آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم | مرحله اول

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۳

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی (۲)	فیزیک (۲)	شیمی (۲)
فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۱۸	فصل ۱ (تا ابتدای انرژی پتانسیل الکتریکی) صفحهٔ ۱ تا ۱۹	فصل ۱ (تا ابتدای عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟) صفحهٔ ۱ تا ۱۷

ریاضی (۲)	زمین‌شناسی
فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحهٔ ۱ تا ۱۸	فصل ۱ (تا ابتدای زمان در زمین‌شناسی) صفحهٔ ۸ تا ۱۸

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۱- در خصوص ساختاری از مغز انسان که در تنظیم گرسنگی نقش دارد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در تنظیم میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها نقش دارد.

۲) طی شرایطی می‌تواند در تغییر تعداد انقباض‌های گره پیشاهنگ قلب نقش داشته باشد.

۳) در پی افزایش غلظت خوناب، تحریک شده و باعث افزایش تمایل فرد به نوشیدن آب می‌شود.

۴) در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ درازمدت نقش اساسی دارد.

۲- با توجه به پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی، کدام گزینه، دربارهٔ هدایت پیام عصبی در طول یک رشتهٔ عصبی درست است؟

۱) بازشدن هر کانال دریچه‌دار در طول غشای آن، نیازمند تغییر اختلاف پتانسیل در نقطهٔ قبل از آن است.

۲) همواره بعد از بسته‌شدن دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی در یک نقطه، کانال‌های سدیمی نقطهٔ مجاور باز می‌شوند.

۳) بعد از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر نوعی پمپ غشایی باعث رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.

۴) زمانی که بیشترین بار مثبت، داخل یاخته مشاهده می‌شود، هر دو کانال دریچه‌دار می‌توانند بسته باشند.

۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد سد خونی نخاعی را از سد خونی مغزی در انسان متمایز می‌سازد؟

۱) هیچ منفذی بین یاخته‌های پوششی سازندهٔ این سد وجود ندارد.

۲) در مجاورت بخشی قرار دارند که در بیشتر قسمت‌های خود، فاقد چین‌خوردگی است.

۳) نوعی مادهٔ کاهندهٔ فعالیت نورون‌ها به سرعت از آن عبور می‌کند.

۴) در مجاورت یاخته‌های زنده و دارای هستهٔ کشیده قرار گرفته‌اند.

۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصه در رابطه با نوار مغزی انسان صادق است؟

۱) همانند نوار قلب، فقط با ثبت جریان الکتریکی در یاخته‌های تک‌هسته‌ای همراه است.

۲) برخلاف نوار قلب، واجد موج‌هایی است که از نظر مقدار تغییر ولتاژ و شکل با هم تفاوت دارند.

۳) همانند نوار قلب، تحت اثر فعالیت یاخته‌هایی است که توسط استخوان‌های بدن حفاظت می‌شوند.

۴) برخلاف نوار قلب، تحت تأثیر برخی محرک‌های محیطی، می‌تواند دچار تغییراتی در شکل موج‌ها شود.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در پی تحریک بخش سمپاتیک (آسیمیک) در بدن انسان، به ترتیب ..... افزایش و .....کاهش می‌یابد.»

۱) برون‌ده قلبی ـ تعداد انقباضات دیافراگم در هر دقیقه

۲) قطر مجاری تنفسی فاقد غضروف ـ فاصلهٔ صدای اول و دوم قلب

۳) خون بازگشتی به دهلیز راست ـ سوخت‌وساز عضلات اسکلتی

۴) جریان خون در لولهٔ گوارش ـ میزان ذخایر پلی‌ساکاریدی بدن

۶- کدام مورد نشان‌دهندهٔ یکی از مشخصه‌های دستگاه عصبی در پیکر حشرات بالغ است؟

۱) همهٔ گره‌های عصبی موجود در ناحیهٔ سر جانور، به هم جوش خورده و مغز جانور را تشکیل می‌دهند.

۲) در بندهای بدن، فقط برخی از رشته‌های عصبی محیطی با طناب عصبی مرتبط هستند.

۳) همهٔ رشته‌های عصبی بخش مرکزی، به تجمع جسم‌های یاخته‌ای متصل هستند.

۴) فقط برخی از گره‌های عصبی، به رشته‌هایی با طول متفاوت متصل هستند.

۷- براساس دو گروه اصلی یاخته‌های بافت عصبی، چند مورد به طور حتم درست است؟

الف) پاسخ به نوعی محرک و ایجاد تغییراتی در پروتئین‌های یاخته، به نوعی وجه تمایز آن‌ها است.

ب) اتصال یک یا چند رشتهٔ عصبی طویل به محل قرارگیری هستهٔ هر یک از آن‌ها، وجه تمایز آن‌ها است.

ج) حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) مواد موجود در مایع اطراف آن‌ها، به نوعی وجه تشابه آن‌ها است.

د) توانایی ساخت ساختار غشایی متشکل از فسفولیپید و کلسترول به نوعی وجه تشابه آن‌ها است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸- کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ نورون‌هایی که پیام را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچهٔ اسکلتی می‌برند ..... نورون‌هایی که پیام را از اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند، به طور حتم ..... .

الف) همانند ـ از طریق پایانه‌های آکسونی با چندین یاختهٔ دیگر سیناپس تشکیل می‌دهند

ب) برخلاف ـ واجد نوعی آکسون هستند که در محل گره رانویه به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند

ج) همانند ـ دندریت و آکسون آن‌ها، به یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای اتصال دارند

د) برخلاف ـ توسط غلاف ناپیوستهٔ ایجادشده توسط چندین یاخته، احاطه شده‌اند

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ۲) ب ـ ج ۳) الف ـ ب ـ ج ۴) الف ـ د

۹- در غشای یاختهٔ عصبی مربوط به انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی، پروتئین‌هایی وجود دارند که با جابه‌جاکردن یون‌ها بین دو سوی غشا، به ایجاد پیام عصبی نمی‌پردازند. کدام گزینه، مشخصهٔ فقط بعضی از این پروتئین‌ها محسوب می‌شود؟

۱) توانایی جابه‌جایی هم‌زمان دو نوع یون مختلف دارای بار مثبت را دارند.

۲) شکل سه‌بعدی خود را بعد از اتصال یک نوع یون تغییر می‌دهند.

۳) توانایی ایجاد تغییر در مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته را دارند.

۴) بدون مصرف انرژی زیستی، یون‌های پتاسیم را به داخل یاخته وارد می‌کنند.

۱۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخشی از مغز گوسفند که سقف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) مرکز هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی و حرکات موزون بدن است.

۲) توسط نورون‌های خود بر روی فعالیت انقباضی بافت هادی قلب مؤثر است.

۳) در فعالیت‌های شنوایی و بینایی و هم‌چنین حرکات بدن نقش بسیار مهمی دارد.

۴) جزئی از بخش اصلی مغز است که با تحریک‌شدن، سبب برانگیختن احساسات می‌شود.

۱۱- کدام دو مورد زیر را می‌توان از پیامدهای مصرف همهٔ مواد اعتیادآور در بدن انسان در نظر گرفت؟

۱) کاهش میزان فعالیت بخش‌های مغزی ـ ایجاد ناهماهنگی در انقباضات عضلات اسکلتی

۲) اثرگذاری بر ترشح برخی ناقل‌های عصبی ـ عبور از نوعی سد خونی محکم در مغز

۳) بروز تغییرات برگشت‌ناپذیر مغزی ـ آسیب به همهٔ نورون‌های بخش پسین مغز

۴) افزایش میزان سوخت‌وساز در بافت عصبی ـ کاهش مدت‌زمان انعکاس‌ها

۱۲- طی پتانسیل عمل در یک نورون سالم، در حد فاصل زمان‌هایی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به صفر می‌رسد، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

۱) دریچهٔ نوعی کانال یونی به سمت بیرون غشای یاخته باز می‌شود.

۲) اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته، کاهش پیدا می‌کند.

۳) یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت از سیتوپلاسم یاخته خارج می‌شوند.

۴) فقط در یک پتانسیل خاص، در نوعی پروتئین غشایی تغییر شکل ایجاد می‌شود.

۱۳- پیام‌های عصبی مربوط به فرایند دم، از طریق بخشی از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌های بین دنده‌ای صادر می‌شوند. این بخش از دستگاه عصبی ..... .

۱) در پایین بزرگ‌ترین مرکز تنظیم ترشح بزاق قرار گرفته است

۲) در تمام طول کانال ایجادشده توسط سوراخ مهره‌ها قرار دارد

۳) از قطورترین سمت خود، به بخش زیرین خود متصل است

۴) در همهٔ قسمت‌های خود از مادهٔ سفید تشکیل شده است

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴- در خصوص یکی از پرده‌های محافظت‌کننده از مغز انسان که در دو سمت خود با مایع مغزی نخاعی تماس دارد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در یک سمت خود دارای زوائد تارمانندی با طول متفاوت است.

۲) نوعی پردهٔ شفاف است که در مجاورت مویرگ‌های خونی پیوسته است.

۳) بخشی از آن در حد فاصل بین دو لایهٔ ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ نفوذ می‌کند.

۴) فاقد محل‌هایی برای عبور رشته‌های عصبی مربوط به بخش محیطی دستگاه عصبی است.

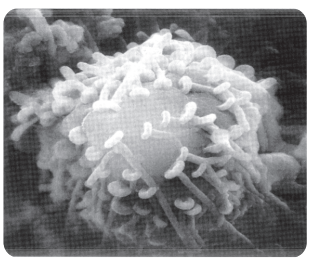
۱۵- کدام گزینه به طور حتم مشخصهٔ هر نوع انتقال پیام الکتریکی بین دو یاختهٔ زندهٔ بدن انسان با توانایی هدایت پیام است؟

۱) با کاهش میزان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای دریافت‌کنندهٔ پیام همراه است.

۲) با بازشدن نوعی کانال دریچه‌دار یونی در پی اتصال ناقل‌های عصبی همراه است.

۳) با تغییر در فعالیت برخی پروتئین‌های موجود در یاخته همراه است.

۴) با برون‌رانی وزیکول‌های واجد نوعی مولکول شیمیایی همراه است.



۱۶- شکل مقابل نشان‌دهندهٔ نوعی ارتباط یاخته‌ای در بدن انسان است. به دنبال آزادسازی نوعی مولکول در این ارتباط، کدام موارد همواره درست است؟

الف) باعث انتقال پیام بین یک یاختهٔ عصبی و یاختهٔ عصبی دیگر می‌شود.

ب) با ایجاد نوعی فرورفتگی در غشای یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام همراه است.

ج) در پی مصرف انرژی زیستی توسط یاخته، چندین نوع ماده آزاد می‌شود.

د) منجر به تغییر جابه‌جایی میزان یون‌ها در یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام می‌شود.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ ب ـ ج

۳) د ۴) ب ـ د

۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«**در یک یاختهٔ عصبی سالم در قشر مخ دستگاه عصبی مرکزی، ..... مولکول‌های شیمیایی که از یاخته خارج می‌شوند .....**.»

۱) همهٔ ـ به گیرنده‌هایی در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند

۲) فقط بعضی از ـ به جریان خون موجود در مویرگ‌های بافت وارد نمی‌شوند

۳) همهٔ ـ در پی تغییر موقعیت قرارگیری برخی پروتئین‌ها، به بیرون آزاد می‌شوند

۴) فقط بعضی از ـ می‌توانند توسط نوعی آنزیم، به مادهٔ دیگری تبدیل شوند

۱۸- مطابق اطلاعات فصل ۱ زیست‌شناسی ۲، هر عامل مرتبط با یاخته‌های عصبی که تغییر میزان آن به بیماری منجر می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) منجر به بروز اختلال بینایی در بدن می‌شود.

۲) با تغییر در میزان مادهٔ سفید دستگاه عصبی همراه است.

۳) منجر به کاهش سرعت هدایت پیام عصبی در یاخته‌ها می‌شود.

۴) بر عبور یون‌ها از طریق پروتئین‌های موجود در غشا تأثیرگذار است.

۱۹- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکرهٔ مخ به سمت بالا باشد، در خصوص بخشی که محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی شنوایی است، کدام مورد صادق است؟

۱) با چلیپای (کیاسمای) بینایی مجاور است.

۲) در مجاورت هیچ‌کدام از رابط‌های مغزی قرار ندارد.

۳) در مجاورت لوب‌های پس‌سری مخ قرار گرفته است.

۴) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰- نوعی ماده در دستگاه عصبی مرکزی انسان، طی بیماری مالتیپل اسکلروزیس، تخریب می‌شود. با توجه به این موضوع، چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که نسبت به بخش دیگر ..... تشکیل می‌شود، به طور حتم این ماده ..... .»

الف) زودتر ـ در مجاورت هر نوع شیار یا فرورفتگی قابل مشاهده است

ب) دیرتر ـ توسط بخشی که محل قرارگیری هستهٔ نورون‌ها است، احاطه می‌شود

ج) زودتر ـ در مجاورت کانال مرکزی موجود در این بخش، به طور کامل قرار گرفته است

د) دیرتر ـ در اطراف بطن‌های مغزی که درون آن‌ها مایع مغزی نخاعی تولید می‌شود، وجود دارد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مغز انسان سالم و بالغ نیست؟

۱) در بخش هایی از مغز که در مجاورت لوب گیجگاهی هستند، مادهٔ خاکستری توسط بخش‌های میلین‌دار احاطه شده است.

۲) در بخش‌هایی از مغز که در پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی نقش دارند، یاخته‌های تخریب‌شونده در بیماری ام. اس دیده می‌شود.

۳) در بخش‌هایی از مغز که فاصلهٔ کم‌تری از استخوان‌های جمجمه دارند، چین‌خوردگی‌های با عمق متفاوت قابل مشاهده است.

۴) در بخش‌هایی از مغز که میزان مصرف قند گلوکز در آن‌ها بیشتر از سایر بخش‌ها است، ضخامت مادهٔ خاکستری یکسان است.

۲۲- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک نیمکرهٔ مخ زن سالم و بالغ، هر لوب که با ..... لوب دیگر مرز مشترک دارد و ..... .»

۱) دو ـ تعداد یاخته‌های بافت عصبی بیشتری دارد، بخشی از سامانهٔ لیمبیک را درون خود جای داده است

۲) سه ـ با مرکز تنظیم تعادل مرز مشترک دارد، با بخشی از بطن‌های ۱ و ۲ مغزی تماس دارد

۳) دو ـ در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش مهمی دارد، مجاور ضخیم‌ترین بخش لیمبیک نمی‌باشد

۴) سه ـ از نمای بالایی نیمکره‌های مغز قابل مشاهده است، اطلاعاتی از تالاموس‌ها دریافت می‌کند

۲۳- چند مورد ویژگی مشترک دو رابط اصلی بین نیمکره‌های مخ انسان را نشان می‌دهد؟

الف) بالاتر از محل پردازش اولیهٔ اغلب پیام‌های حسی قرار گرفته است.

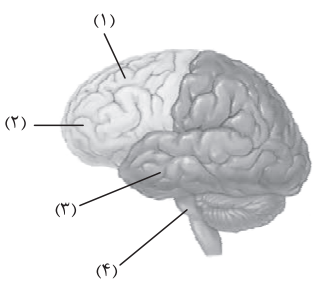
ب) در تماس با بخشی از سامانهٔ مؤثر در احساساتی مانند خشم و لذت است.

ج) در طرفین آن‌ها، بزرگ‌ترین بطن‌های مغزی قرار دارند که حاوی مایع مغزی نخاعی هستند.

د) از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند و بر فعالیت نورون‌های قشر مخ تأثیرگذار هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- با توجه به شکل مقابل و با فرض این‌که بخش‌های مورد نظر می‌توانند در داخل مغز قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در حدود منطقهٔ (۴)، بخشی وجود دارد که توسط نوعی مجرا به یک حفرهٔ پر از مایع در بین لوب‌های گیجگاهی مرتبط می‌شود.

۲) در حدود منطقهٔ (۳)، بخشی وجود دارد که پایین‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای است و توسط بخشی با مرکز تنظیم‌کنندهٔ دمای بدن مرتبط است.

