

نخستین درس در ستاره شناسی - بخش دوم

درس چهارم: هواسپهر و تغییرات اقلیمی

دکتر حسین شناور

موسسه درخت دانش



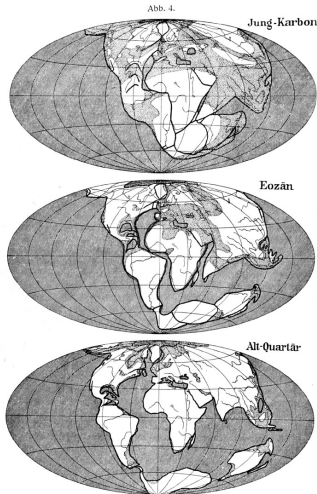
ELMESTAN.COM

- این مجموعه درس برای آشنایی مقدماتی دانش آموزان و علاقمندان فارسی زبان با مباحث نجوم، اختر فیزیک و کیهان شناسی طراحی شده است. هدف اصلی این مجموعه درس، افزایش دانش علاقمندان به ستاره شناسی است؛ هرچند، به برخی مهارت های مربوطه نیز پرداخته خواهد شد.
 - خواهشمندم هرگونه اشتباه نوشتاری، مفهومی و یا محاسباتی را به آدرس ایمیل من ارسال کنید تا در ویرایش های بعدی تصحیحات لازم اعمال شوند:
- h.shenavar@gmail.com
- از همکاران محترم در موسسه درخت دانش که، با تلاش بسیار، امکان ارائه این مجموعه درس را فراهم آورده اند، سپاسگزارم.
 - برای ضبط این درس ها از نرم افزار *Zoom* استفاده شده است.

۱ درس چهارم: هواسپهر و تغییرات اقلیمی

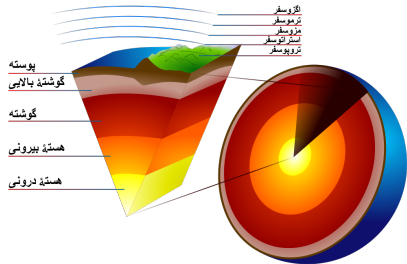
- هواسپهر
- تغییرات اقلیمی

آنچه گذشت: سیاره زمین

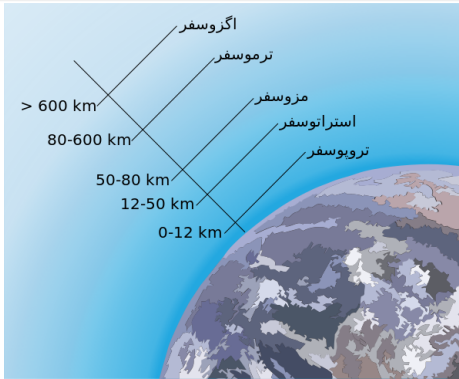


Rekonstruktionen der Erdkarte nach der Verschiebungstheorie für drei Zeiten.
Schattiert: Tiefsee; punktiert: Flutlinie; heutige Konturen und Flüsse nur von Afrika.
Gedruckte willkürlich das heutige von Afrika.

- در جلسه پیش دیدیم که سیاره ما، زمین، ساختار پیچیده ای دارد و اتفاقات شگفتی نیز درون این سیاره رخ می دهد:
- هسته های درونی و بیرونی، گوشته، پوسته.
- رانش قاره ای، آتشفشان ها، زمین لرزه.
- دلیل داغ بودن هسته.
- دلیل به وجود آمدن میدان مغناطیسی زمین.
- چگونه میدان مغناطیسی از زمین محافظت می کند؟



جو زمین

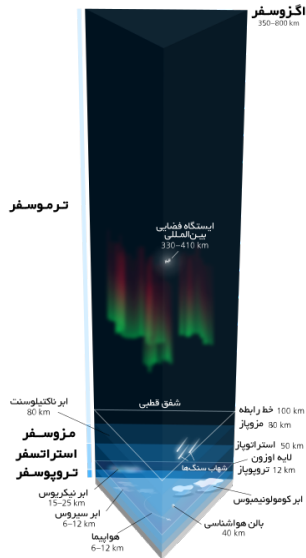
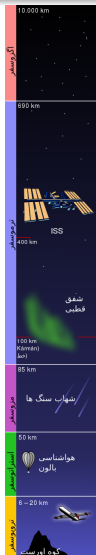


زمین جو (هواسپهر و یا اتمسفر) دارد. اتمسفر زمین لایه ای از گاز است که در بالای پوسته زمین قرار دارد.

لایه های مختلف اتمسفر را در شکل مقابل می بینید.

