

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
موضوع: زمین‌شناسی -- راهنمای آموزشی (متوسطه).
موضوع: زمین‌شناسی -- پرسش‌ها و پاسخ‌ها (متوسطه).
شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۷۶۵۸۷
۳۰۶۶۲۰۳

عنوان و نام پدیدآوران: جمع‌بندی زمین‌شناسی - کنکور
شعبان‌زاده، ریحانه - بهیاد، حمیدرضا
مشخصات نشر: تهران، خیلی سبز، ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری: ۱۲۵ ص.، جدول ۲۲×۲۹، س.م.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۳۰-۷۵۳-۰



www.kheilisabz.com



kheilisabzgeneral



kheilisabz



ناشر خیلی متفاوت کتاب‌های آموزشی!

نام کتاب: جمع‌بندی زمین‌شناسی - کنکور
ناشر: خیلی سبز وابسته به توسعه خیلی سبز
مؤلفان: ریحانه شعبان‌زاده - دکتر حمیدرضا بهیاد
ویراستاران علمی: سید مصطفی دهنوی - محبوبه انصاری - فاطمه قربانی
ویراستاران فنی: مونا رسولیان - فاطمه شفاخواه
طراح جلد: حسین پاشازاده
گرافیکست: حسین پاشازاده - رعنا جمالی - ندا رنجبر - زهره حمیدی - ثنا حسینی
طراح گرافیک متن: رعنا جمالی
رسم شکل: مسعود علیزاده
گرافیکست همکار: انسیه ترکمان
صفحه‌آرایی: نسیم سادات نوریان - مصطفی ابدان
لیتوگرافی: نقش سبز
چاپخانه: گنجی
نوبت چاپ: دوم
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
تلفن مرکز پخش: ۶۳۵۶۳ (۰۲۱)
صندوق پستی: ۸۱۷۷ - ۱۴۱۵۵
SMS: ۳۰۰۰۶۳۵۶۳



قیمت و سال چاپ
رو اینجا ببین ←

نظرات و نکات ویرایشی‌تان در مورد این کتاب را می‌توانید از طریق آیدی تلگرامی @Edit_kheilisabz برای ما بفرستید.

چون به رویاهات می‌رسی

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق چاپ و برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و حتی دست‌نویس ندارد و متخلفین به موجب بند ۵ از ماده‌ی ۲ قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

سلام

با شنیدن کلمه جمع‌بندی یاد چه چیزهایی می‌افتید؟
بسته‌بندی، خالی‌بندی، کادربندی، جدول‌بندی، چشم‌بندی، تیتربندی و ...
راستش را بخواهید یک کتاب جمع‌بندی ممکن است به جای این که جمع‌بندی باشد، هر کدام از موارد بالا باشد!
حتماً می‌پرسید چه‌طور؟ جوابش این است که این‌طور:

❖ اگر کتاب جمع‌بندی طوری نوشته شود که شامل تمام موارد و مفاهیم و نکات باشد و سعی کند هیچ چیزی را از قلم نیندازد، دیگر جمع‌بندی نیست، بلکه بسته‌بندی است. ما در این کتاب‌ها سعی کرده‌ایم این کار را نکنیم؛ فقط موارد اصلی و مهم و حیاتی را آورده‌ایم.

❖ اگر کتاب جمع‌بندی ادعا کند تمام کنکور را پوشش می‌دهد و همه چیز را دارد و می‌تواند دانش‌آموز را به درصد ۱۰۰ و یا حتی بالاتر برساند، باز هم جمع‌بندی نیست؛ خالی‌بندی است. ما اما، هدفمان در این کتاب‌ها تمرکز کردن روی نکات مهم است، همه چیز را نگفته‌ایم و سعی نکرده‌ایم همه تست‌های کنکور را حدس بزنیم؛ فقط در حد لازم و البته کافی.

❖ اگر کتاب جمع‌بندی فرقی با کتاب تست معمولی این باشد که مطالب را در جدول و کادر و نمودار بیاورد، می‌شود کتاب کادربندی یا جدول‌بندی.

❖ اگر کتاب جمع‌بندی ادعا کند که می‌تواند در یک زمان کوتاه چند هفته‌ای، درصد دانش‌آموز را ۶۰ تا ۸۰ درصد بالا ببرد (تازه بعضی‌ها تا ۱۰۰ درصد هم ادعا می‌کنند) کتاب چشم‌بندی است.

❖ اگر کتاب جمع‌بندی، توضیح و مثال درست و حسابی نداشته باشد و مطالب را تیتروار بیان کند و سریع از هر موضوعی عبور کند، می‌شود کتاب تیتربندی.

خب، دیگر بس است، هر چه که توانستیم در مورد کتاب‌های دیگران غیبت کردیم. اصلاً به ما و شما چه ربطی دارد که بقیه چه‌طورند؟ ما کتابی نوشته‌ایم که قرار است:

❖ به شما کمک کند در زمان کوتاه یک دوره کامل از تمام مفاهیم اصلی و مهم کتاب درسی‌تان داشته باشید.

❖ تیپ‌ها و شکل‌های متداول سؤال‌ها را ببینید.

❖ با مثال‌ها و تمرین‌های مهم کتاب درسی آشنا شوید.

❖ نمونه سؤال‌های برگزیده آزمون‌های سراسری سال‌های قبل را ببینید.

