عوامل مؤثر بر تخریب لایه ازون، راهکارها و مسئوولیت جوامع بشری در قبال آن

پوهنیار حیات الله محمودی[1] و پوهنیار نور الدین مولوی زاده [2]
تقریظ دهنده: پوهنوال محمد اسماعیل حضرتی[3]

چکیده

تحقیق هذا تحت عنوان "عوامل مؤثر بر تخریب لایه ازون، راهکارها و مسئوولیت جوامع بشری در قبال آن" تحریر یافته است. یک تحقیق کتابخانه‌یی بوده که از کتب و مقالات معتبر علمی استفاده گردیده است. اهداف کلی این تحقیق بررسی عوامل تخریب ازون و مسئوولیت‌های انسان در قبال آن و استفاده درست از طبیعت و ترمیم لایه‌ی ازون می باشد. لایه ازون اولین بار توسط فزیک‌دانان فرانسوی به نام‌های چارلز فابری و هنری بویسون در سال ۱۹۱۳ م کشف گردید.

گروهی از دانشمندان در سال ۱۹۷٤ پی‌برده اند که برخی مواد کیمیاوی مصنوعی به‌نام کلوروفلوروکاربن‌ها (CFC) لایه‌ی ازون را تخریب می‌نمایند. اتمسفیر زمین به اساس پارامتر درجه‌ی حرارت به پنج لایه‌ی مختلف تشکیل یافته که هر لایه دارای ویژه‌گی‌های خاصی می‌باشد. اتمسفیر از سطح زمین آغاز شده و تا ارتفاع ۱۰۰۰۰km ادامه پیدا می‌کند. حفاظت از لایه‌ی ازون در یک جغرافیای خاصی محدود نشده بلکه یک مشکل جهانی به‌حساب می‌آید. فعالیت‌های بشر باعث تغییرات محیط زیستی بی‌سابقه‌ی در کره زمین شده و هم‌چنان اثرات گازهای گل‌خانه‌یی، از میان رفتن گازهای لایه‌ی ازون، رشد فوق‌العاده جمعیت، بکارگیری از تکنالوژی و استفاده از انرژی فسیلی لایه‌ی ازون را تهدید نموده و امنیت زنده جان‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد. عامل اصلی و مسبب این همه مشکلات محیط زیستی، فعالیت‌های انسانی است. ۲۸ کشور جهان راه کارهای را جهت جلوگیری از تخریب لایه ازون به تاریخ ۲۲ مارچ ۱۹۸۵ م کنواسیون وین باهم دیگر هم‌پیمان شده اند. و سپتمبر ۱۹۸۷ م پیش نویس پروتوکول مونترال در مورد تخریب لایه ازون تهیه شده، این

---

[1] عضو دیپارتمنت فزیک پوهنحی تعلیم و تربیه، مؤسسه تحصیلات عالی سرپل
[2] عضو دیپارتمنت فزیک پوهنحی تعلیم و تربیه، مؤسسه تحصیلات عالی سرپل
[3] عضو کادر علمی دیپارتمنت فزیک پوهنحی تعلیم وتربیهٔ پوهنتون جوزجان
ایمیل آدرس نویسنده: mahmoodyhayatullah@gmail.com

پروتوکول برای ترمیم و محافظت لایه ازون از تصویب حدود ۵۰ کشور جهان گذشته است.
کلمات کلیدی: تخریب لایه‌ی ازون، حفاظت لایه ازون، مسئوولیت‌های جوامع بشری.

مقدمه

ازون (Ozone) یک مالیکول گاز طبیعی به شمار می‌رود که از سه اتوم اکسیجن (O_3) تشکیل شده است. در مالیکول ازون پیوند بسیار ضعیفی بین مالیکول اکسیجن و اتوم اکسیجن وجود دارد. ازون یک گاز بی‌رنگ با بویی مشابه کلورین (Cl)، قابل حل شدن در آب سرد و مواد قلیایی است. این گاز نقش مؤثری در چرخه‌ی زنده‌گی بشر داشته و به‌عنوان یک میکروب کش قوی شناخته شده است (هادی، ۱۳۹۷، ص۱۸).

برخی طول موج‌های کوتاه تابش خورشید پس از داخل شدن به اتمسفیر زمین توسط گازهای موجود در اتمسفیر جذب می‌گردند که تابش فرابنفش یکی از آنها است. با نازک شدن لایه‌ی ازون میزان عبور تابش‌ها از پوش سپهر افزایش یافته و سطح زمین بیشتر در معرض این نوع تابش‌ها قرار می‌گیرد (شاه مجره، ۱۳۹۷، ص ۱۰).

بعد از انقلاب صنعتی، به دلیل فعالیت‌های انسانی، بخشی از لایه‌ی ازون که در ناحیه‌ی قطب جنوب زمین قرار دارد، تخریب شده و این موضوع باعث شده است که اشعه‌ی مخرب آفتاب به زمین رسیده و باعث خسارات زیادی در آن ساحات شود. روی این ملحوظ بود که پس از سال‌ها مطالعات علمی توسط دانشمندان، اطلاعات مفصلی در مورد نازک شدن لایه‌ی ازون و راه‌های بهبود آن به‌دست آمد و تلاش‌های جهانی برای حفاظت از لایه‌ی ازون تشدید یافت. به همین دلیل و برای اولین بار در سال ۱۹۸۵، کشورهای جهان در شهر ویانای کشور اتریش گردهم آمدند و یک چهارچوب حقوقی را به خاطر تحفظ لایه‌ی ازون به نام کنوانسیون ویانا به امضا رسانیدند (اکبری راد، ۱۳۹۲، صص ۱۰-۱۱).

سوالات تحقیق

۱- گاز ازون در اتمسفیر زمین چه نقشی را دارد؟
۲- آیا گازها و پدیده گلخانه‌یی، باعث کاهش غلظت لایه‌ی ازون می‌شوند؟

اهداف تحقیق

اهداف اصلی: تخریب و محافظت از لایه‌ی ازون و اضرار اشعه‌ی فرابنفش در جوامع بشری.

