

فهرست

۷

فصل ۱: آفرینش کیهان و تکوین زمین



۵۱

فصل ۲: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه



۸۵

فصل ۳: منابع آب و خاک



۱۲۱

فصل ۴: زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی



۱۴۷

فصل ۵: زمین‌شناسی و سلامت



۱۶۷

فصل ۶: پویایی زمین



۱۹۳

فصل ۷: زمین‌شناسی ایران

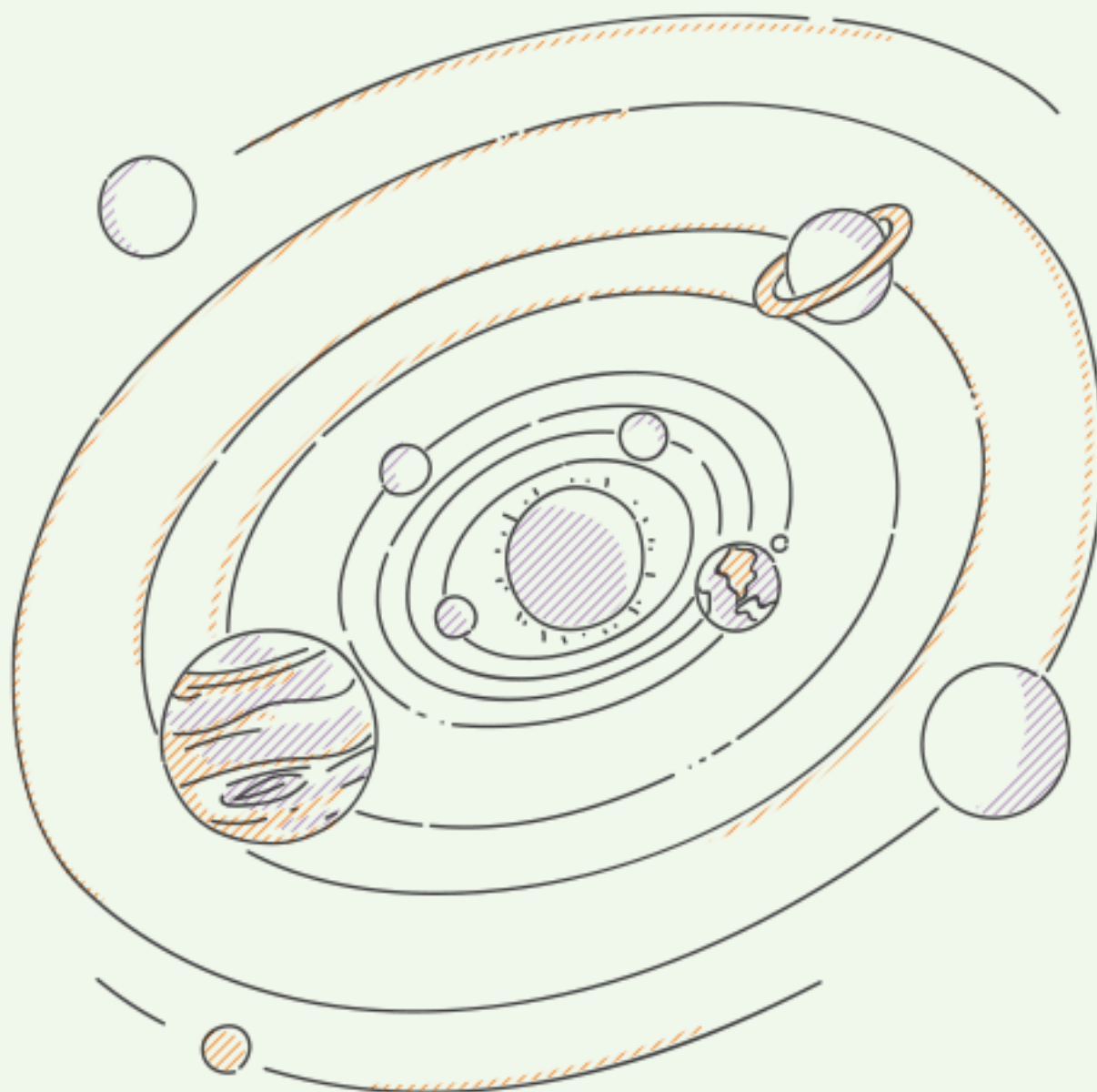


پیوست

۲۰۹

واژه‌نامه

آفرینش کیهان و تکوین زمین



فصل در یک نگاه

آفرینش کیهان

کهکشان راه شیری

منظومه شمسی

نظریه زمین مرکزی

نظریه خورشید مرکزی

قوانین کپلر

حرکات زمین

حرکت وضعی

حرکت انتقالی

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

سن زمین

سن نسبی

سن مطلق

زمان در زمین شناسی

انواع حرکات ورقه‌های سنگ‌کره

چرخه ویلسون

دیرینه‌شناسی

سنجش از دور

بازشدگی

گسترش

بسته‌شدن

برخورد

مطالب فصل ۱ ترکیبی از موضوعات و مباحث مختلف است. در ابتدای فصل به موضوعاتی مانند آفرینش کیهان، کهکشان‌ها و منظومه شمسی پرداخته شده و در ادامه، نظرات دانشمندان مختلف در مورد منظومه شمسی مورد بررسی قرار گرفته است. بعد از آن شاهد مطالبی در مورد حرکات زمین، تکوین زمین و آغاز زندگی در آن، سن زمین و زمان در زمین‌شناسی هستیم. یادگیری مقیاس زمان زمین‌شناسی و ترتیب و تقدم و تأخر زمانی آن‌ها و رویدادهای زیستی هر دوره زمانی در آن، ضروری است. از این مبحث شاهد سؤالاتی ترکیبی با فصل ۶ در مباحث چین‌خوردگی‌ها (تافدیس و ناودیس) و شکستگی‌ها (انواع گسل‌ها) خواهیم بود. در پایان فصل نیز به بحث در مورد پیدایش اقیانوس‌ها و بررسی چرخه ویلسون پرداخته می‌شود که در این زمینه نیز احتمال طرح سؤالاتی تفسیری در قالب شکل وجود دارد. در ضمن از موضوعاتی نظیر قوانین کپلر و سن زمین نیز ممکن است سؤالاتی در قالب مسأله مطرح شوند. از جمله شاخه‌های زمین‌شناسی مرتبط با این فصل می‌توان دیرینه‌شناسی و سنجش از دور را نام برد. در هر دو کنکور سراسری و خارج از کشور ۱۴۰۰ از این فصل به طور مجزا ۵ تست طرح شده بود.

۱۳۷. اورانیوم ۲۳۸

- (۱) دارای عدد اتمی ۲۳۸ است.
(۲) عنصری با نیم‌عمر طولانی است.
(۳) در تعیین سن نسبی سنگ‌ها کاربرد دارد.
(۴) پس از فروپاشی به سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

۱۳۸. در تعیین سن نخستین سنگ‌های تشکیل‌دهنده کره زمین، استفاده از کدام عنصر پرتوزا مناسب‌تر است؟

- (۱) U_{238} (۲) Th_{232} (۳) K_{40} (۴) U_{235}

۱۳۹. تبدیل عنصر پرتوزا به یک عنصر پایدار در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $U_{235} \rightarrow Pb_{207}$ (۲) $C_{14} \rightarrow N_{14}$ (۳) $Th_{232} \rightarrow Pb_{206}$ (۴) $K_{40} \rightarrow Ar_{40}$

۱۴۰. حاصل فروپاشی کدام عنصر پرتوزا، یک گاز پایدار است؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) اورانیوم ۲۳۸ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) اورانیوم ۲۳۵

۱۴۱. برای تعیین سن فسیل ماموت از کدام عنصر پرتوزا استفاده می‌شود؟

- (۱) U_{235} (۲) Th_{232} (۳) C_{14} (۴) U_{238}

۱۴۲. کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) سرعت واپاشی عناصر پرتوزا ثابت است.
(۲) پرتوسنجی روشی برای تعیین سن نسبی است.
(۳) برای تعیین سن فسیل ماموت از C_{14} استفاده می‌شود.
(۴) K_{40} پس از واپاشی به Ar_{40} تبدیل می‌شود.

۱۴۳. برای تعیین سن فسیل ماموت از استفاده می‌شود چون

- (۱) Pb_{206} - با سرعت ثابت واپاشی می‌شود.
(۲) U_{238} - قابلیت تبدیل به ایزوتوپ‌های پایدار در آن وجود دارد.
(۳) U_{235} - با سرعت ثابت واپاشی می‌شود.
(۴) C_{14} - نیم‌عمر کوتاهی دارد.

۱۴۴. کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) تعیین سن استخوان‌های قدیمی به کمک C_{14} صورت می‌گیرد.
(۲) توریم ۲۳۲ پس از تخریب به سرب ۲۰۸ تبدیل می‌شود.
(۳) برای تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین از اورانیوم ۲۳۵ استفاده می‌شود.
(۴) عناصر پرتوزا به طور مداوم و با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند.

۱۴۵. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) علت استفاده از C_{14} در تعیین سن ماموت، نیم‌عمر کوتاه آن است.
(ب) توریم ۲۳۲ پس از واپاشی به سرب ۲۰۸ تبدیل می‌شود.
(پ) تبدیل پتاسیم ۴۰ به عنصر پایدار، با کاهش عدد جرمی همراه است.
(ت) عناصر پرتوزا به طور مداوم و با سرعت‌های متغیر در حال واپاشی هستند.