با این هدف‌ها، برای نوشتن کتاب‌های جمع‌بندی، رفتیم سراغ حرفه‌ای‌ترین مؤلف‌ها. همه تلاشمان را کردیم که برای هر کدام از درس‌ها یک کتاب ویژه، خوب، به درد بخور، خوش‌دست، خواندنی و جمع‌وجور بنویسیم. به نظرم که توانسته‌ایم قسمت زیادی از آن چه را که می‌خواستیم، انجام دهیم.

اما این که خودمان بنشینیم و قربان خودمان برویم که کاری ندارد! شما هستید که باید بگویید کارمان چه‌طور بوده؟ آیا کتابی که در دست دارید همه این خوبی‌هایی که گفتیم را دارد؟

برای جواب‌دادن به این سؤال باید شروع کنید به خواندنش؛ جمع‌وجور و روان هم که هست، پس خیلی طول نمی‌کشد. بعدش برایمان بنویسید که به نظرتان چند چندیم؟ خوبی‌های کتاب و همین‌طور بدی‌هایش را به ما بگویید. به نظرتان چه چیزهایی باید اضافه یا کم شوند؟ و خلاصه‌اش این که ما برایتان یک کتاب جمع‌وجور نوشته‌ایم، اما شما برایمان یک جواب مفصل بنویسید.

خوش و خاطرم جمع باشید.

سلام دوستان

سؤالی که خیلی از شما می‌پرسین اینه که برای کنکور زمین‌شناسی بخونم یا نه؟ با حذف زیرگروه‌های کنکور و ضریب‌دارشدن درس زمین‌شناسی، پیشنهاد ما اینه که اهمیت این درس را در کنکور جدی بگیرین و در کنار درس‌های دیگه براش برنامه‌ریزی کنین.

همون‌طور که می‌دونین درس زمین‌شناسی یازدهم شامل موضوعات مختلف در ۷ فصله و هر فصل دارای مطالب حفظی، مسئله‌های حل‌کردنی، نکات مفهومی و ... است.

نگرانی بعضی از دانش‌آموزان در مورد به‌خاطر سپردن مطالب و روش مطالعه این درس زیاد به گوشمون خورده! در کتاب جمع‌بندی زمین‌شناسی سعی کردیم نیاز دانش‌آموزان به داشتن کتابی جمع‌وجور و خلاصه که تمام نکات کتاب درسی را پوشش داده باشد برطرف کنیم.

ساختار کتاب:

❖ در شروع هر فصل کتاب جمع‌بندی خیلی‌سبز، اطلاعات آماری از تعداد سؤال‌های مطرح‌شده در کنکور را آوردیم تا اهمیت هر فصل در آزمون‌های برگزارشده را بیشتر بشناسین و در ادامه نموداری از موضوعات مهم آن فصل می‌بینین. درس‌نامه‌های هر فصل به صورت منظم با توجه به مطالب آن در قالب جدول، نمودار و ... دسته‌بندی شده‌اند؛ درس‌نامه‌ها را به گونه‌ای طراحی کردیم که علاوه بر نکات مهم متن کتاب درسی، نکات شکل‌ها، مسئله‌های پیوند با ریاضی، شیمی و ... و حتی نکات فعالیت‌ها و سؤال‌های مطرح‌شده در کتاب درسی را پوشش بدهد و در عین خلاصه‌بودن، جامع و کامل باشد و مدت‌زمان لازم برای مطالعه را در دوران جمع‌بندی براتون کوتاه کند (به تعداد ستاره‌های هر درس‌نامه دقت کنین، همیشه تکرار در کنکور مشاهده شده).

❖ در ابتدای هر بخش از درس‌نامه، که با شماره مشخص شده است، درجه اهمیت آن قسمت را با ★ مشاهده می‌کنین.

❖ بین مطالب درس‌نامه جاهایی که لازم بوده براتون نکات مشاوره‌ای (🗨) و خواست‌نامه (📌) گذاشتیم.

❖ در پایان هر بخش از درس‌نامه تست‌های کنکورهای برگزارشده را به طور کامل پوشش دادیم تا نمونه‌های کنکوری را تمرین کنین، هر جا لازم بوده هم تست تألیفی گذاشتیم. پیشنهاد می‌کنیم ابتدا یک کادر درس‌نامه را بخونین بعد تست‌های اون بخش را پاسخ بدین!

❖ برای تمام تست‌ها در انتهای کتاب پاسخ‌نامه کاملاً تشریحی گذاشتیم تا خیالتون از بابت پاسخ‌ها راحت باشه. 😊 حتماً نکات پاسخ‌نامه را به دقت بخونین، کمکتون می‌کنه.

❖ در انتهای هر فصل کتاب درسی، بخشی با عنوان علم، زندگی، کارآفرینی وجود داره که معمولاً سؤال‌هایی که در کنکور و آزمون از این قسمت‌ها میاد، ترکیبی است، بنابراین همشون را یکجا آوردیم تا راحت‌تر یاد بگیرین.

❖ در بخش ضمیمه، شکل‌های مهم کتاب درسی، فرمول‌ها و رابطه‌های مهم، عبارت‌های مهم و پرتکرار و ... را برای مرور سریع قرار دادیم.