اهداف فرعی: حفاظت از تخریب، طرز نگهداری، مطالعه و برداشت همه جانبه از لایه‌ی ازون و فرابنفش.

پیشینه‌ی تحقیق

در قرن ۱۸ پس از انقلاب صنعتی جمعیت جهان به سرعت رشد کرد، کمبودها و مشکلات محیط زیستی رونما گردید. دیدگاه زمین به‌عنوان یک سفینه‌ی فضایی کوچک در تمام فعالیت‌های

اقتصادی مورد توجه قرار گرفت.

لایه ازون توسط فزیکدانان فرانسوی چارلز فابری و هنری بویسون در سال ۱۹۱۳ م کشف شد. دابسون و همکارانش در ۱۹۲۹ م در انگلستان اولین کسانی بودند که ارتباط میان تغییرات روز افزون ازون کلی و هوای سطحی پی بردند. دانشمندان دیگر در اواخر دهه ۱۹۵۰ م روی فریکانس ازون در قطب جنوب نیز تحقیق نمودند. نخستین نگرانی در مورد تأثیر سوء در سال ۱۹۷۰ م وقتی پرواز هواپیماهای مافوق صوت به میان آمد اما از جانب دیگر در سال ۱۹۷٤ دانشمندان پی بردند که بعضی مواد کیمیای مصنوعی به نام کلوروفلوروکاربن‌ها (CFC) لایه‌ی ازون را تخریب می‌نماید. در سال ۱۹۸۱ هواشناسی فیروز کوه در زمینه‌ی اندازه گیری ازون سطحی فعالیت داشت، و در سال ۱۹۹٤ دستگاه ازون سنجی مؤسسه‌ی جیوفزیک در خاورمیانه (۳۳٦) مین عضو فعال شبکه‌ی جهانی ازون محسوب می‌گردید و اطلاعات خویش را به شبکه‌ی جهانی ازون شریک می‌ساخت (پاینده نیک، ۱۳۹٦، ص۲۰).

ایستگاه GAW (Global Atomspheric Watch) برای اندازه گیری غلظت لایه ازون در اتمسفیر روش‌های متعددی توسط تجهیزات زمینی و ماهواره‌یی مورد استفاده قرار گرفت (قیصری، ۱۳۹۵، ص ٤).

از سه نوع تجهیزات (طیف سنجی نوری دابسون، طیف سنج بروئر و ازون سنج فلتری) زمینی در ارزیابی ازون کلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ازون سنج سه‌گانه در شهر تورنتوی کانادا و کشور فدرال روسیه عیار گردیده و در سال ۱۹٦۰ م مورد استفاده قرار گرفت. غلظت ازون اتمسفیری اولین بار در۱۹۲۰ م از زمین توسط ابزار به نام SDU (Spectrometer Dobson Ultraviolet) اندازه گیری شد. هنوز واحد دابسون جهت اندازه گیری غلظت ازون در اتمسفیر زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از ماهواره‌ها برای اندازه‌گیری غلظت ازون در اتمسفیر زمین از ۱۹۷۰ م شروع شده و نیز ادامه دارد (قیصری، ۱۳۹۵، ص ۱۲۱).

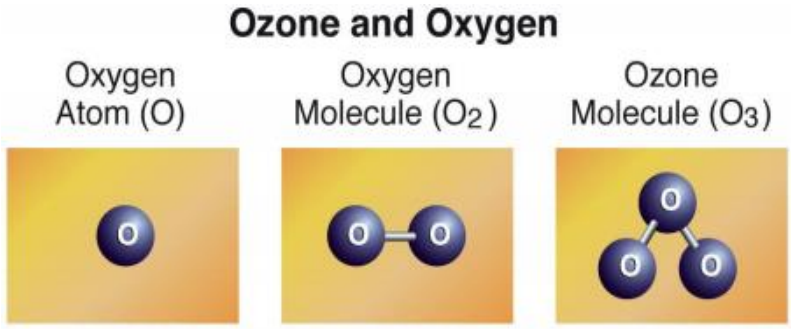
روش تحقیق

مقاله حاضر مجموعه اطلاعات و معلومات گردآوری شده در خصوص ازون و لایه‌های اتمسفیر کره زمین از کتب و مقالات معتبر موجود در زمینه‌ی می‌باشد. کاربرد ازون و دستگاه‌های اشعه‌ی فرابنفش و کمبود مطالب در این زمینه ما را به آن واداشت تا با استفاده از کتب، مقالات و سایت‌های موجود در این مقاله کوشش شده تا مطالب علمی مهم و کاربردی آورده شود.

ازون و ساختارهای اتمسفیر

ازون با فورمول کیمیاوی O_3 یک مالیکول نسبتاً ناپایدار با خاصیت واکنش پذیری بسیار بالا که از سه اتوم اکسیجن با سمبول کیمیاوی O_3 تشکیل شده است. منحیث یک سپر محافظ کره زمین محسوب شده، برخی طول موج های کوتاه تابش خورشیدی بعد از داخل شدن به اتمسفیر زمین

توسط گازهای موجود اتمسفیر زمین جذب می‌گردد. کثافت ازون در حومه‌های شهرها و نواحی روستایی بیش از مرکز شهر است؛ زیرا ازون شهری با مونواکساید و نایتروجن عکس‌العمل نشان داده و کثافت آن کاهش پیدا می‌کند. ازون فراوان‌ترین اکساید کننده‌ی فتوکیمیاوی موجود در اتمسفیر است لذا استندرد کیفیت هوا بر اساس آن تنظیم شده است. ازون در پوش سپهر طی فرآیندهای چرخه‌یی تولید و تخریب می‌گردد. لذا سویه بندی آن در پوش سپهر تقریباً ثابت است. ولی توزیع جهانی آن تحت تاثیر گردش کلی اتمسفیر قرار دارد (قیصری، ۱۳۹۵، ص ۸).

