

پیشگفتار

درد و ادب به تمامی دبیران و مدرسان گرامی و دانش آموزان دوست‌داشتنی و سخت‌کوش سراسر ایران پهناور با توجه به تغییرات صورت گرفته در شرایط برگزاری کنکور سراسری و تأثیر سوابق تحصیلی در ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، بر آن شدیم تا منبعی مطمئن برای یادگیری آموزش اثربخش، سنجش و ارزیابی هدفمند و مؤثر دروس را برای شما دانش‌آموز عزیز فراهم کنیم و مسیر شما را جهت کسب نمره عالی (۲۰) در آزمون‌های نهایی، هموارسازیم.

درباره کتاب

مجموعه کتاب‌های سیگنال ۲۰ خط سفید برای تمام دروس پایه یازدهم در ۳ رشته تحصیلی ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و علوم انسانی برای شما عزیزان تألیف و تحریر شده که شامل ۴ بخش اصلی است:

۱. آموزش (درس‌نامه کاملاً کاربردی)

محتوای تألیفی درس‌نامه‌ها شامل تمام مطالب آموزشی مهم، کاربردی، مفاهیم اساسی و نکات کلیدی کتاب درسی است که موجب تسهیل فرآیند یادگیری می‌شود و امکان مرورهای سریع و مانا، همچنین جمع‌بندی‌های دوره‌ای را در طول سال تحصیلی برای شما فراهم می‌سازد.

۲. سنجش (سؤالات امتحانات احتمالی)

به‌منظور بالا بردن سطح توانایی و مهارت دانش آموزان پایه یازدهم برای پاسخگویی کامل و درست به پرسش‌های آزمون‌های گوناگون و تقویت یادگیری، سؤالاتی در تیپ و قالب‌های متنوع تألیفی-احتمالی گردآوری و تألیف گردیده است؛ که با تمرین و تکرار مداوم این سؤالات، امکان شناخت نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در درس‌های مختلف فراهم می‌شود.

۳. نمونه سؤال امتحان (امتحانات ۲۰ نمره‌ای نوبت اول و دوم)

علاوه بر مجموعه سؤالات طبقه‌بندی شده، آزمون‌های تألیفی-احتمالی نوبت اول (دی‌ماه)، آزمون‌های تألیفی-احتمالی نوبت اول (خردادماه)، آزمون‌های شبه نهایی کشوری (از سوی وزارت آموزش و پرورش) و آخرین آزمون نهایی دوره‌های شهریور و دی و امتحان نهایی خرداد، برای بررسی و ارزیابی میزان یادگیری و ارتقاء هرچه بیشتر توانمندی دانش‌آموزان عزیز و کسب نتیجه عالی، فراهم شده است.

۴. پاسخنامه تشریحی آموزشی

جهت تقویت یادگیری و کاهش حداکثری خطاها و اشتباهات احتمالی دانش‌آموزان، پاسخنامه کاملاً تشریحی و آموزشی سؤالات در پایان کتاب آمده است.

۵. کیو آر کد

جدیدترین سؤالات امتحان نهایی، به همراه راهنما و پاسخنامه تشریحی آموزشی در آخر کتاب، گنجانده شده است.

سیگنال بگیر تا بیست برو!

فهرست

بارم‌بندی

شماره فصل	نوبت اول	نوبت پایانی	شهریور و دی ماه
۱	۷	۲	۳
۲	۶	۱/۵	۲
۳	۷	۱/۵	۳
۴	-	۴	۳
۵	-	۴	۳
۶	-	۴	۴
۷	-	۳	۲
جمع	-	۲۰	۲۰

درس‌نامه	سوال	پاسخ‌نامه تشریحی
۳.....	۷.....	۹۲.....
۱۱.....	۱۶.....	۹۴.....
۲۲.....	۲۸.....	۹۷.....
۴۱.....	۴۴.....	۱۰۱.....
۵۱.....	۵۵.....	۱۰۵.....
۶۰.....	۶۳.....	۱۰۷.....
۶۸.....	۷۰.....	۱۱۰.....

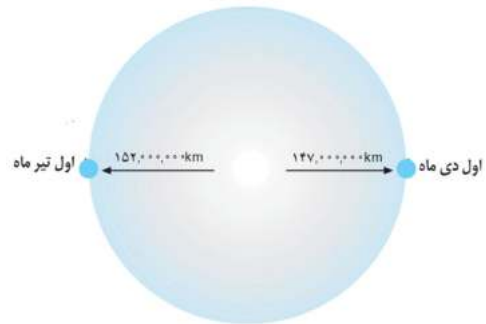
سوال	پاسخ‌نامه امتحان
۳۵.....	۱۱۲.....
۳۷.....	۱۱۳.....
۳۹.....	۱۱۴.....
۷۳.....	۱۱۴.....
۷۶.....	۱۱۵.....
۷۹.....	۱۱۶.....
۸۲.....	۱۱۷.....
۸۵.....	۱۱۸.....
۸۸.....	۱۲۰.....
۱۲۰.....	آزمون‌های تکمیلی (کیوآرکد)

زمین دارای دو نوع حرکت **وضعی** (گردش زمین به دور محورش) و **انتقالی** (گردش زمین روی مدار بیضی شکل به دور خورشید) می باشد.

- حرکات زمین
- ۱- وضعی
 - جهت گردش خلاف عقربه های ساعت (غرب به شرق)
 - مدت آن ۲۴ ساعت
 - نتیجه: پیدایش شب و روز
 - ۲- انتقالی
 - جهت گردش پادساعتگرد (روی مدار بیضی شکل)
 - مدت آن ۳۶۵/۲۵ روز
 - نتیجه: پیدایش فصل ها

انحراف $23/5$ درجه ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش آن، سبب ایجاد اختلاف در مدت زمان شب و روز، در عرض های جغرافیایی متفاوت است؛ به جز مدار استوا (در تمام مدت سال ۱۲ ساعتی است)، با افزایش عرض جغرافیایی (از استوا به قطب)، اختلاف طول شب و روز افزایش می یابد.