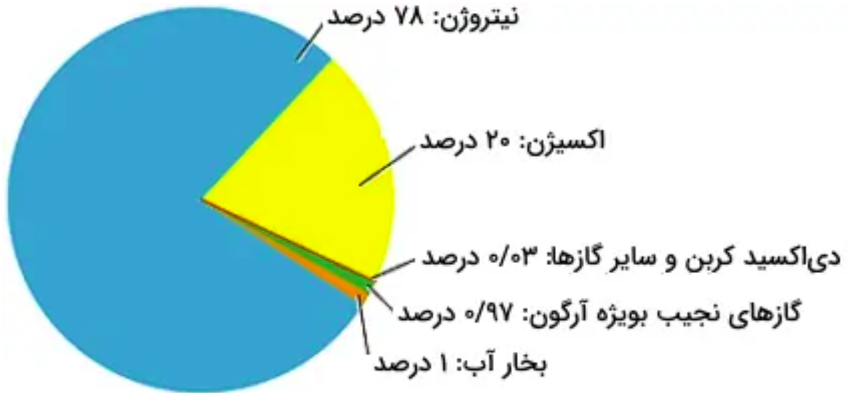
دقت کنید که چون جو زمین در حالت گاز است، مرز مشخصی ندارد و به تدریج با افزایش ارتفاع در فضا محو می شود. البته بنا به قرارداد ارتفاع جو را معمولاً صد کیلومتر در نظر می گیرند. چنین مرزی را خط کارمان (به افتخار تئودوره فون کارمان (۱۸۸۱-۱۹۶۳) مهندس و فیزیک دان مجارستانی - آمریکایی) می نامند و به عنوان مرز اتمسفر و فضا در نظر گرفته می شود. پس اگر شما روزی به ارتفاع بالای صد کیلومتر رسیدید، می توانید خود را فضاورد خطاب کنید (تبریک!).

دو شکل مقابل از ساختار جو را ببینید.

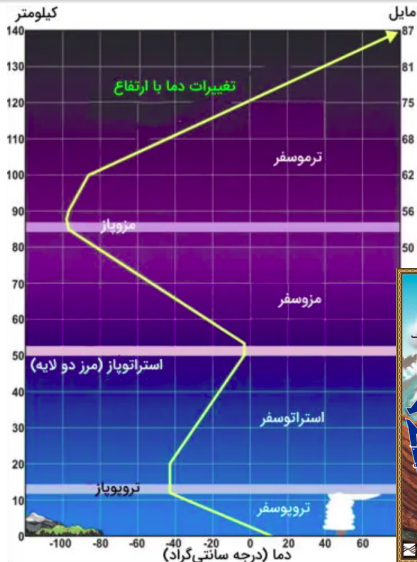


مولکول های تشکیل دهنده اتمسفر

- بیشترین مواد تشکیل دهنده جو عبارتند از نیتروژن % ۷۸، اکسیژن % ۲۱، آرگون % ۱ و برخی گازهای دیگر (کربن دی اکسید، نئون، هلیوم و ...) می باشند.
- بخار آب موجود در جو نیز معمولا در ارتفاع کمتر از ۸ تا ۱۵ کیلومتر قرار دارد (به صورت ابر).

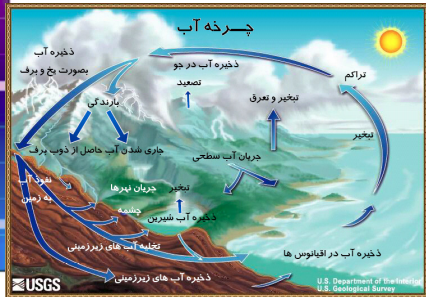


دما در قسمت های مختلف جو

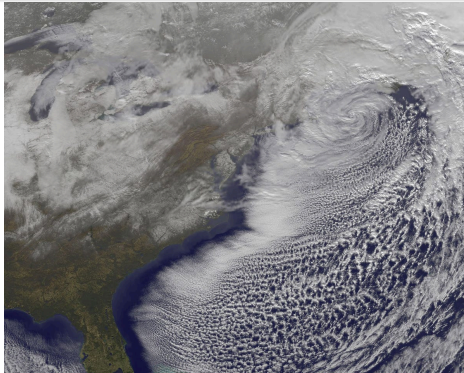


در پایین ترین ناحیه جو (تروپوسفر)، دما با افزایش ارتفاع کاهش می یابد. بنابراین در این ناحیه همرفت داریم؛ یعنی جریان های هوا معمولاً از پوسته زمین به سمت بالا در حرکت هستند.