۳) در حدود منطقهٔ (۱)، بخشی وجود دارد که جزئی از لوب آهیانه محسوب می‌شود و فاقد چین‌خوردگی‌های کوچک در خود است.

۴) در حدود منطقهٔ (۲)، بخشی وجود دارد که نورون‌های آن در پاسخ به مولکول‌های بودار هوا تحریک می‌شوند.

۲۵- در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در خصوص نورون‌هایی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع قرار گرفته است، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، در پی اتصال نوعی ناقل عصبی، با تغییر میزان نفوذپذیری غشای خود پیام عصبی تولید می‌کنند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، دارای یک آکسون بدون میلین می‌باشند که طول بیشتری از همهٔ دندریت‌های نورون دارد.

۳) همهٔ آن‌ها با نوعی نورون سیناپس می‌دهند که جسم یاخته‌ای آن فقط با دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است.

۴) فقط بعضی از آن‌ها در مجاورت یاخته‌های مخطط و منشعب، با مصرف انرژی زیستی مولکول‌های ناقل عصبی را آزاد می‌کنند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۲۶- یک میلهٔ شیشه‌ای خنثی را با یک میلهٔ پلاستکی خنثی مالش می‌دهیم. اگر طی این مالش، ۵×۱۰^{۱۰} الکترون بین این دو میله منتقل شود، بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی پس از مالش، به چند نانوکولن می‌رسد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) -۸

۲) -۸۰

۳) $+۸$

۴) $+۸۰$

انتهای مثبت سری
شیشه چوب پلاستیک
انتهای منفی سری

۲۷- نوع بار الکتریکی یک جسم باردار، با از دست دادن ۳۰۰ الکترون، تغییر کرده و اندازهٔ بار آن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. بار این جسم، پس از، از دست دادن این الکترون‌ها به چند کولن می‌رسد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۱/۶\times۱۰^{-۱۷}$ ۲) $۳/۲\times۱۰^{-۱۷}$ ۳) $-۱/۶\times۱۰^{-۱۷}$ ۴) $-۳/۲\times۱۰^{-۱۷}$

۲۸- جسم باردار A را با جسم باردار B مالش می‌دهیم. اگر در طی مالش، با انتقال $۱/۲۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون از جسم A به جسم B، بار این دو جسم به ترتیب به $-۲\,\mu C$ و $۱\,\mu C$ برسد، بار اولیهٔ دو جسم A و B به ترتیب از راست به چپ، چند میکروکولن بوده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) -۱، -۶ ۲) -۴، ۳ ۳) -۱، -۲ ۴) $-۴،۵$

۲۹- میلهٔ بارداری را بدون تماس، به کلاهک الکتروسکوپ بارداری سریع نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. کدام‌یک از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟

الف) در لحظه‌ای که ورقه‌های الکتروسکوپ کاملاً بسته‌اند، بار خالص الکتروسکوپ برابر صفر است.

ب) بار اولیهٔ الکتروسکوپ، همنام با بار میله است.

پ) بار اولیه و بار نهایی ورقه‌های الکتروسکوپ، ناهمنام‌اند.

ت) بار اولیه و بار نهایی کلاهک الکتروسکوپ، ناهمنام‌اند.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\,\mu C$ و $q_2 = -2\,\mu C$ در فاصلهٔ $30\,cm$ از یکدیگر قرار دارند. به ترتیب، اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون و نوع این نیرو کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۸، رانشی ۲) ۸، ربایشی ۳) ۸/۰، رانشی ۴) ۸/۰، ربایشی

۳۱- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $2/5\,g$ و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ $6\,cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. q چند میکروکولن است؟ $(g = 10\,m/s^2\ ,\ k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

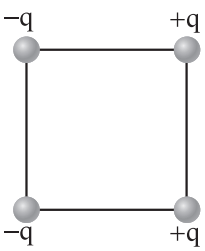


۱) ۰/۰۱
۲) ۰/۱
۳) ۰/۰۲
۴) ۰/۲

۳۲- دو ذره با بار الکتریکی یکسان در فاصلهٔ r، بر یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. چند درصد از بار یکی از ذره‌ها را به دیگری منتقل کنیم تا در فاصلهٔ $\frac{r}{2}$ از هم، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین این دو ذره نسبت به حالت اول، ۲۴ درصد کاهش یابد؟

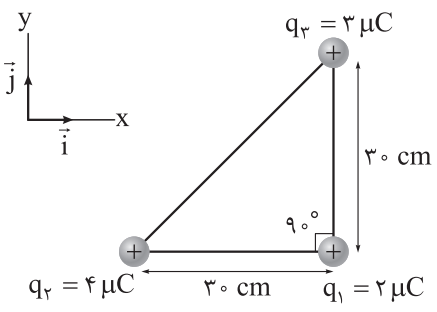
۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۳۳- چهار ذرهٔ باردار، مطابق شکل زیر، در چهار رأس یک مربع قرار دارند. بار الکتریکی $-q$ را در مرکز این مربع قرار می‌دهیم. جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر این بار کدام است؟



۱) ↑
۲) ↓
۳) →
۴) ←

۳۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص $(\vec{F})$ وارد بر بار q_1 در SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

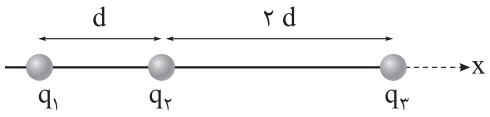


۱) $\vec{F} = 0/8\vec{i} + 0/6\vec{j}$
۲) $\vec{F} = 0/8\vec{i} - 0/6\vec{j}$
۳) $\vec{F} = 8\vec{i} + 6\vec{j}$
۴) $\vec{F} = 8\vec{i} - 6\vec{j}$

محل انجام محاسبات

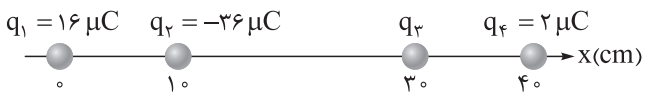
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q$، $q_2 = 4q$ و $q_3 = -2q$ در جای خود ثابت شده‌اند. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 است؟



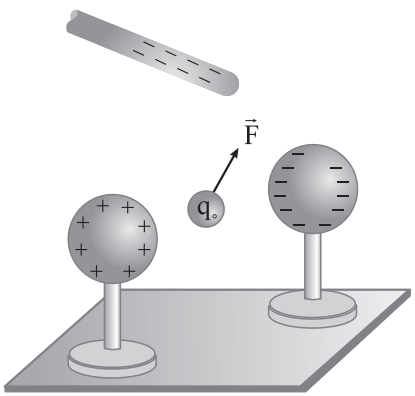
۱) $\frac{۳۴}{۱۸}$
۲) $\frac{۱۹}{۲۷}$
۳) $\frac{۱۹}{۹}$
۴) $\frac{۱۷}{۲۷}$

۳۶- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در SI برابر $\vec{F} = -۹\vec{i}$ باشد، بار q_3 چند میکروکولن است؟



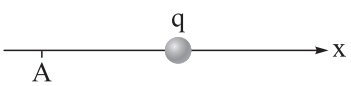
۱) -۲
۲) ۲
۳) ۸
۴) -۸

۳۷- بار آزمون نشان‌داده‌شده در شکل، $q = +۳\,nC$ است و از سوی دو گوی و یک میلهٔ باردار نیرویی برابر با $F = ۱۲\times۱۰^{-۵}N$ در جهت نشان داده‌شده بر آن وارد می‌شود. به ترتیب میدان الکتریکی خالص در محل بار آزمون چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) ۴×۱۰^{۴}، هم‌جهت با $\vec{F}$
۲) ۴×۱۰^{۴}، در خلاف جهت $\vec{F}$
۳) ۳۶×۱۰^{۴}، هم‌جهت با $\vec{F}$
۴) ۳۶×۱۰^{۴}، در خلاف جهت $\vec{F}$

۳۸- در شکل زیر، فاصلهٔ نقطهٔ A از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +۱۰\,\mu C$ برابر ۲۰ cm است. میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطهٔ A، برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۲/۲۵\times۱۰^{۶}\vec{i}$
۲) $۲۲/۵\times۱۰^{۶}\vec{i}$
۳) $-۲/۲۵\times۱۰^{۶}\vec{i}$
۴) $-۲۲/۵\times۱۰^{۶}\vec{i}$

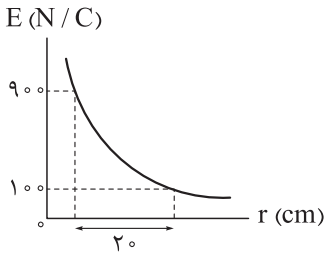
۳۹- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار در فاصلهٔ یک متری از آن، $۸۱\,N/C$ بیشتر از بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن در فاصلهٔ ۲ متری‌اش باشد، اندازهٔ بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۱۲
۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰- نمودار حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برحسب فاصله از آن، به شکل زیر است. در فاصلهٔ چند سانتی‌متری از این بار اندازهٔ میدان الکتریکی، برابر $400\ N/C$ است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



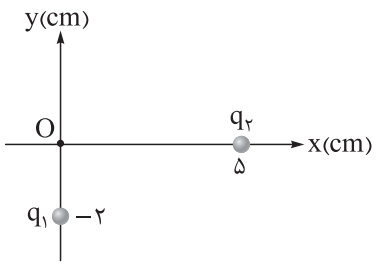
۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

۴۱- در شکل زیر، اگر بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در مبدأ مختصات (نقطهٔ O) برحسب نیوتن بر کولن به صورت $\vec{E} = 1/2\times10^3\vec{i} + 1/5\times10^3\vec{j}$ باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



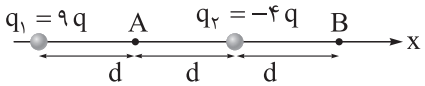
۱) ۵

۲) −۵

۳) ۲/۵

۴) −۲/۵

۴۲- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A و B، به ترتیب برابر با $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ باشد، کدام درست است؟



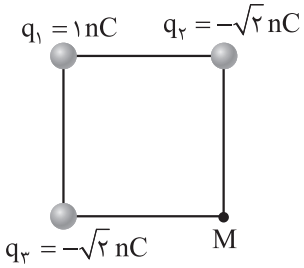
۱) $\vec{E}_A = \frac{11}{3}\vec{E}_B$

۲) $\vec{E}_A = \frac{13}{3}\vec{E}_B$

۳) $\vec{E}_A = -\frac{11}{3}\vec{E}_B$

۴) $\vec{E}_A = -\frac{13}{3}\vec{E}_B$

۴۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی قرار دارند. اندازهٔ بار q_1 چند نانوکولن افزایش یابد تا میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برابر صفر شود؟



۱) ۴

۲) ۳

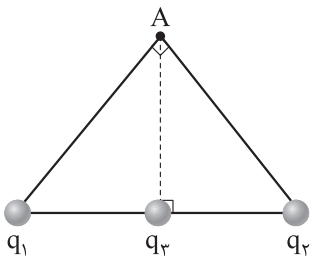
۳) ۲

۴) $2\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = \sqrt{2}q$ و $q_3 = q$، روی وتر مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقینی قرار دارند. اگر علامت بار q_2 تغییر کند، بزرگی میدان الکتریکی خالص در رأس قائم مثلث (A) چند برابر می‌شود؟



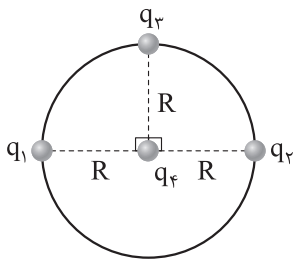
۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲) $\sqrt{2}$

۳) $2\sqrt{2}$

۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۴۵- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_3 = q$ و $q_1 = -q_2$ روی محیط دایره و بار الکتریکی نقطه‌ای $q_4 = \frac{\sqrt{2}}{2}q$ در مرکز دایره ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



۱) $\sqrt{5}$

۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳) $\sqrt{\frac{2}{5}}$

۴) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۴۶- کدام مطلب درست است؟

۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که همواره گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب بهبود خواص می‌شود.

۲) پیشرفت و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک، به ترتیب مبتنی بر فولاد و مواد رسانا است.

۳) در سال ۲۰۱۰ میلادی، میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی در مقایسه با عناصر فلزی و مواد معدنی، بیشتر بوده است.

۴) برای تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، مواد استخراج‌شده از معدن و چاه نفت، باید فراوری شوند.

۴۷- چه تعداد از هالوژن‌های جدول تناوبی، می‌توانند در دمای $473\ K$ با ساده‌ترین گاز دواتمی واکنش دهند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۸- با توجه به شکل‌های زیر که سه عنصر از دورهٔ سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟


C


B


A

الف) مولکول عنصر C، در دمای $200^{\circ}C$، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

ب) رسانایی الکتریکی عنصر A، بیشتر از رسانایی الکتریکی سومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی است.

پ) طول موج نور ساطع‌شده از واکنش عنصر $_{19}X$ و C، بلندتر از طول موج نور ساطع‌شده از واکنش عناصر A و C است.

ت) در اتم عنصر B، شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=0$، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=1$ است.

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

۴۹- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ جدول تناوبی، درست است؟

- **عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی جرم اتمی چیده شده‌اند.**
- **حدود ۴۰ درصد عناصر موجود در این جدول متعلق به دستهٔ p هستند.**
- **در همهٔ گروه‌های آن، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.**
- **شمار عنصرهای موجود در دورهٔ سوم آن، ۱/۶ برابر شمار عنصرهای موجود در گروه چهاردهم آن است.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۰- عنصر X در دورهٔ پنجم قرار دارد و دارای دو الکترون ظرفیتی است. اگر شعاع اتمی این عنصر برابر ۲۱۵ پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصرهای $_{۳۷}Y$ و $_{۲۰}Z$، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد برحسب پیکومتر می‌توانند باشند؟

۱) ۱۸۰، ۱۹۷ ۲) ۲۴۸، ۱۹۷

۳) ۱۸۰، ۲۳۱ ۴) ۲۴۸، ۲۳۱

۵۱- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) مادهٔ اولیه برای ساخت لیوان شیشه‌ای، قاشق چای‌خوری و ظرف غذا، به ترتیب شن و ماسه، فولاد زنگ‌نزن و خاک چینی است.

ب) انسان‌های پیشین، قبل از استخراج فلزها از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، سفال، پشم و پوست بهره می‌بردند.

پ) علم شیمی را می‌توان مطالعهٔ هدفدار رفتار عنصرها و مواد دانست که تنها منجر به یافتن روندها و الگوهای رفتار شیمیایی آن‌ها می‌شود.

ت) کرهٔ زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است که به طور یکسانی توزیع نشده و موجب پیدایش تجارت جهانی شده‌اند.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ت

۳) ب ـ ت ۴) ب ـ پ

۵۲- دربارهٔ پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی، کدام مطلب درست است؟

۱) ۶۰ درصد این عناصر، سطح صیقلی و رسانایی گرمایی خوبی دارند.

۲) تفاوت عدد اتمی دومین شبه‌فلز با دومین فلز این گروه، برابر با عدد اتمی پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی است.

۳) همهٔ عناصری که نماد شیمیایی آن‌ها دوحرفی هستند؛ در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۴) ۳ عنصر اول، از نظر شکنندگی رفتاری مشابه با یکدیگر دارند.

۵۳- کدام مطلب نادرست است؟

۱) در یک گروه برخلاف یک دورهٔ جدول تناوبی، عدد اتمی فلزها بیشتر از عدد اتمی نافلزهاست.

۲) شیب تغییرات شعاع اتمی سه فلز دورهٔ سوم جدول تناوبی از شیب تغییرات شعاع اتمی نافلزهای آن، بیشتر است.

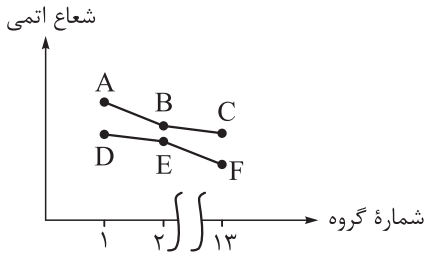
۳) فلزها برخلاف نافلزها و شبه‌فلزها، می‌توانند به هر چهار دستهٔ جدول تناوبی تعلق داشته باشند.

