

زمین

بی‌قرار

(قسمت اول)

نویسندگان: KENNETH R. LANG,

CHARLES A. WHITNEY

برگردان: زلیخا باقری



زمین: سیاره آب. بیش از سه ربع از سطح زمین را آب پوشانده است. در این جا نمایی از اقیانوس هند به نمایش گذاشته شده است. سطح یخی سفیدرنگ در بخش تحتانی کره خودنمایی می‌کند.

زمین. سیاره آب. به وسیله پوسته نازکی از هوا که ما در آن نفس کشیده و از ما محافظت می‌کند. پوشش داده شده است.

عوامل شیمیایی سبب ویران شدن لایه نازکی از آن که وظیفه نگهداری و حفاظت انسان در مقابل اشعه ماوراء بنفشه هائیک از فورشید را دارد. گردیده است.

انرژی حاصل از سوخت فسیلی و انفدام جنگلهای نوار گرمسیری سبب دگرگونی در اثر گلخانه‌ای انضمام گردیده و احتمالاً آن را می‌توان عامل سوق دادن زمین به سمت گرما دانست.

تمام سیارات به طور متناوب به وسیله بادهای مرگ‌آور که حاصل از درات انرژی فورشیدی است. بمباران شده‌اند.

هیچ‌کس در نتیجه یک نور تماثالی و متنوعی است که به وسیله فورشید و تابش همانند یک نور کیهانی، به وجود می‌آید.

صفحه‌های منطاطی قدیمی بیان کننده این مطلب است که قطبهای منطاطی زمین وظیفه حفاظت، بقشای دارای بریانهای الکتریکی را به عهده داشته و احتمال این می‌رود که معوده

منطاطی زمین در حال فامر در نقطه اوج یک بلندگ و صبه ناگهانی باشد.

پوستون و ایتالیا. بقش از ماره آمریکا بوده‌اند و یک یخوال طبیعی نیز بریابان صمرا با پوشش داده بود. امیانوس آرام نیز بقش ساملی گلوادو را مورد فرمایش قرار می‌داد.

این ماره‌ها به یکدیگر پوش فورده و ردیسی از کوهها را سبب می‌گردد و به این ترتیب بقش از امیانوسهای موجود را شکل دادند.



۱-۵- سیاره زمین (الف) موازنه حساس

حیات به گونه‌ای که ما می‌شناسیم و همچنین وجود آب که یکی از عوامل تولد حیات می‌باشد، تنها بر روی زمین وجود دارد. وقتی ما به نزدیکترین همسایه‌های فضایی خود نگاه می‌کنیم، زهره را با حرارت بسیار بالا و در مقابل مریخ را بسیار سرد می‌یابیم.

به این ترتیب آب بسیار کمی که در سطح زهره وجود دارد به صورت بخار درآمده، در حالی که در بخشهای تحتانی مریخ، آب به صورت یخ و شبنم ظاهر می‌شود.

زمین ما تنها سیاره‌ای است که درجه حرارت موجود در آن با درجه حرارت آب مایع، هماهنگ می‌باشد. (درجه انجماد و ذوب آب بین ۳۷۲-۲۷۳ درجه کلوین که برابر است با ۲۱۲-۳۲ درجه فارنهایت می‌باشد که این میزان با درجه حرارت زمین برابر است).

چرخه تشکیل آب مایع در سطح زمین در مقایسه با سیاراتی که می‌شناسیم، بی‌همتاست.

حدود ۹۷ درصد از آب موجود در سطح زمین در اقیانوسها بوده و تنها بخش کوچکی از آن (یک بخش در هر ۱۰۰۰۰۰ سال) در این چرخه قرار می‌گیرد. در این چرخه قطرات آب موجود در ابر به صورت باران به روی دریاچه‌ها ریخته و سپس به وسیله رودخانه‌ها به اقیانوس باز می‌گردد. هشت درصد از آب در کلاهکهای قطبی، جایی که نمک یخ زده می‌شود قرار دارد، البته این میزان دریا‌های یخی را دربر نمی‌گیرد.

آب ماده عجیبی است به طوری که بخش وسیعی از مایع درون بدن ما را نیز شامل می‌شود.

