

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵



مرحله پنجم

پایه یازدهم

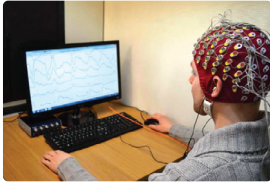
نام درس	مباحث	مؤلف	ویراستار	از صفحه	تا صفحه
زیست شناسی	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۱۸	اشکان زرندي موسی بیات محمدکریم آذرمی	فاطمه تاجبخش امیرمنصور بهشتی روژا امیری کچائی علیرضا تقوی سینا دشتی زاده	۲	۹
فیزیک	فصل ۱ (تا ابتدای انرژی پتانسیل الکتریکی) صفحه ۱ تا ۱۹	نوید شاهی امین امینی	داوود پاشا کسری شاهین زاده ماهان فنی فر سینا دشتی زاده	۱۰	۱۴
شیمی	فصل ۱ (تا ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای دسته d) صفحه ۱ تا ۱۴	عباس سرمایه معصومه سعیدی سروش عبادی	بنیامین یعقوبی مهدی سلطانی مهدی محمدی	۱۴	۱۷
ریاضی	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۸	علی شهرابی	صادق محمدی محسن فراهانی محمدامین لطفی	۱۷	۲۲
زمین شناسی	فصل ۱ (تا ابتدای زمان در زمین شناسی) صفحه ۸ تا ۱۸	ریحانه شعبان نژاد	مصطفی دهنوی علی حسن زاده	۲۲	۲۷

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴





گفتار: یاخته‌های بافت عصبی

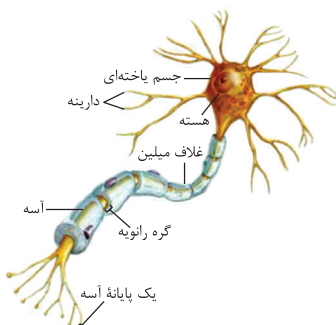


- متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.
- در ثبت نوار مغز، هم‌زمان چند نمودار ثبت می‌شود که هر کدام الگوی متفاوتی نسبت به سایرین دارد.
- ثبت نوار مغز پوشش کلاه‌مانندی را که تعداد زیادی الکترود دارد، روی سر قرار می‌دهند.

ایجاد پیام عصبی -

- بافت عصبی از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و یاخته‌های غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان) تشکیل شده است.

نورون‌ها		
عملکرد	تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند. دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود مثل گیرنده‌های حسی شنوایی، چشایی و ... پیام عصبی را هدایت (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و انتقال (حرکت پیام عصبی از یک نورون به یاخته دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غدد باشد) می‌دهند.	
اجزا	دندریت	یک یا چند عدد است + پیام را دریافت و به جسم‌یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در ابتدای خارج‌شدن از جسم‌یاخته‌ای ضخامت بیشتری دارد تا بخش انتهایی!
	جسم‌یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است. می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاخته عصبی دیگر پیام دریافت کند همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
	آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه‌های آکسونی را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاخته دیگر است.
انواع	حسی	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند در آن محل خروج دندریت و آکسون از جسم‌یاخته‌ای یکسان باشد + می‌تواند آکسون طول‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازنده عصب بینایی + جسم‌یاخته‌ای آن خارج از دستگاه عصبی مرکزی است.
	حرکتی	انتقال پیام‌های عصبی از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها آکسون طول‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	فقط در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.



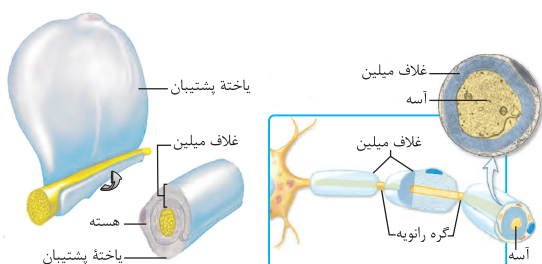
- دقت کنید که علاوه بر جسم یاخته‌ای، سیتوپلاسم و اندامک‌هایی مثل راکیزه در دندریت و آکسون نیز حضور دارند.
- پایانه آکسون حالت تکه‌مانند دارد ولی بخش انتهایی دندریت نوک‌تیز است!
- هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار و یا بدون میلین باشند ولی در هر نورون جسم یاخته‌ای و پایانه آکسون، بدون میلین هستند!

یاخته‌های پشتیبان -

- تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند:
- (الف) داربست‌ساز → این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.
- (ب) دفاع از یاخته‌های عصبی
- (ج) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) البته دقت کنید که همه یاخته‌های پشتیبان در حفظ هم‌ایستایی به نحوی نقش دارند!
- (د) میلین‌ساز → (۱) این یاخته‌های پشتیبان پهن و هسته غیرمرکزی دارند و با پیچیدن به دور آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی، آن‌ها را عایق‌بندی می‌کنند. (۲) یاخته‌های میلین‌ساز هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی حضور دارند.

غلاف میلین

- پوششی از جنس غشا (فسفولیپید + پروتئین + کلسترول + کربوهیدرات)
- عایق‌بندی نورون؛ در بخشی از رشته عصبی که غلاف میلین حضور دارد، پیام عصبی ایجاد نمی‌شود!
- در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارد.
- در یک رشته عصبی غلاف میلین به طور پیوسته کل طول رشته را در برنمی‌گیرد!
- تغییر در میزان آن باعث بروز بیماری می‌شود؛ مثلاً در بیماری MS.



- در بیماری MS باخته‌های پشیتیانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. اختلال در بینایی و حرکت از عوارض این بیماری است.
- باخته پشیتیان میلین‌ساز چندین دور به دور آکسون (و یا دندریت) می‌پیچد.
- هسته و اندامک‌های باخته پشیتیان سازنده غلاف میلین، در آخرین دور پیچش به دور رشته عصبی، قرار می‌گیرند؛ پس از غشای رشته عصبی فاصله دارند.

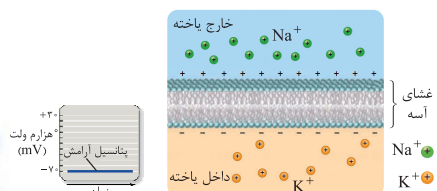
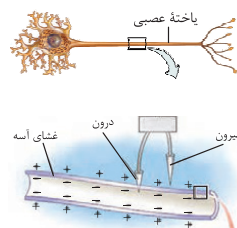
● مقایسه باخته‌های بافت عصبی:

نورولگیا (باخته‌های پشیتیان)	نورون	
	✓	باخته اصلی بافت عصبی است.
✓		بیشترین باخته بافت عصبی است.
	✓	زوائد سیتوپلاسمی دارد.
✓	به ندرت	تقسیم شدن
MS	—	بیماری مرتبط
✓		وجود ژن(های) مؤثر در تولید غلاف میلین

— ایجاد پیام عصبی —

- پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای باخته عصبی به وجود می‌آید.
- به دلیل یکسان نبودن مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، بار الکتریکی دو سوی غشای باخته عصبی، متفاوت است؛ پس بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.
- عوامل ایجادکننده اختلاف غلظت:
 - پمپ سدیم - پتاسیم: دائماً فعال + با انتقال فعال و با مصرف ATP سه یون سدیم را به بیرون از باخته و دو یون پتاسیم را به داخل باخته وارد می‌کند + فعالیتش منجر به کاهش بار مثبت داخل باخته نسبت به بیرون آن می‌شود.
 - کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی: نفوذپذیری غشا به علت وجود این کانال‌ها به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است؛ در نتیجه میزان پتاسیمی که از باخته خارج می‌شود بیشتر است تا سدیمی که وارد می‌شود و در کل مقدار بار مثبت داخل کم‌تر می‌شود!

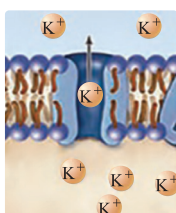
پتانسیل آرامش



- وقتی باخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود -70 میلی‌ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند.
- در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشای باخته‌های عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون باخته، از بیرون آن بیشتر است.

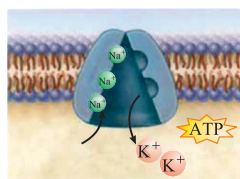
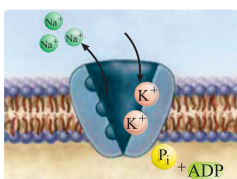
- در غشای باخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند.

کانال‌های نشتی



- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل شده از غشا عبور می‌دهند.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون باخته عصبی وارد می‌شوند.
- تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشتی جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها در هم پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند.
- عملکرد این کانال‌ها منجر به کاهش میزان بار مثبت داخل نورون نسبت به مایع میان‌بافتی می‌شود.

پمپ سدیم - پتاسیم



- نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از باخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند.
- محل فعالیت آنزیمی پمپ در داخل سلول است.
- همانند کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است.
- در هر بار فعالیت خود، ابتدا یون‌های سدیم را به بیرون از باخته انتقال می‌دهد و سپس یون‌ها پتاسیم را به داخل باخته وارد می‌کند.
- جایگاه یون پتاسیم نسبت به جایگاه‌های یون سدیم، بزرگ‌تر ولی تعداد کم‌تری دارند.

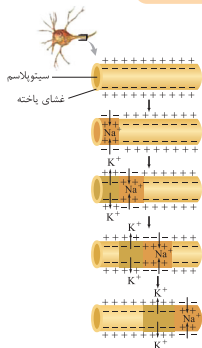
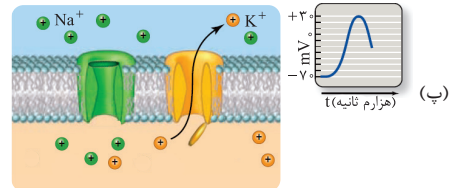
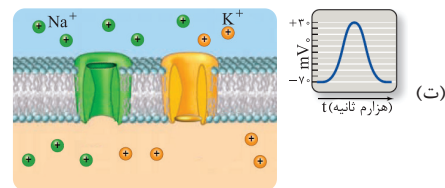
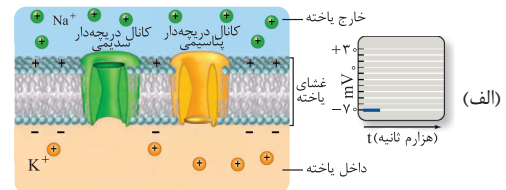
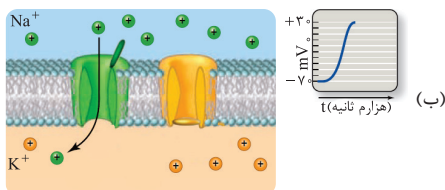
مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



پتانسیل عمل

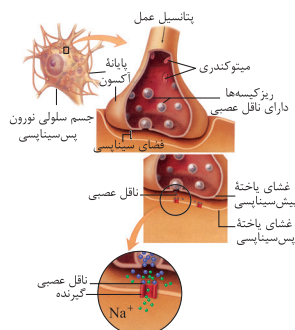
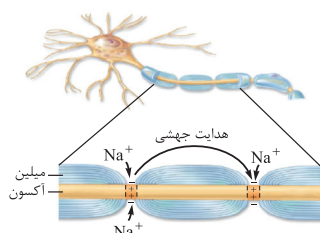
- وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند.
- در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاختهٔ عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند.
- وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود:
- ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود (تغییر اختلاف پتانسیل از -70° تا $+30^{\circ}$)
- بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی و باز شدن دریچه‌دار پتاسیمی در پتانسیل $+30^{\circ}$ خارج شدن یون‌های پتاسیم از داخل نورون و کم شدن تعداد بار مثبت داخل یاخته (تغییر اختلاف پتانسیل از $+30^{\circ}$ تا -70°) بسته شدن دریچه‌دار پتاسیمی در پتانسیل -70° برگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (-70°) فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم برای برگشت آرایش یون‌ها در دو سوی غشا به حالت آرامش
- جهت باز شدن دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار: (۱) دریچه‌دار سدیمی به سمت مایع بین یاخته‌ای (۲) دریچه‌دار پتاسیمی به سمت سیتوپلاسم
- بیشترین مقدار یون سدیم و پتاسیم در داخل نورون در اختلاف پتانسیل $+30^{\circ}$ مشاهده می‌شود.
- جدول جمع‌بندی:

-70°	از -70° تا $+30^{\circ}$	$+30^{\circ}$	از -70° تا $+30^{\circ}$	وضعیت کانال‌های نشتی
همواره فعال هستند!				
بسته است.	بسته است.	بسته می‌شود!	باز است.	کانال دریچه‌دار سدیمی
بسته می‌شود.	باز می‌شود.	بسته است!	بسته است.	کانال دریچه‌دار پتاسیمی
—	ابتدا کاهش و سپس افزایش	—	ابتدا کاهش و سپس افزایش	تغییرات اختلاف پتانسیل
فقط نشتی			نشتی + دریچه‌دار	ورود یون سدیم از طریق
فقط پمپ سدیم - پتاسیم				خروج یون سدیم از طریق
فقط پمپ سدیم - پتاسیم				ورود یون پتاسیم از طریق
نشتی	نشتی + دریچه‌دار	نشتی	نشتی	خروج یون پتاسیم از طریق
ثابت است؛ یعنی سدیم از خارج به داخل و پتاسیم برعکس!				شیب غلظت سدیم و پتاسیم



- وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود.
- رشتهٔ عصبی آسه یا دارینهٔ بلند است.
- طبق شکل مقابل، در طول یک رشتهٔ عصبی باز بودن و یا بسته هر دو نوع کانال دریچه‌دار را می‌توان مشاهده کرد.
- هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلیون‌ها از رشته‌های بدون میلیون هم‌قطر سریع‌تر است.
- عوامل مؤثر در سرعت هدایت پیام عصبی: (۱) قطر رشتهٔ عصبی (۲) وجود یا عدم وجود میلین
- میلین یک بخش عایق‌کننده است و از عبور یون‌ها از غشای نورون جلوگیری می‌کند.
- در یاخته‌های عصبی میلیون‌ها، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد و رشتهٔ عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد؛ بنابراین در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشتهٔ عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود.