- (۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ب (۴) پ و ت

۱۴۶. تخریب کدام عنصر پرتوزا بدون تغییر عدد جرمی همراه است؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۸ (۲) اورانیوم ۲۳۵ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) پتاسیم ۴۰

۱۴۷. در مدت ۷۲ روز، ۱۶ گرم توریم، ۱۴ گرم سرب تولید کرده است. نیم‌عمر توریم چند روز است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۷۲

۱۴۸. پس از ۹ روز، چه کسری از ماده پرتوسنجی با نیم‌عمر ۳ روز باقی می‌ماند؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۴۹. نیم‌عمر کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است. در صورتی که در حال حاضر $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه در سنگ باقی مانده باشد، سن سنگ چقدر است؟

- (۱) ۲۸۶۵۰ (۲) ۱۷۱۹۰ (۳) ۲۲۹۲۰ (۴) ۱۱۴۶۰

۱۵۰. از ایزوتوپ پرتوزا موجود در نمونه سنگی متلاشی شده است. اگر نیم‌عمر ایزوتوپ ۸۰۰ سال باشد، از عمر سنگ چند سال می‌گذرد؟

- (۱) ۳۲۰۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۱۵۱. $\frac{1}{4}$ کربن ۱۴ موجود در اسکلت جاننداری هنوز تجزیه نشده است. از مرگ این جاندار چند سال می‌گذرد؟

- (۱) ۵۷۰۰ (۲) ۱۱۴۶۰ (۳) ۱۷۱۰۰ (۴) ۲۲۸۰۰

۱۵۲. اگر سن یک فسیل ۱۴۰۰۰ سال باشد و مقدار ماده پرتوزا باقیمانده $\frac{1}{32}$ باشد، نیم‌عمر این ماده چند سال است؟

- (۱) ۱۷۱۰۰ (۲) ۲۸۰۰۰ (۳) ۲۲۰۰۰ (۴) ۱۱۴۰۰

۱۵۳. نیم‌عمر یک سنگ 2×10^6 سال است. اگر ۷۵ درصد آن سنگ تخریب شده باشد، سن سنگ چقدر است؟

- (۱) 8×10^4 (۲) 4×10^6 (۳) 25×10^2 (۴) $45 / 4 \times 10^2$

۱۵۴. نیم‌عمر رادیوم ۲۲۶ حدود ۱۶۰۰ سال است. در یک نمونه سنگ رادیوم‌دار چند سال طول می‌کشد تا $\frac{7}{8}$ رادیوم ۲۲۶ تخریب شود؟

- (۱) ۴۸۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۳۲۰۰



۱۵۵. از مقدار اولیه یک عنصر پرتوزا در یک نمونه سنگی بعد از گذشت ۳۰۰ میلیون سال، ۱۲/۵ درصد آن باقی مانده است. نیم عمر این عنصر چند میلیون سال است؟
(۱) ۹۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۷۵ (۴) ۷۵ (المپیاد علوم زمین)

۱۵۶. استخوان یک موجود زنده حاوی مواد پرتوزا با نیم عمر ۱۲ میلیون سال در لایه های سنگی یافت شده است. اگر $\frac{15}{16}$ از این ماده پرتوزا تخریب شده باشد، این لایه سنگی متعلق به کدام دوران است؟
(۱) مزوزویک (۲) سنوزویک (۳) پالئوزویک (۴) آرکن

۱۵۷. اورانیوم ۲۳۸ موجود در سنگ ها، پس از تخریب، یعنی خارج کردن مرتب دو پروتون و دو نوترون از هسته کاهش جرم می دهد و طی یک سلسله واکنش های متوالی سرانجام به تبدیل می شود.
(۱) Pb_{206} (۲) Ni_{14} (۳) Th_{232} (۴) Pb_{208}

۱۵۸. در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، مقدار دو عنصر پرتوزا a و b در آن مساوی بوده اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a ، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه عنصر b ، $\frac{1}{4}$ باقی مانده است. نیم عمر عنصر a چند برابر نیم عمر عنصر b است؟
(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (سراسری ۸۹)

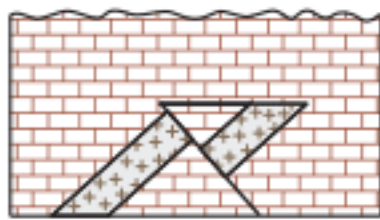
۱۵۹. بعد از قطع شاخه درختی، کربن پرتوزا موجود در شاخه به کدام ماده تبدیل می شود؟
(۱) C_{14} (۲) Ni_{14} (۳) K_{40} (۴) C_{12} (خارج از کشور ۹۴ با تغییر)

۱۶۰. کدام عبارت، نشان دهنده سن نسبی است؟
(۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
(۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
(۳) در ژوراسیک ضخامت آهک ها بیشتر از ماسه سنگ است.
(۴) در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم تر از پیش بوده است.

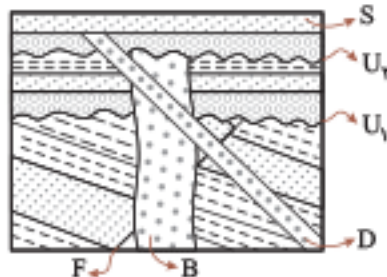
۱۶۱. بر اثر فروپاشی کربن پرتوزا، کدام ماده پایدار حاصل می شود؟
(۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) کربن معمولی (۴) کربن دی اکسید (خارج از کشور ۹۸)

۱۶۲. کدام ویژگی عناصر پرتوزا، سبب شده که از آن ها در تعیین سن مطلق سنگ ها استفاده کنند؟
(۱) واکنش پذیری کم (۲) فراوانی در همه سنگ ها (۳) سرعت ثابت واپاشی (۴) مقاومت در برابر خوردگی (خارج از کشور ۱۴۰۰)

۱۶۳. از پدیده های شکل مقابل کدام یک قدیمی تر است؟
(۱) رسوب گذاری (۲) گسل (۳) هوازدگی (۴) نفوذ ماگما



(المپیاد علوم زمین)



۱۶۴. در شکل مقابل کدام گزینه در مورد ترتیب وقوع حوادث درست است؟

- (۱) B جوان تر از D و F قدیمی تر از B
- (۲) B قدیمی تر از D و D قدیمی تر از F
- (۳) D قدیمی تر از B و S جوان تر از D
- (۴) S جوان تر از D و B جوان تر از F

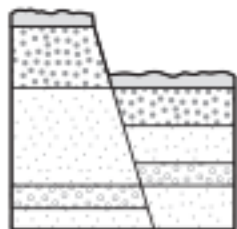
(خارج از کشور ۸۵)



۱۶۵. کدام تفسیر می تواند برای لایه های a و b درست باشد؟

- (۱) لایه های a و b در یک زمان تشکیل شده اند.
- (۲) یک گسل معکوس سبب جدایی لایه a از لایه b شده است.
- (۳) اگر لایه ها وارونه نشده باشند، لایه a از لایه b قدیمی تر است.
- (۴) لایه های a و b در بین لایه های این منطقه بیشترین اختلاف سن را دارند.

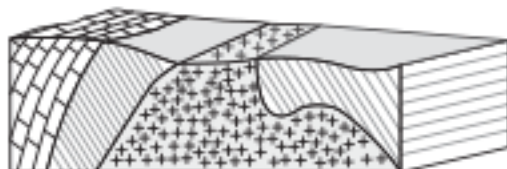
(سراسری ۹۲)



۱۶۶. کدام مورد، تاریخچه فرضی شکل مقابل را بهتر نشان می دهد؟

- (۱) گسل عادی، رسوب گذاری، فرسایش، گسل عادی
- (۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل عادی
- (۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس
- (۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس

(سراسری ۹۳)



۱۶۷. ترتیب تشکیل سنگ ها از قدیم به جدید در منطقه فرضی مقابل کدام است؟

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

گرانیت شیت سنگ آهک

نکته: مقیاس توصیف سختی کانی‌ها، مقیاس موهس (Mohs)



در مقیاس موهس هر کانی که بر روی کانی دیگر خراش ایجاد کند، نسبت به آن سخت‌تر است.

سؤال: حداقل یک دلیل بیاورید که کانی کلسیت یا ژپس نمی‌تواند یک کانی قیمتی باشد؟

پاسخ: ۱. کانی‌های کلسیت و ژپس سختی کمی دارند و توسط سایر اجسام خراش برمی‌دارند. (ژپس در مقیاس موهس درجه سختی ۲ و کلسیت درجه سختی ۳ دارد) ۲. این کانی‌ها کدر هستند و درخشندگی در آن‌ها وجود ندارد. ۳. کانی‌های قیمتی معمولاً در طبیعت کمیاب هستند؛ درحالی‌که کلسیت و ژپس به فراوانی در طبیعت وجود دارند.

سؤال: گوهرها را چگونه تراش می‌دهند؟

پاسخ: جواهرات دارای سختی‌های متفاوتی هستند. هر جواهر را به وسیله جواهری سخت‌تر از آن برش و صیقل می‌دهند. به دلیل سختی بالای الماس (سختی ۱۰ در مقیاس موهس) از آن برای برش دادن سایر جواهرات می‌توان استفاده کرد.

سایر روش‌های تراش گوهرها:

۱. استفاده از کاغذ سمباده (پولیش کردن به منظور صاف و براق کردن کانی) ۲. استفاده از پودرهای مخصوص ۳. دیسک الماس ۴. لیزر
- انواع تراش:

۱. تراش ساده: در این نوع تراش، در کانی زاویه تراشی وجود ندارد. مانند تراش‌های گرد، نیم‌دایره، منحنی و ...
۲. تراش زاویه‌ای: در این حالت، تراش به صورت محاسبه شده و با زاویه‌ای تنظیم شده توسط دستگاه‌های مخصوص انجام می‌شود. این نوع تراش مخصوص جواهرات شفاف و گرانبها می‌باشد.

سؤال: تفاوت الماس و برلیان چیست؟

پاسخ: الماس کانی با درجه سختی زیاد است (سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس) که درخشندگی بسیار خوبی دارد؛ ولی برلیان کانی نیست و تراش خاصی از الماس است. به عبارت دیگر تفاوت آن‌ها در نوع تراش و سطوح تراش آن‌ها است. در این نوع تراش (تراش سوئیسی)، نور وارد شده به صفحات بیش‌تری از آن تراش برخورد می‌کند و کانی با درخشندگی و زیبایی بیشتری دیده می‌شود.

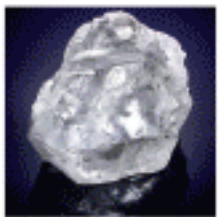
نتیجه: تفاوت الماس و برلیان در نوع تراش و سطوح تراش آن‌ها است. الماسی که در ۴۸ سطح تراشیده شده باشد، برلیان نام دارد.

سؤال: از الماس در سرمت حفاری استفاده می‌کنند. علت چیست؟

پاسخ: از الماس به علت سختی زیاد (سختی ۱۰ در مقیاس موهس) در سرمت حفاری استفاده می‌شود. چون دارای قابلیت ایجاد شیار و سوراخ بر روی سنگ‌ها و مواد سخت است.

