

آزمون حضوری
شماره دو



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

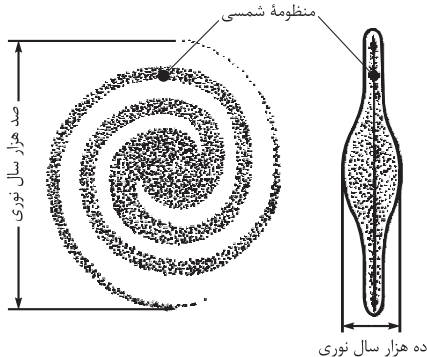
نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
زمین شناسی	زمین شناسی یازدهم فصل ۱ + فصل ۲ صفحه ۱ تا ۳۹	۲	۶	حمیدرضا میرعالیلو	ریحانه شعبانزاده

کهکشان راه شیری

- اجزای تشکیل دهنده یک کهکشان
 - سیارات
 - تعداد زیادی ستاره
 - فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار)

عامل نگهدارنده اجزای کهکشان‌ها در کنار یکدیگر ← نیروی گرانش متقابل

اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.



- نواری مه‌مانند و کم‌نور است که شامل انبوهی از اجرام می‌باشد.
- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
- منظومه شمسی مادر لبه‌ای از بازوهای آن قرار دارد.
- شکلی مارپیچی دارد.

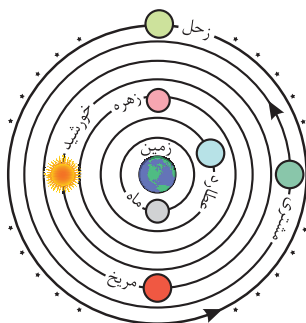
خصوصیات کهکشان
راه شیری

منظومه شمسی

● بخش کوچکی از کهکشان راه شیری است.

● اجزای تشکیل دهنده منظومه شمسی: خورشید، سیارات، سیارک‌ها، قمرها و سایر اجسام سنگی توسط بطلیموس ارائه شد.

- زمین در مرکز عالم قرار دارد و ماه و خورشید و ۵ سیاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل)، به دور آن می‌چرخند.
- مدار حرکت سیارات به دور زمین دایره‌ای شکل است.
- جهت حرکت چرخش سیارات به دور زمین خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.



توسط نیکولاس کوپرنیک مطرح شد.

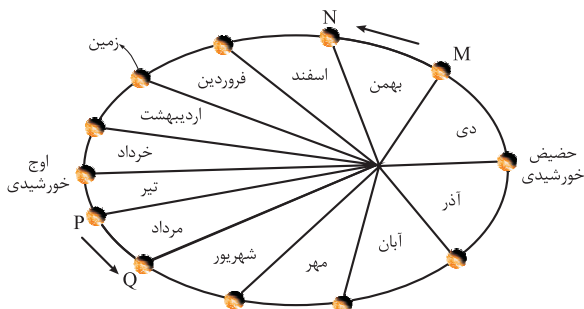
- زمین به همراه ماه و دیگر سیارات در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردد.
- جهت چرخش سیارات به دور خورشید، خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری است و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

نظریه خورشیدمرکزی

قانون اول: هر سیاره در مداری بیضی شکل چنان به دور خورشید می‌چرخد که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.

قانونین کپلر
قانون دوم: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

قانون سوم: زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطه $p^2 \propto d^3$ برقرار است.





مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

نکته

اوج خورشیدی: (۱) حداکثر فاصله زمین تا خورشید (۲) معادل اول تیرماه (۳) فاصله زمین تا خورشید؛ حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر
حضیض خورشیدی: (۱) حداقل فاصله زمین تا خورشید (۲) معادل اول دی ماه (۳) فاصله زمین تا خورشید؛ حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر

نکته

هنگام حرکت، هر چه سیاره به خورشید نزدیک تر باشد، مدار گردش آن به دور خورشید کوچک تر است و سیاره فاصله موجود را با سرعت بیشتری طی می کند. در نتیجه مدت زمان کمتری طول می کشد تا یک بار به دور خورشید بچرخد و سال کوتاه تری خواهد داشت.

$$p^2 = d^3$$

فاصله از خورشید (برحسب واحد نجومی) \rightarrow d
مدت زمان گردش سیاره به دور خورشید (برحسب سال زمینی) \rightarrow p

- واحد نجومی -

فاصله متوسط زمین تا خورشید که در حدود 1.5×10^8 میلیون کیلومتر است، یک واحد نجومی یا واحد ستاره شناسی نام دارد.