تشکر ویژه از:

- ❖ آقای دکتر کمیل نصری مدیر محتوای خیلی‌سبز، برای حمایت و اعتمادشون در تألیف کتاب.
 - ❖ آقای مهندس احمد علی‌نژاد مدیر تألیف خوب خیلی‌سبز برای راهنمایی‌ها و همراهیشون.
 - ❖ آقای پیام ابراهیم‌نژاد مسئول پروژه کتاب، برای پیگیری و برنامه‌ریزی دقیقشون.
 - ❖ تمام همکاران عزیزمان در تیم تألیف، تولید، گرافیک، چاپ، فروش و ... خیلی‌سبز که برای رسیدن کتاب به دست شما کلی تلاش کردن، ممنون از همتون.
- دنیا پر از اتفاقای پیش‌بینی‌نشده‌ای‌ست که هر اندازه برنامه‌ریزی و تحقیق کنین باز هم چیزهای غیرمنتظره در انتظار شماست. حتی اگه تصور می‌کنین تمام مسیر برای شما روشن نیست گام بردارید و جلو برید و در مسیر خود متوقف نشین ...

موفق باشین

۹۵

۶

آفرینش کیهان و تکوین زمین

فصل اول

۹۷

۱۷

منابع معدنی و ذخایر انرژی....

فصل دوم

۱۰۰

۳۲

منابع آب و خاک

فصل سوم

۱۰۳

۴۸

پویایی زمین

فصل چهارم

۱۰۸

۶۲

زمین‌شناسی و سلامت

فصل پنجم

۱۱۰

۷۴

زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی

فصل ششم

۱۱۲

۸۴

زمین‌شناسی ایران

فصل هفتم

۱۱۵

۹۲

علم، زندگی، کارآفرینی

۱۱۶

شکل‌ها، اعداد، فرمول‌ها و جداول

ضمیمه

آفرینش کیهان و تکوین زمین

فصل ۱

آفرینش کیهان و تکوین زمین



پیشینه کنکور

سال	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۴
کنکور	نوبت اول	نوبت دوم	نوبت اول	نوبت دوم	نوبت اول	نوبت دوم	نوبت دوم
داخل	۲	۰	۱	۰	۱	۲	۰
خارج	۲	-	۱	-	۱	-	۰

❖ فصل اول کتاب درسی تون طی دو سال اخیر تغییر زیادی داشته و بعضی مباحث اون جدیده مانند تشکیل عناصر و ناپیوستگی‌ها و خُب مطالبی هم از کتابتون حذف شده (برای همین تعداد تست‌هایی که توی جدول بالامی‌بینی از چیزی که در کنکور میاد کم‌تر به نظر می‌رسد!). به طور کلی فصل اول کتاب مهمه و به طور متوسط دو تست در کنکور از این فصل داریم. زمان در زمین‌شناسی در این فصل با فصل‌های ۴ و ۶ ترکیب می‌شه!



آفرینش کیهان

بچه‌ها در این بخش ابتدا پندرتا تعریف مهم رو بفونین و نکته‌هاش رو به قاطر بسپارین. 😊

کیهان

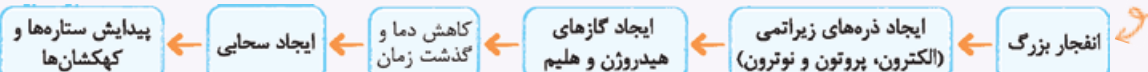
- مجموعه‌ای از اجرام آسمانی است.
- شامل: خورشید، ستاره‌ها، سیاره‌ها، فضای بین آن‌ها، کهکشان‌ها، منظومه‌ها (مانند منظومه شمسی ما) و ... است.
- ۱ شامل پدیده‌های متنوع است.
- ۲ نکات مهم کیهان در حال گسترش است.
- ۳ دارای صدها میلیارد کهکشان است.
- ۱ ماده
- ۲ انرژی
- ذرات بنیادی واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده است، با برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی ساختار جهان هستی شکل می‌گیرد.

فرایند آفرینش جهان

- ۱ شروع تشکیل جهان ۱۳/۸ میلیارد سال قبل ➡ از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال
- توجه: زمان بسیار کوچکی بعد از آن فقط صورتی از انرژی در جهان وجود داشت.
- ۲ گسترش بسیار شدید (پدیده مه‌بانگ)
- ۳ سرد شدن جهان و توسعه به اطراف

نظریه مه‌بانگ یا تئوری بیگ‌بنگ (Big Bang)

- پیدایش جهان را توضیح می‌دهد.
- خلاصه نظریه بیگ‌بنگ:



ترتیب زمانی پیدایش جهان:

- ۱ رخداد مه‌بانگ
- ۲ پیدایش کهکشان راه شیری
- ۳ شکل‌گیری سامانه خورشیدی
- ۴ پیدایش حیات روی کره زمین و آفرینش موجودات از ساده به پیچیده، طی دوران‌های مختلف



تشکیل عناصر

- ۱ تشکیل هسته‌های اتمی: از ترکیب ذرات بنیادی بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌های اتمی تشکیل شد.
 - ۲ تشکیل پلازما: از شناور شدن هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد، پلازما تشکیل شد.
 - ۳ تشکیل اتم هیدروژن: با افت دما و به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی، اتم هیدروژن تشکیل شد.
 - ۴ تشکیل اتم هلیوم: اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شدند.
 - ۵ تشکیل اولین ستاره: با تولید اتم هلیوم، اولین ستاره در جهان به وجود آمد.
 - ۶ تشکیل عناصر سنگین‌تر: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل شد.
- تشکیل نخستین جامدات:** با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها، نخستین جامدات به شکل ابرهایی از غبار تشکیل شدند.



