

یه شب خواب دیدم توی یه کره دیگه هستم و یه جماعت زیادی آدم فضایی دوره‌ام کردن. یکی شون که کله‌اش از بقیه شون بزرگ‌تر بود، پرسید: تو از کجا اومدی؟

◀ زمین

◀ زمین؟! زمین دیگه چیه؟

◀ (با ژست عالمانه) زمین سومین سیاره در منظومه شمسیه که دو سومش آبه و هر ۳۶۵ روز به دور خورشید و هر ۲۴ ساعت به دور خودش می‌گرده. اتمسفرش از هواست که بیشترش نیتروژن و اکسیژنه و خشک‌یاش از سنگای آذرین، دگرگونی یا رسوبیه. هسته‌اش از جنس آهن مذابه! میدان مغناطیسی هم داره.

◀ خب! دیگه چی؟

◀ (با خجالت) همین دیگه! بیشتر نمی‌دونم.

خواب عجیبی بود! ولی واقعاً خیلی زشته که کل اطلاعات آدم درباره کره‌ای که روی اون زندگی می‌کنه، چندتا جمله بیشتر نباشه! برای همین به همه شما پیشنهاد می‌کنم که زمین‌شناسی رو فقط برای ۲۰ گرفتن نخونید؛ ارزش زمین خیلی بیشتر از این حرفاست.

زمین بخونید؛ ولی الهی هیچ وقت زمین نخورید!

از خانم دکتر تیمورزاده و خانم مهندس سمیعی ممنونیم که با وجود مسئولیت‌های سنگین علمی، خانوادگی و ... این کتاب رو به بهترین شکل تألیف کردند.

از خانم‌ها مونا باجلان، انسیه‌سادات میرجعفری و فائزه کیقبادی در واحد تألیف و هم‌چنین دوستای واحد تولیدمون که برای این کتاب خیلی زحمت کشیدن سپاس‌گزاریم.

سلام دوستان عزیز

از آفریننده هستی سپاس‌گزاریم و خوشحالیم که به ما فرصتی داد تا کتابی را برای شما عزیزان پایه یازدهم، رشته‌های علوم تجربی و ریاضی فیزیک تهیه کنیم.

توجه داشته باشید که علاوه بر نقش زمین‌شناسی در زندگی تون، نمره این درس در معدل و سوابق تحصیلی تون تأثیر دارد و برای ورود به دانشگاه و حتی انتخاب رشته شما، مهم هست.

پس خودتونو آماده کنین ... برای مطالعه کتابی که سعی کردیم به شکلی مفید و مؤثر بنویسیمش و هم‌چنین دوستی و علاقه‌ای تازه، بین شما و این درس جذاب، ایجاد کنیم. امیدواریم که همین‌طور باشه.

با این‌که در سال‌های قبل مطالبی در مورد زمین‌شناسی یاد گرفتین، ولی حالا با مطالعه این کتاب اطلاعات کامل‌تری به دست میارین.

دوستان خوبم، در ابتدای هر فصل با مطالعه نقشه مفهومی می‌تونید با مطالب اون فصل آشنا بشین.

برائون درس‌نامه کامل، سؤالات امتحانی متنوع هر فصل و هم‌چنین برای آمادگی بهتر در آزمون نهایی، هفت نمونه آزمون نوبت اول و دوم با پاسخ‌نامه را طراحی کردیم.

به «نکات» و مطالب «دقت کنید» و «باید بدانید»، توجه زیادی داشته باشین.

راستی براتون زنگ تفریح هم گذاشتیم!

حرف آخرمون، این کتاب را دقیق مطالعه کنید و آماده بشین برای گذروندن این درس، با موفقیت و کسب نمره عالی (با امید به خدای مهربون).

در این‌جا بایستی از همه دوستان خیلی‌سبز که در تهیه این کتاب یاری‌مان کردند، تشکر و قدردانی کنیم.

فرصت‌ها رو دریابید.

موفق‌ترین‌ها باشید.

هاله تیمورزاده

رضیه سمیعی

فهرست

فصل‌ها

۸	فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین
۲۵	فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه
۴۷	فصل سوم: منابع آب و خاک
۷۰	فصل چهارم: پویایی زمین
۹۸	فصل پنجم: زمین‌شناسی و سلامت
۱۱۴	فصل ششم: زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی
۱۳۶	فصل هفتم: زمین‌شناسی ایران
۱۵۰	پاسخ‌نامه تشریحی

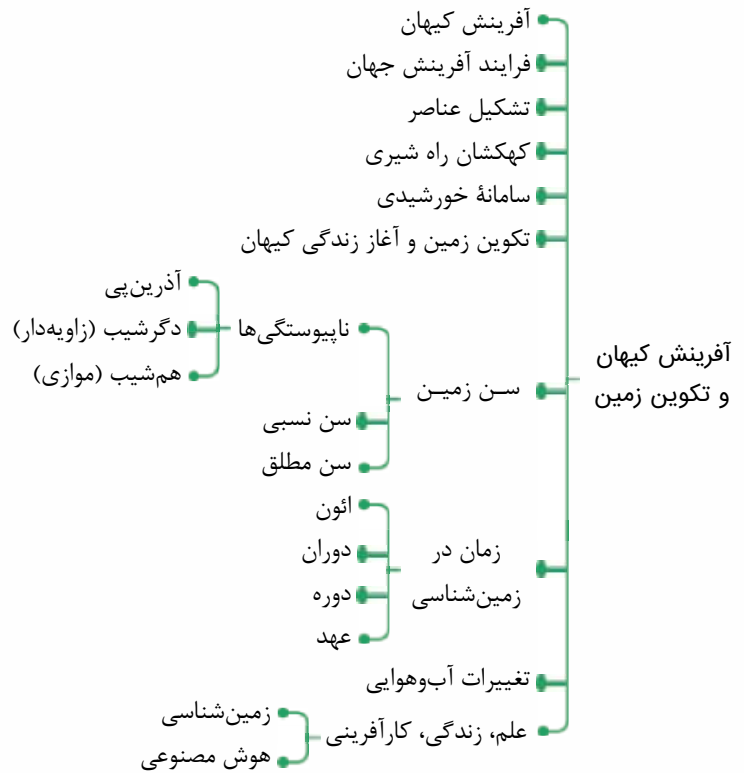
امتحانات

۱۷۴	امتحان‌های نوبت اول (آزمون شماره ۱)
۱۷۷	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت اول (آزمون شماره ۱)
۱۷۸	امتحان‌های نوبت اول (آزمون شماره ۲)
۱۸۱	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت اول (آزمون شماره ۲)
۱۸۲	امتحان‌های نوبت دوم (آزمون شماره ۳)
۱۸۴	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت دوم (آزمون شماره ۳)
۱۸۵	امتحان‌های نوبت دوم (آزمون شماره ۴)
۱۸۸	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت دوم (آزمون شماره ۴)
۱۸۹	امتحان‌های نوبت دوم (آزمون شماره ۵)
۱۹۲	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت دوم (آزمون شماره ۵)
۱۹۳	امتحان‌های نوبت دوم (آزمون شماره ۶)
۱۹۶	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت دوم (آزمون شماره ۶)
۱۹۷	امتحان‌های نوبت دوم (آزمون شماره ۷)
۲۰۰	پاسخ سؤال‌های امتحانی نوبت دوم (آزمون شماره ۷)

درس نامہ و سوالات تشریحی

فصل ۱: آفرینش کیهان و تکوین زمین

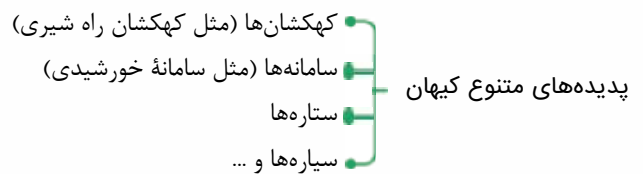
نقشه مفهومی فصل



بخش اول: آفرینش کیهان

مقدمه

مشاهده منظره زیبای آسمان شب و رصد آن، حس کنجکاوی آدمی را به مطالعه و شناخت اجرام و پدیده‌های آسمانی برمی‌انگیزد. ستاره‌ها و سیاره‌هایی که در آسمان شب دیده می‌شوند، تنها تعداد اندکی از میلیاردها جرم آسمانی موجود در کهکشان راه شیری هستند. برخی از اجرام و پدیده‌های آسمانی به وسیله کاوشگران شناسایی شده‌اند و برخی تاکنون ناشناخته مانده‌اند.



