ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود گام به گام
- دانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش
- دانلود فیلم و مقاله آنلیزشی
- کنکور و مشاوره

IranTooshe.Ir

@irantooshe

IranTooshe

زمین‌شناسی

در رشته‌ی تجربی شما وقتی کارنامه‌ی کنکور سراسری را دریافت می‌کنید رتبه شما در ۵ زیر گروه داده می شود و این رتبه در هر یک از زیرگروه‌ها است که تعیین‌کننده‌ی قبولی شما در خانواده‌ی رشته‌های آن زیر گروه است ، زیرگروه‌های رشته‌ی تجربی و ضرایب درس‌ها به ترتیب زیر است:

ردیف	نام درس	زیر گروه ۱	زیر گروه ۲	زیر گروه ۳	زیر گروه ۴	زیر گروه ۵
		رشته‌های تحت‌پوشش هر زیر گروه				
		پزشکی ، دندانپزشکی ، خانواده‌ی زیست‌شناسی و علوم‌آزمایشگاهی ...	شیمی و داروسازی	زمین‌شناسی	مدیریت ها و حسابداری	مهندسی‌های کشاورزی و منابع طبیعی
۱	زمین‌شناسی	۰	۱	۴	۱	۳
۲	ریاضی	۲	۳	۲	۴	۴
۳	زیست‌شناسی	۴	۴	۲	۲	۲
۴	فیزیک	۲	۲	۲	۲	۲
۵	شیمی	۳	۴	۳	۳	۳

همان‌طور که در جدول بالا مشاهده می‌فرمایید درس زمین‌شناسی به جز زیر گروه ۱، در زیرگروه‌های دیگر از ضریب قابل توجهی برخوردار است. پس کنار گذاشتن کامل این درس به صلاح نیست . توصیه می‌کنیم این درس را از روی جزوه‌ای که در آزمون ۲۰خرداد در اختیار شما می گذاریم و فلش کارت و هفت‌کنکور زمین‌شناسی مطالعه فرمایید.

جدول زیر ، تعداد سوال‌های هر مبحث زمین‌شناسی را در کنکور سراسری چند سال اخیر و آزمون‌های مطابق با کنکور امسال نشان‌می‌دهد.

نام کتاب درسی	نام مبحث	میانگین تعداد سوال در کنکور سه سال اخیر	تعداد سوال در آزمون ۳خرداد	تعداد سوال در آزمون ۱۰خرداد	تعداد سوال در آزمون ۱۷خرداد
زمین‌شناسی سوم	علم زمین شناسی ، موضوع و روش	۰	۰	۰	۰
	آب در هوا*	۱	۳	۱	۱
	آب در دریا	۱	۱	۲	۰
	آب در خشکی	۱	۱	۰	۰
	کانی‌ها*	۳	۰	۲	۲
	ماگماتیسم و سنگ‌های آذرین*	۲	۲	۱	۳
	سنگ‌های رسوبی*	۲	۲	۲	۲
	فرایند دگرگونی و سنگ‌های دگرگون شده	۱	۰	۱	۲
	تغییرات سنگ‌ها	۱	۱	۲	۰
علوم زمین‌شناسی	حرکات زمین*	۱	۱	۱	۲
	ساختمان درونی زمین	۱	۱	۱	۰
	زمین ساخت ورقه‌ای*	۱	۱	۲	۱
	زمین‌لرزه	۱	۱	۱	۱
	آتشفشان‌ها و فرآیندهای آتشفشانی	۱	۰	۱	۲
	ساخت‌های تکتونیکی و کوه‌زایی	۱	۱	۱	۱
	شواهدی در سنگ	۱	۱	۱	۰
	تحولات گذشته*	۲	۲	۱	۲
	منظومه‌ی شمسی*	۰.۵	۲	۱	۱
	ستارگان	۰.۵	۱	۱	۱
	رسم نقشه*	۲	۲	۳	۲
	زمین در خدمت انسان*	۱	۲	۰	۲

مبحث‌هایی را که تعداد سوال آن‌ها در سه آزمون مطابق با کنکور بالاست(در جدول با علامت * مشخص شده است.) از روی جدول انتخاب کنید و برای مرور و مطالعه انتخاب کنید.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

زمین‌شناسی سوم

فصل۱: علم زمین‌شناسی

علم زمین‌شناسی با علوم فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی در ارتباط است.

مراحل حل مسائل علمی: ۱- مشاهده ۲- اندازه‌گیری ۳- تفسیر کردن ۴- فرضیه‌سازی ۵- آزمون فرضیه ۶- مدل‌سازی ۷- گزارش دادن

مراحل علم آموزی عبارت‌اند از: ۱- مطالعه ۲- تفکر ۳- عمل کردن

اهمیت و کاربرد علم زمین‌شناسی: ۱- تأمین آب، انرژی، فلزات، نفت و ... ۲- کمک به کشاورزی، صنعت و ساختمان‌سازی ۳- هشدار در مورد زلزله، آتش‌فشان، زمین لغزه و ...

بخش ۱: چرخه‌ی آب – شامل فصل‌های ۲، ۳ و ۴

به حرکت دوره‌ای آب از هوا به زمین و از زمین به هوا چرخه‌ی آب گویند.

اهمیت آب: تنظیم وضع هوای زمین، تغییر سطح زمین (از طریق فرسایش، حمل و رسوب‌گذاری)، آشامیدن، کشاورزی، تولید انرژی، حمل و نقل، فراهم آوردن غذا و مواد معدنی

فصل۲: آب در هوا

ترکیب هوا: ۱- گازها: نیتروژن ۷۸٪ (گاز غیرفعال)، اکسیژن ۲۱٪ (عامل اکسایش، هوازدگی و گاز حیاتی برای تنفس)، دی‌اکسید کربن ۰/۰۳٪ (مؤثر در تعادل دمای هوا و فتوسنتز) و گازهای بی‌اثر ۲- بخار آب: مقدار آن متغیر بوده و هوا را مطبوع می‌کند. ۳- ذرات گرد و غبار

تقسیم‌بندی لایه‌های هوا:

الف) از نظر ترکیب شیمیایی: ۱- هوموسفر (همان ترکیب هوا) ۲- هتروسفر

ب) از نظر دما

۱- تروپوسفر: سنگین‌ترین قشر هوا و دارای ابر است و با افزایش ارتفاع، دما در آن کاهش می‌یابد. ۲- استراتوسفر: دارای لایه‌ی ازون (قشر محافظ زمین در برابر اشعه‌ی فرابنفش خورشید که با CFC از بین رفته و موجب سرطان می‌شود.) در این لایه طبقه‌بندی لایه‌ها خوب بوده و با افزایش ارتفاع، دما در آن افزایش می‌یابد. ۳- مزوسفر: با افزایش ارتفاع، دمای آن کاهش می‌یابد (زیرا فرآیند گرمازایی در آن انجام نمی‌گیرد.) ۴- ترموسفر: به دلیل جذب پرتوهای فرابنفش خورشید در آن با افزایش ارتفاع، دما زیاد می‌شود.

ج) از نظر الکترومغناطیسی: ۱- یونسفر: در ارتفاع ۸۰ تا ۴۰۰ کیلومتری قرار دارد، یون‌ها در این لایه متمرکز هستند و دارای قشرهایی با خواص رادیویی متفاوت است. ۲- ماگنتوسفر: خطوط نیروی میدان مغناطیسی زمین بوده و زمین را در برابر ذرات باردار خطرناک صادر شده از طرف فضا حفظ می‌کند و در سمت رو به خورشید فشرده‌تر شده و میدان، نامتقارن می‌شود.

دمای هوا: منبع اصلی گرمای هوا خورشید بوده و عوامل: ۱- ارتفاع، ۲- عرض جغرافیایی، ۳- چرخش زمین و تغییرات شبانه‌روزی بر دمای هوا مؤثرند، به طوری که با افزایش ارتفاع به دلیل (۱- دور شدن از زمین گرم ۲- انبساط هوا ۳- کم شدن غلظت گازهای موجود در هوا و به ویژه بخار آب و کاهش جذب مستقیم انرژی حرارتی خورشید)، دمای هوا کاهش می‌آید.

اثر گلخانه‌ای: دی‌اکسیدکربن و بخار آب، مثل شیشه‌ی گلخانه از خروج گرما جلوگیری می‌کنند و در زمستان و شب‌ها با افت زیاد دما مواجه نمی‌شویم.

وارونگی دمایی: در شب‌های آرام و بدون ابر زمستان، هوای مجاور زمین نسبت به ارتفاعات بالاتر سردتر می‌شود و به همین دلیل امکان جابه‌جایی و صعود هوا به سمت بالا وجود ندارد. در این حالت به دلیل ساکن بودن هوا، دود و سایر گازهای حاصل از کار اتومبیل‌ها و ماشین آلات در هوای راکد باقی می‌ماند و نمی‌تواند پراکنده شود.

گرم شدن هوای زمین: به دلیل استفاده از سوخت‌های فسیلی و از بین رفتن جنگل‌ها، میانگین دمای زمین در حدود ۰/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد بالا رفته است.

فشار هوا: نیرویی است که از طرف مولکول‌های هوا بر واحد سطح وارد می‌شود. این کمیت در کنار دریا تقریباً $۱\frac{kg}{cm^۲}$ است. در یک محیط باز، فشار هوای سرد بیش از فشار هوای گرم است به علت آن که در اثر گرما، مولکول‌های هوا از هم فاصله می‌گیرند و از تراکم هوا کاسته می‌شود.

باد: حرکت هوا را باد گویند. به دلیل چرخش زمین، بین دو مرکز پرفشار قطبی و کم فشار استوایی، کمربندهای متوالی پرفشار (در عرض‌های ۳۰ درجه‌ی شمالی و جنوبی) و کم فشار (در عرض‌های ۶۰ درجه‌ی شمالی و جنوبی) به وجود می‌آیند و به همین دلیل بادهای دائمی (آلیزه) در نیمکره‌ی شمالی از شمال شرقی به جنوب غربی و در نیم کره‌ی جنوبی از جنوب شرقی به شمال غربی می‌وزند. بادهای موسمی (فصلی) و نسیم دریا و خشکی نیز به دلیل اختلاف فشار هوای بالای اقیانوس و دریا با خشکی، ایجاد می‌شوند.

بخار آب در هوا

رطوبت مطلق عبارت است از: جرم بخار آب موجود در واحد حجم هوا

رطوبت نسبی طبق فرمول روبه‌رو محاسبه می‌گردد: $\frac{\text{رطوبت مطلق}}{\text{رطوبت لازم برای اشباع هوا در همان دما}} \times ۱۰۰$ و نیز برای اندازه‌گیری رطوبت نسبی از دو دماسنج تر و خشک استفاده می‌کنند و هر چه اختلاف دو دماسنج کم‌تر شود، رطوبت نسبی بیش‌تر بوده به طوری که اگر یک دما را نشان دهند، رطوبت نسبی ۱۰۰٪ است.

نقطه‌ی شبنم: دمایی است که در آن هوای غیراشباع به حالت اشباع درمی‌آید.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

ابر و مه: مجموعه‌ی قطرات خیلی ریز آب و تکه‌های کوچک یخ، ابرها را تشکیل می‌دهند. ابر نزدیک به زمین، مه نام دارد. برای تشکیل ابر باید هوای مرطوب تا پایین‌تر از نقطه‌ی شبنم سرد شود (عوامل سرد شدن ناگهانی دما؛ مخلوط شدن توده‌ی هوای مرطوب با هوای سرد، رفتن توده‌ی هوا به منطقه‌ی سرد، بارش باران سرد بر روی آن و انبساط فوری هوا).

از نظر کلی سه نوع ابر ۱- توده‌ای (کومولوس) ۲- لایه‌ای (استراتوس) ۳- پرمانند (سیروس) وجود دارند و وقتی کلمه‌ی آلتو در جلوی نام ابر قرار بگیرد، ابر در ارتفاعی بالاتر از حد معمول تشکیل شده است و نیمبوس به معنی باران‌زا بودن ابر است.

پدیده‌ی مه دود و باران اسیدی: گرمای حاصل از سوخت‌های فسیلی و ... باعث ایجاد ترکیبات نیتروژن‌دار و گوگرددار شده که این ترکیبات در مجاورت نور خورشید، ترکیبات دیگری، مثل ازون را (در تروپوسفر) به وجود می‌آورند. وجود ازون در استراتوسفر، محافظت‌کننده‌ی سلامت ماست، اما اگر همین گاز در مجاورت سطح زمین و از مه‌دود تشکیل شود، مضر است. اگر ترکیبات نیتروژنی یا گوگردی هوا با رطوبت مخلوط شوند و به همراه باران به سطح زمین برسند، گفته می‌شود که باران حالت اسیدی دارد. البته باران اسیدی به‌صورت برف و حتی مه هم اثر خود را ظاهر می‌کند. چنین بارانی برای محیط زیست بسیار مضر است و بیش‌ترین خطرات آن متوجه گیاهان می‌شود. (هر یک واحد کاهش pH باران، منجر به ۱۰ برابر افزایش خاصیت اسیدی آن می‌شود.)

توده‌ی هوا: حجم بزرگی از هوای تروپوسفر است که رطوبت و دمای آن در جهت افقی یکنواخت است. ویژگی اصلی توده‌ی هوا این است که عمدتاً تابع دما و رطوبت ناحیه‌ی منشأ بوده و به اسم ناحیه‌ی منشأ، نام‌گذاری می‌شود.

جبهه‌ی هوا: مرز یا محل برخورد دو توده‌ی هوا را می‌گویند.

پیش‌بینی وضع هوا: برای این منظور، نقشه‌های هم دما و هم فشار، رسم می‌شود (هوا از نقاط پرفشار و سرد به نقاط کم فشار و گرم حرکت می‌کند.). با توجه به سرعت هوا، رسیدن توده‌های هوا به یک منطقه پیش‌بینی می‌شود.