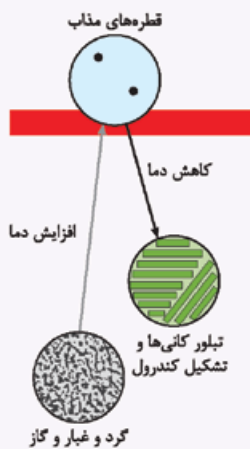
توده‌های گاز و غبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب

تشکیل سحابی: غبارها به همراه گازهای مختلف، در اشکال متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

تشکیل کندرول:



تشکیل کندریت: اجرام تشکیل شده از تجمع کندرول‌ها، کندریت نامیده می‌شود.



طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها

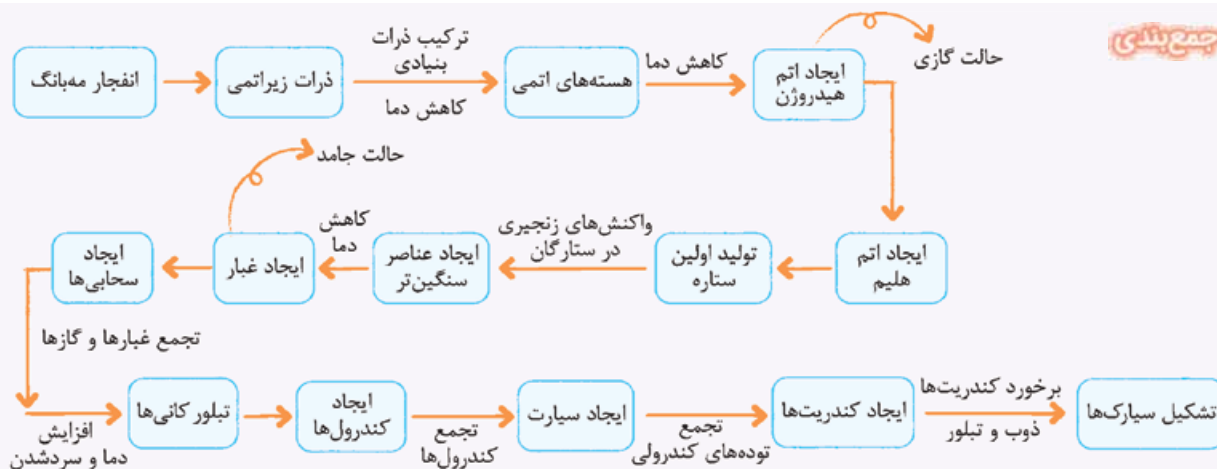
تشکیل سیارات:



تشکیل شهاب‌سنگ‌ها:

کندریت‌ها در فضا به هم برخورد می‌کنند. اگر قطعاتی از این اجرام هنگام عبور از هوا کره منهدم نشوند و به زمین برسند و به سطح زمین برخورد کنند، به آن شهاب‌سنگ می‌گویند.

جمع بندی



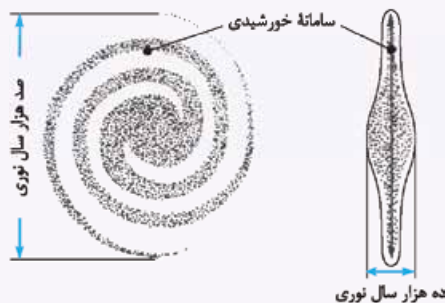
نکات مهم ۱- نخستین اتم جهان ← هیدروژن ۲- نخستین حالت گاز جهان ← هیدروژن

کپکشان راه شیری

کپکشان

- در کیهان وجود دارد و جزئی از کیهان است.
- شامل: تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره ای (اغلب گاز و گردوغبار) است.
- ۱- فضای بین ستاره ای در کپکشان ها، اغلب از گاز و گرد و غبار پر شده است.
- ۲- نیروی نگهدارنده اجرام کپکشان ها کنار هم، نیروی گرانش متقابل است.
- ۳- کیهان در حال گسترش و کپکشان ها در حال دور شدن از هم هستند.

کپکشان راه شیری



- ۱- یکی از بزرگ ترین کپکشان های شناخته شده است.
- ۲- از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- ۳- دو بازوی بزرگ مارپیچ دارد.
- ۴- قطر بازوهای آن از مرکز به سمت بیرون کم می شود.
- ۵- سامانه خورشیدی در لبه یکی از بازوهای مارپیچ آن قرار دارد.
- ۶- قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن، حدود ۱۰ هزار سال نوری است.
- ۷- یک برآمدگی در وسط آن (سیاهچاله مرکزی) وجود دارد.
- ۸- در شب های صاف، بدون ابر و بدون آلودگی نوری شبیه نواری مه مانند و کم نور دیده می شود. (با چشم غیر مسلح)

زمان تشکیل: حدود ۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات ذرات کیهانی

سامانه خورشیدی گردش به دور خورشید: زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره ها در مدار بیضی و مخالف حرکت عقربه های ساعت

واحد نجومی یا ستاره شناسی: به فاصله متوسط زمین تا خورشید یک واحد نجومی یا واحد ستاره شناسی می گویند.

