

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



مرحله هفتم

پایه یازدهم

این مرورنامه، ویژهٔ مباحث جدید آزمون است. مرورنامهٔ مباحثی که در آزمون‌های قبل به آن‌ها پرداخته شده، در پنل کاربری شما قابل دریافت است و در این فایل از تکرار آن پرهیز شده است.

نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست‌شناسی	فصل ۱ تا ۳ (گفتار ۱) صفحه ۱ تا ۴۴	فاطمه آقاجانیپور حسن محمدنشتایی اشکان زرندي محمدکریم آذرمي	فاطمه تاجبخش روزا امیری مهناز احمدیان سینا دشتی‌زاده	۲	۶
فیزیک	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۳۸	نوید شاهی داوود پاشا	داوود پاشا کسری شاهین‌زاده ماهان فنی‌فر سینا دشتی‌زاده	۶	۷
شیمی	فصل ۱ (تا ابتدای آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوند یگانه) صفحه ۱ تا ۳۳	عباس سرمایه معصومه سعیدی سروش عبادی	یاسر راش مرضیه قاسمی مهدی سلطانی مهدی محمدی	۷	۸
ریاضی	فصل ۱ و ۲ (درس‌های ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۴۱	علی شهرابی	مهدی خوشنویس محسن فراهانی محمدامین لطفی امیررضا رحیمی	۸	۱۰
زمین‌شناسی	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای اکتشاف معدن) صفحه ۱ تا ۳۱	ریحانه شعبان‌نژاد	لیدا علی‌اکبری علی حسن‌زاده	۱۰	۱۴

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

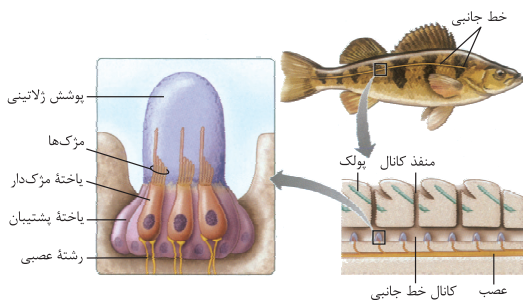


زیست شناسی

گفتار ۳: گیرنده‌های حسی جانوران

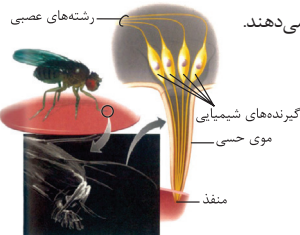
● گیرنده‌های حسی انسان می‌توانند محرک‌های گوناگون محیط را دریافت کنند، اما محرک‌هایی مانند پرتوهای فرابنفش نیز وجود دارد که انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند آن‌ها را دریافت کند؛ در حالی که برخی جانوران گیرنده‌های دریافت‌کننده آن‌ها را دارند.

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی -



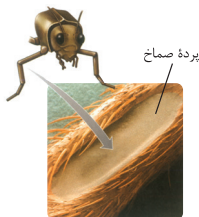
- در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.
- درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند.
- مژک‌های این یاخته‌ها در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.
- خط جانبی نزدیک به سطح پشتی بدن و از بعد از سر تا نزدیک باله دمی ادامه دارد.
- عصب موجود در زیر کانال خط جانبی، در طول خود ضخامت یکسانی ندارد و از عقب به جلوی بدن به دلیل اضافه شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.
- مژک‌های هر گیرنده، هم‌اندازه نیستند و یکی از آن‌ها طولی بیشتر از سایرین دارد.
- در هر گیرنده، بلندترین مژک به سمت دم و کوتاه‌ترین مژک به سمت سر جانور قرار دارد.
- هر یاخته گیرنده با دو رشته عصبی ارتباط دارد. این دو رشته عصبی هر دو دندریت نورون حسی هستند.

گیرنده‌های شیمیایی در پا -



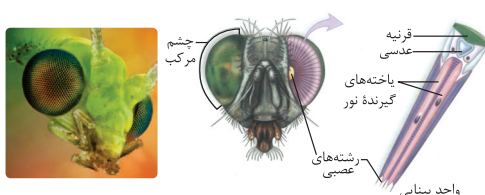
- در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.
- موی حسی حاوی گیرنده‌های شیمیایی در همه پاهای مگس وجود دارد!
- در موی حسی، فقط دندریت یاخته‌های گیرنده وجود دارد.
- در گیرنده شیمیایی مگس، آکسون بلندتر از دندریت است.
- عصب خارج شده از هر موی حسی، اجتماعی از آکسون‌های گیرنده‌های شیمیایی است.
- در انتهای موی حسی منفذی وجود دارد که دندریت به واسطه آن با بیرون ارتباط دارد.
- در هر یک از پاهای مگس، چندین موی حسی وجود دارد.
- پیامی که توسط گیرنده‌های شیمیایی درون موی حسی تولید می‌شود ابتدا به گره عصبی و سپس به مغز فرستاده می‌شود. مثلاً پیام‌های تولید شده در موهای حسی پاهای جلویی ابتدا به دومین گره بعد از مغز و در نهایت از طریق طناب عصبی به مغز وارد می‌شود.
- در موی حسی بیش از یک دندریت می‌تواند وجود داشته باشد.

گیرنده‌های مکانیکی صدا در پا -



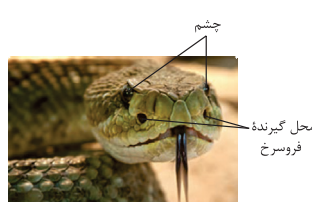
- روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.
- محفظه هوا بین بند اول و دوم پاهای جلویی قرار دارد نه محل اتصال پاهای جلویی به سینه!
- درون محفظه هوا و پشت پرده صماخ گیرنده‌های مکانیکی قرار دارند.
- در اطراف پرده صماخ، اجسام، موماندی وجود دارد.
- پاهای جلویی جیرجیرک از چند بند تشکیل شده است که بلندترین آن‌ها به سینه متصل شده است.
- پرده صماخ، بیضی شکل است.