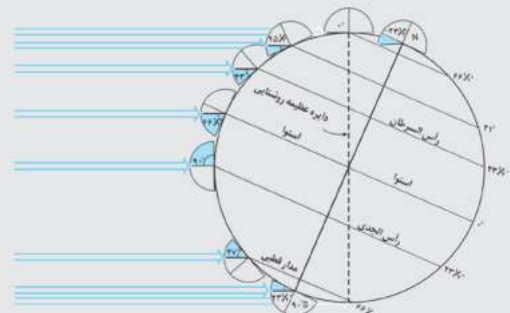
فاصله زمین تا خورشید در طول سال تغییر می کند. حداقل این فاصله (اول دی = حضيض خورشیدی) حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر است و حداکثر این فاصله (اول تیر = اوج خورشیدی) حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر می باشد.



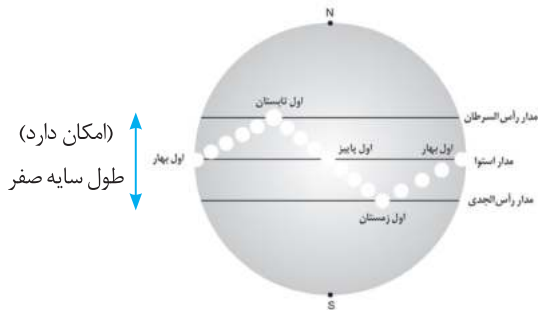
حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5$ درجه محور آن، سبب پیدایش فصل ها می شود. به علت انحراف محور زمین، زاویه تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی، در طول سال متفاوت است و به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض های مختلف، در یک زمان متفاوت است. بنابراین انرژی دریافت شده از خورشید نامتناسب بوده و فصل ها را سبب می شود.

تذکر

وقتی در نیمکره شمالی، زمستان باشد، در نیمکره جنوبی تابستان است و برعکس.



همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید:



۱- خورشید در اول بهار و پاییز بر استوا عمود می تابد.

۲- در اول تابستان (۱ تیر) خورشید بر مدار راس السرطان ($23/5$ شمالی) عمود می تابد.

۳- در اول زمستان (۱ دی) خورشید بر مدار راس الجدی ($23/5$ جنوبی) عمود می تابد.

تذکر

هرگاه خورشید بر مداری عمود بتابد، در این صورت، سایه تشکیل نمی شود. در نیمکره شمالی و در عرض های بالاتر از راس السرطان، جهت سایه رو به شمال است و در مدارهای پائین تر از آن ممکن است، سایه رو به جنوب تشکیل شود.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

(۱) ۶ میلیارد سال قبل: تجمع ذرات کیهانی ← شکل گیری منظومه شمسی

(۲) ۴/۶ میلیارد سال قبل: کره مذاب ← قرار گیری روی مدارش

(۳) ۴ میلیارد سال قبل: سرد شدن کره مذاب ← ایجاد سنگ کره (سنگ آذرین)

(۴) فوران آتشفشان ها: خروج گازها ← ایجاد هوا کره

(۵) سرد شدن زمین: میعان بخار آب ← بارش → ایجاد آب کره (اقیانوس ها)

(۶) با تشکیل اقیانوس و تأثیر نور خورشید = زیست کره

(در باه های کم عمق ← تک یاخته ای ها) ← زیست کره

تذکر

- فرسایش
- چرخه آب ← سنگ رسوبی (رسوب)
- فشار و گرما
- حرکت ورقه های سنگ کره ← سنگ دگرگونی

تذکر

در تکوین زمین، ابتدا شرایط محیط زیست فراهم شد و در ادامه، جانداران از ساده به پیچیده به وجود آمدند.

تذکر

۸۰-۷۰ میلیون سال بعد ← افزایش دایناسورها

(افزایش تعداد و جثه)

(۶۵ میلیون سال قبل) ← انقراض آن ها (نامساعد شدن محیط و عدم سازگاری)

دلایل اهمیت تعیین سن زمین
 (۱) کشف ذخایر و منابع زیرزمین
 (۲) بررسی تاریخچه زمین
 (۳) پیش بینی حوادث احتمالی آینده

روش های تعیین سن (زمین)
 (۱) سن نسبی (تقدم و تأخر و هم زمانی پدیدهها)
 (۲) سن مطلق (استفاده از عناصر پرتوزا)

سن نسبی: در این روش، سن دقیق پدیدهها مشخص نمی شود.

برای تعیین سن نسبی لایهها باید به موارد زیر توجه کرد:

۱- لایه های رسوبی معمولاً افقی هستند و اگر وارونه نشده باشند، لایه بالاتر جوان تر (جدیدتر) خواهد بود.

۲- وقتی یک توده آذرین، لایه های رسوبی را قطع کند، توده آذرین جوان تر است.

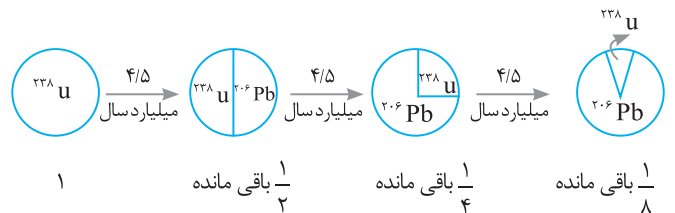
تذکر

وقتی قطعه سنگی، در توده آذرین باشد، در این صورت سنگ، قدیمی تر از توده آذرین است.

۳- وقتی بین لایه های رسوبی گسل باشد، گسل جوان تر است.

سن مطلق:

برای تعیین سن دقیق (واقعی) یک پدیده، سن مطلق را با استفاده از عناصر پرتوزا تعیین می کنیم. عناصر پرتوزا با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند و پس از آن به عنصر پایدار تبدیل می شوند. به مدت زمان لازم، برای تبدیل نیمی از یک ماده پرتوزا، به عنصر پایدار راه، نیم عمر آن عنصر می گویند.