چند نمونه سؤال محاسباتی از قانون سوم کپلر:

مثال ۱ شهابی تقریباً هر ۸ سال، یک بار به دور خورشید می گردد. وقتی این شهاب، زمین و خورشید در یک راستا قرار می گیرند، شهاب و زمین، حدود چند واحد نجومی از یکدیگر فاصله دارند؟

(فارج از کشور ۹۸)

۲۳ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

پاسخ گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} p^2 &= d^3 \\ p &= \text{زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (برحسب سال زمینی)} \\ d &= \text{فاصله از خورشید (برحسب واحد نجومی)} \end{aligned} \right\}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow 8^2 = d^3 \Rightarrow ((2)^3)^2 = d^3 \Rightarrow d = 4 \Rightarrow \text{فاصله شهاب از خورشید (واحد نجومی)}$$

شهاب ۴ واحد نجومی با خورشید فاصله دارد و وقتی خورشید و زمین و شهاب با هم در یک راستا قرار می گیرند. در واقع شهاب سه واحد نجومی از زمین فاصله دارد.

$$d' = 4 - 1 = 3 \Rightarrow \text{فاصله شهاب از زمین}$$

مثال نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می کشد تا به زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می کشد تا به سیارکی که هر ۸

(سراسری ۱۴۰۰)

سال یک بار دور خورشید می چرخد، برسد؟

۱۶ (۴)

۲۲ / ۶ (۳)

۳۲ (۲)

۶۴ (۱)

پاسخ گزینه «۲»

با توجه به قانون سوم کپلر داریم:

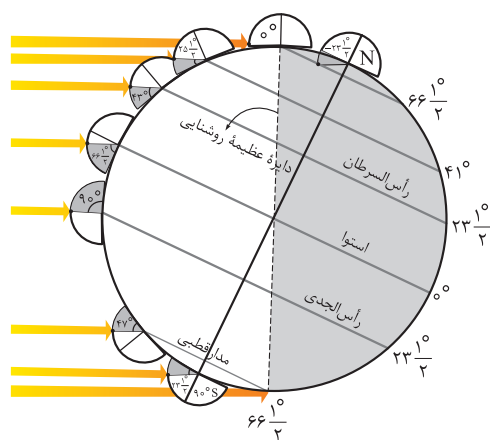
$$p^2 = d^3 \Rightarrow (8)^2 = d^3 \Rightarrow d = 4 \Rightarrow \text{واحد نجومی}$$

$$\frac{1 \text{ واحد نجومی}}{4 \text{ واحد نجومی}} = \frac{8 \text{ دقیقه}}{x} \Rightarrow x = 32 \Rightarrow \text{دقیقه}$$