این مایع در بیشتر مواقع به صورت یک حلال عمل می‌نماید. زمانی که به درجه انجماد می‌رسد، انبساط یافته و در مقایسه با مواد دیگر چگالی آن کم می‌شود.

در نتیجه یخها در سطح دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها شناور گردیده به طوری که سطح آنها از بالا به پایین یخ می‌زنند.

البته این یخها به صورت لایه‌های مجزایی قرار گرفته تا حیوانات و گیاهان در برابر سطوح یخی محافظت نمایند.

امروزه، اقیانوسها سه چهارم از سطح زمین را دربر گرفته‌اند که اگر زمین به طور کامل توسط اقیانوسها پوشیده می‌شد، یک کره کامل با عمق ۲/۸ کیلومتر را پوشش خواهد داد.

در مدت زمان شکل‌گیری یخهای اخیر، زمین سردتر شده بود. قطبهای یخی نیمی از مسیر استوا را دربر گرفته و عمق اقیانوسها نیز در این زمان کم گردید.

زمانی که منظومه شمسی هنوز جوان بود، میزان درخشش خورشید به کمتر از نصف روشنایی آن در زمان حال می‌رسید. در آن زمان نور و حرارتی که از خورشید ساطع می‌گردید به قدری کم بود که میزان آن بانور و حرارت فعلی در سطح مریخ برابری می‌کرد.

آیا اقیانوسها در آن زمان وجود داشتند؟ آیا زمین حرارت کافی برای حفظ مراحل اولیه حیات را دریافت می‌نمود؟ اتمسفر زمین چگونه به صورت ترکیبات کنونی درآمده است؟

منجمان و زمین‌شناسان مدتها با این سوالات درگیر بودند. اخیراً آنها به حقایق دست یافته‌اند مبنی بر این که اقیانوسها و اتمسفر از نظر کیفیت در ارتباط با یکدیگر بوده و به بخشهای داخلی زمین مربوط می‌گردند. اتمسفر بر میزان حرارت در سیاره ما اثر گذاشته و همچنین فعالیتهای آتشفشانی بر ترکیبات اتمسفر تاثیرگذار می‌باشند.

بنابراین این اکوسیستم در سطح سیاره ما نتیجه یک توازن بسیار حساس در میان تاثیرات متعدد است. در گذشته این سیستم یک حالت پیوسته‌ای از موقعیت توازن دارا بود. ما سعی داریم در این مبحث درباره این توازن حساس در اکوسیستم به بحث بپردازیم.

ب) لایه‌های اتمسفر

در یک روز گرم، خشک و بادخیز، هوای اطرافمان تقریباً قابل رویت است و ما بی اطلاع از این موضوع آن را براحته بر روی پوستمان لمس می‌کنیم.

در این چنین روزهایی، هوا تقریباً ترکیبی از مولکولهای نیتروژن و اکسیژن (ترکیب ۶۸ درصد و ۲۱ درصدی) همراه با ۱ درصد ناپیچ از آرگون و حدود ۰/۵٪ دی‌اکسیدکربن می‌باشد. این مقدار بسیار ناچیزی از دی‌اکسیدکربن که ما در این جا می‌بینیم برای زندگی در زمین لازم می‌باشد. اتمسفر همچنین شامل میزان متغیری از بخار قابل رویت آب می‌باشد که این میزان در نواحی مرطوب استوایی به بیش از ۵ درصد می‌رسد.

راندگی در ابرها گاه و بیگاه اتمسفر اطراف را برایمان یادآور می‌شود و در روزهای سرد ما وجود آن را بر روی پوستمان احساس می‌کنیم. اگر ما در یک فضایی که وزن هوای موجود در آن برابر با یک لیتر بود، قرار داشتیم، مقیاس بالاترین نقطه آن را، بسیار کمتر از یک گرم به دست خواهیم آورد.

البته لازم به ذکر است که در مقایسه با همان میزان آب، (یک لیتر آب) این عدد حدوداً برابر با یک هزارم میزان آن در یک لیتر آب می‌باشد.