برای حل مسائل مربوط به نیم عمر، از فرمول های زیر استفاده می کنیم:

$$\text{زمان نیم عمر (n)} \times (T) = \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$m = \frac{\text{مقدار اولیه (م)} \times m}{2^n} \quad (\text{مقدار باقی مانده})$$

$$n = \frac{\text{زمان سپری شده (t)}}{\text{مدت زمان نیم عمر (T)}} \quad (\text{تعداد نیم عمر})$$

مثال: از یک ماده پرتوزای موجود در نمونه سنگی، $\frac{15}{16}$ آن واپاشی شده است. اگر نیم عمر آن $\frac{1}{3}$ میلیارد سال باشد، سن سنگ چقدر است؟

$$1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16} = \text{مقدار باقی مانده}$$

$$1 \xrightarrow{\frac{T_1}{2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\frac{T_2}{2}} \frac{1}{4} \xrightarrow{\frac{T_3}{2}} \frac{1}{8} \xrightarrow{\frac{T_4}{2}} \frac{1}{16}$$

میلیارد سال $\frac{5}{2} = (\text{زمان نیم عمر}) \times \frac{1}{3} \times (\text{تعداد نیم عمر}) = 4 = \text{سن نمونه}$

$$\text{تعداد نیم عمر } n = 4 \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow 2^n = 2^4 \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow m = \frac{m}{2^n} : \text{روش دوم}$$

زمان در زمین شناسی

واحد اصلی زمان، ثانیه است اما در زمین شناسی به ترتیب، از بزرگ به کوچک عبارتند از: ائون (آبردوران) ← دوران ← دوره ← عهد.

- عوامل موثر بر تقسیم بندی واحدهای زمان در زمین شناسی
- (۱) حوادث کوهزایی
 - (۲) پیدایش یا انقراض گونه خاص از جانداران
 - (۳) عصرهای یخبندان
 - (۴) پیشروی یا پسروی دریاها

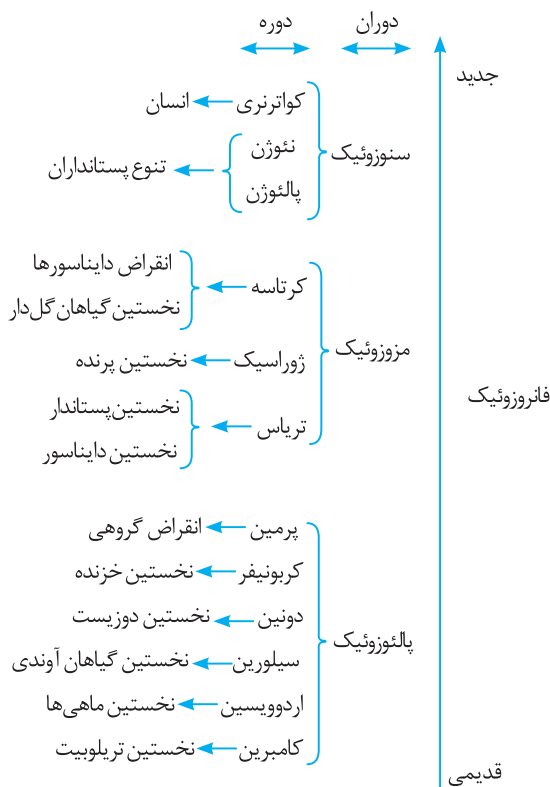
مقیاس زمان در زمین شناسی و رویدادهای زیستی:

۱- ترتیب ائون ها از قدیم به جدید:

پرکامبرین (آرکئن ← پروتروزوئیک) ← فانروزوئیک

۲- ائون فانروزوئیک شامل ۳ دوران: پالئوزوئیک ← مزوزوئیک ← سنوزوئیک

۲- دوره ها در هر یک از دوران ها و پدیده زیستی در آن عبارتند از:



پیدایش اقیانوس

انواع ورقه های سنگ کره:

۱- ورقه اقیانوسی (مانند اقیانوس آرام) ← سن کم تر (حداکثر ۲۰۰ میلیون سال)،

چگالی بیشتر، ضخامت کم تر

۲- ورقه قاره ای ← سن زیاد (حدود ۳/۸ میلیارد سال)، چگالی کم تر، ضخامت بیش تر

تمام طول موج‌ها، تابش می‌کنند.

حیطه‌های شغلی و کاربردی **سنجش از دور**، عبارت‌اند از:

۱. بررسی و تحلیل حوادثی هم چون؛ تغییرات سطح زمین، پراکندگی ریزگردها و

همچنین وقوع سیلاب‌ها.

۲. کمک به کیفیت‌بخشی و بهبود اجرای پروژه‌های اکتشافی و آموزشی

۳. مورد استفاده سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، شرکت ملی نفت ایران و ...

سوالات امتحانی - احتمالی فصل اول

الف) درستی یا نادرستی هر یک از عبارات زیر را مشخص کنید.

- ۱- کهکشان راه شیری به صورت نواری کم نور و به شکل مارپیچ دیده می‌شود.
- ۲- بطلیموس با مشاهده حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه زمین مرکزی را ارائه کرد.
- ۳- با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر نور خورشید، شرایط برای شکل‌گیری زیست‌کره فراهم گردید و با فعالیت تک‌یاخته‌ها در مناطق عمیق دریاها، حیات آغاز شد.
- ۴- خزندگان در دوره کربونیفر، ظاهر شدند و در ۶۵ میلیون سال قبل، جثه آن‌ها بزرگ شد.
- ۵- طول مدت شب و روز در تمام مدت سال، در مدار صفر درجه، برابر با ۱۲ ساعت است.
- ۶- برای تعیین سن ماموت یا جمجمه انسان اولیه، از ایزوتوپ اورانیم ۲۳۸، با سرعت کند واپاشی استفاده می‌کنیم.
- ۷- سنگ کره اقیانوسی نسبت به قاره‌ای ضخامت و چگالی کم‌تری دارد.
- ۸- عامل اصلی حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، جریان همرفتی در سنگ‌کره می‌باشد.
- ۹- ائون یک ابرواحد است که شامل چندین دوره می‌باشد.
- ۱۰- جدیدترین دوره زمین‌شناسی «کواترنری» می‌باشد که پستانداران در آن پیشرفته شده‌اند.
- ۱۱- نور خورشید، همواره بر استوا عمود تابیده اما بر عرض‌های بالاتر مایل می‌تابد.
- ۱۲- در تکوین زمین، آب‌کره پس از هواکره و قبل از زیست‌کره تشکیل شد.
- ۱۳- در برخورد ورقه اقیانوسی به قاره‌ای، ورقه اقیانوسی است که دچار فروانش می‌شود.
- ۱۴- اولین بار سازوکار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و مرز آن‌ها توسط «ویلسون» ارائه شد.

ب) جاهای خالی را با عبارت یا کلمه مناسب کامل کنید.