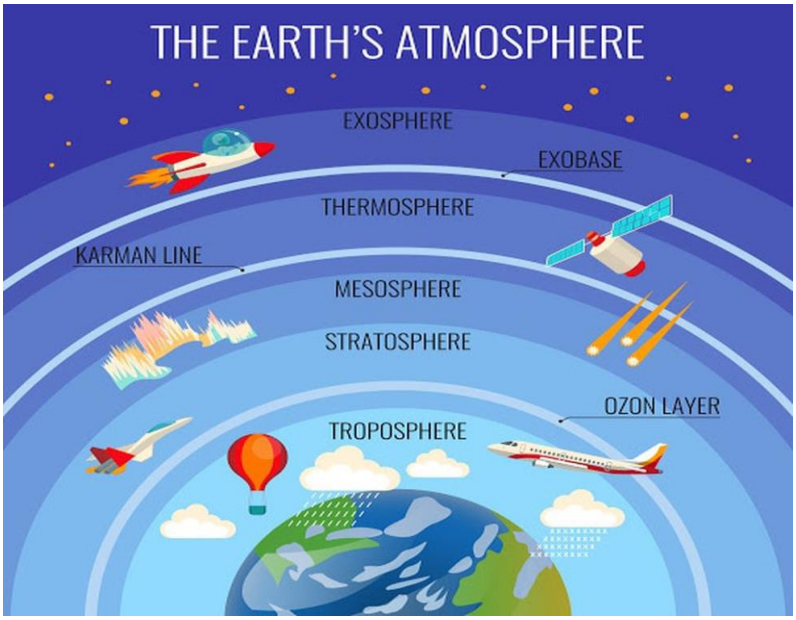


شکل (۱) سمبول کیمیاوی اتوم اکسیجن، مالیکول اکسیجن و مالیکول ازون (صداقت، ۱۳۹۰، ص ۱۰)

بالاترین بخش تشکیل دهنده‌ی سیاره‌ی زمین ترکیبی از گازهای گوناگون شامل نایتروجن (۷۸٪)، اکسیجن (۲۱٪)، ارگون (۰,۹٪) وکاربن دای اکساید (۰,۰۳٪) است.

اتمسفیر زمین از سطح زمین آغاز شده و تا ارتفاع ۱۰۰۰۰km ادامه پیدا می‌کند. ضخامت لایه‌ها ثابت نبوده و متناسب به تغییرات درجه‌ی حرارت تغییر می‌کند. به همین دلیل ضخامت اتمسفیر در قطب کمتر و در استوا بیشتر است. نخستین اتمسفیر زمین حدود ۴,۵۷ میلیارد سال پیش شکل گرفت که شامل گازهای هایدروجن و هیلیوم بود؛ باگذشت مدتی به دلیل سبک بودن، بر جاذبه‌ی زمین غلبه کردند و به فضای بیرونی گریختند. اتمسفیر دوم حدود ۳/۵ یا ۲/۷ میلیارد سال شکل گرفت و شامل گازهایی مانند: بخارآب، کاربن دای اکساید و امونیا بود با فعالیت باکتری‌ها و انجام عملیه‌ی فوتو سنتیز و عوامل دیگر اکسیجن در اتمسفیر آزاد شد و باعث شکل‌گیری اتمسفیر سوم شد. هرچه از سطح زمین به ارتفاعات می‌رویم، فشار هوا و کثافت آن کاهش می‌یابد. مجموع کتله‌ی اتمسفیر زمین $5,5*10^{18}$ kg است. بخشی از نورآفتاب در اتمسفیر پراکنده می‌شود، نورآفتاب دارای طیف‌های الکترومقناطیسی مختلفی است که یکی از آن‌ها طیف مرئی بوده که چشم انسان قادر به تشخیص آن می‌باشد و ضریب شکست هوا ۱,۰۰۰۲۹ است. گردش اتمسفیر سبب توزیع حرارت در سطح زمین می‌شود (غیاث الدین، ۱۳۹۸،ص ۱).

اتمسفیر به کمک ایجاد فشار، آب را در حالت مایع نگه‌میدارد، از طریق لایه‌ی ازون، نور فرابنفش آفتاب را جذب می‌کند و به کمک اثر گلخانه‌یی موجب گرم شدن زمین می‌شود. معمولاً فاصله ۱۰۰km از سطح زمین را به‌عنوان مرز بین اتموسفیر و فضای خارج در نظر می‌گیرند. این مرز به نام خط کارمن (karman line) شناخته می‌شود. فشار متوسط در سطح بحر را به‌عنوان فشار اتمسفیری در نظر می‌گیرند که مقدار آن برابر با ۱۰۱۳۲۵paskal است. در برخی متون علمی، این مقدار را به‌عنوان یک اتموسفیر می‌شناسند. برای اینکه ارتفاع لایه‌ی اتموسفیر ملموس‌تر باشد می‌توان اتموسفیر زمین به اساس پارامتر درجه‌ی حرارت به پنج لایه تقسیم بندی گردیده این لایه‌ها به ترتیب از سطح زمین به سمت فضا قرار ذیل در شکل (۲) نشان داده شده اند.



شکل (۲) تقسیم بندی ساختار اتمسفیر کره زمین (سلطانی،۱۳۹٤، ص ٤)

تروپوسفیر: تروپوسفیر پایین‌ترین لایه‌ی اتمسفیر زمین است، این لایه تا ارتفاع ۱۰km از سطح زمین ادامه می‌یابد. ارتفاع این لایه در قطب‌ها حدود ۸km و در استوا ۱۸km است. انسان‌ها در تروپوسفیر زنده‌گی می‌کنند و تمام اتفاقات اتمسفیری مثل باران، برف، رعد و برق و غیره حادثات در این لایه به وقوع می‌پیوندند. بیشتر ابرها در این لایه یافت می‌شوند چرا که در حدود ٪۹۹ بخار آب اتمسفیر در تروپوسفیر موجود است. در این لایه، با بالا رفتن از سطح زمین، فشار و درجه حرارت کاسته می‌شود (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ٤).