بخار آب نیز به همراه جریان هوا به سمت بالا حرکت کرده و ابرها تشکیل می شوند. چرخه آب را یک بار دیگر ببینید.



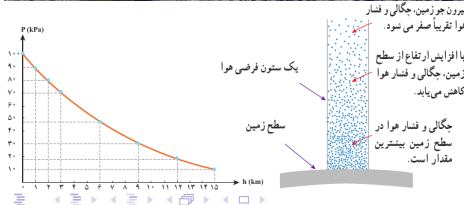
اثرات جو زمین: جریان هوا و فشار اتمسفر



ما می توانیم اثرات جو را در بسیاری پدیده ها ببینیم. البته بدیهی ترین تاثیر جو باد (جریان اتمسفر) است که همه ما آن را احساس کرده ایم.

در اثر وزن اتمسفر، نیرویی معادل با یک کیلوگرم بر هر سانتی متر مکعب از سطح زمین، ما و ... وارد می شود (معادل ده تن بر متر مربع!!). ما این نیرو را احساس نمی کنیم چون این نیرو از همه جهت ها به ما وارد می شود و البته فشار درون بدن ما نیز با آن مقابله می کند.

با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کمتر می شود، چون وزن ستون هوا کاهش می یابد.



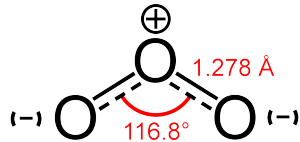
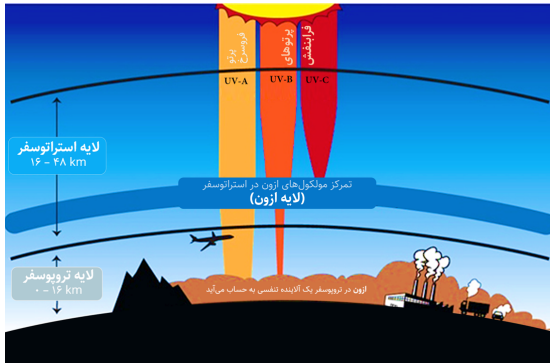
آب

- زمین تنها سیاره شناخته شده است که بر روی سطح خود دارای آب مایع می باشد. پوسته زمین در نواحی قاره ای مرتفع تر از سطح پوسته در نواحی اقیانوسی است. بنابراین آب به سمت پوسته در نواحی اقیانوسی جریان پیدا می کند و آنها را می پوشاند. حدوداً ۷۱ درصد سطح زمین با آب پوشانده شده است.
- بخشی از آب موجود، در ابتدای تشکیل زمین وارد سیاره ما شده است. هرچند بخشی دیگر احتمالاً در اثر برخوردهای سیارکی و یا حتی از ستاره های دنباله دار وارد زمین شده است. دانشمندان هنوز نسبت دقیق این دو مورد را نمی دانند.

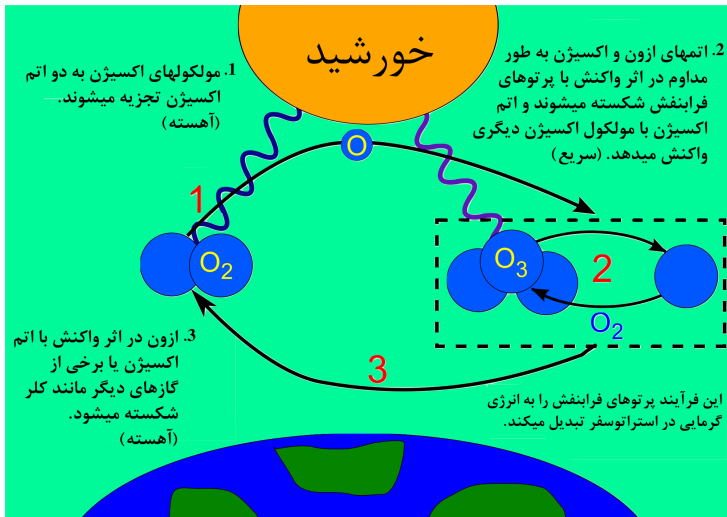


لایه ازون

- لایه ازون در ارتفاع حدوداً ۲۵ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. ازون مولکولی است که از سه اتم اکسیژن (O_3) تشکیل شده است و می تواند تابش فرابنفش خورشید را به راحتی جذب کند. تابش فرابنفش می تواند مولکول های آلی (مولکول هایی که جزء اصلی جانداران را تشکیل می دهند) را تجزیه کند. بنابراین، لایه ازون برای محافظت از حیات بر روی کره زمین نقش اساسی دارد.