- انواع هدایت
 - هدایت غیر جهشی (نقطه به نقطه): در نورون‌های بدون میلین و میلیون‌ها (جسم یاخته‌ای و پایانهٔ آکسونی) مشاهده می‌شود + در همهٔ بخش‌های نورون‌های بدون میلین می‌تواند ایجاد شود + مصرف انرژی در نورون برای هدایت پیام بیشتر است.
 - هدایت جهشی: مربوط به نورون‌های میلیون‌ها است. + پیام عصبی فقط در بخش‌هایی از رشتهٔ میلیون‌ها به نام گرهٔ رانویه ایجاد می‌شود + مصرف انرژی در نورون برای هدایت پیام کمتر است.



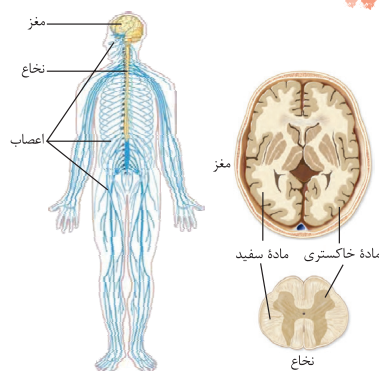
در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین نورون‌های حرکتی آن‌ها میلین دار است. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس).

انتقال پیام عصبی (سیناپس) -

- یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.
- بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد.
- برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته عصبی پیش‌همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت‌کننده، یعنی یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند.
- ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آسه هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند.
- وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه آزاد می‌کنند. ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین هم‌چنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.
- انواع سیناپس:

- الف) سیناپس فعال ➡ در این نوع از یاخته پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی ترشح می‌شود. ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک (سیناپس تحریکی) یا فعالیت آن مهار (سیناپس مهاری) می‌شود.
- ب) سیناپس غیر فعال ➡ در این نوع از یاخته پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی ترشح نمی‌شود؛ در نتیجه پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر نمی‌کند!
- پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند: (۱) جلوگیری از انتقال بیش از حد - (۲) فراهم‌شدن امکان انتقال پیام‌های جدید
- روش‌های تخلیه مولکول ناقل باقی‌مانده: (۱) جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای - (۲) تجزیه توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی
- تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

گفتار ۲: ساختار دستگاه عصبی

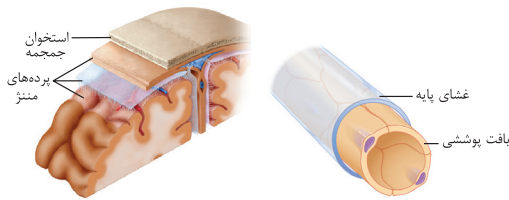


- دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.
- مغز و نخاع از دو بخش ماده خاکستری (شامل جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی و رابط + رشته‌های عصبی بدون میلین) و ماده سفید (رشته‌های میلین‌دار) تشکیل شده‌اند.
- در مغز ماده خاکستری در قشر و ماده سفید در بخش مرکزی قرار می‌گیرد. البته در بخش مرکزی هم ماده خاکستری مشاهده می‌شود.
- در نخاع ماده خاکستری در بخش مرکزی و ماده سفید در بخش قشری قرار دارد. ماده خاکستری به فرم حرف H قرار دارد.
- اعصاب صورت و یا به طور کلی ناحیه سر به صورت مستقیم به مغز وارد می‌شوند؛ در حالی که سایر اعصاب دستگاه عصبی محیطی به نخاع متصل هستند.
- اعصاب کنترل‌کننده دست‌ها از بخش بالایی نخاع که در گردن قرار دارد، خارج می‌شوند؛ این در حالی است که اعصاب کنترل‌کننده پاها از بخش پایانی نخاع در مهره‌های کمری قرار دارد، خارج می‌شود.

عوامل محافظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی -

استخوان	استخوان‌های پهن جمجمه: محافظت از سر استخوان‌های نامنظم ستون مهره: محافظت از نخاع
پرده‌های مننژ	شامل ۳ پرده از جنس بافت پیوندی که بین آن‌ها مایع مغزی - نخاعی به عنوان ضربه‌گیر عمل می‌کند. پرده خارجی ➡ ضمیمه‌ترین + در تماس با استخوان جمجمه و یا ستون مهره + فقط از سطح داخلی در تماس با مایع مغزی - نخاعی + فقط در شیارهای عمیق مثل شیار بین دو نیمکره مخ پرده میانی ➡ از هر دو سمت در تماس با مایع مغزی نخاعی + قرارگیری فقط در شیارهای عمیق + زوائد تارمانند به سمت پرده داخلی دارد. پرده داخلی ➡ نازک‌ترین + در مغز در تماس با ماده خاکستری و در نخاع در تماس با ماده سفید + قرارگیری هم در شیارهای عمیق و هم در شیارهای نازک + فقط از سطح خارجی در تماس با مایع مغزی - نخاعی است. + شفاف است.
سد خونی - مغزی و سد خونی - نخاعی	همان مویرگ پیوسته مغز و نخاع است؛ پس شامل بافت پوششی سنگ‌فرشی تک‌لایه است. مویرگ‌های مغز و نخاع فاقد منفذ در دیواره خود هستند. بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. موادی که از این سد عبور می‌کنند: آب + اکسیژن + کربن دی‌اکسید + گلوکز + آمینواسیدها + ویتامین‌ها + برخی داروها + گروهی از هورمون‌ها

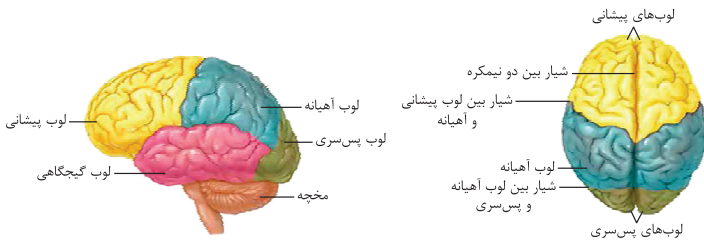
مرور نامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



اجزای اصلی مغز -

● مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است.

مخ و نیمکره هایش



- در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد.
- اتصال و ارتباط دو نیمکره مخ: از طریق رشته های عصبی سفید رنگ به نام رابط پینه ای و رابط ۳ گوش!
- دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند.
- کار اختصاصی هر نیمکره مخ: بخش هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال و نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است.
- بخش خارجی نیمکره های مخ (قشر مخ): ماده خاکستری دارد و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می دهد.
- قشر مخ شامل بخش های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش های حسی، پیام های حسی را دریافت می کنند. بخش های حرکتی به ماهیچه ها و غده ها پیام می فرستند. بخش های ارتباطی بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند.
- قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
- انواع شیارهای قشر مخ، چین خورده است: الف) شیارهای عمیق ← ۷ شیار عمیق در کل مغز که شامل ۳ شیار در هر نیمکره و ۱ شیار بین دو نیمکره! مقایسه طول بعضی از شیارها: شیار بین دو نیمکره < شیار بین لوب آهیانه و پیشانی < شیار بین لوب آهیانه و پس سری
- شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند.
- جدول مقایسه ای لوب های مخ:

لوب	لوب مجاور!	تعداد در مغز	اندازه	مجاورت با مخچه	مجاورت با ساقه مغز	مشاهده از نمای بالا
پیشانی	آهیانه + گیجگاهی	۲	بزرگ ترین	×	×	✓
آهیانه	پیشانی + پس سری + گیجگاهی	۲	بزرگ تر از گیجگاهی	×	×	✓
پس سری	آهیانه + گیجگاهی	۲	کوچک ترین	✓	×	✓
گیجگاهی	پیشانی + پس سری + آهیانه	۲	بزرگ تر از پس سری	✓	✓	×

ساقه مغز

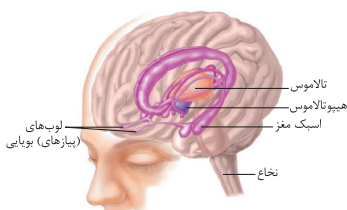
- مغز میانی ← در بالای پل مغزی + نقش در شنوایی، بینایی و حرکت + برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی اند (۲ برجستگی در بالا که بزرگ ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک ترند).
- پل مغزی ← مجاورت: از بالا با مغز میانی + از پایین با بصل النخاع + از پشت با مخچه / مرکز تنظیم ترشح بزاق + اشک / تنظیم مدت زمان دم از طریق مرکز تنفسی اش!
- بصل النخاع ← پایینی ترین بخش مغز + تنظیم ضربان قلب و فشارخون + مرکز انعکاس های عطسه، سرفه و بلع + مرکز اصلی تنفس (صادرکننده دستور دم)

مخچه

- مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن هاست.
- مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.
- مخچه به طور پیوسته از بخش های دیگر مغز، نخاع و اندام های حسی، مانند گوش پیام را دریافت و بررسی می کند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.
- درخت زندگی: بخش سفید رنگ وسط مخچه که در اطراف آن ماده خاکستری قرار دارد.

ساخترهای دیگر مغز (اجزای فرعی مغز) -

تالاموس ها



- در هر نیمکره مخ یک تالاموس وجود دارد.
- دو تالاموس مغز توسط یک رابط به یکدیگر متصل هستند.
- محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است.
- همه پیام های حسی به جز بویایی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط به قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس

- در مغز، یک عدد هیپوتالاموس وجود دارد که زیر تالاموس ها قرار گرفته است.
- نقش‌ها: گرسنگی + تشنگی + دمای بدن + تعداد ضربان قلب و فشارخون (از طریق همکاری با بصل النخاع) + خواب + تنظیم اعمال گروهی از غدد درون‌ریز از طریق ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده + تنظیم آب بدن از طریق هورمون ضد ادراری + تسهیل در زایمان و خروج شیر از غدد شیری از طریق هورمون اکسی‌توسین.

سامانه کناره‌ای

- با قشر مخ، تالاموس، هیپوتالاموس و لوب‌های بویایی ارتباط دارد.
- در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.
- اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در لوب گیجگاهی قرار دارد. این بخش در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
- حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده است دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.
- اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.