ستاره‌ها و سیاره‌هایی که در آسمان شب می‌توان دید (همون اجرام درخشان!) تنها تعداد کمی از میلیاردها جرم آسمانی در کهکشان راه شیری^۱ هستند.

نکته: سیاره زمین در سامانه خورشیدی که خود جزئی از کهکشان راه شیری به شمار می‌رود، قرار دارد.

پژوهش‌ها و اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر (انبساط) هستند و این امر باعث می‌شود که کیهان در حال گسترش باشد.

آفرینش کیهان

دانشمندان بر این باورند که خداوند، جهان هستی را براساس اصول و قوانین آفریده است. آن‌ها با مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان، به دنبال کشف رازهای خلقت هستند.

ذرات بنیادی واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده هستند و مانند آجرهای یک ساختمان، با برقراری ارتباط با هم، جهان هستی اطراف ما را تشکیل داده‌اند.

نکته: دو جزء اصلی سازنده کیهان، ماده و انرژی هستند.

طبق نظر دانشمندان، در ۸/۱۳ میلیارد سال پیش، پیدایش جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال آغاز شد. براساس رخداد مه‌بانگ^۱، پس از انفجار عظیم، جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدیدی شده است. سپس در حین سرد شدن، به اطراف توسعه پیدا کرده است. تابش پس‌زمینه کیهانی^۲ در سال ۱۹۶۴ ستاره‌شناسان با استفاده از یک رادیوتلسکوپ قوی کشف کردند که از فضا نوعی امواج تابشی ضعیف که شدت آن در تمام جهات یکسان است، دریافت می‌شود. این امواج را تابش پس‌زمینه کیهانی نامیدند.

تشکیل عناصر

چگونگی تشکیل پلاسما بعد از پایان گسترش اولیه، ذرات بنیادی با هم ترکیب شده و هسته‌های اتمی را ایجاد کردند. هسته‌های اتمی حاصل، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالتی از ماده به نام پلاسما را به وجود آوردند.

چگونگی تشکیل نخستین گاز با گذشت زمان و افت دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به دام می‌افتند و اتم هیدروژن به وجود می‌آید. با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.

نکته: نخستین اتم و نخستین گاز تشکیل شده در جهان، هیدروژن است.

چگونگی تشکیل نخستین ستاره اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شده و با تولید هلیوم، نخستین ستاره در جهان هستی به وجود می‌آید.



توده‌های گاز و غبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب

چگونگی تشکیل نخستین سحابی با افزایش واکنش‌های زنجیری و تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستارگان و توزیع سرد شدن آن‌ها، نخستین مواد جامد به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در شکل‌های بسیار گوناگون، تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

چگونگی تشکیل نخستین کانی با افزایش دما، غبارها مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند

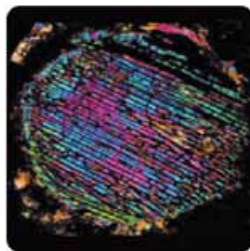
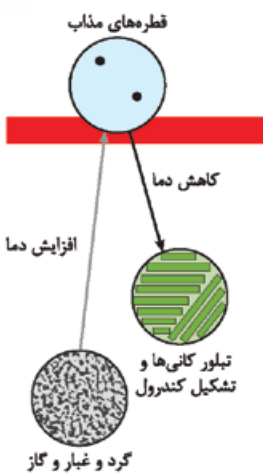
که پس از سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

چگونگی تشکیل نخستین کُندرول^۳ کانی‌های حاصل به همراه سولفیدهای آهن و نیکل به شکل گلوله‌های

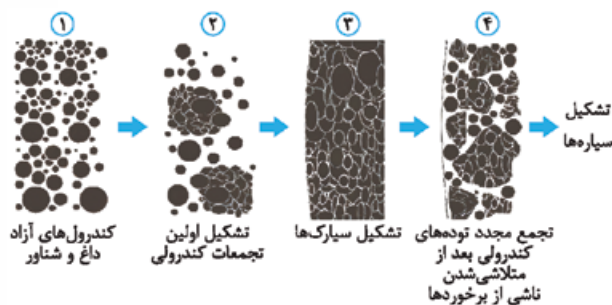
کوچک، کندرول‌ها را می‌سازند.

مقطع میکروسکوپی یک کُندرول (یک میلی‌متر):

در شهاب‌سنگ کندریتی کانی‌ها به صورت تیغه‌های کشیده و موازی در کنار هم متبلور شده‌اند.



طرحی از چگونگی شکل‌گیری کندرول‌ها



چگونگی تشکیل سیاره‌ها

چگونگی تشکیل نخستین کُندریت‌ها^۳ تجمع کُندرول‌ها با یکدیگر منجر

به تشکیل اجرام بزرگ‌تر می‌گردد. این اجرام در اندازه‌های مختلف و به طور مداوم، به شدت با یکدیگر برخورد کرده و بارها ذوب و متبلور می‌شوند و کندریت‌ها را می‌سازند.

۱- Big Bang

۲- Chondrule

۳- Chondrite



شهاب‌سنگ کندریتی یافت‌شده در کویر لوت

شهاب‌سنگ پس از تشکیل سیاره زمین، بارها قطعاتی از اجرام گندریتی در مسیر سیاره زمین قرار گرفته و وارد جو آن شده‌اند. اگر این اجرام هنگام عبور از هوا کره منهدم نشوند و بقایای آن‌ها به سطح زمین برخورد کنند، شهاب‌سنگ‌ها را به وجود می‌آورند.

فکر کنید (صفحه ۱۲)

سؤال: اهمیت مطالعه شهاب‌سنگ‌ها در چیست؟

- پاسخ:**
- ➊ شهاب‌سنگ‌ها برای مطالعه ترکیب و ساختار سیارات و اقمار سامانه خورشیدی کاربرد دارند.
 - ➋ بخشی از اطلاعات ما درباره قسمت‌های درونی زمین با مطالعه شهاب‌سنگ‌ها به دست آمده است.
 - ➌ شهاب‌سنگ‌ها دارای منابع ارزشمندی از فلزات و مواد معدنی و آب هستند و می‌توانند در اکتشافات و معدن‌کاری فضایی در آینده مورد توجه قرار گیرند.
 - ➍ مطالعه مستمر شهاب‌سنگ‌ها و مسیر حرکت آن‌ها می‌تواند سیاره زمین را از خطر انفراض‌های بزرگی که در نتیجه برخورد شهاب‌سنگ‌ها به آن، اتفاق افتاده است، نجات دهد.