آب و هوا: تابع دو عامل اصلی دما و بارش است. استوا و عرض‌های جغرافیایی ۴۰ تا ۵۰ درجه به دلیل برخورد بادهای مخالف، پرباران هستند و مناطق کم باران در عرض‌های ۲۵ درجه‌ی شمالی و ۳۰ درجه‌ی جنوبی قرار دارند.

عوامل مؤثر بر آب و هوا:

۱- عرض جغرافیایی محل ۲- ارتفاع محل ۳- فاصله از دریا ۴- پستی و بلندی محل ۵- جهت و منشأ وزش بادهای عمومی

انواع آب و هوا:

۱- منطقه‌ی حاره‌ای (۲۳/۵ درجه‌ی شمالی و جنوبی) ۲- مناطق معتدل (۲۳/۵ تا ۶۶/۵ درجه‌ی شمالی و جنوبی) ۳- مناطق قطبی (بالاتر از ۶۶/۵ تا قطبین)

فصل۳: آب در دریا

اقیانوس و دریا

املاح: مقدار نمک‌های موجود در آب اقیانوس‌ها را معمولاً برحسب $\frac{g}{kg}$ آب بیان می‌کنند و به آن درجه‌ی شوری می‌گویند. مقدار متوسط آن ۳۴/۵ گرم بر کیلوگرم است که این کمیت در خلیج فارس به دلیل تبخیر زیاد به ۴۰ گرم بر کیلوگرم می‌رسد.

منیزیم در هواپیماسازی و برم در تهیه‌ی محصولات عکاسی کاربرد دارد.

گازها: گازهای موجود در آب دریا و اقیانوس‌ها، شامل اکسیژن و دی‌اکسیدکربن می‌شوند. مبادلات گازی بین دریا و اتمسفر بیش از اتمسفر و جانداران است. CO_2 در آب به‌صورت کربنات و بی‌کربنات درمی‌آید و توانایی نگه‌داری یون‌ها در آب سرد، بیش‌تر از آب گرم است.

دما: در سطح آب با توجه به شرایط بیرونی (شدت تابش خورشید و ...) متغیر بوده، ولی در عمق بیش از ۵۰۰m دمای آب ثابت و ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد است. فاصله‌ی بین لایه‌ی سطحی و قسمت‌های عمیق آب که دما در آن قسمت ناگهان کاهش می‌یابد، ترموکلاین نام دارد.

فشار: به‌ازای هر ده متر افزایش عمق آب، یک اتمسفر به فشار افزوده می‌شود.

چگالی: هر چه آب شورتر، سردتر و دارای مواد معلق بیش‌تری باشد، چگال‌تر است.

حرکات آب

امواج: حرکات منظم ذرات آب به بالا و پایین را گویند که به‌صورت چین‌هایی در سطح آب دیده می‌شود و عامل اصلی ایجاد آن باد است.

جریان‌های سطحی: عامل اصلی آن بادهای عمومی کره‌ی زمین بوده و حرکت وضعی زمین، اختلاف چگالی و شکل بستر اقیانوس‌ها در ایجاد این جریان‌ها مؤثرند، مثل جریان‌های گلف استریم و لابرادور.

جریان‌های عمیق (بر اثر اختلاف چگالی آب): ۱- جریان تنگه‌ی جبل الطارق به دلیل اختلاف شوری ۲- جریان قطب شمال و جنوب در اقیانوس اطلس به دلیل سردی آب ۳- جریان‌هایی در اثر حرکت گل و لای از فلات قاره به سراشیب قاره

نکته: در جریان‌های عمیق به همراه آب، ترکیبات نیترات‌دار و فسفات‌دار به قسمت‌های بالایی آب آمده و به مصرف پلانکتون‌های گیاهی (اولین قسمت زنجیره‌ی غذایی دریا) رسیده و اکسیژن را نیز به اعماق آب می‌برند.

نکته: حاشیه‌ی قاره = فلات قاره + سراشیب قاره

فلات قاره: بخش کم شیب حاشیه‌ی قاره (شیب ۰/۱ درجه) را گویند که از خط ساحلی تا سراشیب قاره امتداد دارد و دارای رسوبات ضخیم است.

سراشیب قاره: بخش پرشیب (شیب ۲ تا ۶ درجه) حاشیه‌ی قاره است که به منطقه‌ای با شیب آرام (خیزقاره) متصل می‌شود.

دشت مغاکی: مسطح‌ترین و عمیق‌ترین بخش حوضه‌های اقیانوسی را گویند.

پشته‌های اقیانوسی: رشته‌کوه‌های خطی طویل زیردریایی که دارای شکلی متقارن هستند و محل فعالیت‌های آتش‌فشانی و زمین‌لرزه‌های فراوان هستند.

درازگودال: گودال‌هایی در حاشیه‌ی اقیانوس‌ها هستند و ژرف‌ترین نقطه‌ی اقیانوس‌ها در درازگودال ماریانا در غرب اقیانوس آرام وجود دارد.

کوه‌های دریایی: کوه‌های آتش‌فشانی زیردریایی که شکلی مخروطی دارند را گویند.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

فصل۴: آب در خشکی

رواناب: بخشی از باران که به سمت مناطق پست جاری می‌شود و به مقدار بارندگی، شیب زمین، درجه‌ی نفوذپذیری و مقدار و نوع پوشش گیاهی بستگی دارد را رواناب گویند.

حوضه‌ی آبریز: منطقه‌ای که به وسیله‌ی یک رود و شاخه‌های آن زه‌کشی می‌شود را گویند و خطی که یک حوضه را از حوضه‌ی مجاور جدا می‌کند، خط تقسیم نامیده می‌شود.

سرعت آب: فاصله‌ای که هر ذره‌ی آب در واحد زمان طی می‌کند را گویند. در رودخانه‌ی مستقیم، حداکثر سرعت در وسط و نزدیک به سطح بوده و در رودخانه‌های انحنادار، حداکثر سرعت و فرسایش در دیواره‌ی مقعر صورت می‌گیرد.

آبدهی: حجم آب عبوری از مقطع عرضی رودخانه در واحد زمان (واحد $\frac{m^3}{s}$) را دبی یا آبدهی نامند.

سطح ایستابی: سطح بالای منطقه‌ی اشباع را اگر با لایه‌ی نفوذپذیری پوشیده شده باشد گویند. این سطح در نقاط مرتفع و مناطق خشک در عمق بیش‌تری قرار دارد و بر اثر عواملی مانند، میزان بارش و بهره‌برداری در نوسان است.

منطقه‌ی اشباع: زیر سطح ایستابی قرار دارد و تمام فضاهای خالی آن پر از آب است.

منطقه‌ی تهویه: بالای سطح ایستابی قرار دارد که فضاهای خالی آن پر از آب و هوا است.

منافذ اولیه: فضاهای موجود در هنگام تشکیل رسوب یا سنگ را منافذ اولیه نامند.

منافذ ثانویه: فضاهایی که بعد از تشکیل سنگ یا رسوب در اثر عواملی مثل شکستگی، انحلال و هوازدگی به وجود می‌آیند.

تخلخل: این کمیت در رسوبات به شکل، آرایش و اندازه‌ی دانه‌ها، درجه‌ی سیمان شدگی، میزان هوازدگی و تعداد درز و شکاف موجود در آن‌ها بستگی دارد.

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times ۱۰۰$$

نفوذپذیری: توانایی عبور آب است. رس متخلخل، ولی نفوذناپذیر است، زیرا فضاهای خالی موجود در آن، ریز بوده و با هم ارتباط ندارند.

حرکت آب زیرزمینی: آب از قسمتی که سطح ایستابی بالاتر است به سمت مناطقی که سطح ایستابی پایین‌تر است (مثلاًبه رودخانه‌ها، دریاچه و دریا) حرکت می‌کند و البته بیش‌تر تمایل دارد که از فشار زیاد به سمت فشار کم (حتی به سمت بالا، یعنی رودخانه و ...) حرکت کند (مسیر منحنی شکل).

آبخوان

آبخوان آزاد: به لایه‌ی آبداری که در آن سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع را تشکیل می‌دهد و فشار در سطح فوقانی لایه‌ی آبدار آزاد(در سطح ایستابی) برابر فشار اتمسفر است.

آبخوان تحت فشار: در این نوع آبخوان، لایه‌ی نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتًا نفوذناپذیرمحصور شده و آب از منطقه‌ی تغذیه یا آب‌گیری وارد سفره می‌شود. وقتی چاهی تا یک سفره‌ی تحت فشار حفر شود، آب در آن بالا می‌آید، ارتفاعی که آب تا آن سطح بالا می‌آید را سطح پیزومتریک می‌نامند که اگر بالاتر از سطح زمین قرار بگیرد، چاه آرتزین را ایجاد می‌کند. اگر آبخوان به طور طبیعی به سطح زمین راه یافته و آب به صورت جریان متمرکز خارج شود، چشمه ایجاد می‌شود.

ترکیب شیمیایی: به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب و مسافت طی شده بستگی دارد. آب‌های سنگ‌های کربناتی به دلیل داشتن منیزیم و کلسیم فراوان، جزء آب‌های سخت هستند و در لوله‌ها رسوب گذاشته و به خوبی با صابون کف تولید نمی‌کنند. آب آبرفت‌ها و سنگ‌های دگرگونی و آذرین، مطلوب و قابل آشامیدن بوده، ولی آب موجود در سنگ گچ و نمک، شور است.

یخچال: ۸۶٪ یخچال‌ها واقع در قطب جنوب، ۱۰٪ در گرینلند و ۴٪ در کوه‌های آلپ و شمال آمریکا و کوه‌های مرتفع مناطق گرمسیری وجود دارد.

مراحل تشکیل یخچال: یخ برفی ← یخ حباب‌دار ← یخ بلوری

دریاچه‌ها

دریاچه‌ها عبارت‌اند از آب‌های ساکن داخل خشکی‌ها که با دریاها ارتباط مستقیم ندارند و از راه‌های مختلفی ایجاد می‌شوند که عبارت‌اند از:

۱- باقی‌مانده‌ی دریای قدیمی (دریاچه‌ی مازندران باقی‌مانده‌ی دریای تتیس است.) ۲- حاصل فروافتادگی بخشی از زمین (دریاچه‌ی بایکال) ۳- رسوب‌گذاری یخچالی (دریاچه‌های شمال اروپا و آمریکا) ۴- ریزش کوه‌ها (دریاچه‌های تار، ولشت و لاسم) ۵- در دهانه‌ی آتش‌فشان (دریاچه‌ی سبلان) و نیز ممکن است در اثر فعالیت رودها، انسان و آب‌های زیرزمینی به وجود می‌آیند. ترکیب شیمیایی دریاچه‌ها به ۱- جنس سنگ‌ها، ۲- میزان تبخیر، ۳- میزان آب‌های ورودی و خروجی و ۴- پوشش گیاهی بستگی دارد.

بخش ۲: چرخه‌ی سنگ – شامل فصل‌های ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹

هر سنگ از اجزایی به نام کانی تشکیل می‌شود و سه نوع سنگ اصلی (آذرین، رسوبی و دگرگونی) دائمًاطی فرایندهایی در طول زمان به هم تبدیل می‌شوند.

فصل۵: کانی‌ها

فراوان‌ترین عناصر پوسته‌ی زمین به ترتیب عبارت‌اند از اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم و ...

تعریف کانی: ماده‌ی طبیعی غیرآلی، متبلور و جامد با ترکیب شیمیایی نسبتًاثابت را گویند. موادی مانند، آب (مایع)، شیشه (مصنوعی)، نفت (آلی و مایع) را نمی‌توان کانی دانست. فراوانی کانی به شرایط تشکیل و پایداری در محیط بستگی دارد. مثلًاهالیت در مناطق پر آب به مقدار زیاد در آب حل شده و از محل دور می‌شود.

راه‌های تشکیل کانی‌ها: ۱- سرد شدن بخارها در درز و شکاف‌ها (تشکیل گوگرد) ۲- سرد شدن ماگما (تشکیل کوارتز و فلدسپات) ۳- تبخیر محلول‌های فوق اشباع (تشکیل نمک و گچ) ۴- تجزیه و تخریب کانی‌های دیگر (تشکیل رس) ۵- تغییر کانی‌های دیگر (تشکیل گرافیت)

طریقه‌ی شناسایی کانی‌ها

۱- **شکل بلور:** اتم‌های کانی، طبق نظم معینی کنار هم قرار گرفته و کانی دارای نظم درونی سه بعدی بوده و در اندازه‌های درشت بلور، ریزبلور و مخفی بلور تشکیل می‌شود.

IranTooshe.ir

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

۲- سختی: مقاومت کانی در برابر خراشیده شدن به نوع پیوند و طرز قرار گرفتن اتم‌ها بستگی دارد. طبق مقیاس موس سختی کانی‌ها به شرح زیر است:

سختی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
کانی	تالک	ژیپس	کلسیت	فلوئوریت	آپاتیت	ارتوز	کوارتز	توپاز	کرندوم	الماس

هر چه به سمت راست می‌رویم، کانی سخت‌تر می‌شود و کانی سخت می‌تواند کانی‌های نرم‌تر از خود را خراش دهد. برای اطمینان از سختی اندازه‌گیری شده باید در جهات مختلف سختی را آزمود و عمل عکس را نیز انجام داد.

۳- جلا: توانایی کانی را در منعکس ساختن، جذب و عبور نور را گویند که دارای دو نوع است: الف) فلزی: نور را منعکس می‌کند، مثل پیریت ب) غیرفلزی که شامل شیشه‌ای (هالیت و کوارتز)، چرب (تالک و گرافیت)، ابریشمی (آزبست)، الماسی (الماس)، صمغی و ... می‌باشد.