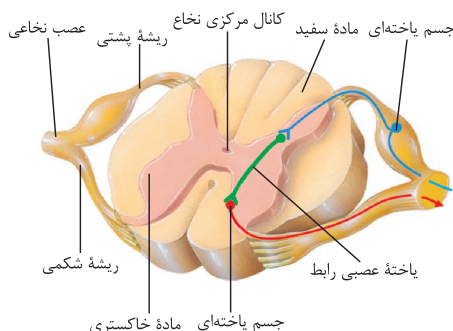
اعتیاد

- اعتیاد وابستگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد.
- وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.
- معمولاً اختیاری مواد مخدر مصرف می‌شود → ایجاد احساس لذت و سرخوشی (در اثر آزاد شدن موادی مثل دوپامین از لیمبیک) → ایجاد میل شدید به مصرف دوباره مواد → آزاد شدن کم‌تر دوپامین → ایجاد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی → مصرف بیشتر مواد مخدر برای رسیدن به حس سرخوشی اولیه → آسیب به بخش‌های مختلف مغز مثل قشر مخ و کاهش قدرت قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی (به‌ویژه در مغز نوجوانان).
- وضعیت فعالیت مغز بعد از مصرف کوکائین: بخش‌هایی جلویی مغز بیشتر و بخش‌های عقبی کم‌تر تحت تأثیر کوکائین قرار می‌گیرند. هر چه گلوکز کم‌تری مصرف شود نشان‌دهنده کاهش فعالیت آن بخش است.
- با گذشت بعد از ۱۰۰ روز از زمان آخرین مصرف نیز، فعالیت لوب پیشانی هم‌چنان به طور کامل به حالت اولیه باز نگشته است. (رنگ‌های آبی روشن و تیره مصرف کم گلوکز و رنگ‌های زرد و قرمز مصرف بیشتر گلوکز را نشان می‌دهد).
- مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
- اعتیاد به الکل و پیامدهای آن:



ویژگی‌های الکل	سرعت جذب بالایی در دستگاه گوارش دارد. + در چربی محلول بوده و از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های عصبی با انتشار ساده عبور می‌کند + توانایی عبور از سد خونی - مغزی را دارد + کم‌ترین میزان مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد.	
پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت	علاوه بر تحریک ترشح بیشتر دوپامین، با تأثیر بر سایر ناقل‌های عصبی (تحریکی - مهاری)، فعالیت نورون‌ها را مختل می‌کند. + آرام‌سازی ماهیچه + ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر بر مخچه + اختلال در گفتار + با کند کردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.	
پیامدهای مصرف بلندمدت	مشکلات کبدی	کم‌خونی، تضعیف سیستم ایمنی، کاهش تولید صفرا، اختلال در انعقاد خون، اختلال در سم‌زدایی آمونیاک
	سکته قلبی	افزایش فاصله بین موج الکتروکاردیوگرام و کاهش ارتفاع QRS
	انواع سرطان	اختلال در چرخه یاخته‌ای و افزایش سرعت تقسیم‌شدن یاخته‌ها، ایجاد تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

نخاع



- نخاع درون کانال ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.
- نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور بیشتر پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست.
- نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است. مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ.
- هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.
- ریشه شکمی شامل آکسون نورون حرکتی و ریشه پشتی شامل بخش دارینه جسم یاخته‌ای و آکسون نورون حسی است.
- ضخامت قسمت‌های طرفی ماده خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.
- مقدار ماده سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.
- در سطح پشتی نخاع نسبت به سطح شکمی، تعداد شیار بیشتری وجود دارد.
- در ماده خاکستری نخاع می‌توان کل نورون رابط، پایانه آکسونی نورون حسی و دندریت و جسم یاخته‌ای نورون حرکتی را مشاهده کرد.

دستگاه عصبی محیطی

- بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد.
- ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.

مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



- هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.
- دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند.
- بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

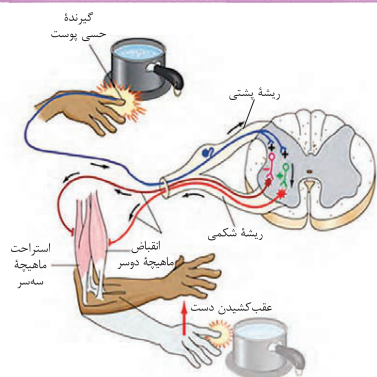
اعصاب خودمختار	اعصاب پیکری
نورون‌های حرکتی هستند که دستورات دستگاه عصبی مرکزی را به اندام‌ها منتقل می‌کنند.	
انتقال پیام عصبی به ماهیچه‌های صاف و قلبی و غدد	انتقال پیام عصبی به ماهیچه اسکلتی
همواره پیام را از بخش‌های غیرارادی به غدد و ماهیچه‌های صاف و قلبی انتقال می‌دهد.	می‌تواند پیام را از بخش‌های ارادی و یا غیرارادی دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل کند.
همواره فعال است.	—
می‌تواند در فعالیت‌های انعکاسی نقش داشته باشد.	
از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر فعالیت می‌کنند.	—

- بخش هم‌حس هنگام هیجان بر بخش پادهم‌حس غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. در این وضعیت، بخش هم‌حس سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

انعکاس عقب‌کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ

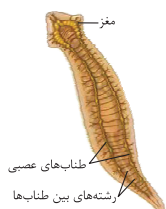
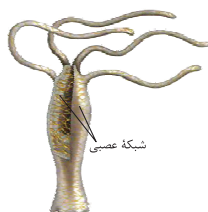
- یاخته‌های عصبی شرکت‌کننده ← ۱ عدد نورون حسی + ۲ عدد نورون رابط + ۲ عدد نورون حرکتی.
- انواع سیناپس‌های موجود در انعکاس:

نوع سیناپس	یاخته پیش‌سیناپسی	یاخته پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	ماده خاکستری نخاع
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	ماهیچه جلو بازو	در مجاورت ماهیچه جلو بازو
مهار	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماده خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماهیچه پشت بازو	در مجاورت ماهیچه جلو بازو



- و اما خود داستان عقب‌کشیدن دست:
- برخورد دست به جسم داغ ← تحریک گیرنده‌های حسی پوست (گیرنده‌های گرما و درد)
- تولید پیام عصبی در این گیرنده‌ها ← ورود پیام عصبی از طریق نورون حسی موجود در ریشه پشتی به نخاع ← نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند:
- الف) نورون رابط اول ← تحریک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر بازو (جلوی بازو)
- تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دو سر بازو توسط نورون حرکتی مربوطه ← انقباض این ماهیچه ← عقب‌کشیدن دست.
- ب) نورون رابط دوم ← مهار نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه‌سر بازو ← سیناپس غیرفعال این نورون حرکتی با ماهیچه پشت بازو ← عدم انقباض ماهیچه پشت بازو.

انعکاس عقب‌کشیدن دست (اندازه‌های شکل واقعی نیستند) توجه داشته باشید که پایانه یاخته عصبی در ماده خاکستری به طور هم‌زمان با تعدادی یاخته عصبی رابط، همایه برقرار می‌کند



دستگاه عصبی در جانوران مختلف

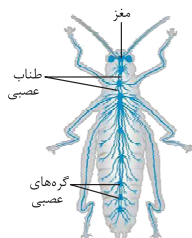
هیدر

- ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است.
- شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند.
- تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

کرم پلاناریا

- در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.
- دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند.
- دستگاه عصبی مرکزی در پلاناریا شامل: دو گره عصبی مغز + دو طناب عصبی + رشته‌های بین طنابی.
- رشته‌های جانبی متصل به هر طناب عصبی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.
- فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

حشرات



- مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- یک طناب عصبی شکمی دارند که از دو رشته عصبی تشکیل شده و در طول بدن جانور کشیده شده است.
- در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
- از همه گره‌های عصبی بندهای بدن، اعصابی به سوی اندام‌های داخلی فرستاده می‌شود، ولی بعضی گره‌ها علاوه بر این اعصاب، اعصابی به سوی اندام‌های حرکتی نیز فرستاده می‌شود.
- رشته عصبی درون شاخک، پیام را به صورت مستقیم به مغز منتقل می‌کند.
- عصب مربوط به پاهای عقبی از سایر اعصاب، بلندتر است.
- گره‌هایی که به سوی اندام‌های حرکتی اعصاب می‌فرستند: گره‌های ۲ تا ۴ بعد از مغز.

مهره‌داران

- در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
- طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.
- در مهره‌داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.
- در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

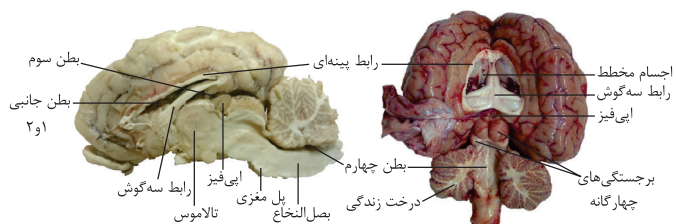
– مغز گوسفند –

- برای مشاهده سطح پشتی و شکمی، باید بقایای پرده مننژ را از مغز جدا کرد. در این جدول بخش‌های درونی مغز لحاظ نشده است!

قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی	
✓	✓	لوب‌های بویایی
✓	✓	نیمکره‌های مخ
×	✓	شیار بین دو نیمکره
✓	×	کیاسمای بینایی
✓	×	بخش‌های ساقه مغز
✓	✓	نیمکره‌های مخچه
×	✓	کره‌مینه مخچه
✓	×	بصل النخاع
✓	×	پل مغزی
لوب‌های (پیارهای) بویایی نیمکره راست مخ شیار بین دو نیمکره نیمکره مخچه کره‌مینه مخچه نخاع لوب‌های (پیارهای) بویایی کیاسمای بینایی مغز میانی پل مغزی مخچه بصل النخاع نخاع		شکل

مشاهده سطح درونی

- برای مشاهده بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکره مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج کردن بقایای پرده مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.
- در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های نیمکره‌های مخ، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها (یعنی بطن‌های ۱ و ۲) دیده می‌شوند.
- برای مشاهده تالاموس باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، ابی‌فیز قرار داشته و در عقب ابی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند.
- با برش‌دادن کره‌مینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره آن، درخت زندگی (ماده سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.





فیزیک

بار الکتریکی

روش‌های باردار کردن اجسام -

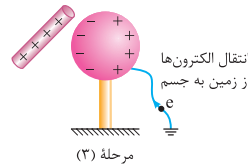
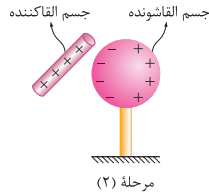
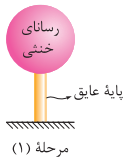
۱ مالش

- به دلیل انتقال الکترون (نه پروتون) از یک جسم به جسم دیگر
- مناسب نارساها
- مواد نزدیک به انتهای مثبت ← انتقال الکترون ← مواد نزدیک به انتهای منفی

۲ القای الکتریکی

- ایجاد بار خالص در یک رسانای خنثی بدون تماس:

سری الکتریسیته مالشی (تریبولکتریک)
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
الکترون
پشم
ایزولاسیون
پوست انسان
چوب
الکترون
پارچه کنان
پلاستیک
لاستیک
انتهای منفی سری



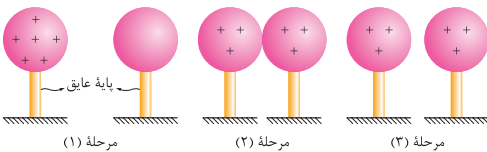
ایجاد بار خالص در جسم القاشونده اتصال به زمین جسم القاشونده در حضور جسم القاکننده نزدیک کردن جسم القاکننده به جسم القاشونده (رسانا)

تذکر

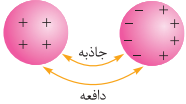
ابتدا باید اتصال به زمین قطع شود، سپس جسم القاکننده دور شود.

۳ تماس

- ایجاد بار خالص در یک رسانای خنثی به کمک تماس با یک رسانای باردار:
- جسم باردار، جسم رسانای بدون بار را جذب می‌کند.



جسم رسانای بدون بار جسم باردار



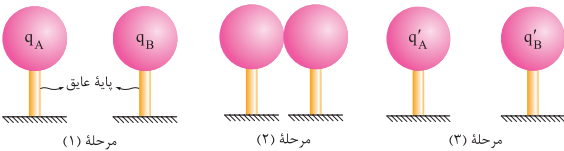
دو جسم یکدیگر را جذب می‌کنند → دافعه > جاذبه

دافعه

دو اصل مهم برای بار الکتریکی -

اصل پایستگی بار

جمع جبری بارهای خالص دو (یا چند) جسم قبل از تماس با یکدیگر برابر با جمع جبری بارهای خالص آن‌ها بعد از تماس است.



$$q_A + q_B = q'_A + q'_B$$

تذکر

اگر دو کره هم‌اندازه باشند بعد از تماس بارشان یکسان می‌شود.