۴) فلزهای دستهٔ s برخلاف همهٔ فلزهای دستهٔ p، به هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۴- با توجه به نمودار زیر که تغییرات شعاع اتمی سه عنصر نخست دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب داده‌شده نادرست است؟



الف) عنصر F در دورهٔ دوم قرار دارد و عدد اتمی آن برابر ۵ است.

ب) واکنش‌پذیری عنصر B از واکنش‌پذیری عنصرهای A و E، بیشتر است.

پ) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در اکسید عنصر C، سه برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در اکسید عنصر D است.

ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های عنصر E، با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت عنصر B برابر است.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ ت
۳) ب ـ پ
۴) پ ـ ت

۵۵- با توجه به جدول زیر، درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

	گروه ۱	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دورهٔ دوم			L
دورهٔ سوم	G	M	A
دورهٔ چهارم	R		

۱) عنصر A، جامدی زردرنگ است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

۲) عنصر G، یک فلز قلیایی محسوب می‌شود.

۳) عنصر M، دارای دو دگرشکل به رنگ‌های سفید و قرمز است که به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، آن‌ها را زیر آب نگه‌داری می‌کنند.

۴) عنصرهای R و L در واکنش با یکدیگر، ترکیب یونی تشکیل می‌دهند.

۵۶- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟

- **شکل‌پذیری: دومین عنصر دورهٔ چهارم < ششمین عنصر دورهٔ سوم**
- **تمایل به گرفتن الکترون: دومین عنصر گروه ۱۵ < اولین عنصر گروه ۱۶**
- **رسانایی الکتریکی: دوازدهمین عنصر جدول < چهاردهمین عنصر جدول**
- **شعاع اتمی: هالوژن دورهٔ پنجم < اولین عنصر دورهٔ پنجم**

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۷- کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را نمی‌توان به فلز طلا نسبت داد؟

۱) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون

۲) واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان

۳) توانایی جذب زیاد پرتوهای خورشیدی

۴) تولید پسماند بسیار زیاد در هنگام استخراج آن از معدن

۵۸- در کدام گزینه، اعداد اتمی داده‌شده مربوط به دو عنصر واسطه و یک عنصر اصلی است؟

۱) ۳۸، ۴۸ و ۵۳ ۲) ۲۳، ۴۷ و ۷۳

۳) ۳۱، ۴۴ و ۸۰ ۴) ۱۷، ۵۵ و ۸۴

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) همهٔ فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، سخت و چکش‌خوارند.

ب) زیرلایهٔ p در لایهٔ آخر همهٔ فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، خالی است.

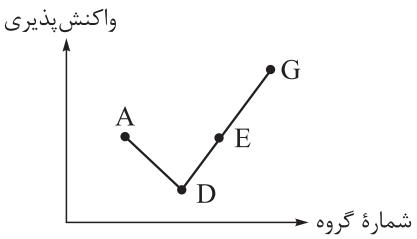
پ) بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی در بین عناصر یک دورهٔ جدول تناوبی، مربوط به گاز نجیب است.

ت) اتم هیچ‌یک از فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، در لایهٔ سوم خود ۱۲ الکترون ندارد.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) الف ـ پ

۶۰- نمودار زیر، روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر متوالی دورهٔ دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد؛ با توجه به این نمودار، می‌توان دریافت که ..... .



۱) عنصر G در میان عناصر داده‌شده، بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

۲) عنصر A نخستین عنصر دستهٔ p جدول دوره‌ای است.

۳) عنصر D در جدول تناوبی با دو نافلز هم‌گروه است.

۴) در دمای اتاق، حالت فیزیکی عنصر E با حالت فیزیکی سه عنصر دیگر متفاوت است.

۶۱- با در نظر گرفتن عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی (به‌جز $_{22}Ti$ و $_{33}As$)، به ترتیب از راست به چپ، آرایش الکترونی یون پایدار چه تعداد از آن‌ها به زیرلایه‌های $3p^6$، $3d^{10}$ و $4p^6$ ختم می‌شود؟

۱) ۳، ۳، ۲ ۲) ۲، ۲، ۲

۳) ۲، ۲، ۳ ۴) ۳، ۳، ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) در یون(های) پایدار هشتمین عنصر فلزی تناوب چهارم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌ای با $n = ۴$ و $l = ۰$ فاقد الکترون است.

۲) آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی برخلاف سومین و چهارمین عناصر واسطهٔ این دوره، تنها یک یون پایدار تشکیل می‌دهد.

۳) عنصر A که آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون آن $(A^{۲+})$ به $۳d^{۹}$ ختم شود، با چهارمین هالوژن جدول دوره‌ای، حالت فیزیکی یکسانی دارد.

۴) در تبدیل اتم اولین فلز واسطهٔ جدول به یون پایدار و تبدیل اتم دومین فلز قلیایی خاکی به یون پایدار، تغییر شمار الکترون‌ها با هم برابر است.

۶۳- اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۱۰۶}X^{۲+}$ برابر تعداد عناصر با نماد شیمیایی دوحرفی موجود در ردیف چهارم جدول تناوبی باشد، بین این عنصر و سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای، چند عنصر وجود دارد؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۷ ۳) ۲۶ ۴) ۲۵

۶۴- اگر فلز $_{z}M$ به هنگام تشکیل یون پایدار، دو الکترون خود را از دست بدهد و آرایش الکترونی یون آن به زیرلایهٔ $۳d^{۱۰}$ ختم شود، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد این فلز، درست است؟

۱) آرایش الکترونی این عنصر همانند عنصر $_{z-۶}A$، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۲) همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون این عنصر همانند فلز قلیایی خاکی هم‌دورهٔ خود، پر هستند.

۳) عنصر $_{z+۴}B$، برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، تنها می‌تواند آنیون دو بار منفی تشکیل دهد.

۴) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت اتم M، برابر با ۵۴ است.

۶۵- ۱۰ گرم از یک فلز قلیایی یا قلیایی خاکی به‌طور کامل با آب واکنش می‌دهد. اگر پس از انجام واکنش، ۱۸/۵ گرم هیدروکسید فلز تولید شود، فلز مورد نظر کدام است؟ (فراوردهٔ دیگر واکنش، گاز هیدروژن است. $g.mol^{-۱}: Ca = ۴۰$ و $Mg = ۲۴$، $Na = ۲۳$، $Li = ۷$)

۱) اولین فلز قلیایی جدول تناوبی

۲) دومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی

۳) دومین فلز قلیایی جدول تناوبی

۴) سومین فلز قلیایی خاکی جدول تناوبی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

۶۶- خط $۳x-۴y-۸=۰$ بر دایره به مرکز $O\left|\begin{matrix}۲\\-۳\end{matrix}\right.$ مماس است. مساحت این دایره کدام است؟

۱) ۲π ۲) ۴π

۳) ۱۶π ۴) ۸π

۶۷- اگر نقطهٔ $A(۲,-۳)$ یکی از رئوس مربع و $۴x+۳y=۹$ معادلهٔ یک ضلع مربع باشد، مساحت مربع کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴

۳) ۸ ۴) ۹

۶۸- مثلث با رئوس $A(۳,۲)$، $B(۱,۴)$ و $C(-۳,۶)$ را در نظر بگیرید. معادلهٔ خطی که از رأس B بر میانهٔ AM عمود است به صورت $ax-by+۸=۰$ می‌باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱

۳) ۷ ۴) -۷

۶۹- دو نقطهٔ $A(۳,۴)$ و $B(x,y)$ را در نظر بگیرید؛ اگر مختصات وسط پاره‌خط AB برابر $(۱,۲)$ باشد، آن‌گاه فاصلهٔ نقطهٔ B از خط به معادلهٔ $۳x-۴y=-۴$ چه‌قدر است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\sqrt{۵}$

۳) ۵ ۴) $\frac{۳}{۵}$

۷۰- اگر نقاط $A(۱,۲)$ و $B(-۱,۳)$ از خط به معادلهٔ $y=۲x+h$ به یک فاصله باشند، مساحت محدود به این خط و محورهای مختصات کدام است؟

۱) $\frac{۲۵}{۴}$ ۲) $\frac{۲۵}{۸}$

۳) $\frac{۲۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۲۵}{۱۶}$

۷۱- دو نقطهٔ $A(۲,۱)$ و $B(۴,۳)$ نسبت به کدام‌یک از خطوط زیر قرینهٔ یکدیگرند؟

۱) $x-y=۱$ ۲) $x+y=۵$

۳) $x-y=۲$ ۴) $x+y=۴$

۷۲- اگر خط $۳y=۲ax+۳a+x-۲$ بر خط $y=۳x-۴$ عمود باشد، عرض از مبدأ این خط کدام است؟

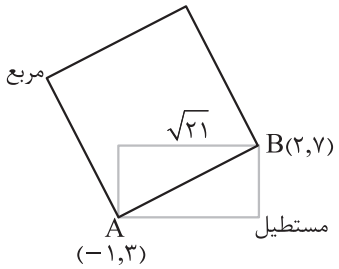
۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $-\frac{۳}{۵}$

۳) $-\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۳- در شکل مقابل نسبت اندازهٔ قطر مربع به عرض مستطیل چه‌قدر است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$
۲) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۴}$
۳) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۵}\sqrt{۲}$

۷۴- فاصلهٔ دو خط موازی $۲x+۴y+۸=۰$ و $x+۲y+m=۰$ برابر $۴\sqrt{۵}$ است. m کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۶
۲) ۸
۳) ۲۴
۴) ۳۲

۷۵- معادلهٔ درجه‌دومی با ضرایب صحیح که یکی از ریشه‌های آن $\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}$ باشد کدام است؟

۱) $۴x(x+۴)=-۱۳$
۲) $۴x(x-۴)=۱۳$
۳) $۴x(x+۴)=۱۳$
۴) $۴x(x-۴)=-۱۳$

۷۶- کدام معادله ریشه‌های بیشتری دارد؟

۱) $x^۴+۳x^۲+۲=۰$
۲) $۲x^۴-۷x^۲-۴=۰$
۳) $x^۴-۸x^۲+۸=۰$
۴) $۴x^۶+۱=۵x^۳$

۷۷- به ازای کدام مقدار a بین ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۵x+a+۱=۰$ رابطهٔ $۲x_۱+x_۲=۶$ برقرار است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) -۳
۴) -۴

۷۸- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+x-۱=۰$ بوده و $\frac{\alpha+m}{\beta+۱}+\frac{\beta+m}{\alpha+۱}=۶$ باشد، مقدار m کدام است؟

۱) ۸
۲) -۸
۳) ۴
۴) -۴

۷۹- اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+(۲m-۱)x+(m-۳)=۰$ باشند و $x_۱^۲+x_۲^۲=۷$ باشد؛ مجموع مقادیر m کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

۸۰- در معادلهٔ $x-۵\sqrt{x}+۲=۰$ مجموع ریشه‌های حقیقی معادله کدام است؟

۱) ۴۲
۲) ۲۱
۳) ۱۰/۵
۴) ۱۱/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- اگر $x_1 + x_2 + x_1x_2 = -5$ و $x_1 + x_2 - x_1x_2 = 13$ باشد، معادلهٔ درجه‌دومی که ریشه‌های آن x_1 و x_2 باشند کدام است؟

۱) $x^2 - 4x = 9$ ۲) $x^2 - 4x = -9$ ۳) $x^2 + 4x = 9$ ۴) $x^2 + 4x = -9$

۸۲- حاصل‌ضرب ریشه‌های حقیقی معادلهٔ $(x+2)(x+3)(x+4)(x+5) = 3$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) -9 ۳) ۱۳ ۴) -13

۸۳- اگر دو برابر مجموع سن‌های دو برادر ۱۰۰ سال باشد و حاصل‌ضرب سن‌های آن‌ها ۵۷۶ باشد، چند سال بعد سن برادر بزرگ‌تر ۱/۵ برابر سن برادر کوچک‌تر می‌شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۴

۸۴- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - mx - m + 2 = 0$ باشد، آن‌گاه رابطهٔ $\frac{1}{x_1+1} + \frac{1}{x_2+1} = \frac{1}{4}$ برقرار است. مقدار m کدام است؟

۱) $-\frac{5}{4}$ ۲) -3 ۳) ۲ ۴) $\frac{5}{2}$

۸۵- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x + \frac{1}{x} = 3$ باشند $(x_1 > x_2)$، مقدار $\frac{5}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ کدام است؟

۱) $9 + 2\sqrt{5}$ ۲) $27 + \sqrt{5}$ ۳) $9 - 2\sqrt{5}$ ۴) $27 - 2\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۸۶- طبق نظر دانشمندان، در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال تشکیل شد. با توجه به این موضوع کدام گزاره در زمان بسیار کوچکی پس از آن وجود داشته است؟

۱) وجود تنها صورتی از ماده در جهان هستی
۲) آغاز دورهٔ گسترش بسیار شدید به نام مه‌بانگ
۳) سردشدن جهان و توسعه به اطراف
۴) وجود فقط صورتی از انرژی در جهان

۸۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، پس از رخ‌دادن پدیدهٔ الف کدام رویداد در هستی به وقوع پیوست؟



۱) هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.
۲) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.
۳) با تبدیل هیدروژن به هلیوم نخستین ستاره در جهان به وجود می‌آید.
۴) نواحی چگال‌تر، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود می‌کشند.

۸۸- در دگرشیبی زاویه‌دار.....

۱) چین‌خوردگی و ایجاد سطح فرسایشی هم‌زمان رخ داده است
۲) حداقل دو مرحله رسوب‌گذاری و سپس خروج از آب رخ داده است
۳) قدیمی‌ترین و جوان‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی رسوب‌گذاری است
۴) ممکن است گاهی وقفه در رسوب‌گذاری لایه‌ها نیز ایجاد شود

۸۹- با توجه به اطلاعات جدول زیر که از آنالیز شیمیایی یک نمونه سنگ به دست آمده است و با فرض این‌که جرم اولیهٔ سرب ۲۰۷ صفر بوده باشد، سن نمونه چند میلیون سال است؟ (نیم‌عمر اورانیوم ۲۳۵ = ۷۱۳ میلیون سال) (از کاهش جرم ناشی از تبدیل انرژی چشم‌پوشی شود.)

نام عنصر	اورانیوم ۲۳۵	سرب ۲۰۷
جرم عنصر (میلی‌گرم)	۲۵	۱۷۵

۱) ۲۱۳۹ ۲) ۲۸۵۲ ۳) ۱۴۲۶ ۴) ۲۶۳۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۰- زمین در بازهٔ زمانی ۴/۶ تا ۴/۴ میلیارد سال قبل چه خصوصیاتی داشته است؟

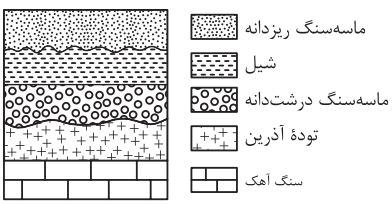
۱) کره‌ای مذاب ـ فاقد پوسته ـ بدون قمر

۲) کره‌ای مذاب ـ فاقد لایه‌بندی ـ بدون قمر

۳) غیرسنگی ـ تنها دارای هسته ـ دارای قمر

۴) سنگی ـ تنها دارای سنگ‌های آذرین ـ دارای قمر

۹۱- در شکل زیر کدام ناپیوستگی(ها) قابل تشخیص است؟



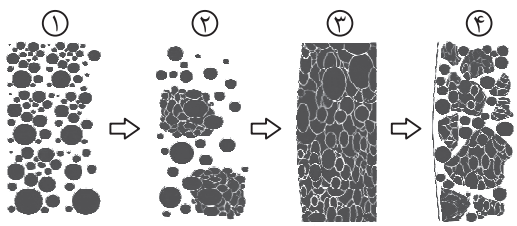
۱) آذرین‌پی

۲) هم‌شیب

۳) هم‌شیب و آذرین‌پی

۴) آذرین‌پی و دگرشیب

۹۲- با توجه به شکل زیر، کدام فرایند را نمی‌توان توجیه کرد؟



۱) تشکیل گلوله‌های کندرول

۲) تشکیل شهاب‌سنگ‌های کندریتی

۳) تشکیل سیارک‌ها از کندریت

۴) تشکیل سیارات سنگی

۹۳- کدام مورد (موارد) دربارهٔ کهکشان راه شیری درست‌تر است؟

الف) قطر کهکشان راه شیری دو برابر ضخامت آن است.