- حدود ۸/۳ دقیقه طول می کشد تا نور خورشید به زمین برسد. ۴۹۸ ثانیه = ۶۰ ثانیه × ۸/۳ دقیقه
- سرعت نور در خلأ برابر ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است.

$$\Rightarrow \text{یک واحد نجومی } 150 \times 10^6 \text{ km} = 149600000 \text{ km} = 149600000 \text{ (km/s)} \times 498 \text{ (s)}$$

$$150 \times 10^6 \text{ km} \text{ واحد نجومی} = 8/3 \text{ دقیقه نوری} = \text{یک واحد ستاره شناسی}$$

خواست پاش: سامانه خورشیدی جزئی از کپکشان راه شیری و کپکشان راه شیری جزئی از کیهان است. گاهی در تست ها نکات کیهان و کپکشان را با هم جابه جا می کنند. باید توجه داشته باشی که مفهوم و تعریف هر کدام چیه تا گول نخوری!

- اجرام مختلف تشکیل دهنده یک کپکشان، تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می گیرند؟
 - ۱) گرانش متقابل
 - ۲) گرانش هسته
 - ۳) حاصل از انفجار اولیه
 - ۴) الکتروستاتیک کولنی
- اگر یک واحد نجومی را برابر با $150 \times 10^6 \text{ km}$ فرض کنیم، نور، فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می کند؟
 - ۱) ۸'۲۰" (۸)
 - ۲) ۸'۳۰" (۲)
 - ۳) ۴۸۰'۲۰" (۳)
 - ۴) ۵۰۰'۰" (۴)



(داخل ۹۹)

۳- با توجه به شکل، همه گزینیه‌ها درست است، به جز:

- (۱) طرح شماتیک منظومه شمسی را نشان می‌دهد.
- (۲) قطر آن صد هزار سال نوری است.
- (۳) از پهلوی شبیه عدسی محدب دیده می‌شود.
- (۴) در آسمان صاف و بدون آلودگی نوری، با چشم غیرمسلح دیده می‌شود.

۴- همه عبارت‌ها مفهوم درستی از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
- (۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.
- (۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.
- (۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

۳ تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

مراحل تکوین زمین

- ۱ تشکیل زمین به صورت کره مذاب و قرارگرفتن در مدار خود (۴/۶ میلیارد سال قبل)
- ۲ برخورد یک جرم آسمانی با زمین و در ادامه تشکیل قمر زمین یعنی ماه (۴/۴ میلیارد سال قبل)
- ۳ سرد شدن زمین و تشکیل سنگ‌های آذرین (نخستین اجزای سنگ کره)
- ۴ فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج گازهای اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن از داخل زمین و تشکیل هواکره
- ۵ سرد شدن زمین و تبدیل بخار آب به آب (حالت مایع) و تشکیل آب کره
- ۶ تشکیل اقیانوس‌ها و فراهم شدن شرایط برای تشکیل زیست کره
- ۷ ایجاد چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها و تشکیل سنگ‌های رسوبی
- ۸ حرکت ورقه‌های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

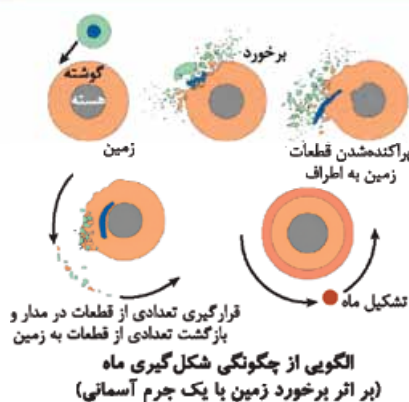
نکات مهم ۱ خلاصه مراحل تکوین زمین: سنگ کره ← هواکره ← آب کره ← زیست کره

۲ ترتیب تشکیل سنگ‌ها: ۱- سنگ‌های آذرین ← ۲- سنگ‌های رسوبی ← ۳- سنگ‌های دگرگونی



... به خاطر سپردن ترتیب تشکیل سنگ‌ها و مراحل تکوین زمین بسیار سفارش می‌شه.

نکات تصویری



تشکیل ماه

- ۱ برخورد جرم آسمانی با زمین
 - ۲ متلاشی شدن کامل جرم آسمانی و $\frac{1}{5}$ حجم زمین
 - ۳ جذب و تجمع قطعات پراکنده شده و بازگشت تعدادی از قطعات به زمین
 - ۴ ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده و تشکیل تنها قمر زمین یعنی ماه
- حواست باشه ۱** زمین قبل از برخورد جرم آسمانی شامل هسته و گوشته بوده! (اینو از روی شکل می‌شه فهمید.)
- ۲** مدار گردش ماه به دور زمین پادساعتگرد!

نکته ۱ آفرینش جانداران از ساده به پیچیده بوده است. ۲ فسیل‌ها مهم‌ترین شواهدی هستند که با کمک آن تغییرات آب‌وهوایی و زیستی و اقلیمی گذشته زمین را می‌توان دنبال کرد.

استروماتولیت‌ها

قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی فتوسنتزکننده) هستند.

سیانوباکتری‌ها در دریاهای کم عمق زندگی می‌کنند.

در دوران پرکامبرین، فعالیت حیاتی سیانوباکتری‌ها باعث افزایش اکسیژن اتمسفر و فراهم شدن شرایط برای زندگی پرسلولی‌ها در سطح زمین شد.

علت ظهور و انقراض گونه‌های جانداران در طول زمان تغییر شرایط آب‌وهوایی و محیط زیست در دوران‌های مختلف



قدیمی‌ترین فسیل یافت شده از ابتدایی‌ترین شکل استروماتولیت‌ها در گرینلند

فسیل‌ها

به آثار و بقایای حفظ شده از گیاهان و جانوران در محیط‌های مختلف فسیل می‌گویند.
محل‌های تشکیل فسیل: اقیانوس‌ها، دریاها، رودها، یخچال‌های طبیعی، محیط‌های نفتی، صمغ درختان، معادن نمک و خاکسترهای آتشفشانی
 فسیل‌ها در سنگ‌های رسوبی وجود دارند.