٤- سطح شکست(رخ): هر قدر پیوند اتمی در امتداد سطوحی ضعیف‌تر باشد، کانی در آن جهت آسان‌تر می‌شکند، مثلاً کوارتز فاقد این خاصیت است و سطح شکست ناصاف یا صدفی دارد. سطح شکست می‌تواند به صورت‌های یک جهتی (میکا)، دو جهتی (فلدسپات)، سه جهتی با زاویه‌ی قائم (هالیت و گالن) و سه جهتی با زاویه‌ی غیرقائم (کلسیت و دولومیت) تشکیل شود.

۵- چگالی نسبی، یعنی هر کانی چند بار از جرم آب هم‌حجم خود سنگین‌تر است. کانی‌های باریت ($BaSO_4$ با چگالی ۴/۵) و گالن (PbS با چگالی ۷/۵) به دلیل وجود عناصر سنگین، مانند سرب و باریم و نیز الماس (C) نسبت به گرافیت (C)، به دلیل فشرده‌تر قرار گرفتن اتم‌ها چگال هستند.

۶- رنگ: بعضی کانی‌ها همیشه به یک رنگ دیده می‌شوند، مثلاً گرافیت (سیاه)، مالاکیت (سبز)، فیروزه (آبی)، یاقوت (دانه اناری) و برخی کانی‌ها مثل کوارتز به دلیل ناخالصی به رنگ‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

رنگ خاکه: رنگ گرد کانی که با اثری که کانی روی چینی بدون لعاب برجا می‌گذارد به دست می‌آید، مثلاً رنگ خاکه‌ی پیریت سیاه است و به این ترتیب از طلا با رنگ خاکه‌ی زرد طلایی شناسایی می‌شود. رنگ خاکه‌ی هماتیت، قهوه‌ای و مانیتیت، سیاه است.

۷- راه‌های شناسایی دیگر: الف) چکش‌خواری: مس و طلا چکش‌خوار بوده و گوگرد شکننده است. ب) مقاومت در برابر گرما: میکا مقاوم بوده و ژیپس به پودر تبدیل می‌شود. ج) مزه: هالیت شور و سیلویت تلخ است. د) کائولینیت به زبان می‌چسبد. هـ) مانیتیت خاصیت مغناطیسی دارد. و) گرافیت و تالک در تماس با دست حالت چرب دارند. انواع میکروسکوپ‌ها و دستگاه اشعه‌ی x و طیف‌سنج نوری نیز در شناسایی کانی‌ها به‌کار می‌روند.

طبقه‌بندی کانی‌ها

الف) کانی‌های ماگمایی

۱) کانی‌های سیلیکاتی که کوچک‌ترین واحد آن‌ها (SiO_4^{-4}) به شکل یک هرم چهار وجهی با سطوح مثلث متساوی‌الاضلاع است.

الف) سیلیکات‌های تیره (دارای Mg و Fe)

۱) الیوین (سیلیکات آهن و منیزیم): تبلور در $1600^\circ C$، سبز زیتونی، جلای شیشه‌ای، فاقد رخ و در اثر تجزیه ابتدا به سرپانتین و سپس به تالک تبدیل می‌شود.

۲) پیروکسن(سیلیکات کلسیم، آهن و منیزیم): سیاه، بلور منشوری شکل و مهم‌ترین نوع آن اوژیت نام دارد. ۳) آمفیبول(سیلیکات کلسیم، منیزیم و آهن آبدار): ترکیب آبدار، بلور سوزنی شکل و از انواع آن می‌توان هورنبلاند و آزبست را نام برد. ۴) بیوتیت (یا میکای سیاه که سیلیکات آبدار منیزیم، آهن و پتاسیم است) که به آسانی ورقه ورقه می‌شود.

ب) روشن (فاقد Mg و Fe و دارای Al و K)

۱) مسکوویت: (طلق نسوز) ۲) فلدسپات‌ها، الف) ارتوکلاز (آلومینیم و پتاسیم‌دار)، کرم روشن تا صورتی ب) پلاژیوکلاز (Na و Caدار)، سفید تا خاکستری

۳- کوارتز (SiO_2) : نوع خالص آن بُر کوهی نام دارد، نوع نیمه قیمتی آن عقیق است، دارای سختی زیاد و منشور شش وجهی است. در شیشه‌سازی و سمباده‌سازی و ساخت ابزارهای نوری و الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲) کانی‌های غیرسیلیکاتی الف) فسفات‌ها: آپاتیت و فیروزه، آپاتیت در تهیه‌ی اسید فسفریک و کودهای شیمیایی کاربرد دارد. ب) سولفات‌ها: مانند باریت (در ساختن گل حفاری) ج) اکسیدها و سولفیدها و عناصر آزاد، مثل پیریت (سولفید آهن)

ب) کانی‌های رسوبی

۱) کانی‌های رسی: مثلاً کائولن که از هوازدگی فلدسپات به وجود آمده و در سرامیک‌سازی و چینی‌سازی کاربرد دارد.

۲) کربنات‌ها: کلسیت ($CaCO_3$)، لوزی‌السطوح) و دولومیت [$(Ca,Mg)(CO_3)_2$] که کلسیت با اسید کلریدریک سرد و رقیق و دولومیت با اسید کلریدریک گرم و غلیظ، جوشیده و CO_2 متصاعد می‌کنند.

۳) تبخیری (کلریدها و سولفات‌ها): الف) هالیت ($NaCl$) در کولاب‌ها تشکیل می‌شود. مهم‌ترین و فراوان‌ترین رسوب شیمیایی است و دارای بلورهای مکعبی شکل است. ب) ژیپس ($CaSO_4,2H_2O$) پس از حرارت دادن در تهیه‌ی گچ‌بنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به آسانی ورقه ورقه می‌شود و با ناخن خط برمی‌دارد. ج) انیدریت ($CaSO_4$) دارای بلورهای قوطی کبریتی است.

ج) کانی‌های دگرگونی

۱) گرونا (گارنت): با درجه‌ی سختی ۷/۵ در جواهرسازی و سمباده‌سازی کاربرد دارد.

۲) گرافیت: تنها کانی دگرگونی که دارای منشأ زیستی است و در ساختن مداد، زغال دینام الکتروموتورها، راکتورهای اتمی (به عنوان کم کننده‌ی سرعت نوترون‌ها و کم کردن اصطکاک در قطعات ماشین‌های حرارت بالا) کاربرد دارد.

کاربرد کانی‌ها

۱- کانی‌های قیمتی: در شرایط خاص (تحت فشار و گرمای فوق‌العاده زیاد) شکل می‌گیرند، مثل الماس، آمتیست (کوارتز بنفش) و کرندوم (Al_2O_3) که نوع قرمز آن یاقوت است.

۲- به درک وقایع گذشته‌ی زمین کمک می‌کنند، مثلاً گچ و نمک در دریاچه‌های گرم و کم‌عمق و گلوکوفان تحت فشار بالا و گرمای کم ایجاد می‌شود.

۳- از کانسنگ مواد با ارزش استخراج می‌کنند. مثلاً آهن از هماتیت و آلومینیم از بوکسیت استخراج می‌شود. کانسار محلی است که دارای یک یا چند کانسنگ، با ارزش استخراج باشد.

آزبست: الف) کاربرد: در تهیه‌ی لنت ترمز، تهیه‌ی پوشش‌های ضد آتش، عایق‌کاری، ورقه‌ها و بافت پارچه‌های مخصوص کاربرد دارد. ب) خطرات: تارهای آزبست، توسط جدار کیسه‌های هوایی گرفته شده و موجب سرطان می‌شوند.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

فصل۶: ماگماتیسم و سنگ‌های آذرین

ماگما، مواد مذاب درونی زمین است که با افزایش دما و کاهش فشار و در حضور مواد فرار به خصوص آب از ذوب سنگ‌های پوسته و گوشته به وجود می‌آید. در ذوب، نظم و ترتیب ساختمان بلورین از بین رفته و حجم ماده زیاد می‌شود. در حالت تبلور، عکس پدیده‌ی ذوب رخ می‌دهد.

ذوب ناقص: کانی‌های زودگداز، زودتر از کانی‌های دیرگداز وارد ترکیب ماگما می‌شوند و علت اصلی اختلاف ماگماها در این است.

ساخت‌های آذرین

توده‌ای ۱- باتولیت‌ها وسیع‌ترین توده‌های آذرین عمقی هستند، مثل کوه الوند که به دلیل زمان تشکیل و تبلور طولانی دارای بافت دانه درشت است.

۲- لاکولیت توده‌های نفوذی که موازی با لایه‌بندی شکل می‌گیرند، عدسی شکل، با وسعت کم هستند.

صفحه‌ای ۱- سیل: موازی لایه‌بندی ۲- دایک: عمود یا متقاطع با لایه‌بندی

نوع کانی‌ها: سنگ‌های پرسیلیس (اسیدی) به علت وفور کانی‌های روشن، مثل فلدسپات و میکای سفید روشن بوده و سنگ‌های کم سیلیس (بازی) به دلیل وجود کانی‌های منیزیم و آهن‌دار تیره هستند.

سری واکنش بوون

به تدریج از مقدار آهن و منیزیم کاسته شده و بر مقدار پتاسیم و سیلیس افزوده می‌شود.

در مرحله‌ی (۱) از ماگمای فوق‌بازی با تشکیل کانی الیوین، سنگ پریدوتیت ایجاد می‌شود.

در مرحله‌ی (۲) سنگ بازی گابرو و معادل بیرونی آن بازالت تشکیل می‌شوند که از اجتماع کانی‌های الیوین، پلاژیوکلازکلسیم‌دار و پیروکسن ایجاد می‌شود.

در مرحله‌ی (۳)، سنگ خنثای دیوریت و معادل بیرونی آن یعنی آندزیت ایجاد می‌شوند.

مرحله‌ی (۴) چون ماگما فقیر از Fe و Mg و غنی از سیلیس شده، سنگ گرانیت و مشابه بیرونی آن ریولیت ایجاد می‌شوند که دارای کانی‌های فلدسپات، مسکوویت، کوارتز و قدری از کانی‌های مرحله‌ی ۳ هستند.

بافت: ۱- درشت بلور (گرانیت) ۲- ریزبلور (بازالت) ۳- شیشه‌ای (ابسیدین) ۴- پورفیری (درشت بلور در زمینه‌ی ریزبلور یا شیشه‌ای)

۵- حفره‌دار و اسفنجی (سنگ‌پا و پوکه‌ی معدنی)

طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین

۱- براساس ترکیب شیمیایی (مقدار سیلیس) ۲- براساس نوع کانی‌های تشکیل دهنده ۳- براساس بیرونی و درونی بودن سنگ

فوق بازی ٪۴۰ > سیلیس	بازی ٪۵۲-۴۰ سیلیس	خنثی ٪۶۶-۵۲ سیلیس	اسیدی ٪۶۶ < سیلیس	بافت	منشأ
پریدوتیت	گابرو	دیوریت	گرانیت	دانه درشت	درونی
	بازالت	آندزیت	ریولیت	دانه‌ریز	بیرونی

توضیح جدول: سنگ‌های آذرین از نظر منشأ به دو گروه درونی (دانه درشت) و بیرونی (دانه ریز و ...) تقسیم می‌شوند. سنگ‌هایی که در یک ردیف قرار دارند، منشأ و بافت یک‌سانی داشته، ولی ترکیب شیمیایی آن‌ها متفاوت است (گرانیت و گابرو)، سنگ‌هایی که در یک ستون هستند، ترکیب شیمیایی یک‌سان، ولی منشأ و بافت متفاوت دارند (گرانیت و ریولیت).

بافت شیشه‌ای در ابسیدین و بافت حفره‌دار و اسفنجی در سنگ پا و پوکه‌ی معدنی دیده می‌شود.

فصل۷: سنگ‌های رسوبی

سنگ‌های رسوبی لایه لایه بوده و منابعی چون نفت، گاز و زغال سنگ را در خود جای داده و حاوی معادن، مصالح ساختمانی و نیز فسیل هستند.

منشأ رسوبات: ۱- مواد تخریبی (کوارتز و رس) ۲- مواد آلی (صدف و اسکلت) ۳- مواد شیمیایی (هالیت و ژیپس)

نوع کانی‌ها:

مهم‌ترین کانی‌های سنگ رسوبی	رس	کوارتز	کلسیت
مهم‌ترین و فراوان‌ترین سنگ‌های رسوبی	شیل، ٪۴۵	ماسه سنگ، ٪۳۲	سنگ آهک، ٪۲۲

کانی‌های دیگر: ۱- دولومیت ۲- فلدسپات‌ها و میکاها ۳- اکسیدهای آهن (لیمونیت و هماتیت) ۴- هالیت، ژیپس.

سیلیس محلول حاصل از هوازدگی گرانیت‌ها، دو کانی جدید به وجود می‌آورند، ۱- اوپال $(SiO_2.nH_2O)$ که متبلور نیست و سختی آن از کوارتز کم‌تر است و ۲- سنگ آتش زنه (فلینت) و کلسدونی که هر دو، سیلیس ریزبلور هستند.

حمل دانه‌ها

حمل و نقل دانه‌ها به عوامل زیر بستگی دارد:

اندازه‌ی دانه: به نوع سنگ اولیه، میزان مقاومت سنگ اولیه، نوع عامل حمل کننده، مسافت طی شده و وضعیت مسیر بستگی دارد.

شکل دانه: جورشدگی و گردشدگی را بررسی می‌کند، مثلاًجورشدگی و گردشدگی دانه‌هایی که مسافت حمل آن‌ها زیاد بوده و یا دانه‌های نرم، مثل ژیپس زیاد است. جورشدگی (هم اندازه بودن) رسوبات بادی نیز خوب است.