گیرنده‌های نوری چشم مرکب -



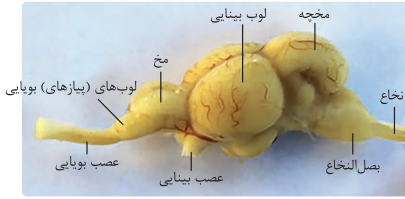
- چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.
- هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد.
- هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.
- گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.
- در هر واحد بینایی، یک عدسی مخروطی شکل وجود دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرنده نور قرار دارد.

گیرنده فروسرخ مار رنگی -



- برخی مارها می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. در زیر هر چشم مار رنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.
- فاصله دو چشم مار از هم بیشتر از فاصله دو سوراخ محل گیرنده فروسرخ از یکدیگر است!

مغز ماهی



- دستگاه عصبی مرکزی ماهی به ترتیب از جلو به عقب شامل عصب بویایی، لوب بویایی، نیمکره‌های مخ، لوب‌های بینایی (بزرگ‌ترین بخش)، مخچه، بصل النخاع و نخاع است.
- نسبت اندازه لوب بویایی ماهی به مغز ماهی از همین نسبت در مغز انسان بیشتر است؛ در نتیجه حس بویایی ماهی قوی‌تر از ماست.
- بصل النخاع، عقبی‌ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخچه و لوب‌ها بینایی در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- عصب بینایی از زیر به لوب بینایی وارد می‌شود.
- مخچه بالایی‌ترین بخش مغز ماهی و لوب بینایی، بزرگ‌ترین بخش مغز است.

گفتار ۱: استخوان‌ها و اسکلت

- استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند. اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است.
- محور بدن را تشکیل می‌دهد + شامل استخوان‌های جمجمه، ستون مهره، دنده‌ها و جناغ
- حفاظت از قلب، مغز، شش‌ها، نخاع و کلیه‌ها + بخش‌هایی از آن در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکت بدن نیز نقش دارند.
- استخوان‌های دست و پا از اجزای اسکلت جانبی‌اند.
- این استخوان‌ها نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند.

– اعمال استخوان‌ها –

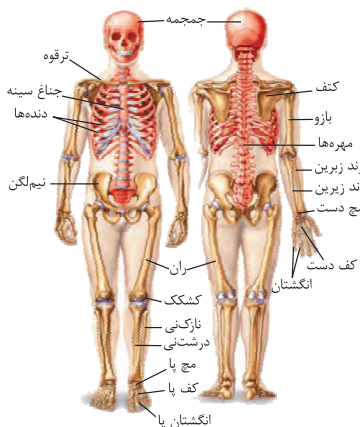
- استخوان‌ها علاوه بر حفاظت و پشتیبانی اندام‌ها، اعمال دیگری هم انجام می‌دهند؛ مثلن استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن دقیق مؤثرند. هم‌چنین استخوان‌ها به کمک ماهیچه‌ها موجب حرکت بدن می‌شوند. سایر اعمال استخوان‌ها در جدول زیر خلاصه شده است.

توسط کدام استخوان	توضیح	وظیفه
همه استخوان‌ها	استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آن‌ها مستقر شوند.	پشتیبانی
بیشتر اسکلت جانبی و کمی هم اسکلت محوری	اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن‌ها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.	حرکت
بیشتر اسکلت محوری و کمی هم اسکلت جانبی	اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.	حفاظت اندام‌های درونی
بسیاری از استخوان‌ها	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.	تولید یاخته‌های خونی
همه استخوان‌ها	استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند.	ذخیره مواد معدنی
اسکلت محوری	استخوان‌های کوچک گوش میانی (چکشی، سندانی و رکابی) در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.	کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر

- استخوان‌های جمجمه از مغز، بیشتر مهره‌ها از نخاع و استخوان‌های قفسه سینه (جناغ و دنده‌ها) از شش و قلب حفاظت می‌کنند.

– بررسی شکل ۱. اسکلت انسان –

- استخوان‌های جمجمه، ستون مهره، جناغ و دنده‌ها جزء اسکلت محوری و سایر استخوان‌ها جزء اسکلت جانبی هستند.
- کتف، بازو، ران و استخوان‌های ساعد با هیچ‌یک از استخوان‌های اسکلت محوری مفصل نمی‌دهند.
- استخوان بازو از بالا به کتف و از پایین با استخوان‌ها ساعد، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
- همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره متصل هستند ولی بیشتر دنده‌ها از جلو به جناغ متصل می‌شوند. دنده‌های ۱۱ و ۱۲ در هر سمت بدن به جناغ متصل نیستند.
- مفصل بین دنده‌ها و جناغ از نوع متحرک است.
- ترقوه در بالای دنده‌ها قرار دارد و از یک سمت با جناغ و از سمت دیگر با کتف مفصل دارد.
- در هر سمت بدن ۱۲ دنده وجود دارد که تقریباً از بالا به پایین اندازه آن‌ها زیاد می‌شود.
- ۷ دنده اول، با یک غضروف مستقل به جناغ متصل‌اند؛ ولی سایر دنده‌ها (به جز ۱۱ و ۱۲) با غضروف مشترک!
- کتف با بازو و ترقوه مفصل می‌شود.



- زند زیرین و زبرین در تشکیل مفصل آرنج و مچ نقش دارند. انتهای پهن‌تر استخوان زند زیرین با بازو و انتهای پهن‌تر استخوان زند زبرین با مچ مفصل دارد.
- زند زیرین، در امتداد انگشت کوچک و سمت داخل ساعد قرار دارد.
- زند زبرین، در امتداد انگشت شست و سمت خارج ساعد قرار دارد.
- استخوان‌های کف دست با انگشتان و مچ مفصل هستند.
- در ستون مهره‌ها هر چقدر به سمت انتهای ستون مهره می‌رویم، مهره‌ها قطورتر می‌شوند.
- نیم‌لگن‌ها از پشت با استخوان خاجی (یکی از مهره‌های ستون مهره) مفصل می‌شوند و از جلو دارای مفصلی غضروف‌دار با یکدیگر و هم‌چنین هر نیم‌لگن با استخوان ران نیز مفصل می‌دهد.
- مفصل زانو بین استخوان‌های ران و درشت‌نی است.
- استخوان‌های نازک و درشت‌نی در تشکیل مفصل مچ پا نقش دارند و با یکدیگر نیز مفصل‌اند.
- نازک‌نی‌ها نسبت به درشت‌نی‌ها در فاصله بیشتری نسبت به هم قرار دارند.
- درشت‌نی در سمت داخل پا، قوزک داخلی پا را می‌سازد.
- کف پا دارای ۵ استخوان در امتداد انگشتان است.
- نازک‌نی در سمت خارج پا، قوزک خارجی پا را می‌سازد.
- استخوان‌های مچ دست و مچ پا در دو ردیف قرار می‌گیرند.