هیالونوموس نخستین خزنده
 یافت شده در ابتدای کربونیفر
 با طول حدود ۱۲ سانتی‌متر

فسیل‌ها تغییرات اشکال حیات در طول تاریخ را نشان می‌دهند.
 فسیل مرجان نشان‌دهنده محیط دریایی گرم و کم‌عمق در زمان تشکیل

جمع بندی

۱۳/۸ میلیارد سال پیش	پیدایش جهان
۶ میلیارد سال پیش	تشکیل سامانه خورشیدی (منظومه شمسی)
۴/۶ میلیارد سال پیش	تشکیل سیاره زمین
۴/۴ میلیارد سال پیش	تشکیل ماه

خزندگان → پیدایش → دوره کربونیفر
 گسترش → طی ۸۰-۷۰ میلیون سال (جثه آن‌ها بزرگ شد).
دایناسورها → پیدایش → دوره تریاس
 انقراض → اواخر کرتاسه (حدود ۶۵ میلیون سال قبل)
 علت انقراض → بر اثر نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم توانایی سازگاری با تغییرات محیطی
توجه یکی از علت‌های ظهور و انقراض گونه‌های مختلف جانداران، شرایط آب‌وهوایی است.

حواست باشه بعضی مواقع در تست‌ها به جای میلیارد سال به میلیون عدد رو می‌گن؛ مثلاً به جای ۴/۶ میلیارد سال، می‌گن ۴۶۰۰ میلیون سال.

(داخل ۹۸)

۵- در کدام زمان، سنگ‌های کره زمین شروع به دگرگون‌شدگی کرده‌اند؟

- (۱) پس از تشکیل سنگ‌کره
 (۳) جدا شدن ورقه‌های سنگ‌کره از هم
 (۴) فوران اولین آتشفشان‌ها بر روی زمین

(خارج ۹۸)

۶- در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیشتری داشته‌اند؟

- (۱) بعد از تشکیل سنگ‌کره
 (۳) شروع جدایی قطعات سنگ‌کره از هم
 (۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم

(خارج ۱۴۰۱)

۷- ترتیب تشکیل انواع سنگ‌های کره زمین از قدیم به جدید کدام است؟

- (۱) رسوبی، آذرین، دگرگونی
 (۳) آذرین، رسوبی، دگرگونی
 (۲) رسوبی، دگرگونی، آذرین
 (۴) آذرین، دگرگونی، رسوبی

(نوبت اول ۱۴۰۴)

۸- کدام نوع کانی، زودتر از بقیه بر روی زمین تشکیل شده است؟

- (۱) گرافیت (۲) دولومیت (۳) کلسیت (۴) مسکویت



سن زمین ۴

۱ بررسی تاریخچه زمین
 ۲ اهمیت تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف
 ۳ اکتشاف ذخایر و منابع موجود زمین
 ۴ پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده
 سنگ‌ها مهم‌ترین شواهدی هستند که به ما در شناسایی وقایع گذشته زمین کمک می‌کنند.

اهمیت مطالعه سنگ‌های رسوبی → لایه‌لایه‌اند.

هر لایه شواهدی از شرایط محیطی زمان رسوب‌گذاری در خود حفظ کرده است.

لایه‌های رسوبی → به طور افقی ته‌نشین می‌شوند.

ممکن است بر اثر کوه‌زایی، چین‌خوردگی و گسل، وضعیتشان به هم بخورد و ناپیوستگی ایجاد شود.

ناپیوستگی

به وقفه ایجاد شده در توالی رسوبی ناپیوستگی می‌گویند.

ناپیوستگی → نشانه توقف عمل رسوب‌گذاری است.

هیچ نقطه‌ای روی زمین نیست که همواره در زیر دریا مانده باشد و رسوبات لایه‌لایه ته‌نشین شده باشد.

پاسخ نامه تشریحی

فصل اول

۱ گزینه ۱ هر کهکشان از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده است که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

... بپه‌ها این همون نکته‌ای بود که قبلاً گفتیم یادتون بمونه (بسیار مهمه).

۲ گزینه ۱ فاصله متوسط زمین تا خورشید، ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و به آن واحد نجومی یا ستاره‌شناسی می‌گویند. سرعت نور در خلأ برابر ۳۰۰ هزار کیلومتر بر ثانیه است؛ پس طبق رابطه زیر، نور خورشید ۸/۳۳ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد:

$$d = v \times t \Rightarrow 150 \times 10^6 = 300 \times 10^3 \times t$$

دقیقه $\frac{500s}{60} = 8/33 \Rightarrow t = 500s$

نور، فاصله متوسط زمین تا خورشید را در مدت ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه طی می‌کند. ("۸'۲۰")

۳ گزینه ۱ شکل، طرح شماتیک کهکشان راه شیری را نشان می‌دهد، نه منظومه شمسی را! منظومه شمسی در واقع بخشی از کهکشان راه شیری است و در لبه یکی از بازوهای مارپیچ آن قرار دارد.