استراتوسفیر: استراتوسفیر به معنی پوش کره بوده که این لایه‌ی را به نام ازونسفیر نیز یاد می‌کنند. این لایه از تروپوسفیر شروع می‌شود و تا ۵۰km از سطح زمین ادامه پیدا می‌کند، درجه‌ی

حرارت در این لایه (۳°C- الی ۵۳°C-) می‌رسد که علت آنرا فقدان بخار آب می‌دانند. لایه‌ی ازون در استراتوسفیر وجود داشته که مالیکول‌های ازون در این لایه، انرژی فرابنفش آفتاب را جذب و تولید حرارت مطبوع در سطح زمین می‌نماید. برخلاف تروپوسفیر، در این لایه هر قدر به طرف بالا حرکت می‌کنیم، درجه‌ی حرارت افزایش پیدا می‌کند و آشفتگی جریان هوا کمتر و پرواز راحت‌تر خواهد بود به همین خاطر هوا پیماهای مسافربری معمولاً در این لایه پرواز می‌کنند (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ٦).

مزوسفیر: مزوسفیر بالای لایه‌ی استراتوسفیر موقعیت دارد و تا ۸۵km از زمین ادامه پیدا می‌کند. بیشتر شهاب سنگ‌های که وارد اتمسفیر زمین می‌شوند، در این لایه می‌سوزند. در مزوسفیر، بر خلاف استراتوسفیر، با افزایش ارتفاع، درجه‌ی حرارت کاهش می‌یابد. سردترین درجه‌ی حرارت اتمسفیر زمین را می‌توان در بالای این لایه پیدا کرد که معادل ۹۰°C- می‌باشد. هوای موجود در مزوسفیر آنقدر رقیق است که نمی‌توان آنرا تنفس کرد. فشار در پایین این لایه پایین‌تر از ۱٪ فشار در سطح بحر است و هر قدر ارتفاع بیشتر شود از این لایه فشار کاسته می‌شود (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ٦).

ترموسفیر: ترموسفیر به معنی لایه‌ی هوای رقیق نیز شناخته می‌شود که بالای مزوسفیر قرار دارد. اشعه‌ی ایکس؛ انرژی بالا و هم‌چنان نور فرابنفش در ترموسفیر جذب می‌شوند. این جذب سبب افزایش چند فیصدی درجه‌ی حرارت در آن لحظه خواهد شد. البته هوا در این لایه به قدری رقیق است که انسان احساس سرما می‌کند. این لایه بیشتر به فضای خارج شبیه است تا بخشی از اتمسفیر زمین، بسیاری از ماهواره‌های فضایی در داخل ترموسفیر به‌دور زمین می‌چرخند.
تغییرات میزان انرژی برآمده از آفتاب تاثیری مستقیمی بر ارتفاع و درجه‌ی حرارت این لایه دارد. به همین خاطر ارتفاع این لایه از سطح زمین از ۵۰۰km تا ۱۰۰۰km متغیر است. هم‌چنین درجه‌ی حرارت این لایه نیز از ۵۰۰°C تا ۲۰۰۰°C و بیشر متغیر خواهد بود، و شفق قطبی نیز در این لایه به وقوع می‌پیوندد (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ۷).

اگزوسفیر: در حالی‌که برخی دانشمندان، ترموسفیر را به‌عنوان بالاترین لایه‌یی از سطح زمین می‌شناسند، برخی دیگر اگزوسفیر را به‌عنوان مرز نهایی گازهای زمین در نظر می‌گیرند. همان طوریکه ممکن است تصور کرده باشید، هوا در اگزو سفیر بسیار رقیق خواهد بود. این مورد سبب می‌شود تا اگزوسفیر نسبت به ترموسفیر، خیلی بیشتر به فضای خارج شبیه باشد. در حقیقت اجزای اصلی این لایه شامل هایدروجن و هلیوم با غلظت ناچیز بوده، دارای درجه‌ی حرارت تقریباً یکنواخت است. هوای اگزوسفیر، به طور ثابت و آهسته به فضای خارج ارتباط پیدا می‌کند. لازم به ذکر است که هیچ مرزی مشخصی بین فضا و اگزوسفیر وجود ندارد (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ۸).

حفره و یا سوراخ لایه‌ی ازون

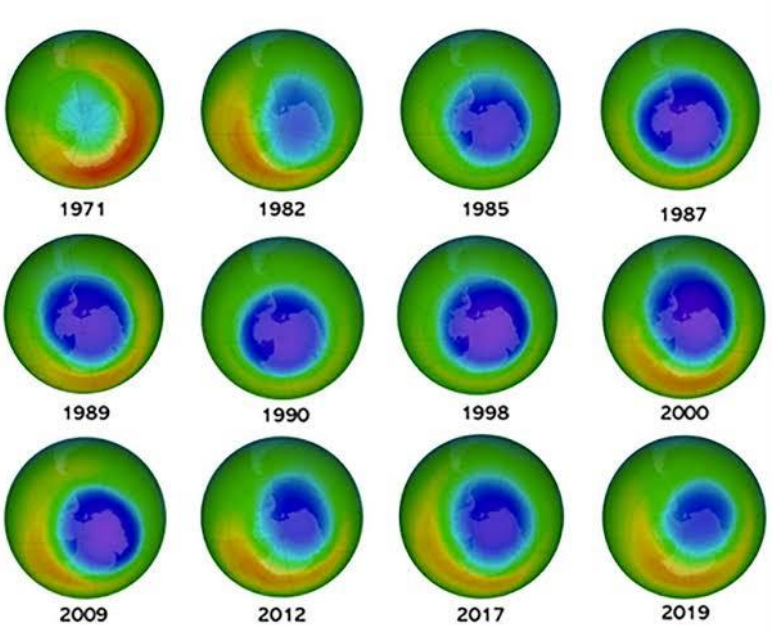
در اوایل ۱۹۷۰ م برای اولین بار حفره و یا سوراخ شدن لایه‌ی ازون مطرح گردید و در سال ۱۹۸۵ م دانشمندان نازک شدن لایه‌ی ازون را در قطب جنوب نیز خبر داده اند. در ابتدا تصور می‌شد که عامل اصلی تخریب لایه‌ی ازون اکساید نایتروجن (ON) حاصل از پرواز هواپیماهای مافوق صوت در استراتوسفیر است. تا اینکه در سال ۱۹۷۴ م دریافتند که بعضی مواد کیمیاوی مصنوعی به نام کلوروفلوروکاربن‌ها (CFC) به لایه ازون صدمه وارد می‌کند. این مرکبات می‌توانند به وسیله باد به استراتوسفیر زمین راه یابند (غیاث الدین، ۱۳۹۸، ص ۱).