– انواع استخوان –

انواع استخوان براساس شکل			
نامنظم	پهن	دراز	کوتاه
ستون مهره	کف، جمجمه، جناغ، دنده‌ها، کشکک و نیم‌لگن	بازو، زند زیرین و زیرین، ران، ترقوه، درشت‌نی و نازک‌نی	استخوان‌های مچ دست
			
استخوان مهره			

ساختار استخوان

- هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است. به جدول مقایسه‌ای این دو نوع بافت دقت کنید:

بافت استخوانی فشرده	بافت استخوانی اسفنجی
در همه انواع استخوان‌ها وجود دارد.	✓
نسبت به بافت استخوانی دیگر، خارجی‌تر است.	×
در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کننده تنه استخوان است.	×
در تماس با غضروف سر استخوان است.	×
از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز تشکیل شده است.	×
از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است.	✓
یاخته استخوانی خارج از سامانه هاورس دارد.	✓ (همه یاخته‌ها)
یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های خونی در آن دیده می‌شود.	✓
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد.	✓
در ساختار خود حفرات متعدد دارد.	×
مجاری متعدد موازی دارد.	×
مقدار آسیب در پوکی استخوان	کم‌تر
	بیشتر

- سطح خارجی تنه استخوان دراز توسط بافت پیوندی پوشانده می‌شود.
- بافت پیوندی خارجی، شامل دو لایه است. و لایه داخلی آن به بافت استخوانی فشرده متصل شده است. یاخته‌های داخلی بافت پیوندی خارجی استخوان، پهن و نزدیک به هم هستند.

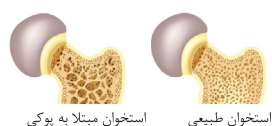
- همه سطوح خارجی استخوان دراز توسط بافت پیوندی پوشیده می‌شود. در این استخوان‌ها، سطح استخوان در محل مفصل‌های متحرک، توسط غضروف و در تنه توسط بافت پیوندی دولایه پوشیده می‌شود.
- رگ‌های خونی و اعصاب با عبور از پوشش پیوندی اطراف تنه استخوان وارد بافت استخوانی فشرده و سپس اسفنجی می‌شوند.
- همه یاخته‌ها و تیغه‌های استخوانی در بافت فشرده در سامانه هاورس استقرار ندارند و تعدادی خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.
- مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی در بافت اسفنجی دیده می‌شود. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
- تنه یک استخوان دراز از بیرون به درون،

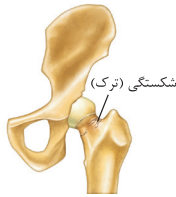
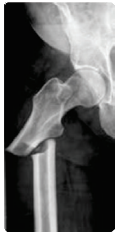
- ۲ لایه بافت پیوندی ← بافت استخوانی فشرده ← بافت استخوانی اسفنجی ← مجرای مرکزی استخوان (دارای مغز زرد)
- مجراهای درون استخوان به صورت عمودی (درون سامانه هاورس) و مورب قرار می‌گیرند که افقی‌ها ارتباط‌دهنده عمودی‌ها با هم هستند.

– تشکیل و تخریب استخوان –

- در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند.
- تشکیل و تخریب استخوان** ← با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می‌کند. ← جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.

- تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان‌هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می‌یابد. در نتیجه استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند.
- در استخوان طبیعی حفره‌های ریزی به تعداد زیاد دیده می‌شود؛ در حالی که در استخوان مبتلا به پوکی، تعداد حفرات کم‌تر و قطر آن‌ها بیشتر است.



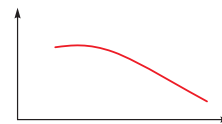


- کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان زنان می شوند. اختلال در ترشح بعضی هورمون ها (کلسی تونین و پاراتیروئیدی) و مصرف نوشابه های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.
- استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند که نتیجه حرکت معمول بدن اند. شکستگی های دیگر می توانند ناشی از ضربه یا برخورد باشند.
- در شکستگی های ناشی از ضربه یا برخورد، یاخته های نزدیک به محل شکستگی، یاخته های جدید استخوانی می سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می کنند.
- در شکستگی های ناشی از ضربه در محل آسیب، التهاب رخ می دهد.

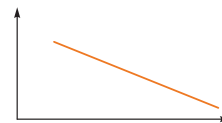
نکات فعالیت ۲ -

- به طور کلی تراکم توده استخوانی در زنان و مردان با هم تفاوت دارد.

میانگین تراکم استخوان		
سن	زن	مرد
۲۰	۰/۸۹۵	۰/۹۷۹
۳۰	۰/۸۸۶	۰/۹۳۶
۴۰	۰/۸۵۰	۰/۸۹۴
۵۰	۰/۷۹۷	۰/۸۵۱
۶۰	۰/۷۳۳	۰/۸۰۹
۷۰	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴



- نمودار مربوط به تراکم در زنان:



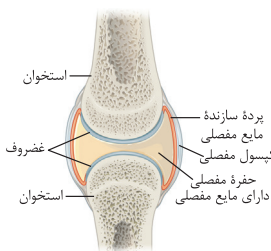
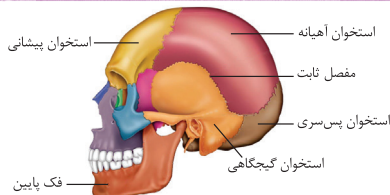
- نمودار مربوط به تراکم در مردان:

- مقدار حداکثر و حداقل، تراکم توده استخوانی در مردان بیشتر از زنان است.
- در مردان شدت تغییرات تراکم استخوان در سن ۲۰ تا ۵۰ سالگی بیشتر از زنان است، ولی از سن ۵۰ تا ۸۰ سالگی این تغییرات تراکمی در زنان بیشتر از مردان است.