کهکشان راه شیری از پهلوی شبیه عدسی محدب دیده می‌شود و قطر آن صد هزار سال نوری و ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است. در شب‌های صاف و بدون ابر، به صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور در آسمان دیده می‌شود.

۴ گزینه ۱ کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است و از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند. این کهکشان، مارپیچی شکل است و منظومه شمسی (نه خورشید به تنهایی) در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ کهکشان راه شیری مارپیچی شکل است که منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن است.

۲ کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند.

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

۴ در کهکشان‌ها اجرام و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل کنار هم نگه داشته شده‌اند.

۵ گزینه ۲ به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد. در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (برخورد ورقه‌ها) و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

۶ گزینه ۱ حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، زمین به شکل کره مذابی در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. بعد با فوران آتشفشان‌های متعدد و گازهای مختلف از زمین خارج شدند و هواکره به وجود آمد.

۷ گزینه ۳ ۱- سرد شدن گوی مذاب → تشکیل سنگ‌های آذرین

۲- به وجود آمدن چرخه آب → تشکیل سنگ‌های رسوبی

۳- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرما → سنگ‌های دگرگونی ترتیب تشکیل سنگ‌های کره زمین مهم است:

۱- سنگ‌های آذرین ۲- سنگ‌های رسوبی ۳- سنگ‌های دگرگونی

۸ گزینه ۴ ترتیب تشکیل سنگ‌ها در کره زمین:

۱- سنگ‌های آذرین ۲- سنگ‌های رسوبی ۳- سنگ‌های دگرگونی سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند.

بررسی گزینه‌ها:

۱ گرافیت کانی دگرگونی است که از دگرگونی زغال سنگ به وجود می‌آید.

۲ و **۳** کلسیت و دولومیت نوعی کانی رسوبی هستند.

۴ کانی مسکویت در سنگ‌های آذرین است. (کانسنگ‌های ماگمایی)

۹ گزینه ۳ در دگرشیمی‌ها، سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج می‌شوند و بر روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر قرار می‌گیرند.

۱۰ گزینه ۴ ابتدا ذرات درشت بر روی ذرات ریز قرار گرفتند که بیانگر پسروری دریا بوده است، سپس فرسایش داشتیم. مرحله بعد دانه‌ریزها بر روی دانه‌درشت‌ها قرار گرفتند؛ یعنی دریا پسروری داشته و در نهایت یک پسروری دیگر اتفاق افتاده، بنابراین: ۱- پسروری ۲- فرسایش ۳- پسروری ۴- پسروری

۱۱ گزینه ۲ بین دوره‌های اردوویسین و دونین، سیلورین وجود دارد که در این‌جا رسوبات مربوط به آن را نمی‌بینیم که این خود شاهدهی بر ناپیوستگی هم‌شیب در دوره سیلورین است.

۱۲ گزینه ۲ در این شکل آثاری از چین‌خوردگی مشاهده نمی‌شود و لایه‌ها کاملاً افقی هستند؛ پس در این منطقه دگرشیمی و چین‌خوردگی رخ نداده است. در ضمن آثاری از فرسایش مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده ناپیوستگی هم‌شیب است که مراحل این نوع ناپیوستگی عبارت است از: رسوب‌گذاری اولیه - خروج از آب (خشکی‌زایی) - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

۱۳ گزینه ۲ در شکل مشاهده می‌شود که بین رسوبات دوره‌های کامبرین و سیلورین، رسوبات دوره اردوویسین وجود ندارد؛ پس در دوره اردوویسین ناپیوستگی هم‌شیب به وجود آمده است. پس از دوره سیلورین رسوبات چین خورده‌اند و از طرفی رسوبات دوره تریاس به صورت افقی بر روی آن‌ها قرار گرفته است؛ پس در حد فاصل دوره سیلورین، تا تریاس شاهد یک ناپیوستگی دگرشیب بوده‌ایم. پس از دوره تریاس به طور پیوسته رسوبات دوره ژوراسیک تشکیل شده‌اند؛ بنابراین در کل ۲ ناپیوستگی را در شکل مورد نظر سؤال مشاهده می‌کنیم.

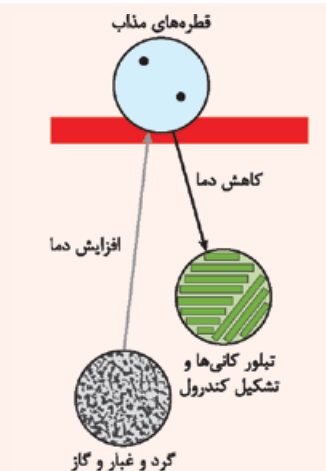
۱۴ گزینه ۳ ناپیوستگی هم‌شیب بین سنگ‌های دوره‌ای اردوویسین و کربنیفر دیده می‌شود؛ یعنی سنگ‌های دوره‌های سیلورین و دونین دیده نمی‌شوند، پس شروع آن را می‌توان سیلورین در نظر گرفت.

۱۵ گزینه ۴ تصویر (الف) نشان‌دهنده ناپیوستگی آذرینی و شکل (ب) نشان‌دهنده ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار) و شکل‌های (ج) و (د) ناپیوستگی موازی (هم‌شیب) را نشان می‌دهند.