انواع کانی‌های قیمتی

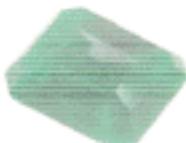
۱. الماس (سراسری ۱۴۰۰)
 - نوع کانی: گوهری با ترکیب کربن خالص (غیرسیلیکاتی)
 - شرایط تشکیل: دما و فشار بسیار زیاد
 - محل تشکیل: گوشته زمین
 - سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس (سختی ۱۰)
 - کاربرد: ۱. استفاده گوهری ۲. نوعی ساینده
۲. یاقوت
 - سخت‌ترین کانی بعد از الماس
 - نوع کانی: غیرسیلیکاتی
 - نام علمی: کرنوم (اکسید آلومینیوم) (Al_2O_3)
 - کرنوم آبی، یاقوت کبود
 - کرنوم قرمز، یاقوت سرخ
۳. زمرد
 - نوع کانی: سیلیکاتی
 - رنگ: سبز
 - معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم



الماس



انواع کرنوم



زمرد



گارت

۴ گارت (سراسری ۹۹)

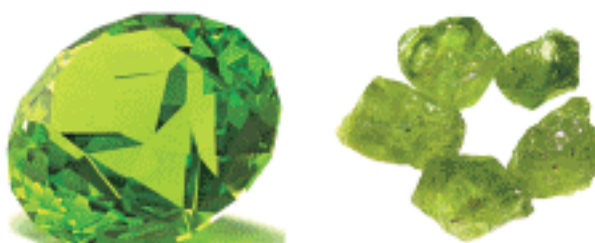
- نوع کانی: سیلیکاتی
- در سنگ‌های دگرگونی موجود است.
- رنگ: سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ...
- فراوان‌ترین رنگ: قرمز تیره



عقیق

۵ عقیق

- نوع کانی: سیلیسی
- ترکیب شیمیایی: SiO_2
- رنگ: دارای رنگ‌های متنوع
- نوعی کوارتز نیمه قیمتی
- دارای نام‌ها و تراش‌های مختلف



زبرجد

۶ زبرجد

- نوع کانی: سیلیکاتی
- نوع شفاف و قیمتی کانی الیومین
- رنگ: سبز زیتونی



فیروزه

۷ فیروزه

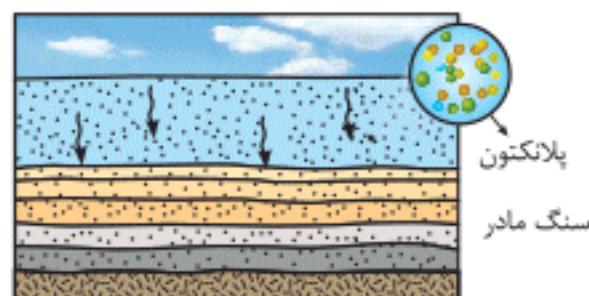
- نوعی گوهر قدیمی
- رنگ: آبی فیروزه‌ای
- نوع کانی: غیرسیلیکاتی (فسفاتی) (خارج از کشور ۱۴۰۰)
- نام تجاری: تورکوایز
- محل اولیه یافت شده: در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور

سوخت‌های فسیلی



ویژگی‌ها:

- از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می‌آیند.
- به‌طور عمده در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده‌اند.
- در بیشتر کشورها به عنوان منابع اصلی تولید انرژی به شمار می‌روند.



تشکیل ذخایر نفت و گاز در محیط‌های دریایی

نفت و گاز

- تعریف: هیدروکربن‌هایی هستند که به‌طور طبیعی به‌صورت مایع، گاز و نیمه‌جامد در زمین وجود دارند.
- اهمیت: منبع اصلی تولید انرژی
- محیط تشکیل: محیط‌های دریایی کم‌عمق (کم‌تر از ۲۰۰ متر)
- مهم‌ترین منشأ مواد آلی در این محیط‌ها: پلانکتون‌ها (سراسری ۱۴۰۰)

مراحل تشکیل

- دفن بقایای پلانکتون‌ها پس از مرگ در رسوبات ریزدانه بستر دریاها
- تشکیل سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت در لایه‌های رسوبات ریزدانه بستر دریا از طریق پوشیده شدن و حفظ شدن ماده آلی باقیمانده نظیر اسیدهای چرب توسط لایه‌های بالایی
- تشکیل نفت خام از مواد آلی در طی تبدیل رسوبات ریزدانه به سنگ مادر از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی

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

سؤال: اگر در فرایند تشکیل نفت خام، فشار و دما از حد مورد نظر برای تشکیل نفت، بیشتر یا کمتر شود چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



پاسخ: دما و فشار اگر از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت:

۱ بیشتر شود:

- مواد آلی قبل از تبدیل به نفت می‌سوزند و از بین می‌روند.
- فضاهای خالی موجود در سنگ مادر در اثر فشار زیاد و وزن لایه‌های فوقانی بسیار کم می‌شود.
- دما و فشار بیش از حد، باعث دگرگونی سنگ و از بین رفتن نفت و گاز می‌شود.
- نفت سنگین و غلیظ می‌شود. در نتیجه چگالی آن افزایش یافته و استخراج آن دشوار و پرهزینه می‌گردد.
- کمتر شود: تجزیه مواد آلی به خوبی صورت نمی‌گیرد و شرایط لازم برای تشکیل نفت و گاز مهیا نیست. در نتیجه نفت و گاز تشکیل نمی‌شوند.

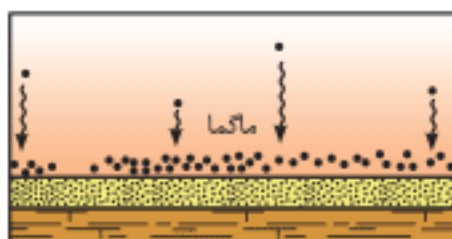
۶۲. چگالی نسبتاً بالا در تشکیل کانسنگ کدام یک از عناصر زیر نقش مهمی ایفا می‌کند؟

- (۱) مولیبدن - قلع (۲) کروم - آهن (۳) مس - طلا (۴) سرب - پلاتین

۶۳. کانسنگ کرومیت و رگه کانسنگ حاوی طلا به ترتیب جزء کدام دسته از کانسنگ‌ها طبقه‌بندی می‌شوند؟

- (۱) رسوبی - ماگمایی (۲) گرمایی - پلاسری (۳) پلاسری - گرمایی (۴) ماگمایی - گرمایی

۶۴. شکل روبه‌رو نحوه تشکیل نوعی از کانسنگ‌ها را نشان می‌دهد. روش تشکیل کانسنگ کدام یک از عناصر زیر مشابه آن است؟



- (۱) آهن و پلاتین

- (۲) مس و نیکل

- (۳) مولیبدن و قلع

- (۴) روی و سرب

۶۵. منشأ معادن آهن چغارت و مس سرچشمه به ترتیب کدام است؟

- (۱) ماگمایی - گرمایی (۲) پلاسری - ماگمایی

۶۶. کدام یک از موارد زیر علت درشت بودن بلورهای سنگ روبه‌رو است؟

- (۱) افزایش شیب زمین گرمایی در بخش‌های عمیق پوسته

- (۲) ته‌نشین شدن عناصر با چگالی نسبتاً زیاد در کف مخزن ماگمایی

- (۳) زمان تبلور بسیار کند و طولانی

- (۴) تغییر در ساختمان بلورین اولیه کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ

۶۷. کدام یک از شرایط زیر یکی از عوامل تشکیل یگماتیت‌ها است؟

- (۱) چگالی نسبتاً بالای عناصر تشکیل‌دهنده

- (۲) وجود آب و مواد فرار فراوان پس از تبلور بخش اعظم ماگما

۶۸. یگماتیت‌ها می‌توانند کانسار مناسبی برای کدام یک از موارد زیر باشند؟

- (۱) رگه‌های طلا (۲) طلق نسوز

۶۹. از کدام سنگ زیر می‌توان برای استخراج مسکوویت استفاده کرد؟

- (۱) آنتراسیت (۲) یگماتیت

۷۰. هرچه میزان آب و مواد فرار پس از تبلور ماگما بیشتر باشد،.....

- (۱) احتمال گسترش رگه‌های معدنی بیشتر می‌شود.

- (۲) بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ بزرگ‌تر خواهد بود.

۷۱. یگماتیت‌ها.....

- (۱) کانسار مهمی برای عناصری مانند نیکل و پلاتین هستند.

- (۲) سنگ‌های نسبتاً درشتی هستند که بر اثر تغییرات شیب زمین گرمایی تشکیل می‌شوند.

- (۳) زمان تبلور بسیار کند و طولانی دارند.

- (۴) منشأ گرمایی دارند و در بخش‌های عمیق پوسته تشکیل می‌شوند.

۷۲. ذخایر کدام یک از عناصر زیر به ترتیب منشأ گرمایی و ماگمایی دارند؟ (از چپ به راست)

- (۱) Sn - Cu (۲) Ni - Zn (۳) Pb - Pt (۴) Cr - Mo

۷۳. معدن آهن چغارت و طلای زرشوران به ترتیب منشأ و دارند.

- (۱) گرمایی - ماگمایی (۲) گرمایی - رسوبی (۳) ماگمایی - گرمایی (۴) ماگمایی - پلاسری

۷۴. اطلاعات بین عناصر و نوع کانسنگ آن‌ها در چند مورد از جدول زیر نادرست است؟

نام عنصر	Ni	Pb	Pt	Cr	Cu	Zn
نوع کانسنگ	گرمایی	پلاسری	گرمایی	ماگمایی	گرمایی	ماگمایی

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۵. لالچین همدان حاوی ذخایری از کدام یک از مواد زیر است؟

- (۱) پلاسرهای طلا (۲) سنگ‌های تزئینی

- (۳) معادن ژئوپس (۴) کانی‌های رسی

۷۶. ذخایر طلای زرشوران چگونه تشکیل شده‌اند؟

- (۱) نفوذ ماگما در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها و ایجاد رگه‌های معدنی طلا

- (۲) تأثیر محلول‌های گرمایی و انحلال کانی‌ها در نتیجه تأثیر آب بسیار داغ

- (۳) جدا شدن کانی‌ها از سنگ‌ها به علت هوازدگی و ته‌نشینی آن‌ها در مسیر رود

- (۴) ته‌نشین شدن به علت چگالی نسبتاً زیاد در کف مخزن ماگمایی

۷۷. ته‌نشینی کانستگ کدام یک از عناصر زیر در شکستگی‌های سنگ‌ها، نتیجه تغییرات شیب زمین‌گرمایی است؟

- (۱) پلاتین - روی (۲) روی - قلع (۳) نیکل - مس (۴) سرب - کروم

۷۸. علت متمرکز شدن کانی‌های مس‌دار در شکستگی‌ها و حفره‌های سنگ‌های موجود در معدن مس سرچشمه چیست؟

- (۱) فراوانی آب و مواد فرار و چگالی نسبتاً زیاد عنصر مس (۲) جداسدن بلورهای حاوی مس و ته‌نشینی در کف مخزن ماگمایی (۳) فرسایش و هوازدگی کانی‌های سنگ‌های آذرین (۴) عبور و جریان آب‌های داغ در مسیر سنگ‌های حاوی مس

۷۹. کدام عبارت توضیح مناسب‌تری برای چگونگی تشکیل معدن مس سرچشمه است؟

- (۱) عبور محلول‌های غنی شده مس از میان تشکیلات آهکی و جایگزینی مس با کلسیم (۲) رسوبگذاری ترکیبات حاوی عنصر مس در محیط‌های دارای اکسیژن اندک (۳) تأثیر محلول‌های داغ ماگما و ته‌نشینی مس در شکستگی‌ها و حفره‌های سنگ‌ها (۴) هوازدگی سنگ‌های حاوی مس و تمرکز یون‌های مس به وسیله آب‌های زیرزمینی

۸۰. در شکل روبه‌رو احتمال تشکیل کانستگ کدام یک از عناصر زیر وجود دارد؟

- (۱) نیکل - روی - قلع (۲) سرب - کروم - طلا (۳) روی - مولیبدن - مس (۴) لیتیم - قلع - سرب



۸۱. کدام سنگ می‌تواند میزبان مناسبی برای ذخایر اورانیم باشد؟

- (۱) سنگ آهک (۲) ماسه‌سنگ (۳) شیل (۴) پگماتیت

۸۲. عامل مؤثر در تشکیل ذخایر مولیبدن کدام است؟

- (۱) آب‌های گرم ناشی از تغییرات شیب زمین‌گرمایی (۲) فراوانی آب و مواد فرار در ماگما پس از تبلور (۳) هوازدگی سنگ‌ها و ایجاد ذخایر پلاسمی مولیبدن (۴) سرعت سریع سرد شدن در درز و شکاف سنگ‌ها

۸۳. در فرایند فراوری طلا از کانستگ، از عنصر استفاده می‌شود چون

- (۱) لیتیم - فرار است. (۲) آهن - چگالی نسبتاً بالایی دارد. (۳) قلع - دارای قابلیت ترکیب زیادی است. (۴) جیوه - حلال خوبی برای طلا است.