مفصل -

- مفصل محل اتصال استخوان ها با هم است و انواع آن را در جدول زیر می بینید:

مفصل ثابت	مفصل متحرک
- عدم حرکت استخوان ها - مثال، مفصل ثابت بین استخوان های جمجمه - جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل های ثابت لبه های دنداندار آن ها در هم فرو رفته و محکم شده اند. - دقت کنید در جمجمه علاوه بر مفصل ثابت، مفصل متحرک نیز دیده می شود.	- در بیشتر مفصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. - سر استخوان ها در محل مفصل های متحرک توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. - نمونه مفصل متحرک مفصل های زانو، انگشتان و لگن است. - استخوان ها در محل این نمونه ها توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته ای احاطه شده اند که بر از مایع مفصلی لغزنده است. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان ها امکان می دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. - دقت داشته باشید که در هر مفصل متحرک طبق متن کتاب درسی، کپسول مفصلی و مایع مفصلی وجود ندارد؛ چون گفته در محل این نمونه ها، این وضعیت وجود دارد. - ضخامت کپسول مفصلی از ضخامت پرده سازنده مایع مفصلی بیشتر است. - کپسول مفصلی با مایع مفصلی تماس ندارد. - سر استخوان ها در محل مفصل با مایع مفصلی به دلیل وجود غضروف مفصلی، تماس ندارند.



- علاوه بر کپسول مفصلی، رباط ها و زردپی ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان ها کمک می کنند. رباط، بافت پیوندی رشته ای محکمی است که استخوان ها را به هم متصل می کند.
- بخش صیقلی غضروف ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب ها و بعضی بیماری ها تخریب می شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می کند. اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می تواند باعث بیماری های مفصلی شود.
- نقرس نوعی بیماری مفصلی است که به دلیل رسوب بلورهای اوریک اسید در مفصل ایجاد می شود. این بیماری همراه با التهاب مفصل است.
- بعضی انواع مفصل های متحرک را در پایین مشاهده می کنید:

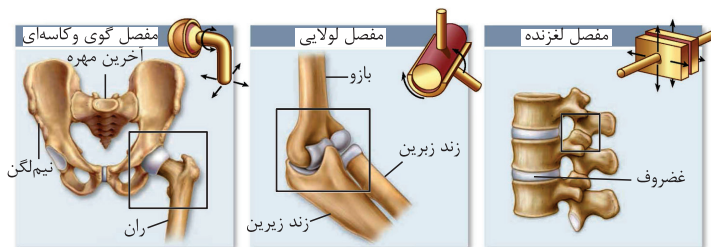
الف) جهت حرکت:

استخوان ها مفاصل گوی و کاسه و لغزنده در همه جهات، ولی لولایی فقط در دو جهت بالا و پایین حرکت می کنند.

ب) دامنه حرکت:

گوی و کاسه < لولایی < لغزنده.

- مفصل لغزنده بین استخوان های مهره، بین زوائد خارجی مهره ها است. اگر خیلی ریز شوید! می بینید که در مفصل لغزنده، سطح بالایی زائده خارجی یک مهره با سطح پایینی زائده خارجی یک مهره دیگر مفصل می دهد.

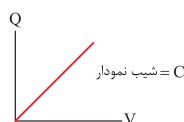
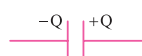


فیزیک

خازن

ظرفیت خازن

بارخازن برحسب کولن (C) $C = \frac{Q}{V}$ ← ظرفیت خازن برحسب کولن بر ولت ($\frac{C}{V}$) یا فاراد (F)
اختلاف پتانسیل بین صفحات برحسب ولت (V) ←



- بار ذخیره شده در خازن: Q ← یعنی بار یک صفحه $+Q$ و بار صفحه دیگر $-Q$ است.
- ظرفیت خازن به V و Q وابسته نیست و با تغییر V و Q ثابت می ماند.

نمودار بار خازن برحسب اختلاف پتانسیل بین صفحات آن:

ظرفیت خازن برحسب کمیت های ساختمانی آن:

$$(\epsilon_r = 1 / 85 \times 10^{-12} \text{ F/M})$$

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ

مساحت هر صفحه خازن برحسب متر مربع (m^2) $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ← ظرفیت خازن برحسب فاراد (F)
فاصله بین صفحات برحسب متر (m) ← ثابت دی الکتریک

تغییر ظرفیت خازن و اثر آن روی بار و اختلاف پتانسیل

$\Delta Q = V \Delta C$ $\frac{Q_r}{Q_1} = \frac{C_r}{C_1}$	ثابت: V	خازن متصل به باتری	$\Delta C = (\kappa_r - \kappa_1) \epsilon_0 \frac{A}{d}$ $\frac{C_r}{C_1} = \frac{\kappa_r}{\kappa_1}$	تغییر κ
$\Delta V = Q(\frac{1}{C_r} - \frac{1}{C_1})$ $\frac{V_r}{V_1} = \frac{C_1}{C_r}$	ثابت: Q	خازن جدا از باتری		
$\Delta Q = V \Delta C$ $\frac{Q_r}{Q_1} = \frac{C_r}{C_1}$	ثابت: V	خازن متصل به باتری	$\Delta C = \kappa \epsilon_0 \frac{\Delta A}{d}$ $\frac{C_r}{C_1} = \frac{A_r}{A_1}$	تغییر A
$\Delta V = Q(\frac{1}{C_r} - \frac{1}{C_1})$ $\frac{V_r}{V_1} = \frac{C_1}{C_r}$	ثابت: Q	خازن جدا از باتری		
$\Delta Q = V \Delta C$ $\frac{Q_r}{Q_1} = \frac{C_r}{C_1}$	ثابت: V	خازن متصل به باتری	$\Delta C = \kappa \epsilon_0 A (\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_r})$ $\frac{C_r}{C_1} = \frac{d_1}{d_r}$	تغییر d
$\Delta V = Q(\frac{1}{C_r} - \frac{1}{C_1})$ $\frac{V_r}{V_1} = \frac{C_1}{C_r}$	ثابت: Q	خازن جدا از باتری		



فروریزش الکتریکی

بیشینه اختلاف پتانسیل قابل تحمل خازن > اختلاف پتانسیل دو سر خازن ← جداسدن الکترون‌های ماده دی‌الکتریک ← تخلیه خازن

تذکر فروریزش الکتریکی معمولاً با یک جرقه همراه است و باعث سوختن خازن می‌شود.