اتحادیه اروپا برای حفاظت از لایه‌ی ازون گامی فراتر از الزامات توافق‌نامه‌ی مونترال نهادند. بر اساس این توافق‌نامه، تولید (CFC) ها متوقف شد و مرکبات تازه به‌نام هایدروکلوروفلوروکاربن‌ها (HCFC) به‌وجود آمدند و استفاده از آن‌ها به سطح خاصی محدود شد. یکی از تفاوت‌های که این مرکبات (CFC) ها دارند، این است که در این مرکبات هایدروجن جایگزین کلوروفلورو شده است. آشناترین (HCFC-۲۲) است که برای تهویه‌ی هوا در بسیاری از خانه استفاده می‌شود. اتوم هایدروجن با حمله به هایدروکسیل (OH)، مالیکولی می‌سازد که این گونه بخشی بزرگی (HCFC) ها پیش از رسیدن به استراتوسفیر نابود می‌شوند (پاینده نیک، ۱۳۹٦، ص ٤٦). اما تعدادی از مالیکول‌ها به استراتوسفیر می‌رسند که موجب تخریب بسیار کمتر لایه‌ی ازون نسبت به (CFC) ها می‌شوند.

لایه‌ی ازون نقش مهمی در محیط زیست را دارا بوده و حذف آن بر روی گیاهان، جامعه‌ی انسانی، تغییرات آب و هوایی، اکوسیستم‌های دریایی تاثیر منفی خواهد گذاشت. در نتیجه‌ی مشاهدات این دانشمندان در مجله (Nature) در سال ۱۹۸۵ م به چاپ رسید.

کمیته ملی ازون از تدوین برنامه، جهت شناسایی مصرف‌کننده‌گان مواد مخرب لایه‌ی ازون با همکاری برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل UNDP (United Nation Development Program) این برنامه در یکی از نشست‌های کمیته‌ی اجرایی صندوق چند جانبه پروتوکول مونترال مطرح و مورد تصویب قرار گرفت. کمیته‌ی ملی ازون در هر کشور متشکل از وزارت خانه‌های خارجه، زراعت، صنایع و معادن، سازمان‌های هوا شناسی و گمرک تشکیل می‌شود. حفظ تنوع زیستی مسأله تمام بشری است بشر جزئی از طبیعت است (محمد شفیعی، ۱۳۹٤، ص ۱۲۱).

سوراخ و یا حفره اصطلاحی است که اشاره به منطقه مشخصی در استراتوسفیر دارد که غلظت لایه‌ی ازون را در ماه‌های معینی (سپتمبر، اکتوبر و نوامبر) از سال در آنجا قابل ملاحظه‌ی کاهش پیدا می‌کند. رشد فوق‌العاده جمعیت بکارگیری از تکنالوژی و استفاده از انرژی فسیلی لایه ازون را به شدت در معرض خطر قرار داده و عامل اصلی این صدمات انسان‌ها هستند.



شکل (۳) میزان تخریب لایه‌ی ازون بر فراز قطب جنوب (محمد شفیعی، ۱۳۹٤، ص ۹۹)

راهکارهای برای حفاظت از لایه‌ی ازون

لایه‌ی ازون تنها سپر حفاظتی بین موجودات زنده و اشعه‌ی مضر فرابنفش است، لایه‌ی ازون (۹۵-۹۹٪) اشعه‌ی فرابنفش آفتاب جذب نموده، مسبب ادامه زنده‌گی بر روی زمین می‌شود. این لایه اشعه‌های پر انرژی فرابنفش را جذب کرده و آن‌ها را به شکل اشعه‌های فروسرخ در آورده و به سطح زمین می‌فرستند. چرخه‌ی ازون اکسیجن بیان می‌دارد که اشعه‌های فرابنفش به مالیکول اکسیجن تصادم کرده و اتصال میان مالیکول‌های اکسیجن را می‌شکند. اتوم‌های حاصل با مالیکول اکسیجن دیگری عکس العمل نموده و مالیکول ازون را تشکیل می‌دهد (قیصری، ۱۳۹۵، ص ۱).

سطح ازون با تغییر فصل‌ها، وزش باد و تغییرات آفتاب نیز تغییر می‌یابد. ازون ترکیب ناپایداری است که می‌تواند مالیکول اکسیجن اضافی خود را به سرعت با کلورین، فلورین و کاربن و غیره ترکیب کند. منشأ این ترکیبات از زمین و بیشتر از فعالیت‌های انسانی است. این ترکیبات به نام کلوروفلورو کاربن‌ها (CFC) در ایالات متحده امریکا اختراع شد (قیصری، ۱۳۹۵، ص ٤).