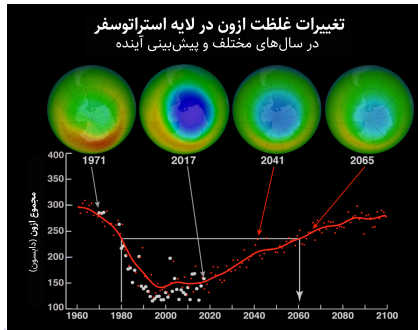


چرخه اوزن-اکسیژن را در شکل زیر ببینید.



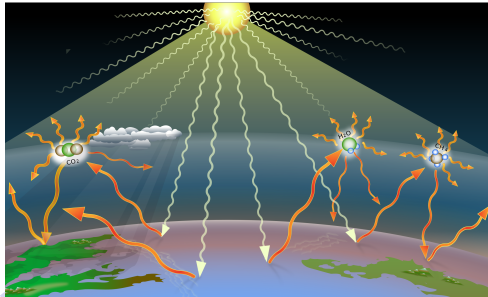
حفاظت از لایه اوزون

- برخی ترکیبات صنعتی، به ویژه کلروفلوئوروکربن‌ها (سی‌اف‌سی‌ها) که در سردکننده‌های تجاری و خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با اوزون ترکیب شده و باعث کاهش مولکول‌های اوزون در استراتوسفر زمین شده‌اند. در واقع، آمار ناسا در سال ۲۰۰۷ نشان داد که حفره موجود در لایه اوزون در قطب جنوب به بزرگترین میزان خود رسیده است.
- هرچند، برنامه‌های بین‌المللی برای کاهش گازهای مخرب اوزون تاکنون توانسته‌اند حفره‌های موجود را متوقف و تا حدی بهبود دهند. این موضوع نشان می‌دهد که می‌توان با برنامه‌های هماهنگ جهانی، روند تخریب زمین را متوقف کرد.



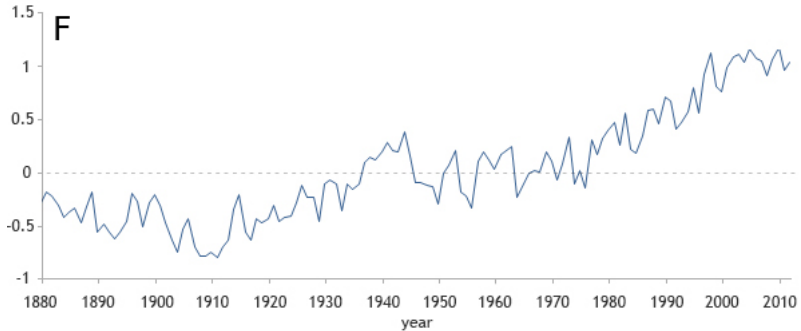
دی اکسید کربن و دیگر گازهای گلخانه ای

- گاز کربن دی اکسید (CO_2) فقط در حدود $\% 42$ از اتمسفر را تشکیل می دهد. با وجود این درصد بسیار کم، اثر کربن دی اکسید بسیار حیاتی است. چرا؟
- پاسخ: نور خورشید به زمین می تابد و در نتیجه تابش مادون قرمز (فروسرخ) از سطح زمین به فضا بازتاب می شود (علاوه بر نور مرئی). اگر نور فروسرخ کاملاً از جو خارج شود، زمین سرد می شود. ولی دی اکسید کربن نور فروسرخ را جذب می کند، در نتیجه زمین گرم می ماند. این پدیده را ”اثر گلخانه ای” می نامند. بدون اثر گلخانه ای بیشتر مناطق زمین یخ می زنند، یعنی زمین تبدیل به یک کره یخی خواهد شد!
- بخار آب، دی اکسید کربن، گاز خنده N_2O ، متان و اوزون مؤثرترین گازهای گلخانه ای هستند.



اثرات مخرب گازهای گلخانه ای

- مقدار کم گازهای گلخانه ای برای تداوم حیات بر روی زمین حیاتی است؛ ولی مقدار بیشتر این گاز بسیار خطرناک خواهد بود. در اثر فعالیت های شدید صنعتی، مقادیر بسیار زیادی از گازهای گلخانه ای وارد اتمسفر شده است و در حال حاضر تمام مقیاس های موجود نشان می دهند که دمای زمین در حال افزایش است. روند افزایش دما از 188° تا 2017° را در فیلم ۵ ببینید.