۸۴. روند افزایش شیب زمین‌گرمایی در پوسته زمین چگونه است؟

- (۱) در انتهای پوسته به بیشترین میزان خود می‌رسد. (۲) به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد است. (۳) به‌ازای هر یک متر افزایش عمق، ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۸۵. پگماتیت‌ها کانسار مناسبی برای کدام یک از جواهرات زیر هستند؟

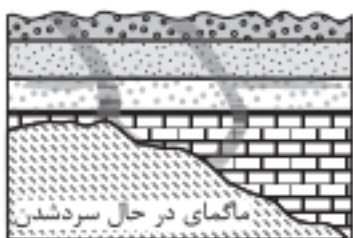
- (۱) تورکواز (۲) زمرد (۳) آمیتیست (۴) زیرجد

۸۶. کدام سنگ نتیجه فراوانی آب و مواد فرار در مراحل آخر سرد شدن ماگما است؟

- (۱) هورنفلس (۲) پگماتیت (۳) کوارتزیت (۴) گابرو

۸۷. در برخی معادن ورقه‌های چندین متر مربعی از طلق نسوز مشاهده می‌شود. کدام فرایند زمین‌شناسی می‌تواند این ورقه‌های عظیم را به‌وجود آورد؟

- (۱) وجود فشار بر روی ورقه‌های کانی مسکوویت (۲) نفوذ ماگما در شکاف میان لایه‌های رسوبی (خارج از کشور ۸۹ با تغییر) (۳) تأثیر آب و مواد فرار در مراحل آخر تبلور ماگما (۴) فروانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای

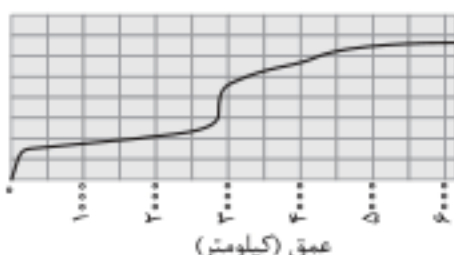


۸۸. رگه‌هایی مانند رگه‌های اطراف اتاقک ماگمایی شکل مقابل، مناسب تشکیل کدام ماده معدنی است؟ (خارج از کشور ۹۱ با تغییر)

- (۱) روی (۲) نیکل (۳) پلاتین (۴) مسکوویت

۸۹. محور عمودی دستگاه زیر و متحنی رسم شده به ترتیب نشان‌دهنده کدام مورد هستند؟ (سراسری ۹۴ با تغییر)

- (۱) ذخایر معدنی، عیار میانگین مواد معدنی (۲) میزان آب، حجم آب‌های فسیل (۳) دما، شیب زمین‌گرمایی (۴) سرعت، تغییر سرعت امواج P



۹۰. احتمال استخراج فلز طلا از کدام محل بیشتر است؟

- (۱) رسوبات آبرفتی حاصل از فرسایش گراتیت‌ها (۲) رسوباتی آواری حاصل از فرسایش کالکوپریت (۳) دهانه چشمه‌های آب داغ اطراف آتش‌فشان‌ها (۴) سنگ‌های آذرین که توسط گازهای داغ به سطح زمین رانده شده باشند.

آبخوان

● **آبخوان**، لایه یا لایه‌هایی از رسوبات با سنگ‌های نفوذپذیر اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن‌ها حرکت کند.

انواع آبخوان

۱ آبخوان آزاد

— سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد. (خارج از کشور ۹۳)

— تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان آزاد، نمایانگر سطح ایستابی است.

— فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) این آبخوان برابر با فشار اتمسفر است.

۲ آبخوان تحت فشار

— لایه نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیر محصور شده است.

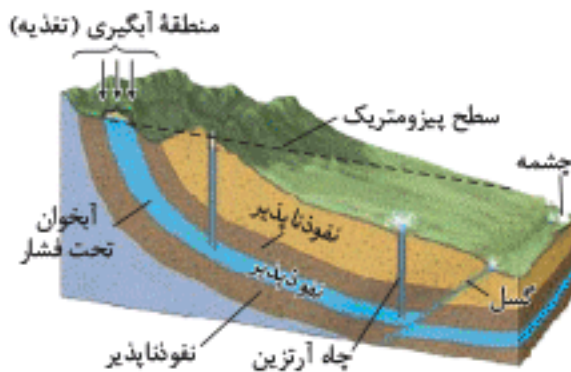
— فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است. (سراسری ۹۴)

— تراز آب در چاه حفر شده در این آبخوان، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود.

— چاه آرتزین، در چاه حفر شده در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح

پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه

بیرون می‌ریزد. به این چاه، آرتزین می‌گویند. (خارج از کشور ۹۷ و ۹۸)

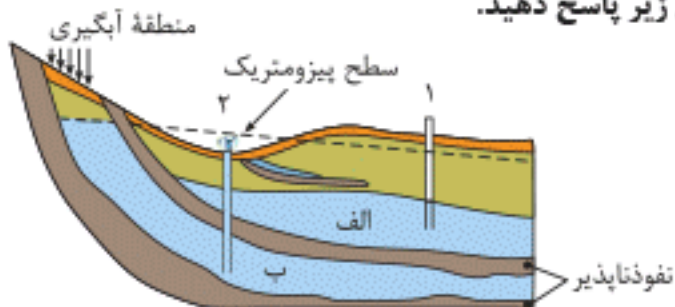


◀ **عوامل مؤثر بر نوع آبخوان:** ۱ جنس سنگ‌ها و رسوبات ۲ شرایط آب و هوایی ۳ میزان نفوذپذیری ۴ تخلخل ۵ شیب زمین ۶ ساختمان زمین‌شناسی منطقه

نکته: منطقه آگیری (تغذیه)، جایی است که لایه نفوذپذیر در سطح زمین بیرون‌زدگی دارد و آب می‌تواند از طریق آن به درون زمین نفوذ کند.



سؤال: در سال‌های گذشته با آبخوان و انواع آن آشنا شدید. در این باره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۱ آبخوان چیست؟ پاسخ: لایه یا لایه‌هایی از رسوبات با سنگ‌های نفوذپذیر اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند. (آب قابل پمپاژ باشد).

۲ در شکل زیر، نوع آبخوان‌های (الف) و (ب) را مشخص کنید.

پاسخ: آبخوان (الف): آبخوان آزاد / آبخوان (ب): آبخوان تحت فشار

۳ چاه‌های شماره ۱ و ۲ چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟ پاسخ: چاه شماره ۱ در یک آبخوان آزاد

حفر شده و فشار در سطح فوقانی آن برابر با فشار اتمسفر است. تراز آب در این چاه، نمایانگر سطح ایستابی است؛ ولی چاه شماره ۲ در یک آبخوان تحت فشار حفر شده و فشار در این حالت بیشتر از فشار اتمسفر است. در این آبخوان، ارتفاعی که آب تا آن‌جا بالا می‌آید، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود.

۴ کدام چاه از نوع آرتزین است؟ پاسخ: چاه شماره ۲

نکته: اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، آب خود به خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. این نوع چاه، چاه آرتزین نام دارد.

◀ **مقایسه انواع رسوبات و سنگ‌ها از نظر تشکیل آبخوان:**

۱ آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی)، قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. — تشکیل چشمه‌های پرآب و دائمی (خارج از کشور ۹۸)

۲ شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. — عدم تشکیل چشمه در آن‌ها یا تشکیل چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی

نکته: کارست، تأثیر آب‌های زیرزمینی بر سنگ‌های آهکی (کربناتی)، باعث انحلال آن‌ها می‌گردد و شکل‌های حفره‌حفره ماندنی در آن‌ها به وجود می‌آورد که به آن‌ها کارست می‌گویند.



چشمه کارستی گاماسیاب نهاوند



چشمه کارستی طاق‌بستان کرمانشاه

حرکت و ترکیب آب زیرزمینی

- چگونگی حرکت آب زیرزمینی، از مکانی با انرژی بیشتر یعنی مکانی با ارتفاع و فشار بیشتر (سطح ایستایی بالاتر) در مسیری **منحنی شکل** به محلی با انرژی کمتر یعنی محلی با ارتفاع و فشار کمتر (سطح ایستایی پایین‌تر)
- این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است.
- ترکیب آب زیرزمینی:** کلریدها، سولفات‌ها، بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، آهن و...

◀ عوامل مؤثر بر غلظت نمک‌های حل‌شده در آب‌های زیرزمینی: (خارج از کشور ۹۸)

- جنس کانی‌ها و سنگ‌ها: سنگ‌های آذرین و دگرگونی، رسوبات آبرفتی و رودخانه‌ای املاح کمتری دارند، ولی سنگ‌های آهکی و تبخیری به دلیل انحلال‌پذیری زیاد، املاح و رسوبات زیادی دارند.
- سرعت نفوذ آب: هر چه سرعت نفوذ آب کمتر باشد، میزان املاح آب بیشتر خواهد بود. علت ← آب ضمن حرکت آهسته، فرصت بیشتری برای حل کانی‌های مسیر خود را دارد.
- دمای آب: هر چه دمای آب بیشتر باشد، میزان انحلال کانی‌ها و سنگ‌ها بیشتر است.
- مسافت طی‌شده توسط آب: هر چه آب مسافت بیشتری را طی کند، میزان املاح بیشتری را با خود حمل خواهد کرد.



نکته: در یک لایه آبدار هر چه از منطقه تغذیه به طرف منطقه تخلیه نزدیک‌تر شویم، میزان املاح آب زیرزمینی **بیشتر** می‌شود. (سراسری ۹۳)

انواع لایه‌های آبدار موجود در سنگ‌های مختلف (از نظر میزان املاح)

- سنگ‌های آذرین و دگرگونی: دارای مقدار نمک‌های محلول اندک، مناسب برای مصرف
- سنگ‌های تبخیری: انحلال‌پذیری زیاد، املاح فراوان، نامناسب برای مصرف ← **مثل** گچ و نمک
- سنگ‌های کربناتی: دارای درصد یون‌های Ca و Mg فراوان (آب سخت)، نامناسب برای مصرف ← **مثل** سنگ آهک
- رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی: حاوی آب شیرین، مناسب برای مصرف
- نواحی خشک و کویری: حاوی نمک‌های محلول فراوان و دارای شوری زیاد، نامناسب برای مصرف



سؤال: در مناطق خشک، هر چقدر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، کیفیت آب نامطلوب‌تر است. دلیل آن را توضیح دهید.