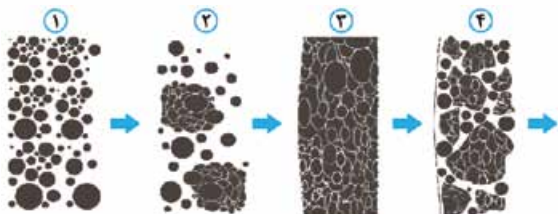
سؤال: چرا برخی از شهاب‌سنگ‌ها گران‌قیمت هستند؟

- پاسخ:**
- ➊ شهاب‌سنگ‌ها نیز همچون گوهرها بسیار کمیاب‌اند. از آن گذشته برخی از شهاب‌سنگ‌ها پس از برش و صیقل بسیار زیبا و خاص جلوه می‌کنند و با قیمت‌های بالا به فروش می‌رسند، مانند پالاسیت.
 - ➋ شهاب‌سنگ‌ها از نظر علمی و آموزشی دارای اهمیت بسیار زیادی هستند.
 - ➌ منشأ پیدایش، وزن، بافت و رنگ شهاب‌سنگ‌ها، بر قیمت آن تأثیر مستقیم دارد.

سؤال‌های امتحانی

سؤالات با علامت 🌟، سخت‌ترین سؤال‌های هر بخش. اگر به کمتر از ۲۰، اثنی‌نمی‌شی، بعد از تسلط روی سؤال‌های دیگر، برو سراغ اون‌ها.

- درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.
- ۱- طبق نظر دانشمندان، در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال آغاز شد.
- ۲- اتم‌ها در دریایی از ذرات بنیادی شناور گشته و حالتی از ماده به نام پلاسما را به وجود می‌آورند.
- ۳- با تولید اتم هلیوم، اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده است.
- ۴- با افزایش دما، گازهای درون سحابی ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که پس از سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.
- ۵- قطعاتی از اجرام کندریتی که در مسیر سیاره زمین قرار گرفته و از جو آن عبور می‌کنند، شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.
- جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.
- ۶- کندرول‌های حاصل از تجمع، سولفیدهای آهن و نیکل به شکل گلوله‌های کوچکی، ظاهر می‌شوند.
- ۷- غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که از سرد شدن آن، نخستین تشکیل می‌شود.
- به سؤالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.
- ۸- اجزای اصلی سازنده کیهان را نام ببرید.
- ۱۰- نخستین اتم ساخته شده در جهان کدام است؟
- ۱۲- از برخوردهای مکرر، ذوب و تبلور مجدد کندریت‌ها چه اجرامی تشکیل شده‌اند؟ ۱۳- آغاز تشکیل کیهان با چه پدیده‌ای همراه بوده است؟
- به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱۴- کیهان شامل چه پدیده‌هایی است، آن‌ها را نام ببرید.
- ۱۶- پلاسما چه حالتی از ماده است؟
- ۱۸- کندرول چیست؟
- ۲۰- چگونه تشکیل نخستین کانی را توضیح دهید.
- با توجه به تصاویر مقابل به سؤالات پاسخ دهید.
- ۲۱- مراحل تشکیل کدام جرم آسمانی در این تصاویر نشان داده شده است؟
- ۲۲- تصویر شماره ۳ تشکیل کدام اجرام آسمانی را نمایش داده است؟
- ۲۳- کدام تصویر کندرول‌ها را نشان می‌دهد؟



■ به پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر پاسخ دهید.

۲۴- کدام یک واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده است؟

- (۱) اتم (۲) هسته‌های اتمی (۳) ذرات بنیادی (۴) هیدروژن

۲۵- در رابطه با آفرینش کیهان کدام جمله درست نیست؟

- (۱) براساس رخداد مه‌بانگ، جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدیدی شده است.
 (۲) براساس مه‌بانگ، جهان در حین سرد شدن، به اطراف توسعه یافته است.
 (۳) جهان از یک نقطه بسیار کوچک، داغ و چگال آغاز شده است.
 (۴) انرژی یکی از واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده است.

۲۶- کدام یک از موارد زیر، قدمت بیشتری نسبت به بقیه دارد؟

- (۱) تشکیل نخستین سحابی (۲) تشکیل نخستین کانی (۳) تشکیل نخستین ستاره (۴) تشکیل نخستین کندرول

۲۷- با افزایش واکنش‌های زنجیری و تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستارگان و پراکندگی و سرد شدن آن‌ها، تشکیل شده است.

- (۱) نخستین ماده جامد (۲) نخستین کانی (۳) نخستین کندرول (۴) نخستین کندریت

■ کلمه مناسب را انتخاب نماید.

۲۸- با افت دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به دام می‌افتند و اتم (هیدروژن - هلیوم)، به عنوان نخستین گاز تشکیل می‌شود.

۲۹- با افزایش دما، غبارها ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که پس از سرد شدن آن‌ها، نخستین (کندرول - کانی) تشکیل می‌شود.

بخش دوم: کهکشان راه شیری

چگونگی تشکیل کهکشان

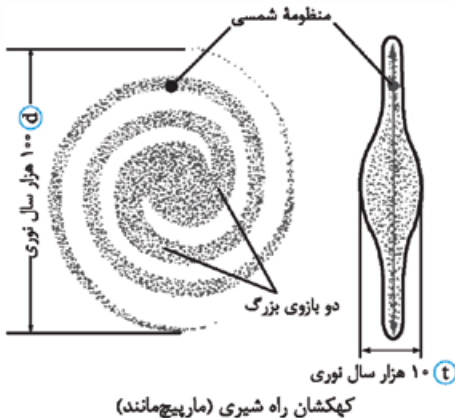
پس از شکل‌گیری ستارگان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیه مواد موجود در جهان را به سوی خود جذب کرده و نوعی تجمع کیهانی به نام کهکشان را ایجاد می‌کردند.

قبل از بررسی کهکشان راه شیری به موارد زیر توجه کنید:

تعریف کهکشان: توده‌ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی مانند سامانه‌ها، ستاره‌ها، سیاره‌ها و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) هستند. در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد.

بررسی کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده، کهکشان راه شیری

است که در شب‌های صاف و بدون ابر در مکانی که آلودگی نوری وجود ندارد، به صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور شامل انبوهی از اجرام آسمانی دیده می‌شود.



کهکشان راه شیری (مارپیچ‌مانند)

➤ **نکته:** با توجه به تصویر بالا، قطر (d) کهکشان راه شیری تقریباً $10^5 t$ برابر ضخامت (t) آن است. ($d = 10^5 t$)

➤ کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

جمع‌آوری اطلاعات



کهکشان راه شیری در آسمان شب
رصدگاه کویر خارا - اصفهان

عکس مقابل از کهکشان راه شیری در آسمان شب، رصدگاه کویر خارا در اصفهان تهیه شده است.

نکته: برای تهیه تصاویر از کهکشان راه شیری: در شب‌های صاف و بدون ابر با استفاده از دوربین عکاسی که دیافراگم آن باز می‌باشد و به دور از آلودگی نوری (نور ماه و نور شهرها) می‌توان تصاویری از کهکشان راه شیری تهیه کرد.



یک کهکشان مارپیچی، مانند کهکشان راه شیری

شکل کهکشان راه شیری مارپیچی شکل است که سامانه خورشیدی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

همه ستاره‌هایی که شب در آسمان مشاهده می‌کنیم، در کهکشان راه شیری قرار دارند.

قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است که مانند چرخ بزرگ به دور خودش می‌چرخد. خورشید و ستارگان، حول مرکز کهکشان در حرکت هستند. (به شکل مقابل دقت کنید.)