دیاژنز: فرایندی را که طی آن از رسوبات نرم و منفصل، سنگ‌های سخت و متصل پدید می‌آید، دیاژنز نامیده می‌شود که به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- سیمانی شدن: آب‌های زیرزمینی سیمان‌های مختلفی، مثل سیلیس، دولومیت و کلسیت را حمل و در فضاهای خالی رسوبات ته‌نشین می‌کنند (ماسه سنگ).

۲- متراکم و خشک شدن: فضاهای خالی بر اثر فشار لایه‌های فوقانی یا تبخیر آب (در رسوبات دانه‌ریز) از بین رفته و رسوب استحکام پیدا می‌کند.

IranTooshe.ir

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

۳- تبلور دوباره: کانی‌های تازه متبلور شده و یا بلورها، درشت‌تر می‌شوند، مثل تشکیل سنگ‌های آهکی و دولومیتی.
تشکیل گاز، نفت و زغال‌سنگ، نیز نوعی دیاژنز محسوب می‌شوند، به این دلیل دیاژنز از نظر عملی مهم است.
بافت سنگ‌های رسوبی: ۱- آواری: دانه‌ها توسط سیمانی به هم وصل می‌شود. ۲- غیرآواری (بلورین): بلورها ته‌نشست شیمیایی می‌کنند.

طبقه‌بندی سنگ‌های رسوبی

الف) رسوبی آواری

A- دانه‌ریز کوچک‌تر از $\frac{۱}{۱۶}mm$: ۱- شیل: ذرات رس در محیط ساکن و کولابی رسوب می‌کنند. دارای رنگ‌های مختلف هستند در سفالگری و سرامیک‌سازی و تهیه‌ی سیمان پرتلند (رس + کربنات کلسیم)، کاربرد دارد. ۲- سیلت سنگ (متشکل از ذرات سیلت که قدری درشت‌تر از رس است) ۳- گلسنگ (از ذرات مساوی سیلت و رس)، مثل شیل لمس صاف دارد ولی برخلاف آن توده‌ای بوده و متورق نیست.

B- دانه متوسط $(\frac{۱}{۱۶} - ۲mm)$: ۱- ماسه سنگ کوارتز آرنیت: ۹۰٪ کوارتز، رنگ روشن و به دلیل حمل مسافت طولانی دارای جورشدگی و گردشدگی خوبی هستند. ۲- آرکوز: بیش از ۲۵٪ فلدسپات دارد و دانه‌ها به دلیل مسافت حمل کوتاه، زاویه‌دارند.

C- دانه درشت (بزرگ‌تر از $۲mm$): ۱- کنگلومرا: به دلیل مسافت حمل زیاد دارای گردشدگی و جورشدگی خوبی است. ۲- برش: به دلیل مسافت حمل کم، دانه‌ها نامنظم و زاویه‌دار هستند و بیش‌تر در گسل‌ها و زمین لغزه به وجود می‌آیند.

ب) رسوب شیمیایی

۱) غیرآلی الف) چرت: این سنگ در آب‌های اشباع از سیلیس رسوب می‌کند. ب) سنگ‌های تبخیری، مثل سنگ گچ و نمک ج) سنگ‌های آهکی (رسوب در آب) و دولومیت که بر اثر عبور محلول‌های غنی از منیزیم از سنگ‌های آهکی ایجاد می‌شود.
نکته: سنگ آهک پر حفره و شیری رنگ تراورتن در شرایط ویژه‌ای در خشکی مثلاًدر دهانه‌ی چشمه‌های آهکی ایجاد می‌شود.
۲) آلی الف) سنگ آهک و گل سفید که از بقایای روزن‌داران (در دریاهای عمیق سرد) و جلبک‌های آهکی (در مناطق دریایی استوایی گرم و کم‌عمق) ایجاد می‌شوند.
ب) چرت (آلی) از بازمانده‌های پوسته‌ی سیلیسی شعاعیان و دیاتوم‌ها تشکیل می‌شود.
ج) زغال سنگ: مراحل تشکیل زغال سنگ عبارت‌اند از، تورب (قهوه‌ای) ← لیگنیت ← زغال سنگ ← آنتراسیت

فصل ۸: فرآیند دگرگونی و سنگ‌های دگرگون‌شده

دگرگونی: مجموعه‌ی فرایندهای خاصی را گویند که با تغییر ترکیب و ساختمان کانی‌شناسی سنگ، آن را در حالت جامد به سنگ دیگر تبدیل می‌کنند.
حد دگرگونی از پایان دیاژنز شروع و در ابتدای نقطه‌ی ذوب پایان می‌یابد.

عوامل دگرگون‌ساز

الف) گرما ب) فشار ج) سیالاتی که از نظر شیمیایی فعال هستند.

الف) در اثر گرما، تحرک مواد سیال زیاد شده، موجب بروز واکنش‌های دگرگونی می‌شود (اصولاًدگرگونی‌های درجات شدید بیش‌تر، نتیجه گرما است تا فشار).
ب) فشار همه جانبه (محصور کننده)، باعث متراکم شدن جسم و تبلور کانی‌هایی با وزن حجمی زیادتر می‌شود.
فشار جهت‌دار، باعث چین‌خوردگی در اعماق و شکستگی در سطح زمین و نیز در سنگ‌های دگرگون شده موجب می‌شود که کانی‌های ورقه‌ای، مثل میکا و رس عمود بر جهت فشار قرار گیرند.
ج) سیالات به ویژه آب و مواد دیگر هم‌چون $CO_۲$، اکسیژن، گوگرد و اسیدها با نقش کاتالیزور، ترکیب کانی‌ها را عوض می‌کنند.

اقسام دگرگونی

نوع دگرگونی		عامل اصلی	مشخصات دیگر
مجاورتی		دمای ماگما یا سیالات فعال	هاله‌ی دگرگونی در اطراف دایک و سیل، کم و در اطراف باتولیت زیاد است. مقدار آب سنگ، معیار نزدیکی و دوری ماگما به سنگ محسوب می‌شود.
ناحیه‌ای	دفنی	فشار لایه‌های فوقانی	تبلور مجدد کانی‌ها، در این نوع دگرگونی سنگ‌ها بدون لایه هستند.
	حرکتی – حرارتی	فشار جهت‌دار	در اثر فشار جهت‌دار، سنگ‌ها حالت لایه لایه به خود می‌گیرند.
گرمابی (هیدروترمال)		سیالات داغ (به ویژه آب)	آب ماگما یا آب‌های زیرزمینی داغ شده و یا آب نفوذی در بستر اقیانوس (تا ۴۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) حین بالا آمدن به حالت بخار در درز و شکاف‌های موجود نفوذ کرده و موجب حل کردن یا دگرسانی کانی‌ها (تبدیل الیوین و پیروکسن به سرپانتین) می‌شود.

ایران توشه
IranTooshe.ir

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

تغییر در بافت: شکل و اندازه و رابطه‌ی بین دانه‌ها تغییر کرده و ممکن است کانی‌ها جهت یافتگی پیدا کنند.

بافت:

الف) اندازه‌ی دانه: بر اثر تبلور دوباره، کانی رشد کرده یا در اثر خردشدن، ریزتر می‌شود.

ب) شکل دانه ۱- شیستوزیته: در اثر فشار جهت‌دار، کانی‌های ورقه‌ای رشد می‌کنند و عمود بر جهت فشار قرار می‌گیرند. (حالت فلس مانند به خود می‌گیرند.)

۲- فولیاسیون: در اثر فشار جهت‌دار، کانی‌های غیرورقه‌ای نیز (فلدسپات و کوارتز) پهن و کشیده شده و سنگ منظره‌ی نواری (لایه‌ای) به خود می‌گیرد، مثل گنیس.

تغییر در کانی‌ها: کانی‌های سازنده‌ی سنگ ممکن است به صورت‌های مختلف تغییر کنند. (رشد بلور مثل کوارتز، تغییر در ساختار مثل گرافیت به الماس، ترکیب دو کانی مثل ولاستونیت، اثر محلول‌های داغ)

طبقه‌بندی سنگ‌های دگرگونی

الف) دارای جهت یافتگی: ۱- سنگ لوح (فیلیت): دانه‌ریز، سیاه و از دگرگونی ضعیف شیل ایجاد می‌شود. ۲- شیست: کانی اساسی آن میکا است و از دگرگونی درجه‌ی شدید شیل حاصل می‌شود. ۳- گنیس: از دگرگونی ماسه‌سنگ فلدسپات‌دار حاصل می‌شود و دارای همان کانی‌هایی است که در گرانیت یافت می‌شوند ولی بافت فولیاسیون دارد.

ب) فاقد جهت یافتگی: ۱- مرمر: از دگرگونی سنگ آهک ایجاد می‌شود و عموماً از یک نوع کانی (کلسیت یا دولومیت) تشکیل شده است و دارای منظره‌ی دانه قندی می‌باشد. ۲- کوارتزیت: از دگرگونی ماسه سنگ ایجاد می‌شود و تنها کانی آن کوارتز با سیمان سیلیس است که به هنگام شکستن به دلیل استحکام زیاد آن، سیمان همراه با دانه می‌شکند، کاربرد آن در شیشه‌سازی است. ۳- هورنفلس: محل تشکیل آن در هاله‌ی دگرگونی است، سیاه‌رنگ، دارای بافت مضرسی، سخت، دانه‌ریز، متراکم، درخشنده و به عنوان سنگ تزیینی کاربرد دارد.

درجات دگرگونی

دگرگونی درجه‌ی پایین در ۲۰۰ تا ۴۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و فشار ۲ تا ۶ کیلوبار رخ می‌دهد و دگرگونی درجه‌ی بالا در ۵۰۰ تا ۷۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و فشار ۸ تا ۱۰ کیلوبار رخ می‌دهد. در درجات پایین دگرگونی، سنگ‌ها هنوز بسیاری از مشخصات اولیه (آثار لایه‌بندی، فسیلی و کانی‌های اصلی) را حفظ کرده‌اند.

دگرگونی و منابع طبیعی: سنگ‌های دگرگونی به علت دوام در نمای بیرونی ساختمان‌ها و ... کاربرد دارند. سرپانتی‌نیت سنگ تزیینی و مرمر مورد توجه مجسمه‌سازان است. از کانی کیانیت در ساختن چینی شمع خودرو استفاده می‌کنند.

فصل۹: تغییرات سنگ‌ها

هوازدگی: ۱- فیزیکی (در اثر تغییرات حجم آب نفوذی در سنگ‌ها به دلیل چرخه‌های مکرر انجماد، ذوب و نیز تغییرات دما و رشد ریشه‌ی گیاهان در سنگ‌ها ایجاد می‌شود.) ۲- شیمیایی (حل شدن در آب، تجزیه، اکسایش و ایجاد محیط اسیدی توسط گیاهان و باکتری‌ها)

پایداری سنگ در برابر هوازدگی به ۱- ترکیب و ساختمان سنگ، ۲- اقلیم، ۳- شیب زمین و ۴- زمان بستگی دارد. مثلاًدر مورد (۱)، چون شرایط اولیه تشکیل شدن کوارتز نزدیک به سطح زمین (فشار و دمای کم) است، کوارتز نسبت به الیوین در سطح زمین پایدارتر می‌باشد و یا سنگی که دارای درز و شکاف بیش‌تری است، سریع‌تر هوازده می‌شود.

ترکیب خاک عبارت است از: مواد معدنی (که شامل کوارتز، کانی‌های رسی و ترکیبات عناصری مانند پتاسیم، فسفر، نیتروژن و ... می‌شود)، هوموس (بخش آلی خاک یا گیاخاک) و آب و هوای موجود در بین ذرات خاک.

خاک را به سه افق A، B و C تقسیم می‌کنند:

نیم‌رخ خاک:

افق A: دارای هوموس فراوان است (تیره رنگ)، ریشه‌ی گیاهان بیش‌تر به این افق محدود می‌شود و دارای ماسه و رس فراوان است. (غنی از مواد آلی و فقیر از مواد معدنی)

افق B: هوموس کمی دارد و دارای ماسه و رس و مواد فروشسته از افق A است. (غنی از مواد معدنی و فقیر از مواد آلی)

افق C: آب و هوا به این افق محدود می‌شود و سنگ بستر در زیر این افق قرار دارد.

انواع خاک:

۱- خاک مناطق مرطوب و حاره‌ای: به دلیل دما و بارش زیاد، دارای خاک ضخیم است، ولی به دلیل شسته شدن، فقیر از کانی‌های مواد معدنی است.

۲- خاک مناطق بیابانی: خاک نازک، تکه تکه و فاقد مواد آلی (به دلیل هوازدگی شیمیایی کم و فرسایش آبی و بادی زیاد) است.

۳- خاک مناطق معتدل: بارش کم‌تر از نواحی استوایی است، بنابراین مواد معدنی بیش‌تری دارد، خاک ضخیم و دارای هوموس فراوان است (حاصل‌خیزترین).

۴- خاک مناطق سرد: خاک بسیار کم و فاقد پوشش گیاهی است و می‌توان سطح تازه‌ی سنگ‌ها را در بیش‌تر نقاط مشاهده کرد.

فرسایش

۱- نیروی جاذبه: عامل حرکت سنگ‌ها بوده و به صورت ریزش، لغزش و جریان، موجب حرکت سنگ‌ها و رسوبات می‌شود.

۲- آب‌های جاری: الف) فرسایش ورقه‌ای: با بارش باران، ذرات انرژی جنبشی پیدا کرده و توسط آب‌های سطحی شسته می‌شوند، وجود رستنی‌ها فرسایش ورقه‌ای را کاهش می‌دهد.

IranToosne.ir

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

ب) سطح اساس (مبنا): به سطحی که رود در آن انرژی خود را از دست می‌دهد را می‌گویند و بر دو نوع دائمی (دریا) و موقتی (سنگ مقاوم یا دریاچه) است.
ج) آبشار: اگر رود با یک تکه سنگ مقاوم برخورد کند، (سطح اساس موقتی) ناچار به فرسایش قهقرایی می‌پردازد و آبشار به وجود می‌آید.
د) دره‌ی جوان (V شکل): بیش‌تر به حفر عمق می‌پردازد، هنگام بلوغ یا پیری U شکل می‌شود.