پاسخ: افزایش میزان بهره‌برداری، سبب تغییر عمق سطح ایستایی در منطقه می‌شود. در این حالت فاصله سطح ایستایی تا سطح زمین افزایش می‌یابد. پس آب‌های راه‌یافته به داخل زمین، فرصت و مسافت بیشتری برای حل کردن سنگ‌ها و رسوبات در مسیر خود را دارند. در نتیجه املاح موجود در آب افزایش یافته و کیفیت آب نامطلوب‌تر می‌شود.



سؤال: در شهرهایی که نزدیک سواحل دریاها قرار دارند با پایین آمدن سطح ایستایی، چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟

پاسخ: در این حالت آب دریا که دارای املاح و نمک‌های زیادی است، وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود و کیفیت آب‌های زیرزمینی کاهش می‌یابد.

سختی آب (سراسری و خارج از کشور ۹۸)

- خصوصیات آب سخت: ۱. املاح زیاد ۲. یون‌های Ca و Mg فراوان ۳. کف نکردن با صابون ۴. رسوب‌گذاری و ته‌نشینی در لوله‌ها و ظروف‌ها
- محدودیت در صنعت و آشامیدن
- علت سختی آب: وجود نمک‌های محلول فراوان
- ملاک تعیین سختی آب: میزان فراوانی یون‌های Ca و Mg
- واحد سختی آب: میلی‌گرم در لیتر

◀ سختی کل آب: $TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$ (TH: Total Hardness)



نکته: $Ca^{2+}: 2 \times 20 = 40 \Rightarrow \frac{100}{40} = 2/5$, $Mg^{2+}: 2 \times 12 = 24 \Rightarrow \frac{100}{24} = 4/1$

◀ معیار و میزان کیفیت آب مطلوب و قابل شرب عبارت است از: $WHO: 500 \frac{mgr}{Lit}$

◀ WHO (World Health Organization): سازمان جهانی بهداشت



سؤال: نمونه آبی دارای ۵۰ میلی‌گرم در لیتر یون کلسیم و ۳۵ میلی‌گرم در لیتر یون منیزیم است.

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

الف) سختی کل آب چقدر است؟ **پاسخ:**

$$TH = 2/5(50) + 4/1(35) = 268/5 \frac{mgr}{Lit}$$

ب) آیا این آب برای شرب مناسب است؟ **پاسخ:** بلی

۵۱. کدام یک از موارد زیر توصیف مناسب تری از حاشیه مویینه است؟

- (۱) منطقه‌ای روی سطح ایستابی که آب در فضاهای خالی آن در حال نوسان است. (۲) سطح فوقانی منطقه اشباع در یک آبخوان تحت فشار
- (۳) مرز بین منطقه اشباع و غیراشباع (۴) محل انطباق سطح پیزومتریک با سطح زمین

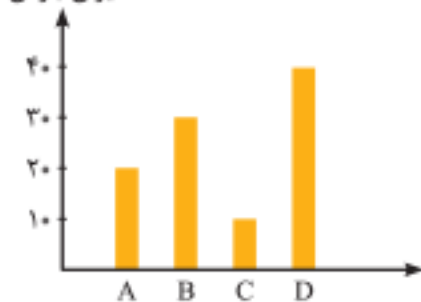
۵۲. حاشیه مویینه در خاک کدام یک از رسوبات زیر، ضخامت بیشتری دارد؟

- (۱) شنی (۲) رسی (۳) سیلتی (۴) ماسه‌ای

۵۳. عمق سطح ایستابی در کدام یک از مناطق زیر کمتر است؟

- (۱) B
- (۲) D
- (۳) C
- (۴) A

میزان بارش



۵۴. عمق سطح ایستابی در کدام شهر بیشتر است؟

- (۱) رشت (۲) ایلام (۳) تهران (۴) اهواز

۵۵. عمق سطح ایستابی در استان‌های و به ترتیب زیاد و کم است.

- (۱) یزد - بوشهر (۲) کرمان - گیلان (۳) گیلان - یزد (۴) مازندران - سیستان و بلوچستان

۵۶. کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) هر چه ارتفاع یک مکان بیشتر باشد، برای رسیدن به سطح ایستابی باید چاه عمیق‌تری حفر شود.
- (۲) با افزایش بارندگی در یک منطقه، عمق سطح ایستابی افزایش می‌یابد.
- (۳) هر قدر آب بیشتری به زمین نفوذ کند، عمق سطح ایستابی کمتر می‌شود.
- (۴) با افزایش میزان بهره‌برداری از آب زیرزمینی، سطح ایستابی عمیق‌تر می‌شود.

۵۷. با افزایش کدام یک از موارد زیر، عمق سطح ایستابی بیشتر می‌شود؟

- (۱) درصد تخلخل رسوبات منطقه (۲) میزان نفوذ آب به زمین (۳) میزان بارش در منطقه (۴) ارتفاع

۵۸. با کدام فرض زیر در یک منطقه شاهد ایجاد شوره‌زار خواهیم بود؟

- (۱) کاهش میزان برگاب در منطقه (۲) منطبق شدن سطح زمین و سطح پیزومتریک
- (۳) خروج خودبه‌خودی آب از دهانه چاه (۴) انطباق سطح ایستابی با سطح زمین

۵۹. در جایی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، کدام عارضه زمین‌شناسی ایجاد می‌شود؟

- (۱) چاه آرتزین (۲) باتلاق (۳) فروچاله (۴) چشمه

۶۰. منطقه‌ای که پس از هر بارندگی، فضاهای خالی آن با پر می‌شود را «منطقه تهویه» می‌نامند. (خارج از کشور ۸۸)

- (۱) زیر سطح زمین - آب (۲) زیر سطح ایستابی - آب
- (۳) روی سطح ایستابی - هوا (۴) بین سطح زمین و سطح ایستابی - آب و هوا

۶۱. کدام عبارت چشمه را بهتر معرفی می‌کند؟ (سراسری ۹۲ با تغییر)

- (۱) خروج خودبه‌خودی آب از سطح زمین به علت اختلاف فشار منطقه اشباع با اتمسفر
- (۲) راه پیدا کردن سفره آب زیرزمینی به سطح زمین به علت افت سطح پیزومتریک
- (۳) ظاهر شدن آب در سطح زمین به علت برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
- (۴) راه پیدا کردن سفره آب زیرزمینی به سطح زمین به علت تغییرات شیب زمین

۶۲. در کدام حالت، احتمال تشکیل «باتلاق» افزایش می‌یابد؟ (خارج از کشور ۹۹)

- (۱) برخورد منطقه اشباع با سطح زمین (۲) انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین
- (۳) برخورد سطح ایستابی با سطح زمین (۴) چسبیدن بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک

تخلخل و نفوذپذیری

۶۳. نفوذپذیری سنگ‌ها به کدام عامل بیشتر بستگی دارد؟

- (۱) درجهٔ سیمان‌شدگی (۲) شکل دانه‌ها (۳) اندازهٔ منافذ (۴) تعداد درز و شکاف‌ها

۶۴. کدام ویژگی دانه‌های تشکیل‌دهندهٔ یک رسوب یا سنگ، اثر کمتری بر میزان تخلخل آن دارد؟

- (۱) اندازه (۲) آرایش دانه‌ها (۳) شکل (۴) جنس

۶۵. درصد تخلخل یک رسوب به معنای آن است که

- (۱) چقدر می‌تواند آب را در خود نگه دارد.
- (۲) توانایی آن در عبور آب چقدر است.
- (۳) میزان ارتباط بین منافذ آن چگونه است.
- (۴) منافذ آن اولیه است یا ثانویه.

۶۶. مقدار آبی که یک خاک می‌تواند در خود نگه دارد به کدام عامل وابسته است؟

- (۱) میزان ارتباط منافذ
- (۲) اندازه منافذ
- (۳) جنس ذرات
- (۴) درصد تخلخل خاک

۶۷. توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب چه نام دارد؟

- (۱) تخلخل
- (۲) بیلان
- (۳) نفوذپذیری
- (۴) دبی

۶۸. میزان توانایی یک سنگ یا رسوب در عبور دادن آب، به کدام عوامل بستگی بیشتری دارد؟

- (۱) تعداد، شکل و اندازه فضاهای خالی
- (۲) اندازه منافذ و ارتباط فضاهای با یکدیگر
- (۳) درجهٔ سیمان‌شدگی و مقدار هوازگی
- (۴) آرایش دانه‌ها و تعداد درز و شکاف‌ها

۶۹. کدام‌یک از موارد زیر تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارند؟

- (۱) رسوبات آبرفتی
- (۲) شیل‌ها
- (۳) چوب‌پنبه
- (۴) کوارتزیت هوازده نشده

۷۰. کدام عبارت در مورد مقایسهٔ خصوصیات رس‌ها و سنگ‌ها صحیح است؟

- (۱) هر دو قادر به عبور آب از خود می‌باشند.
- (۲) رس‌ها برخلاف سنگ‌ها نفوذپذیر هستند.
- (۳) سنگ‌ها مانند رس‌ها تخلخل زیادی دارد.
- (۴) میزان آبی که از رس‌ها عبور می‌کند بسیار بیشتر از سنگ‌ها است.

۷۱. کدام‌یک از رسوبات زیر دارای بیشترین تخلخل و کم‌ترین نفوذپذیری است؟

- (۱) رس
- (۲) شن
- (۳) آبرفت
- (۴) ماسه

۷۲. در اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در یک دهشت به مساحت ۲۰۰ کیلومتر مربع و تخلخل ۳۰ درصد، سطح ایستابی ۱۰ متر افت کرده است. چنانچه حجم آب تخلیه شده از این آبخوان در طی ۳۰ روز معیاض شود، میانگین آبدهی چاه‌ها چقدر بوده است؟

- (۱) $544/5$
- (۲) ۶۹۷
- (۳) $231/5$
- (۴) $34/8$

۷۳. در قطعه زمینی با مساحت ۱ هکتار و ضخامت ۱۰۰ متر و تخلخل ۲۰ درصد که بر روی یک لایهٔ رس قرار گرفته باشد، چند متر مکعب آب می‌تواند ذخیره شود؟

(المپیاد علوم زمین)

- (۱) ۲۵۰۰۰۰
- (۲) ۱۰۰۰۰۰۰
- (۳) ۴۵۰۰۰
- (۴) ۲۰۰۰۰۰

۷۴. حجم یک آبخوان تحت فشار $45 \times 10^6 \text{ m}^3$ می‌باشد. اگر میزان تخلخل آبخوان ۱۵ درصد باشد، در این آبخوان حداکثر چند متر مکعب آب ذخیره شده است؟

(المپیاد علوم زمین)

- (۱) $6/75 \times 10^6 \text{ m}^3$
- (۲) $675 \times 10^6 \text{ m}^3$
- (۳) $3 \times 10^6 \text{ m}^3$
- (۴) $3 \times 10^4 \text{ m}^3$

۷۵. حجم یک نفتگیر ماسه‌سنگی محصور بین یک گتبد نمکی و یک لایهٔ شیل حدود $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه‌سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفتگیر حداکثر چند متر مکعب نفت می‌تواند ذخیره شده باشد؟

(سراسری ۸۸)

- (۱) $1/66 \times 10^5$
- (۲) 2×10^5
- (۳) $4/5 \times 10^5$
- (۴) 5×10^4

۷۶. کدام عبارت برای معرفی رس‌ها بیان شده است؟

(خارج از کشور ۹۱)

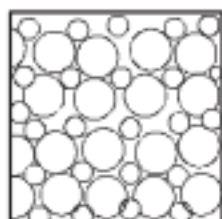
- (۱) مقدار قابل توجهی فضاهای خالی دارند ولی نمی‌توانند سیالی را از خود عبور دهند.
- (۲) به علت نداشتن فضاهای خالی و دانه‌ریز بودن، هیچ آبخوانی در آن‌ها تشکیل نمی‌شود.
- (۳) به علت کمی تخلخل و نفوذناپذیر بودن، در ساختن سرامیک و هستهٔ سدها به کار می‌روند.
- (۴) فضاهای خالی بسیار زیادی دارند که می‌توانند آب را در خود ذخیره کنند و به هنگام لزوم عبور دهند.