یادآوری: به فاصله‌ای که نور در طول یک سال در خلأ طی می‌کند، یک سال نوری می‌گویند. (تقریباً معادل $10^{12} \times 9/5$ است.) km

فعالیت تکمیلی (صفحه ۱۳)

سؤال: آیا تاکنون از کل کهکشان راه شیری مستقیماً عکس برداری شده است؟

پاسخ: با توجه به ابعاد کهکشان راه شیری، برای ساکنان منظومه شمسی گرفتن عکس از کل آن غیرممکن است، زیرا هیچ کاوشگری از مرز سامانه خورشیدی پا را فراتر نگذاشته است. تمام تصاویر نمای بیرونی کهکشان حاصل پردازش‌های گرافیکی مبتنی بر داده‌ها و یافته‌های نجومی هستند.

سؤال: چرا منجمین معتقدند که کهکشان راه شیری مارپیچی شکل است؟

پاسخ: مرکز ستارگان در امتداد نوار شیری‌رنگ، به شکل یک دیسک با برآمدگی در مرکز

اندازه‌گیری سرعت و فاصله ستارگان و سحابی‌ها با یکدیگر نشان می‌دهد که در کهکشان راه شیری، اجرام بر روی بازوهای مارپیچی متمرکز شده‌اند.

سؤال: قطر و ضخامت کهکشان راه شیری را چگونه اندازه‌گیری می‌کنند؟

پاسخ: از طریق شمع‌های استاندارد کیهانی. شمع استاندارد نوعی جرم نجومی است که درخشندگی معینی دارد و معیاری برای اندازه‌گیری فاصله است.

ستاره‌شناس‌ها با مشاهده سرعت چرخش یک کهکشان مارپیچی، برآورد بسیار دقیقی از درخشندگی آن به دست می‌آورند. با مقایسه میزان درخشندگی واقعی کهکشان یا درخشش ظاهری آن می‌توان فاصله‌اش را محاسبه کرد.

سامانه خورشیدی

حدود ۶ میلیارد سال پیش، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانه خورشیدی آغاز شد.

توجه کنید: زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌های سامانه خورشیدی، در مدارهای بیضوی و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) به دور خورشید می‌گردند.

یادآوری: فاصله متوسط زمین تا خورشید معادل 150×10^6 کیلومتر است که در اصطلاح ستاره‌شناسی به آن «واحد نجومی» گفته می‌شود.

فاصله‌ای که نور در طول یک سال طی می‌کند را سال نوری می‌گویند. با توجه به سرعت نور، فاصله خورشید تا زمین حدود $8/3$ دقیقه نوری است. (یا مدت زمانی که نور خورشید به زمین می‌رسد حدود $8/3$ دقیقه نوری است.)

سرعت نور: 300000 کیلومتر بر ثانیه

$$498 = 60 \times 8/3 \text{ ثانیه} = 150 \text{ میلیون کیلومتر}$$

تناسب می‌بندیم	۱ ثانیه	۳۰۰۰۰۰ کیلومتر
	۴۹۸	X

$$X = 149400000 = 150 \text{ میلیون کیلومتر}$$

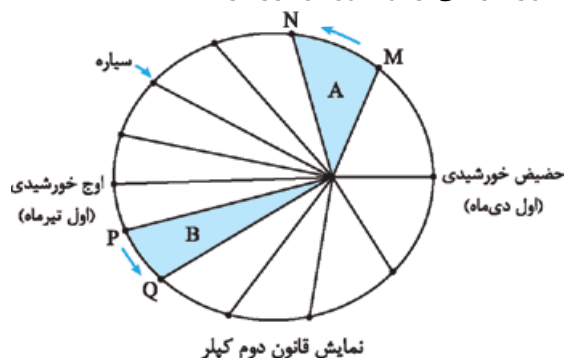
بیشتر بدانید

حدود قرن ۱۶ میلادی یوهانس کپلر با ارائه سه قانون زیر، چگونگی حرکات سیارات در سامانه خورشیدی را مشخص کرد.

قانون اول: هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

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

قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.



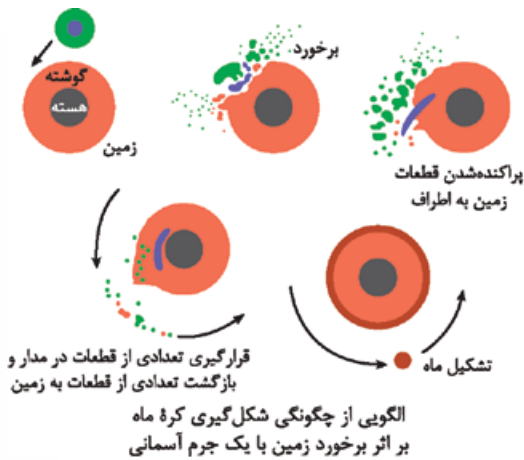
توجه داشته باشید که ترتیب اتفاقات زیر مهم است:

۱/ ۴/۶ میلیارد سال پیش، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

۲/ در اثر برخورد یک جرم آسمانی به سیاره زمین، حدود یک‌پنجم حجم سیاره زمین، متلاشی و در فضا پراکنده شد. در ادامه قطعات پراکنده شده تجمع پیدا کرده و تنها قمر زمین یعنی کره ماه به وجود آمد.

توجه کنید: کره ماه حدود ۴/۴ میلیارد سال پیش، به وجود آمده است.

شکل‌گیری کره ماه بر اثر برخورد زمین با یک جرم آسمانی



با گذشت زمان و سرد شدن زمین سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره (لیتوسفر) تشکیل شدند.

با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهای خروجی از زمین، مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن، هواکره (اتمسفر) را به وجود آوردند.

با سرد شدن زمین، بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره (هیدروسفر) تشکیل شد.

با تشکیل اقیانوس‌ها، شرایط برای به وجود آمدن زیست‌کره (بیوسفر) فراهم شد.

نکته: ترتیب مراحل تکوین زمین از قدیم به جدید عبارت است از: (سنگ‌کره) ← (هواکره) ← (آب‌کره) ← (زیست‌کره)

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

نکته: ترتیب تشکیل انواع سنگ‌ها از قدیم به جدید عبارت است از: سنگ‌های آذرین ← سنگ‌های رسوبی ← سنگ‌های دگرگونی

آغاز زندگی در زمین

با توجه به شواهد زمین‌شناسی، دانشمندان دریافته‌اند که خداوند در آفرینش جهان، ابتدا شرایط محیط زیست را مهیا کرده است و سپس جانداران را از ساده تا پیچیده آفریده است.

مهم‌ترین شواهدی که به کمک آن‌ها می‌توان روند تغییرات آب‌وهوایی، زیستی و اقلیمی را در طول تاریخ زمین دنبال کرد، آثار باقی‌مانده از جانداران یعنی فسیل‌ها هستند.

نکته: استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریاها کم‌عمق می‌باشند.



قدیمی‌ترین فسیل یافت‌شده از ابتدایی‌ترین شکل استروماتولیت‌ها در گرینلند

در زمان پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی جانداران هستند اولیه، (سیانوباکتری‌ها) سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شد و امکان زندگی پرسلولی‌ها در روی سطح زمین فراهم آمد. (در صفحه ۱۹ با (ابردوران) پرکامبرین آشنا خواهید شد.) در دوران‌های مختلف، شرایط آب‌وهوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته‌اند و بر این اساس، گونه‌های مختلف جانداران در سطح زمین ظاهر و منقرض شده‌اند.

یادآوری: فسیل‌ها، آثار و بقایای حفظ‌شده جانداران هستند که در محیط‌های مختلفی مانند اقیانوس‌ها، دریاها، رودها، یخچال‌های طبیعی و حتی در بعضی مواقع در محیط‌های آغشته به مواد نفتی، صمغ درختان، معادن نمک و خاکسترهای آتشفشانی تشکیل می‌شوند.

بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعه گذشته زمین در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شود. سنگ‌های رسوبی به دلیل داشتن فسیل، می‌توانند در تشخیص سن لایه‌ها و محیط تشکیل آن‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

فسیل‌ها نشان‌دهنده تغییرات اشکال حیات در طول تاریخ زمین هستند.

نکات: ۱/ وقتی در یک لایه رسوبی، فسیل مرجان‌ها یافت می‌شود، نشان‌دهنده آن است که این لایه در محیط دریایی گرم و کم‌عمق تشکیل شده است.



۲ هیالونوموس نخستین خزنده یافت شده و در کتاب درسی بیان شده که در ابتدای کربونیفر با طول حدود ۱۲ سانتی متر است.^۱

فعالیت تکمیلی (صفحه ۱۶)

سؤال: دایناسورها در پایان دوره کرتاسه بسیار بزرگ جثه و سنگین وزن بودند، زیرا:

پاسخ: شرایط آب‌وهوایی گرم زمین و وفور منابع غذایی، شرایط را برای رشد دایناسورها فراهم کرده بود. هم‌چنین جثه بزرگ برای حفاظت از جاندار در برابر خزندگان شکارچی، یک مزیت محسوب می‌شد.

سؤال: دایناسورها در پایان دوره کرتاسه بسیار متنوع شده بودند، زیرا:

پاسخ: براساس تحقیقات صورت گرفته، بسیاری از دایناسورها خونگرم بوده‌اند و می‌توانستند در محیط‌های مختلف به زندگی ادامه دهند و از نظر جثه، رژیم غذایی و محیط زندگی دارای تنوع و گوناگونی فراوان شده‌اند. هم‌چنین پس از یک دوره خشکسالی شدید، باران‌های بی‌وقفه بر زمین باریدن گرفت که این دوره با آغاز عصر دایناسورها هم‌زمان بوده است، به طوری که تعداد و تنوع زیستی آن‌ها حالتی انفجاری پیدا کرد. شواهد مهمی وجود دارد که نشان می‌دهد این دوره مرطوب، محرکی بوده است برای تنوع و تسلط دایناسورها بر سیاره زمین.

سؤال: دایناسورها در پایان دوره کرتاسه یعنی حدود ۶۶ میلیون سال پیش، نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند، زیرا:

پاسخ: در اثر انفجار حاصل از برخورد سیارک گول‌پیکر چیکشلوب در مکزیک، پس از یک دوره گرمای ناگهانی حاصل از انفجار، دود و گرد و غبار تمام جو زمین را فراگرفت و یخبندان طولانی بر زمین حاکم شد. بسیاری از دایناسورها و ۷۵ درصد گونه‌های جانوری و گیاهی از میان رفتند، اما تعدادی از آن‌ها جان سالم به در بردند. دانشمندان پرنندگان را بازماندگان دایناسورهای عظیم‌الجثه می‌دانند.

سؤال‌های امتحانی

■ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۳۰- کهکشان راه شیری از پهلو مارپیچی شکل و از بالا شبیه عدسی محدب است.

۳۱- سامانه خورشیدی در مرکز یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار گرفته است.

۳۲- در زمان کامبرین، فعالیت‌های حیاتی جانداران، سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شده است.

۳۳- با تشکیل اقیانوس‌ها و فرسایش سنگ‌ها، رسوبات و سنگ‌های رسوبی به وجود آمدند.

۳۴- اولین سنگ‌های جامد زمین، حاصل فرسایش و چرخه آب بوده‌اند.

۳۵- با خروج گازهای مختلف از داخل زمین به صورت تدریجی، هواکره در اطراف زمین تشکیل شد.

۳۶- با حرکات ورقه‌های لیتوسفری (سنگ‌کره)، اولین سنگ‌های آذرین به وجود آمده‌اند.

۳۷- در تکوین سیاره زمین، هواکره پس از آب‌کره شکل گرفت.

۳۸- بعد از تشکیل هواکره با سرد شدن کره زمین، بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد.

۳۹- نور خورشید حدود $\frac{8}{3}$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد.

■ جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

۴۰- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده، کهکشان است.

۴۱- شکل کهکشان راه شیری و قطر آن تقریباً برابر ضخامت آن است.

۴۲- سامانه خورشیدی در لبه یکی از کهکشان راه شیری قرار دارد.

۴۳- پس از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی که گرانش قوی‌تری داشتند، تجمع‌های کیهانی را تشکیل دادند.

■ به سؤال زیر پاسخ کوتاه دهید.

۴۴- برای عکس‌برداری از کهکشان راه شیری، چه شرایطی مناسب می‌باشد؟

■ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۴۵- کهکشان‌ها چگونه تشکیل شده‌اند؟

۴۶- کهکشان را تعریف کنید.

۴۷- شکل‌گیری سامانه خورشیدی از چه زمانی آغاز شد؟

(نهایی فرورد ۱۴۰۳)



به پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر پاسخ دهید.

(سراسری ۹۹)

۴۸- همه عبارت‌ها مفهوم درستی را از ویژگی‌های کهکشان راه شیری بیان می‌کنند، به جز:

- ۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
- ۲) از تعداد زیادی سیاره، ستاره 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 ستاره‌ای و ستاره‌ها و سیارات تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، استقرار یافته‌اند.

(فارج از کشور ۹۸)

۴۹- اجرام مختلف تشکیل‌دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می‌گیرند؟

- ۱) گرانش متقابل
- ۲) گرانش هسته
- ۳) حاصل از انفجار اولیه
- ۴) الکتروستاتیک کولنی

(سراسری ۹۸)

۵۰- اگر یک واحد نجومی را برابر $1/5 \times 10^8 \text{ km}$ فرض کنیم، نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟

- ۱) ۸'۲۰"
- ۲) ۸'۳"
- ۳) ۴۸۰'۲۰"
- ۴) ۵۰'۰"

۵۱- کدام یک درباره فاصله زمین از خورشید نادرست است؟

- ۱) یک واحد ستاره‌شناسی
- ۲) ۱۵۰ میلیون کیلومتر
- ۳) ۸ دقیقه نوری
- ۴) یک هزارم سال نوری

(فارج از کشور ۱۴۰۱)

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

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

(سراسری ۹۸)

۵۳- در کدام زمان، سنگ‌های کره زمین شروع به دگرگونی شدگی کرده‌اند؟

- ۱) پس از تشکیل سنگ کره
- ۲) برخورد ورقه‌های سنگ کره به هم
- ۳) جداسدن ورقه‌های سنگ کره از هم
- ۴) فوران اولین آتشفشان‌ها بر روی زمین

کلمه مناسب را انتخاب نمایید.

۵۴- کهکشان راه شیری از بالا به شکل (عدسی محدب - مارپیچی) دیده می‌شود.

۵۵- زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌های سامانه خورشیدی، در مدارهای بیضوی در جهت (مخالف حرکت عقربه‌های ساعت - موافق حرکت عقربه‌های ساعت) به دور خورشید می‌گردند.

۵۶- پس از شکل‌گیری ستارگان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، مواد اطراف را به سوی خود جذب کرده و (کیهان - کهکشان) را ایجاد کرده‌اند.

بخش سوم: سن زمین

سن کره زمین، یعنی مدت‌زمانی که از تشکیل و پیدایش آن می‌گذرد. در این مدت‌زمان بسیار طولانی، حوادث و وقایع بسیار زیادی در زمین رخ داده است که هر یک از آن‌ها حائز اهمیت هستند.