حرکات زمین

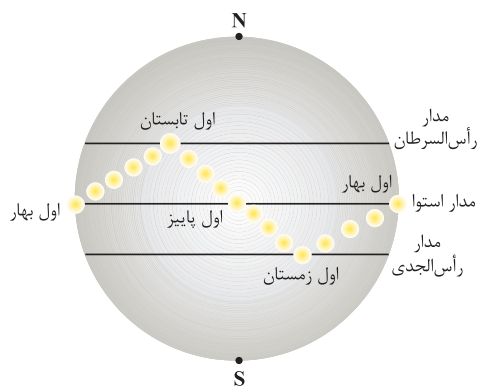
- چرخش زمین به دور محور خود را حرکت وضعی می نامند.
- این حرکت در خلاف جهت عقربه های ساعت صورت می گیرد.
- حرکت وضعی زمین ۲۴ ساعت طول می کشد.
- نتیجه حرکت وضعی زمین: ایجاد شبانه روز
- (۱) حرکت وضعی
 - محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش خود به دور خورشید، $23\frac{1}{2}^\circ$ درجه انحراف دارد. این میزان انحراف سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.
 - در مناطق استوایی طول مدت شب و روز یکسان و هر یک برابر ۱۲ ساعت در تمام سال است.
 - هر چه عرض جغرافیایی بیشتر شود، میزان اختلاف طول مدت شب و روز بیشتر می شود.
 - گردش زمین به دور محور خورشید، در یک مدار بیضوی شکل، حرکت انتقالی نام دارد.
 - این گردش در خلاف جهت عقربه های ساعت است.
 - نتیجه حرکت انتقالی زمین: پیدایش فصل ها
 - به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف، متفاوت است.
 - به علت انحراف $23\frac{1}{2}^\circ$ درجه ای محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد. این تفاوت زاویه، سبب ایجاد فصل ها در نقاط مختلف کره زمین می شود.
- (۲) حرکت انتقالی

مرورنامه آزمون حضوری شماره دو



موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی)

- محور زمین نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید $23\frac{1}{2}^\circ$ انحراف دارد.
- این میزان انحراف، در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف دیده می شود.
- نتیجه این میزان انحراف، اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف است.
- نیمکره شمالی در شش ماهه اول سال و نیمکره جنوبی در شش ماهه دوم سال بیشتر در معرض تابش نور خورشید می باشد.



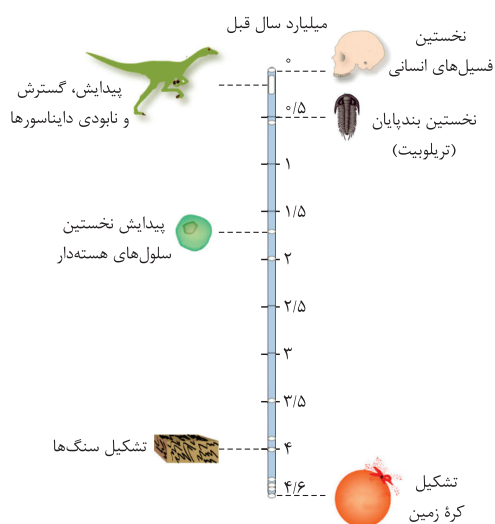
- ۱ در ابتدای بهار، خورشید به صورت عمود بر استوا می تابد.
- ۲ در طول بهار، در نیمکره شمالی، خورشید بر عرض های جغرافیایی بالاتر، عمود می تابد.
- ۳ حداکثر میزان این تابش (تابش قائم) در آخر خرداد و اول تیرماه بر روی مدار رأس السرطان است.
- ۴ در طول تابستان، تابش خورشید بر عرض های جغرافیایی کم تر از $23\frac{1}{2}^\circ$ قائم است.
- ۵ در اول پاییز، خورشید بر مدار استوا عمود می تابد.
- ۶ در شش ماهه دوم سال، خورشید بر عرض های جغرافیایی صفر تا $23\frac{1}{2}^\circ$ جنوبی قائم می تابد.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

مراحل تکوین زمین	
۱	آغاز شکل گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیاره زمین به صورت کره ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره
۴	فوران آتشفشان های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
۵	سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب کره
۶	تشکیل اقیانوس ها و ایجاد زیست کره تحت تأثیر انرژی خورشید
۷	آغاز زندگی انواع تک یاخته ها در دریاهای کم عمق
۸	ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب گذاری و تشکیل سنگ های رسوبی
۹	حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ های دگرگونی

به نکات زیر توجه کنید:

- ابتدا شرایط محیط زیست فراهم و سپس جانداران از ساده به پیچیده ایجاد شده اند.
- به علت تغییر شرایط آب و هوایی و محیط زیست در دوران های مختلف، جانداران گوناگون به وجود آمده و یا منقرض شده اند؛ مثلاً خزندگان در اوایل دوره کربونیفر به وجود آمدند و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه آنها بزرگ تر و تعدادشان بیشتر شد.
- دایناسورها (از بزرگ ترین خزندگان) در اثر نامساعد شدن شرایط محیط زیست و ناتوانی در سازگاری با تغییرات محیطی، حدود ۶۵ میلیون سال قبل منقرض شده اند.
- ترتیب تکوین زمین: سنگ کره ← هواکره ← آب کره ← زیست کره



سن زمین

- روش های بررسی سن سنگ ها و پدیده ها:

- ۱ سن نسبی: در این حالت ترتیب تقدم و تأخر و یا هم زمانی وقوع پدیده ها نسبت به یکدیگر مشخص می شود.
- ۲ سن مطلق (رادیومتری): در این روش سن واقعی نمونه ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه گیری می شود.

- سن مطلق (پرتوسنجی) -

- نیم عمر: مدت زمانی است که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود.

$$\text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

- عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند و پس از واپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می شوند. به همین دلیل از آنها در تعیین سن مطلق سنگ ها استفاده می شود.
- برای تعیین سن نخستین سنگ های تشکیل شده در کره زمین از ^{238}U استفاده می شود.
- برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه از کربن ۱۴ استفاده می شود.

نیم عمر برقی از عناصر پرتوزا

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	۴ / ۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴ / ۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴
پتاسیم ۴۰	۱ / ۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰

● روش محاسبه تعداد نیم عمر:

در حالت کلی مقدار ماده پرتوزا اولیه برابر 100% است. با تجزیه نصف آن $(\frac{1}{2})$ ، 50% از آن باقی می ماند. در مرحله بعد نیز نصف ماده باقی مانده تجزیه می شود و $\frac{1}{4}$ (25%) به $\frac{1}{8}$ یعنی 12.5% تبدیل می شود و همین طور این مراحل ادامه می یابد.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \dots \rightarrow \frac{1}{2^n}$$

تعداد نیم عمر = تعداد فلش ها

سن نسبی

● اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده ها در یک منطقه:

- رسوبات به صورت افقی و لایه لایه تشکیل می شوند. اگر لایه ها توالی اولیه خود را حفظ کرده باشند، لایه ای که بالاتر از همه قرار گرفته، از بقیه جدیدتر است. ۲ وقتی لایه ها توسط گسلی قطع شده باشند، گسل جوان تر است. ۳ اگر یک توده نفوذی آذرین، لایه های سنگی را قطع کرده باشد، توده آذرین جوان تر و لایه های رسوبی قدیمی تر هستند. ۴ وقتی قطعه سنگی داخل یک توده آذرین وجود داشته باشد، قطعه سنگ قدیمی تر و توده آذرین جوان تر است. ۵ وقتی توده آذرین داخل یک قطعه سنگ رسوبی باشد، توده آذرین قدیمی تر و قطعه سنگ رسوبی جدیدتر است.

(فارج از کشور ۹۴)



مثال کدام گزینه سه پدیده زمین شناسی متوالی را در شکل زیر معرفی می کند؟

- رسوب گذاری، فرسایش، چین خوردگی
- نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش
- رسوب گذاری، چین خوردگی، نفوذ توده A
- فرسایش، رسوب گذاری مجدد، نفوذ توده B

پاسخ گزینه «۲» ترتیب وقایع موجود در شکل صورت سؤال عبارت اند از:

رسوب گذاری → چین خوردگی → رسوب گذاری مجدد → نفوذ توده A → نفوذ توده B → فرسایش

(فارج از کشور ۱۴۰۰)



- سنگ آهک
- ماسه سنگ
- نفوذی A
- نفوذی B

مثال سن نسبی سنگ های شکل مقابل از قدیم به جدید، کدام است؟

- نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
- ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
- ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
- ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

پاسخ گزینه «۲» در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم زمانی وقوع پدیده ها، نسبت به یکدیگر مشخص می شود.