ب) اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

ج) بزرگ‌ترین کهکشان، کهکشان راه شیری است که در شب‌های صاف در آسمان دیده می‌شود.

د) از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

ه) سامانهٔ خورشیدی در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱) ج

۲) ج، د

۳) الف، ب

۴) ب، د، ه

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴- کدام گزینه نشان‌دهندهٔ شکل هندسی مدار چرخش سیارات به دور خورشید و جهت حرکت آن‌ها است؟

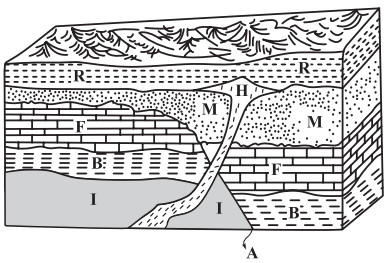
۱) دایره‌ای ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت

۲) دایره‌ای ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۳) بیضی ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت

۴) بیضی ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۹۵- با توجه به اصول تعیین سن نسبی، ترتیب وقایع در شکل مقابل در کدام گزینه درست بیان شده است؟



۱) رسوب‌گذاری هم‌زمان لایه‌های B و I و R و جوان‌ترین لایه

۲) گسل A قدیمی‌تر از تودهٔ H و جوان‌تر از رسوب B

۳) تودهٔ آذرین نفوذی H جدیدترین و رسوب‌گذاری لایهٔ I قدیمی‌ترین پدیده

۴) لایه‌های I و B و F قدیمی‌تر از گسل A و جدیدتر از تودهٔ H

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مهم‌ترین ویژگی‌های آزمون‌های خیلی سبز در پایه‌های دهم و یازدهم:

۱- برگزاری دست‌کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
۲- برگزاری آزمون‌های ویژه برای زمان‌های خاص (میان ترم، ترم، پس از عیدو...)
۳- امکان جبران عقب‌ماندگی‌ها یا دوره مطالب برای تثبیت آن‌ها

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله اول
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	یاسر عبداللهی ـ محدثه ملک‌پور
ریاضی	زهرا پورشیر ـ شمیم پهلوان‌شریف ـ فرشاد حسن‌زاده ـ خشایار خاکی ـ مجید رفعتی علی شهرابی ـ محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	مصطفی دهنوی ـ ریحانه شعبان‌زاده ـ فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی روزا امیری کچایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری‌کچایی	منصور فرخنده علی محمد باطبی	احسان بدری علی گل محمدی
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللهی	علیرضا عبداللهی	مدیا عیدی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری
شیمی	یاسر عبداللهی	محدثه ملک‌پور	محدثه ملک‌پور	مهسا خاکی	امیرحسین حسینی علیرضا کرمانی
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	شمیم پهلوان‌شریف	سجاد داوطلب محمد گودرزی	عاطفه خان‌محمدی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ندا داستان مصطفی فرخشاهی لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

هیپوتالاموس

۱ در خصوص ساختاری از مغز انسان که در تنظیم گرسنگی نقش دارد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در تنظیم میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها نقش دارد.

۲) طی شرایطی می‌تواند در تغییر تعداد انقباض‌های گره پیشاهنگ قلب نقش داشته باشد.

۳) در پی افزایش غلظت خوناب، تحریک شده و باعث افزایش تمایل فرد به نوشیدن آب می‌شود.

۴) در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ درازمدت نقش اساسی دارد.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ هیپوتالاموس

درس Box

هیپوتالاموس

۱) بخشی از مغز است که در زیر تالاموس‌ها قرار دارد و این بخش ساقه‌ای دارد که آن را به هیپوفیز مرتبط می‌کند.

۲) دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۳) در برخی عفونت‌های میکروبی، برخی ترشحات باکتری‌ها می‌توانند روی آن اثر بگذارند و دمای بدن را بالا ببرند (بروز تب) که خودش نوعی مکانیسم دفاعی برای مبارزه با عوامل بیماری‌زا است.

۴) می‌تواند هورمون‌های مختلفی بسازد که گروهی از آن‌ها آزادکننده‌ها و مهارکننده‌هایی هستند که از طریق رگ‌های خونی به هیپوفیز پیشین می‌روند؛ در نتیجه فعالیت آن را تنظیم می‌کنند و گروهی دیگر از طریق آکسون‌ها به هیپوفیز پسین می‌روند، در آن‌جا ذخیره می‌شوند و در مواقع لزوم آزاد می‌شوند (گروه دوم شامل اکسی‌توسین و ضدادراری می‌شود).

۵) در ساختار آن مرکز تشنگی وجود دارد که در شرایطی که غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، تحریک شده و موجب ترشح ضدادراری می‌شود که نتیجه‌اش می‌شود تنظیم آب بدن!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، هیپوتالاموس است که نوعی مرکز مغزی است که با سامانهٔ کناره‌ای ارتباط دارد و در تنظیم گرسنگی هم نقش دارد. این مرکز در تنظیم تعداد ضربان قلب (تعداد انقباض‌های گره پیشاهنگ)، فشار خون (نیروی واردشده به دیوارهٔ سرخرگ) و تنظیم تشنگی و دمای بدن هم نقش دارد. در این بخش از دستگاه عصبی گیرنده‌های حسی وجود دارد که به غلظت مواد حل‌شده در خوناب حساس هستند. در پی افزایش غلظت مواد حل‌شده در خوناب، این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند که در نتیجهٔ این تحریک، هم مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک شده و هم تمایل فرد به نوشیدن آب رخ می‌دهد.

دقت کنید که ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ درازمدت، بر عهدهٔ اسبک مغزی است.

تیزبازی

گزینه‌های (۱) تا (۳) راجع به هیپوتالاموس و گزینهٔ (۴) هم راجع به اسبک مغز است پس حتی اگه از روی صورت سؤال نتونستی بفهمی که راجع به چی داریم سؤال می‌کنیم، از طریق حل گزینه‌ها می‌تونی بفهمی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **با توجه به پتانسیل عمل در یک یاختهٔ عصبی، کدام گزینه، دربارهٔ هدایت پیام عصبی در طول یک رشتهٔ عصبی درست است؟**

۱) بازشدن هر کانال دریچه‌دار در طول غشای آن، نیازمند تغییر اختلاف پتانسیل در نقطهٔ قبل از آن است.

۲) همواره بعد از بسته‌شدن دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی در یک نقطه، کانال‌های سدیمی نقطهٔ مجاور باز می‌شوند.

۳) بعد از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر نوعی پمپ غشایی باعث رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.

۴) زمانی که بیشترین بار مثبت، داخل یاخته مشاهده می‌شود، هر دو کانال دریچه‌دار می‌توانند بسته باشند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ پتانسیل عمل

درس Box

پتانسیل عمل در نورون‌ها

پتانسیل عمل عبارت است از **تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل** بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی. طی این تغییر، در زمان بسیار کوتاهی پتانسیل سمت داخلی غشای نورون نسبت به سمت خارجی آن مثبت‌تر می‌شود (مرحلهٔ بالاروی نمودار) و در ادامه، مجددن پتانسیل سمت داخلی غشا نسبت به سمت خارجی آن منفی‌تر می‌شود (مرحلهٔ پایین‌روی نمودار).

مرحلهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل

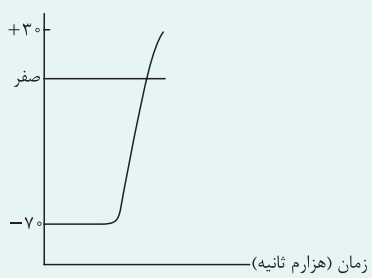
در وقوع مرحلهٔ بالارو، جابه‌جایی یون‌های سدیم و فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نقش مهمی دارند:

۱) در شروع پتانسیل عمل، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود و یون‌های سدیم به صورت ناگهانی از طریق کانال‌های مذکور (به مقدار بیشتری نسبت به قبل) وارد نورون می‌شوند و در نتیجه پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته مثبت می‌شود. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی که در مرحلهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل باز هستند، با کانال‌های نشتی سدیمی، **متفاوت‌اند** و از یک نوع نیستند. کانال‌های نشتی همواره در حال فعالیت هستند (هم طی پتانسیل عمل و هم طی حالت آرامش).

ورود یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی که از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی صورت می‌گیرد، از نوع **انتشار تسهیل‌شده و در جهت شیب غلظت** است؛ **در طی این فرایند** ATP **مصرف نمی‌شود.** کانال‌های نشتی هم یون‌های سدیم را وارد یاخته می‌کنند، اما پمپ سدیم ـ پتاسیم، این یون را از یاخته خارج می‌کند.

۲) قبل از شروع پتانسیل عمل (و هنگامی که یاختهٔ عصبی در حال آرامش است) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی ۷۰− میلی‌ولت است. اما با بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی از ۷۰− میلی‌ولت به سمت صفر حرکت می‌کند و در نهایت به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد.

۳) در طی وقوع مرحلهٔ بالارو، مقدار یون‌های مثبت (سدیم) درون یاختهٔ عصبی رو به افزایش است. طی پتانسیل عمل، تا زمانی که دریچهٔ کانال‌های سدیمی باز است، ورود مقادیر زیاد یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی از این طریق ادامه می‌یابد. حال **در چه زمانی دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود؟**



در انتهای مرحلهٔ بالارو، وقتی اختلاف پتانسیل درون یاختهٔ عصبی نسبت به خارج آن به ۳۰+ میلی‌ولت رسید، دریچهٔ کانال‌های سدیمی بسته شده و دیگر یون‌های سدیم از طریق این کانال‌های دریچه‌دار، وارد یاختهٔ عصبی نمی‌شوند. دریچهٔ کانال‌های سدیمی در ولتاژ (اختلاف پتانسیل) خاصی باز و در ولتاژ خاص دیگری بسته می‌شوند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای یاختهٔ عصبی وابسته به ولتاژ هستند.**

۴) دربارهٔ مرحلهٔ بالارو باید مطالب زیر را بدانید:

تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از ۷۰− میلی‌ولت تا صفر (۷۰− ← صفر)

۱) بازشدن دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

۲) ورود مقادیر زیاد یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (بدون مصرف ATP)

۳) مقدار یون‌های مثبت (بار الکتریکی مثبت) درون یاختهٔ عصبی (در محل پتانسیل عمل) رو به افزایش است.

۴) دریچهٔ کانال‌های سدیمی در ادامهٔ مرحلهٔ بالارو هم‌چنان باز می‌باشد.

۵) کاهش مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا ۳۰+ (صفر ← ۳۰+)

۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی هم‌چنان باز هستند.

۲) مقادیر زیاد یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی وارد یاختهٔ عصبی می‌شود. (از طریق انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف ATP)

۳) مقدار یون‌های مثبت درون یاختهٔ عصبی (در محل پتانسیل عمل) رو به افزایش است.

۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا ۳۰+ میلی‌ولت در حال افزایش است.

۵) وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی به ۳۰+ رسید، دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود.

۶) در ۳۰+ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و سدیمی بسته هستند.

۷) در ۳۰+ بیشترین مقدار یون مثبت درون یاختهٔ عصبی وجود دارد.

مرحلهٔ پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل

برای انجام مرحلهٔ پایین‌رو نمودار پتانسیل عمل، جابه‌جایی مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رخ می‌دهد.

۱) در غشای پلاسمایی یاخته‌های عصبی، علاوه بر **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی**، **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** نیز وجود دارد. **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** مانند **کانال‌های دریچهٔ سدیمی وابسته به ولتاژ** هستند و وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به ۳۰+ **برسد، باز** و وقتی این اختلاف پتانسیل دوباره **به ۷۰− برسد، بسته می‌شوند**.

۲) هنگام شروع مرحلهٔ پایین‌رو، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی ۳۰+ میلی‌ولت است. در این ولتاژ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و به طور ناگهانی یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی خارج شده و سبب می‌شوند که پتانسیل درون غشای یاختهٔ عصبی نسبت به بیرون از ۳۰+ میلی‌ولت به سمت صفر و سپس به طرف مقدار منفی (۷۰−) حرکت کند.

۳) در طی وقوع مرحلهٔ پایین‌رو ، مقدار یون‌های مثبت (پتاسیم) درون یاختهٔ عصبی، در حال کاهش است. طی پتانسیل عمل، خروج مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی تا زمانی که دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است (یعنی تا ۷۰−)، از این طریق ادامه می‌یابد. گرچه در تمامی مراحل پتانسیل عمل و استراحت، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج و از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم به یاخته وارد می‌شوند.

کانال‌های نشتی، پمپ سدیم ـ پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، همگی جزء **پروتئین‌های سراسری** هستند.

در همهٔ حالت‌ها، چه یاختهٔ عصبی در حال آرامش باشد و چه در حال پتانسیل عمل، مقدار یون سدیم موجود در خارج از یاختهٔ عصبی **همواره** بیشتر از درون یاخته می‌باشد. از طرف دیگر **همیشه** مقدار یون پتاسیم موجود در یاختهٔ عصبی بیشتر از خارج یاخته است.

۴) **دربارهٔ مرحلهٔ پایین‌رو باید مطالب زیر را بدانید:**

تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از ۳۰+ میلی‌ولت به صفر (۳۰+ ← صفر):

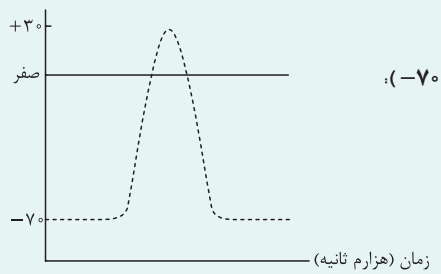
۱) بازشدن دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (در ابتدا)

۲) خروج ناگهانی مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از یاختهٔ عصبی از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (بدون مصرف ATP)

۳) مقدار یون‌های مثبت پتاسیم درون یاخته عصبی در حال کاهش است.

۴) بازبودن دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی (در ادامه)

۵) کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی



تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا ۷۰− میلی‌ولت (صفر ← ۷۰−):

۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.

۲) مقادیر زیاد یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، از یاخته خارج می‌شوند. (از طریق انتشار تسهیل‌شده، بدون مصرف ATP)

۳) مقدار یون‌های مثبت پتاسیم درون یاختهٔ عصبی در حال کاهش است.

۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی از صفر تا ۷۰− در حال تغییر است.

۵) در انتها (در پتانسیل ۷۰−) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. در این لحظه هر دو کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند..

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

در پی تغییر اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰– میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند (در ۳۰+) و برای رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۳۰+ میلی‌ولت به ۷۰– میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ابتدا باز و سپس بسته می‌شوند؛ پس در ۳۰+ که بیشترین میزان بار مثبت در درون یاخته مشاهده می‌شود (قلهٔ نمودار پتانسیل عمل) برای یک لحظه، هر دو کانال دریچه‌دار بسته هستند (سدیمی‌ها بسته شده‌اند و پتاسیمی‌ها هنوز باز نشده‌اند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه کنید که برخی کانال‌های دریچه‌دار یونی می‌توانند به عنوان گیرندهٔ ناقل عصبی فعالیت کنند و در پی اتصال ناقل عصبی باز شوند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل ۷ فصل ۱ زیست‌شناسی۲، مشخص است که قبل از اتمام مرحلهٔ پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل و بسته‌شدن کانال‌های پتاسیمی، کانال‌های سدیمی نقطهٔ مجاور باز می‌شوند.

گزینهٔ (۳): عاملی که باعث رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به پتانسیل آرامش می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است، نه پمپ سدیم ـ پتاسیم! فعالیت این پمپ سبب ایجاد حالت آرامش می‌شود (یعنی غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم را به حالت آرامش می‌رساند).