این گازها همان گازهای سرد کننده‌ی مورد استفاده در یخچال‌ها یا اسپری‌های مختلف است. این مرکبات اکنون ممنوعیت گسترده‌ای پیدا کرده، اما بیشتر در یخچال‌ها، حلال‌های پاک کننده، دستگاهای تهویه مطبوع و غیره مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

در کشورهای توسعه یافته عمر وسایل برقی، مقناطیسی، نوری و حرارتی سه سال و کشورهای

در حال توسعه پنج سال بوده و تداوم استفاده از آن‌ها و موجودیت تخریب شده آن در محیط زیست و به ویژه در تخریب لایه‌ی ازون نقش دارند.

می‌توان گفت که در نیمکره‌ی جنوبی که (۲۰٪) کاهش ازون را داشته در نتیجه‌ی فجایع طبیعی مانند: گردباد، آتش سوزی، سونامی و غیره را شاهد بوده است (بابایی مهر، ۱۳۹٤، ص ٤).

گروهی از دانشمندان انگلیسی، متوجه تخریب لایه‌ی ازون شده اند، ۲۸ کشور به‌منظور ایجاد یک میکانیزم برای حفاظت از لایه‌ی ازون، به تاریخ ۲۲ مارچ ۱۹۸۵ م در کنوانسیون وین، باهم دیگر هم‌پیمان شده اند. و در سپتمبر۱۹۸۷ م، پیش‌نویس پروتوکول مونترال در مورد تخریب لایه‌ی ازون تهیه شد. پروتوکول مونترال از تصویب حدود ۵۰ کشور جهان گذشت، لایه‌ی ازون مجدداً ترمیم و محافظت شود. هدف پروتوکول مونترال بر اساس پیشرفت‌های دانش علمی و اطلاعات تکنالوژی لایه‌ی ازون را حفظ کند. مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹٤ م به دلیل اهمیت حفاظت از لایه‌ی ازون ۱٦ سپتمبر را به‌عنوان روز جهانی برای حفاظت از لایه‌ی ازون اعلام کرد که همزمان با سالگرد تشکیل (کنوانسیون وین) برای حفاظت از لایه ازون می‌باشد که به‌عنوان چارچوب حقوقی بین‌المللی برای حفاظت از لایه ازون فعالیت می‌کند. این کنوانسیون اکثر کشورهای کره‌ی زمین را گرد یک میز جمع کرده و آن‌ها را وا دارد تا سیاست‌های تجاری خویش را به نفع پایداری زیست در زمین و ترمیم لایه ازون تغییر داده، به همین ترتیب هم، اگر بخواهند می‌توانند بر دیگر بحران‌های محیط زیستی از جمله تغییر اقلیم، جهان گرمایی، کمبود آب شیرین و غیره موضوعات مهم نیز موفق شوند (اکبری راد، ۱۳۹۲، صص ۷۷-۸۰)

این مجمع، جامعه‌ی بین‌المللی را بر سرعت بخشیدن به مرحله‌ی کاهش استفاده از مواد تخریب کننده‌ی لایه‌ی ازون ترغیب نموده و فعالیت‌هایی را در جهت ارتقای آگاهی عموم مردم انجام می‌دهد. در پی این تلاش‌ها انتظار می‌رود که لایه‌ی ازون تا اوسط این قرن ترمیم شود. علاوه بر این قابل توجهی به کاهش تغییرات اقلیمی با جلوگیری از انتشار ۱۳۵ میلیارد تن کاربن‌دای اکساید به داخل اتمسفیر و توقف تدریجی مواد تخریب کننده‌ی لایه‌ی ازون کمک نموده است. برای جلوگیری از تخریب لایه ازون راه حل‌های ذیل را پیشنهاد کرد.

۱. در برگزاری محافل خویش از آلوده‌گی هوا، گازهای گلخانه‌یی احتیاط باید کرد.
۲. از وسایل حمل و نقل عمومی بدون نیاز جدی در محافل و شهرها جلوگیری گردد.
۳. برای حفاظت از لایه‌ی ازون در اجتماعات و مجالس خود به سمع شنوندگان رسانید که گازهای سمی و خطرناک وارد هوا نشود.
۴. استفاده از مواد کیمیاوی سازگار با محیط.
۵. جلوگیری از استفاده بیش از حد سموم دفع آفتاب و علف‌کش‌ها.

۶. به عوض موادهای مصنوعی و خوشبوهای امثال اسپری از گل و گیاه‌های خوشبو و طبیعی استفاده کرد.
۷. عوض لامپ‌های رشته‌یی از لامپ‌های کم مصرف استفاده کرد.
۸. سوخت‌های فسیلی که باعث آلوده‌گی هوا و گرم شدن حرارت در کره‌ی زمین می‌شود، از نور طبیعی و انرژی غیر مضر استفاده گردد.
۹. وضع سیاست‌ها، مقررات و کنترول واردات مواد تخریب کننده‌ی لایه‌ی ازون.
۱۰. تشکیل یک واحد اداری جهت رهبری برنامه‌ها برای حفاظت از اتمسفیر زمین و لایه‌ی ازون در کشور (قیصری، ۱۳۹۵، ص ۷).