ترتیب وقایع از قدیم به جدید:

رسوب گذاری ماسه سنگ → رسوب گذاری آهک → نفوذ توده A → نفوذ توده B

فصل ۲: غلظت عناصر در پوسته زمین

تعیین غلظت عناصر در پوسته زمین: توسط کلارک و رینگوود

روش کار: نمونه برداری از انواع سنگ های مناطق مختلف با هدف:

۱) تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین

۲) بررسی پراکندگی عناصر در بخش های مختلف پوسته زمین

تعریف: فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین

روش کار: اندازه گیری غلظت عناصر در سنگ ها و خاک های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین

۱) بی هنجاری مثبت: اگر غلظت عناصر در یک منطقه بیشتر از مقدار میانگین (غلظت کلارک) باشد.

۲) بی هنجاری منفی: اگر غلظت عناصر در یک منطقه کمتر از مقدار میانگین (غلظت کلارک) باشد.

۱) یافتن مکان هایی با بی هنجاری مثبت از یک عنصر

۲) حرکت ورقه های سنگ کره

۳) تاریخچه تشکیل یک منطقه

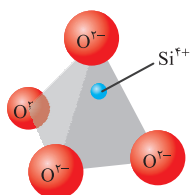
۴) آلودگی های زیست محیطی و ...

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین:

عنصر	درصد براساس جرم	عنصر	درصد براساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰	منیزیم	۱/۶۸
سیلیسیم	۲۷/۲۰	تیتانیم	۰/۸۶
آلومینیم	۸/۰۰	فسفر	۰/۱۲
آهن	۵/۸۰	منگنز	۰/۱۰
کلسیم	۵/۰۶	روی	۰/۰۱۳
سدیم	۲/۳۲	مس	۰/۰۰۷
پتاسیم	۲/۷۷	سرب	۰/۰۰۰۱۶

نکته

در جدول بالا، به ترتیب فراوانی عناصر (از بیشتر به کمتر) توجه کنید. (نیازی به حفظ اعداد نیست).



فاقد بنیان چهاروجهی اند.

فراوانی کمتری نسبت به کانی های سیلیکاتی دارند.

سولفات ها، سولفیدها، اکسیدها، فسفات ها،

کربنات ها و عناصر آزاد

بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می دهند.

دارای بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) هستند.

در سنگ های آذرین، رسوبی ها و یا دگرگونی ها یافت می شوند.

از اتصال چهار اتم اکسیژن به یک اتم سیلیسیم، هرم چهاروجهی تشکیل می شود که واحد بنیادی سیلیکات ها است.



– کانی‌های سازنده پوسته زمین و درصد وزنی آن‌ها –

سیلیکات پوسته	درصد وزنی	سیلیکات پوسته	درصد وزنی
فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)	٪۳۹	آمفیبول‌ها	٪۵
فلدسپارهای پتاسیم	٪۱۲	میکاه‌ها	٪۵
کوارتز	٪۱۲	کانی‌های رسی	٪۵
پیروکسن‌ها	٪۱۱	سایر سیلیکات‌ها	٪۳

نکته

فلدسپارها (فلدسپارهای سدیم و کلسیم یا همان پلاژیوکلازها + فلدسپارهای پتاسیم) فراوان‌ترین کانی‌ها از نظر درصد وزنی در پوسته زمین هستند.

– کانه –

تعریف: گروهی از کانی‌ها هستند که در آن‌ها یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد.

مثال ● هماتیت (Fe_2O_3) ● کالکوپیریت (CuFeS_2) ● عناصر آزاد (طلا، نقره، مس) فراوری لازم ندارند.

نکته

کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس است.

کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی
هماتیت	Fe_2O_3	Fe
مگنتیت	Fe_3O_4	Fe
کالکوپیریت	CuFeS_2	Cu
گالن	PbS	Pb

کانسنگ

کانسنگ (سنگ معدن) ← کانه: بخش ارزشمند کانسنگ

باطله: بخش فاقد ارزش اقتصادی قابل توجه

● مهم‌ترین کانه فلز مس: کالکوپیریت CuFeS_2

● کانسار: بخشی از پوسته زمین که در آن غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی با ارزش از نظر اقتصادی در آن جا متمرکز است.