قراردادن دی‌الکتریک قطبی یا غیرقطبی بین صفحه‌های خازن ← ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.
حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن افزایش می‌یابد.

میدان الکتریکی بین صفحات خازن

● رابطه:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{K\epsilon_0 A} \rightarrow (m^2) \rightarrow \text{مساحت صفحه‌های خازن}$$

بار ذخیره‌شده در خازن (C) ← اختلاف پتانسیل دو صفحه (V) ← اندازه میدان الکتریکی ($\frac{N}{C}$ یا $\frac{V}{m}$) ← ضریب دی‌الکتریک (K) ← فاصله دو صفحه (m)

● جهت: از صفحه + به صفحه -

- انرژی خازن -

بار خازن برحسب کولن (C) ← انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در خازن برحسب ژول (J) ← اختلاف پتانسیل صفحات (V) ← بار خازن برحسب ولت (V)

$$U = \frac{1}{2} QV$$

ظرفیت خازن برحسب فاراد (F) ← انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در خازن برحسب ژول (J) ← اختلاف پتانسیل صفحات خازن (V) ← بار خازن برحسب ولت (V)

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

بار خازن برحسب کولن (C) ← انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در خازن برحسب ژول (J) ← ظرفیت خازن برحسب فاراد (F)

$$U = \frac{Q^2}{2C}$$

تغییر انرژی خازن بدون تغییر ظرفیت خازن

C: ثابت ← Q و V به یک نسبت تغییر می‌کنند ← با توجه به داده‌ها و خواسته‌های تست از روابط هر کدام از سطرهای جدول روبه‌رو می‌توان استفاده کرد.

$\Delta U = \frac{1}{2C} (Q_f^2 - Q_i^2)$ $\frac{U_f}{U_i} = \left(\frac{Q_f}{Q_i}\right)^2$	تغییر Q
$\Delta U = \frac{1}{2} C (V_f^2 - V_i^2)$ $\frac{U_f}{U_i} = \left(\frac{V_f}{V_i}\right)^2$	تغییر V

تغییر انرژی خازن در اثر تغییر ظرفیت خازن

$\frac{U_f}{U_i} = \frac{C_i}{C_f}$	$\Delta U = \frac{1}{2} \Delta Q \times V$ $\Delta U = \frac{1}{2} \Delta C \times V^2$	$\Delta Q = \Delta C \times V$ $\frac{Q_f}{Q_i} = \frac{C_f}{C_i}$	ثابت: V	خازن متصل به باتری
$\frac{U_f}{U_i} = \frac{C_i}{C_f}$	$\Delta U = \frac{1}{2} Q \times \Delta V$ $\Delta U = \frac{1}{2} Q^2 \left(\frac{1}{C_f} - \frac{1}{C_i}\right)$	$\Delta V = Q \left(\frac{1}{C_f} - \frac{1}{C_i}\right)$ $\frac{V_f}{V_i} = \frac{C_i}{C_f}$	ثابت: Q	خازن جدا از باتری

توان متوسط تخلیه انرژی خازن

یک تمرین مهم کتاب درسی

انرژی ذخیره‌شده برحسب ژول (J) ← توان متوسط برحسب وات (W) ← زمان برحسب ثانیه (S) ← $\bar{P} = \frac{U}{t}$

اگر در یک خازن بار q' از { صفحه + به صفحه - / صفحه - به صفحه + } منتقل شود ← $Q_f = Q_i - q'$ / $Q_f = Q_i + q'$

Q_1 : بار اولیه خازن

Q_2 : بار ثانویه خازن

تذکر علامت q' در نظر گرفته می‌شود.

شیمی

نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز

● نفت خام باعث حل مشکل حمل‌ونقل و ساخت داروهای تازه شد.

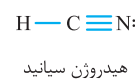
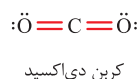
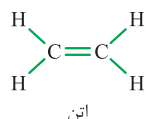
بیش از ۹۰ درصد برای تأمین انرژی سوزانده می‌شود ← حدود ۵۰ درصد: سوخت در وسایل نقلیه
موارد مصرف نفت خام ← کمتر از ۱۰ درصد: تولید مواد

● بخش عمده نفت خام: هیدروکربن‌های گوناگون ← ترکیب‌هایی شامل هیدروژن و کربن



کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

- ترکیب‌های شناخته‌شده از کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.
- اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد.



- اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ... به شیوه‌های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد، مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و ... را بسازد.
- اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند.

جریان فاز بین محیط زیست و جامعه

- گنج‌های اعماق دریا ← سولفید چنبدین فلز واسطه
- کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز (Mn)، کبالت (Co)، آهن (Fe)، نیکل (Ni)، مس (Cu) و ...
- غلظت این گونه‌های فلزی در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

ملاحظات که در تولید یک محصول براساس توسعه پایدار در نظر گرفته می‌شوند:

- اقتصادی
- اجتماعی
- زیست‌محیطی

- از آن‌جا که آهنک مصرف و استخراج فلزات از آهنک بازگشت آن‌ها به طبیعت بسیار کندتر است؛ می‌توان فلزات را منابعی تجدیدناپذیر دانست.
- در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم فلز آهن، تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- از بازگردانی ۷ قوطی فولادی، آن‌قدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.



- ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.
- سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- بازیافت فلزها
- گونه‌های زیستی کم‌تری از بین می‌روند.
- به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
- در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

- کاربرد ارزیابی چرخه عمر: برای ارزیابی میزان تأثیر یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود.
- ارزیابی از استخراج و تولید مواد خام برای تولید یک فراورده
- ارزیابی توزیع فراورده
- مراحل ارزیابی چرخه عمر:
 - ارزیابی مصرف فراورده
 - ارزیابی دفع فراورده

ریاضی

هندسه

ترسیم‌های هندسی -

۱ مکان هندسی‌های معروف و پر استفاده را در جدول زیر آورده‌ایم:

ویژگی	مکان هندسی	شکل
نقاطی که از نقطه O به فاصله r هستند.	دایره‌ای به مرکز O و شعاع r	
نقاطی که از خط d به فاصله r هستند.	دو خط موازی با d	
نقاطی که از دو نقطه A و B به یک فاصله‌اند.	عمود منصف پاره خط AB	



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

ویژگی	مکان هندسی	شکل
نقاطی که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله‌اند.	نیمسازهای داخلی و خارجی آن زاویه	
نقاطی که از دو خط موازی به یک فاصله‌اند.	خطی موازی با آن‌ها و دقیقاً وسطشان!	