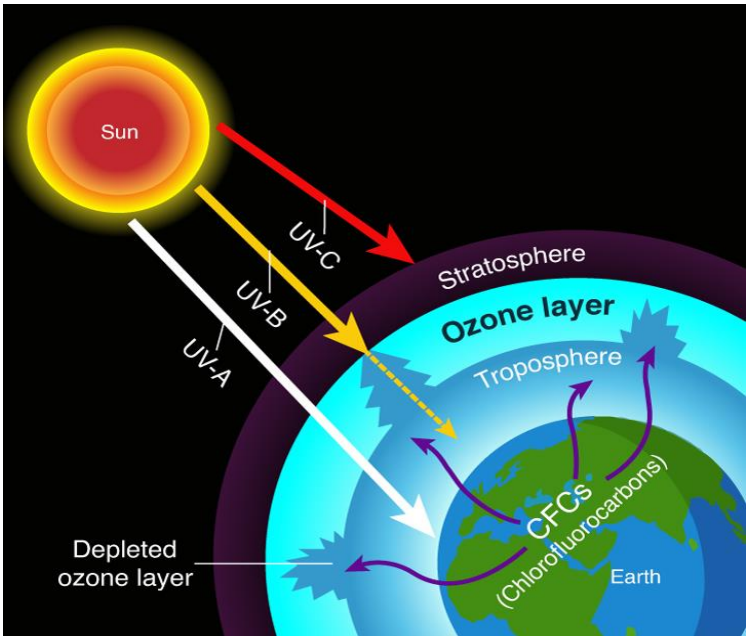
یافته‌ها

اتمسفیر زمین از مجموع پنج لایه‌ی مختلف تشکیل شده که هر لایه دارای ویژه‌گی‌های خاصی بوده و براساس پارامتر درجه‌ی حرارت به ترتیب از سطح بحر شامل: تروپوسفیر، استراتوسفیر (ازون سفیر)، مزوسفیر، ترموسفیر(آیون سفیر) و اگزوسفیر می‌باشد.

این لایه‌های فرضی از نظر درجه‌ی حرارت، فشار، مقدار بخار آب و غیره تفاوت دارند. ضخامت اتمسفیر (به دلیل تفاوت درجه‌ی حرارت) در نقاط مختلف کره‌ی زمین یکسان نمی‌باشد. با صعود به ارتفاع کاهش رقت، فشار و غلظت اکسیجن رخ می‌دهد. در استوا ضخیم‌تر و قطبین نازکتر است. اساسا مواد کیمیاوی صنعتی که حاوی کلورفلوروکاربن می‌باشند برای لایه‌ی ازون آسیب رسانیده و باعث افزایش شدت تابش اشعه‌ی فرابنفش به سطح زمین می‌گردند. تغییرات آب و هوا در نتیجه گرم شدن زمین و عواقب خطرناک آن در نتیجه فعالیت‌های بشری است که نه تنها عوامل محیط زیست، بلکه جوامع بشری را با خطر مواجه ساخته است. لایه‌ی ازون برای محافظت کره‌ی زمین در مقابل تابش شعاع مضر فرابنفش خورشیدی حائز اهمیت است. دانشمندان پی‌بردند که قرارگیری مستقیم به شعاع فرابنفش می‌تواند خطری را به روی سیستم سلامت انسان‌ها، حیوانات و گیاهان بگذارند. یکی دیگر از یافته‌های این بررسی افزایش تراکم جمعیت کشورهای منطقه است که باعث افزایش کاربن‌دای اکساید در طبیعت می‌گردد. دولتمردان کشورها با بهبود کیفیت آموزش افراد در توجه به محیط زیست، اتموسفیر و لایه ازون و هم‌چنان فرهنگ سازی لازم در این زمینه می‌توانند تا حدودی اثر نا مطلوب افزایش تراکم جمعیت را کنترول کنند. گاز ازون در سطح زمین تا ارتفاع حدود ۵۰□□ اتمسفیر وجود دارد یعنی در دو لایه وردسپهر و آرام‌سپهر گسترش یافته است. تروپوسفیر را ازون سطحی و استراتوسفیر را لایه‌ی ازون می‌شناسند. ازون سطحی به دلیل اینکه یکی از آلاینده‌های هوا محسوب می‌شود، برای سلامت انسان، گیاهان و حیوانات مضر و خطرناک است. هم‌چنین وجود ازون در تروپوسفیر باعث بروز و تسریع عکس‌العمل‌های فتوکیمیاوی آلاینده‌ی هوا شده، مستقیماً توسط صنایع و موترها به هوای اتمسفیر زمین آزاد می‌شوند. ازون

لایه‌ی استراتوسفیری به دلیل جذب اشعه‌های خطرناک به حیث سپهر و چتر محافظ کره‌ی زمین در برابر اشعه‌های فرا بنفش می‌باشد. اشعه فرابنفش از لحاظ طول موج و اثرات آن معمولاً به سه شکل مطالعه می‌شود:

۱. اشعه‌ی UV-A دارای طول موج ۳۱۵nm-۴۰۰nm که از شیشه عبور نموده و برای پوست انسان آسیب جدی وارد می‌کند.
۲. اشعه‌ی UV-B، این اشعه با طول موج ۲۸۰nm-۳۱۵nm، باعث تخریب لایه بیرونی پوست انسان و عامل سوخت‌های آفتابی می‌گردند.
۳. اشعهUV-C، با طول موج ۱۰۰nm-۲۸۰nm بوده تقریباً به طور کامل توسط لایه ازون جذب می‌شود و برای پوست انسان تاثیر نمی‌گذارد.



شکل (٤) تاثیر اشعه‌ی فرابنفش از لحاظ طول موج (صداقت، ۱۳۹۰،ص ۱۲).

پیشگیری و تدابیر حفاظت از اشعه‌ی فرابنفش استفاده از ضد آفتاب، لباس‌های محافظ کلاه‌های لبه‌دار و بزرگ و عینک‌های آفتابی است.

نتیجه‌گیری

از این بررسی چنین نتیجه گرفت که اتمسفیر، کره‌ی خارجی ماحول زمین را تشکیل می‌دهد. این طبقه عبارت از مخلوطی از گازهایی می‌باشد که در داخل ساحه قوه جاذبه‌ی زمین قرار دارد. اتمسفیر زمین همواره شامل چنین مخلوط گازهای نبوده است که ما آنرا تنفس می‌کنیم. مرکبات

اصلی این اتموسفیر احتمالاً بخار آب، کاربن‌دای‌اکساید و نایتروجن بوده است.