کانسنگ‌ها بر اساس منشأ و نحوه تشکیل ←
 ← ماگمایی
 ← گرمایی
 ← رسوبی

کانسنگ‌های ماگمایی

نحوه تشکیل: سرد شدن و تبلور ماگما و ته‌نشینی عناصر فلزی در بخش زیرین ماگما به علت چگالی نسبتاً بالا

مثال تشکیل کانسنگ عناصری مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن



سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت می‌باشند.
 پگماتیت: شرایط تشکیل: (۱) وجود مقدار زیادی آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید پس از تبلور بخش اعظم ماگما (۲) زمان تبلور بسیار کند و طولانی
 اهمیت: کانسار مهمی است برای: (۱) بعضی عناصر خاص مانند لیتیم (۲) بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (۳) کانی‌های صنعتی
 مانند مسکوویت (طلق نسوز)

کانسنگ‌های گرمابی

عامل تشکیل: آب گرم ← منشأ این آبها، ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها، آب‌های زیرزمینی راه‌یافته به اعماق زمین
 چگونگی تشکیل: انحلال برخی عناصر در آب‌های گرم توسط (۱) گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی
 (۲) توده‌های مذاب در بخش‌های عمیق پوسته
 نتیجه: ته‌نشین شدن برخی عناصر به شکل کانسنگ توسط این آب‌ها در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها و ایجاد رگه‌های معدنی
 ذخایر دارای منشأ گرمابی: مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و ...

کانسنگ‌های رسوبی

به دو صورت تشکیل می‌شوند:

۱) رسوب‌گذاری و ته‌نشین شدن عناصر

(۱) ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی
 (۲) ذخایر مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها

۲) ذخایر پلاستی: هوازُدگی سنگ‌ها و تخریب آن‌ها و سپس حمل شدن محصولات هوازده شده و در نهایت جدا شدن و ته‌نشین شدن کانی‌های معدنی آن‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد

(۱) پلاسترهای طلا، الماس، پلاتین و ...

(۲) رسوبات طلا در رودخانه زرشوران در منطقه تخت سلیمان تکاب

اکتشاف معدن

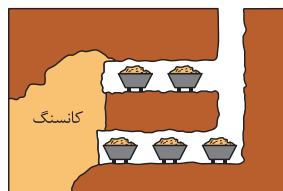
- در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
- در مرحله دوم با مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی، عملیات حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری انجام می‌گیرد.
- در مرحله سوم، نمونه‌های حفاری شده برای تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
- در مرحله آخر، زمین‌شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده‌های به دست آمده را با نرم‌افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

ویژگی‌ها	مراحل اکتشاف معدن
در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.	۱ شناسایی مناطق
در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.	۲ شناسایی ذخایر زیرسطحی
در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تاحدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.	۳ نمونه‌برداری
نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.	۴ بررسی‌های آزمایشگاهی
زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.	۵ تحلیل داده‌ها

استخراج معدن و فراوری ماده معدنی



الف) روش روباز



ب) روش زیرزمینی
روش‌های استخراج ماده معدنی

● شرط آغاز عملیات استخراج: اقتصادی بودن ذخیره معدنی

● روش استخراج، براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته زمین تعیین می‌شود.

انواع روش‌های استخراج

روباز

زیرزمینی

● به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌هایی در کنار معادن انجام می‌شود.

● محصول نهایی (کنسانتره) برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.

مثال عیار اقتصادی

مثال عیار اقتصادی طلا در ذخایر آن حدود ۴ ppm است. محاسبه کنید در یک معدن طلا، از هر ۵ تن سنگی که استخراج می‌شود،

چند گرم طلا به دست می‌آید؟

$$\text{گرم} = \frac{4}{5 \times 10^6} \times 10^6 = 0.8$$

پاسخ

گوهرها، زیبایی شگفت‌انگیز دنیای کانی‌ها

گوهرها، نمونه‌های بسیار زیبا، خاص و کمیاب دنیای کانی‌ها هستند که توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فزّار به وجود می‌آیند.

