

آزمون حضوری
شماره پنج

رشته تجربی



تجربی | ریاضی | انسانی

ویژه کنکور
۱۴۰۳

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
زمین شناسی	زمین شناسی یازدهم فصل ۲ صفحه ۲۲ تا ۳۹	۲	۸	حمیدرضا میرعالیلو	ریحانه شعبانزاده

فصل ۲: غلظت عناصر در پوسته زمین

تعیین غلظت عناصر در پوسته زمین: توسط کلارک و رینگوود
روش کار: نمونه برداری از انواع سنگ های مناطق مختلف با هدف:

۱) تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین

۲) بررسی پراکندگی عناصر در بخش های مختلف پوسته زمین

تعریف: فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین

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

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

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

۲) حرکت ورقه های سنگ کره

۳) تاریخچه تکوین یک منطقه

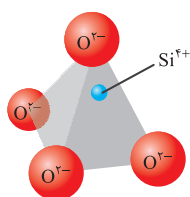
۴) آلودگی های زیست محیطی و ...

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین:

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

نکته

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



فاقد بنیان چهاروجهی اند.

غیرسیلیکاتی فراوانی کمتری نسبت به کانی های سیلیکاتی دارند.

سولفات ها، سولفیدها، اکسیدها، فسفات ها،

کربنات ها و عناصر آزاد

طبقه بندی شیمیایی کانی ها

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

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

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

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

– کانی‌های سازنده پوسته زمین و درصد وزنی آن‌ها –

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

نکته

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

– کانه –

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

مثال • هماتیت (Fe_2O_3) • کالکوپیریت (CuFeS_4) • عناصر آزاد (طلا، نقره، مس) فراوری لازم ندارند.

نکته

کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس است.

کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی
هماتیت	Fe_2O_3	Fe
مگنتیت	Fe_3O_4	Fe
کالکوپیریت	CuFeS_4	Cu
گالن	PbS	Pb

کانسنگ

کانسنگ (سنگ معدن): کانه: بخش ارزشمند کانسنگ

باطله: بخش فاقد ارزش اقتصادی قابل توجه

• مهم‌ترین کانه فلز مس: کالکوپیریت CuFeS_4

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

کانسنگ‌ها بر اساس منشأ و نحوه تشکیل

- ماگمایی
- گرمایی
- رسوبی

کانسنگ‌های ماگمایی

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

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

سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت می‌باشند.

پگماتیت: شرایط تشکیل: (۱) وجود مقدار زیادی آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید پس از تبلور بخش اعظم ماگما (۲) زمان تبلور بسیار کند و طولانی

اهمیت: کانسار مهمی است برای: (۱) بعضی عناصر خاص مانند لیتیم (۲) بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (۳) کانی‌های صنعتی

مانند مسکویت (طلق نسوز)



کانسنگ های گرمایی

عامل تشکیل: آب گرم ← منشأ این ماگما، آب های نفوذی بستر اقیانوس ها، آب های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین آب ها

چگونگی تشکیل: انحلال برخی عناصر در آب های گرم ← توسط (۱) گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی (۲) توده های مذاب در بخش های عمیق پوسته

نتیجه: ته نشین شدن برخی عناصر به شکل کانسنگ توسط این آب ها در داخل شکستگی های سنگ ها و ایجاد رگه های معدنی ذخایر دارای منشأ گرمایی: مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و ...

کانسنگ های رسوبی

به دو صورت تشکیل می شوند:

۱) رسوب گذاری و ته نشین شدن عناصر

مثال (۱) ذخایر سرب و روی موجود در سنگ های آهکی (۲) ذخایر مس و اورانیم موجود در ماسه سنگ ها

۲) ذخایر پلاستی: هوازدگی سنگ ها و تخریب آن ها و سپس حمل شدن محصولات هوازده شده و در نهایت جدایش و ته نشین شدن کانی های معدنی آن ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد

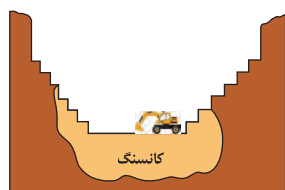
مثال (۱) پلاسترهای طلا، الماس، پلاتین و ... (۲) رسوبات طلا در رودخانه زرشوران در منطقه تخت سلیمان تکاب

اکتشاف معدن

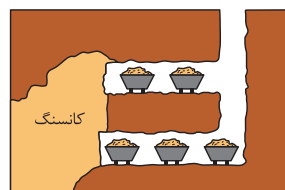
- در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند.
- در مرحله دوم با مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی، عملیات حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری انجام می گیرد.
- در مرحله سوم، نمونه های حفاری شده برای تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی های موجود در آن ها به آزمایشگاه حمل و در آن جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.
- در مرحله آخر، زمین شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.

مراحل اکتشاف معدن		ویژگی ها
۱	شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند.
۲	شناسایی ذخایر زیرسطحی	در این مرحله، زمین شناسان با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می کنند.
۳	نمونه برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تاحدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد.
۴	بررسی های آزمایشگاهی	نمونه های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی های موجود در آن ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.
۵	تحلیل داده ها	زمین شناسان، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.