۳- آب‌های زیرزمینی: با فرسایش سنگ‌ها به خصوص اگر سنگ آهک مجاور آب CO_2دار باشد، حفره‌ی بزرگی به نام غار ایجاد می‌شود. اگر سطح ایستابی بالاتر از کف غار قرار گیرد، دریاچه‌ی زیرزمینی مثل غار علی‌صدر به وجود می‌آید.

۴- یخچال‌ها: مواد حمل شده توسط یخچال را مورن گویند و ذرات درشت آن در بستر یخچال خطوط موازی ایجاد می‌کنند که امتداد حرکت یخچال را نشان می‌دهد. یخچال‌های قطبی از ارتفاع قلل کاسته و یخچال‌های دره‌ای ارتفاعات را تیزتر می‌کنند.

۵- دریاها: امواج از نیرومندترین عوامل فرسایش هستند. مواد تخریبی خود و رودخانه‌ها (دانه ریز مثل رس) را به اعماق برده و ذرات درشت را در ساحل می‌گذارند.

۶- باد: ذرات توسط باد به دو صورت بار بستری (ماسه‌های جهشی و غلتنده در سطح و نزدیک سطح زمین) و بار معلق (ذرات دانه ریز معلق هوا) حمل می‌شوند.

اثر باد بر روی سنگ‌ها بیش‌تر از طریق ماسه امکان‌پذیر است (سایش ماسه‌ای) و سنگی که تحت تأثیر قرار گرفته، بادساب نام دارد. اثری که باد بر روی رسوبات نرم ایجاد می‌کند، بر دو نوع است، شیارهای ایجاد شده را بادکند و تیغه‌ی بین آن‌ها را یاردانگ می‌نامند.

رسوب‌گذاری

۱- آب‌های جاری: کاهش سرعت آب به کاهش درجه‌ی شیب مسیر، عریض شدن بستر و کم شدن مقدار آب بستگی دارد. مخروط افکنه، دلتا، تراس آبرفتی و دشت سیلابی از تشکیلات آب‌های جاری هستند. آبرفت‌ها به ترتیب جرم و حجم ته‌نشین می‌شوند و گردشدگی و جورشدگی خوبی دارند.

۲- آب‌های زیرزمینی: با سیمانی کردن فضاهای خالی و جانشینی (در صدف‌ها و برگ‌ها و ...) ماده‌ی جدیدی را ته نشست می‌کنند. رسوبات کربنات کلسیم سقف غارها را استالاکتیت و کف غارها را استالاکمیت می‌نامند. آهک در محیط‌های اسیدی (CO_2دار) محلول‌تر است، بنابراین کربنات کلسیم با تغییر شرایط محیط، مثلاًدر چشمه‌های آب گرم تشکیل می‌شود.

۳- یخچال‌ها: ۱- رسوبات در هم، یعنی ریز و درشت به همراه هم (تیل) ۲- رسوبات مطبق (لایه لایه) که در اثر ذوب یخ و ته‌نشست رسوبات دانه‌ریز ایجاد می‌شود.

۴- اقیانوس‌ها: رسوبات پلاژیک به رسوبات دور از حاشیه‌ی قاره اطلاق می‌شوند و معمولاًمنشأ زیستی دارند. لجن‌های سیلیسی و آهکی، اجتماع صدف و پوسته‌های روزن‌داران (دارای پوسته‌ی آهکی) و شعاعیان (دارای پوسته‌ی سیلیسی) می‌باشد. ریف‌های آهکی اجتماع اسکلت باقی‌مانده از مرجان‌ها هستند. مرجان‌ها در اطراف جزایر و سواحل (به ویژه مناطق استوایی اقیانوس آرام) زیاد هستند. گرهک‌های منگنز، توده‌های مدور غنی از منگنز به قطر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر هستند که شامل لایه‌های اکسیدهای منگنز و آهن مخلوط با ذرات رسوبی‌اند و حاوی نیکل و کبالت نیز می‌باشند.

۵- باد: تلماسه‌ها یا تپه‌های شنی حاصل از رسوب‌گذاری باد بوده که نامتقارن هستند، یعنی در آن‌ها دامنه‌ی رو به باد کم شیب و پشت به باد پرشیب است. وقتی تجمع ماسه در پهلوی پرشیب از حد معینی که زاویه‌ی قرار نام دارد تجاوز کند، ماسه‌ها به سمت پایین می‌لغزند و از این‌رو شیب پهلوی پرشیب تقریباًثابت و حدود ۳۴ درجه است.

علوم زمین

بخش ۱: زمین، زیستگاه ما – شامل فصل‌های ۱ و ۲

فصل۱: حرکات زمین

اراتوستن با اندازه‌گیری زاویه‌ی سایه‌ی ستون قائم در شهر اسکندریه زمانی که در شهر سین آفتاب قائم به ته چاه می‌تابید، محیط زمین را محاسبه کرد.

زاویه‌ی سایه با ستون، معادل ۷ درجه و ۱۲ دقیقه بود که با زاویه‌ای که بین سین و اسکندریه در مرکز زمین تشکیل می‌شود، برابر است. قوس روبه‌رو به این زاویه، $\frac{۱}{۵۰}$ محیط دایره بود.

$$\frac{۳۶۰^\circ}{۷^\circ ۱۲'} = ۵۰$$

فاصله‌ی سین تا اسکندریه = ۵۰۰۰ استادیوم

$$۵۰ \times ۵۰۰۰ = ۲۵۰۰۰ \text{ استادیوم} \Rightarrow ۲۵۰۰ \times \frac{۱۵۷}{۱۰۰۰} = ۳۹۲۵۰\,\text{km} \text{ محیط زمین}$$

حرکات زمین

مهم‌ترین عوامل کنترل کننده‌ی محیطی براساس دو واقعیت هستند: ۱- کروی بودن زمین ۲- حرکت وضعی (چرخش زمین به دور خود) و حرکت انتقالی زمین (چرخش زمین به دور خورشید)

حرکت زمین به دور خورشید در مسیر بیضی شکل صورت می‌گیرد.

حرکت انتقالی با اثر دوپلر قابل اثبات است، زیرا نور ستاره‌ای که به سمت ما می‌آید، متمایل به آبی (طولی موج کوتاه) و نور ستاره‌ای که از ما دور می‌شود، متمایل به قرمز (طول موج بلند) است که در طی شش ماه از سال ستاره به ما نزدیک شده و طی شش ماه بعدی از ما دور می‌شود.

انحراف محور زمین: محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه‌ی مدار چرخش آن به دور خورشید، ۲۳/۵ درجه انحراف دارد که جهت این انحراف نیز تقریباًتغییر نمی‌کند و به این دلیل فصل‌های دو قطب شمال و جنوب عکس هم هستند.

زمان: زمین در هر ساعت، ۱۵ درجه می‌چرخد و جهت چرخش آن از غرب به شرق است و به این دلیل مناطق شرقی از نظر زمانی جلوتر از مناطق غربی هستند.

IranToosheh.ir

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

سؤال: اگر در گرینویچ ساعت ۱۲ ظهر باشد، در نصف‌النهار ۱۵ درجه‌ی شرقی و نصف‌النهار ۱۵ درجه‌ی غربی ساعت چند است؟
در شرق (۱ ظهر) ۱۳=۱+۱۲
در غرب ۱۱=۱-۱۲

فصل۲: ساختمان درونی زمین

ترکیب شیمیایی زمین را با استفاده از روش‌های زیر می‌توان سنجید: الف) نمونه‌برداری مستقیم: ۱- تجزیه‌ی سنگ‌های آذرین و دگرگونی ۲- استفاده از میانبارها (قطعات جامد درونی که به سطح زمین می‌رسند، مثل کیمبرلیت‌های الماس‌دار) ۳- افیولیت (نمونه‌ی پوسته و گوشته‌ی فوقانی زیر اقیانوس‌ها)
ب) روش‌های غیرمستقیم: ۱- شهاب سنگ ۲- تجزیه‌ی نور ستارگان با طیف سنج ۳- استفاده از امواج زلزله (P و S) که به شناسایی ضخامت، حالت، چگالی و حتی جنس لایه‌های درونی زمین نیز کمک می‌کنند.

لایه‌های زمین

پوسته: ۱- در زیر قاره‌ها و کوه‌ها ضخامتی متغیر دارد (۲۰ تا ۶۰ کیلومتر)، ترکیب شیمیایی متوسط آن مشابه آندزیت است که بخش‌های رویی، غنی از سیلیس (SiO_2) و آلومین (Al_2O_3) است. چگالی سنگ‌های قاره‌ای $2/8 \frac{g}{cm^3}$ است.

۲- در زیر اقیانوس‌ها ضخامت پوسته، بین ۸ تا ۱۲ کیلومتر و چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ بوده و از دو بخش رسوبی (نازک) و بازالتی تشکیل شده است.

مرز موهو: مرز بین گوشته و پوسته را گویند.

گوشته: از زیر پوسته تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری را گویند. سرعت امواج P در این قسمت بیش از $8 \frac{km}{s}$ بوده و احتمال وجود کانی‌های الیوین و پیروکسن (سنگ پریدوتیت) در این قسمت وجود دارد.
بخش سنگی و سخت گوشته فوقانی + پوسته = لیتوسفر (سنگ کره)

استنوسفر: در زیر لیتوسفر قرار دارد (۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری)، چون سرعت امواج زلزله به تدریج در این لایه افت کرده و به زیر $8 \frac{km}{s}$ می‌رسد به سست‌کره یا لایه‌ی کم‌سرعت مشهور است. سنگ‌ها در این لایه در حالت جامد و نزدیک به نقطه‌ی ذوب باقی می‌مانند (سرعت موج‌ها در این لایه کاهش می‌یابد، ولی عبور می‌کنند.)
در عمق ۴۰۰ تا ۶۷۰ کیلومتری نیز به دلیل تغییرات ساختمانی و کانی‌شناسی، افزایش سرعت امواج را داریم به طوری که با توجه به فشردگی لایه‌های زیرین، افزایش آهسته و منظم سرعت از ۶۷۰ کیلومتری تا مرز گوشته و هسته ادامه دارد.
مرز گوتنبرگ: مرز بین گوشته و هسته را گویند.
بخش‌های هسته عبارت‌اند از: هسته‌ی خارجی که مایع است، چون S از آن نمی‌گذرد و از سرعت امواج P در این قسمت کاسته می‌شود. هسته‌ی داخلی: جامد است، زیرا سرعت موج P در آن زیاد می‌شود.
جنس هسته از آهن و نیکل با مقدار کمی عناصر دیگر است و به دلیل مایع بودن هسته‌ی خارجی، منطقه‌ی سایه‌ی موج S از حدود ۱۰۳ درجه به بعد در آن سوی زمین ایجاد می‌شود و منطقه‌ی سایه‌ی موج P، به فاصله‌ی ۱۰۳ درجه تا ۱۴۲ درجه از مرکز سطحی زلزله قرار دارد.
میدان مغناطیسی: با دیناموی خودالقا توجیه می‌شود که حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب موجود در هسته‌ی خارجی و از سوی دیگر قطع شدن میدان مغناطیسی خورشید توسط آهن مذاب در حال حرکت، الکتریسیته ایجاد می‌کند که به نوبه‌ی خود منجر به ایجاد میدان مغناطیسی قوی‌تر می‌شود.
وارونگی مغناطیسی: تغییر موقعیت مغناطیسی در اثر تغییراتی که در جریان‌های کنوکسیونی هسته‌ی خارجی ایجاد می‌شود (عوض شدن جای قطبین شمال و جنوب مغناطیسی در طی زمان).

نیروی گرانش: با توجه به فرمول جاذبه‌ی عمومی $F = G \frac{mm'}{R^2}$ در جاهای مختلف متفاوت است. شدت گرانش توسط دستگاه گرانی سنج اندازه‌گیری می‌شود.
ناهنجاری گرانشی: تفاوت مقدار واقعی شدت گرانش با مقدار مورد انتظار آن است که ناهنجاری منفی به دلیل وجود کانی‌های کم چگال (نمک و ژیپس) در زیر پوسته است و ناهنجاری مثبت به دلیل وجود کانی‌های متراکم (فلزات) در زیر پوسته است.
فشار و دما: فشار با توجه به وزن لایه‌های بالایی تا اعماق زمین زیاد می‌شود. دما نیز در پوسته‌ی زمین به‌ازای هر کیلومتر، ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش می‌یابد و روند افزایش با افزایش عمق، کندتر می‌شود.

بخش ۲: زمین ناآرام – شامل فصل‌های ۳، ۴، ۵ و ۶

فصل۳: زمین ساخت ورقه‌ای

طبق نظریه‌ی وگنر، قاره‌ی عظیم پانگه‌آ در ۲۰۰ میلیون سال پیش وجود داشت که بعدها به دو قاره‌ی بزرگ لورازیا و گندوانا و دریای تتیس که در بین آن‌ها قرار داشت، تبدیل شد.
دلایل وگنر: ۱- انطباق حاشیه‌ی قاره‌ها (مثل حاشیه‌ی شرقی آمریکای جنوبی و حاشیه‌ی غربی افریقا) که محل این انطباق، شیب قاره است، زیرا عوامل فرسایش، رسوب‌گذاری و ... فلات قاره را تغییر داده‌اند.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

۲- سنگواره‌ها: یافتن فسیل‌های مشابه مانند، گانگاموپتریس (سرخس قدیمی) و نوعی خزنده‌ی قدیمی مربوط به ۲۰۰ میلیون سال پیش در مناطق دور از هم، مثل قطب جنوب، افریقا، استرالیا و ماداگاسکار. ۳- اقسام سنگ‌ها و شباهت‌هایی از لحاظ ساختاری، سن و جنس بین آن‌ها مثل شباهت سنگ‌های شمال غرب افریقا و شرق برزیل. ۴- آب و هوا: وجود آثار یخچالی در محدوده‌ی استوایی نیم‌کره‌ی جنوبی.