دلایل اهمیت تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی

۱) بررسی تاریخچه گذشته زمین

۲) اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین

۳) پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده و ...

برای پی‌بردن به سن پدیده‌های گذشته زمین، باید به دنبال نشانه‌هایی باشیم که ما را در رسیدن به وقایعی که در گذشته رخ داده، راهنمایی کند.

توجه داشته باشید: سنگ‌ها مهم‌ترین شواهدی هستند که در تعیین سن وقایع زمین به دانشمندان کمک می‌کنند. به طور مثال مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی، لایه‌لایه بودن آن‌هاست. اگر سنگ‌های رسوبی را کتاب تاریخ زمین در نظر بگیریم، هر لایه رسوبی به منزله برگه‌ای از این کتاب است که وقایع و شرایط محیط زمان رسوبگذاری در آن ثبت شده است. یک لایه رسوبی که ممکن است هزاران کیلومتر مربع وسعت داشته باشد و در نقاط مختلف با ضخامت و جنس‌های متفاوتی نمودار شود، زیرا هنگامی که رسوبات در دریا ته‌نشین می‌شوند، دانه‌های درشت در نزدیکی ساحل بر جای می‌مانند، اما ذرات ریز و سبک تا مسافت زیادی از ساحل فاصله می‌گیرند.

نایبوستگی

هیچ نقطه‌ای بر روی زمین نمی‌توان یافت که در طول عمرش، همواره در زیر آب دریا مانده و رسوبات لایه به لایه و به طور کامل در آن نقطه ته‌نشین شده باشند.

نکته: نایبوستگی‌ها مشخص‌کننده زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری به هر دلیلی متوقف شده است.

طبقات رسوبی به طور افقی ته‌نشین می‌شوند اما گاهی بر اثر عواملی همچون:

- ۱) کوه‌زایی
- ۲) چین خوردگی
- ۳) ایجاد گسل

وضعیت آن‌ها تغییر کرده و از آب خارج می‌شوند. در این حالت تحت تأثیر عوامل فرسایشی قرار می‌گیرند و نوعی وقفه در توالی و نظم طبیعی لایه‌ها ایجاد می‌شود. به این وقفه ایجادشده در توالی رسوبی، نایبوستگی می‌گویند.

پاسخ نامہ تشریحی

۱. درست

۲. نادرست؛ هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون شناور گشته و حالتی از ماده به نام پلاسما را به وجود می‌آورند.

۳. درست

۴. نادرست؛ با افزایش دما، ذرات غبار درون سحابی ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که پس از سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

۵. نادرست؛ اجرامی که از جو زمین به صورت نورهای گذرا عبور می‌کنند، شهاب هستند.

قطعاتی از اجرام کندریتی که در مسیر سیاره زمین قرار گرفته و وارد جو زمین می‌شوند در صورت اصابت به زمین، شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.

۶. کانی‌های اولیه

۷. کانی‌ها

۸. ماده و انرژی

۹. با برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی

۱۰. هیدروژن

۱۱. از تجمع کندرویل‌ها با یکدیگر، کندریت‌ها تشکیل می‌شوند.

۱۲. سیاره‌ها

۱۳. انفجار بزرگ یا مه‌بانگ (Big Bang)

۱۴. در کیهان پدیده‌های متنوعی مانند کهکشان‌ها، سامانه‌ها، ستاره‌ها، سیاره‌ها و ... وجود دارد.

۱۵. پس از رخداد مه‌بانگ، جهان با سرد شدن، انبساط و دور شدن کهکشان‌ها از یکدیگر، به اطراف توسعه یافته است.

۱۶. پلاسما حالتی از ماده است که در آن، هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناورند.

۱۷. نخستین مواد جامد به صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف، سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

۱۸. تجمع کانی‌های اولیه به همراه سولفیدهای آهن و نیکل به شکل گلوله‌های کوچکی را کندرویل گویند.

۱۹. وقتی بقایای اجرام کندریتی در مسیر حرکت زمین قرار گرفته، وارد جو زمین می‌شوند و اگر هنگام عبور از هواکره منهدم نشوند، به سطح زمین برخورد می‌کنند.

۲۰. با افزایش دما، غبارها مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که پس از سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

۲۱. سیاره‌ها

۲۲. سیارک‌ها

۲۳. تصویر شماره (۱) کندرویل‌های داغ و آزاد شناور را نشان می‌دهد.

۲۴. ذرات بنیادی واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده هستند.

۲۵. ذرات بنیادی واحدهای اصلی تشکیل‌دهنده ماده هستند و ماده و انرژی اجزاء تشکیل‌دهنده کیهان هستند.

۲۶. ترتیب تشکیل موارد گفته‌شده عبارت است از: (۱) نخستین ستاره، (۲) نخستین سحابی، (۳) نخستین کانی‌ها، (۴) نخستین کندرویل پس ستاره قدمت بیشتری دارد.

۲۷. با افزایش واکنش‌های زنجیری عناصر سنگین‌تر در ستارگان به وجود آمد که پس از پراکندگی و سرد شدن آن‌ها در جهان نخستین مواد جامد تشکیل شد.

۲۸. هیدروژن

۲۹. کانی

۳۰. نادرست؛ کهکشان راه شیری از پهلو شبیه عدسی محدب و از بالا مارپیچی شکل است.

۳۱. نادرست؛ سامانه خورشیدی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار گرفته است.

۳۲. نادرست؛ در زمان پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی جانداران، سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شده است.

۳۳. نادرست؛ با تشکیل چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها، رسوبات و سنگ‌های رسوبی به وجود آمدند.

۳۴. نادرست؛ اولین سنگ‌های جامد زمین، سنگ‌های آذرین حاصل از سرد شدن کره مذاب بوده‌اند.

۳۵. درست

۳۶. نادرست؛ با حرکات ورقه‌های لیتوسفری (سنگ‌کره)، اولین سنگ‌های دگرگونی به وجود آمده‌اند.

۳۷. نادرست؛ در تکوین سیاره زمین، هواکره پیش از آب‌کره شکل گرفت.

۳۸. درست

۳۹. درست

۴۰. راه شیری

۴۱. مارپیچی - ۱۰

۴۲. بازوهای

۴۳. چگال‌تر

۴۴. شب‌های صاف و بدون ابر و به دور از آلودگی‌های نوری (روشنایی شهرها و نور ماه)

۴۵. نواحی چگال‌تر جهان که گرانش قوی‌تری داشتند، مواد اطراف را به سوی خود کشیده و تجمع‌های کیهانی به نام کهکشان را به وجود آورده‌اند.

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

۴۷. حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانه خورشیدی آغاز شد.

۴۸. ۱ خورشید (سامانه خورشیدی) در لبه یکی از بازوهای کهکشان قرار گرفته است.

۴۹. ۱ اجرام مختلف تشکیل‌دهنده یک کهکشان تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل در کنار هم استقرار یافته‌اند.

۵۰. ۱ نور در مدت ۱ ثانیه ۳۰۰ هزار کیلومتر طی می‌کند. باید بیابیم که فاصله 1.5×10^8 کیلومتری را در چه مدتی طی می‌کند.

۵۱. ۴ فاصله زمین تا خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر معادل یک واحد نجومی (ستاره‌شناسی)، معادل ۸ دقیقه نوری است.

۵۲. ۳ با توجه به محبت تکوین زمین با سرد شدن کره مذاب و تشکیل سنگ‌کره، سنگ‌های آذرین و پس از تشکیل آب‌کره، سنگ‌های رسوبی و با حرکت ورقه‌ها سنگ‌های دگرگونی شکل گرفته‌اند.