- ۱۵- هر کهکشان، از تعداد زیادی ستاره تشکیل شده است که تحت تأثیر (نیروی گرانش متقابل - جرم زیاد - نیروی جانب مرکزی)، یکدیگر را نگه‌داشته‌اند.
- ۱۶- بر اساس نظریه زمین مرکزی، سیارات در منظومه شمسی، روی مدارهای (دایره‌ای - بیضوی) شکل به دور زمین می‌چرخند.
- ۱۷- به علت (انحراف محور - کروی بودن - حرکت انتقالی) زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.
- ۱۸- به وجود آمدن (فرسایش - هواکره - چرخه آب)، باعث تشکیل رسوبات و در نهایت سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۱۹- سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود (۲۰۰ میلیون - ۳/۸ میلیارد - ۶ میلیارد) سال بوده، در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوسی (جوان‌تر - مسن‌تر) از سنگ‌های قاره‌ای هستند.
- ۲۰- در برخورد ورقه اقیانوسی به قاره‌ای و عمل فروانش در (ورقه قاره‌ای - رسوبات - ورقه اقیانوسی)، دراز گودال‌های اقیانوسی تشکیل می‌شود.
- ۲۱- پرکامبرین نام یک (دوران - ابردوران - دوره) قدیمی است که طبق تقسیم‌بندی زمانی آن، (پروتروزوئیک - هادئن - فانروزوئیک) از «آرکئن» قدمت بیشتری دارد.
- ۲۲- در اول تیر ماه، خورشید بر (راس السرطان - راس الجدی) در نیمکره (جنوبی - شمالی) عمود می‌تابد.
- ۲۳- طبق نظریه زمین مرکزی، نزدیک‌ترین جرم به زمین (خورشید - ماه - عطارد) می‌باشد که خورشید به همراه (۸ - ۵ - ۶) سیاره شناخته شده آن روزگار، روی مدارهایی به دور زمین می‌گردند.
- ۲۴- کهکشان راه شیری، شکل (مارپیچی - بیضوی - میله‌ای) دارد که (گرد و غبارها - منظومه شمسی - کیهان)، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- ۲۵- طبق نظریه خورشید مرکزی، زمین روی مدار (دایره‌ای - بیضوی) شکل و (خلاف - موافق) حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.
- ۲۶- چرخش زمین به دور محورش را (حرکت انتقالی - حرکت وضعی) می‌گویند که مدت زمان آن حدود (یک ماه - ۳۶۵ روز - ۲۴ ساعت) است.
- ۲۷- نخستین تریلوبیت‌ها در دوره (پرکامبرین - اردووسین - کامبرین) از دوران (پالئوزوئیک - مزوزوئیک - سنوزوئیک) می‌زیست‌اند.

پ) اصلاحات زیر را تعریف کنید.

- ۲۸- حضيض خورشیدی:
- ۲۹- واحد نجومی:
- ۳۰- نیم‌عمر:
- ۳۱- ائون:
- ۳۲- حرکت انتقالی:
- ۳۳- کیهان:

ت) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

- ۳۴- چرا گفته می‌شود «کیهان در حال گسترش» است؟
- ۳۵- «یوهانس کپلر» کدام مورد، از نظریه خورشید مرکزی ارائه شده توسط کوپرنیک را اصلاح کرد؟
- ۳۶- کدام یک از دانشمندان ایرانی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند؟
- ۳۷- قطر و ضخامت کهکشان راه شیری به ترتیب چقدر است؟
- ۳۸- حرکت ظاهری خورشید در آسمان، نتیجه چیست؟
- ۳۹- نظریه خورشید مرکزی را، اولین بار چه کسی ارائه کرد؟
- ۴۰- نتیجه کدام گروه از مطالعات ستاره‌شناسی، منجر به ارائه «نظریه خورشید مرکزی» گردید؟
- ۴۱- شب و روز چگونه به وجود می‌آید؟ (پیدایش شبانه روز، نتیجه چیست؟)
- ۴۲- مهم‌ترین عامل، در ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب، در عرض‌های متفاوت چیست؟
- ۴۳- پیدایش فصل‌های مختلف در زمین حاصل چیست؟
- ۴۴- در چه زمانی خورشید بر رأس الجدی عمود می‌تابد؟
- ۴۵- جهت سایه تشکیل شده هنگام ظهر، در نیمکره شمالی و برای عرض‌های بالاتر از رأس السرطان به کدام سمت جغرافیایی است؟
- ۴۶- خورشید در طول بهار، بر چه عرض‌های جغرافیایی، عمود می‌تابد؟
- ۴۷- در تکوین زمین، آخرین سنگ‌هایی که به وجود آمدند، به چه گروهی تعلق داشتند؟
- ۴۸- در زمین‌شناسی، سن سنگ‌ها و پدیده‌ها به دو روش تعیین می‌شوند. آن‌ها را نام ببرید.
- ۴۹- برای تعیین سن واقعی نمونه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی، از چه روشی استفاده می‌کنیم؟
- ۵۰- نام قدیمی‌ترین و جدیدترین دوران از ائون فائروزوئیک را به ترتیب بنویسید.
- ۵۱- کدام ورقه از سنگ‌کره، از جنس قاره‌ای - اقیانوسی می‌باشد؟
- ۵۲- علت اصلی در حرکت ورقه‌های سنگ کره چیست؟
- ۵۳- پیامد مشترک حاصل از حرکت ورقه‌ها را ذکر کنید.
- ۵۴- چرا با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها، وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد؟
- ۵۵- علت فرورانش ورقه اقیانوسی در حرکت همگرایی ورقه‌ها چیست؟
- ۵۶- نتیجه مستقیم فرورانش ورقه اقیانوسی، پدید آمدن کدام پدیده زمین‌شناسی است؟
- ۵۷- تشکیل شدن درازگودال اقیانوسی نتیجه کدام نوع از حرکات ورقه‌ها می‌باشد؟
- ۵۸- خلاصه مراحل «چرخه ویلسون» را به ترتیب بنویسید.
- ۵۹- نتیجه نهایی، در ادامه فرورانش ورقه‌ها چیست؟ مثالی ذکر کنید.
- ۶۰- سن نسبی پدیده‌ها چگونه مشخص می‌شود؟

ث) کشف ارتباط

۶۱- هر یک از موارد سمت راست را به یکی از عبارات مناسب، در سمت چپ مربوط نمایید. (یک مورد اضافی است).