وگنر در مورد بستر اقیانوس فکر نکرده بود و نیروی جزر و مد و چرخش زمین را عامل جابه‌جایی قاره‌ها می‌دانست.

مغناطیس دیرین: کانی مانیتیت (Fe_3O_4) که در ماگمای بازالتی فراوان است، هنگام سرد شدن در جهت میدان مغناطیسی زمین، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند و تا دمای کوری این جهت یافتگی را حفظ می‌کند. با ملاحظه‌ی جهت مغناطیسی در سنگ‌های قدیمی به این نتیجه رسیدند که قاره‌ها جابه‌جا شده‌اند، زیرا در غیر این‌صورت نوعی سرگردانی قطبی وجود خواهد داشت.

نظریه‌ی هری هس در مورد گسترش بستر اقیانوس‌ها: بستر اقیانوس به دو طرف رانده می‌شود، پوسته‌ی جدید با خروج مواد از گوشته ساخته می‌شود. در محل گودال‌ها، پوسته به درون گوشته کشیده و هضم می‌شود، پس پوسته‌ی اقیانوس، جوان و دائماً در حال تجدید شدن است.

دلایل گسترش بستر اقیانوس‌ها: ۱- وجود رشته‌کوه‌های موازی ساحل در وسط اقیانوس‌ها ۲- خروج گدازه‌ها و فعالیت‌های آتش‌فشانی در محل رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی ۳- مطالعات زلزله‌شناسی ۴- جوان بودن پوسته‌ی اقیانوسی ۵- وجود نوارهای مغناطیسی طبیعی و معکوس به طور قرینه در اطراف رشته‌کوه میان اقیانوسی

نظریه‌ی زمین ساخت ورقه‌ای (تکتونیک صفحه‌ای): لیتوسفر شامل ۷ ورقه‌ی بزرگ و تعدادی ورقه‌ی کوچک‌تر است که بزرگ‌ترین ورقه مربوط به اقیانوس آرام است. بعضی ورقه‌ها نیز قسمت‌هایی از خشکی و دریا را با هم شامل می‌شوند و نسبت به هم سه نوع حرکت دارند.

انواع حرکت ورقه‌ها

الف) ورقه‌های دور شونده یا واگرا = (ایجاد پوسته‌ی جدید): دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی: گسترش بستر اقیانوس اطلس در امتداد حاشیه‌های دور شونده.

دور شدن دو ورقه‌ی قاره‌ای: مثلاًپیدایش دریای سرخ بر اثر جدا شدن شبه جزیره‌ی عربستان از افریقا

ب) ورقه‌های نزدیک شونده (همگرا): ۱- برخورد ورقه‌ی قاره‌ای با اقیانوسی: در محل گودال، فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی، باعث ذوب بخشی و ایجاد ماگمای بازالتی و آندزیتی می‌شود که اگر به سطح زمین برسد، سبب تشکیل آتش‌فشان‌های انفجاری می‌شود.

۲- برخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی: فرورانش یک ورقه به زیر دیگری و ایجاد آتش‌فشان در زیر دریا و تشکیل جزایر قوسی شکل

۳- برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای: به دلیل چگالی کم ورقه‌ها و در صورت وجود رسوبات، آن‌ها چین می‌خورند و کوه ایجاد می‌کنند، مثل رشته کوه هیمالیا که در اثر برخورد صفحه‌ی هند به آسیا و رشته کوه زاگرس که در اثر برخورد ورقه‌ی عربستان به ایران ایجاد شده‌اند.

ج) ورقه‌های امتداد لغز: پوسته‌ی جدید ایجاد یا تخریب نمی‌شود و دو ورقه‌ی مجاور، در کنار هم می‌لغزند در این محل گسل‌های متعددی وجود دارد و زلزله‌های مکرری رخ می‌دهد.

آزمون مدل ۱- توزیع نقاط زلزله‌خیز با الگوی ورقه‌ها هماهنگی دارد و در نزدیکی گودال‌ها و پشته‌های اقیانوسی، زمین‌لرزه‌ها زیادتر از نقاط دیگر است.

۲- با حفاری در بستر اقیانوس، حداکثر عمر رسوبات قدیمی آن، ۱۶۰ میلیون سال اندازه‌گیری شده است و هر چه از محل رشته کوه میان اقیانوسی دورتر شویم، عمر رسوبات زیاد می‌شود. پوسته‌ی قاره‌ای قدیمی‌تر بوده و بعضی سنگ‌های آن ۴ میلیارد سال سن دارند.

۳- وجود نقاط داغ نیز عبور ورقه‌ها را تأیید می‌کنند، زیرا کوه‌های آتش‌فشانی ایجاد شده در اثر این پدیده در نزدیکی هاوایی جوان بوده که نشان دهنده‌ی زمان عبور ورقه از روی نقاط داغ است در صورتی‌که هر چه از هاوایی دورتر می‌شویم، چنین ساختارهای آتش‌فشانی قدیمی‌تر هستند.

عوامل حرکت دهنده‌ی لیتوسفر: هولمز عامل این حرکت را جریان‌های کنوکسیونی گوشته معرفی کرد و به احتمال زیاد توزیع نامساوی گرما در درون زمین عامل این حرکت‌هاست.

فصل۴: زمین لرزه

منشأ زمین لرزه، انرژی ذخیره شده در سنگ‌ها یا حرکاتی که در امتداد شکستگی‌ها و گسل‌ها در اثر ازدیاد نیروهای وارده ایجاد می‌شود، است.

گروه لرزه‌ها: پیش لرزه – لرزه‌ی اصلی – پس لرزه

کانون: محل تجمع و آزاد شدن انرژی است.

مرکز سطحی: نقطه‌ای درست بالای کانون در سطح زمین است که امواج، زودتر از بقیه‌ی نقاط به آن‌جا می‌رسند. امواج، توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

امواج زمین لرزه

امواج درونی: ۱- امواج P (طولی): در این نوع امواج، جهت انتشار به موازات ارتعاش آن‌ها است و هم‌چنین از جامدات و مایعات و گازها عبور می‌کند.

۲- امواج S (عرضی): در این نوع امواج، جهت انتشار، عمود بر امتداد ارتعاش است و فقط از جامدات عبور می‌کند.

امواج سطحی: ۱- امواج لاو (L): این امواج حرکتی شبیه امواج S داشته، با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی ندارند و امواج ریلی (R)، مانند حرکات آب دریا حرکت می‌کنند منتهی جهت حرکت دایره‌ای شکل آن‌ها مخالف جهت حرکت امواج دریاست.

دامنه‌ی امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه‌ی امواج درونی است و به همین دلیل عامل اصلی تخریب محسوب می‌شوند.

از نظر سرعت: $P > S > L > R$

شدت و بزرگی: منحنی‌های هم لرزه، نقاط با خسارات یک‌سان را نشان می‌دهند که محلی با حداکثر خسارت در آن، مرکز سطحی بوده و هر چه از آن دورتر شویم، شدت زلزله کم‌تر می‌شود. شدت دارای ۱۲ درجه است.

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

واحد بزرگی، ریشتر است که لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه‌ی موج (برحسب میکرون) است که در فاصله‌ی صد کیلومتری از مرکز زمین لرزه، توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت می‌شود. بزرگی به انرژی آزاد شده از کانون بستگی دارد و نه به فاصله از مرکز سطحی. اگر دامنه‌ی موجی ۱۰۰ برابر شود، بزرگی آن ۲ واحد افزوده می‌شود.

تعیین محل زمین لرزه و خرابی‌ها: با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P و S و مقایسه‌ی آن با منحنی‌های سرعت عبور این امواج، مرکز زمین لرزه مشخص می‌شود. میزان خرابی زلزله به مقدار انرژی آزاد شده، شکل ساختمان، نوع مصالح به کار گرفته شده، دانش افراد سازنده و نوع زمین زیر ساختمان‌ها بستگی دارد.

کمربند حاشیه‌ی اقیانوس آرام و کمربند آلپ – هیمالیا جزء کمربندهای فعال زلزله‌خیز محسوب می‌شوند.

فصل۵: آتش‌فشان‌ها و فرایندهای آتش‌فشانی

مشخصات آتش‌فشان: آشیانه یا اتاق ماگما، دودکش، دهانه.

در آشیانه‌ی ماگما، مواد مذاب به همراه حباب‌های گاز، قطعه بلورهای در حال رشد و حتی قطعات سنگی وجود دارند.

مواد خروجی از دهانه‌ی آتش‌فشان

الف) گازها: تمام ماگماها مقداری گاز و بخار آب دارند که ممکن است به تنهایی یا همراه مواد مایع و جامد از آتش‌فشان خارج شوند و سرعت خروج گاز از ماده‌ی مذاب بستگی به گرانروی ماده‌ی مذاب دارد. ترکیب شیمیایی گازهای خروجی در همه‌ی آتش‌فشان‌ها یک‌سان نیست. قسمت اعظم گازهای آتش‌فشانی را بخار آب و بعد از آن گاز دی‌اکسیدکربن، گازهای گوگردی و گازهای نیتروژن‌دار و در نهایت گازهای کلردار، گاز هیدروژن و گاز مونو-اکسیدکربن تشکیل می‌دهد. مرحله‌ی خروج گاز پس از فعالیت یک آتش‌فشان را فومرولی می‌گویند که ممکن است سال‌ها یا حتی قرن‌ها ادامه یابد.

ب) مواد مایع (گدازه): انواع گدازه: ۱- اسیدی: SiO_2 فراوان، موجب پیوند موقت زیاد بین یون‌ها شده و گرانروی‌اش زیاد می‌شود. ۲- حد واسط ۳- بازی: سرعت گدازه‌های بازی به دلیل SiO_2 کم و در نتیجه گرانروی کم، بسیار زیاد است به طوری که اگر دامنه‌ی کوه پرشیب باشد، سرعت آن به ۵۰ کیلومتر در ساعت می‌رسد.

ج) مواد جامد (تفرا) ۱- ذرات کوچک‌تر از ۴ میلی‌متر: خاکستر ۲- ذرات بین ۴ تا ۳۲ میلی‌متر: لاپیلی ۳- ذرات بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر: قطعه سنگ که اگر دوکی شکل باشند، بمب نام دارند.

طبقه‌بندی آتش‌فشان‌ها

۱- آتش‌فشان‌هایی که بیش‌تر گدازه از خود خارج می‌کنند(سپری شکل): مثل کیلوا در جزایر هاوایی (فعالیت این‌گونه آتش‌فشان‌ها از نظر حرارتی شدید و مداوم بوده و دارای مخروط کم ارتفاع با قاعده‌ی پهن از جنس بازالت است.)

۲- آتش‌فشان‌هایی که بیش‌تر مواد جامد از خود خارج می‌کنند. (قطعات جامد و منفصل، مثل خاکستر، لاپیلی و ... به هم جوش می‌خورند و برش را می‌سازند.)

۳- مختلط: استرومبولی، اتنا، دماوند و سبلان (هم دارای گدازه و هم دارای مواد جامد است.)

۴- آتش‌فشان‌هایی که بیش‌تر مواد خمیری از خود خارج می‌کنند، دارای گرانروی بسیار بالایی هستند. (دارای سوزنی مرتفع است.)

۵- انفجاری شدید (دارای ابرهای سوزان است، مثل به وجود آمدن جزیره‌ی کراکاتوا بر اثر انفجاری از این نوع)

جغرافیای آتش‌فشان‌ها

۱- محل برخورد ورقه‌ها: مثل جزایر قوسی شکل یا کمربند آتش‌فشان اطراف اقیانوس آرام، معروف به حلقه‌ی آتشین

۲- محل دور شدن ورقه‌ها: فعالیت این نوع آتش‌فشان‌ها به صورت خطی است، مثل شکاف‌های موجود در اقیانوس اطلس و ...

۳- نقاط داغ: هنگامی که هر قسمت از ورقه روی نقطه‌ی داغ قرار بگیرد در آن منطقه آتش‌فشان ایجاد می‌شود.

خطرات آتش‌فشان که شامل اثرات اولیه، مثل جریان گدازه، ریزش خاکستر، انفجار کوه‌ها، عبور ابرهای سوزان و جریان‌های عظیم گل و امواج حاصل از آتش‌فشان‌های دریایی است و اثرات ثانویه‌ی آن شامل باران اسیدی است که در اثر وجود گاز SO_2 و نیز سرد شدن شدید هوا در اثر گرفتگی نور خورشید، توسط غبارهاست (انفجار کوه تامبورا و پیناتوبو)

مزایای آتش‌فشان: تشکیل سرزمین‌ها و جزایر جدید، تولید موادی که می‌توان از آن‌ها به عنوان کود کشاورزی مرغوب استفاده کرد، برجای گذاردن کانسارها و مطالعه‌ی درون زمین و ... را می‌توان برشمرد.

فصل۶: ساخت‌های تکتونیکی و کوه‌زایی

فرایندهای ساختمانی: مجموعه فرایندهایی است که موجب تغییر شکل فیزیکی و تغییر در ساخت اولیه‌ی سنگ‌ها می‌شود. فشار و دما که از عوامل اصلی دگرگونی هستند، در فرایندهای ساختمانی نیز اهمیت اساسی دارند. مدت زمان وارد آمدن فشار، عامل سوم مؤثر در این فرایندهاست. بررسی‌ها نشان داده است که تغییر شکل سنگ‌ها به دو صورت خمیری و شکننده صورت می‌گیرد و عوامل متعددی مانند، ترکیب و بافت سنگ، فشار، دمای محیط و آب در میزان این‌گونه تغییرات نقش مهمی دارند.