۷۷. کدام عبارت، تخلخل یک سنگ یا رسوب را بهتر معرفی می‌کند؟

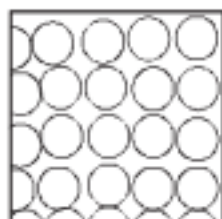
- (۱) مقدار فضاهای خالی یک سنگ یا رسوب که به هم ارتباط دارند.
- (۲) نسبت حجم فضاهای خالی سنگ یا رسوب به حجم کل سنگ یا رسوب
- (۳) حجم آب موجود در یک سنگ یا رسوب به حجم کلی آن به صورت درصد
- (۴) مقدار آبی که در فضاهای خالی یک متر مکعب سنگ یا رسوب وجود دارد.

۷۸. در لایه‌ای با کدام نوع تخلخل، آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می‌شود؟

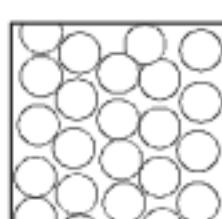
(سراسری ۹۸)



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۳۹. **گزینه ۲** شکل صورت سؤال، مقطع یک رودخانه مارپیچ (دارای انحنا) را نشان می‌دهد. در یک رودخانه مارپیچ، بیشترین سرعت جریان آب در طرف دیواره مقعر یا فرو رفته (کناره کلو) می‌باشد.

۴۰. **گزینه ۴** آبدهی (دبی) حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. آبدهی رود در بهار به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد و در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش پیدا می‌کند.

۴۱. **گزینه ۲**

$$Q = A \times V$$

دبی $(\frac{m^3}{s})$
 $\uparrow$ سرعت جریان آب $(\frac{m}{s})$
 $\downarrow$ مساحت سطح مقطع جریان آب (m^2)

$$1m^3 = 1000 \text{ Lit} \Rightarrow Q = \frac{3000}{1000} = 3 \frac{m^3}{min}$$

$$Q = 3 \frac{m^3}{min} \times \frac{1min}{60s} = 0.05 \frac{m^3}{s}$$

$$A = عرض رودخانه \times عمق رودخانه \Rightarrow A = 0.4 \times 0.8 = 0.32 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.05 = 0.32 \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{m}{s}$$

۴۲. **گزینه ۲**

$$m^3 \text{ Lit}$$

$$1 \quad 1000 \Rightarrow x = 0.4 m^3 \Rightarrow Q = 0.4 \frac{m^3}{s}$$

$$x \quad 400$$

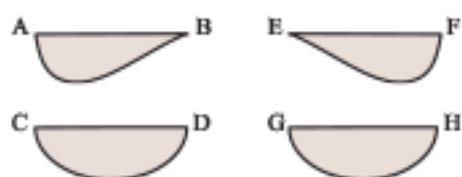
$$2r = 50 \text{ cm} \Rightarrow r = 25 \text{ cm} \Rightarrow r = 0.25 m$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3.14 \times 0.25 \times 0.25 \Rightarrow A = 0.49 \text{ m}^2$$

$$Q = A \times V$$

$$0.4 = 0.49 \times V \Rightarrow V \approx 0.8 \frac{m}{s}$$

۴۳. **گزینه ۳** شکل صورت سؤال یک رودخانه مارپیچ را نشان می‌دهد. مقاطع AB و EF مکان‌هایی هستند که در آن‌ها رودخانه دارای مسیری منحنی شکل است؛ ولی جهت تفرع رود در آن‌ها باهم متفاوت است. در برش‌های CD و GH رودخانه مسیری مستقیم دارد.



۴۴. **گزینه ۳** آب‌های زیرزمینی قابل بهره‌برداری اگرچه حجم کمی از آب کره را تشکیل می‌دهند، ولی همین مقدار اندک، بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها هستند.

۴۵. **گزینه ۳** به دلیل کمبود بارش و فقدان آب‌های سطحی، بیشترین تعداد قنات در حوضه آبریز فلات مرکزی ایران حفر شده است.

۴۶. **گزینه ۲** قدیمی‌ترین قنات جهان، قنات قصبه گناباد (کاریز گناباد) است که در استان خراسان رضوی قرار دارد.

۴۷. **گزینه ۳** سطح فوقانی منطقه اشباع در یک آبخوان آزاد اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستابی نام دارد. فشار در این سطح برابر فشار اتمسفر است.

۲۹. **گزینه ۲**

$$Q = A \times V$$

$$\frac{m^3}{s} \quad \frac{m^3}{s} \quad \frac{m}{s}$$

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{km}{h} = ? \frac{m}{s} \quad V = \frac{1}{2} \times \frac{10}{36} \Rightarrow V = \frac{1}{36} \frac{m}{s}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 100 m^2 \times \frac{1}{36} \frac{m}{s} \Rightarrow Q = 2.78 \frac{m^3}{s}$$

۳۰. **گزینه ۱**

$$50 \text{ cm} = 0.5 m \quad 250 \text{ cm} = 2.5 m$$

$$A = 0.5(m) \times 2.5(m) \Rightarrow A = 1.25 m^2$$

$$Q = A \times V$$

$$Q = 1.25(m^2) \times 2(\frac{m}{s}) \Rightarrow Q = 2.5 \frac{m^3}{s}$$

۳۱. **گزینه ۳** فرسایش در نقطه A' بیشتر از نقطه A است. در نتیجه در نقطه

A' بیشترین سرعت جریان آب وجود داشته است. (فرآیند فرسایش). در نقطه مقابل آن یعنی نقطه A رسوبگذاری صورت می‌گیرد. (حداقل سرعت جریان آب)

۳۲. **گزینه ۳** شکل صورت سؤال، مقطع یک رودخانه دارای انحنا را نشان می‌دهد. در این شکل، سرعت جریان آب در نقطه A به بیشترین مقدار خود رسیده است. در نتیجه در این منطقه حداکثر میزان فرسایش وجود دارد. در نقطه مقابل آن یعنی نقطه B، رسوبگذاری صورت می‌گیرد.

۳۳. **گزینه ۱**

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 8 \times \frac{1}{2} \Rightarrow Q = 4$$

۳۴. **گزینه ۲** گیاهان حرکت آب را کند می‌کنند. در نتیجه با کاهش پوشش گیاهی، دبی رود افزایش می‌یابد.

۳۵. **گزینه ۱**

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 0.5 m \times 12 m \times 0.5 \frac{m}{s} \Rightarrow Q = 3 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V$$

$$A = 40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 2000 \text{ cm}^2 = 0.2 m^2$$

$$\frac{1800 \text{ (Lit)}}{60 \text{ (s)}} = 30 \frac{\text{Lit}}{s}$$

$$30 \frac{\text{Lit}}{s} \div 1000 = 0.03 \frac{m^3}{s} \Rightarrow Q = 0.03 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.03 \left(\frac{m^3}{s} \right) = 0.2(m^2) \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{m}{s}$$

۳۷. **گزینه ۴** آبدهی (دبی) عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی یک رودخانه عبور می‌کند.

$$Q = A \times V$$

سرعت آب
 $\downarrow$ مساحت سطح مقطع رودخانه
 آبدهی

$$A = \text{عمق رودخانه} \times \text{عرض رودخانه}$$

$$\Rightarrow Q = \text{سرعت آب} \times \text{عمق رودخانه} \times \text{عرض رودخانه}$$

۳۸. **گزینه ۱** در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و میزان تبخیر زیاد است، بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.



۶۲. **گزینه ۲** سطح ایستابی تقریباً از توپوگرافی (عارضه‌نگاری) سطح زمین تبعیت می‌کند. هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود. در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود و یا در نزدیکی آن قرار گیرد، باتلاق یا شورزار تشکیل می‌شود.

۶۳. **گزینه ۳** میزان نفوذپذیری سنگ‌ها و خاک‌ها به اندازه منافذ و میزان ارتباط آن‌ها با یکدیگر بستگی دارد.

۶۴. **گزینه ۴** جنس یک رسوب ارتباط نزدیکی با نفوذپذیری آن دارد نه تخلخل آن. برای مثال رس‌ها به علت ریزدانه بودن، نفوذناپذیر می‌باشند و یا نفوذپذیری اندکی دارند.

■ تخلخل به اندازه، شکل و آرایش دانه‌ها بستگی دارد.

۶۵. **گزینه ۱** نسبت حجم فضاهای خالی یک رسوب یا سنگ به حجم کل آن برحسب درصد تخلخل نام دارد. هرچه درصد تخلخل رسوب یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد. درصد تخلخل میزان آبی است که می‌تواند در سنگ یا رسوب ذخیره شود. نفوذپذیری یک سنگ یا رسوب توانایی آن در انتقال و عبور آب می‌باشد.

۶۶. **گزینه ۴** هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد؛ اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. مثلاً سنگ‌پا متخلخل است اما آب از آن عبور نمی‌کند.

۶۷. **گزینه ۳** نفوذپذیری نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می‌باشد. ■ درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود. ۶۸. **گزینه ۲** توانایی سنگ یا رسوب در انتقال و هدایت آب، نشان‌دهنده نفوذپذیری آن است و نفوذپذیری به اندازه منافذ و ارتباط آن‌ها با یکدیگر بستگی دارد.

۶۹. **گزینه ۱** وقتی می‌گوییم سنگی متخلخل است یعنی می‌تواند مقدار قابل توجهی آب را در خود نگه دارد؛ ولی لزوماً قادر به عبور آب از خود نیست ولی نفوذپذیری نشان‌دهنده توانایی یک سنگ یا رسوب برای عبور آب است.

■ رسوبات آبرفتی: تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارند.

■ شیل‌ها: تخلخل زیادی دارند ولی نفوذپذیری آن‌ها اندک است.

■ چوب‌پنبه: تخلخل زیادی دارد ولی نفوذپذیر نیست.