لایه‌ی ازون قسمتی از استراتوسفیر است که حاوی گاز طبیعی ازون است. ازون توانایی جذب برخی از فریکانس‌های اشعه‌ی فرابنفش را دارد.

تخریب لایه‌ی ازون عمدتاً به واسطه‌ی اثرات حاصل از استفاده کلوروفلوروکاربن‌ها صورت می‌گیرد در نتیجه‌ی آن، میزان امواج فرابنفش که به سطح زمین می‌رسد افزایش یافته و سلامتی انسان‌ها، گیاهان و جانوران را تهدید می‌کند. با شناخت و آگاهی از پیامدهای تخریب لایه‌ی ازون، جهان نسبت به کنترول مصرف این مواد اقدام نمود و موافقت‌نامه‌ی وین و پروتوکول مونترال جهت حفاظت از لایه‌ی ازون توسط سازمان ملل متحد و دیگر کشورهای جهان تدوین گردیده است. حفاظت از اتمسفیر و لایه‌ی ازون، امروزه حجم فعالیت‌های بشر و تاثیرات آن‌ها به نقطه خاصی از جهان محدود نشده و یک مشکل جهانی می‌باشد که دولت‌ها برای حل این معضلات اقدام به تدوین قوانین، مقررات و استندردها نموده اند. سرانجام ما در برابر نسل‌های آینده مسئوول هستیم تا سیاره را به آنان تحویل دهیم، با اقلیمی که امکان ادامه زنده‌گی با کیفتی که ما تجربه کرده‌ایم در آن وجود داشته باشد.

فعالیت‌های انسان باعث تغییرات محیط زیستی بی‌سابقه‌ای در سطح جهان شده است. اثرات گازهای گلخانه‌یی و از بین رفتن گازهای لایه‌ی ازون و کاهش منابع طبیعی تابع فعالیت‌های انسانی است. بحران‌های محیط زیستی با پیشرفت تکنالوژی اثرات منفی خود را بر جای گذاشته و امنیت انسانی را به شدت تهدید می‌کنند. بحران‌های محیط زیستی از قبیل تغییرات آب و هوا، سوراخ شدن لایه‌ی ازون، گرم شدن زمین، گازهای گلخانه‌یی، آلوده‌گی هوا و مرگ و میر نامعلوم حیوانات، یک منطقه را نابود و به‌طور کلی امکان زنده گی را سلب می‌کند.

پیشنهادها

جهت جلوگیری از تخریب لایه ازون موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد:

۱. تهیه و ترتیب یک برنامه‌ی مشخص و و اضح جهت حذف مواد مخرب لایه‌ی ازون.
۲. وضع سیاست‌ها، مقررات و کنترول واردات مواد مخرب لایه‌ی ازون.
۳. روشن ساختن افکار عامه در زمینه‌ی حفاظت از لایه‌ی ازون.
۴. اجرای برنامه‌های ملی برای حفاظت از محیط زیست و لایه‌ی ازون.
۵. تشکیل یک واحد اداری جهت رهبری برنامه های پروتوکول مونترال در کشور.

مآخذ

اکبری راد، طیبه. (۱۳۹۲). *نقش تعالیم اسلام در کاهش بحران های زیست محیطی*. محیط شناسی، ص ص،۱۰-۱۱، ۷۷-۸۰.

بابایی مهر، علی. ذبیحی، مازیار. (۱۳۹٤). *مسئوولیت شورای امنیت در قبال بحران های زیست*

محیطی تهدید شده صلح و امنیت. فصل نامه مطالعات بین‌المللی، ص٤.

پاینده نیک، عباس، عبداللهی، فاطمه. (١٣٩٦). *بررسی تاثیرات آلوده‌گی محیط زیست بر صحت عمومی (آلوده گی آب، هوا و مواد زاید جامد)*. کابل: بنیاد هاینریش بل افغانستان، ص ۲۰.

سلطانی، افشین و بذرگر، امیر بهزاد. (١٣٩٤). *ارزیابی چرخه حیاتی (LCA) تولید جغندرقند در سیستم های مختلف در خراسان*. دانشگاه کشاورزی و صنایع طبیعی کرمان، ص٤.

شاد مجره، هادی. (١٣٩٧). *ضد عفونی با ازون و نور فرابنفش*. تهران : واحد فنی و مهندسی شرکت عمران سازان مهاب، ص ۱۰.

شاه علی، حمزه. و فراهانی، آزاده. (١٣٩١). *مخاطرات ناشی از صعود سریع*. آموزش مداوم، ص۲۲.

صداقت، داود. (١٣٩٠). *پایش ازون و بررسی نوسانات آن به روی شاخص فرابنفش خورشید در اصفهان*. کارشناسی ارشد. شیمی جوی و جامع علمی کاربردی اصفهان، ص۱۰.

غیاث الدین، منصور. (١٣٩٨). *کتاب جامع بهداشت عمومی*. تهران: دانشگاه علوم پزشکی تهران صص، ١-٤، ٦-٧، ٨.

قیصری، مهدی. (١٣٩٥). *هوا و اقلیم شناسی*. تهران: دانشگاه صنعتی اصفهان، صص،١-٤، ٧-٨، ١٢١.

محمد شفیعی، محمد رضا. و محمد شفیعی، امیر حسین. (١٣٩٤). *بررسی حفظ لایه ازون و اثرات آن بر روی محیط زیست*. انرژی و محیط زیست، صص١٢١،٩٩.

مفیدی، عباس. (١٣٨٥). *تحلیل دینامیکی نقش گردش بزرگ مقیاس پوش سپهری در کاهش ازون پوش سپهری*. فصل نامه جغرافیای سرزمین، علمی – پژوهشی، ص۱۹.

نوری، والنتینا. (١٣٩٨). *بررسی چگونگی جریان تعاملات کیمیاوی در اتمسفیر*. مجله علمی پوهنتون جوزجان، صص، ١٠٠-١٠٢، ١٠٥-١٠٦.