استخراج معدن و فراوری ماده معدنی



الف) روش روباز



ب) روش زیرزمینی
روش‌های استخراج ماده معدنی

• شرط آغاز عملیات استخراج: اقتصادی بودن ذخیره معدنی

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

انواع روش‌های استخراج
 روباز
 زیرزمینی

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

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

مثال عیار اقتصادی

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

چند گرم طلا به دست می‌آید؟

$$\text{گرم} \frac{۵}{۸} = \frac{۴}{۵ \times ۱۰^۶} \times ۱۰^۶ = ۰.۸ \text{ ppm}$$

پاسخ

گوهرها، زیبایی شگفت انگیز دنیای کانی‌ها

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

مهم‌ترین خواص گوهرها
 سختی زیاد
 رنگ
 درخشش
 کمیاب بودن

الماس
 ترکیب: کربن خالص
 کاربرد: به عنوان ساینده
 شیوه تشکیل: در دما و فشار بسیار زیاد در گوشته زمین

یاقوت
 نام علمی: کزندوم (اکسید آلومینیوم)
 رنگ آبی: یاقوت کبود
 رنگ قرمز: یاقوت سرخ
 سختی: بعد از الماس سخت‌ترین کانی است.

انواع گوهرها
 زمرد: کانی سیلیکات بریلیم و معروف‌ترین و گران‌ترین آن به رنگ سبز
 گارنت: کانی سیلیکاتی و فراوان‌ترین آن به رنگ قرمز تیره
 عقیق: کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع و نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی
 زبرجد: کانی سیلیکاتی و نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین و به رنگ سبز زیتونی
 فیروزه: غیرسیلیکاتی (فسفاتی) و با نام تجاری تورکواز
 آمیتیست: کوارتز بنفش‌رنگ
 اپال: نوعی گوهر سیلیسی (اپال گران‌بها) و دارای درخشش رنگین‌کمانی
 کریزوبریل: دارای درخشندگی چشم‌گره‌ای

نکته

مقیاس توصیف سختی کانی‌ها: مقیاس موهس (Mohs)

تالک: نرم‌ترین کانی با سختی ۱

الماس: سخت‌ترین کانی با سختی ۱۰

مثال

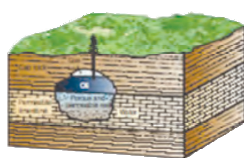
سوخت‌های فسیلی

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

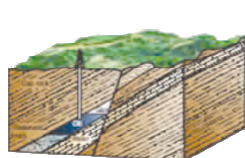
نکته

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

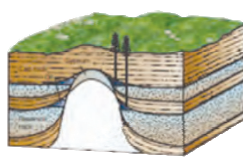
- حرکت نفت و گاز به همراه آب از سنگ مادر به سمت بالا از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها را **مهاجرت اولیه نفت** می‌گویند.
- رسیدن نفت و گاز و آب در طی مهاجرت به سنگ‌هایی با نفوذپذیری بالا مانند ماسه‌سنگ و جداسدن نفت و گاز از آب در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی آن‌ها را **مهاجرت ثانویه** می‌گویند.
- ویژگی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



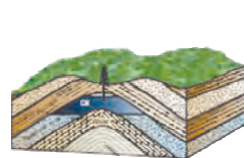
ریف (مرجانی)



گسلی



گنبد نمکی



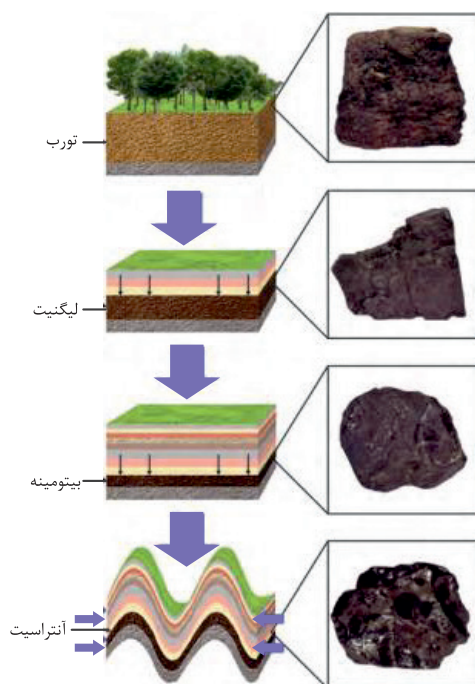
تاقدیسی

- زغال‌سنگ -

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

مراحل تشکیل زغال‌سنگ

- وجود گیاهان جنگلی (به منظور تأمین مواد آلی)
- انباشت‌شدن این مواد در باتلاق‌ها و پوشیده‌شدن آن‌ها توسط رسوبات (بدون حضور اکسیژن)
- تبدیل این مواد آلی به مرور زمان به زغال ناری به نام تورب
- فشرده‌شدن تورب در زیر رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی در طی میلیون‌ها سال
- خروج آب و مواد فزّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از تورب
- کاهش ضخامت تورب (ماده‌ای پوک و متخلخل) و تبدیل آن به لیگنیت
- افزایش تراکم و تبدیل لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و آنتراسیت



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

افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی



خروج تدریجی آب و مواد فرّار



افزایش درصد خلوص کربن در سنگ حاصل



افزایش کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ

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

علم، زندگی، کارآفرینی

۱. سنگ شناسی (پترولوژی)

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

۲. زمین شناسی اقتصادی

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



۳. زمین شناسی نفت

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

۴. ژئوشیمی

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