دوره	توضیحات/رویدادهای زیستی
الف) سیلورین	۱) مهم‌ترین رویداد زیستی در آن، انقراض گروهی جانداران می‌باشد.
ب) کامبرین	۲) قدیمی‌ترین دوره از دوران مزوزوئیک که خزندگان عظیم جثه ظاهر شدند.
پ) نئوژن	۳) گیاهان گل‌دار، همانند تک‌لپه‌ای‌ها در آن ظاهر شدند.
ت) پرمین	۴) نخستین گیاهان آونددار، در این دوره ظاهر شدند.
ث) اردوویسین	۵) یکی از دوره‌های دوران پالئوزوئیک است که هیچ مهره‌داری در آن نمی‌زیسته است.
ج) تریاس	۶) از دوره‌های میانی سنوزوئیک است که پستانداران در آن تنوع یافته‌اند.
چ) کرتاسه	

ردیف	سوالات	نمره
	الف) درستی یا نادرستی هر یک از عبارات زیر را مشخص کنید.	
۱	طبق نظریه کوپرنیک، زمین همراه با ماه، در مدار بیضی شکل و مخالف عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
۲	پس از شکل‌گیری سنگ‌کره و سرد شدن کره زمین، بخار آب به صورت مایع درآمد و آب کره تشکیل شد. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
۳	آمتیست نوعی کوارتز به رنگ بنفش است که درخشندگی خاص دارد. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
۴	ذخایر سرب و مس موجود در سنگ‌های آهکی، نمونه‌ای از کانسنگ‌های رسوبی هستند. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
۵	حرکت آب‌های زیرزمینی خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه بوده و مسیر آن مستقیم است. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
۶	خاک لوم مخلوطی از شن، لای و رس است که خاک دلخواه برای فعالیت‌های باغبانی است. <input type="radio"/> درست <input type="radio"/> نادرست	۰/۲۵
	ب) جاهای خالی را با عبارت یا کلمه مناسب، از درون کمانک کامل کنید.	
۷	با استفاده از (ایزوتوپ‌ها - عناصر پرتوزا) سن (نسبی - مطلق) یک نمونه را، در زمین‌شناسی اندازه‌گیری می‌کنند.	۰/۵
۸	قوی‌ترین منبع پرتوهای الکترومغناطیس، پرتو (حرارتی اجسام - خورشید - آلفا) می‌باشد.	۰/۲۵
۹	عناصر فلزی مانند کروم و پلاتین، منشأ (گرماپی، ماگمایی، رسوبی) دارند.	۰/۲۵
۱۰	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم (زبرجد - گارنت - زمرد) است که به رنگ (سبز - آبی تیره - قرمز تیره) یافت می‌شود.	۰/۵
۱۱	وجود (هوموس - رس - کوارتز) باعث رنگ خاکستری تا تیره افق A می‌شود.	۰/۲۵
۱۲	بخشی از آب نفوذی، با حرکت در عمق خاک، به سنگ بستر رسیده تا (منطقه تهویه - منطقه اشباع - سطح ایستایی) را ایجاد کند.	۰/۲۵
	پ) اصطلاحات زیر را تعریف کنید.	
۱۳	حرکت انتقالی (زمین):	۰/۵
۱۴	کانه آرای (فروری):	۰/۵
۱۵	فرسایش:	۰/۵
۱۶	آب فسیلی:	۰/۵
	ت) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:	
۱۷	ستاره‌ها در کهکشان، تحت تأثیر چه نیرویی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند؟	۰/۲۵
۱۸	چه کسری از کانی‌های شناخته شده امروزی، ویژگی‌های یک گوهر را دارا می‌باشند؟	۰/۲۵
۱۹	کدام گروه از رسوبات، در نهایت سنگ مادر نفت را تشکیل می‌دهند؟	۰/۲۵
۲۰	اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، بیانگر چیست؟	۰/۲۵
۲۱	توازن (بیلان) آب بر اساس کدام اصل بیان می‌شود؟	۰/۲۵
۲۲	در طول یک سال، در چه روزهایی خورشید بر رأس الجدی و مدار ۳۰ درجه شمالی عمود می‌تابد؟	۰/۵
۲۳	سنگ‌های دگرگونی طی چه فرایندی به وجود آمدند؟	۰/۵
۲۴	دو دلیل بیاورید که نفت خام، کانی نمی‌باشد؟	۰/۵
۲۵	به جز رسانایی الکتریکی، به دو مورد دیگر از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، برای مطالعات ژئوفیزیکی (در شناخت ذخایر نهان) اشاره کنید.	۰/۵
۲۶	با افزایش فشار بر لایه‌های تورب و با خروج مواد فرار چه تغییراتی در آن ایجاد می‌شود؟	۰/۵
۲۷	ویژگی مهم افق C کدام است؟	۰/۵
۲۸	عمق سطح ایستایی در یک منطقه، به چه عواملی بستگی دارد؟ (۳ مورد کافی است)	۰/۷۵
	ث) سوالات ارتباطی و مقایسه کردنی	
۲۹	هریک از موارد سمت راست به یکی از عبارات مناسب در سمت چپ مربوط می‌باشد. شماره مربوط را، از سمت چپ انتخاب کرده و درون کمانک مربوط یادداشت کنید. (یک عبارت اضافی می‌باشد).	