۷۰. **گزینه ۳** در حالت کلی هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری در خود نگه می‌دارد؛ اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود.

■ سنگ‌پا بسیار متخلخل است اما آب از آن عبور نمی‌کند.

■ رس‌ها بسیار متخلخل هستند ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

۷۱. **گزینه ۱** رس‌ها بسیار متخلخل هستند ولی به علت ریز بودن منافذشان نفوذپذیری بسیار کمی دارند. آبرفت‌ها تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارند.

۷۲. **گزینه ۳** $200 \text{ km}^2 = 200 \times 10^6 \text{ m}^2$

$$V = 200 \times 10^6 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m} \Rightarrow V = 2 \times 10^9 \text{ m}^3$$

حجم آب تخلیه شده از آبخوان

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{x}{2 \times 10^9} \Rightarrow x = 6 \times 10^8 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{V}{t} \Rightarrow Q = \frac{6 \times 10^8}{30 \times 24 \times 60 \times 60} \Rightarrow Q = 231/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۴۸. **گزینه ۳** در زیر منطقه تهویه، منطقه اشباع قرار دارد که تمام فضاهای خالی ذرات خاک و سنگ آن از آب پر شده است.

■ منطقه تهویه: منطقه‌ای است که فضاهای خالی آن از آب و هوا پر شده است.

۴۹. **گزینه ۱** حاشیه موئینه نوار باریک و مرطوبی در بالای سطح ایستابی است که منطقه اشباع را به ناحیه بالاتر از خود مرتبط می‌کند و سطح ایستابی در بین فضاهای خالی این منطقه در نوسان است.

۵۰. **گزینه ۲** عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف متفاوت است و تقریباً تابع توپوگرافی (عارضه‌نگاری) یا پستی و بلندی‌های سطح زمین است. سطح ایستابی در مناطق مرتفع و دامنه کوه‌ها در عمق بیشتر و در دره‌ها و نقاط پست در عمق کمتر قرار دارد.

۵۱. **گزینه ۱** حاشیه موئینه منطقه‌ای بالای سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) در یک آبخوان آزاد است که آب مرتباً بین منافذ سنگ‌های این منطقه در نوسان است. (بالا و پایین می‌رود).

۵۲. **گزینه ۲** ضخامت حاشیه موئینه در رسوبات دانه‌ریز بیشتر از رسوبات دانه درشت است.

هرچه رسوبات دانه‌ریزتر ← منافذ نازک‌تر ← فشار موئینه بیشتر ← ارتفاع آب بیشتر ← ضخامت حاشیه موئینه بیشتر

۵۳. **گزینه ۲** عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف متفاوت است. هرچه میزان بارندگی در یک منطقه بیشتر باشد، سطح ایستابی به سطح زمین نزدیک‌تر است. در این حالت عمق سطح ایستابی کمتر می‌باشد. این حالت در منطقه D که بیشترین میزان بارش را دارد، دیده می‌شود.

۵۴. **گزینه ۴** سطح ایستابی تابعی از مکان و زمان است. سطح ایستابی در نقاط پرباران و مرطوب نزدیک به سطح زمین و در نقاط گرم و خشک در اعماق زیاد قرار دارد.

۵۵. **گزینه ۲** سطح ایستابی در مناطق مرطوب و پرباران مانند استان گیلان نزدیک به سطح زمین (کم عمق) است و در مناطق خشک در اعماق زیاد قرار دارد.

۵۶. **گزینه ۲** همه گزینه‌ها صحیح هستند به جز گزینه «۲». با افزایش بارندگی، سطح ایستابی بالا می‌آید و به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شود. یعنی از عمق سطح ایستابی کاسته می‌شود.

۵۷. **گزینه ۴** سطح ایستابی در نقاط مرتفع و دامنه کوه‌ها در عمق بیشتر و در دره‌ها و نقاط پست در عمق کمتر قرار دارد. سایر موارد باعث کاهش عمق سطح ایستابی می‌شوند.

۵۸. **گزینه ۴** اگر سطح ایستابی با سطح زمین منطبق شود و یا در نزدیکی آن قرار گیرد، باتلاق یا شورزار تشکیل می‌شود.

۵۹. **گزینه ۴** هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۶۰. **گزینه ۴** منطقه تهویه، منطقه‌ای بالای سطح ایستابی است. (بین سطح زمین و سطح ایستابی) که منافذ آن از آب و هوا پر شده است.

۶۱. **گزینه ۳** هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۵۶. فرار آب از مخزن سد کدام‌یک از سنگ‌های زیر سریع‌تر انجام می‌شود؟

- (۱) ماسه‌سنگ (۲) سنگ آهک (۳) دولومیت (۴) ژئپس

۵۷. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سنگ‌های کربناته اغلب درزه‌دار هستند.
(۲) انحلال‌پذیری ژئپس از سنگ آهک بیشتر است.
(۳) دولومیت از جمله کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌های تبخیری است.
(۴) سنگ آهک دارای حفرات انحلالی، آهک کارستی نام دارد.

(المیاد علوم زمین)

۵۸. تشکیل غارهای آهکی نتیجه کدام گزینه است؟

- (۱) انحلال سنگ‌های آهکی توسط آب‌های زیرزمینی
(۲) رسوب کربنات کلسیم آب‌های زیرزمینی در درز و شکاف‌ها
(۳) در اثر برخورد ورقه‌های سنگ‌کره
(۴) در اثر حرکت گسل‌های فعال

مکان مناسب برای ساخت سد

۵۹. در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت بخش‌های تشکیل‌دهنده سد از چه نظر مورد بررسی قرار می‌گیرد؟

- (۱) شرایط زمین‌شناسی منطقه - میزان املاح آب
(۲) مورفولوژی محل احداث سد - ارتفاع آب در منطقه
(۳) فرار آب - پایداری
(۴) محل احداث سد - وضعیت شیب و امتداد لایه‌ها

۶۰. مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن کدام است؟

- (۱) جریان و فشار آب‌های زیرزمینی منطقه
(۲) وضعیت شیب و امتداد لایه‌های سنگی اطراف سد
(۳) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز
(۴) مورفولوژی منطقه احداث سد

۶۱. نتیجه حمل رسوبات از طریق رودها به مخزن سد کدام است؟

- (۱) استحکام بیشتر سد و تکیه‌گاه‌های آن
(۲) افزایش قابلیت آبریزی سد
(۳) کاهش ظرفیت مخزن سد
(۴) هدایت و مهار آب رودخانه قبل از ورود به سد

۶۲. کدام مورد باعث کاهش ظرفیت مخزن سد سفیدرود شده است؟

- (۱) لغزش دیواره‌ها در دو تکیه‌گاه چپ و راست سد
(۲) ارتفاع زیاد سد
(۳) افزایش رشد پوشش گیاهی در اطراف سد
(۴) رسوبات حمل‌شده توسط رودخانه به مخزن سد

۶۳. فرار آب از یک سد بیشتر به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) حجم مخزن سد
(۲) جنس دیواره‌ها و کف مخزن سد
(۳) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب پشت سد
(۴) ارتفاع سد

۶۴. پس از مطالعات انجام شده بر روی سد لار، علت فرار آب از این سد را کدام مورد گزارش کرده‌اند؟

- (۱) وجود سنگ‌های آذرین با درز و شکاف فراوان در پی سد
(۲) حفر چاه‌های متعدد در حریم سد
(۳) تشکیل مخزن سد از سنگ گچ
(۴) وجود سنگ‌های آهکی با قابلیت کارستی شدن

۶۵. سد لتیان بر روی رودخانه جاجرود نوعی سد بتنی است. کدام عوامل در تعیین نوع این سد نقش داشته‌اند؟

- (۱) منابع تغذیه آب سد و جنس سنگ‌های منطقه
(۲) میزان نیاز منطقه به آب و روش‌های کنترل آن
(۳) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز
(۴) اهداف احداث سد و شرایط آب و هوایی منطقه

۶۶. مطلوب‌ترین وضعیت برای احداث یک سد کدام است؟

- (۱) شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد و امتداد لایه‌ها به موازات محور سد
(۲) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد و شیب لایه‌ها به سمت پایین سد
(۳) شیب لایه‌ها به سمت تکیه‌گاه‌های سد و عمود بر محور سد
(۴) شکل تاقدیسی سد و شیب لایه‌ها به سمت تکیه‌گاه‌های سد

۶۷. وقتی جنس سنگ‌ها در تکیه‌گاه‌های سد یکسان باشند، آن‌گاه.....

- (۱) امکان فرار آب از سد افزایش می‌یابد.
(۲) هدایت آب به داخل مخزن سد به کندی صورت می‌گیرد.
(۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است که بدترین حالت برای احداث سد می‌باشد.
(۴) استحکام بدنه سد بیشتر است.

۶۸. کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) ساختار ناودیسی‌شکل برای احداث یک سد، مطلوب‌تر از حالت تاقدیسی است.
(۲) وقتی جنس لایه‌های سنگی در دو تکیه‌گاه سمت راست و چپ سد یکسان است، پایداری بدنه سد بیشتر خواهد بود.
(۳) در یک سد اگر شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد باشد، حالت مطلوبی برای آن سد است.
(۴) اگر محور سد عمود بر لایه‌بندی باشد، امکان فرار آب از سطوح لایه‌بندی بسیار کم است.

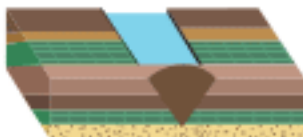
۶۹. حالت ناودیس‌ی شکل برای ساخت سد

- (۱) نامطلوب است: چون محور سد عمود بر محور چین است.
- (۲) مطلوب می‌باشد: چون شیب لایه‌ها به سمت بالادست می‌باشد.
- (۳) به دلیل آن که امتداد لایه‌ها به موازات امتداد محور سد است، نامطلوب است.
- (۴) به علت همگرا بودن شیب لایه‌ها، مطلوب به نظر می‌رسد.



۷۰. کدام توصیف در مورد تصویر روبه‌رو صحیح است؟

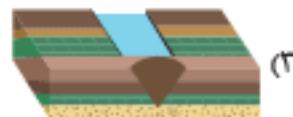
- (۱) محور سد عمود بر لایه‌بندی است و امکان فرار آب وجود ندارد.
- (۲) محور سد عمود بر لایه‌بندی است و احتمال فرار آب زیاد است.
- (۳) محور سد موازی با لایه‌بندی است و سد وضعیت ناپایداری دارد.
- (۴) محور سد موازی با لایه‌بندی است و پایداری سد زیاد است.



۷۱. سد نمایش داده شده در شکل روبه‌رو، حالت را دارد چون

- (۱) مطلوب - شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است و تکیه‌گاه‌های سد هم‌جنس هستند.
- (۲) مطلوب - شاهد تنوع جنس لایه‌ها در طرفین محور سد هستیم.
- (۳) نامطلوب - پایداری بدنه سد بسیار اندک است و محور سد عمود بر لایه‌بندی است.
- (۴) نامطلوب - محور سد عمود بر لایه‌بندی است و فشار آب به دو تکیه‌گاه سد نامساوی می‌باشد.