نکته پمپ سدیم ـ پتاسیم طی یک پتانسیل عمل، همواره فعال است، اما بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۷۰ mV–، فعالیت خود را افزایش می‌دهد تا مقدار یون‌ها را در دو سوی غشا به حالت آرامش برساند؛ پس در این زمان ATP بیشتری هم نسبت به قبل مصرف خواهد کرد.

نکته هنگامی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۷۰– میلی‌ولت رسید (آخر پتانسیل عمل)، **درون یاختهٔ عصبی** مقدار زیادی **یون سدیم و خارج آن** مقدار زیادی **یون پتاسیم** وجود دارد. فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل سبب می‌شود، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا مجددن به حالت آرامش برگردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد سد خونی نخاعی را از سد خونی مغزی در انسان متمایز می‌سازد؟**

۱) هیچ منفذی بین یاخته‌های پوششی سازندهٔ این سد وجود ندارد.

۲) در مجاورت بخشی قرار دارند که در بیشتر قسمت‌های خود، فاقد چین‌خوردگی است.

۳) نوعی مادهٔ کاهندهٔ فعالیت نورون‌ها به سرعت از آن عبور می‌کند.

۴) در مجاورت یاخته‌های زنده و دارای هستهٔ کشیده قرار گرفته‌اند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ سد خونی مغزی

تیزبازی از آن‌جایی که این دو سد ساختار مشابهی دارند گزینه‌هایی که به ساختار آن‌ها اشاره می‌کنن از همون اول حذف می‌شن، چون دنبال تمایز هستیم مثل ۱ و ۴.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ سد خونی نخاعی و سد خونی مغزی توسط مویرگ‌های پیوستهٔ اطراف این بخش‌ها ایجاد می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که نخاع فاقد بخش‌های چین‌خورده در بیشتر بخش‌های خود است؛ اما مویرگ‌های سازندهٔ سد خونی مغزی در اطراف مغز (قشر مخ) که دارای بخش‌های چین‌خورده است، قرار دارد.

نکته سد خونی ـ مغزی (نخاعی) همان بافت پوششی مویرگ‌های پیوسته است که به دلیل نبود فاصله بین یاخته‌های پوششی یا منفذ در غشای یاخته‌های سازندهٔ مویرگ، مانع ورود عوامل آسیب‌رسان به مغز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد ویژگی هر دو سد خونی مغزی و نخاعی می‌باشد.

گزینهٔ (۳): الکل می‌تواند فعالیت‌های نورون‌های مغزی را کندتر کند؛ این ماده به سرعت از غشای یاخته‌های عصبی مغزی عبور می‌کند، پس لازم است که در ابتدا از سد خونی مغزی عبور کند.

گزینهٔ (۴): سد خونی مغزی یا نخاعی درونی‌ترین ساختار خارجی محافظت‌کننده از مغز و نخاع هستند که در اطراف آن‌ها پردهٔ درونی مننژ قرار دارد که از جنس بافت پیوندی است. در بافت پیوندی یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده دیده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصه در رابطه با نوار مغزی انسان صادق است؟**

۱) همانند نوار قلب، فقط با ثبت جریان الکتریکی در یاخته‌های تک‌هسته‌ای همراه است.

۲) برخلاف نوار قلب، واجد موج‌هایی است که از نظر مقدار تغییر ولتاژ و شکل با هم تفاوت دارند.

۳) همانند نوار قلب، تحت اثر فعالیت یاخته‌هایی است که توسط استخوان‌های بدن حفاظت می‌شوند.

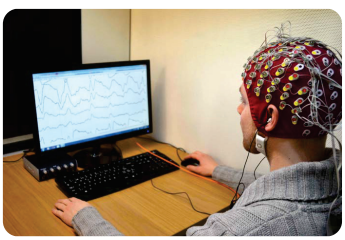
۴) برخلاف نوار قلب، تحت تأثیر برخی محرک‌های محیطی، می‌تواند دچار تغییراتی در شکل موج‌ها شود.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ نوار مغز

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر دو بخش مغز و قلب توسط استخوان‌های بدن (به ترتیب جمجمه و دنده‌ها) حفاظت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نورون‌ها که نوار مغزی، حاصل فعالیت آن‌ها است، یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای هستند، اما یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (که فعالیت آن‌ها به صورت نوار قلب ثبت می‌شود)، می‌توانند تک‌هسته‌ای یا دوهسته‌ای باشند.



گزینهٔ (۲): مطابق شکل مقابل که بخشی از نوار مغزی را نشان می‌دهد، مشخص است که ولتاژ و شکل موج‌های نوار مغزی با هم متفاوت است؛ هم‌چنین می‌دانیم که در نوار قلب، موج‌های ایجادشده می‌توانند از نظر ولتاژ و شکل با هم تفاوت داشته باشند.

نکته در نوار مغزی، شکلِ موج‌های هر لحظه می‌تواند با لحظهٔ دیگر متفاوت باشد (یعنی تشکیل امواج از یک الگوی مشخص پیروی نمی‌کند)، اما در نوار قلب سه موج P، QRS و T تکرار می‌شوند، اما هر یک از این امواج شکل متفاوتی با دیگری دارند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که محرک‌های محیطی می‌توانند بر عملکرد مغز و قلب تأثیرگذار باشند (مثلن قرارگرفتن در شرایط تنش‌زا، فعالیت هر دو بخش را تحت تأثیر قرار می‌دهد)؛ در نتیجه می‌توانند بر روی شکل نوار قلب و مغز مؤثر باشند.

نکته اگر تعداد ضربان قلب افزایش یابد، فاصلهٔ بین موج‌های نوار قلب کاهش می‌یابد یا مثلن اگر فرد سکته کرده باشد، ارتفاع امواج قلبی با فرد سالم متفاوت است و همین تفاوت‌ها به تشخیص بیماری کمک می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در پی تحریک بخش سمپاتیک (آسیمیک) در بدن انسان، به ترتیب ..... افزایش و ..... کاهش می‌یابد.»

۱) برون‌ده قلبی ـ تعداد انقباضات دیافراگم در هر دقیقه

۲) قطر مجاری تنفسی فاقد غضروف ـ فاصلهٔ صدای اول و دوم قلب

۳) خون بازگشتی به دهلیز راست ـ سوخت‌وساز عضلات اسکلتی

۴) جریان خون در لولهٔ گوارش ـ میزان ذخایر پلی‌ساکاریدی بدن

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ بخش سمپاتیک دستگاه عصبی محیطی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در پی تحریک بخش سمپاتیک، تعداد ضربان قلب در هر دقیقه بیشتر می‌شود؛ پس مدت‌زمان هر چرخهٔ قلبی و در نتیجه فاصلهٔ صدای اول و دوم کم‌تر می‌شود. از طرفی، بخش سمپاتیک زمانی فعال می‌شود که فرد در حال هیجان و یا فعالیت شدید است. در این شرایط، فرد به O_2 بیشتری نیاز دارد و بیشتر نفس! می‌کشد. در چنین شرایطی باید هوای بیشتری وارد حبابک‌ها شود، در نتیجه لازم است قطر نایژک‌ها یا مجاری فاقد غضروف در شش‌ها بیشتر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پی تحریک اعصاب سمپاتیک، برون‌ده قلبی و تعداد تنفس افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): در پی تحریک اعصاب سمپاتیک، میزان جریان خون به سمت قلب و عضلات اسکلتی بیشتر می‌شود؛ در نتیجه میزان سوخت‌وساز در عضلات اسکلتی نیز بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۴): در پی تحریک اعصاب سمپاتیک، میزان جریان خون به سمت عضلات صاف (دیوارهٔ لولهٔ گوارش) کاهش می‌یابد، چراکه بخش‌هایی مثل عضلات اسکلتی و قلب به خون بیشتری نیاز دارند و خون کم‌تری به سمت لولهٔ گوارش می‌رود؛ هم‌چنین به علت افزایش سوخت‌وساز، میزان ذخایر پلی‌ساکاریدی بدن نیز کاهش می‌یابد.

نکته

در بدن انسان، گلیکوژن (پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران) در کبد و ماهیچه‌ها ساخته و ذخیره می‌شود. در فعالیت شدید و طولانی ماهیچه‌ها، گلیکوژن ماهیچه‌ها به گلوکز تجزیه و به مصرف این یاخته‌ها می‌رسد. گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد هم در شرایط ضروری تجزیه و به مصرف یاخته‌های بدن می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ کدام مورد نشان‌دهندهٔ یکی از مشخصه‌های دستگاه عصبی در پیکر حشرات بالغ است؟

۱) همهٔ گره‌های عصبی موجود در ناحیهٔ سر جانور، به هم جوش خورده و مغز جانور را تشکیل می‌دهند.

۲) در بندهای بدن، فقط برخی از رشته‌های عصبی محیطی با طناب عصبی مرتبط هستند.

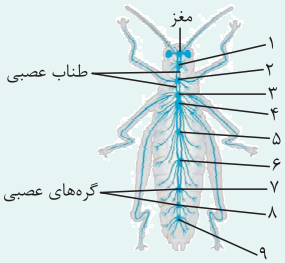
۳) همهٔ رشته‌های عصبی بخش مرکزی، به تجمع جسم‌های یاخته‌ای متصل هستند.

۴) فقط برخی از گره‌های عصبی، به رشته‌هایی با طول متفاوت متصل هستند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ دستگاه عصبی حشرات

درس Box

دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۳ و ۴ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی به پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۲ ب) پاهای میانی از گره عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که در طناب عصبی جانور، دو رشتهٔ عصبی مشاهده می‌شوند. این رشته‌های عصبی، همگی به گره‌های طناب عصبی که محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌ها هستند، متصل می‌باشند.

نکته دقت کنید، طناب عصبی در ابتدای خود، می‌تواند به گره مغزی متصل باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، اولین گره طناب عصبی شکمی نیز در ناحیهٔ سر جانور قرار گرفته است.

گزینهٔ (۲): همهٔ رشته‌های بخش محیطی که در بندهای بدن قرار دارند؛ با طناب عصبی شکمی در محل گره‌ها مرتبط هستند.

نکته گروهی از اعصاب محیطی که در سر جانور قرار دارند، به گره‌های عصبی مغز متصل هستند.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل کتاب درسی، همهٔ گره‌های عصبی (هم در طناب عصبی و هم در مغز) به رشته‌هایی با طول‌های متفاوت متصل هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷ براساس دو گروه اصلی یاخته‌های بافت عصبی، چند مورد به طور حتم درست است؟

یاخته‌های پشتیبان + نورون‌ها

الف) پاسخ به نوعی محرک و ایجاد تغییراتی در پروتئین‌های یاخته، به نوعی وجه تمایز آن‌ها است.

ب) اتصال یک یا چند رشتهٔ عصبی طویل به محل قرارگیری هستهٔ هر یک از آن‌ها، وجه تمایز آن‌ها است.

ج) حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) مواد موجود در مایع اطراف آن‌ها، به نوعی وجه تشابه آن‌ها است.

د) توانایی ساخت ساختار غشایی متشکل از فسفولیپید و کلسترول به نوعی وجه تشابه آن‌ها است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ یاخته‌های بافت عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

الف) پاسخ به محرک ویژگی همهٔ یاخته‌های زنده است. از طرفی می‌دانیم که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای به واسطهٔ پروتئین‌ها انجام می‌شود، در نتیجه می‌توان گفت پاسخ به محرک‌ها نیز تحت تأثیر پروتئین‌ها انجام می‌شود.

ب) این مورد دربارهٔ همهٔ نورون‌ها لزومن صادق نیست، زیرا برخی نورون‌ها مثل نورون رابط که در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد، فاقد رشتهٔ عصبی طویل متصل به جسم یاخته‌ای است.

نکته یاخته‌های پشتیبان، رشتهٔ عصبی ندارند، اما، گروهی از نورون‌ها می‌توانند رشتهٔ عصبی داشته باشند و گروهی هم فاقد رشتهٔ عصبی هستند. رشتهٔ عصبی، آکسون یا دندریت طویل است و همهٔ نورون‌ها هم لزومن آکسون یا دندریت طویل ندارند.

ج) همهٔ یاخته‌های زنده (از جمله یاخته‌های بافت عصبی)، می‌توانند هم‌ایستایی خود را حفظ کنند که این مسئله مستلزم توانایی تبادل مواد (یون‌ها) بین یاخته‌های زنده و محیط اطراف آن‌ها است؛ به عبارتی این ویژگی مربوط به همهٔ یاخته‌های مورد نظر است، گرچه برخی یاخته‌های پشتیبان برای این کار اختصاصی شده‌اند.

د) هر دو یاخته زنده هستند و توانایی ساخت غشا را دارند و در غشا فسفولیپید و کلسترول وجود دارد. (همه می‌توانند ریزکیسه‌های غشایی را در راستای تبادل مواد تولید کنند.)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸ کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ نورون‌هایی که پیام را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچهٔ اسکلتی می‌برند ..... نورون حرکتی
نورون‌هایی که پیام را از اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند، به طور حتم ..... نورون حسی

الف) همانند ـ از طریق پایانه‌های آکسونی با چندین یاختهٔ دیگر سیناپس تشکیل می‌دهند
ب) برخلاف ـ واجد نوعی آکسون هستند که در محل گره رانویه به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند
ج) همانند ـ دندریت و آکسون آن‌ها، به یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای اتصال دارند
د) برخلاف ـ توسط غلاف ناپیوستهٔ ایجادشده توسط چندین یاخته، احاطه شده‌اند

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د
۲) ب ـ ج
۳) الف ـ ب ـ ج
۴) الف ـ د

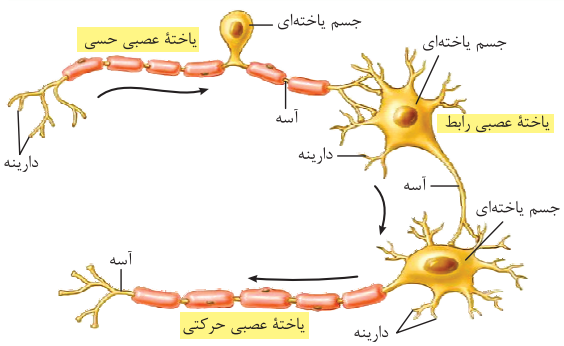
زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ نورون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) گاهی مطابق شکل کتاب درسی، نورون حسی از طریق پایانه‌های آکسونی خود تنها با یک نورون دیگر سیناپس تشکیل می‌دهد.

نکته نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ اسکلتی می‌تواند به طور هم‌زمان با چندین یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل دهد؛ به عبارتی هر پایانهٔ آکسونی آن می‌تواند با یک یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس داشته باشد.



ب) محل اتصال آکسون به جسم یاخته‌ای، فاقد غلاف میلین است، اما گره رانویه محسوب نمی‌شود؛ زیرا گره رانویه بین دو غلاف میلین مشاهده می‌شود.

ج) در گروهی از نورون‌های حسی، آکسون و دندریت از یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای خارج شده‌اند؛ اما این موضوع برای همهٔ آن‌ها صدق نمی‌کند. همان‌طور که در شکل هم می‌بینید، دندریت و آکسون یک نورون می‌توانند به بخش‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای متصل باشند.

د) یاخته‌های عصبی حرکتی که پیام را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌برند به طور حتم، آکسون میلین‌دار دارند که غلاف میلین در هر بخش، از یک یاختهٔ پشتیبان تشکیل شده است. این غلاف ناپیوسته است و یاختهٔ پشتیبان هر بخش در گره‌های رانویه از دیگر یاخته‌های پشتیبان جدا شده است! نورون‌های حسی هم می‌توانند میلین‌دار و یا فاقد غلاف میلین باشند. به عبارتی این گزینه به طور حتم درست نیست.

نورون‌ها		
عملکرد		می‌توانند در پاسخ به محرک پیام عصبی تولید کنند.[1] می‌توانند پیام عصبی را هدایت کنند (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و سپس انتقال (ارسال پیام عصبی از یک نورون به یاختهٔ دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا یاخته‌های سازندهٔ غدد باشد) دهند.
اجزا	دندریت	یک یا چند عدد است + پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد + در بخشی که به جسم یاخته‌ای متصل است ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد!
	جسم یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است. می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاختهٔ عصبی دیگر پیام دریافت کند + همواره فاقد غلاف 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 پایانهٔ آکسون را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاختهٔ دیگر است.
انواع	حسی	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند محل خروج دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای آن یکسان باشد + می‌تواند آکسون طویل‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازندهٔ عصب بینایی + جسم یاخته‌ای آن می‌تواند خارج از دستگاه عصبی مرکزی باشد.
	حرکتی	پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد. آکسون طویل‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

۱- دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود، مثل گیرنده‌های حسی شنوایی، چشایی و ... .

