

Historia odkrycia ozonu

Nazwa OZON wywodzi się od greckiego słowa ODZON – co oznacza "pachnący", ponieważ charakteryzuje się bardzo charakterystycznym zapachem, wyczuwalnym nawet przy bardzo małych ilościach gazu. Jest go bardzo mało, bo tylko 0,000001% objętości i 0,0000017% masy. (Oznacza to, że na miliard cząsteczek powietrza przypada tylko 10 cząsteczek ozonu, a na miliard gramów powietrza przypada tylko 17 gramów ozonu). Może wydawać się dziwne, że mimo tak niskich stężeń ozon odgrywa na Ziemi tak ważną rolę, że jego ewentualne zniknięcie skutkowałoby wyginięciem życia na naszej planecie.

Chociaż ozon ma swoją nazwę, nie jest odrębnym pierwiastkiem. Jest to zwykły tlen w postaci cząsteczek złożonych z trzech atomów. W terminologii chemicznej pojedyncze atomy tlenu są oznaczone literą O, dwuatomowe cząsteczki tlenu są oznaczone przez O₂, a trzy atomowe cząsteczki ozonu są oznaczone przez O₃. Mówi się również, że ozon jest "alotropową" odmianą tlenu.

W parkach rozrywki można czasem znaleźć stoisko ze zderzającą się miniaturowe samochodziki. Często wyczuwalny jest tam charakterystyczny, ostry zapach. To jest ozon. Ozon powstaje m.in. podczas wyładowań elektrycznych. W wesołym miasteczku samochody zasilane są energią elektryczną, która dociera do silnika za pomocą długiego pręta przypominającego nieco pantograf tramwajowy. Koniec tego pręta, ślizgając się po żywej siatce rozciągniętej nad samochodami, powoduje iskrzenie, które jest wynikiem niewielkich wyładowań elektrycznych. Produktem ubocznym tego zjawiska jest ozon.

Nazwa OZON została wprowadzona w 1840 roku przez szwajcarskiego chemika Christiana Friedricha Schönbeina (1799-1868). Odkrycie natury ozonu zawdzięczamy jednak chemikowi de la Rive, który w 1845 roku umieścił iskiernik elektryczny w naczyniu zawierającym czysty tlen i stwierdził, że ozon pojawia się wówczas. Na podstawie tego eksperymentu

prawidłowo wywnioskował, że ozon jest "pewną odmianą" tlenu. Zainteresowanie nowo odkrytym gazem bardzo szybko zostało rozbudzone, ponieważ wierzono, że ma on właściwości lecznicze. Dziś wiadomo, że tak nie jest. Choć nie jest wykluczone, że w bardzo małych ilościach ozon może działać pobudzająco na organizm człowieka, to wiadomo, że w stężeniach większych niż 1 parton na 50 000 cząsteczek powietrza jest szkodliwy dla człowieka, w wyższych stężeniach jest po prostu bardzo trujący. Popularne niegdyś (przed wojną) "ozonizatory" powietrza przyniosły więcej szkody niż pożytku.

W celu zbadania występowania ozonu w warunkach naturalnych opracowano bardzo prosty sposób jego wykrywania za pomocą "bibuły ozonowej". Metoda ta polegała na pokryciu paska papieru związkami chemicznymi – jodkiem potasu – który pod wpływem ozonu zmieniał swoją barwę. Metoda ta była stosowana przez ponad 30 lat, do 1880 roku. Zwrócono wówczas uwagę na fakt, że jodek potasu reaguje nie tylko z ozonem, ale z całym szeregiem innych związków chemicznych

(z dwutlenkiem siarki, powstającym podczas spalania siarkowych paliw chemicznych, a także reagującym z tlenkami azotu, powstającymi podczas spalania w wysokiej temperaturze), wyniki pomiarów przeprowadzonych tą metodą mogą być obarczone bardzo dużymi błędami.

Mówiąc o czasach sprzed ponad wieku, warto wspomnieć, że w okresie 1853-1878 na Krakowskim Uniwersytecie Astronomicznym prowadzono badania z użyciem papieru ozonometrycznego. W 1879 roku, badania nad zawartością ozonu w atmosferze ziemskiej wkroczyły na nową ścieżkę. Francuski fizyk A. Cornu zaczął fotografować widmo Słońca i odkrył, że gdy Słońce znajduje się na dużej wysokości nad horyzontem, fotografowane są linie w jego widmie o krótszej długości fali niż wtedy, gdy znajduje się na niskiej wysokości nad horyzontem. Słusznie doszedł do wniosku, że w atmosferze ziemskiej musi istnieć jakiś czynnik, który pochłania krótkofalowe promieniowanie słoneczne. (Marks, 1992)

Gdy Słońce znajduje się na niskiej wysokości nad horyzontem, jego promienie muszą przebyć znacznie większą odległość w atmosferze ziemskiej, zanim dotrą do powierzchni Ziemi, niż gdy Słońce jest wysoko, więc absorpcja promieniowania w atmosferze jest większa.