۵۳. ۲ دگرگونی نتیجه اعمال فشار در کنار گرماس و جداس شدن ورقه‌ها گرچه حرکت ورقه محسوب می‌شود ولی با اعمال فشار همراه نیست.

۵۴. مارپیچی

۵۵. مخالف حرکت عقربه‌های ساعت

۵۶. کهکشان

۵۷. درست

۵۸. نادرست؛ ناپیوستگی‌های هم‌شیب (موازی) فراوان‌ترین نوع ناپیوستگی هستند و تشخیص آن‌ها بسیار دشوار است.

۵۹. درست

۶۰. نادرست؛ به مدت زمانی که طول می‌کشد نیمی از عنصر پرتوزا (ناپایدار) به عنصر غیرپرتوزا (پایدار) تبدیل شود، نیم‌عمر آن عنصر گفته می‌شود.

۶۱. دختر

۶۲. اتون یا ابردوران

۶۳. عهد

۶۴. سنوزوئیک

۶۵. کربنیفر

۶۶. تریاس

۶۷. ناپیوستگی دگرشیب یا زاویه‌دار

آزمون‌های

نیم‌سال اول

دوم 9

زمین‌شناسی		رشته علوم تجربی - ریاضی فیزیک		نمونه امتحان نوبت اول	
نمره	Kheilisabz.com	مدت امتحان: ۸۰ دقیقه	امتحان شماره ۱	ردیف	
۱/۵			<p>درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) کهکشان راه شیری، شکل مارپیچی دارد و قطر آن حدود ۱۰۰ برابر ضخامتش است.</p> <p>ب) حداکثر سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها ۲۰۰ میلیون سال تعیین شده است.</p> <p>پ) لیگنیت کربن بیشتری نسبت به بیتومینه دارد.</p> <p>ت) سرعت حرکت آب در نقاط مختلف یک رود، یکسان نیست.</p> <p>ث) با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها می‌توان میزان فرونشست دشت ورامین را کاهش داد.</p> <p>ج) بیشترین فراورده‌های کشاورزی از مناطق استوایی به دست می‌آیند.</p>	۱	
۱			<p>کلمه‌های مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) درازگودال ماریانا در غرب اقیانوس آرام در مرحله (افول - بلوغ) چرخه ویلسون تشکیل شده است.</p> <p>ب) منشأ ذخایر مولیبدن (ماگمایی - گرمایی) است.</p> <p>پ) در اکتشاف معدن، عیار میانگین ماده معدنی در مرحله (نمونه‌برداری - تحلیل داده‌ها) تعیین می‌شود.</p> <p>ت) کمربند رطوبت خاک، مجاور (سطح زمین - سطح ایستابی) بوده و دربرگیرنده ریشه گیاهان است.</p>	۲	
۱			<p>چگونگی تشکیل هر یک از موارد زیر را توضیح دهید:</p> <p>الف) اولین سحابی</p> <p>ب) اولین کانی‌ها</p>	۳	
۱/۲۵			<p>در شکل مقابل:</p> <p>الف) نام پدیده نشان داده شده چیست؟</p> <p>ب) مراحل تشکیل آن را بنویسید.</p>	۴	
۱/۵			<p>علت هر یک از موارد زیر را بنویسید.</p> <p>الف) پیدایش فصل‌ها:</p> <p>ب) در بخش‌های عمیق پوسته، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد:</p> <p>پ) خاک‌های رسی برای رشد گیاه مناسب نمی‌باشد:</p>	۵	
۱			<p>به پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، نتیجه چیست؟</p> <p>۱) انحراف محور زمین نسبت به سطح مداری آن</p> <p>۲) انحراف محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه مداری آن</p> <p>۳) حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین</p> <p>۴) انحراف ۲۳/۵ درجه محور زمین و حرکت محوری زمین</p> <p>ب) کدام یک از کانی‌های زیر سیلیکاتی نیست؟</p> <p>۱) الیوین</p> <p>۲) فلدسپار</p> <p>۳) آمفیبول</p> <p>۴) ژپس</p> <p>پ) ترکیب خاک لوم (Loam) که خاک حاصلخیزی برای رشد گیاهان می‌باشد، کدام است؟</p> <p>۱) شن، ماسه، لای</p> <p>۲) ماسه، رس، سیلت</p> <p>۳) شن، سیلت، رس</p> <p>۴) سیلت، لای، رس</p> <p>ت) با افزایش میزان دبی رود کاهش می‌یابد.</p> <p>۱) بارش</p> <p>۲) سرعت آب</p> <p>۳) تبخیر</p> <p>۴) جریان آب</p>	۶	
۱			<p>در یک سیستم بسته چه مدت طول می‌کشد تا از تخریب ۲۴ گرم عنصر پرتوزای رادیوم فقط ۷۵٪ گرم باقی بماند؟</p> <p>(نیم‌عمر رادیوم = ۱۶۰۰ سال)</p> <p>(نوشتن راه حل و فرمول الزامی است)</p>	۷	

ردیف	نمونه امتحان نوبت اول	رشته علوم تجربی - ریاضی فیزیک	زمین شناسی														
نمره	امتحان شماره 1	مدت امتحان: ۸۰ دقیقه	Kheilisabz.com														
۸	با توجه به تصویر روبه‌رو که بخشی از لایه‌های رسوبی در دوره‌های زمین‌شناسی منطقه شمشک البرز را نشان می‌دهد. به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. الف) سن پدیده‌های زمین‌شناسی (گسل F، توده نفوذی D) را با یکدیگر مقایسه کنید. ب) به فرض این که لایه شیل C مربوط به ابتدای دوران مزوزوئیک باشد. رویدادهای زیستی لایه A را بنویسید. پ) برای تعیین سن فسیل‌های لایه A اورانیوم ۲۳۸ مناسب‌تر است یا کربن ۱۴؟		۱														
۹	با توجه به تصویر روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: الف) بلورهای این سنگ تحت چه شرایطی تشکیل می‌شوند؟ ب) یک کانی صنعتی و یک گوهر در آن را نام ببرید. پ) در کدام دسته از کانسنگ‌ها قرار می‌گیرد؟		۱/۵														
۱۰	با توجه به سری واکنشی بوون Bowen به سؤالات زیر پاسخ دهید: الف) دو مورد از آخرین کانی‌های تشکیل شده را نام ببرید. ب) اگر این کانی‌ها در درون زمین متبلور شوند چه سنگی را به وجود می‌آورند؟ پ) احتمال وجود چه کانی در سنگ مذکور تقریباً غیرممکن است؟	<p>سری واکنشی بوون Bowen</p>	۱														
۱۱	هر یک از توضیحات ستون (A) مربوط به کدام یک از کانی‌های ستون (B) است؟	<table border="0"> <tr> <th>ستون (A)</th> <th>ستون (B)</th> </tr> <tr> <td>الف) کانی سیلیکاتی در سنگ‌های دگرگونی</td> <td>۱- پیریت</td> </tr> <tr> <td>ب) کانی مورد استفاده در تهیه خمیردندان</td> <td>۲- کریزوبریل</td> </tr> <tr> <td>پ) نرم‌ترین کانی در مقیاس موهس</td> <td>۳- گارنت</td> </tr> <tr> <td>ت) از کانی‌های باطله موجود در کانسنگ مس</td> <td>۴- تالک</td> </tr> <tr> <td>ث) کانی با درخشندگی چشم‌گربه</td> <td>۵- فلئوئوریت</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۶- کربنوم</td> </tr> </table>	ستون (A)	ستون (B)	الف) کانی سیلیکاتی در سنگ‌های دگرگونی	۱- پیریت	ب) کانی مورد استفاده در تهیه خمیردندان	۲- کریزوبریل	پ) نرم‌ترین کانی در مقیاس موهس	۳- گارنت	ت) از کانی‌های باطله موجود در کانسنگ مس	۴- تالک	ث) کانی با درخشندگی چشم‌گربه	۵- فلئوئوریت		۶- کربنوم	۱/۲۵
ستون (A)	ستون (B)																
الف) کانی سیلیکاتی در سنگ‌های دگرگونی	۱- پیریت																
ب) کانی مورد استفاده در تهیه خمیردندان	۲- کریزوبریل																
پ) نرم‌ترین کانی در مقیاس موهس	۳- گارنت																
ت) از کانی‌های باطله موجود در کانسنگ مس	۴- تالک																
ث) کانی با درخشندگی چشم‌گربه	۵- فلئوئوریت																
	۶- کربنوم																
۱۲	تصویر روبه‌رو، بخشی از رود دارای انحنا را نشان می‌دهد: الف) جست‌وجوی ذخایر پلاستی را در چه منطقه‌ای پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟ ب) سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی در کدام منطقه با خطر مواجه هستند؟ دلیل خود را بنویسید.		۱														
۱۳	با توجه به تصویر آبخوان روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: الف) منطقه C چه نام دارد؟ ب) نوع آبخوان D را بنویسید. پ) کدام یک از چاه‌ها، از نوع آرتزین است؟ چرا؟ ت) اگر مخروط افت چاه حفر شده با یک منبع آلاینده صنعتی برخورد کند، چه اتفاقی می‌افتد؟		۱/۵														
۱۴	در اثر بهره‌برداری از یک سفره آب زیرزمینی در یک دشت به مساحت ۲۰۰ میلیون متر مربع و تخلخل ۳۰ درصد، سطح ایستابی ۴ متر افت کرده است. (نوشتن راه حل و فرمول‌ها الزامی است). الف) چه حجمی از آب این سفره آب زیرزمینی تخلیه شده است؟ ب) در نمونه آب این سفره آب زیرزمینی، میزان یون کلسیم ۴۰ میلی‌گرم در لیتر و میزان یون منیزیم ۲۰ میلی‌گرم در لیتر است. سختی کل آب زیرزمینی در این دشت چه قدر است؟	<p>فرمول‌ها الزامی است.</p>	۱/۵														