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ در غشای یاختهٔ عصبی مربوط به انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی، پروتئین‌هایی وجود دارند که با جابه‌جاکردن یون‌ها بین دو سوی غشا، به ایجاد پیام عصبی نمی‌پردازند. کدام گزینه، مشخصهٔ فقط بعضی از این پروتئین‌ها محسوب می‌شود؟

کانال‌های نشتی + پمپ سدیم‌پتاسیم

۱) توانایی جابه‌جایی هم‌زمان دو نوع یون مختلف دارای بار مثبت را دارند.

۲) شکل سه‌بعدی خود را بعد از اتصال یک نوع یون تغییر می‌دهند.

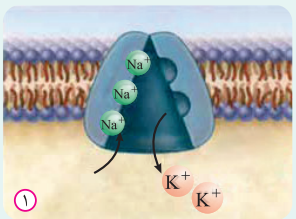
۳) توانایی ایجاد تغییر در مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته را دارند.

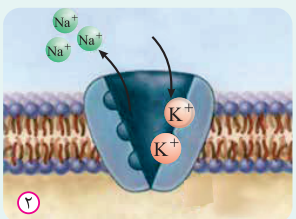
۴) بدون مصرف انرژی زیستی، یون‌های پتاسیم را به داخل یاخته وارد می‌کنند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ پروتئین‌های غشایی

درس Box

پمپ سدیم ـ پتاسیم





- نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ پس جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتقال فعال رخ می‌دهد.
- همانند کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است. (همواره فعالیت می‌کند.)
- جایگاه‌های یون پتاسیم نسبت به جایگاه‌های یون سدیم، **بزرگ‌تر**، ولی تعداد کم‌تری دارند.
- این پمپ حین عملکرد خود، تغییر شکل می‌دهد تا بتواند یون‌ها را جابه‌جا کند.

کانال‌های نشتی

- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل‌شده از غشا عبور دهند، یعنی در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند. به طور کلی 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 لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند؛ یعنی جابه‌جایی یون‌ها از طریق آن‌ها، همواره رخ می‌دهد.

پروتئین‌های مؤثر در پتانسیل عمل و عملکرد یاخته‌های عصبی:

نوع پروتئین	محل قرارگیری	جابه‌جایی یون‌ها	نیازمند مصرف انرژی زیستی برای فعالیت آن	زمان فعالیت	عملکرد	تأثیر بر پتانسیل درون یاخته
کانال نشتی	سراسر عرض غشا	انتشار تسهیل‌شده	ندارد.	همیشه	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
					خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
کانال دریچه‌دار سدیمی				بخش صعودی پتانسیل عمل	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال دریچه‌دار پتاسیمی				بخش نزولی پتانسیل عمل	خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
پمپ سدیم ـ پتاسیم		انتقال فعال	دارد. (ATP)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل بیشتر)	خروج سدیم از یاخته (۳ یون) + ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	منفی‌تر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، پروتئین‌های کانال نشتی و پمپ سدیم پتاسیم می‌باشد که هر دو، هم در زمان پتانسیل آرامش و هم پتانسیل عمل فعالیت دارند، پس می‌توان گفت در ایجاد پتانسیل عمل نقش ندارند. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به ایجاد پتانسیل عمل می‌پردازند. طبق شکل کتاب درسی، تنها پمپ سدیم پتاسیم می‌تواند شکل سه‌بعدی خود را برای جابه‌جایی یون‌ها، تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دو نوع پروتئین توانایی عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از درون خود را دارند؛ اما دقت کنید، کانال‌های نشتی در هر بار فعالیت خود یون‌های سدیم و پتاسیم را هم‌زمان جابه‌جا نمی‌کنند. پمپ سدیم ـ پتاسیم نیز، این جابه‌جایی را هم‌زمان انجام نمی‌دهد. طبق شکل کتاب درسی اول سدیم‌ها را خارج و بعد پتاسیم‌ها را وارد یاخته می‌کند.

گزینهٔ (۳): هر دو نوع پروتئین با جابه‌جایی یون‌های مثبت می‌توانند مقدار یون‌ها را در دو سوی غشای یاخته‌ای تغییر دهند.

گزینهٔ (۴): فعالیت پمپ سدیم پتاسیم نیازمند مصرف ATP توسط یاخته است که در نتیجهٔ آن، پتاسیم‌ها را به داخل یاخته وارد می‌کند. کانال‌های نشتی هم، پتاسیم‌ها را از یاخته خارج می‌کنند، پس این گزینه برای هیچ‌کدام از پروتئین‌ها، درست نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخشی از مغز گوسفند که سقف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

مخچه

۱) مرکز هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی و حرکات موزون بدن است.

۲) توسط نورون‌های خود بر روی فعالیت انقباضی بافت هادی قلب مؤثر است.

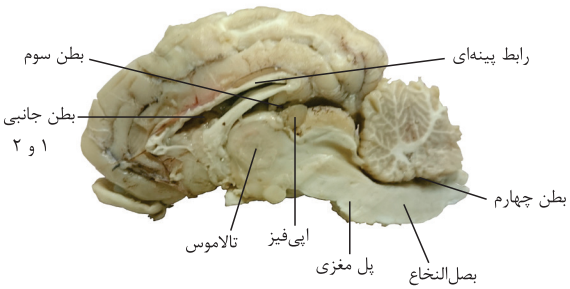
۳) در فعالیت‌های شنوایی و بینایی و هم‌چنین حرکات بدن نقش بسیار مهمی دارد.

۴) جزئی از بخش اصلی مغز است که با تحریک‌شدن، سبب برانگیختن احساسات می‌شود.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ مغز

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال مخچه می‌باشد که سقف بطن چهارم را در مغز گوسفند می‌سازد. می‌دانیم که مخچه مرکز هماهنگ‌کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی و حرکات موزون بدن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): این مورد مربوط به بصل‌النخاع است (و هیپوتالاموس) که بصل‌النخاع، کف بطن چهارم را می‌سازد.

گزینهٔ (۳): این مورد مربوط به مغز میانی است که در مجاورت بطن چهارم قرار دارد، ولی دیواره‌های آن را نمی‌سازد.

گزینهٔ (۴): این مورد مربوط به سامانهٔ لیمبیک است که نه‌تنها جزء بخش‌های اصلی مغز نمی‌باشد، بلکه در ساخت دیواره‌های بطن چهارم هم نقشی ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ کدام دو مورد زیر را می‌توان از پیامدهای مصرف همهٔ مواد اعتیادآور در بدن انسان در نظر گرفت؟

۱) کاهش میزان فعالیت بخش‌های مغزی ـ ایجاد ناهماهنگی در انقباضات عضلات اسکلتی

۲) اثرگذاری بر ترشح برخی ناقل‌های عصبی ـ عبور از نوعی سد خونی محکم در مغز

۳) بروز تغییرات برگشت‌ناپذیر مغزی ـ آسیب به همهٔ نورون‌های بخش پسین مغز

۴) افزایش میزان سوخت‌وساز در بافت عصبی ـ کاهش مدت‌زمان انعکاس‌ها

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ مواد اعتیادآور

درس Box

ویژگی‌های الکل		سرعت جذب بالایی در دستگاه گوارش دارد. + از غشای فسفولیپیدی یاخته‌های عصبی عبور می‌کند (اختلال در فعالیت‌های آن‌ها) + توانایی عبور از سد خونی ـ 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 و مهاری)، فعالیت نورون‌ها را مختل می‌کند + ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر بر مخچه + اختلال در گفتار + با کندکردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.
پیامدهای مصرف بلندمدت	**مشکلات کبدی**	کم‌خونی، اختلال در انعقاد خون، اختلال در سم‌زدایی آمونیاک
	سکتهٔ قلبی	افزایش فاصلهٔ بین موج‌های نوار قلب و کاهش ارتفاع QRS
	انواع سرطان	اختلال در چرخهٔ یاخته‌ای و افزایش سرعت تقسیم‌شدن یاخته‌ها، ایجاد تومورهای خوش‌خیم و بدخیم
برخی دیگر از پیامدهای مصرف الکل		از جمله عواملی است که با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، می‌تواند سبب بروز پوکی استخوان شود + از عوامل مهم سرطان‌زایی محسوب می‌شود مثلن با آسیب به دنا + با اختلال در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد در راکیزه باعث نکروز کبدی می‌شود + می‌تواند از جفت عبور کند و بر روی رشد و نمو جنین اثر منفی بگذارد + با اختلال در روند جداشدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، می‌تواند در تشکیل گامت‌های غیرطبیعی نقش داشته باشد. (افزایش احتمال به دنیا آمدن فردی با نشانگان داون)

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال مواد اعتیادآوری مانند نیکوتین و کوکائین و هم‌چنین الکل می‌باشد. این مواد اعتیادآور بر روی ترشح برخی ناقل‌های عصبی مؤثر هستند (افزایش یا کاهش ترشح آن‌ها)؛ هم‌چنین می‌توانند بر روی بافت مغزی اثر داشته باشند که برای این کار باید از سد خونی مغزی عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برخی مواد اعتیادآور می‌توانند فعالیت بخش‌های مغزی را افزایش دهند؛ مثلن باعث تحریک ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی شوند و یا حالت سرخوشی و لذت ایجاد کنند. ایجاد ناهماهنگی در انقباض عضلات بیشتر مربوط به الکل است.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که مواد اعتیادآور ممکن است باعث ایجاد تغییرات برگشت‌ناپذیر در مغز شوند، پس ممکن است این تغییرات رخ ندهد؛ هم‌چنین آسیب به بخش‌های پسین مغزی می‌تواند مربوط به برخی مواد اعتیادآور باشد، اما می‌توان گفت طبق شکل ۱۷ کتاب درسی، همهٔ این یاخته‌ها آسیب نمی‌بینند.

گزینهٔ (۴): الکل و مواد اعتیادآوری که باعث تخریب بخش‌هایی از مغز می‌شوند، می‌توانند میزان سوخت‌وساز مغز را کاهش دهند؛ از طرفی ممکن است، این فعالیت‌ها را افزایش دهند؛ مثلن در مواردی که موجب افزایش ترشح ناقل‌های عصبی تحریکی می‌شوند، سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی برای ساخت این ناقل‌ها افزایش می‌یابد. در ضمن الکل می‌تواند حرکات بدن و فعالیت‌های مغزی را دچار اختلال کند؛ مثلن می‌تواند زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش دهد، به عبارتی زمان انعکاس‌ها ممکن است افزایش پیدا کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲ طی پتانسیل عمل در یک نورون سالم، در حد فاصل زمان‌هایی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به صفر می‌رسد، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

۱) دریچهٔ نوعی کانال یونی به سمت بیرون غشای یاخته باز می‌شود.

۲) اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته، کاهش پیدا می‌کند.

۳) یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت از سیتوپلاسم یاخته خارج می‌شوند.

۴) فقط در یک پتانسیل خاص، در نوعی پروتئین غشایی تغییر شکل ایجاد می‌شود.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ پتانسیل عمل

Hint طی پتانسیل عمل، در دو نقطه پتانسیل دو سوی غشا، صفر می‌شود؛ یک بار در بخش صعودی نمودار (از ۷۰− تا صفر) و یک بار هم در بخش نزولی نمودار (از ۳۰+ تا صفر).

درس Box

	پتانسیل آرامش	پتانسیل عمل		
		بخش صعودی نمودار	قلهٔ نمودار	بخش نزولی نمودار
وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰−	از ۷۰− تا ۳۰+	۳۰+	از ۳۰+ تا ۷۰−
غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟	یون پتاسیم	یون سدیم (تنها در محل پتانسیل عمل)	یون پتاسیم	یون پتاسیم
کانال‌های نشتی	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.			
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته هستند.	باز هستند.	بسته می‌شوند.	بسته هستند.
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته هستند.	بسته هستند.	بسته هستند.	باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.			
نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)	کم‌تر	از ۷۰− تا صفر بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا ۳۰+ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	بیشتر (بیشترین بار مثبت درون یاخته)	از ۳۰+ تا صفر بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا ۷۰− بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.
پروتئین‌های مؤثر در ورود سدیم به یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشتی	کانال نشتی
پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی
پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
کدام پروتئین‌ها تغییر شکل می‌دهند؟	پمپ سدیم ـ پتاسیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!		

پاسخ خیلی تشریحی در حد فاصل زمان‌هایی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا برابر صفر می‌شود، کانال‌های نشتی فعالیت دارند؛ در نتیجه خروج یون‌های پتاسیم از درون نورون از طریق انتشار تسهیل‌شده از طریق این کانال‌ها، همواره صورت می‌گیرد، پس این مورد می‌تواند زودتر از بقیه رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت بیرون یاخته باز می‌شود که این واقعه، در ابتدای پتانسیل عمل و قبل از بازهٔ زمانی سؤال، رخ داده است. دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، به سمت درون یاخته باز می‌شود.

گزینهٔ (۲): این مورد بعد از قلهٔ نمودار پتانسیل عمل (حد فاصل ۳۰+ تا صفر میلی‌ولت) رخ می‌دهد. در صورتی که ابتدا پتانسیل دو سوی غشا از صفر به ۳۰+ افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): این مورد نیز در قلهٔ نمودار رخ می‌دهد (اولین اتفاق بعد از پتانسیل صفر غشا نیست) که در پتانسیل ۳۰+، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. دقت کنید طی پتانسیل عمل، پمپ سدیم پتاسیم هم تغییر شکل می‌دهد، اما این پمپ همواره فعال است و فقط در یک پتانسیل خاص عمل نمی‌کند، پس این گزینه درست نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳ پیام‌های عصبی مربوط به فرایند دم، از طریق بخشی از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌های بین دنده‌ای صادر می‌شوند. این بخش از دستگاه عصبی ..... .

بصل‌النخاع

۱) در پایین بزرگ‌ترین مرکز تنظیم ترشح بزاق قرار گرفته است
۲) در تمام طول کانال ایجادشده توسط سوراخ مهره‌ها قرار دارد
۳) از قطورترین سمت خود، به بخش زیرین خود متصل است
۴) در همهٔ قسمت‌های خود از مادهٔ سفید تشکیل شده است

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ بصل‌النخاع

درس Box

ساقهٔ مغز

۱) **مغز میانی**: در بالای پل مغزی قرار دارد، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد، برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. (۲ برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند.)

۲) **پل مغزی**: از بالا با مغز میانی و از پایین با بصل‌النخاع در ارتباط است. مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک می‌باشد (پس هم در گوارش و هم در ایمنی نقش دارد)، مدت‌زمان دم را از طریق مرکز تنفسی‌اش تنظیم می‌کند؛ یعنی به بصل‌النخاع پیام می‌دهد که دم را خاتمه بده و از این طریق زمان دم را تنظیم می‌کند. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که در شرایطی فعالیت قلب را متناسب با شرایط درونی بدن، تنظیم می‌کنند.

۳) **بصل‌النخاع**: پایینی‌ترین بخش مغز است. ضربان قلب و فشار خون را تنظیم می‌کند، مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع است. (به انجام صحیح بلع کمک می‌کند با مهار مرکز تنفس و بسته‌شدن راه نای) مرکز اصلی تنفس (صادرکنندهٔ دستور دم) نیز است، یعنی به ماهیچه‌های دمی دستور می‌دهد که منقبض شوند؛ پس حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد و دم رخ می‌دهد. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که در شرایطی فعالیت قلب را متناسب با شرایط درونی بدن، تنظیم می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، بصل‌النخاع است که مرکز اصلی تنظیم تنفس است و دستور انقباض ماهیچه‌های دمی، یعنی دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی را صادر می‌کند. بصل‌النخاع، در پایین پل مغزی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): نخاع از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمری امتداد یافته است. بصل‌النخاع این ویژگی را ندارد.

گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، بصل‌النخاع از قسمت قطور خود به پل مغزی متصل است، نه نخاع.

گزینهٔ (۴): بصل‌النخاع همانند سایر بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی، هم مادهٔ سفید دارد و هم مادهٔ خاکستری!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴ در خصوص یکی از پرده‌های محافظت‌کننده از مغز انسان که در دو سمت خود با مایع مغزی نخاعی تماس دارد، کدام مورد نادرست است؟

پردهٔ میانی مننژ

۱) در یک سمت خود دارای زوائد تارمانندی با طول متفاوت است.

۲) نوعی پردهٔ شفاف است که در مجاورت مویرگ‌های خونی پیوسته است.

۳) بخشی از آن در حد فاصل بین دو لایهٔ ضخیم‌ترین پردهٔ مننژ نفوذ می‌کند.

۴) فاقد محل‌هایی برای عبور رشته‌های عصبی مربوط به بخش محیطی دستگاه عصبی است.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ عوامل محافظت‌کننده از مغز

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال پردهٔ میانی مننژ است که در دو سمت خود با مایع مغزی نخاعی در تماس است؛ رشته‌های عصبی برای خروج از دستگاه عصبی مرکزی، باید از این پرده عبور کنند. این نکته در کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ نیز مطرح شده است.

نکته

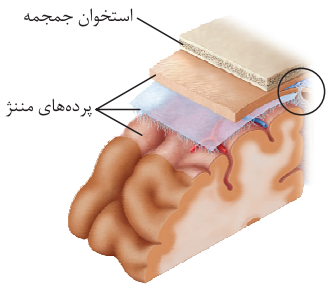
مایع مغزی نخاعی بین پرده‌های مننژ وجود دارد، پس در قسمت درونی پردهٔ خارجی و قسمت بیرونی پردهٔ درونی مننژ و در هر دو سمت پردهٔ میانی آن دیده می‌شود. هم خود پرده‌های مننژ و هم مایع بین آن‌ها، در حفاظت از مغز و نخاع نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در سمت داخلی این پرده، زوائد تارمانندی با طول متفاوت مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۲): پردهٔ میانی، شفاف است و در مجاورت مویرگ‌های پیوسته می‌باشد.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل کتاب درسی واضح است که بخشی از این پرده به حفرهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ بیرونی مننژ (ضخیم‌ترین پرده) نفوذ می‌کند. پردهٔ بیرونی در بخشی از خود، حفره‌ای دارد که طبق شکل، بخشی از پردهٔ میانی به این بخش نفوذ کرده است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **کدام گزینه به طور حتم مشخصهٔ هر نوع انتقال پیام الکتریکی بین دو یاختهٔ زندهٔ بدن انسان با توانایی هدایت پیام است؟**

۱) با کاهش میزان اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای دریافت‌کنندهٔ پیام همراه است.

۲) با بازشدن نوعی کانال دریچه‌دار یونی در پی اتصال ناقل‌های عصبی همراه است.

۳) با تغییر در فعالیت برخی پروتئین‌های موجود در یاخته همراه است.

۴) با برون‌رانی وزیکول‌های واجد نوعی مولکول شیمیایی همراه است.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ پیام عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های عصبی و هم‌چنین انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌باشد. در هر دو حالت فعالیت برخی پروتئین‌های یاخته‌ای تغییر می‌کند؛ مثلن در زمان انتقال پیام بین یاخته‌های عصبی، فعالیت برخی پروتئین‌های غشایی در یاختهٔ پس‌سیناپسی و در زمان انتقال پیام بین یاخته‌های ماهیچه‌ای، فعالیت پروتئین‌های مؤثر در انقباض ماهیچه تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

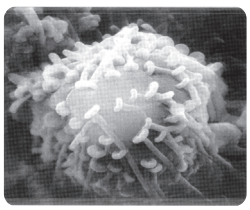
گزینهٔ (۱): این مورد تنها دربارهٔ سیناپس‌های تحریکی صادق است.

گزینهٔ (۲): این مورد تنها دربارهٔ سیناپس بین یاخته‌ها صادق است که طی آن ناقل عصبی آزاد می‌شود. در انتقال پیام بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، ناقل عصبی آزاد نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): تنها در زمان انتقال پیام الکتریکی در سیناپس بین نورون و یاختهٔ دیگر، وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ شکل مقابل نشان‌دهندهٔ نوعی ارتباط یاخته‌ای در بدن انسان است. به دنبال آزادسازی نوعی مولکول در این ارتباط، کدام موارد همواره درست است؟



ارتباط سیناپسی

الف) باعث انتقال پیام بین یک یاختهٔ عصبی و یاختهٔ عصبی دیگر می‌شود.

ب) با ایجاد نوعی فرورفتگی در غشای یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام همراه است.

ج) در پی مصرف انرژی زیستی توسط یاخته، چندین نوع ماده آزاد می‌شود.

د) منجر به تغییر جابه‌جایی میزان یون‌ها در یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام می‌شود.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ ب ـ ج

۳) د ۴) ب ـ د

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ سیناپس

درس Box

انواع سیناپس	غیرفعال		در این نوع سیناپس، مولکول ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.
	سیناپس فعال	ویژگی	در این نوع سیناپس از یاختهٔ پیش‌سیناپسی، مولکول ناقل عصبی ترشح می‌شود و پتانسیل الکتریکی دوسوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی به دنبال اتصال مولکول ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ممکن است ایجاد نشود.
		انواع: تحریکی	۱) اگر سیناپس نورون با یک نورون دیگر باشد ← در نورون پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی منجر به ورود ناگهانی و زیاد یون‌های سدیم به نورون پس‌سیناپسی و مثبت‌تر شدن آن می‌شود. ۲) اگر سیناپس نورون با یک ماهیچه باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای، منجر به انقباض این یاخته‌ها می‌شود. ۳) اگر سیناپس نورون با یک غده باشد ← اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ ویژهٔ خود در غشای یاخته‌های این غده، منجر به افزایش ترشحات از این غده می‌شود.
		مهاری	اگر سیناپس، بین یک نورون با یک نورون دیگر باشد ← در نورون پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت ناقل عصبی ممکن است منجر به خروج یون‌های پتاسیم از نورون پس‌سیناپسی و منفی‌تر شدن آن شود.

پاسخ خیلی تشریحی

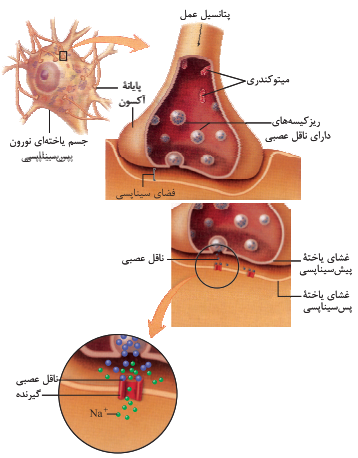
شکل صورت سؤال، نشان‌دهندهٔ ارتباط سیناپسی بین یاخته‌ها است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) سیناپس می‌تواند بین یک نورون و یک نورون دیگر (یا چندین نورون) و یا بین نورون با یاخته‌های غیرعصبی، مثل ماهیچه‌ای و پوششی باشد. (نادرست)

نکته

دقت کنید در یک سیناپس، به طور حتم یاختهٔ عصبی وجود دارد که این یاخته می‌تواند پیش‌سیناپسی یا پس‌سیناپسی باشد. یاختهٔ پیش‌سیناپسی همواره یاخته‌ای با توانایی هدایت و انتقال پیام است، اما یاختهٔ پس‌سیناپسی، لزومن یاختهٔ عصبی نیست و توانایی هدایت و انتقال پیام هم ممکن است نداشته باشد.



ب) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در محل سیناپس در غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، نوعی فرورفتگی ایجاد شده است. در یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام، ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های غشایی متصل می‌شوند و وارد یاختهٔ هدف نمی‌شوند، پس آندوسیتوز رخ نمی‌دهد که با فرورفتگی غشایی همراه باشد. (نادرست)

ج) ناقل‌های عصبی با اگزوسیتوز آزاد می‌شوند، پس این فرایند با مصرف انرژی، همراه است، اما دقت کنید که در پی مصرف انرژی در محل پایانه‌های آکسونی، ناقل‌های عصبی که همگی از یک نوع هستند، آزاد می‌شوند. به عبارتی در هر بار انتقال پیام، یاختهٔ پیش‌سیناپسی فقط یک نوع ناقل عصبی آزاد می‌کند. (نادرست)

د) هر نوع ناقل عصبی آزادشده در محل سیناپس، باعث تغییر در میزان جابه‌جایی یون‌ها در بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی و تغییر اختلاف پتانسیل آن‌ها می‌شود. دقت کنید حتی در سیناپس مهاری هم، اختلاف پتانسیل دوسوی غشای یاختهٔ پس سیناپسی تغییر می‌کند، اما این تغییر به گونه‌ای نیست که با ایجاد پتانسیل عمل همراه باشد. (درست)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«در یک یاختهٔ عصبی سالم در قشر مخ دستگاه عصبی مرکزی، ..... مولکول‌های شیمیایی که از یاخته خارج می‌شوند ..... .»

۱) همهٔ ـ به گیرنده‌هایی در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند

۲) فقط بعضی از ـ به جریان خون موجود در مویرگ‌های بافت وارد نمی‌شوند

ناقل‌های عصبی و مواد دفعی مثل CO_2 و ...

۳) همهٔ ـ در پی تغییر موقعیت قرارگیری برخی پروتئین‌ها، به بیرون آزاد می‌شوند

۴) فقط بعضی از ـ می‌توانند توسط نوعی آنزیم، به مادهٔ دیگری تبدیل شوند

مشاوره در صورت سؤال دقت کنید که گفته یاختهٔ عصبی سالم، پس پیک‌های شیمیایی مثل اینترفرون نوع ۱ (در فصل ۵ با آن آشنا می‌شوید) را نباید در نظر گرفت. از طرفی چون گفته قشر مخ ترشح هورمون هم در نظر گرفته نمی‌شود.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ یاخته‌های عصبی

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، پیک‌های شیمیایی مثل ناقل‌های عصبی و مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید و آمونیاک است که از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند. مواد دفعی به جریان خون وارد می‌شوند؛ اما می‌دانیم که ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای هستند و به خون وارد نمی‌شوند.

نکته در فصل ۴ زیست‌شناسی ۲، می‌خوانید که گروهی از یاخته‌های عصبی در مغز، مثل یاخته‌های عصبی درون‌ریز در هیپوتالاموس، هورمون می‌سازند و ترشح می‌کنند که این هورمون‌ها به خون وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها دربارهٔ ناقل‌های عصبی صادق است. مثلن برای CO_2 صدق نمی‌کند.

گزینهٔ (۳): ناقل‌های عصبی در پی برون‌رانی آزاد می‌شوند. برون‌رانی با ادغام غشای ریزکیسه‌ها با غشای یاخته، همراه است که در این شرایط موقعیت قرارگیری مولکول‌های غشایی در محل ادغام ریزکیسه با غشا، تغییر می‌کند، اما مثلن CO_2 از غشای یاخته‌ها، منتشر می‌شود و از بین فسفولیپیدهای غشایی خارج می‌شود و به پروتئین‌های غشایی کاری ندارد.

گزینهٔ (۴): ناقل‌های عصبی آزادشده، می‌توانند در فضای سیناپسی تجزیه شوند که این کار به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. CO_2 نیز توسط آنزیم کربنیک انیدراز موجود در گویچه‌های قرمز می‌تواند به کربنیک اسید و در نهایت، بی‌کربنات و H^+ تجزیه شود. آمونیاک هم می‌تواند به اوره تبدیل شود (نوعی واکنش آنزیمی)، پس این مورد فقط دربارهٔ بعضی‌ها صادق نیست، در مورد همه یا بیشتر آن‌ها صادق است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **مطابق اطلاعات فصل ۱ زیست‌شناسی ۲، هر عامل مرتبط با یاخته‌های عصبی که تغییر میزان آن به بیماری منجر می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) منجر به بروز اختلال بینایی در بدن می‌شود.

۲) با تغییر در میزان مادهٔ سفید دستگاه عصبی همراه است.

۳) منجر به کاهش سرعت هدایت پیام عصبی در یاخته‌ها می‌شود.

۴) بر عبور یون‌ها از طریق پروتئین‌های موجود در غشا تأثیرگذار است.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ بیماری‌های دستگاه عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، منظور صورت سؤال، غلاف میلین و ناقل‌های عصبی است که تغییر در میزان آن‌ها منجر به بیماری در بدن انسان می‌شود؛ می‌دانیم طبق اطلاعات کتاب درسی، غلاف میلین عایق است و مانع عبور یون‌ها از غشای یاختهٔ عصبی در محل وجود غلاف میلین می‌شود؛ هم‌چنین می‌دانیم ناقل‌های عصبی نیز بر عبور یون‌ها از غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی مؤثر هستند.

نکته در بیماری ام. اس همهٔ انواع یاخته‌های پشتیبان آسیب نمی‌بینند، بلکه آن‌هایی آسیب می‌بینند که غلاف میلین می‌سازند، آن هم نه همهٔ آن‌ها، فقط آن‌هایی که در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید که این مورد دربارهٔ بیماری ام. اس (که غلاف میلین در بخش‌هایی از بین می‌رود) صادق است، ولی برای سایر حالت‌ها لزومن درست نیست.

گزینهٔ (۲): این مورد مربوط به بیماری ام. اس است که با تخریب گروهی از یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز دستگاه عصبی همراه است، اما مثلن تغییر میزان ناقل‌های عصبی، با تغییر در مادهٔ سفید همراه نیست!

گزینهٔ (۳): این مورد دربارهٔ بیماری ام. اس صادق است، چراکه با تخریب غلاف میلین، سرعت هدایت پیام عصبی کاهش می‌یابد، اما ناقل‌های عصبی در انتقال پیام نقش دارند، نه هدایت آن‌ها.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکرهٔ مخ به سمت بالا باشد، در خصوص بخشی که محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی شنوایی است، کدام مورد صادق است؟

تالاموس‌ها

۱) با چلیپای (کیاسمای) بینایی مجاور است.

۲) در مجاورت هیچ‌کدام از رابط‌های مغزی قرار ندارد.

۳) در مجاورت لوب‌های پس‌سری مخ قرار گرفته است.

۴) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.

مشاوره در کنکورهای اخیر، منظور از کلمهٔ مجاور، بخش‌های متصل به هم است.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ تالاموس‌ها

درس Box

تالاموس

- تالاموس‌ها، ساختارهایی از مغز هستند (جزء ساختارهای فرعی! مغز هستند) که بالای ساقهٔ مغز (مغز میانی) قرار دارند. هیپوتالاموس پایین‌تر از تالاموس قرار دارد.
- **در مورد تالاموس‌ها باید مطالب زیر را بدانید:**

۱) محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس‌ها گرد هم می‌آیند و تقویت می‌شوند.

۲) در مسیر حرکت پیام‌های حسی به طرف قشر مخ قرار دارد.

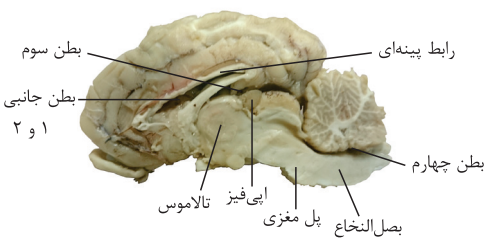
۳) تالاموس پس از تقویت اطلاعات حسی، آن‌ها را به بخش‌های مربوطه در قشر مخ جهت پردازش نهایی می‌فرستد.

۴) در هر فرد **دو عدد** تالاموس وجود دارد. تالاموس بیضی‌شکل است و توسط شبکهٔ گسترده‌ای از یاخته‌های عصبی احاطه شده است.