W 1881 roku W. M. Hartley odkrył w warunkach laboratoryjnych, że ozon bardzo silnie pochłania promieniowanie ultrafioletowe. Z tego wywnioskowano, że tym absorberem promieni krótkofalowych w atmosferze musi być ozon.

W 1890 roku zaobserwowano obecność absorbujących ozonu linii widmowych w widmie Słońca, a nawet w widmie najjaśniejszej gwiazdy na niebie, Syriusza. Dzięki temu odkryciu możliwe stało się określenie ilości ozonu w atmosferze ziemskiej na podstawie obserwacji spektralnych Słońca, a także obliczenie zawartości ozonu w atmosferze na różnych wysokościach, jeśli pomiary wykonywane są na różnych wysokościach Słońca nad horyzontem. Pierwszych takich pomiarów dokonał w 1903 roku W. Meyer, a w 1913 roku Ch. Fabry i N. Buisson obliczyli, że ozon w atmosferze ziemskiej jest niezwykle rzadki, gdyby nagromadził się w pobliżu powierzchni naszej planety, powstała warstwa gazu nie przekraczałaby 5 milimetrów grubości.

W 1919 roku Fabry i Buisson zbudowali w Marsylii specjalny spektrograf do określania zawartości ozonu w atmosferze ziemskiej i przeprowadzili za jego pomocą pomiary, na podstawie których obliczyli, że ozonu jest jeszcze mniej, ponieważ byłaby to warstwa o grubości zaledwie około 3 milimetrów przy powierzchni Ziemi. Oszacowali również, że ozon nie jest równomiernie rozłożony w atmosferze, ale że stężenie ozonu występuje na wysokości około 30 kilometrów, a w miarę przemieszczania się ozonu w górę i w dół od tej warstwy – która nazywana jest sferą ozonową – zawartość ozonu maleje.

Musiało jednak minąć kolejne pięć lat, zanim rozpoczęły się systematyczne pomiary zawartości ozonu w atmosferze ziemskiej. Został zapoczątkowany przez uczonego brytyjskiego lorda G.M.B.

Dobsona. W 1924 roku skonstruował w tym celu specjalny spektrograf (zwany "spektrografem Dobsona") i zainstalował go w stacji obserwacyjnej Boars Hill w pobliżu Oksfordu. Instrument ten rejestrował promieniowanie ultrafioletowe Słońca na kliszy fotograficznej. (Marks, 1992)

Po kilku miesiącach obserwacji i pomiarów Dobson zauważył, że ilość ozonu w atmosferze ziemskiej była znacznie wyższa wiosną 1925 roku niż jesienią roku poprzedniego. Odkrycie to zainteresowało świat naukowy i bardzo szybko powstało pięć kolejnych stacji obserwacyjnych: w Arosa w Szwajcarii, w Lindbergu w Niemczech, w Abisko w Szwecji, w Valentii w Irlandii i w Lerwick na Wyspach Szetlandzkich. Jednak instrumenty z ostatnich czterech stacji zostały przeniesione do Egiptu, Indii, Nowej Zelandii i Kalifornii, tworząc jądro sieci obserwacyjnej obejmującej całą Ziemię.

Badania rozwijały się tak szybko, że w 1929 roku w Paryżu zorganizowano – po raz pierwszy w historii nauki – Międzynarodowe Sympozjum Naukowe poświęcone zagadnieniu ozonu. Dalszy znaczący rozwój badań nastąpił dopiero po wojnie, a zwłaszcza w czasie Międzynarodowego Roku Geofizycznego 1957-1958. W tym czasie powstały nowe stacje obserwacyjne, do badań włączyli się również radzieccy naukowcy.

Jeśli potrzebujesz pomocy w napisaniu pracy z zakresu ochrony środowiska, to polecamy serwis [pisanie prac](#) - prace z ekologii i innych kierunków pisane na (prawie) każdy temat.