۷۲. با توجه به شکل‌های زیر مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد کدام است؟



۷۳. کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از امتداد لایه است؟

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق
- (۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین
- (۳) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه
- (۴) امتداد خط فرضی وصل‌کننده نقاط هم‌ارتفاع لایه

(سراسری ۱۴۰۰)

۷۴. کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدوده مقدار آن را درست‌تر نشان می‌دهد؟

- (۱) زاویه بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰ درجه
- (۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
- (۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
- (۴) زاویه بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

(خارج از کشور ۱۴۰۰)

مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی و سازه‌های دریایی

۷۵. فضاهای زیرزمینی که از آن‌ها برای ایجاد نیروگاه‌ها استفاده می‌شود چه نام دارند؟

- (۱) مغار
- (۲) ترانشه
- (۳) گابیون
- (۴) تونل

۷۶. کدام یک از موارد زیر از جمله اهداف استفاده از مغارها است؟

- (۱) انتقال آب و فاضلاب - عمل زهکشی
- (۲) حمل و نقل - ذخیره نفت
- (۳) استخراج مواد معدنی - قراردادن لوله‌های نفت و گاز
- (۴) احداث ایستگاه‌های مترو - تأسیس نیروگاه‌ها

۷۷. احداث تونل در کدام یک از حالات زیر پایداری بیشتری دارد؟

- (۱) پایین‌تر یا بالاتر از سطح منطقه تغذیه
- (۲) لایه‌های زیرین سطح پیژومتریک
- (۳) طبقات فوقانی سطح ایستایی
- (۴) منطقه اشباع محصور بین دو لایه نفوذناپذیر

۷۸. وضعیت لایه‌بندی محور تونل و مکان حفر آن به ترتیب در کدام موقعیت زیر پایداری بیشتری را به دنبال دارد؟

- (۱) عمود بر لایه‌بندی - زیر منطقه تهویه
- (۲) موازی با لایه‌بندی - بالای سطح ایستایی
- (۳) عمود بر لایه‌بندی - در یک آبخوان آزاد
- (۴) موازی با لایه‌بندی - بین منطقه تهویه و سطح پیژومتریک

۷۹. کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) مغارها فضاهای زیرزمینی هستند که برای تأسیس نیروگاه‌ها از آن‌ها استفاده می‌شود.
- (۲) جریان آب‌های زیرزمینی می‌تواند عامل ناپایداری یک تونل باشد.
- (۳) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا در احداث سازه‌های دریایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
- (۴) احتمال پایداری در تونل‌هایی که بالای سطح ایستایی حفر می‌شوند، کمتر است.

۸۰. مغارها فضاهای زیرزمینی نسبت به تونل‌ها هستند که در کاربرد دارند.

- (۱) بزرگ‌تر - استخراج مواد معدنی
- (۲) کوچک‌تر - انتقال آب
- (۳) بزرگ‌تر - احداث نیروگاه‌ها
- (۴) کوچک‌تر - ایستگاه‌های مترو

منشأ بیماری‌های زمین‌زاد

۱ آرسنیک

۱ عنصری غیرضروری و سمی است. (سراسری ۹۹)

۲ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۳ مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن، آب آلوده به این عنصر

۴ منشأ: هوازدگی و اکسید شدن و یا حل شدن عناصر سنگ‌ها یا کانی‌های آرسنیک‌دار مانند سنگ‌های آتشفشانی، پیریت، زغال سنگ (حاوی آرسنیک) و ...



خشک شدن و شاخی شدن پوست بر اثر مصرف آب حاوی آرسنیک در بنگلادش



نقشه پراکندگی مناطق دارای آلودگی آرسنیک در جهان (نقاط قرمز)

۵ عوارض: ۱ لکه‌های پوستی ۲ سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس) ۳ دیابت ۴ سرطان پوست (خارج از کشور ۱۴۰۰)
 ↳ **مثال:** ۱. خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین نتیجه آزاد شدن آرسنیک و آلوده کردن مواد غذایی
 ۲. آبیاری مزارع برنج با آب حاوی آرسنیک در بنگال غربی هندوستان و ایجاد مسمومیت به آرسنیک علت وجود لایه‌های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه‌هایی از پیریت نتیجه مرگ زودرس (سراسری ۱۴۰۰)

۲ کادمیم

۱ عنصری سمی و سرطان‌زا است.

۲ در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود.

۳ همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی می‌شود. (خارج از کشور ۱۴۰۰)

۴ مهم‌ترین منشأ کادمیم: معادن سرب و روی

۵ مسیر ورود به بدن: گیاهان خوراکی و آب

۶ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۷ نام بیماری: ایتای ایتای (itai itai) (در ژاپن)

۸ عوارض: ۱ تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها و مفاصل (در زنان مسن) ۲ آسیب‌های کلیوی

↳ **مثال:** ورود عنصر کادمیم از یک معدن سرب و روی به مزارع برنج در ژاپن نتیجه بیماری ایتای ایتای

۳ جیوه

۱ عنصری سمی است.

۲ منشأ: ۱ سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم ۲ فرآیند ملقمه کردن طلا با جیوه

۳ مسیر انتقال به بدن: دهان (آب و غذا)، پوست

۴ نوع بی‌هنجاری، مثبت

۵ نام بیماری: میناماتا (تولد کودکان ناقص در ژاپن)

۶ عوارض: آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی



میناماتا

نکته: مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

سؤال: در مورد ملقمه کردن طلا با جیوه توضیح دهید.

پاسخ: ملقمه کردن طلا با جیوه روشی برای جداسازی طلا از جیوه است. علت استفاده میل ترکیبی طلا با جیوه زیاد است. مکاتیزم در این روش با اضافه کردن جیوه به طلا، طلا به دلیل حلالیت در جیوه حل می‌شود و سپس با حرارت دادن این ترکیب، جیوه به دلیل فرار بودن، تبخیر و خارج می‌شود و طلا در ته ظرف باقی می‌ماند.

نکته: به ترکیب هر فلز با جیوه، ملقمه گفته می‌شود.

↳ نتیجه استفاده از روش ملقمه کردن طلا با جیوه: آلودگی گسترده و جبران‌ناپذیر در محیط زیست

۴ فلوئور

۱ عنصری اساسی است.

۲ نوع بی‌هنجاری: بی‌هنجاری مثبت و منفی آن هر دو باعث بروز بیماری می‌شود.

۳ منشأ اصلی و مسیر ورود به بدن: نوشیدن آب

↳ منشأ دیگر فلوئور: زغال سنگ‌های حاوی فلوئور (سوزاندن زغال سنگ)

۴ در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد یافت می‌شود.

۵ مزایای وجود فلوئور در بدن: ۱ سخت شدن ساختار بلوری دندان و مقاومت در برابر پوسیدگی ۲ کاهش ابتلا به پوکی استخوان

↳ اجزای تشکیل دهنده دندان: کلسیم فسفات و مواد آلی

۶ عوارض بی‌هنجاری منفی فلوئور در رژیم غذایی: پوسیدگی دندان

۷ عوارض بی‌هنجاری مثبت فلوئوراید در آب: (خارج از کشور ۹۸)

۱ فلورسیس دندان

علت: وجود ۲ تا ۸ برابر شدن مقدار فلوئوراید در آب‌های طبیعی

عوارض: ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان و از بین رفتن زیبایی دندان (درعین مقاومت در برابر پوسیدگی)



فلورسیس دندان

علت: تخریب بافت مینای دندان

نکته: فلورسیس دندان عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است.

۲ خشکی استخوان‌ها و غضروف‌ها (۲۰ تا ۴۰ برابر فلوئوراید بیشتر از حد مجاز)

۳ مسمومیت (در صورت مصرف بالا)

۸ روش جبران کمبود فلوئور: اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی: استفاده کردن از خمیر دندان‌های حاوی فلوئوراید بیشتر

۵ سلنیم

۱ یک عنصر اساسی است.

۲ به عنوان عنصر ضد سرطان شناخته می‌شود. علت توانایی

از بین بردن سوپراکسیدها مانند LiO_2 (لایتم سوپراکسید) توسط

برخی آنزیم‌های حاوی سلنیم (سراسری ۱۴۰۰)

۳ در کانی‌های سولفیدی وجود دارد.

مثال: ۱ معادن طلا و نقره ۲ چشمه‌های آب گرم

۳ سنگ‌های آتشفشانی و خاک حاصل از آن‌ها (خارج از کشور ۱۴۰۰)

۴ منشأ اصلی سلنیم: خاک

۵ مسیر ورود به بدن: گیاهان

۶ مواد غذایی حاوی سلنیم: نخود، لوبیا (حبوبات)، سیر، جوانه گندم، برنج، ذرت، سویا و ...

۷ عوارض مصرف بیش از حد سلنیم: مسمومیت مثال مرگ اسب‌های مارکوپولو در اثر مسمومیت به علف‌های منطقه‌ای در چین به علت بی‌هنجاری

مثبت سلنیم در خاک

۶ روی

۱ عنصری فلزی است.

۲ یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است.

۳ مسیر ورود به بدن: گیاهان

۴ منشأ: کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی

۵ عوارض کمبود روی: ۱ کوتاهی قد ۲ اختلال در سیستم ایمنی (خارج از کشور ۱۴۰۰)

روش جبران کمبود روی: داروهای حاوی عنصر روی مانند قرص روی (Zinc)

۶ عوارض فراوانی روی: ۱ کم‌خونی ۲ مرگ (سراسری ۹۹)



قرص روی

۷ ید

۱ کمبود ید: بیماری گواتر

۲ مثال: در کمربند گواتر (نیمه شمالی آمریکا در سده ۱۹) علت کمبود عنصر ید در خاک این منطقه

علت زمین‌شناختی: شست‌وشوی خاک توسط یخ‌های آب‌شده پس از عصر یخبندان و ایجاد خاک فقیر از ید در این منطقه (خارج از کشور ۹۹)

۳ مناطق مختلف شیوع کمبود ید: مناطق کوهستانی دور از دریا علت فرسایش و بارندگی شدید

۸ کلسیم و منیزیم

۱ عامل ایجاد سختی آب آشامیدنی

۲ عامل ایجاد انواع خاصی از بیماری‌های کلیوی

میزان سختی آب با زمین‌شناسی هر منطقه در ارتباط است.

غبارهای زمین‌زاد

غبار پدیده‌ای جهانی است. نتیجه مشکلات تنفسی و ریوی

مثال: ۱ توفان‌های غبار وارد شده از آفریقا به کوه‌های آلپ ۲ ریزگردهای وارد شده از کشورهای همسایه به ایران

اثرات توفان‌های گردوغبار و ریزگردها

۱ کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید به علت بازتاب گرمای خورشید توسط غبارها نتیجه سرد شدن زمین (سراسری ۹۸)



توفان گرد و غبار

۲ انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت

۳ افت کیفیت هوا

۴ انتقال مواد سمی

۵ فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

۶ هسته‌های رشد قطرات باران