در این رابطه به وجود یک گوی اضافی در دودی که در بالای یک شمع تشکیل می‌شود و یا دسته‌ای از شاهین‌ها که در بالای یک چمن‌زار پرواز می‌کنند، دقت کردیم.

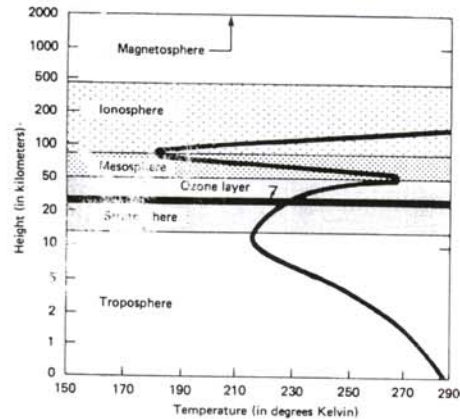
هوای گرم در اطراف شعله یک شمع بالا رفته و هوای در حال جریان مجدداً از منبع اکسیژن موجود، ذخیره تازه‌ای را دریافت می‌کند. بدون وجود این جریان، شمع به سرعت خاموش می‌شود.

این جریان به وسیله لایه‌های هوا در زیر نیروی جاذبه زمین تحریک شده و به حرکت درمی‌آید. ما نمی‌توانیم یک شمع در سفرهای فضایی مشتعل نگاه داریم زیرا در آن جا هیچ گونه لایه‌ای از هوا به وسیله جاذبه به وجود نمی‌آید به طوری که هوای گرم قادر به صعود به سمت بالا نمی‌باشد.



وقتی ما به سمت بالا می‌رویم نه تنها فشار اتمسفر کاهش یافته، بلکه درجه حرارت اتمسفر نیز تغییر می‌نماید، اما به سادگی منحرف نمی‌گردد. وقتی ما در فضا حرکت می‌کنیم، در دو دایره کامل بالا و پایین می‌رویم. درجه حرارت در این سطح به وسیله میزان انرژی که کسب و یا از دست می‌رود، تعیین می‌گردد و اتمسفر می‌تواند به چهار منطقه‌ای که در آن تعادل انرژی از نظر نوع متفاوت می‌باشد، تقسیم شود.

پایین‌ترین منطقه تروپوسفر می‌باشد که در این منطقه طرح آب و هوایی خانواده زمین رقم می‌خورد. (نگاره ۱) زمین و سطح اقیانوس‌ها به وسیله انوار خورشیدی گرم شده و لایه پایینی هوا، مقداری از حرارت انباشته شده را به دست می‌آورد.



نگاره ۱-۵: ساختار لایه‌ها در اتمسفر زمین؛ درجه حرارت در لایه‌های پایینی زمین و یا به عبارتی در لایه تروپوسفر، همراه با افزایش ارتفاع در بالای سطح زمین، به طور سیستماتیک کاهش می‌یابد اما در استراتوسفر همراه با افزایش ارتفاع، درجه حرارت نیز افزایش می‌یابد. لایه ازن یک نقش حیاتی در سطح از نور ماورا خورشید دارا می‌باشد. در ارتفاعات بیش از ۸۰ کیلومتر انرژی خورشیدی سبب گسترش مولکولهای هوا و اتمها گردیده و یونها و ملکولهای آزاد یونوسفر را شکل می‌دهند.

مستوسط حرارت سطح در حدود ۲۸۸ درجه کلوین (۵۹ درجه فارنهایت) بوده و تشعشعات حرارتی سبب ایجاد یک ترموستات طبیعی

به این ترتیب هوای مشتعل در نزدیکی شمع قرار گرفته و آن را خاموش کند. هوا همانند تمام گازها دارای خاصیت فشردگی بالایی است. زیرا اتمهای آن به طور طبیعی جدا و دور از یکدیگر می‌باشد. یک گاز بیشترین فضای خالی را اشغال کرده و می‌تواند با افزایش فشار محیط اطراف، در حجم کمتری فشرده گردد. این گونه اتمهای فشرده شده به طور مکرر با دیواره ظرف محتوی گاز برخورد کرده به طوری که اتمها با شدت بیشتری به دیواره‌ها فشار وارد می‌نمایند.