ردیف	سوالات	نمره												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>دوره</th> <th>رویداد زیستی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(۱) کامبرین</td> <td>الف) انقراض این گروه از خزندگان مقارن با ظهور گیاهان نهان دانه بود. (.....)</td> </tr> <tr> <td>(۲) نئوژن</td> <td>ب) نخستین دوزیستان پس از ظهور گیاهان آوندی ظاهر شدند. (.....)</td> </tr> <tr> <td>(۳) کرتاسه</td> <td>پ) قدیمی‌ترین بند پایان با نام تریلوبیت‌ها پدید آمدند اما امروزه منقرض شده‌اند. (.....)</td> </tr> <tr> <td>(۴) سیلورین</td> <td>ت) بیشترین تنوع پستانداران در اواخر این دوره مشاهده می‌شود. (.....)</td> </tr> <tr> <td>(۵) دونین</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	دوره	رویداد زیستی	(۱) کامبرین	الف) انقراض این گروه از خزندگان مقارن با ظهور گیاهان نهان دانه بود. (.....)	(۲) نئوژن	ب) نخستین دوزیستان پس از ظهور گیاهان آوندی ظاهر شدند. (.....)	(۳) کرتاسه	پ) قدیمی‌ترین بند پایان با نام تریلوبیت‌ها پدید آمدند اما امروزه منقرض شده‌اند. (.....)	(۴) سیلورین	ت) بیشترین تنوع پستانداران در اواخر این دوره مشاهده می‌شود. (.....)	(۵) دونین		۱
دوره	رویداد زیستی													
(۱) کامبرین	الف) انقراض این گروه از خزندگان مقارن با ظهور گیاهان نهان دانه بود. (.....)													
(۲) نئوژن	ب) نخستین دوزیستان پس از ظهور گیاهان آوندی ظاهر شدند. (.....)													
(۳) کرتاسه	پ) قدیمی‌ترین بند پایان با نام تریلوبیت‌ها پدید آمدند اما امروزه منقرض شده‌اند. (.....)													
(۴) سیلورین	ت) بیشترین تنوع پستانداران در اواخر این دوره مشاهده می‌شود. (.....)													
(۵) دونین														
۳۰	<p>در شکل روبه‌رو، ترتیب وقایع راه، از قدیم به جدید تا هوازدگی سطح زمین، نام گذاری کنید.</p> 	۱												
۳۱	<p>اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد:</p> <p>الف) پژوهشگران از تعیین غلظت میانگین چگونه استفاده می‌کنند و بر این اساس، پی به چه فرایندهایی می‌برند؟</p> <p>ب) اگر غلظت کلارک برای روی (Zn) برابر با $10^{-2} \times 3/1$ و درصد جرم این عنصر در سنگ‌های یک منطقه، برابر با $1/5$ باشد، نوع بی‌هنجاری و مقدار آن را محاسبه کنید.</p>	۱ ۰/۵												
۳۲	<p>شکل روبه‌رو، یکی از تله‌های نفتی را نشان می‌دهد:</p> <p>الف) نام این تله نفتی را بنویسید؟</p> <p>ب) این شکل نشان دهنده کدام مهاجرت نفت خام بوده و اساس این مهاجرت کدام است؟</p> <p>پ) در محل A و B کدام گروه از مواد قرار می‌گیرند؟</p> 	۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵												
۳۳	<p>شکل روبه‌رو را در ارتباط با نفوذپذیری آبرفت‌ها تفسیر کنید.</p> 	۰/۷۵												
۳۴	<p>یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است:</p> <p>الف) تفاوت در سرعت فرونشست زمین، عوارض متفاوتی را در سطح زمین ایجاد می‌کند. آن عوارض را با یکدیگر مقایسه کنید.</p> <p>ب) به جز کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیر زمینی چه اقدام دیگری راه، برای کاهش فرونشست زمین مؤثر می‌دانید؟ روش‌های عملیاتی این اقدام را بیان کنید. (دو مورد کافی است).</p>	۰/۵ ۰/۷۵												
۳۵	<p>الف) در کشاورزی به چه خاکی حاصلخیز می‌گویند؟</p> <p>ب) خاک چه مناطقی این ویژگی را دارا می‌باشند؟ علت پاسخ خود را بنویسید.</p>	۱												
۳۶	<p>عیار اقتصادی طلا، در ذخایر آن، حدود ۴ ppm است. اگر روزانه مقدار ۲ تن سنگ معدن طلا از آن استخراج شود، محاسبه کنید چند گرم طلا در طول یک ماه برداشت می‌شود؟</p>	۰/۷۵												
۳۷	<p>زمان گردش سیاره‌ای به دور خورشید ۲۷ سال است. فاصله این سیاره تا خورشید معادل با چند واحد نجومی و چند کیلومتر است؟</p>	۱												
۲۰	جمع نمرات	موفق و پیروز باشید												

ردیف	سوالات	نمره
۱	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) در طول یک سال، خورشید یک بار بر مدار رأس السرطان و رأس الجدی عمود می‌تابد.</p> <p>ب) کانسنگ کرومیت از تنه‌نشین شدن عنصری با چگالی بالا، داخل شکستگی‌ها بوجود می‌آید.</p> <p>پ) زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی است که به بررسی عوامل بیماری‌های زمین زاد می‌پردازد.</p> <p>ت) خوردگی و انحلال در توده سنگ‌های کربناتی را، کارستی شدن می‌گویند.</p> <p>ث) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان ایران، در دوره ترشیاری از دوران سنوزوئیک بوده است.</p>	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۲	<p>در هر یک از جملات زیر کلمه مناسب را، از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) هوموس موجود در خاک باعث می‌شود که میزان رواناب (افزایش - کاهش) یابد.</p> <p>ب) هرگاه سیاره‌ای در موقعیت اوج خورشیدی خود قرار بگیرد آن‌گاه سرعت (کم‌تری - بیش‌تری) خواهد داشت.</p> <p>پ) مهم‌ترین عامل در تعیین نوع و محل احداث سد (مصلح قرصه - مقاومت سنگ) می‌باشد.</p> <p>ت) با مقایسه غلظت عناصر در پوسته مشخص می‌شود که غلظت فسفر از (کلسیم - مس) بیشتر است.</p> <p>ث) به دلیل پایداری تونل، سطح ایستایی باید (پائین‌تر - بالاتر) از کف تونل باشد.</p>	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۳	<p>در هر یک از سوالات زیر گزینه مناسب را مشخص کنید.</p> <p>۱-۳) کدام گزینه «آتراسیت» را، به بهترین وجه معرفی می‌کند؟</p> <p>الف) متخلخل بوده و مرغوب‌ترین زغال سنگ است.</p> <p>ب) توان تولید انرژی بالا و چگالی پائینی دارد.</p> <p>۲-۳) کدام یک از سنگ‌های زیر، برای بارگذاری سازه‌ها به عنوان سنگ پی مناسب نمی‌باشد؟</p> <p>الف) ماسه سنگ ب) شیست ج) کوارتزیت د) گابرو</p> <p>۳-۳) کدام گزینه مراحل تکوین زمین تا آغاز حیات (زیست‌کره) را به ترتیب درست نشان می‌دهد؟</p> <p>الف) سنگ‌کره، هواکره، آب‌کره ب) سنگ‌کره، آب‌کره، هواکره</p> <p>ج) هواکره، سنگ‌کره، آب‌کره د) هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره</p> <p>۴-۳) کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟</p> <p>الف) سیلیکوسیس بیماری است که حاصل استنشاق ذرات گرد و غبار آتشفشانی می‌باشد.</p> <p>ب) سلنیم و روی هر دو از عناصر اساسی هستند که در کانی‌های سولفیدی وجود دارند.</p> <p>ج) منشأ اصلی ورود فلوتور به بدن، بر خلاف آرسنیک از طریق آب است.</p> <p>د) فلوتور همانند آرسنیک، بر اثر سوزانده شدن زغال سنگ وارد محیط در بسته می‌شود.</p>	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۴	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.</p> <p>الف) محدوده‌ای در اطراف چاه را که آلاینده‌ها قبل از رسیدن به چاه از بین می‌روند، می‌گویند.</p> <p>ب) به مواد آتشفشانی جامد که به هوا پرتاب می‌شوند، گفته می‌شود.</p> <p>پ) به مناطقی که به علت بهره‌برداری زیاد از آب‌های زیرزمینی در آن، حفر چاه و استفاده بیشتر از منابع زیرزمینی‌اش مجاز نباشد، گفته می‌شود.</p>	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۵	<p>هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.</p> <p>الف) ژئوپارک:</p> <p>ب) مرکز سطحی زمین لرزه:</p>	۰/۵ ۰/۵