خدیجه	زمین‌شناسی	رشته علوم تجربی - ریاضی فیزیک	نمونه امتحان نوبت اول	
نمره	Kheilisabz.com	مدت امتحان: ۸۰ دقیقه	امتحان شماره ۱	ردیف
۲	(ب) چشمه‌های نفتی: (ت) پهنه حفاظتی:		واژه‌های زیر را تعریف کنید. الف) کانسار: پ) بیلان منفی:	۱۵
۱	هر یک از موارد زیر مربوط به کدام شاخه علمی است؟ الف) با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند قرار دارند. ب) محدودیت‌های زمان و مکان را در علم زمین‌شناسی برطرف می‌کند. پ) اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی در این علم انجام می‌شود. ت) به مطالعه بر روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است می‌پردازد.			۱۶
۲۰	جمع نمرات			



۱. الف نادرست؛ براساس شکل کتاب درسی، قطر ۱۰ برابر ضخامت است.

ب درست

پ نادرست؛ لیگنیت کربن کمتری نسبت به بیتومینه دارد.

ت درست

ج نادرست؛ بیشترین فراورده‌های کشاورزی مربوط به مناطق معتدله است.

۲. الف افول

ب گرمایی

ت سطح زمین

۳. الف با تشکیل عناصر و توزیع و سردشدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

ب غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

۴. الف دگرشیبی یا ناپیوستگی زاویه‌دار

ب لایه‌های رسوبی به حالت افقی ته‌نشین می‌شوند و با وارد آمدن نیرو، چین می‌خورند و از حالت افقی خارج می‌شوند. (پس‌روی دریا) و در معرض فرسایش قرار می‌گیرند. دریا پس از مدت طولانی، پیش‌روی کرده و مجدداً لایه‌های افقی جوان، رسوب می‌کنند.

۵. الف حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

ب در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد.

پ خاک رس، بسیار ریزدانه است. بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است. به طوری که گردش آب‌وهوا به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست.

۶. الف ۲

ب ۴

ت گزینه ۳، $Q = A \times V$

دبی با سرعت و هر عاملی که میزان حجم عبوری آب را افزایش دهد، رابطه مستقیم دارد، ولی تبخیر، حجم و سرعت آب را کم می‌کند. در نتیجه دبی کاهش پیدا می‌کند.

۷. گرم ۰/۷۵ → ۱/۵ → ۳ → ۶ → ۱۲ → ۲۴ گرم

۵ نیم‌عمر تعداد نیم‌عمر × مدت‌زمان نیم‌عمر = سن سنگ

سال $x = 8000 \Rightarrow x = 1600 \times 5$

۸. الف گسل F جوان‌تر از توده نفوذی D است. ($F < D$)

ب دوره کرتاسه و رویدادهای زیستی شامل انقراض دایناسورها و پیدایش نخستین گیاهان گل‌دار

پ کربن ۱۴ برای تعیین سن فسیل‌های لایه A مناسب‌تر است.

۹. الف پس از تبلور بخش اعظم ماگما و مقدار آب و مواد فرار مانند

کربن دی‌اکسید و ... فراوان

ب مسکویت (طلق‌نسوز) کانی صنعتی و زمرد، گوهر

پ کانسنگ‌های ماگمایی

۱۰. الف کوارتز - مسکویت (ارتوکلاز یا فلدسپار پتاسیم‌دار)

ب گرانیت

۱۱. الف گارنت

ب تالک

ت کریزوبریل

۱۲. الف در A، چون رسوب‌گذاری و ته‌نشینی رسوبات پلاستی بیشتر است.

ب در B، چون سرعت رود (فرسایش و تخریب) در دیواره مقعر بیشتر است.

۱۳. الف منطقه تغذیه (آبگیری)

ب آبخوان تحت فشار

پ چاه A، چون سطح پیرومتریک بالاتر از سطح زمین است (یا منبع تغذیه بالاتر از دهانه چاه است).

ت در اثر جریان منحنی آب که از چاه فاضلاب به طرف رأس مخروط افت چاه انجام می‌شود (یا فاضلاب وارد چاه شده و موجب آلودگی آب چاه و آبخوان می‌شود).

۱۴. الف متر مکعب $m^3 = 800 \times 10^6 \times 4 = 200 \times 10^6$ حجم کل

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کل (m}^3\text{)}} \times 100 \Rightarrow \frac{x}{8 \times 10^8} = \frac{30}{100}$$

$$\Rightarrow x = 24 \times 10^7 \text{ m}^3$$

ب سختی کل $TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$

$$TH = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 20)$$

$$TH = 100 + 82 \Rightarrow TH = 182$$

میلی‌گرم در لیتر $TH = 182$

۱۵. الف کانسار: بخش‌هایی از پوسته زمین که غلظت عناصر در آن منطقه

نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد (بی‌هنجاری مثبت) و استخراج مقرون به صرفه است.

ب چشمه‌های نفتی: اگر در طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد.

پ بیلان منفی: اگر مقدار آب ورودی به آبخوان کم‌تر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان منفی است.

ت پهنه حفاظتی: محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود که معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است.

۱۶. الف زمین‌شناسی اقتصادی

ب هوش مصنوعی

پ هیدروژنولوژی

ت ژئوشیمی