۲ در سؤالات رسم که برای یک نقطه، دو (یا بیشتر) ویژگی بیان می‌شود، باید برای هر ویژگی، مکان هندسی مورد نظر را بکشیم. نقاط برخورد (اشتراک) مکان هندسی‌ها، جواب ما می‌شود.

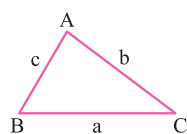
۳ ویژگی مهم عمودمنصف: هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است و برعکس.

۴ ویژگی مهم نیمساز: هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع آن به یک فاصله است و برعکس.

۵ نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها و نیمسازهای داخلی در مثلث:

ویژگی	نقطه هم‌رسی سه عمودمنصف	نقطه هم‌رسی سه نیمساز داخلی
از ۳ رأس به یک فاصله است.	از ۳ ضلع به یک فاصله است.	
اسم علمی!	مرکز دایره محیطی	مرکز دایره محاطی
شکل		

۶ در هر مثلث، ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر، بزرگ‌تر است و برعکس.



$$a > b > c \Leftrightarrow \hat{A} > \hat{B} > \hat{C}$$

۷ برای آن که a, b, c طول اضلاع یک مثلث باشند، باید رابطه $|a - b| < c < a + b$ بین آن‌ها برقرار باشد.

استدلال و تالس

استدلال‌های معروف	روش	ویژگی
استدلال استقرایی	نتیجه‌گیری بر مبنای تعداد محدودی مشاهده	قابل اطمینان نیست، ولی برای ایده‌دادن خوب است.
استدلال استنتاجی	نتیجه‌گیری بر مبنای حقایق که درستی آن‌ها را از قبل پذیرفته‌ایم.	کاملاً قابل اطمینان، مناسب برای اثبات‌ها
مثال نقض	مثالی که برای رد یک حکم کلی زده می‌شود.	برای گزاره‌های همواره درست، کاربردی ندارد.
برهان خلف	از فرض خلف (عکس حکم) به تناقض با یک گزاره درست یا فرض مسئله می‌رسیم، بعد نتیجه می‌گیریم فرض خلف، نادرست و در نتیجه حکم درست است.	معمولاً در اثبات عکس قضایا استفاده می‌شود.

۲ برای قضیه $p \Rightarrow q$ ، به p فرض و به q حکم می‌گوییم. دو مورد زیر را باید بدانید:

عکس قضیه	توضیح	ظاهر ریاضی	چی می‌خوانیم
عکس قضیه	جای فرض و حکم عوض می‌شود.	$q \Rightarrow p$	اگر q آن‌گاه p
قضیه دوشروطی	هم قضیه $p \Rightarrow q$ و هم قضیه عکسش باید درست باشد.	$p \Leftrightarrow q$	p اگر و تنها اگر q

۳ از تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ موارد زیر را می‌توان نتیجه گرفت:

توضیح فارسی	ظاهر ریاضی
طرفین وسطین	$ad = bc$
جابه‌جایی طرفین یا وسطین	$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ یا $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$
ترکیب نسبت در صورت یا مخرج	$\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$ یا $\frac{a}{b+a} = \frac{c}{d+c}$
تفضیل نسبت در صورت یا مخرج	$\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$ یا $\frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}$
ضرب صورت و مخرج در یک عدد	$\frac{a}{b} = \frac{kc}{kd}$ یا $\frac{ka}{kb} = \frac{c}{d}$



$$\frac{k_1 a_1 + k_2 a_2 + \dots}{k_1 b_1 + k_2 b_2 + \dots} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots$$

۴ اگر $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots$ باشد، آن گاه:

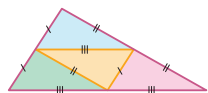
۵ قضیه تالس (فرض: $BC \parallel DE$) و تعمیم قضیه تالس:

شکل	تناسب	کی استفاده می کنیم؟
	$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$	با اندازه پاره‌خط‌های موازی کاری نداشته باشیم.
	$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$	برعکس بالایی (البته جزء به کل همیشه جواب می‌دهد!)

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

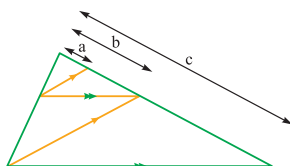
۶ عکس قضیه تالس (با توجه به شکل قبلی):

۷ اگر وسط اضلاع یک مثلث دلخواه را به طور متوالی به هم وصل کنیم، چهار مثلث هم‌نهشت به دست می‌آید که:



● محیط مثلث‌های کوچک، $\frac{1}{4}$ محیط مثلث اولیه است.

● مساحت مثلث‌های کوچک، $\frac{1}{4}$ مساحت مثلث اولیه است.

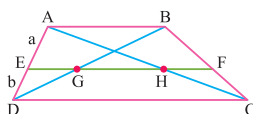


$$b^2 = ac$$

واسطه هندسی a و c

۸ تالس تور در تو:

۹ تالس در دوزنقه، خط EF موازی دو قاعده رسم شده است.



$$EF = \frac{(a \times DC) + (b \times AB)}{a + b}$$

$$GH = \frac{(a \times DC) - (b \times AB)}{a + b}$$

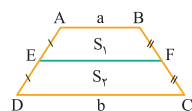
۱۰ در دوزنقه اگر وسط‌های دو ساق را به هم وصل کنیم، پاره‌خط به‌وجودآمده موازی دو ساق است و داریم:

● EF میانگین دو قاعده است:

$$EF = \frac{a + b}{2}$$

● نسبت مساحت دوزنقه بالایی به پایینی برابر است با:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{ra + b}{a + rb}$$



زمین‌شناسی

غلظت عناصر در پوسته زمین

پوسته زمین سنگ‌ها: انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی
ترکیب میانگین: از جنس سنگ‌های آذرین پوسته

نکته

مقدار کل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی از سنگ‌های آذرین بسیار کم‌تر است.