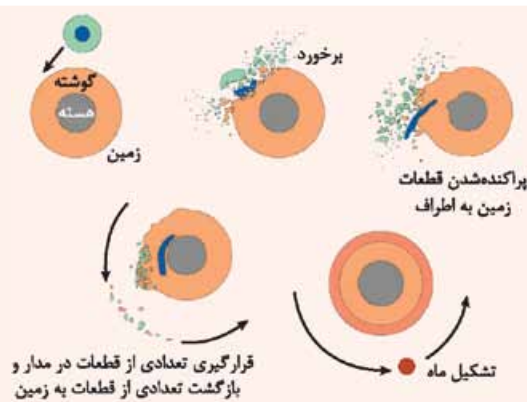
۱۶ گزینه ۳ اگر رسوبات زیر سطح ناپیوستگی و بالای آن موازی هم باشند، به آن ناپیوستگی هم‌شیب (موازی) می‌گویند. در این نوع ناپیوستگی ممکن است یک یا چند لایه رسوبی از بین توالی لایه‌ها حذف شده و بین ترتیب لایه‌ها وقفه ایجاد گردد. اصولاً ناپیوستگی‌ها مشخص‌کننده زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

ضمیمه

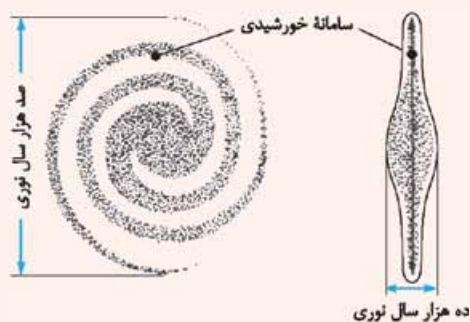
شکل‌های مهم کتاب درسی



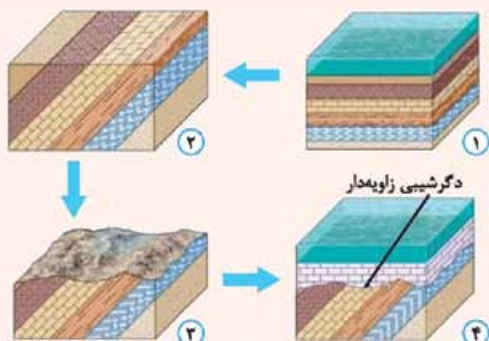
طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندروها



چگونگی شکل‌گیری ماه
(بر اثر برخورد زمین با یک جرم آسمانی)



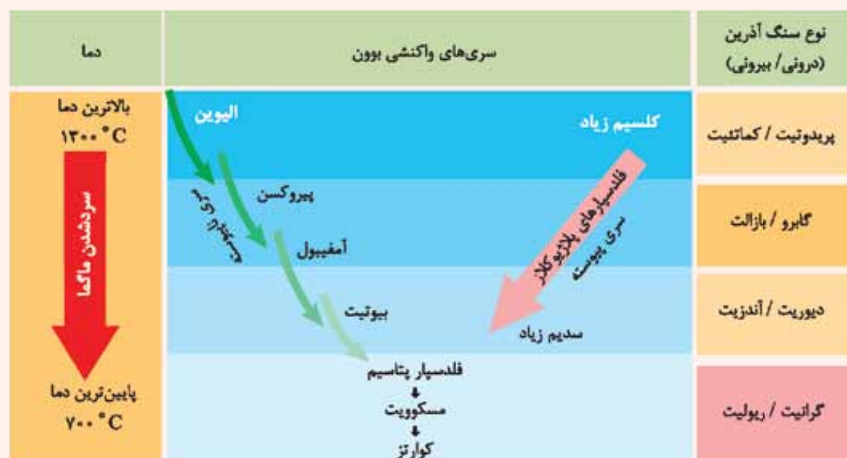
طرح شماتیک یک کهکشان مارپیچی، مانند کهکشان راه شیری



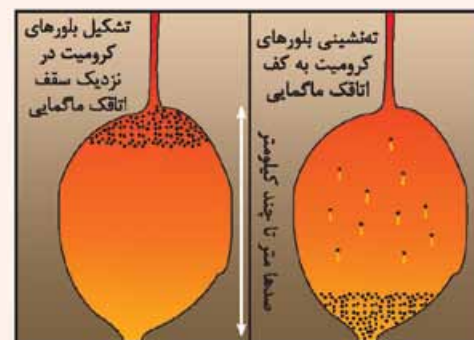
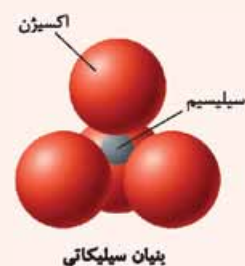
قدیمی‌ترین فسیل یافت‌شده از ابتدایی‌ترین شکل استروماتولیت‌ها در گرینلند

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابردوران
عصر یخبندان	انسان	گواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
۶۶	تنوع پستانداران	نئوژن		
پیشروی جهانی دریاها	انقراض دایناسورها	پالئوژن		
	نخستین گیاهان گلدار	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
	نخستین پستاندار	تریاس		
۲۵۱	نخستین دایناسور	نخستین پستاندار		
	انقراض گروهی	پرمین		
	نخستین خزنده	کربنیفر		
	نخستین دوزیست	دوئین	پالئوزوئیک	
پایان کوهزایی کالدوین	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		پروکامبرین
	نخستین ماهیها	اردوویسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱				
۲۵۰۰				پروکامبرین
۴۰۰۰				آرکین
۴۶۰۰				هادتن

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن



سری‌های واکنشی بیون (Bowen)



چگونگی تشکیل و تشنه‌شینی بلورهای کرومیت در اتاقک ماگمایی