فصل اول

۱- درست

۲- نادرست (مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید)

۳- نادرست (مناطق کم عمق)

۴- نادرست (طی ۷۰-۸۰ میلیون سال)

۵- درست

۶- نادرست (ایزوتوپ کربن ۱۴)

۷- نادرست (ضخامت کم تر و چگالی بیش تر)

۸- نادرست (جریان همرفتی در سست کره)

۹- نادرست (شامل چندین دوران)

۱۰- درست

۱۱- نادرست (خورشید در اول پائیز و بهار بر استوا عمود می تابد).

۱۲- درست

۱۴- درست

۱۶- دایره ای

۱۸- چرخه آب

۲۰- ورقه اقیانوسی

۲۲- رأس السرطان، شمالی

۲۴- ماریچی، منظومه شمسی

۲۶- حرکت وضعی، ۲۴ ساعت

۲۸- به حداقل فاصله زمین تا خورشید (اول دی) که حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر است، حضیض خورشیدی گفته می شود.

۲۹- به فاصله متوسط زمین تا خورشید که حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است یک واحد نجومی یا واحد ستاره شناسی گفته می شود.

۳۰- مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود را، نیم عمر آن عنصر می گویند.

۳۱- ائون یک آبردوران است که خود شامل چندین دوران زمین شناسی می باشد.

۳۲- به گردش زمین، روی مدار بیضوی به دور خورشید، حرکت انتقالی گفته می شود که در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت (پادساعتگرد) انجام می شود.

۳۳- کیهان، مجموعه ای از صدها میلیارد کهکشان است.

۳۴- زیرا کهکشان ها در حال دور شدن از یکدیگرند.

۳۵- سیارات روی مدار بیضوی حرکت می کنند.

۳۶- ابوسعید سجزی و خواجه نصیر طوسی

۳۷- قطر ۱۰۰ هزار سال نوری، ضخامت ۱۰ هزار سال نوری

۳۸- چرخش زمین به دور محور خودش

۳۹- نیکولاس کوپرنیک

۴۰- حرکت سیارات در زمان های مختلف

۴۱- شب و روز نتیجه حرکت وضعی زمین است.

۴۲- انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین می باشد.

۴۳- حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین

۴۴- اول زمستان (دی ماه)

۴۵- شمال

۴۶- مابین استوا تا رأس السرطان

۴۷- سنگ های دگرگونی

۴۸- روش نسبی و مطلق

۴۹- روش سن مطلق (پرتوسنجی)

۵۰- پالتوزوئیک- سنوزوئیک

۵۱- ورقه هند

۵۲- جریان همرفتی مواد خمیری در سست کره

۵۳- زمین لرزه

۵۴- (به دلیل نزدیک شدن ورقه اقیانوسی و برخورد ورقه ها) پدیده فرورانش ورقه اقیانوسی

۵۵- زیاد بودن چگالی ورقه اقیانوسی

۵۶- دراز گودال اقیانوسی

۵۷- نزدیک شدن ورقه اقیانوسی به اقیانوسی دیگر یا قاره ای

۵۸- ۱. مرحله بازشدگی، ۲. گسترش، ۳. بسته شدن و ۴. برخورد

۵۹- بسته شدن اقیانوس، مانند تیتیس.

۶۰- ترتیب تقدم، تأخر و همزمانی وقوع پدیده ها

۶۱- ۱. (ت = پرمین)، ۲. (ج = تریاس)، ۳. (چ - کرتاسه)

۴. (الف = سیلورین)، ۵. (ب = کامبرین)، ۶. (پ = نئوزن)

۶۲- (الف = ۲)، (ب = ۴)، (پ = ۱)، (ت = ۲) (ث = ۳)

۶۳- (الف) ماریچی (ب) A

(پ) در شب های صاف و بدون ابر که آلودگی نوری نیز ندارد.

۶۴- در نظریه زمین مرکزی، زمین ثابت است اما ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری و زحل به ترتیب از نزدیک ترین جرم تا دورترین آن ها به دور زمین می گردند.

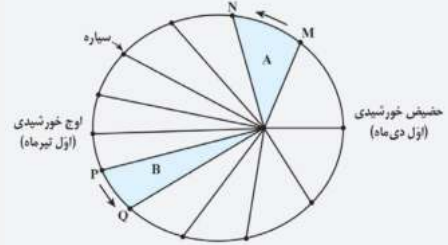
۶۵- (الف) بطلمیوس (یونانی)، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، زمین را مرکز عالم معرفی کرد.

(ب) زمین همراه با ماه، مانند سیارات دیگر، روی مدار دایره ای و مخالف عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد.