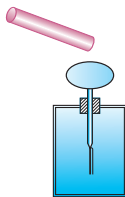
اصل کوانتیده‌بودن بار

همواره بار الکتریکی یک جسم، مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (e) است:

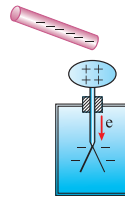
$$q = \pm ne, n = 0, 1, 2, \dots$$

الکتروسکوپ و کاربردهای آن -

۱ تشخیص باردار بودن یک جسم:

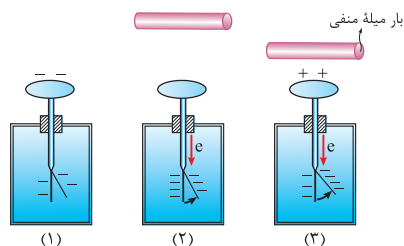


تیغه‌ها به صورت چسبیده به هم



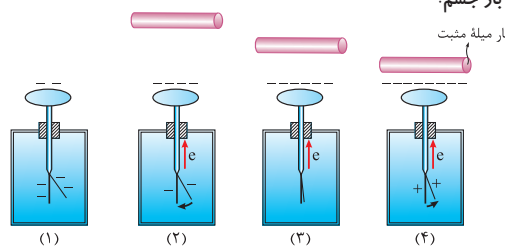
فاصله گرفتن تیغه‌ها از یکدیگر

۲ تشخیص نوع بار جسم:



جسمی با بار نامعلوم را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری (که نوع بار آن را می‌دانیم) نزدیک می‌کنیم. فاصله تیغه‌ها از همان ابتدا به تدریج افزایش یافت.

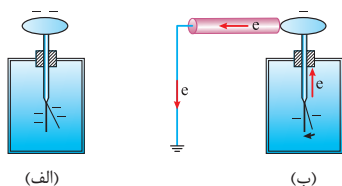
بار جسم با بار الکتروسکوپ همانم



جسمی با بار نامعلوم را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری (که نوع بار آن را می‌دانیم) نزدیک می‌کنیم. فاصله تیغه‌ها ابتدا به تدریج کاهش یافت.

بار جسم با بار الکتروسکوپ ناهمنام در این حالت ممکن است با نزدیک تر کردن جسم به کلاهک، تیغه‌ها به هم بچسبند و سپس از هم فاصله بگیرند.

۳ تشخیص رسانا و نارسانا بودن جسم:



جسم خنثایی را از یک طرف به کلاهک الکتروسکوپ بردار تماس داده و از طرف دیگر به زمین متصل می‌کنیم.

کاهش ← جسم: رسانا
فاصله بین تیغه‌ها تغییر محسوسی نکرد ← جسم: نارسانا

نیروی الکتریکی

– قانون کولن –

فرمول:

اندازه بار q_1 بر حسب کولن (C) اندازه بار q_2 بر حسب کولن (C)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

نیروی الکتریکی وارد بر هر بار از طرف بار دیگر بر حسب نیوتون (N)

فاصله بین دو بار بر حسب متر (m)

ثابت کولن ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

بر حسب میکروکولن (μC)

بر حسب نیوتون (N)

بر حسب سانتی‌متر (cm)

نیروی الکتریکی بین دو بار (الف) الکتریکی دافعه

نیروی الکتریکی بین دو بار (ب) الکتریکی جاذبه

شکل نسبتی قانون کولن:

نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار معین بر حسب فاصله آن‌ها از یکدیگر:

ثابت کولن بر حسب ضریب گذردهی الکتریکی خلا (ϵ_0):

● تکنیک محاسباتی ۹۰:

● شکل نسبتی قانون کولن:

● نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار معین بر حسب فاصله آن‌ها از یکدیگر:

● ثابت کولن بر حسب ضریب گذردهی الکتریکی خلا (ϵ_0):

● اگر مجموع دو بار هم‌نام ثابت باشد، اندازه نیرویی که به هم وارد می‌کنند وقتی بیشینه است که دو بار هم‌اندازه باشند.

– برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی –

وضعیت نیروها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی براینده	اندازه نیروی براینده
هم‌جهت		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{21}$	$F_{T(r)} = F_{12} + F_{21}$

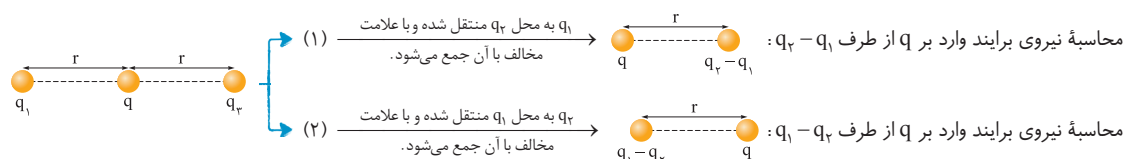
مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



وضعیت نیروها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی برآیند	اندازه نیروی برآیند
در خلاف جهت		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23}$	$F_{T(r)} = F_{12} - F_{23} $
عمود		$\vec{F}_{T(r)} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23}$	$F_{T(r)} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2}$

تکنیک تقارن:

برای محاسبه نیروی برآیند وارد بر q که در فاصله یکسانی از q_1 و q_2 قرار دارد.



نقطه صفرشدن نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q :

علامت و اندازه بارهای q_1 و q_2	محل قرارگیری بار q	شکل	رابطه
q_1 و q_2 همنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$
q_1 و q_2 ناهمنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و خارج فاصله بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

میدان الکتریکی

میدان الکتریکی در محل بار q

فرمول:

$\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم‌جهت	$q > 0$
$\vec{E}$ و $\vec{F}$ در خلاف جهت	$q < 0$

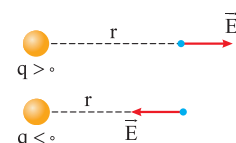
نیروی الکتریکی خالص وارد بر q : $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$
 بار q (همراه با علامت) $\rightarrow$ میدان الکتریکی در محل بار q

میدان الکتریکی حاصل از ذره باردار q

اندازه:

اندازه بار تولیدکننده میدان برحسب کولن (C) $\rightarrow E = K \frac{|q|}{r^2}$ $\rightarrow$ اندازه میدان حاصل از بار q برحسب نیوتون بر کولن (N/C)
 فاصله از بار q برحسب متر (m)

جهت:



۱ اگر بار تولیدکننده میدان (q) مثبت باشد $\rightarrow$ میدان در جهت دورشدن از بار q

۲ اگر بار تولیدکننده میدان (q) منفی باشد $\rightarrow$ میدان به سوی بار q

● نسبت اندازه میدان الکتریکی در فاصله‌های r_1 و r_2 (شکل نسبتی رابطه میدان): $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$

● نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار معین برحسب فاصله از آن:

● شعله شمع بار الکتریکی مثبت دارد.

برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی q

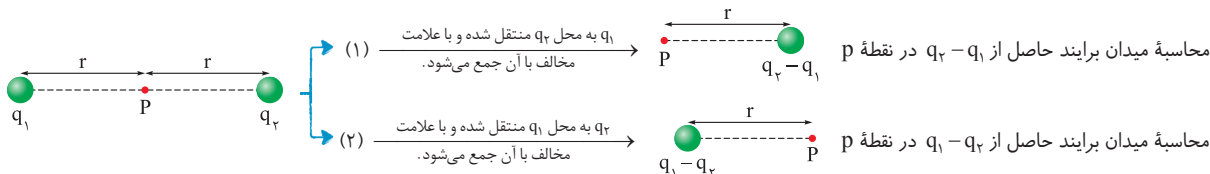
وضعیت میدان‌ها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی برآیند	اندازه نیروی برآیند
هم‌جهت		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{23}$	$E_{T(P)} = E_{12} + E_{23}$



وضعیت میدان‌ها نسبت به یکدیگر	شکل	بردار نیروی برآیند	اندازه نیروی برآیند
در خلاف جهت		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{22}$	$E_{T(P)} = E_{12} - E_{22} $
عمود		$\vec{E}_{T(P)} = \vec{E}_{12} + \vec{E}_{22}$	$E_{T(P)} = \sqrt{E_{12}^2 + E_{22}^2}$

تکنیک تقارن:

برای محاسبه میدان برآیند در نقطه p که در فاصله یکسانی از q_1 و q_2 قرار دارد.

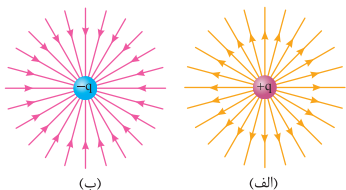


نقطه صفرشدن میدان الکتریکی

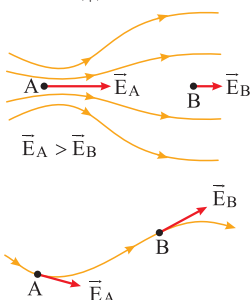
علامت و اندازه بارهای q_1 و q_2	نقطه صفرشدن میدان	شکل	رابطه
q_1 و q_2 همنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$
q_1 و q_2 ناهمنام و $ q_1 < q_2 $	روی خط واصل و خارج فاصله بین دو بار و نزدیک بار با اندازه کم‌تر		$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$

ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی

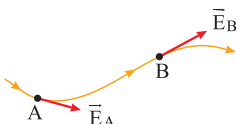
۱ در جهت دورشدن از بار مثبت (شکل الف) به سمت بار منفی (شکل ب)



۲ هر چه تراکم (میزان فشردگی) خطوط میدان بیشتر ← میدان بزرگ‌تر

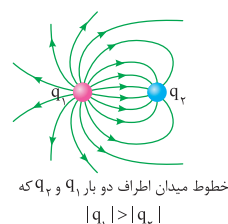
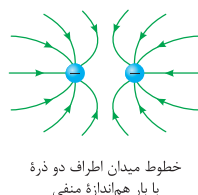
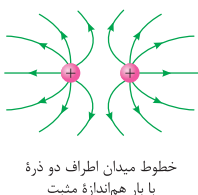
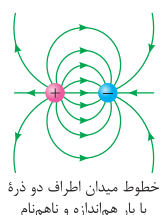


۳ بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با آن



۴ خطوط میدان برآیند هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند؛ یعنی از هر نقطه از فضا، فقط یک خط میدان می‌گذرد.

چند شکل مهم درباره خطوط میدان:

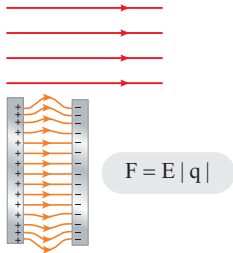


مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



– میدان الکتریکی یکنواخت –

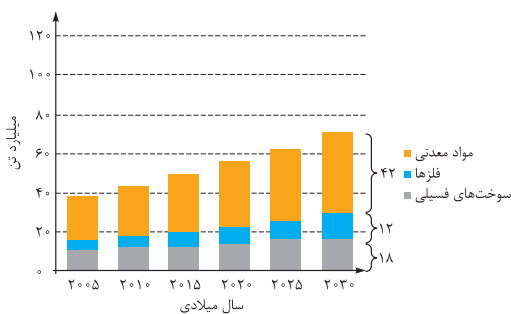
- در تمام نقاط هم‌اندازه و هم‌جهت
- خطوط میدان الکتریکی یکنواخت: راست، موازی، هم‌جهت، هم‌فاصله
- چگونگی ایجاد: دو صفحهٔ بزرگ با بارهای $+q$ و $-q$ در فاصلهٔ کمی از هم
- نیروی وارد بر بار در میدان الکتریکی یکنواخت



شیمی

هدایای زمینی

- زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای گوناگونی است که هر یک اندازهٔ معینی دارد.
- رشد و گسترش تمدن بشری، در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
- گسترش فناوری، به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- گسترش صنعت خودرو → گسترش صنعت خودرو → شناخت و دسترسی به فولاد
- پیشرفت صنعت الکترونیک → دسترسی به موادی ساخته شده از نیمه‌رساناها
- پی‌بردن به رابطهٔ میان خواص مواد با عنصرهای سازندهٔ آن‌ها
- تغییر و گاهی بهبود خواص، با گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر
- توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین
- همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از کرهٔ زمین به دست می‌آیند.
- به تقریب جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت می‌ماند.
- این جمله که هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است، به طور کلی درست نیست.
- مقایسهٔ مقدار استخراج و مصرف سالیانه:
- فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی
- بیشترین مقدار افزایش رشد مصرف: مواد معدنی
- برخی محصولات و منابع تهیهٔ آن‌ها:



منبع	محصول	منبع	محصول
خاک چینی	ظرف غذا	شن و ماسه	استکان شیشه‌ای
نفت موجود در دل زمین	سوخت	فولاد زنگ‌نزن، حاصل از سنگ معدن آهن	قاشق

- منابع شیمیایی در جهان به طور یکسان توزیع نشده‌اند.
- پراکندگی منابع شیمیایی، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
- عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. (به جز He ، که آرایش لایهٔ ظرفیت آن $1s^2$ با بقیهٔ عنصرهای گروه ۱۸ (ns^2np^6) متفاوت است.)
- نام، نماد، جایگاه و آرایش الکترونی ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای را بلد باشید.
- جدول تناوبی دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- اسم خاص گروه‌های ۱، ۲، ۱۷ و ۱۸ را بلد باشید.