تکتونیک: علمی که در مورد ساخت‌های حاصل از تغییر شکل سنگ‌ها و فرایندهای ایجاد کننده‌ی آن‌ها بحث می‌کند.

ساخت‌های اولیه: ساخت‌هایی که به هنگام تشکیل سنگ ایجاد می‌شوند. ۱- ساخت‌های اولیه‌ی سنگ رسوبی: لایه‌بندی، مهم‌ترین ساخت اولیه‌ی سنگ‌های رسوبی به حساب می‌آید. ۲- ساخت‌های اولیه‌ی سنگ‌های آذرین: گدازه‌ای، آذر آواری، صفحه‌ای (سیل و دایک) و توده‌ای (باتولیت)

انواع تنش (نیروهای داخلی سنگ): ۱- فشاری: در این حالت فشارهای خارجی به سمت هم عمل می‌کنند. ۲- کششی: فشارهای خارجی از هم دور می‌شوند. ۳- برشی: فشارهای خارجی مشابه حرکت لبه‌های قیچی عمل می‌کنند.

IranTooshe.ir

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

ساخت‌های ثانویه: ۱- چین‌خوردگی ۲- شکستگی

انواع چین: ۱- تاقدیس، ۲- ناودیس ۳- تک‌شیب

موقعیت هر لایه‌ی چین‌خورده با امتداد و شیب لایه مشخص می‌شود. لولای چین، سطح محوری، پهلو و زاویه‌ی میل نیز از مشخصات چین هستند.

شکستگی‌های موجود در سنگ به دو نوع تقسیم می‌شوند: ۱- گسل ۲- درز

فرق درز و گسل: گسل‌ها شکستگی‌هایی هستند که در آن، سنگ‌های طرفین شکستگی نسبت به هم جابه‌جا شده و اختلاف سطح پیدا می‌کنند، ولی در درز، جابه‌جایی صورت نمی‌گیرد. یک گسل با سه مشخصه‌ی سطح گسل، امتداد و شیب شناسایی می‌شود.

انواع گسل

۱- قائم: اگر سطح گسل قائم باشد، گسل را قائم گویند.

۲- عادی: سطح گسل مایل است و فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت می‌کند.

۳- معکوس (رانده): سطح گسل مایل است و فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت می‌کند.

اگر جابه‌جایی این نوع گسل بیش از ۱ کیلومتر و زاویه‌ی سطح گسل کم‌تر از ۱۰ درجه باشد، آن را گسل رورانده می‌گویند.

۴- امتداد لغز: بر اثر تنش برشی سنگ‌ها در امتداد سطح گسل لغزش پیدا می‌کنند.

۵- هورست و گرابن: اگر تحت تنش کششی، تعدادی گسل‌های عادی موازی هم ایجاد شوند، قسمتی از پوسته که پایین می‌افتد، پایین افتادگی یا گرابن و بخش‌های بالا رانده را هورست گویند.

بخش ۳: تاریخ زمین – شامل فصل‌های ۷ و ۸

فصل۷: شواهدی در سنگ‌ها

منشأ سنگ‌ها با توجه به جنس سنگ‌ها و فسیل، مشخص می‌شود، مثلاًسنگ‌های مرجانی نشان‌دهنده‌ی محیط قدیمی آب‌های گرم دریایی و کم‌عمق هستند.

لایه لایه بودن سنگ‌ها: توف‌ها نیز مانند سنگ‌های رسوبی لایه لایه هستند، زیرا خاکسترهای آتش‌فشانی به صورت لایه لایه می‌نشینند و از روی جنس و نحوه‌ی تشکیل از هم شناسایی می‌شوند.

تشخیص بالا و پایین سنگ‌ها

۱) چینه‌بندی متقاطع: در لابه‌لای لایه‌ی قطور، لایه‌های فرعی و نازکی وجود دارد که سطوح جداکننده‌ی آن‌ها نسبت به سطح رسوب‌گذاری عمومی لایه‌ی اصلی زاویه‌دار است. هر کجا که سطح شیب‌داری بر اثر رسوب‌گذاری سریع تشکیل شود(دلتاها) یا عمل رسوب‌گذاری و تخریب به نوبت انجام شود به وجود می‌آید.

۲) ریپل مارک: ۱- متقارن: اگر جریان دو طرفه باشد، تشکیل می‌شود و نوک تیز آن به سمت رسوب جدید است.

۲- نامتقارن: جریان یک طرفه است و جهت جریان را نشان می‌دهد.

نکته: ناپیوستگی‌ها مشخص‌کننده‌ی زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

انواع ناپیوستگی

۱- آذرین پی: در اثر پیش‌روی دریا، رسوبات روی توده‌ای آذرین یا دگرگونی ته‌نشست می‌کنند.

۲- دگرشیب (زاویه‌دار): بعد از خروج از آب و زاویه‌دار شدن رسوبات در اثر کوه‌زایی، روی سطح فرسایش یافته بر اثر پیش‌روی مجدداً رسوب‌گذاری انجام می‌شود.

۳- هم شیب (موازی): بعد از پس‌روی و فرسایش، پیش‌روی دریا سری رسوبات جدید را ته‌نشست می‌کنند. این نوع ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر هستند و شناسایی آن‌ها آسان نیست و با توجه به آثار فرسایشی و وجود فسیل و جنس سنگ‌ها شناسایی می‌شوند.

سن نسبی: از اصل انطباق (نیکلاس استنو) و پیوستگی جانبی لایه‌ها (فسیل و ...) در تعیین سن نسبی استفاده می‌کنند. فسیل‌ها، علاوه بر سن در مورد چگونگی و محل تشکیل رسوبات نیز اطلاعات می‌دهند.

اصل انطباق: ۱- لایه‌ها به طور افقی ته‌نشین می‌شوند. ۲- در یک سری از لایه‌ها که بدون تغییر مانده‌اند، لایه‌های زیرین قدیمی‌ترند.

پیوستگی جانبی لایه‌ها: برای تعیین هم‌زمانی یا تقدم و تأخر لایه‌ها از رنگ، بافت (دنبال کردن ادامه‌ی بیرون زدگی‌ها و تشابه سنگ‌شناسی و ترتیب استقرار)، جنس، سختی دانه‌ها و فسیل‌های معین استفاده می‌کنند. برای مقایسه‌ی رسوبات مناطق دور از هم مثل قاره‌های مختلف، فسیل‌ها کاربرد بیش‌تری دارد.

نکته: فرق بین سن مطلق و نسبی: سن نسبی، زمان تشکیل پدیده‌ها را با هم مقایسه می‌کند، مثلاًگسل یا دایک نفوذی در یک لایه، معمولاًجوان‌تر است. قطعه سنگی داخل رسوبات، قدیمی‌تر است، ولی سن مطلق، مدت زمان وقوع پدیده تا حال را مشخص می‌کند.

مثال برای تعیین سن مطلق: اگر ۷۵٪ رادیوکربن در استخوان یک جاندار تخریب شده باشد، چه مدت از مرگ جاندار می‌گذرد؟

توجه: تعداد فلش‌ها معرف تعداد نیمه عمرهاست.

مقدار کربن باقی‌مانده $\frac{۱۰۰}{۱۰۰} - \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴}$

$۱ \rightarrow \frac{۱}{۲} \rightarrow \frac{۱}{۴}$

زمان مرگ جاندار $= ۲ \times ۵۷۳۰ = ۱۱۴۶۰$ سال

اگر از ۴۰ گرم رادیوم، حدود ۳۵ گرم تخریب شود، سن سنگ را تعیین کنید، (نیمه عمر رادیوم، ۱۶۰۰ سال است.)

گرم باقی‌مانده $۴۰ - ۳۵ = ۵$

$۴۰ \rightarrow ۲۰ \rightarrow ۱۰ \rightarrow ۵$

سن سنگ $= ۳ \times ۱۶۰۰ = ۴۸۰۰$ سال

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

فصل ۸: تحولات گذشته

۴/۶ میلیارد سال عمر زمین به واحدهای زمانی ائون، دوران، دوره و دور یا عهد تقسیم می‌شود که این تقسیم‌بندی براساس ۱- تغییرات چشم‌گیر در نوع فسیل‌ها ۲- ناپیوستگی‌ها ۳- تغییر در نوع و ضخامت سنگ‌ها و آب و هوا صورت می‌گیرد.

واحدهای سنگی چینه‌شناسی نیز عبارت‌اند از: گروه ← سازند ← بخش ← لایه (طبقه) که گروه، بزرگ‌ترین واحد سنگی و سازند، واحد اصلی چینه‌شناسی است.

ستون چینه‌شناسی: مجموعه‌ای از توالی لایه‌های سنگی (سازندها) که براساس سنگواره‌ی راهنما، از قدیم به جدید مرتب شده‌اند و در تشخیص آن از دو معیار فسیل و جنس سنگ‌ها کمک می‌گیرند.

تغییر گونه‌ها و اصل انتخاب طبیعی: اگر تغییری در شرایط محیطی پدید آید، فقط جاندارانی باقی‌مانده و به تولید نسل ادامه می‌دهند که برای تحمل تغییر، سازش یافته‌اند. تغییرات آب و هوایی و زمین‌شناسی از تغییرات محیطی مؤثر بر بقای جانداران هستند.

دوران‌های زمین‌شناسی

۱- پرکامبرین: قدیمی‌ترین زمان زمین‌شناسی است که از آغاز پیدایش زمین شروع شده و ۶۰۰ میلیون سال پیش پایان یافته است. مناطق وسیع بیرون‌زدگی‌های پرکامبرین به نام سپرها، حاصل چندین صد میلیون سال فعالیت آتش‌فشانی و کوه‌زایی، رسوب‌گذاری و دگرگونی هستند. بیش از نیمی از کانی‌های پرارزش جهان (نیکل، آهن، طلا و اورانیم) در سپرها وجود دارند.

۲- پالئوزوییک (دوران بی‌مهرگان): ۱) دوره‌ی کامبرین: وجود دریای گرم کم‌عمق، پیدایش تریلوبیت‌ها از گروه بندپایان ۲) دوره‌ی اردوویسین: پیدایش نخستین مهره‌داران، (ماهی‌های زره‌دار) ۳) دوره‌ی سیلورین: پیدایش نخستین گیاهان و جانوران عقرب مانند خشکی‌زی ۴) دوره‌ی دونین ۵) دوره‌ی کربونیفر: پیدایش نخستین خزندگان شبیه دوزیستان و گسترش جنگل‌های انبوه از نهان‌زادان آوندی که آثار زغال‌سنگ‌های عظیمی را پدیدار کردند و به وجود آمدن بی‌مهرگان از گروه بازوپایان (اسپی ریفر) ۶) دوره‌ی پرمین

۳- مزوزوییک (دوران خزندگان): ۱- دوره‌ی تریاس: ظهور انواع خزندگان و دایناسورها، ۲- دوره‌ی ژوراسیک و ۳- دوره‌ی کرتاسه: ظهور گیاهان گل‌دار و درختان میوه و برگ‌ریز، پیدایش آرکئوپتریکس (حد واسط خزندگان و پرندگان) و نیز در اواخر مزوزوییک دایناسورها از بین رفتند و نخستین پستانداران پیدا شدند.

سنوزوییک(دوران پستانداران): ۱- دوره‌ی ترشیاری: ازدیاد پستانداران به خاطر شرایط محیطی مناسب با توجه به خونگرم بودن آن‌ها و نیز افزایش غذاهای مناسب آنان اتفاق افتاد. فسیل راهنمای این دوره نومولیت است که از آغازیان و گروه روزن‌داران مشتق شده است. وجود خارتنان و تنوع گیاهان گل‌دار و درختان

۲- دوره‌ی کواترنری: ظهور انسان

بخش ۴: جایگاه زمین – شامل فصل‌های ۹ و ۱۰

فصل۹: منظومه‌ی شمسی

در قرن‌های ۱۶ و ۱۷، نظریه‌ی زمین مرکزی توسط بطلمیوس ارائه شده و بعد کوپرنیک نظریه‌ی خورشید مرکزی را ارائه داد.

قوانین یوهان کپلر

۱- مدار حرکت همه‌ی سیارات به دور خورشید بیضی است و خورشید در یکی از کانون‌های آن قرار دارد. ۲- خط واصل هر سیاره به خورشید در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. ۳- بین زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله‌ی آن از خورشید رابطه‌ی زیر برقرار است: $p^2 = d^3$. p زمان یک دور گردش سیاره برحسب سال زمینی و d فاصله‌ی آن سیاره از خورشید، برحسب واحد نجومی است.

مثال: طول سال سیاره‌ای که فاصله‌ی آن ۲۵٪ واحد نجومی است را برحسب سال زمینی حساب کنید.

$$\frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (\frac{۱}{۴})^3 \Rightarrow p = \frac{۱}{۸}$$

ترکیب سیارات براساس نقطه‌ی ذوب: گازها (نقطه‌ی ذوب نزدیک صفر مطلق)، مواد سنگی (نقطه‌ی ذوب بالاتر از $۷۰۰^{\circ}C$)، یخ‌ها (نقطه‌ی ذوب بین این دو مقدار)

سیارات زمین مانند، (عطارد، زهره، زمین و مریخ) از مواد سنگی، فلزی و اندکی گاز ساخته شده‌اند. سیارات مشتری مانند (مشتری، زحل، اورانوس و نپتون): بیش‌تر از هیدروژن و هلیم و با مقادیر متفاوتی از گروه یخ‌ها مثل آب، آمونیاک و متان تشکیل شده‌اند و اتمسفر آن‌ها نیز شامل هیدروژن، هلیم، متان و آمونیاک است.

سرعت گریز: هرگاه سرعت مولکولی گاز به حدی موسوم به سرعت گریز برسد، تبخیر خواهد شد. سرعت گریز در سیارات زمین مانند به دلیل جاذبه‌ی کم‌تر و دمای بیش‌تر اتمسفرشان، کم‌تر است.