سختی زیاد

رنگ

درخشش

کمیاب بودن

مهم‌ترین خواص گوهرها



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

مرورنامه آزمون حضوری شماره دو

ترکیب: کربن خالص

الماس

کاربرد: به عنوان ساینده

شیوه تشکیل: در دما و فشار بسیار زیاد در گوشته زمین

نام علمی: کوندوم (اکسید آلومینیوم)

یاقوت

رنگ آبی: یاقوت کبود

رنگ قرمز: یاقوت سرخ

سختی: بعد از الماس سخت ترین کانی است.

انواع گوهرها

زمرد: کانی سیلیکات بریلیم و معروف ترین و گران ترین آن به رنگ سبز

گارنت: کانی سیلیکاتی و فراوان ترین آن به رنگ قرمز تیره

عقیق: کانی سیلیسی با رنگ های متنوع و نوعی کوارتز نیمه قیمتی

زبرجد: کانی سیلیکاتی و نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپن و به رنگ سبز زیتونی

فیروزه: غیر سیلیکاتی (فسفاتی) و با نام تجاری تورکوایز

آمتیست: کوارتز بنفش رنگ

اپال: نوعی گوهر سیلیسی (اپال گران بها) و دارای درخشش رنگین کمانی

کریزوبریل: دارای درخشندگی چشم گربه ای

رشته تجربی

نکته

مقیاس توصیف سختی کانی‌ها: مقیاس موهس (Mohs)

تالک: نرم‌ترین کانی با سختی ۱

الماس: سخت‌ترین کانی با سختی ۱۰

مثال

سوخت‌های فسیلی

- هیدروکربن‌هایی که به طور طبیعی به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.
- محل تشکیل: در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر)
- منشأ: پلانکتون‌ها
- شیوه تشکیل: مدفون شدن بقایای موجودات در رسوبات ریزدانه بستر دریا و از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی

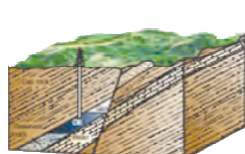
نکته

مهم‌ترین عوامل در فرایند تشکیل ذخایر نفتی: دما، فشار، زمان، محیطی بدون اکسیژن، وجود باکتری‌های غیرهوازی

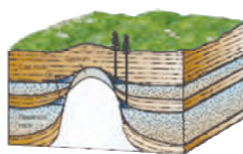
- حرکت نفت و گاز به همراه آب از سنگ مادر به سمت بالا از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها را **مهاجرت اولیه نفت** می‌گویند.
- رسیدن نفت و گاز و آب در طی مهاجرت به سنگ‌هایی با نفوذپذیری بالا مانند ماسه سنگ و جدا شدن نفت و گاز از آب در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی آن‌ها را **مهاجرت ثانویه** می‌گویند.
- ویژگی مهم سنگ مخزن: وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن - شکل هندسی مناسب به منظور تجمع و ذخیره سازی نفت
- اگر نفت در مسیر حرکت، به سطح زمین برسد **چشمه های نفتی** تشکیل می‌شود، در این صورت، در اثر تبخیر، دچار اکسایش و غلیظ شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.
- اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند شیل و سنگ گچ برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود و این لایه نفوذناپذیر (پوش سنگ) جلوی حرکت نفت و گاز را می‌گیرد و آن‌ها را در داخل سنگ مخزن به دام می‌اندازد.
- انواع نفت گیرها (تله های نفتی): ۱) تاقدیسی ۲) گنبد نمکی ۳) گسلی ۴) ریف (مرجانی)



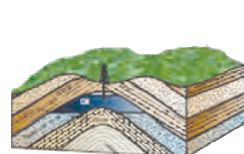
ریف (مرجانی)