فلزهای قلیایی	فلزهای قلیایی خاکی	فلزهای واسطه	گازهای نجیب
۱ H هیدروژن $1s^1$	۲ Li لیتیم $1s^2 2s^1$	۳ Na سدیم $(Ne)3s^1$	۴ K پتاسیم $(Ar)4s^1$
۵ B بور $1s^2 2s^2 2p^1$	۶ C کربن $1s^2 2s^2 2p^2$	۷ N نیتروژن $1s^2 2s^2 2p^3$	۸ O اکسیژن $1s^2 2s^2 2p^4$
۹ F فلور $1s^2 2s^2 2p^5$	۱۰ Ne نئون $1s^2 2s^2 2p^6$	۱۱ Al آلومینیوم $(Ne)3s^2 3p^1$	۱۲ Si سیلیسیم $(Ne)3s^2 3p^2$
۱۳ P فسفر $(Ne)3s^2 3p^3$	۱۴ S گوگرد $(Ne)3s^2 3p^4$	۱۵ Cl کلر $(Ne)3s^2 3p^5$	۱۶ Ar آرگون $(Ne)3s^2 3p^6$
۱۷ Br برم $(Ar)4s^2 4p^5$	۱۸ Kr کریپتون $(Ar)4s^2 4p^6$	۱۹ Ga گالیم $(Ar)4s^2 4p^1$	۲۰ Ge ژرمانیم $(Ar)4s^2 4p^2$
۲۱ As آرسنیک $(Ar)4s^2 4p^3$	۲۲ Se سلنوم $(Ar)4s^2 4p^4$	۲۳ Br برم $(Ar)4s^2 4p^5$	۲۴ Kr کریپتون $(Ar)4s^2 4p^6$
۲۵ Rb روبیوم $(Kr)5s^1$	۲۶ Sr استرانسیم $(Kr)5s^2$	۲۷ Y یتریم $(Kr)5s^2 4d^1$	۲۸ Zr زیرکون $(Kr)5s^2 4d^2$
۲۹ Nb نیوبیم $(Kr)5s^2 4d^4$	۳۰ Mo مولیبدن $(Kr)5s^1 4d^5$	۳۱ Tc تکنسیم $(Kr)5s^2 4d^5$	۳۲ Ru روتنم $(Kr)5s^1 4d^6$
۳۳ Rh رودیم $(Kr)5s^1 4d^6$	۳۴ Pd پالادیم $(Kr)5s^0 4d^10$	۳۵ Ag نقره $(Kr)5s^1 4d^10$	۳۶ Cd کادمیوم $(Kr)5s^2 4d^10$
۳۷ In این $(Kr)5s^2 4d^10 5p^1$	۳۸ Sn سنت $(Kr)5s^2 4d^10 5p^2$	۳۹ Sb سنت $(Kr)5s^2 4d^10 5p^3$	۴۰ Te تلیور $(Kr)5s^2 4d^10 5p^4$
۴۱ I یود $(Kr)5s^2 4d^10 5p^5$	۴۲ Xe کسین $(Kr)5s^2 4d^10 5p^6$	۴۳ Ba باریم $(Xe)6s^2$	۴۴ La لانتان $(Xe)6s^2 5d^1$
۴۵ Pr پرمیت $(Xe)6s^2 5d^1 4f^2$	۴۶ Nd نئودیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^3$	۴۷ Pm پرمیت $(Xe)6s^2 5d^1 4f^4$	۴۸ Sm سمتیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^5$
۴۹ Eu یورپیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^6$	۵۰ Gd گادولیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^7$	۵۱ Tb تربیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^8$	۵۲ Dy دیسم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^9$
۵۳ Ho هولم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^{10}$	۵۴ Er ئربیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^{11}$	۵۵ Tm تیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^{12}$	۵۶ Yb یوبیم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^{13}$
۵۷ Lu لوتیسم $(Xe)6s^2 5d^1 4f^{14}$	۵۸ Hf هافنیم $(Xe)6s^2 5d^2 4f^{14}$	۵۹ Ta تانگ $(Xe)6s^2 5d^3 4f^{14}$	۶۰ W ولفرام $(Xe)6s^2 5d^4 4f^{14}$
۶۱ Re رئنتگن $(Xe)6s^2 5d^5 4f^{14}$	۶۲ Os اوسم $(Xe)6s^2 5d^6 4f^{14}$	۶۳ Ir ایر $(Xe)6s^2 5d^7 4f^{14}$	۶۴ Pt پلاتین $(Xe)6s^1 5d^9 4f^{14}$
۶۵ Au آلوم $(Xe)6s^1 5d^{10} 4f^{14}$	۶۶ Hg هگ $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14}$	۶۷ Tl تلیوم $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^1$	۶۸ Pb پلم $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^2$
۶۹ Bi بیم $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^3$	۷۰ Po پولونیم $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^4$	۷۱ At آستاتین $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^5$	۷۲ Rn رادیون $(Xe)6s^2 5d^{10} 4f^{14} 6p^6$



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

● عنصرها براساس رفتار به سه دسته تقسیم می‌شوند: فلز، نافلز و شبه‌فلز

جایگاه: بیشتر عنصرهای جدول (به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز) ← اکثر عنصرهای دسته s (به‌جز H و He)، همه

عنصرهای دسته d و دسته f و برخی عنصرهای دسته p

داشتهن سطح صیقلی

رفتار فیزیکی: رسانایی الکتریکی و گرمایی

خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری

رفتار شیمیایی: تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون - هر چه از دست دادن الکترون آسان‌تر، خصلت فلزی

و واکنش‌پذیری فلز بیشتر - خصلت فلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.

روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها (این روند برای فلزهای گروه‌های اصلی است. فعلاً به عنصرهای دسته d کاری نداریم).

جایگاه: در سمت راست و بالای جدول (به‌جز H) ← دو عنصر از دسته s (H و He) و بقیه از دسته p

سطح آن‌ها درخشان نبوده بلکه کدر (مات) است.

رفتار فیزیکی: عدم رسانایی الکتریکی و گرمایی (کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد).

خردشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری)

رفتار شیمیایی: تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون یا به اشتراک گذاشتن الکترون - هر چه تمایل به گرفتن الکترون

بیشتر، خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلز، بیشتر - خصلت نافلزی به رفتار شیمیایی وابسته است، نه فیزیکی.

روند تغییرات در جدول دوره‌ای عنصرها:

جایگاه: مثل مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند؛ مثل سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge).

رفتار فیزیکی بیشتر شبیه فلزها، به جز چکش‌خواری

رفتار فیزیکی: سطح صیقلی

رسانایی الکتریکی کم

رسانایی گرمایی بالا

خردشدن در اثر ضربه (عدم خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری)

رفتار شیمیایی: رفتار شیمیایی همانند نافلزها (توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون)

کربن (C)، نافلز گروه ۱۴، تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را دارد.

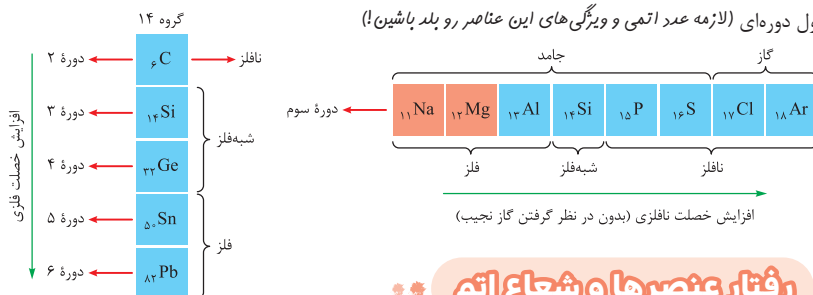
از آلومینیم (Al) در تهیه ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.

دو دگر شکل مهم فسفر (P)، فسفر قرمز و فسفر سفید هستند که فسفر سفید، زیر آب نگهداری می‌شود.

گوگرد (S) به‌صورت جامد زردرنگ بوده و کلر (Cl_۲) گاز زردرنگ است.

گازهای نجیب به دلیل رفتارهای فیزیکی، نافلز هستند، ولی رفتار شیمیایی (خصلت نافلزی) برای آن‌ها بررسی نمی‌شود، چون تمایلی به انجام واکنش ندارند.

آشنایی با عنصرهای گروه ۱۴ و عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (لازمه عدد اتمی و ویژگی‌های این عناصر رو بلد باشین!)



رفتار عنصرها و شعاع اتم

یادآوری: آرایش الکترونی:

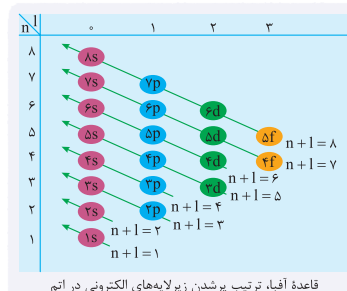
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$

n (عدد کوانتومی اصلی): شماره لایه

$l = 0, 1, 2, 3, \dots$

l (عدد کوانتومی فرعی): شماره زیرلایه

s^2, p^6, d^1, f^1



● انرژی زیرلایه‌ها اول به n و بعد از آن به n وابسته است؛ یعنی اگر $n+1$ برای چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه n کوچک‌تر، انرژی کم‌تری دارد.

$n+1$ کوچک‌تر ← انرژی کم‌تر ← زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

برای زیرلایه‌ها $n+1$ برابر n کوچک‌تر ← انرژی کم‌تر ← زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



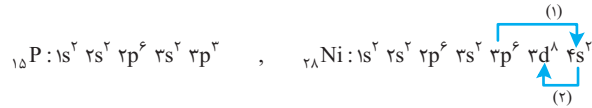
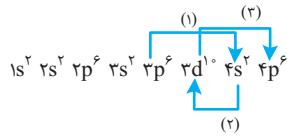
● ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، مطابق قاعده آفبا به صورت زیر است:

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

دوره هفتم دوره ششم دوره پنجم دوره چهارم دوره سوم دوره دوم دوره اول

مثلاً بعد از پرشدن 3p، اول 4s پر می‌شود و بعد 3d.

● ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها در ۳۶ عنصر اول:



● آرایش الکترونی با استفاده از گاز نجیب قبل از آن فشرده می‌شود.

● هر وقت آرایش الکترونی به d⁵s² یا d⁵s¹ رسید، سریع تبدیلش کن به d⁵s¹ یا d⁴s¹.

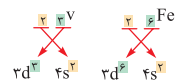


● دو نکته برای رسم سریع‌تر آرایش الکترونی عنصرهای دوره چهارم (۱۹ تا ۳۶):

۱) تعداد الکترون‌ها وقتی به ۴s² برسیم، می‌شود ۲۰ تا.



۲) برای عنصرهای ۲Ca تا ۲۹Cu، عدد دهگان عدد اتمی، تعداد الکترون‌های 4s بوده و عدد یکان، تعداد الکترون‌های 3d است. فقط بعدش هواسون به تبدیل آرایش‌های



الکترونی d⁴s² به d⁵s¹ و d⁵s¹ به d⁵s¹ باشد!