این فشار به جلو را فشار هوا می‌نامند و آن نیرویی است که مانع از متلاشی شدن اتمسفر به سمت زمین می‌گردد. (اجسام مایع به نسبت گاز دارای خاصیت شدیدتری بوده به طوری که فشارهای بسیار شدید مستلزم افزایش چگالی در مایع می‌باشد). این نسبت بین فشار و حجم (افزایش فشار سبب کاهش حجم می‌گردد) یکی از کلیدهای شناخت اتمسفر زمین است.

علت دیگر نیز جاذبه می‌باشد که سبب کشیدن هوا به سمت پایین گردیده و توده ایجاد شده را در پایین نگه می‌دارد. برای شناخت این اثر، صد عدد لایه تشک که به صورت یک خرمین بر روی هم قرار گرفته است را تصور کنید.

این لایه‌ها در قسمت پایین می‌بایست وزن قسمت بالایی را نیز حفظ نمایند به طوری که آنها به صورت یک لایه بسیار نازک فشرده خواهند شد. لایه‌های بخش بالایی، وزن کمتری را با خود حمل کرده و بدین ترتیب ضخامت اولیه خود را حفظ می‌نمایند.

اتمسفر زمین نیز همانند یک توده‌ای از تشک عمل می‌کند. هوای نزدیک سطح زمین به وسیله وزن لایه‌های بالایی هوا فشرده می‌گردد. هر چقدر ارتفاع بیشتر شود، فشار کاهش یافته و بخشهای عقبی هوا به تدریج وارد حلاله می‌گردد.

در یک ارتفاع ده کیلومتری (کمی بیشتر از قله اورست) فشار و چگالی هوا تا ۱۰ درصد کمتر از میزان آن در نزدیکی زمین تنزل می‌کند. تعداد معدودی از پرندگان می‌توانند در این هوای رقیق پرواز کنند.

در صعود یک بالن نیز کاهش فشار اتمسفر با میزان ارتفاع مورد محاسبه قرار می‌گیرد. شما می‌توانید یک بالن را به عنوان پوسته‌ای پر از گاز تصور کنید.

بیرون این پوسته به وسیله هوا تحت فشار قرار دارد، البته فشار وارده بر راس بالن تقریباً کمتر از بخش تحتانی آن است زیرا فشار هوا با بالا رفتن ارتفاع کاهش می‌یابد.

حالت شناوری بالن بین نیروی اتمسفر بالایی و پایینی متفاوت است. اگر چنانچه در این شناوری، وزن پوسته به طور کامل همراه با گنجایش آن تطبیق داده شود، بالن به صورت معلق و بدون حرکت در هوا باقی می‌ماند. حال اگر بالن به وسیله یک گاز نورانی همانند هلیوم پر شود، وزن آن کمتر از نیروی بالابرد گردیده و بالا خواهد رفت.

حاصل از فوتونهای انوار خورشیدی می باشد. آنها می توانند به ملکولهای بیولوژیکی همانند DNA تقسیم شوند.

برخی از شیمیدانان خبر از نابودی لایه ازن داده اند. عامل نابودی لایه ازن گازهایی است که ساخته دست بشر بوده و حدود نیم قرن پیش اختراع گردیده است.

این گازها کلور فلورهای کربنی نامیده می شوند. این نام از ترکیبات کلر-فلور و کربن گرفته شده است. آنها به عنوان مایع سرد در یخچالها و شرایط آب و هوایی به عنوان عوامل کفازی برای عایق گذاری، به عنوان عامل خروج ماده در اسپری های مو و دئودورانتها و همچنین به عنوان پاک کننده های بهداشتی به کار می روند.

کسر یکی از عوامل تخریب لایه ازن می باشد و سبب شکستن مولکولهای ازن می گردد. سپس آنها را به اکسیژن معمولی تبدیل می کند و خاصیت جذب در گاز را از بین می برد و مراحل باقی می گذارد که می تواند دوباره و دوباره ضربه وارد کند.