●



●

مراقبت از زمین

- آلودگی در اثر گازهای گلخانه ای فقط یکی از انواع خطرات ناشی از صنعتی سازی بی رویه است. میزان انواع آلوده سازی زمین به حدی است که برخی دانشمندان مشهور، از جمله استیون هاوکینگ، پیشنهاد کرده اند که انسان باید به فکر سیاره ای دیگر برای زندگی باشد. این فرایند را زمینی سازی اجرام دیگر می نامند.
- ولی من در ادامه نشان خواهم داد که تاکنون جای مناسب دیگری برای زندگی انسان یافت نشده است. همچنین، اگر چنین سیاره ای پیدا شود، به احتمال زیاد صدها و یا هزاران سال طول خواهد کشید تا انسان بتواند به آنجا برسد.



سیارات فراخورشیدی و در جستجوی زیست فرازمینی

درس چهارم: سیارات فراخورشیدی

نخستین درس در ستاره شناسی - بخش سوم
درس چهارم: سیارات فراخورشیدی

دکتر حسین شناور

پیش‌سرای دانش‌آزمایی بهار ۱۳۹۸

مدیریت آموزش و پژوهش شهرستان گلپایگان

نخستین درس در ستاره شناسی - بخش سوم

درس چهارم: سیارات فراخورشیدی

نخستین درس در ستاره شناسی - بخش چهارم
درس سیزدهم: در جستجوی زیست فرازمینی

دکتر حسین شناور

پیش‌سرای دانش‌آزمایی بهار ۱۳۹۸

مدیریت آموزش و پژوهش شهرستان گلپایگان

نخستین درس در ستاره شناسی - بخش چهارم

ما نقاط بسیار زیادی در کهکشان را به امید یافتن حیات بررسی کرده ایم؛ ولی تاکنون هیچ نشانه محکمی از حیات در سیارات دیگر (درون و بیرون منظومه شمسی) ندیده ایم. دو درس سیارات فراخورشیدی و در جستجوی زیست فرازمینی را ببینید.

بنابراین تنها امید ما در حال حاضر حفاظت و حمایت از محیط زیست زمین است. از زمین مراقبت کنیم!

نکات مهم این درس

انتظار این است که در انتهای این درس شما بتوانید مفاهیم اصلی هواسپهر و تغییرات اقلیمی را بیان کنید. همچنین، انتظار می رود که بتوانید پرسش های زیر را پاسخ گوید:

- ۱ منظور از هواسپهر (جو) چیست؟
- ۲ درباره بخش های مختلف جو تحقیق کنید.
- ۳ خط کارمان در چه ارتفاعی قرار دارد؟
- ۴ بیشترین مواد تشکیل دهنده جو کدام اند؟
- ۵ درباره چرخه آب تحقیق کنید.
- ۶ با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما، فشار و چگالی هوا چطور تغییر می کنند؟
- ۷ توضیح دهید که جو چگونه باعث وارد آمدن فشار به همه اجسام می شود.
- ۸ چند درصد از سطح زمین از آب است؟
- ۹ ازون از چه عنصری تشکیل شده است؟ لایه ازون در چه ارتفاعی قرار دارد؟
- ۱۰ لایه ازون چطور از حیات بر روی کره زمین حفاظت می کند؟
- ۱۱ وجود کربن دی اکسید در جو چگونه دمای زمین را افزایش می دهد؟
- ۱۲ منظور از اثر گلخانه ای چیست؟ مهم ترین گازهای گلخانه ای را نام ببرید.
- ۱۳ توضیح دهید که چگونه اثر گلخانه ای باعث تغییرات اقلیمی شده است.
- ۱۴ درباره تغییرات اقلیمی تحقیق کنید.
- ۱۵ درباره سیارات شبیه به زمین و جستجو برای یافتن آنها تحقیق کنید.
- ۱۶ چرا شناخت تغییرات اقلیمی مهم است؟

اگر درباره هرکدام از مفاهیم یاد شده بالا مشکلی احساس می کنید، می توانید درس را یک بار دیگر مرور کنید.

مبحث بعدی: ساختار ماه و نحوه تشکیل آن

در جلسه بعد، درباره ساختار و نحوه تشکیل کره ماه بحث خواهیم کرد.



منابع درس

- 1. PBS Crash Course Astronomy by Phil Plait, available on YouTube and PBS website

- 1. نجوم به زبان ساده، مایر دگانی، ویراست سوم، ترجمه محمدرضا خواجه پور، انتشارات گیتاشناسی، ۱۳۹۳
- 2. اساس ستاره شناسی، مایکل سیدز، جلدهای ۱ و ۲، ترجمه اشرفی و صالحی، ویراسته خواجهوی، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۹۰

با سپاس از توجه شما،
لطفاً ما را در شبکه های
اجتماعی دنبال کنید.

elmestan.com
elmestan@youtube
elmestan@instagram
elmestan@aparat