● آرایش الکترون‌های ظرفیت گروه‌ها:

شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
الکترون‌های ظرفیت	s ¹	s ²	d ¹ s ²	d ² s ²	d ³ s ²	d ⁴ s ¹	d ⁵ s ²	d ⁶ s ²	d ⁷ s ²	d ⁸ s ²	d ⁹ s ¹	d ¹⁰ s ¹	s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

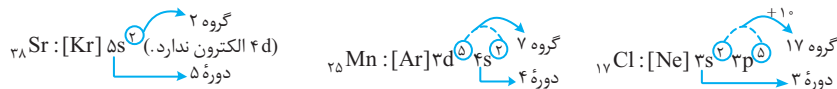
تعیین الکترون‌های ظرفیتی، شماره دوره و شماره گروه از روی آرایش الکترونی

الکترون‌های ظرفیتی (۱) اگر زیرلایه p در حال پرشدن نباشد: مجموع الکترون‌های ns و (n-1)d در عناصر دسته s، زیرلایه (n-1)d خالی است.
(۲) اگر زیرلایه p در حال پرشدن باشد: مجموع الکترون‌های np و ns آخرین لایه (بزرگ‌ترین n)



شماره دوره: شماره بالاترین لایه‌ای که الکترون در آن قرار گرفته است. (بزرگ‌ترین شماره n)

شماره گروه (۱) اگر زیرلایه p در حال پرشدن نباشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = جمع الکترون‌های ns و (n-1)d
(۲) اگر زیرلایه p در حال پرشدن باشد: تعداد الکترون‌های ظرفیتی = ۱۰ + جمع الکترون‌های np و ns

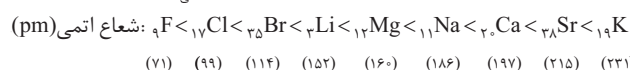
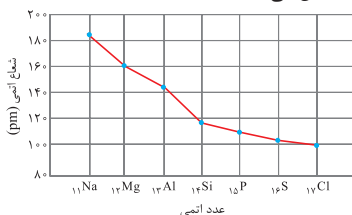


● شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین، افزایش و در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد.

● تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی در یک دوره، در فلزها، بیشتر از نافلزها است. (شیب نمودار تغییرات شعاع اتمی رفته‌رفته کاهش می‌یابد).

● بیشترین تفاوت شعاع اتمی عناصر متوالی دوره سوم: بین فلز ۱۳Al و شبه‌فلز ۱۴Si

● تفاوت شعاع ۱۳Al و ۱۴Si حتی از تفاوت شعاع ۱۴Si با ۱۷Cl هم بیشتره!



● یون پایدار هالوژن‌ها: X⁻ (یون هالید)

● یون پایدار فلزهای قلیایی خاکی: M²⁺

● یون پایدار فلزهای قلیایی: M⁺



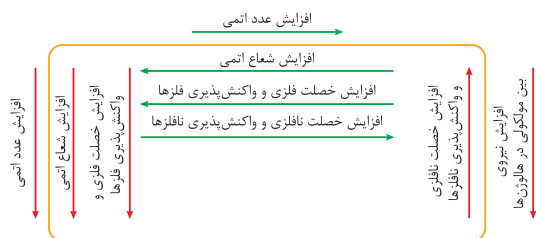
مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

شیمی

- هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده در یک واکنش شیمیایی بیشتر باشد، واکنش سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
- در فلزها، شعاع اتمی با خصلت فلزی و واکنش پذیری، رابطه مستقیم دارد.
- در نافلزها، شعاع اتمی با خصلت نافلزی و واکنش پذیری، رابطه معکوس دارد.
- در تولید لامپ چراغهای جلوی خودروها از هالوژن ها استفاده می شود.
- لیتیم، سدیم و پتاسیم در واکنش با گاز کلر به ترتیب رنگهای قرمز، زرد و بنفش (صورتی) ایجاد می کنند.

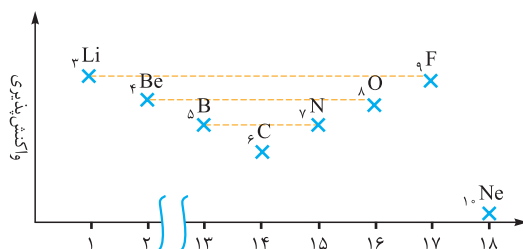
نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق (25°C) به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می دهد.

خلاصه روندهای تناوبی



رنگه بدونین پیا با هم رابطه مستقیم یا معکوس دارن!

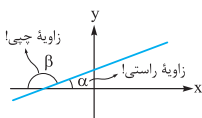
روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی



ریاضی

هندسه تحلیلی

$$\text{شیب} = \frac{\text{اختلاف } y \text{ ها}}{\text{اختلاف } x \text{ ها}} \Rightarrow m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$



$$m_{AB} = m_{AC} = m_{BC}$$

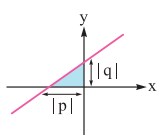
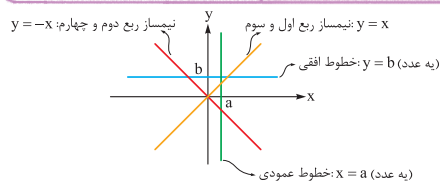
۱ شیب خط گذرنده از دو نقطه A و B:

۲ تانژانت زاویه ای که خط با جهت مثبت محور x می سازد، همان شیب است: $m = \tan \alpha$

۳ اگر سه نقطه A، B و C روی یک خط (یا راستا یا امتداد) باشند، آن گاه:

۴ نوشتن معادله خط در چند حالت پر کاربرد:

$y - y_0 = m(x - x_0)$	معادله خط گذرنده از نقطه (x_0, y_0) با شیب m
$y = mx + h$	معادله خط با شیب m و عرض از مبدأ h
$\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1$	معادله خط با طول از مبدأ p و عرض از مبدأ q



$$S = \frac{|\text{عرض از مبدأ} \times \text{طول از مبدأ}|}{2} = \frac{|p \cdot q|}{2}$$

۵ معادله خطوط خاص:

۷ برای به دست آوردن مختصات نقطه تقاطع دو خط، باید یک دستگاه دو معادله - دو مجهول حل کنیم.



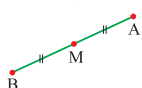
مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

۹ وضعیت دو خط نسبت به هم:

مثال	شرط	حالات دو خط نسبت به هم
$y = 3x + 4$ $y = 3x - 2$	$m_1 = m_2, h_1 \neq h_2$	موازی (غیرمنطبق)
$y = \frac{3}{4}x + 1$ $y = -\frac{4}{3}x + 2$	$m_1 = -\frac{1}{m_2}$ یا $m_1 m_2 = -1$	عمود
$y = x - 1$ $y = 3x + 4$	$m_1 \neq m_2$	متقاطع
$y = 2x + 5$ $2y = 4x + 10$	$m_1 = m_2, h_1 = h_2$	منطبق

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{(\text{اختلاف } x)^2 + (\text{اختلاف } y)^2}$$



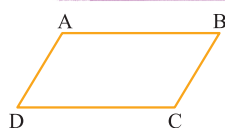
$$M = \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$$

۹ فاصله دو نقطه A و B:

۱۰ نقطه وسط پاره خط AB:

۱۱ کاربردهای نقطه وسط یک پاره خط در سوالات:

مراحل محاسبه یا توضیح	شکل	
(۱) پیدا کردن مختصات M (۲) نوشتن معادله خط گذرنده از A و M		معادله میانه در مثلث
(۱) پیدا کردن مختصات M (۲) محاسبه طول پاره خط AM		طول میانه مثلث
(۱) پیدا کردن مختصات H (۲) محاسبه شیب d: $m_d = -\frac{1}{m_{AB}}$ (۳) نوشتن معادله خط d		معادله عمود منصف
B وسط A و A' است: $B = \frac{A + A'}{2} \Rightarrow A' = 2B - A$		قرینه نقطه A نسبت به نقطه B
(۱) معادله AH را می نویسیم (با داشتن نقطه A و شیب AH که قرینه و معکوس شیب d است). (۲) محاسبه H (با تقاطع AH و d) (۳) محاسبه A': $A' = 2H - A$		قرینه نقطه A نسبت به خط d



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases} \xrightarrow{\text{رئوس روبه‌رو}} \begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases} \xrightarrow{\text{خلاصه‌تر!}} A + C = B + D$$

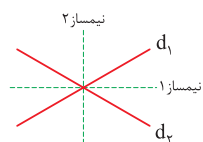
۱۲ رابطه بین رئوس متوازی الاضلاع:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

۱۳ فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$:

۱۴ کاربردهای فاصله نقطه از خط در سوالات:

توضیح	شکل	مقدار قابل محاسبه
فاصله A تا خط $d = 0$ ضلع مربع		ضلع مربع
فاصله A تا قطر = نصف قطر		قطر مربع
فاصله رأس A تا ضلع BC = طول ارتفاع AH		ارتفاع مثلث
فاصله مرکز تا خط مماس = شعاع		شعاع دایره



$$\frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$\frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|a'x + b'y + c'|}{\sqrt{a'^2 + b'^2}}$$

۱۵ معادله نیمسازهای دو خط $ax + by + c = 0$ و $a'x + b'y + c' = 0$:

۱۶ فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$:

۱۷ کاربردهای فاصله دو خط موازی در سوالات:

توضیح	شکل	
فاصله d_1 تا d_2 = ضلع مربع		مربع
فاصله d_1 تا d_2 = طول فاصله d_2 تا d_3 = عرض		مستطیل
فاصله دو خط مماس موازی = قطر		دایره

$$ax + by + \frac{c + c'}{2} = 0$$

۱۸ خطی که از دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ به یک فاصله است:

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \quad y_M = \frac{y_A + y_B}{2}$$

۱۹ برای پیدا کردن قرینه نقطه A نسبت به نقطه M اگر قرینه A را B در نظر بگیریم:

معادله درجه دو

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \Delta = b^2 - 4ac$$

۱ ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$:

۲ تعداد ریشه‌ها:

$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
۲ ریشه متمایز	یک ریشه مضاعف $x_{\text{مضاعف}} = -\frac{b}{2a}$	ریشه حقیقی ندارد.

۳ اگر عبارت درجه دومی، مربع کامل باشد، دلتایش صفر است.

۴ دو حالت خاص پر کاربرد:

مثال	ریشه‌ها	رابطه بین ضرایب
$3x^2 - 8x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{5}{3} \end{cases}$	$1, \frac{c}{a}$	$a + b + c = 0$
$5x^2 - 7x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = \frac{12}{5} \end{cases}$	$-1, -\frac{c}{a}$	$a + c = b$

۵ با شرط $\Delta > 0$ داریم:

مجموع مکعب ریشه‌ها	مجموع مربع ریشه‌ها	اختلاف ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	جمع ریشه‌ها
$x_1^3 + x_2^3 = S^3 - 3SP$	$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P$	$M = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$	$P = \frac{c}{a}$	$S = -\frac{b}{a}$

۶ اگر حاصل عباراتی مثل $\sqrt{x_1} \pm \sqrt{x_2}$ را خواستید حساب کنید، آن را مساوی A قرار دهید و طرفین را به توان ۲ برسانید.

۷ معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌هایش S و حاصل ضرب آنها P باشد، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است.

۸ بحث روی علامت ریشه‌ها: با استفاده از $P = \frac{c}{a}$ (حاصل ضرب ریشه‌ها) و $S = -\frac{b}{a}$ (حاصل جمع ریشه‌ها) می‌توان تشخیص داد ریشه‌ها چه علامتی دارند.

مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



P	S	Δ		
+	+	+	دو ریشه مثبت متمایز	۱
+	-	+	دو ریشه منفی متمایز	۲
$P \leq 0$		$\Delta \geq 0$	دو ریشه ناهم علامت	۳
-	0	+	دو ریشه قرینه	۴
۱		+	دو ریشه معکوس	۵

۹ اگر $P < 0$ باشد (یا a و c هم علامت نباشند)، حتماً $\Delta > 0$ است و نیازی به چک کردن شرط $\Delta > 0$ نیست.