ماه: فاصله‌ی ماه تا زمین از طریق محاسبات مثلثاتی توسط تیکوبراهه محاسبه شد.

نکته: در حالت محاق، از دید ما ماه کاملاً تاریک است. ولی در بدر، کاملاً روشن است و طلوع آن با غروب خورشید هم زمان است.

IranTooshe.ir

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

در تربیع دوم، ماه در نیمه شب طلوع می‌کند و از آن پس هر شب به خورشید نزدیک‌تر می‌شود تا اندکی قبل از طلوع خورشید، طلوع می‌کند. در حالت محاق یا بدر چون زمین و خورشید و ماه در یک راستا قرار می‌گیرند، جاذبه به حداکثر رسیده و پدیده‌ی جزر و مد شدیدتر می‌شود.

در تربیع اول و دوم برعکس، جزر و مد به حداقل می‌رسد، چون ماه و خورشید و زمین با زاویه‌ی ۹۰ درجه نسبت به هم قرار دارند و جاذبه‌ی یک‌دیگر را تا حدی خنثی می‌کنند. زمان یک بار گردش ماه به دور زمین، ۲۷/۵ روز طول می‌کشد ولی به دلیل حرکت انتقالی زمین از حالت ماه نو تا ماه نو بعدی ۲۹/۵ روز طول می‌کشد. به خاطر برابر بودن مدت زمان حرکت وضعی و انتقالی ماه، ما قادریم فقط یک نیمه‌ی ماه را مشاهده کنیم.

اجزای کوچک‌تر منظومه‌ی شمسی: شهاب سنگ‌ها، دنباله‌دارها (معروف‌ترین دنباله‌دار، هالی نام دارد.)

فصل۱۰: ستارگان

انرژی خورشید از تبدیل ۴ هسته‌ی هیدروژن (۴/۰۳۰ واحد جرم اتمی) به یک هسته‌ی هلیم (۴/۰۰۳ واحد جرم اتمی) منشأ می‌گیرد. تفاوت جرم آن دو به صورت انرژی آزاد می‌شود.

صورت‌های فلکی، الگوهای معین از جانداران و اشیاء آشنا از مجموعه‌ی ستارگان است.

کره‌ی سماوی: کره‌ی فرضی که زمین در مرکز آن است. این کره دارای استوای سماوی است که از استوای زمین می‌گذرد و قطبین فرضی نیز دارد.

منطقهٔ البروج، کمربند فرضی حول استوای سماوی است که زمین را احاطه کرده و ۱۲ صورت فلکی (برج) در آن قرار دارند که طی گردش انتقالی زمین به دور خورشید، مناظر مختلفی از آسمان در شب مشاهده می‌شود، مثلاًزمستان مقابل صورت فلکی حوت و در بهار، مقابل اسد و جوزا قرار داریم.

ستارگان: فاصله‌ی ستارگان نزدیک از روش اختلاف منظر محاسبه می‌شود. بعد از خورشید، نزدیک‌ترین ستاره به زمین قنطورس نام دارد.

واحدهای فاصله‌ی ستارگان عبارت‌اند از: ۱- واحد نجومی (فاصله‌ی متوسط زمین از خورشید) ۲- سال نوری، مسافتی که نور در مدت یک سال طی می‌کند ($۹/۱\times۱۰^{۱۲}km$) ۳- پارسک، نقطه‌ای که اختلاف منظرش یک ثانیه باشد، در فاصله‌ی ($۳/۲\times۱۰^{۱۳}$) کیلومتری آن قرار می‌گیرد که این فاصله معادل یک پارسک در نظر گرفته می‌شود.

بزرگی و چگالی ستارگان: بزرگ‌ترین ستاره‌ی شناخته شده، گیرنده‌ی عنان، چگال‌ترین ستاره، کوتوله‌ی سفید و رقیق‌ترین ستاره ابط‌الجوزا است.

نور: نور ظاهری بستگی به دو چیز دارد: ۱- نور واقعی (مقدار تشعشعات واقعی خروجی از ستاره) ۲- فاصله‌ی ستاره از زمین.

ترکیب شیمیایی: بیش‌تر ستارگان از مقادیر زیادی هیدروژن و هلیم و مقدار اندکی آهن، تیتان، کلسیم، سدیم و غیره ساخته شده‌اند.

کهکشان: کهکشان ما راه شیری نام دارد. خورشید و ستارگان نزدیک ما با سرعت ۲۴۰ کیلومتر در ثانیه حول مرکز کهکشان می‌چرخند و ۲۰۰ میلیون سال طول می‌کشد تا یک دور کامل بزنند.

فصل۱۱: رسم نقشه

موقعیت جغرافیایی: طول جغرافیایی، فاصله‌ی زاویه‌ای محل از نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) است. عرض جغرافیایی: فاصله‌ی زاویه‌ای محل از مدار مبدأ (استوا) است. هر درجه عرض جغرافیایی، معادل ۱۱۱ کیلومتر است.

نقشه‌ی توپوگرافی: تمام مشخصات نقشه‌های جغرافیایی از جمله مقیاس، علایم و ... را داشته و علاوه بر آن پستی و بلندی‌ها نیز روی آن مشخص می‌شود. عوارض طبیعی، مانند رودها، دریاچه‌ها و نیز جاده‌ها و ساختمان‌ها نیز متناسب با نیاز، در روی این نقشه‌ها مشخص می‌شوند.

نقشه‌ی توپوگرافی پایه‌ی نقشه‌های زمین‌شناسی است.

IranTooshe.ir

نقشه‌خوانی

از به هم پیوستن نقاط هم ارتفاع، منحنی میزان یا منحنی تراز به وجود می‌آید و فاصله‌ی دو منحنی میزان مجاور، فاصله‌ی تراز نام دارد.

در نقشه‌های توپوگرافی، جهت، مسافت، ارتفاع و شیب متوسط محاسبه می‌شود.

مثال: در شکل زیر، شیب متوسط بین دو نقطه‌ی A و B را حساب کنید.

مقیاس $\frac{۱}{۵۰۰۰۰}$

۱۰۰m

۲۰۰m

$AB = ۲cm \Rightarrow$ فاصله‌ی واقعی $AB = ۲\times۵۰۰۰۰ = ۱۰۰۰۰۰cm = ۱۰۰۰m$

$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع (متر)}}{\text{فاصله‌ی واقعی (متر)}}\times۱۰۰ \Rightarrow \text{شیب متوسط} = \frac{۱۰۰}{۱۰۰۰}\times۱۰۰ = ۱۰٪$$

توجه شود که نقاط روی منحنی میزان معین دارای ارتفاع یک‌سان هستند و برای به دست آوردن ارتفاع نقاط بین دو منحنی میزان مجاور نیز از تناسب استفاده می‌کنیم.

نیم‌رخ توپوگرافی از یک راستا در نقشه‌ی توپوگرافی رسم می‌شود و مقطعی قائم از آن قسمت را به نمایش می‌گذارد که با توجه به تعیین مقیاس قائم، ارتفاع‌های نقاط تلاقی راستای نیم‌رخ با منحنی میزان را علامت می‌زنیم و به شکل منحنی به هم وصل می‌کنیم.

نقشه‌های زمین‌شناسی: روی نقشه‌ی توپوگرافی یا عکس هوایی محل پیاده می‌شود. جنس سنگ‌ها، نوع واحدهای سنگی (معمولاًسازند)، سن نسبی

Edited with the trial version of Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit: www.foxitsoftware.com/shopping

واحدها، اطلاعاتی نظیر امتداد، شیب لایه‌ها، گسل‌ها، درزها، ضخامت لایه‌ها و نوع ساختمان‌های زمین‌شناسی از جمله چین و موقعیت کانسارها مشخص می‌شود.
مرز بین واحدهای سنگی را خطوط همبری یا کنتاکت می‌گویند.

علایم مهم نقشه:

لایه‌های افقی، قائم و مایل:
اگر خطوط همبری با منحنی‌های میزان موازی باشند، لایه‌ها افقی هستند و اگر آن‌ها را قطع کنند در صورتی‌که به صورت دو یا چند خط مستقیم باشند، لایه‌های قائم و در غیر این‌صورت لایه‌های مایل را نمایش می‌دهند.
چین‌ها: چین‌های افقی به صورت چند خط موازی کشیده می‌شوند که در اطراف محور چین، جنس لایه‌ها به طور قرینه تکرار می‌شود. چین‌های مایل به صورت V شکل هستند که نوک V در تاقدیس و دهانه‌ی V در ناودیس، جهت زاویه‌ی میل را مشخص می‌کند. نوع تاقدیس یا ناودیس بودن از روی جهت شیب یا علامت یا قدیم و جدید بودن لایه‌های مرکزی نیز مشخص می‌شود.
مثلًا اگر چین برگشته نباشد، شیب پهلوهای چین در ناودیس‌ها به طرف هم است و در تاقدیس‌ها از هم دور می‌شود. در چین برگشته، شیب لایه‌های هر دو پهلوی چین به یک سمت است.
گسل: قطع شدگی در جنس لایه‌ها و سنگ‌ها یا تکرار لایه‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی‌که برخلاف چین در این‌جا جهت شیب و توالی لایه‌ها تغییر نمی‌کند.

فصل۱۲: زمین در خدمت انسان

منابع تجدیدنشدنی انرژی
زغال سنگ: نظریات درجازا و دگرجازا در مورد تشکیل زغال سنگ وجود دارند. به طور کلی در محیط کم‌اکسیژن باکتری‌های هوازی موجب تجزیه‌ی گیاه و خروج هیدروژن و اکسیژن آن و تغلیظ کربن می‌شوند و بعد در ادامه، فشار لایه‌های فوقانی در مناطقی مثل باتلاق و دریاچه و ... موجب متراکم‌تر شدن زغال سنگ نارس می‌شود که انواع زغال سنگ عبارت‌اند از: تورب (قهوه‌ای)، لیگنیت، زغال سنگ، آنتراسیت و کک.
نفت: شرایط اولیه‌ی ایجاد نفت عبارت‌اند از وجود اجساد جانداران ریزدریایی که حاوی اسیدهای چرب هستند و محیط کم‌عمق دریایی برای رسوب‌گذاری سریع ذرات با اجساد این جانداران (تا از اکسید شدن حفظ شوند). بقایای آلی جانداران توسط باکتری‌های بی‌هوازی در یک محیط بدون اکسیژن تجزیه می‌شوند و هم‌زمان، ذرات رسوبی، تشکیل سنگ مادر را می‌دهند و لجن ایجاد شده (آب شور و نفت) با ادامه‌ی رسوب‌گذاری در اثر وزن لایه‌ها متراکم شده و بدین ترتیب خروج آب و نفت از خلل و فرج سنگ مادر آغاز می‌شود که آن را مهاجرت اولیه می‌نامند.
نفت‌گیرها: دارای سنگ متخلخل و نفوذپذیر، مثل ماسه و آهک شکاف‌دار برای عبور نفت هستند و دارای سنگ نفوذناپذیر (مثل شیل، گچ و نمک) به عنوان پوش سنگ بوده و شکل هندسی مناسبی دارند. نفت‌گیرهای گسلی، گنبدی، تاقدیس و ریفی را می‌توان نام برد.
مهاجرت ثانویه‌ی نفت: بعد از به دام افتادن مخلوط نفتی در نفت‌گیر، سه بخش آب شور، گاز و نفت در اثر اختلاف وزن مخصوص از هم جدا می‌شوند و سه لایه‌ی مختلف را تشکیل می‌دهند.

انواع نفت
انواع نفت شامل نفت سنگین (دارای زنجیره‌های مولکولی هیدروکربن بزرگ)، نفت سبک، نفت ترش (دارای گوگرد فراوان) و نفت شیرین (دارای گوگرد کم) می‌باشد. محصولات نفتی بعد از پالایش عبارت‌اند از نفت سفید، بنزین، روغن و ...

منابع انرژی تجدیدشدنی
انرژی هسته‌ای: مثلًا در نیروگاه‌های هسته‌ای بعد از غنی‌سازی اورانیم، تخلیص و غنی کردن اورانیم ۲۳۵ (در معدن اورانیم)، آن را که میله‌ی سوخت می‌نامند با نوترون بمباران می‌کنند و در اثر تبدیل هسته‌ای، انرژی آزاد شده و میله را داغ می‌کند که آب فرستاده شده از طریق تلمبه با این انرژی بخار شده و مولدهای برق را به کار می‌اندازد.
انرژی خورشیدی و انرژی باد نیز می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.
منابع مواد معدنی نیز در اثر فعالیت‌های آذرین و دگرگونی و رسوبی به وجود می‌آیند.
مثلًا در اثر تفریق ماگمایی فلزاتی از قبیل طلا، نقره، مس، جیوه، سرب، پلاتین و نیکل در پایین اتاق ماگما تفشست می‌کنند یا پگماتیت‌ها (گرانیت‌های درشت بلور) به وجود می‌آیند که به همراه آن‌ها جواهراتی مانند تورمالین، زمرد و یاقوت و نیز عناصر اورانیم و سزیم به وجود می‌آید. محلول‌های هیدروترمال نیز منشأ ایجاد فلزات با ارزش هستند که در درز و شکاف‌های سنگ نفوذ می‌کنند. کانی‌های فلزی، اسفالریت، گالن، کالکوپیریت و مانیتیت نتیجه‌ی دگرگونی مجاورتی، محسوب می‌شوند. در محل‌های فرورانش که دگرگونی ناحیه‌ای صورت می‌گیرد، تالک و گرافیت تشکیل می‌شود.
بوکسیت ترکیب آلومینیم‌داری است که در مناطق پرباران و گرم استوایی تشکیل می‌شود، زیرا آلومینیم ماده‌ای بسیار نامحلول است.

IranTooshe.ir