bajarildi. Biroq, XFU va boshqa moddalarning importi belgilangan muddatdan keyin ham davom etdi. Monreal protokoli mamlakatlari bu muammoni muhokama qildilar va 1998 yilda qaror qabul qildilar. Unga muvofiq, O'zbekiston o'ziga ozon yemiruvchi moddalardan foydalanishni to'xtatish bo'yicha milliy Dasturni qabul qilish majburiyatini oldi. Shu

bilan bir qatorda, barcha mamlakatlar ustida ish olib borilishini nazarda tutuvchi umumiy hal bo'lmagan muammolar qolmoqda.

Xulosa va takliflar. Umuman olganda, ozon va «ozon tuynugi» muammolari hali yanada izlanishni, o'rganishni talab qiladi, biroq bir narsa muhim - bu muammoga e'tiborsiz bo'lmaslik lozim. Shu sababli jahon hamjamiyati ozonni parchalovchi moddalar, xususan sovutgichlarda ishlatiladigan freonlarni ishlab chiqarish va foydalanishni kamaytirish uchun harakat qilmoqda.

Ozon qatlamini muhofaza qilish bo'yicha taklif va tavsiyalar. Ozon qatlamini muhofaza qilish bo'yicha quyidagi bir qator muhim vazifalarni bajarish maqsadga muvofiqdir:

1. Zararli tutunlarni ko'p chiqaradigan avtotransport vositalaridan foydalanishni cheklash orqali ozon qatlamiga yetkazilgan zararni kamaytirish mumkin. Aholini imkon qadar elektromobillar, jamoat transportlari yoki velosipeddan foydalanishlarini rag'batlantirish;

2. Tarkibida galon bo'lgan o't o'chirish vositalaridan kamroq foydalanish yoki umuman foydalanmaslik;

3. Samolyotlarning baland parvozlarini minimallashtirish;

4. Avtomobillar va honadonlarda konditsionerlardan imkon qadar kam foydalanish;

5. O'rmonlarni kesishni kamaytirish, balki, ularning maydonini kengaytirish;

6. Muzlatkichlardan foydalanishni qisqartirish, uning o'rniga zamonaviy, energiya tejankor, eng muhimi tabiiy yer osti muzlatkichlaridan keng miqyosda foydalanishni ta'minlash;

7. Mamlakatlarning ozon qatlamini yemiruvchi moddalarga nisbatan cheklovlarini to'g'ri va qat'iy amalga oshirishlarini ta'minlash;

8. Ozon qatlamini yemiruvchi moddalar manbalari bilan ekologik toza tarzda muomala qilish va ularni barqaror, iqlimga mos alternativalar bilan almashtirish;

9. Hech kim ozon qatlamini yemiruvchi moddalardan noqonuniy foydalanmasligini ta'minlash.

10. Ozon qatlamiga tahdid soladigan yangi texnologiya yoki kimyoviy moddalarni ishlab chiqarmaslikni ta'minlash va boshqalar.

IQTIBOSLAR

1. Narayan P. Chapagain. Ozone Hole and Its Healing. Journal of TUTA Tri-Chandra Campus Unit. Vol.7 (2016): 99-102.
2. www.cheminfo.uz – Ozon haqida malumot.
3. Parpiyev N.A. va b. Anorganik kimyo. – T.: "O'zbekiston", 2003. 504 b.
4. Salimjon Buriyev, Dildora Maxkamova, Vafabay Sherimbetov. Ekologiya va atrof muhit muhofazasi (o'quv qo'llanma). Toshkent, 2018. 245 b.

5. Ergashev A.E va boshqalar. Ekologiya va tabiatni muhofaza qilish (o'quv qo'llanma). T.: "Fan" nashriyoti, 2018. 275 b.
6. Sivasakthivel.T and K.K.Siva Kumar Reddy. Ozone Layer Depletion and Its Effects: A Review. International Journal of Environmental Science and Development, Vol.2, No.1 (2011): 30- 37.
7. Bilash Chandra Roy, Litan Debnath, Avisek Chaudhuri, and Dr. Sudhan Debnath. A review on ozone layer depletion, effects & it's solution. Int. J. Adv. Res. 6(4) (2018): 385-392.
8. Albritton, Daniel, "What Should Be Done in a Science Assessment In Protecting the Ozone Layer: Lessons, Models, and Prospects," 1998.
9. Allied Signal Corporation. "Remarks," International CFC and Halon Alternatives Conference. Washington, DC. 1989.
10. Chori Toshpo'latov va boshqalar. Ozon qatlami haqida. Agro inform (maxsus son). (1) (2021): 69-71.