۱۰ تعداد جواب های معادله $ax^2 + bx^2 + c = 0$ (با شرط $a \neq 0$) با تغییر متغیر $x^2 = t$:

شروط	جواب های معادله $at^2 + bt + c = 0$ باید چه جوری باشن؟	تعداد جواب معادله $ax^4 + bx^2 + c = 0$
$\Delta > 0, S > 0, P > 0$	دو ریشه مثبت	۴
$c = 0, \frac{-b}{a} > 0$	یک ریشه مثبت و یک ریشه صفر	۳
$P < 0$	حالت ۱: یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی	۲
$\Delta = 0, \frac{-b}{a} > 0$	حالت ۲: یک ریشه مضاعف مثبت	
$b = c = 0$	یک ریشه صفر	۱
$\Delta > 0, S < 0, P > 0$	حالت ۱: هر دو ریشه منفی	بدون جواب
$\Delta = 0, \frac{-b}{a} < 0$	حالت ۲: یک ریشه مضاعف منفی	
$\Delta < 0$	حالت ۳: فاقد ریشه	

۱۱ مجموع ریشه های معادله $ax^4 + bx^2 + c = 0$ یا هر معادله ای که همه توان های x در آن زوج باشد، صفر است. مثلاً در معادله های $2x^4 - 7x^2 + 1 = 0$ و $2x^2 - 4x^6 + x^8 = 0$ ، مجموع ریشه ها صفر است. (توان های زوج اعداد قرینه با هم برابر و مجموع آنها صفر است).

۱۲ تعداد جواب های معادله $ax + b\sqrt{x} + c = 0$ (با شرط $a \neq 0$) با تغییر متغیر $\sqrt{x} = t$:

شروط	جواب های معادله $at^2 + bt + c = 0$ باید چه جوری باشن؟	تعداد جواب معادله $ax + b\sqrt{x} + c = 0$
$\Delta > 0, S > 0, P > 0$	حالت (۱) دو ریشه مثبت	۲
$c = 0, \frac{-b}{a} > 0$	حالت (۲) یک ریشه مثبت و یک ریشه صفر	
$P < 0$	حالت (۱) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی	۱
$\Delta = 0, \frac{-b}{a} > 0$	حالت (۲) یک ریشه مضاعف مثبت	
$b = c = 0$	حالت (۳) یک ریشه صفر	
$\Delta > 0, S < 0, P > 0$	حالت (۱) هر دو ریشه منفی	بدون جواب
$\Delta = 0, \frac{-b}{a} < 0$	حالت (۲) یک ریشه مضاعف منفی	
$\Delta < 0$	حالت (۳) فاقد ریشه	

۱۳ برای حل معادله درجه سوم، اول یک ریشه را از بین اعداد ± 1 و ± 2 حدس می زنیم (مثلاً $x = a$ شد). بعد عبارت درجه سوم را بر $x - a$ تقسیم می کنیم و معادله درجه سوم اولیه را به شکل $(x - a)(\text{درجه } 2) = 0$ درمی آوریم که حلش را بلدیم.



مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز

ریاضی

- تابع درجه دو (سهمی) -

۱ با توجه به علامت a ، سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ دوتا شکل می تواند داشته باشد:

برد	مقدار $\min$ یا $\max$	مماس افقی	محور تقارن	عرض رأس	طول رأس	قیافه
$[-\frac{\Delta}{4a}, +\infty)$	$\min = \frac{-\Delta}{4a}$	$y = \frac{-\Delta}{4a}$	$x = \frac{-b}{2a}$	$f(\frac{-b}{2a}) = \frac{-\Delta}{4a}$	$\frac{-b}{2a}$	$a > 0$
$(-\infty, \frac{-\Delta}{4a}]$	$\max = \frac{-\Delta}{4a}$					$a < 0$

۲ تنها نقطه‌ای از سهمی که با حذف آن برد تغییر می کند، رأس سهمی است.

۳ اگر دو نقطه با y های یکسان در سهمی داشته باشیم، میانگین x هایشان، x رأس را می دهد. از این جمله می توانیم نتیجه بگیریم میانگین ریشه های سهمی، x رأس است.

۴ اگر $ax + by = c$ باشد ($ab > 0$)، زمانی xy ماکزیمم است که ax و by هر دو برابر با $\frac{c}{2}$ باشند؛ مثلاً اگر $3x + 2y = 12$ باشد و ماکزیمم xy را بخواهیم، باید $3x = 6$ و $2y = 6$ باشد (که $x = 2$ و $y = 3$ و در نتیجه $xy = 6$ را نتیجه می دهد).

۵ منظور از صفرهای تابع $f(x)$ ، «طول نقاط برخورد تابع f با محور x ها» یا «جواب های معادله $f(x) = 0$ » است.

۶ نوشتن سریع معادله سهمی:

چیزهایی که داریم	ضابطه سهمی	نکته تکمیلی
۱ x_1 و x_2 صفرهای سهمی اند.	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$	برای محاسبه a ، یک نقطه دیگر را در سهمی صدق می دهیم.
۲ نقطه (x_S, y_S) رأس سهمی است.	$y = a(x - x_S)^2 + y_S$	برای محاسبه a ، یک نقطه دیگر را در سهمی صدق می دهیم.
۳ سه نقطه از سهمی	با حل سه معادله - سه مجهول، ضرایب را پیدا می کنیم.	اگر نقطه ای به مختصات $(c, 0)$ داشتیم، از آن شروع می کنیم.

۷ اگر سهمی در نقطه $(\alpha, 0)$ بر محور x ها مماس بود، می توانید از هر دو حالت ۱ و ۲ در جدول بالا کمک بگیرید:

۸ علامت ضرایب a ، b و c :

علامت a	علامت b	علامت c
دهانه سهمی	شیب خط مماس بر سهمی در محل برخورد با محور y ها	عرض نقطه برخورد سهمی با محور y ها

۹ سهمی در نواحی مختلف دستگاه مختصات:

◀ حالت ۱: سهمی فقط از ناحیه عبور کند.

	شکل	شرایط	
		Δ	a
۱		$\Delta \leq 0$	$+$
۲		$\Delta \leq 0$	$-$

مرور نامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



◀ حالت ۲: سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه عبور کند (فقط از یک ناحیه عبور نکند):

شکل	شرایط			
	Δ	c	b	a
۱	فقط از ناحیه ۱ نگذرد.		-	-
۲	فقط از ناحیه ۲ نگذرد.		+	-
۳	فقط از ناحیه ۳ نگذرد.		-	+
۴	فقط از ناحیه ۴ نگذرد.		+	+

c می تواند صفر هم باشد.

◀ حالت ۳: سهمی از هر ۴ ناحیه عبور کند — فقط کافیست که $P < 0$

۱۰ شرط آن که سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه عبور کند آن است که سهمی دو ریشه هم علامت داشته باشد: $\Delta > 0$ و $P \geq 0$

۱۱ وضعیت خط و سهمی نسبت به هم: معادله $ax^2 + bx + c = mx + h$ را تشکیل می دهیم. بعد آن را به صورت $ax^2 + b'x + c' = 0$ درمی آوریم. دلتای این معادله، وضعیت خط و سهمی را مشخص می کند.

علامت Δ	وضعیت خط و سهمی	شکل
$\Delta > 0$	سهمی و خط در ۲ نقطه متقاطع اند.	
$\Delta = 0$	خط در یک نقطه بر سهمی مماس است.	
$\Delta < 0$	سهمی و خط، یکدیگر را قطع نمی کنند.	

زمین شناسی

آفرینش کیهان

- کپکشان ها
- منظومه ها
- ستاره ها
- سیاره ها و ...

نکته

- ستاره ها و سیاره های آسمان شب، تنها تعداد کمی از میلیاردها جرم آسمانی در کپکشان راه شیری است.
- اندازه گیری های نجومی نشان می دهد، کیهان در حال گسترش و کپکشان ها در حال دور شدن از هم هستند.

اجزای اصلی کیهان — (۱) ماده — واحدهای اصلی تشکیل دهنده آن: ذرات بنیادی
(۲) انرژی

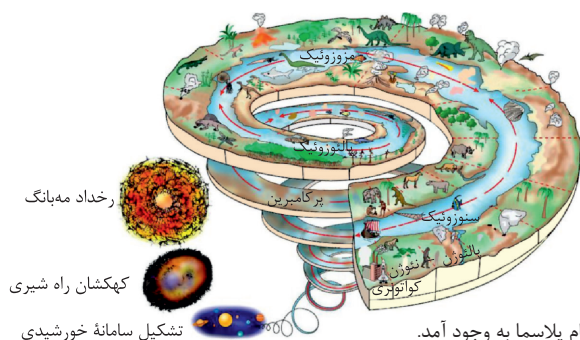
نکته

از برقراری رابطه بین ذرات بنیادی، ساختار جهان هستی تشکیل می شود.

فرایند آفرینش کیهان -

- ۱) شروع جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال $\leftarrow$ ۱۳/۸ میلیارد سال پیش
- ۲) وجود فقط صورتی از انرژی در جهان $\leftarrow$ زمان کمی پس از شروع جهان
- ۳) شروع گسترش بسیار شدید (به نام مه‌بانگ)
- ۴) سرد شدن جهان و توسعه به اطراف $\leftarrow$ از زمان مه‌بانگ تاکنون

تشکیل عناصر -



رخداده مه‌بانگ
کهکشان راه شیری
تشکیل سامانه خورشیدی

تشکیل هسته‌های اتمی، بعد از پایان گسترش اولیه و از ترکیب ذرات بنیادی تشکیل شدند.

تشکیل پلازما: هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور شده و حالتی از ماده به نام پلازما به وجود آمد.

تشکیل نخستین اتم (هیدروژن): با افت دما الکترون‌ها در مدار اطراف هسته‌های اتمی به دام افتادند و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود آمد.

تشکیل حالت گاز: با تشکیل هیدروژن حالت گاز در جهان تشکیل شد.

تشکیل نخستین ستاره: با تبدیل اتم‌های سبک هیدروژن به اتم سنگین‌تر هلیوم، اولین ستاره در جهان تشکیل شد.

تشکیل عناصر سنگین‌تر: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل شدند.

تشکیل نخستین جامدات به شکل غبار: با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به شکل ابرهایی از غبار تشکیل شدند.

تشکیل سحابی‌ها: از تجمع ابرهایی به شکل غبار و گازهای مختلف در اشکال بسیار متنوع، سحابی‌ها تشکیل شدند.

نخستین کانی‌ها: افزایش دما $\leftarrow$ ذوب مجدد غبارها $\leftarrow$ تشکیل قطره‌های مذاب $\leftarrow$ سرد شدن قطره‌ها $\leftarrow$ تبلور نخستین کانی‌ها

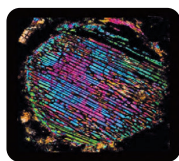
تشکیل کندرول‌ها: از تجمع نخستین کانی‌ها و سولفیدهای آهن و نیکل گلوله‌های کوچک کندرول تشکیل شد.

تشکیل کندریت‌ها: تجمع کندرول‌ها با یکدیگر، باعث تشکیل اجرام بزرگ‌تری به نام کندریت شد.

تشکیل کانی‌های مختلف: تجمع کندرول‌ها $\leftarrow$ تشکیل اجرام بزرگ‌تر $\leftarrow$ برخورد شدید اجرام با اندازه‌های مختلف $\leftarrow$ ذوب و تبلور مجدد آن‌ها

تشکیل کانی‌های مختلف (کندریت)

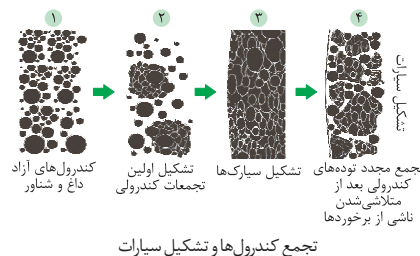
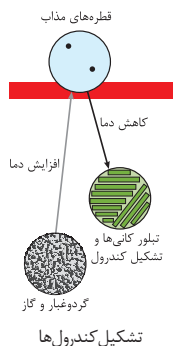
تشکیل شهاب‌سنگ: برخورد کندریت‌ها $\leftarrow$ ذوب و تبلور مجدد آن‌ها $\leftarrow$ رسیدن بقایا (قطعات) کندریت‌ها به زمین $\leftarrow$ تشکیل شهاب‌سنگ



تصویر مقطع میکروسکوپی از یک کندرول به اندازه یک میلی‌متر در یک شهاب‌سنگ کندریتی را نشان می‌دهد. کانی‌ها به صورت تیفه‌های کشیده و موازی در کنار یکدیگر متبلور شده‌اند.



توده‌های گاز و غبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب



تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات

تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات -

تشکیل سیارات: از تجمع توده‌های کندرولی پس از متلاشی شدن ناشی از برخورد

کهکشان راه شیری

زمان تشکیل: کهکشان‌ها بعد از تشکیل ستارگان تشکیل شدند.