غلظت کلارک -

- به میانگین درصد وزنی عناصر سازنده پوسته زمین، غلظت کلارک می‌گویند.
- غلظت کلارک توسط کلارک و واشنگتن و براساس تجزیه نمونه‌های زیادی از سنگ‌های سراسر دنیا تعیین شده است.

کلارک تمرکز -

غلظت کلارک برخی عناصر در پوسته جامد زمین	عنصر
میانگین درصد وزنی در پوسته	اکسیژن
۴۵/۲۰	سیلیسیم
۲۷/۲۰	آلومینیم
۸/۰۰	



مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

زمین شناسی

غلظت کلارک برخی عناصر در پوسته جامد زمین	
عنصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیوم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۱۶

مثال اگر تمرکز منگنز در یک کانی ۵۰ درصد آن کانی باشد، ضریب تمرکز این کانی چه قدر است؟

پاسخ

حداقل عیار جهت استخراج سودآور یک عنصر = ضریب تمرکز
میانگین فراوانی پوسته (کلارک)

$$\text{ضریب تمرکز} = \frac{۵۰}{۰/۱} = ۵۰۰$$

بی‌هنجاری

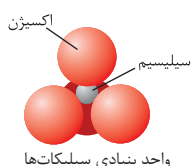
- گاهی تمرکز یک یا چند عنصر در سنگ، خاک، گیاهان یا آب در مقایسه با میانگین آن‌ها در پوسته زمین بالاتر یا پایین‌تر است که به آن بی‌هنجاری می‌گویند.
- بی‌هنجاری مثبت: اگر تمرکز یک عنصر در منطقه‌ای بیشتر از مقدار میانگین آن در پوسته (غلظت کلارک) باشد.
- بی‌هنجاری منفی: اگر تمرکز یک عنصر در منطقه‌ای کمتر از مقدار میانگین آن در پوسته (غلظت کلارک) باشد.

نکته

زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت هستند.

کانی‌های سیلیکاتی

کانی‌ها براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه تقسیم می‌شوند.



- غیر سیلیکاتی: فاقد بنیان چهار وجهی سیلیکاتی‌اند.
- سیلیکاتی: فراوانی کم‌تری نسبت به کانی‌های سیلیکاتی دارند.
- طیقه‌بندی شیمیایی کانی‌ها: در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.
- سیلیکاتی: بیش از ۹۰ درصد از حجم پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.
- سیلیکاتی: دارای بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) هستند.
- در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

سری واکنشی بوون

- سری واکنشی بوون متعلق به تعیین ترکیب تبلور کانی‌های سیلیکاتی از یک ماگما است.

دما	سری‌های واکنشی بوون	نوع سنگ آذرین (درونی/ بیرونی)
بالا ترین دما 1300°C	کلسیم زیاد	پریدوتیت/کمانتیت
↓ سرد شدن ماگما	پروکسن سری ناپیوسته	گابرو/ بازالت
	آمفیبول	دیوریت/ آندزیت
	بیوتیت	گرانیت/ ربولیت
	فلدسپار پتاسیم مسکویت کوارتز	
پایین‌ترین دما 700°C		

- در شروع تبلور کانی‌ها، کانی‌های متبلور شده با مذاب باقی‌مانده در تعادل است، در ادامه ترکیب مذاب باقی‌مانده تغییر می‌کند.
- بلورهای تشکیل‌شده قبلی با ماده مذاب باقی‌مانده واکنش داده و بلورهای جدیدی تشکیل می‌شود.
- ماگمای اولیه آهن و منیزیم نسبتاً بالا و SiO_2 نسبتاً کمی دارد. (بیشتر ماگماها ترکیب بازالتی دارند. [به عقیده بوون])
- ضمن سرد شدن تدریجی و کاهش دما، کانی‌های مختلف و در نتیجه سنگ‌های آذرین متفاوت به وجود می‌آیند.
- سنگ‌ها، متشکل از کانی‌های مختلف ← هر کانی دارای دمای ذوب و تبلور مخصوص خود ← برخی کانی‌ها زودتر و برخی دیرتر ذوب می‌شوند ← تشکیل ماگماهایی با ترکیبات متفاوت

نکته

- ۱) ترتیب تبلور کانی‌ها در سری ناپیوسته بوون: الیوین $\leftarrow$ پیروکسن $\leftarrow$ آمفیبول $\leftarrow$ بیوتیت
- ۲) ترتیب تبلور کانی‌ها در سری پیوسته بوون: فلدسپارهای پلاژیوکلاز (کلسیم‌دار) $\leftarrow$ فلدسپارهای پلاژیوکلاز (سدیم‌دار)
- ۳) نخستین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگما، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار و الیوین هستند.
- ۴) آخرین کانی‌های حاصل از سرد شدن ماگما، فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز هستند.
- ۵) از اجتماع کانی‌های دمای بالا (الیوین + پلاژیوکلاز کلسیم‌دار)، سنگ آذرین درونی به نام پریدوتیت و سنگ آذرین بیرونی کمانتیت ایجاد می‌شود.
- ۶) از تجمع الیوین و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار همراه با مقداری پیروکسن، سنگ بازالت یا معادل درونی آن گابرو به وجود می‌آید.
- ۷) از اجتماع کانی‌های دمای پایین (فلدسپار پتاسیم + مسکوویت + کوارتز)، سنگ آذرین درونی گرانیت و سنگ آذرین بیرونی ریولیت ایجاد می‌شود.

ترکیب تشکیل سنگ‌ها	آذرین درونی	آذرین بیرونی	ترکیب کانی‌های سنگ
۱	پریدوتیت	کمانتیت	پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + الیوین
۲	گابرو	بازالت	پلاژیوکلاز کلسیم‌دار + الیوین + پیروکسن
۳	دیوریت	آندزیت	پلاژیوکلاز سدیم‌دار + آمفیبول + بیوتیت
۴	گرانیت	ریولیت	فلدسپار پتاسیم + مسکوویت + کوارتز

کانه

- به گروهی از کانی‌های بی‌شمار پیوسته زمین که دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند، کانه می‌گویند.
- می‌توانند دارای ترکیبات متعدد سیلیکاتی و غیرسیلیکاتی باشند. در همه انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند.
- دارای تمرکز بالاتری از فلز در خود هستند.
- مانند سایر کانی‌ها ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

نکته

همانیت (Fe_2O_3) کانه آهن است ولی الیوین ($(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$) کانه آهن نیست.