یک اتم کلر به تنهایی می تواند تعداد ۱۰۰,۰۰۰ مولکول ازن را قبل از این که تخریب شود از بین برده و در مولکول های دیگر محبوس نماید. به این ترتیب از اتمسفر بالایی دور می شود.



نگاره ۲-۵: روشنائی هنگام غروب در سطح زمین: این تصویر ماوراء بنفش به وسیله فضاییهای آپولوی ۱۶ از سطح بدون هوای ماه گرفته شده است. این انوار قرمز در نور ماوراء بنفش به وسیله اتمهای گسترش یافته اکسیژن در نور خورشید در سطح زمین به وجود می آید. همچنین نوار آبی رنگی در بخش تاریکی دیده می شود.

دوره دوازدهم، شماره چهل و هشتم / ۳۱

می شود که این حرارت را در ردیفهای باریکی حفظ می کند.

اگر زمین به وسیله نور بسیار شدید خورشید گرم شود، سطح بیشتر انرژی را به فضا منعکس کرده و آن را از سرما حفظ می کند به خصوص یک شب بدون رطوبت و تمیز، زمانی است که اشعه مادون قرمز به راحتی می تواند از اتمسفر رها شود. و زمانی که زمین سرد می شود، میزان تابش آن کمتر گردیده و حرارت موجود را حفظ می نماید.

نوع دیگری از ترموستات در نزدیکی زمین به وسیله جریان هوایی که در روزهای تابستان بالا می رود، ایجاد می گردد. این جریانات، حرارت را از زمین حمل کرده و آن را در سطوح بالاتری توزیع می نماید. وقتی این جریانات از زمین بالا می روند، هوا در فشار پایین منبسط شده و سردتر می گردد یعنی در حدود ۷ درجه کلونین در هر کیلومتر می باشد.

پایین ترین درجه حرارت در ارتفاع ۱۲ کیلومتری بالای سطح دریا ایجاد می گردد. این بالاترین ارتفاع به دست آمده به وسیله جریان هوا می باشد که همان تروپوسفر می باشد. هوای بسیار کمی از زمین و یا سطح اقیانوس به بالای تروپوسفر می رسد.

حرکت از تروپوسفر به سمت بالا، ما را وارد استراتوسفر می نماید. در این جا درجه حرارت شروع به بالا رفتن می نماید زیرا مولکولهای اکسیژن و ازن، اشعه ماوراء بنفش موجود در نور خورشید را جذب می نماید. اگر تمام این تشعشعات به طور ناگهانی به سطح زمین برسد، حیات در سطح زمین به وسیله آفتاب زدگیهای خطرناک و اشعه های خورشیدی از بین خواهد رفت.

یک بخش کوچک از اشعه ماوراء بنفش تا حدودی به وسیله مولکول اکسیژن در استراتوسفر جذب می شود. و این فشار سبب تفکیک شدن مولکول اکسیژن به دو اتم اکسیژن می گردد.



مقداری از انرژی موجود در این فوتون که سبب شکستن مولکول می شود به اتمها انتقال یافته و به صورت اشعه ماوراء بنفش تابیده می شود که این همان روشنائی است که در هنگام غروب پدید می آید و اتمسفر را روشن کرده. این زمانی است که امواج ماوراء بنفش از فضا به نمایش درمی آید. (به نگاره ۲-۵ مراجعه شود).

تعدادی از اتمهای اکسیژن به دیگر ملکولهای اکسیژن حمله کرده و O_3 را شکل می دهند.



این مولکول جدید، از اشعه ماوراء بنفش را تشدید کرده و آن را از امواج خورشیدی جذب می نماید. اگرچه تنها یک در یک میلیون مولکول اتمسفر تبدیل به ازن بود اما همین نسبت کم قادر است تمام اشعه ماوراء بنفش را قبل از این که زمین برسد جذب نماید.

فوتونهای اشعه ماوراء بنفش از خورشید حدود ۲ تا ۳ برابر انرژی



ما فکر می‌کنیم این حرکت قطبهای زمین را به آرامی مسطح می‌کند. در نتیجه شعاع استوایی برابر با ۶۳۷۸ کیلومتر گردیده زیرا شعاع قطب حدود ۱ کیلومتر کوتاهتر می‌باشد.