تشکیل کهکشان: نحوه تشکیل: بعد از تشکیل ستارگان، بقیه ماده موجود در جهان توسط نواحی چگال‌تر (دارای گرانش قوی‌تر) کشیده شد و نوعی تجمع کیهانی به نام کهکشان تشکیل شد.

تعداد زیادی ستاره

سیاره

فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار)

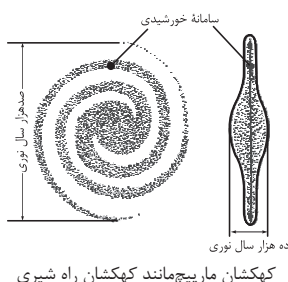
نکته

عامل نگهدارنده اجزای کهکشان‌ها در کنار یکدیگر $\leftarrow$ نیروی گرانش متقابل

نکته

اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهد که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



- نوری مهمانند و کم نور است که شامل انبوهی از اجرام می باشد.
- یکی از بزرگترین کهکشانهای شناخته شده است.
- سامانه خورشیدی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- شکلی مارپیچی دارد.
- از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- قطر آن ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است.

شرایط مشاهده کهکشان راه شیری: شبهای صاف و بدون ابر - مکانی به دور از آلودگی نوری

سامانه خورشیدی

- آغاز تشکیل سامانه خورشیدی با نخستین تجمعات ذرات کیهانی - حدود ۶ میلیارد سال قبل
- شامل زمین، ماه و دیگر سیارهها است.
- سامانه خورشیدی - مدار گردش سیارات به دور خورشید بیضی شکل است.
- جهت حرکت سیارات به دور خورشید خلاف جهت حرکت عقربههای ساعت است.

واحد نجومی -

فاصله متوسط زمین تا خورشید که در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، یک واحد نجومی یا واحد ستارهشناسی نام دارد. نور خورشید حدود ۸/۳ دقیقه نوری طول می کشد تا به زمین برسد.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

مراحل تکوین زمین	
۱	آغاز شکل گیری سامانه خورشیدی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیاره زمین به صورت کره ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	تشکیل قمر زمین (ماه) از برخورد یک جرم آسمانی با زمین (حدود ۴/۴ میلیارد سال قبل)
۴	سرد شدن زمین و گذشت زمان و تشکیل سنگهای آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره
۵	فوران آتشفشانهای متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
۶	سرد شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب کره
۷	تشکیل اقیانوسها و ایجاد زیست کره
۸	ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب گذاری و تشکیل سنگهای رسوبی
۹	حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگهای دگرگونی

نکته

- ترتیب تکوین زمین: سنگ کره - هواکره - آب کره - زیست کره
- ترتیب تشکیل سنگها: آذرین - رسوبی - دگرگونی

نکته

ابتدا شرایط محیط زیست فراهم و سپس جانداران از ساده به پیچیده خلق شدند.

- آثار باقی مانده و بقایای حفظ شده از جانداران هستند.
- اهمیت فسیلها: تشخیص روند تغییرات آب و هوایی و زیستی و اقلیمی
- نشان دهنده تغییرات اشکال حیات در طول تاریخ زمین اند.
- فسیلها - محل تشکیل فسیلها: اقیانوسها، دریاها، رودها، یخچالهای طبیعی، مواد نفتی، صمغ درختان، معادن نمک و خاکسترهای آتشفشانی
- سنگهای دارای فسیل: سنگهای رسوبی
- قدیمی ترین آثار فسیلی: استروماتولیتها
- نخستین خزنده: هیالونوموس (در ابتدای کربونیفر - طول حدود ۱۲ سانتی متر)



نکته

سنگ‌های رسوبی: بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعه گذشته زمین را دارند. به دلیل داشتن فسیل در تشخیص سن لایه‌ها و محیط تشکیل آن‌ها کاربرد دارند. مثال: داشتن فسیل مرجان نشان می‌دهد که این لایه در محیط دریایی گرم و کم‌عمق تشکیل شده است.

نکته

وضعیت دایناسورها در پایان دوره کرتاسه: بسیار متنوع بودند. بسیار بزرگ‌جثه و سنگین‌وزن بودند. نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.

استروماتولیت‌ها: قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریاهای کم‌عمق‌اند.

سیانوباکتری‌ها: تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده در دریاهای کم‌عمق است. فعالیت‌های حیاتی آن‌ها در دوران پرکامبرین سبب افزایش میزان اکسیژن و فراهم‌شدن امکان زندگی پرسلولی شد.

سن زمین

اهمیت تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها: (۱) بررسی تاریخچه زمین (۲) اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین (۳) پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده و ...

نکته

(۱) سنگ‌ها مهم‌ترین شواهد برای پی‌بردن به سن رویدادهای گذشته زمین‌اند. (۲) مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی، لایه‌لایه بودن است. هر لایه شواهدی از شرایط محیطی زمان رسوب‌گذاری را در خود حفظ کرده.

نایپوستگی

مشخص‌کننده زمان‌هایی است که رسوب‌گذاری متوقف شده است. وقفه ایجادشده در توالی رسوبی تحت تأثیر عوامل فرسایشی است. انواع مختلفی دارد: (۱) آذرین‌پی (۲) دگرشیب (زاویه‌دار) (۳) هم‌شیب (موازی) عوامل مؤثر در ایجاد نایپوستگی: کوه‌زایی، چین‌خوردگی یا ایجاد گسل

انواع نایپوستگی

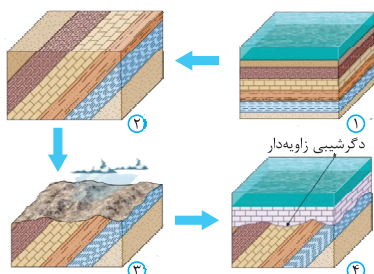
نوع نایپوستگی	نایپوستگی آذرین‌پی	نایپوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	نایپوستگی هم‌شیب (موازی)
نحوه تشخیص	قرارگیری لایه‌های رسوبی مستقیماً بر روی توده آذرین	غیرافقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین و قرارگیری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی روی آن‌ها	عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفه رسوبی یا سطح فرسایشی) موازی بودن لایه‌های بالا و پایین سطح نایپوستگی و گاهی عدم وجود شواهد فرسایش احتمالی
شکل			

توجه: هنگامی که رسوبات دریانه‌نشین می‌شوند، دانه‌های درشت نزدیکی ساحل بر جای می‌مانند و ذرات سبک و ریز تا مسافت زیادی از ساحل حمل می‌شوند.

نکته

(۱) تشخیص نایپوستگی دگرشیب بسیار آسان است. (۲) نایپوستگی هم‌شیب فراوان‌تر، اما نامشخص‌تر است.

مراحل تشکیل نایپوستگی و دگرشیبی زاویه‌دار:



۱) ته‌نشین شدن افقی لایه‌های رسوبی

۲) خارج‌شدن رسوبات از حالت افقی

۳) پشروی آب و بیرون‌زدن رسوبات از آب و قرارگرفتن در معرض فرسایش

۴) پیشروی آب و تشکیل لایه‌های رسوبی جدید

مرورنامه آزمون آزمایشی خیالی سبز



زمین شناسی

روش های بررسی سن سنگ ها و پدیده ها -

- ۱ سن نسبی: در این حالت ترتیب تقدم و تأخر و یا همزمانی وقوع پدیده ها نسبت به یکدیگر مشخص می شود.
- ۲ سن مطلق (پرتوسنجی): در این روش سن واقعی نمونه ها با استفاده از عناصر پرتوزا (رادیواکتیو) اندازه گیری می شود.

سن نسبی -

- اصول قابل استفاده در تعیین سن نسبی پدیده ها در یک منطقه:
 - ۱ رسوبات به صورت افقی و لایه لایه تشکیل می شوند. اگر لایه ها توالی اولیه خود را حفظ کرده باشند، لایه ای که بالاتر از همه قرار گرفته، از بقیه جدیدتر است.
 - ۲ وقتی لایه ها توسط گسلی قطع شده باشند، گسل جوان تر است.
 - ۳ اگر یک توده نفوذی آذرین، لایه های سنگی را قطع کرده باشد، توده آذرین جوان تر و لایه های رسوبی قدیمی تر هستند.
 - ۴ وقتی قطعه سنگی داخل یک توده آذرین وجود داشته باشد، قطعه سنگ قدیمی تر و توده آذرین جوان تر است.
 - ۵ وقتی توده آذرین داخل یک قطعه سنگ رسوبی باشد، توده آذرین قدیمی تر و قطعه سنگ رسوبی جدیدتر است.
 - ۶ هرگونه تغییر (خارج شدن لایه ها از حالت افقی، چین خوردگی و گسل) بعد از تشکیل لایه ها اتفاق افتاده است.

(فارج از کشور ۹۴)



مثال کدام گزینه سه پدیده زمین شناسی متوالی را در شکل زیر معرفی می کند؟

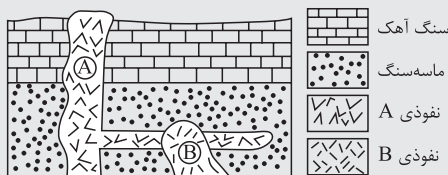
- ۱ رسوب گذاری، فرسایش، چین خوردگی
- ۲ نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش
- ۳ رسوب گذاری، چین خوردگی، نفوذ توده A
- ۴ فرسایش، رسوب گذاری مجدد، نفوذ توده B

پاسخ

گزینه (۲) ترتیب وقایع موجود در شکل صورت سؤال عبارت اند از:

رسوب گذاری ← چین خوردگی ← رسوب گذاری مجدد ← نفوذ توده A ← نفوذ توده B ← فرسایش

(فارج از کشور ۱۴۰۰)



مثال سن نسبی سنگ های شکل زیر از قدیم به جدید، کدام است؟

- ۱ نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
- ۲ ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
- ۳ ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
- ۴ ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

پاسخ

گزینه (۲) در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و همزمانی وقوع پدیده ها، نسبت به یکدیگر مشخص می شود.

ترتیب وقایع از قدیم به جدید: رسوب گذاری ماسه سنگ ← رسوب گذاری آهک ← نفوذ توده A ← نفوذ توده B

سن مطلق (پرتوسنجی) -

- نیم عمر: مدت زمانی است که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود.
- عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند و پس از واپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می شوند. به همین دلیل از آن ها در تعیین سن مطلق سنگ ها استفاده می شود.
- برای تعیین سن نخستین سنگ های تشکیل شده در کره زمین از اورانیوم ^{238}U استفاده می شود.
- برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه از کربن ۱۴ استفاده می شود.

نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا			
عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه گیری
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی ها و سنگ های آذرین
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیترोजن ۱۴	مواد آلی، ریف های مرجانی، چوب و استخوان



روش محاسبه تعداد نیمه عمر:

در حالت کلی مقدار ماده پرتوزای اولیه برابر $(\frac{1}{2})^{100\%}$ است. با تجزیه نصف آن $(\frac{1}{2})$ ، 50% از آن باقی می ماند. در مرحله بعد نیز نصف ماده باقی مانده تجزیه می شود و $(\frac{1}{2})^{50\%}$

به $\frac{1}{4}$ یعنی 25% تبدیل می شود و همین طور این مراحل ادامه می یابد.

$$1 \xrightarrow{1} \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8} \dots \frac{1}{2^n}$$

تعداد نیمه عمر = تعداد فلش ها

مثال

$\frac{15}{16}$ کربن های پرتوزای زغال های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال از مرگ این انسان گذشته است؟
(نیمه عمر کربن پرتوزا = 5700 سال)

۱۷ (۱)

۱۱/۵ (۲)

۲۳ (۳)

۶ (۴)

پاسخ

گزینه (۳) گام اول: ابتدا باید مقدار باقی مانده ماده پرتوزا را محاسبه کنیم.

مقدار باقی مانده = مقدار واپاشی شده - مقدار اولیه

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

گام دوم: فلش ها را می شماریم تا تعداد نیمه عمرهای طی شده به دست آید.



۴ نیمه عمر طی شده.

گام سوم: حالا با ضرب تعداد نیمه عمر در نیمه عمر کردن پرتوزا، سن نمونه را محاسبه می کنیم. در صورت سؤال گفته «حدوداً» چند هزار سال از مرگ انسان گذشته؛ پس

$$5700 \times 4 = 22800$$

نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن نمونه