۲ حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۶۶ - الف) 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، یعنی داریم:

$$t_{MN} = t_{PQ} \Rightarrow S_A = S_B$$



پ) حضیض خورشیدی در اول دی ماه و اوج خورشیدی در اول تیرماه است. ۶۷ - الف) حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است و جهت گردش زمین به دور خورشید خلاف عقربه‌های ساعت (از غرب به شرق) می‌باشد.

ب) در هر دو نظریه، مدار سیارات دایره‌ای شکل هستند. پ) کپلر برخلاف کوپرنیک، مدار سیارات را بیضوی در نظر گرفت. (خورشید در یکی از کانون‌ها می‌باشد).

۶۸ - در مدار صفر درجه (استوا) اختلاف شب و روز صفر است (طول مدت شب و روز برابر با ۱۲ ساعت) اما با افزایش عرض جغرافیایی (از استوا به سمت قطب) این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.

۶۹ - به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید، در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان متفاوت است.

به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد. این تفاوت زاویه در تابش خورشید، انرژی دریافتی را متفاوت کرده و سبب ایجاد فصل‌ها می‌شود.

۷۰ - الف) (۱) = مدار رأس السرطان، (۲) = مدار استوا، (۳) = مدار رأس الجدی ب) A - اول بهار (۱ فروردین)، B - اول تابستان (۱ تیر)، C = اول پاییز (۱ مهر)، D: اول زمستان (۱ دی)

پ) در اول زمستان نور خورشید به عرض ۲۳/۵ درجه جنوبی (رأس الجدی) عمود می‌تابد بنابراین اندازه سایه برای آن در ظهر شرعی صفر است و در طول تابستان که نور مایل را دریافت می‌کند، طول سایه بلندتر است.

۷۱ - الف) (A) تشکیل کره زمین: (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)، زمین به صورت کره‌ای مذاب، روی مدار خودش قرار گرفت.

(B): تشکیل سنگ‌کره: (حدود ۴ میلیارد سال قبل) باگذشت زمان و سرد شدن گوی مذاب زمین، سنگ‌های آذرین شکل گرفتند.

ب) سنگ‌کره ← هوا کره ← آب کره ← زیست‌کره (در مناطق کم عمق دریا با پیدایش تک یاخته‌ای‌ها)

پ) جانداران از ساده تا پیچیده ظاهر شدند. (از تک یاخته‌ای‌های دریایی تا پر یاخته‌ای‌ها)

ت) در دوران‌های مختلف، شرایط آب‌وهوایی و محیط‌زیست تغییرات فراوانی

داشته‌اند. (با نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم توانایی برای سازگاری با تغییرات محیطی، موجب انقراض شده است).

۷۲ - ۱) بررسی تاریخچه زمین، ۲) اکتشاف ذخایر و منابع ۳) پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده

۷۳ - از عناصر پرتوزا استفاده می‌کنیم. این عناصر به‌طور مداوم و با سرعت ثابت، در حال واپاشی هستند و این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می‌شوند.

۷۴ - برای تعیین سن نمونه‌هایی که قدمت بیش‌تری دارند؛ ماند سنگ‌های نخستین کره زمین، از عناصر پرتوزا با نیم‌عمر بیش‌تر (مانند اورانیم ۲۳۸) استفاده می‌شود، زیرا سرعت واپاشی آن‌ها کم‌تر است.

۷۵ - الف) (A = ائون)، (B = دوران)، (C = دوره)

ب) ۱- حوادث کوه‌زایی، ۲- پیشروی و پس‌روی جهانی دریاها،

۳- پیدایش یا انقراض گونه خاصی از جانداران و ۴- عصرهای یخبندان.

۷۶ - الف) نخستین گیاهان آوند دار ← سیلیورین

نخستین گیاهان گل‌دار ← کرتاسه (بنابراین در کرتاسه تمام گروه‌های گیاهی می‌زیسته‌اند).

ب) تریلوبیت‌ها (نخستین بندپایان) ← کامبرین

ت) انقراض گروهی ← پرمین

ث) انقراض دایناسورها ← کرتاسه (ظهور گیاهان گل‌دار ← کرتاسه)

۷۷ - حیات دایناسورها محدود به دوران مزوزوئیک بوده است. به‌گونه‌ای که در ابتدای آن (دوره تریاس) نخستین دایناسورها پدید آمدند و در پایان آن (کرتاسه)، این موجودات (حدود ۶۵ میلیون سال پیش) منقرض شدند.

۷۸ - الف) ترتیب وقوع پدیده‌ها عبارت‌اند از:

رسوب‌گذاری (لایه A و B)، فرسایش لایه B، رسوب‌گذاری مجدد (لایه D، C)، نفوذ توده آذرین (E)، ایجاد گسل

ب) لایه B از A جوان‌تر و از C قدیمی‌تر است، بنابراین انتظار می‌رود که در لایه B فسیل مربوط به «دوره اردوویسیان»، یعنی نخستین ماهی‌ها یافت شود

۷۹ - الف) در مرحله برخورد و پس از بسته شدن اقیانوس، با برخورد ورقه عربستان به ایران، رسوبات فشرده شده و سبب چین‌خوردگی آن‌ها می‌شود.

ب) در مرحله بازشدگی، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته شده و مواد مذاب سست‌کره پس از صعود، به سطح زمین می‌رسند.

پ) در مرحله بسته شدن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده (زیرا یکی از ورقه‌های اقیانوسی، چگالی بیشتری دارد) و در مجاورت دراز گودال اقیانوسی، جزایر قوسی را به وجود می‌آورند.

۸۰ - الف) مرحله گسترش

ب) با خروج مواد مذاب سست کره از بستر اقیانوس، پشته‌های میان اقیانوس تشکیل شده و پوسته جدید حاصل می‌شود، در نتیجه بستر اقیانوس گسترش می‌یابد. (زمین لرزه نیز رخ می‌دهد).

پ) دور شدن امریکای جنوبی از آفریقا ← افزایش بستر اقیانوس اطلس.

دور شدن عربستان از آفریقا ← گسترش دریای سرخ.

مشخصات کتاب

سیگنال ۲۰ زمین شناسی
پایه یازدهم - رشته های ریاضی و فیزیک، علوم تجربی

عنوان کتاب

پایه یازدهم

گروه سنی

دکتر مجید علی محمدی

مؤلفان

رحلی

قطع کتاب

۱۲۰

تعداد صفحات