فضانوردان نمی‌توانند این برآمدگیهای ناچیز را با چشم غیر مسلح ببینند. اما آنها می‌توانند به وسیله دستگاههای اندازه‌گیری بسیار دقیق موقعیت ستارگان، فاصله آنها را از سطح زمین تعیین کنند. همچنین می‌توان از طریق تاثیرات جاذبه‌ای بر روی ساعت‌ها ماهواره‌های مداری زمین، کشف کرد.

وقتی جرم زمین در شش هزار بیلیون بیلیون تن تقسیم می‌شود، ما با اندازه‌ای از متوسط چگالی در زمین به دست می‌آوریم. این اندازه ۵/۵ بر میزان آن در آب می‌باشد.

ما ممکن است هنوز هم در حال از بین بردن این سپر حفاظتی خود باشیم. یک سوراخ در لایه ازن در بالای قطب جنوب کشف شده است که در هر بهار قطبی توسعه می‌یابد و یک شکاف عریض را در لایه ازن سبب می‌شود.

ظواهر آبداهای کروی، مواد شیمیایی را از مناطق استوایی و نواحی گرمسیری حمل کرده و آنها را در بخش وسیعی از جریانات حلقوی قطبی جایی که آنها می‌توانند به وسیله انوار خورشیدی منتشر شوند، بر روی هم انباشته می‌کند. در بالای لایه ازن که به وسیله اشعه ماوراء بنفش تولید می‌شود، یونوسفر می‌باشد که به وسیله اشعه ایکس از جانب خورشید تولید شده است. این یک لایه الکترونیکی بوده که برای انتشار رادیو بسیار سخت است.

اشعه‌های ایکس، الکترونها را از اتم‌های اتمسفر تهی کرده و الکتروسیته ناشی از آن به عنوان یک آینه برای امواج طولانی رادیویی فعال می‌شود. همچنین این امواج در ارتباطات اولیه رادیویی نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

کو تاثرترین امواج می‌توانند از طریق یونوسفر عبور نمایند. آنها طول موجهایی می‌باشند که در ارتباطات ماهواره‌ای از یک قاره به قاره دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قاره‌ها، اقیانوسها و سطح اقیانوس

در اینجا دو نوع بزرگ از خاک در سطح زمین وجود دارد. قاره‌های خشک مرتفع و مناطق پست در سطح مرطوب اقیانوسها.

در بین آنها واندکی در اطراف بیشتر قاره‌ها، یک منطقه باریک و تهی از اقیانوسهای کم عمق وجود دارد که فلات قاره نامیده می‌شود.

برای آن دسته از افرادی که در نزدیکی سطح کره محدود شده‌اند، زمین به نظر ناهموار می‌آید، البته همراه با کوههای بلند که گاهی اوقات ارتفاع آنها به ۷ تا ۸ کیلومتر بالاتر از سطح دریا می‌رسد و در مقابل آن چاله‌های عمیقی که تقریباً بسیار پایین‌تر از سطح دریا می‌باشند.

لازم به ذکر است این مدل مقیاس در سطح زمین کاملاً هموار می‌باشد. این نقاط انتهایی تنها یک دهم از یک درصد شعاع زمین را در بالا و پایین سطح اقیانوس شامل می‌شود. این سطح صاف در یک توپ بسکتبال بیشتر از ۱/۵ میلی‌متر ارتفاع را شامل نمی‌شود.

سطح صاف زمین ناشی از نیروی بی‌کرانی است که در جاذبه و وزن لایه‌های بیرونی آن که بر سطح وسیعی از نیروی الکتروسیته در بخشهای داخلی مغلوب می‌گردد، می‌باشد.

خواص عمده زمین

حتی اگر ما بتوانیم سطح بیرونی اقیانوسها و قاره‌ها را هموار کنیم، زمین نمی‌تواند به صورت یک کره کامل درآید. نیروی بیرونی در حرکت‌های آن، یک برآمدگی ناچیزی را در استوا به وجود می‌آورد و با در مقایسه با آنچه که