گسلی



گنبد نمکی



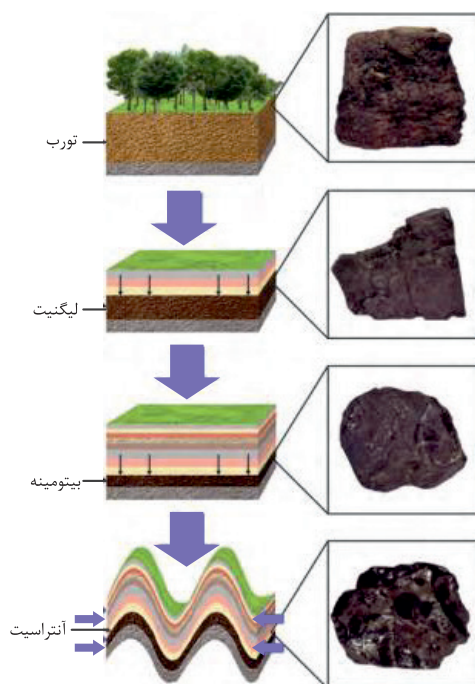
تاقدیسی

- زغال سنگ -

سوخت فسیلی جامدی است که از مواد آلی گیاهی در محیط‌های خشکی تشکیل می‌شود.

مراحل تشکیل زغال سنگ

- ۱) وجود گیاهان جنگلی (به منظور تأمین مواد آلی)
- ۲) انباشته شدن این مواد در باتلاق‌ها و پوشیده شدن آن‌ها توسط رسوبات (بدون حضور اکسیژن)
- ۳) تبدیل این مواد آلی به زغال زمان به زغال ناری به نام تورب
- ۴) فشرده شدن تورب در زیر رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی در طی میلیون‌ها سال
- ۵) خروج آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از تورب
- ۶) کاهش ضخامت تورب (ماده ای پوک و متخلخل) و تبدیل آن به لیگنیت
- ۷) افزایش تراکم و تبدیل لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و آنتراسیت



● تغییرات رخ داده در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت:

افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی



خروج تدریجی آب و مواد فرّار



افزایش درصد خلوص کربن در سنگ حاصل



افزایش کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ

ویژگی	نوع زغال سنگ
<ul style="list-style-type: none"> از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق ها و در محیط بدون اکسیژن به وجود می آید. یک نوع زغال نارس است. ماده ای پوک و متخلخل است. <p>نکته: در کشور ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود.</p>	۱) تورب
<ul style="list-style-type: none"> در اثر فشار سنگ های بالایی و خروج مواد فرّار از تورب به وجود می آید. نسبت به تورب، آب و مواد فرّار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد. 	۲) لیگنیت
<ul style="list-style-type: none"> در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به وجود می آید. نسبت به لیگنیت، مواد فرّار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به لیگنیت، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد. 	۳) بیتومینه
<ul style="list-style-type: none"> در اثر افزایش فشار، تراکم و چین خوردگی لایه ها از بیتومینه به وجود می آید. نسبت به تورب، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد. 	۴) آنتراسیت

علم، زندگی، کارآفرینی

۱. سنگ شناسی (پترولوژی)

موضوع مطالعه: بررسی چگونگی تشکیل، منشأ، رده بندی و ترکیب سنگ های آذرین و دگرگونی، فرایندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده های آذرین در درون زمین، ماه و سیارات دیگر و مناطق زمین گرمایی.

۲. زمین شناسی اقتصادی

موضوع مطالعه: یافتن مکان های دارای ذخایر معدنی با ارزش مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و ... با بهره گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین



۳- زمین شناسی نفت

موضوع مطالعه: شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق زمین، شناسایی مکان‌های دارای نفت، شناسایی میدان‌های نفت و گاز مناسب برای حفاری

۴- ژئوشیمی

موضوع مطالعه: شناسایی ترکیب سیارات (همان ترکیب تقریبی زمین) که سبب شناخت عناصر و منابع روی زمین و چگونگی تشکیل آن‌ها شده است و همچنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می‌کند.