- برخی از کانه‌ها مانند طلا، نقره و مس به صورت آزاد هم یافت می‌شوند.

کانسنگ

- هر ماده‌ای که طی فرایندهای طبیعی شکل گرفته باشد و بتوان از آن ماده یا مواد با ارزش و سودمندی استخراج و به بازار مصرف عرضه کرد کانسنگ یا سنگ معدن می‌گویند.
- کانسنگ (سنگ معدن) $\leftarrow$ کانه: بخش ارزشمند کانسنگ $\leftarrow$ باطله: بخش فاقد ارزش اقتصادی قابل توجه
- مهم‌ترین کانه فلز مس: کالکوپریت CuFeS_2 $\leftarrow$ کانی‌های باطله: کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت (FeS_2) و غیره.

کانسار

- به مناطقی از پوسته زمین که دارای تمرکز غیرعادی از یک یا چند کانه با ارزش و دارای سود کافی برای استخراج است کانسار می‌گوییم.
- در کانسار، کلارک تمرکز عنصر مورد نظر به عددی رسیده است که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است.
- معدن: با شروع بهره‌برداری یا معدن کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.



کالکوپریت

- کانسنگ‌ها $\leftarrow$ فلزی $\leftarrow$ غیرفلزی $\leftarrow$ کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی $\leftarrow$ گچ بنایی $\leftarrow$ ژئیت $\leftarrow$ مسکوویت $\leftarrow$ طلق نسوز $\leftarrow$ گرانیت $\leftarrow$ نمای ساختمان‌ها $\leftarrow$ شن و ماسه $\leftarrow$ تهیه بتن



طبقه‌بندی کانسنگ‌ها

- کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوه تشکیل به سه دسته تقسیم می‌شوند.
- (۱) ماگمایی
 - (۲) گرمایی
 - (۳) 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، آهن و سایر عناصر



- سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت هستند.
- پگماتیت (۱) وجود مقدار زیادی آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید پس از تبلور بخشی از ماگما (۲) زمان تبلور بسیار کند و طولانی
- اهمیت: منابع مهمی است برای: (۱) بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و سزیم (۲) بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل (۳) کانی‌های صنعتی مانند مسکویت (طلق نسوز)

نکته

کانی‌های سازنده پگماتیت‌ها مشابه گرانیت‌ها و شامل کوارتز، فلدسپات و مسکویت است.

تأثیر آب و مواد فرار زیاد در ماگما

- ۱) رقیق تر شدن ماگما
- ۲) بالارفتن سرعت انتقال اتم‌ها در ماگما و پایین آمدن نقطه انجماد ماگما
- ۳) کند و طولانی شدن زمان تبلور

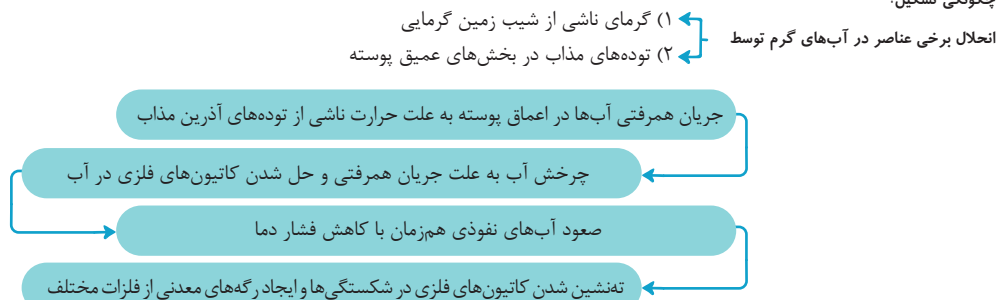
– کانسنگ‌های گرمایی –

عامل تشکیل، آب گرم منشأ این آب‌ها ← ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها، آب‌های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین

نکته

ماهیت آب منشأ گرفته از ماگما: می‌تواند از آب خالص متفاوت و حاوی کاتیون‌های فلزی، مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره، طلا و ... باشد.

چگونگی تشکیل:



نتیجه: ته‌نشین شدن برخی عناصر به شکل کانسنگ توسط این آب‌ها در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها و ایجاد رگه‌های معدنی

ذخایر دارای منشأ گرمایی: مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و ...



نکته

به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق در پوسته زمین دما به طور میانگین ۳ درجه سانتی گراد بیشتر می شود، به این تغییرات دما به ازای افزایش عمق در پوسته شیب زمین گرمایی می گویند.

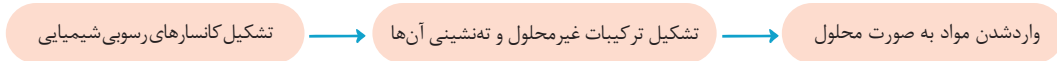
– کانسنگ های رسوبی –

به دو صورت تشکیل می شوند:

۱) رسوب گذاری و ته نشین شدن عناصر

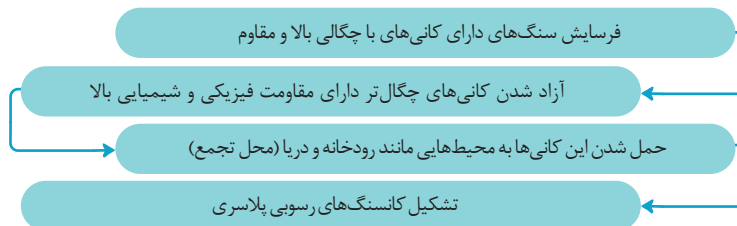
مثال کانسنگ های آهن نواری، حاصل ته نشینی شیمیایی اجزای تشکیل دهنده شان در محیط رسوبی

نحوه تشکیل:



۲) ذخایر پلاستی:

نحوه تشکیل:



مثال

پلاسترهای طلا و پلاتین مانند رسوبات طلا در رودخانه زرشوران در منطقه تخت سلیمان تکاب