۵) **اغلب اطلاعات حسی** (به‌جز اطلاعات بویایی) مانند اطلاعات شنوایی، چشایی، تعادلی، حس‌های پوستی و ... **توسط تالاموس‌ها تقویت می‌شوند**. تالاموس‌ها، اطلاعات **بینایی** را به **لوب پس‌سری** و اطلاعات **شنوایی** را به **لوب گیجگاهی مغز** ارسال می‌کنند. لوب‌های بویایی در بالای حفرهٔ بینی قرار دارند و پیام‌های بویایی از طریق گیرنده‌های بویایی، پس از عبور از استخوان‌های جمجمه وارد لوب‌های بویایی می‌شوند، بدون این‌که در تالاموس‌ها پردازش شوند.

۶) تالاموس‌ها با سامانهٔ لیمبیک ارتباط دارند و می‌توانند پیام‌هایی را به این سامانه بفرستند یا از آن دریافت کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ منظور صورت سؤال، تالاموس‌ها می‌باشد که محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی از جمله حس شنوایی است. تالاموس‌ها مطابق شکل، در سطح پایین‌تری نسبت به اپی‌فیز قرار گرفته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل واضح است که کیاسمای بینایی در سطح زیرین نیمکره‌های مخ قرار دارد و با تالاموس‌ها مجاورت ندارد (حداقل هیپوتالاموس، بین آن‌ها قرار دارد). این مورد نکتهٔ کنکور سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳ نیز بوده است.

گزینهٔ (۲): دقت کنید تالاموس‌ها بین خود نوعی رابط بسیار نازک دارند. هم‌چنین تالاموس‌ها در بخش بالایی خود با رابط سفید رنگ نیز در تماس هستند.

نکته بخش‌هایی از مغز که بین آن‌ها، رابط وجود دارد: ۱) نیمکره‌های مخ که توسط رابط‌های پینه‌ای، سه‌گوش و رابط‌های دیگر به هم متصل هستند. ۲) تالاموس‌ها که توسط رابطی ظریف! به هم متصل هستند. ۳) مخچه که توسط کرمینه، دو بخش آن به هم متصل هستند.

گزینهٔ (۳): بین تالاموس‌ها و لوب‌های پس‌سری مخ، مجاورت وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ نوعی ماده در دستگاه عصبی مرکزی انسان، طی بیماری مالتیپل اسکلروزیس، تخریب می‌شود. با توجه به این موضوع، چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

مادهٔ سفید

«در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که نسبت به بخش دیگر ..... تشکیل می‌شود، به طور حتم این ماده ..... .»

الف) زودتر ـ در مجاورت هر نوع شیار یا فرورفتگی قابل مشاهده است

ب) دیرتر ـ توسط بخشی که محل قرارگیری هستهٔ نورون‌ها است، احاطه می‌شود

ج) زودتر ـ در مجاورت کانال مرکزی موجود در این بخش، به طور کامل قرار گرفته است

د) دیرتر ـ در اطراف بطن‌های مغزی که درون آن‌ها مایع مغزی نخاعی تولید می‌شود، وجود دارد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ MS

Hint منظور صورت سؤال، مادهٔ سفید می‌باشد. دقت کنید که طبق توضیحات کتاب درسی، ابتدا طناب عصبی پشتی (نخاع) شکل می‌گیرد و سپس از برجسته‌شدن بخش جلویی آن مغز ایجاد می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

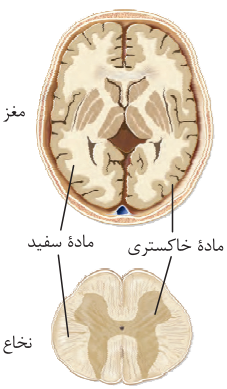
الف) در مجاورت هر نوع شیار قابل مشاهده در نخاع، مادهٔ سفید مشاهده می‌شود.

ب) مطابق شکل مشخص است که در مغز، مادهٔ سفید توسط مادهٔ خاکستری احاطه شده است. مادهٔ سفید اجتماع بخش‌های میلین‌دار و مادهٔ خاکستری اجتماع جسم‌های یاخته‌ای و بخش‌های بدون میلین یاخته‌های عصبی است.

نکته در مغز، خارجی‌ترین بخش، مادهٔ خاکستری است که مادهٔ سفید را احاطه کرده است، اما همان‌طور که از شکل کتاب درسی، مشخص است در درونی‌ترین بخش هم مادهٔ خاکستری وجود دارد، به عبارتی می‌توان گفت، مادهٔ سفید مغز، بین دو بخش خاکستری قرار دارد.

ج) مطابق شکل کتاب درسی، کانال مرکزی نخاع توسط مادهٔ خاکستری احاطه شده است.

د) براساس شکل ۱۱ صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در اطراف بطن‌های ۱ و ۲ مغزی امکان مشاهدهٔ مادهٔ سفید وجود دارد.



برش عرضی مغز و نخاع

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مغز انسان سالم و بالغ نیست؟**

۱) در بخش هایی از مغز که در مجاورت لوب گیجگاهی هستند، مادهٔ خاکستری توسط بخش‌های میلین‌دار احاطه شده است.

۲) در بخش‌هایی از مغز که در پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی نقش دارند، یاخته‌های تخریب‌شونده در بیماری ام. اس دیده می‌شود.

۳) در بخش‌هایی از مغز که فاصلهٔ کم‌تری از استخوان‌های جمجمه دارند، چین‌خوردگی‌های با عمق متفاوت قابل مشاهده است.

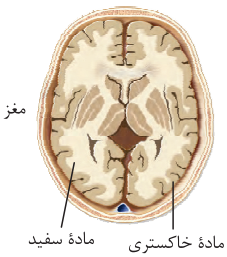
۴) در بخش‌هایی از مغز که میزان مصرف قند گلوکز در آن‌ها بیشتر از سایر بخش‌ها است، ضخامت مادهٔ خاکستری یکسان است.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ لوب‌های مغزی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق شکل ۱۷ کتاب درسی، در مادهٔ خاکستری بخش‌های مختلفی از مغز (مثل بخش‌های پیشین مغزی)، میزان مصرف گلوکز می‌تواند بیشتر از سایر بخش‌ها باشد؛ اما دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت مادهٔ خاکستری در بخش‌های مختلف قشر مخ متفاوت است و یکسان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): در شکل ۱۱ صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی ۲، مشخص است که برخی بخش‌های مادهٔ خاکستری توسط مادهٔ سفید احاطه شده‌اند. از محل قرارگیری این بخش‌ها، می‌توان دریافت که در مجاورت لوب گیجگاهی قرار دارند.

گزینهٔ (۲): تالاموس‌ها در پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی نقش دارند؛ تالاموس‌ها همانند سایر بخش‌های مغز، هم از مادهٔ خاکستری و هم از مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ (۳): بخش قشری مغز (قشر مخ) با استخوان‌های جمجمه فاصلهٔ کم‌تری دارد. در این بخش، چین‌خوردگی‌ها و شیارهایی با عمق متفاوت قابل مشاهده هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک نیمکرهٔ مخ زن سالم و بالغ، هر لوب که با ..... لوب دیگر مرز مشترک دارد و ..... .»

۱) دو ـ تعداد یاخته‌های بافت عصبی بیشتری دارد، بخشی از سامانهٔ لیمبیک را درون خود جای داده است

۲) سه ـ با مرکز تنظیم تعادل مرز مشترک دارد، با بخشی از بطن‌های ۱ و ۲ مغزی تماس دارد

۳) دو ـ در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش مهمی دارد، مجاور ضخیم‌ترین بخش لیمبیک نمی‌باشد

۴) سه ـ از نمای بالایی نیمکره‌های مغز قابل مشاهده است، اطلاعاتی از تالاموس‌ها دریافت می‌کند

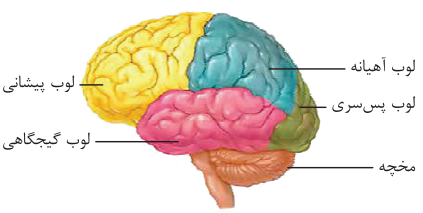
زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ لوب‌های مغزی

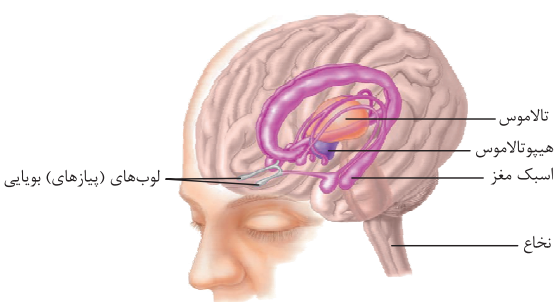
درس Box

لوب‌های مخ	لوب مجاور!	تعداد در مغز	اندازه	مجاورت با مخچه	مجاورت با ساقهٔ مغز	مشاهده از نمای بالا
پیشانی	آهیانه + گیجگاهی	۲	بزرگ‌ترین	×	×	✓
آهیانه	پیشانی + پس‌سری + گیجگاهی	۲	بزرگ‌تر از گیجگاهی و پس‌سری	×	×	✓
پس‌سری	آهیانه + گیجگاهی	۲	کوچک‌ترین	✓	×	✓
گیجگاهی	پیشانی + پس‌سری + آهیانه	۲	بزرگ‌تر از پس‌سری	✓	✓	×

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق توضیحات کتاب درسی، لوب‌های پیشانی و پس‌سری در هر نیمکره با دو لوب دیگر مرز مشترک دارند. از بین این لوب‌ها لوب پیشانی در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش مهمی دارد. این موضوع را می‌توان با توجه به اثر مواد اعتیادآور بر مغز متوجه شد؛ زیرا طبق اطلاعات کتاب درسی، در افراد مصرف‌کنندهٔ مواد اعتیادآور قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی مختل می‌شود و از طرفی طبق شکل کتاب درسی، در این افراد بخش‌های پیشین مغز بیشتر آسیب می‌بینند؛ پس می‌توان برداشت کرد که لوب‌های پیشانی در قضاوت و تصمیم‌گیری نقش مهمی دارند. مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که لوب پیشانی می‌تواند در مجاورت ضخیم‌ترین بخش دستگاه لیمبیک قرار بگیرد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): لوب پس‌سری و پیشانی، با دو لوب دیگر مرز مشترک دارند. لوب پس‌سری نسبت به لوب پیشانی اندازهٔ کوچک‌تری دارد (پس لوب پیشانی یاخته‌های بافت عصبی بیشتری دارد). مطابق شکل مشخص است که بخشی از سامانهٔ کناره‌ای، درون لوب پیشانی قرار گرفته است.

گزینهٔ (۲): لوب‌های آهیانه و گیجگاهی با سه لوب دیگر مرز مشترک دارند. از این بین، لوب گیجگاهی با مخچه (مرکز تنظیم تعادل) نیز مرز مشترک دارد. مطابق شکل و همچنین توضیحات تشریح مغز گوسفند می‌توان برداشت کرد که لوب‌های گیجگاهی با بخش‌هایی از بطن‌های جانبی در تماس هستند.

گزینهٔ (۴): لوب آهیانه از نمای بالایی مشاهده می‌شود و توسط بخش‌هایی از سامانهٔ لیمبیک از تالاموس‌ها اطلاعات حسی را جهت پردازش نهایی دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ چند مورد ویژگی مشترک دو رابط اصلی بین نیمکره‌های مخ انسان را نشان می‌دهد؟

رابط پینه‌ای + رابط سه‌گوش

الف) بالاتر از محل پردازش اولیهٔ اغلب پیام‌های حسی قرار گرفته است.

ب) در تماس با بخشی از سامانهٔ مؤثر در احساساتی مانند خشم و لذت است.

ج) در طرفین آن‌ها، بزرگ‌ترین بطن‌های مغزی قرار دارند که حاوی مایع مغزی نخاعی هستند.

د) از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند و بر فعالیت نورون‌های قشر مخ تأثیرگذار هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۱ ـ رابط‌های مغزی

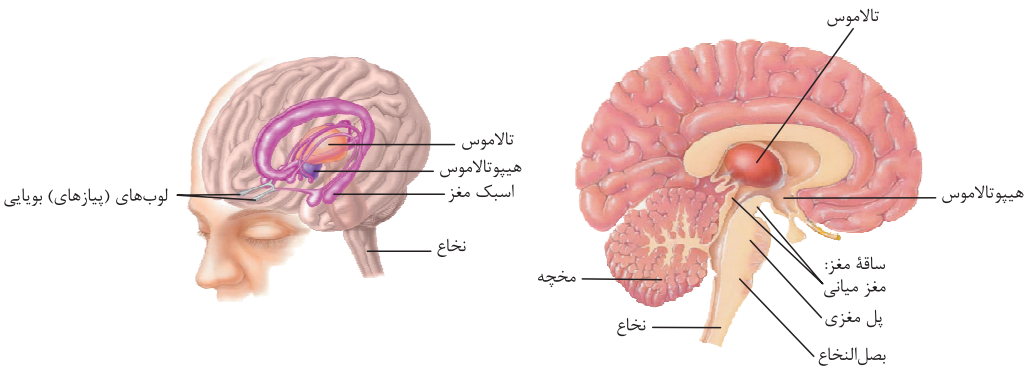
پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند. منظور صورت سؤال رابط‌های پینه‌ای و رابط سه‌گوش است. دقت کنید رابط‌های دیگری هم هستند، اما این دوتا، جزء اصلی‌ها محسوب می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل ۱۵ صفحهٔ ۱۱ زیست‌شناسی ۲، واضح است که این رابط‌ها در بالای تالاموس قرار دارند. از بالا به پایین، اول رابط پینه‌ای است و بعد در زیر آن، رابط سه‌گوش است و بعد از همهٔ این‌ها، تالاموس‌ها را داریم. تالاموس محل پردازش اولیهٔ اغلب پیام‌های حسی است. (درست)

ب) مطابق شکل ۱۵ و ۱۶ فصل ۱ زیست‌شناسی ۲، مشخص است که هر دو رابط در بخش‌هایی از خود می‌توانند با اجزای سامانهٔ کناره‌ای در تماس باشند. (درست)

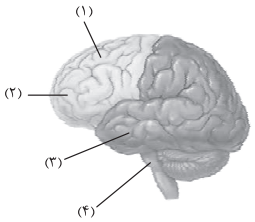


ج) در طرفین رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارند که درون آن‌ها شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی نخاعی وجود دارد. این بطن‌ها، نسبت به سایر بطن‌ها، بزرگ‌تر هستند. (درست)

د) این رابط‌ها جزئی از مادهٔ سفید هستند و در نتیجه از رشته‌های عصبی میلین‌دار ساخته شده‌اند. فعالیت این دو رابط بر روی عملکرد قشرمخ تأثیرگذار است، چراکه در انتقال و هدایت پیام‌ها نقش دارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴ با توجه به شکل مقابل و با فرض این‌که بخش‌های مورد نظر می‌توانند در داخل مغز قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در حدود منطقهٔ (۴)، بخشی وجود دارد که توسط نوعی مجرا به یک حفرهٔ پر از مایع در بین لوب‌های گیجگاهی مرتبط می‌شود.

۲) در حدود منطقهٔ (۳)، بخشی وجود دارد که پایین‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای است و توسط بخشی با مرکز تنظیم‌کنندهٔ دمای بدن مرتبط است.

۳) در حدود منطقهٔ (۱)، بخشی وجود دارد که جزئی از لوب آهیانه محسوب می‌شود و فاقد چین‌خوردگی‌های کوچک در خود است.

۴) در حدود منطقهٔ (۲)، بخشی وجود دارد که نورون‌های آن در پاسخ به مولکول‌های بودار هوا تحریک می‌شوند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ ساختارهای مغزی

پاسخ خیلی تشریحی

در حدود منطقهٔ (۱)، بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای وجود دارد که طبق شکل ۱۶ کتاب درسی، در این بخش‌ها، چین‌خوردگی‌های ریزی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در حدود منطقهٔ (۴)، بطن چهارم مغزی دیده می‌شود و این بطن توسط نوعی مجرا که از درون مغز میانی عبور می‌کند با بطن سوم (نوعی حفرهٔ پر از مایع در بین لوب‌های گیجگاهی) مرتبط می‌باشد.

گزینهٔ (۲): در حدود منطقهٔ (۳)، اسبک مغز وجود دارد که پایین‌ترین بخش سامانهٔ لیمبیک است. این بخش با هیپوتالاموس که تنظیم‌کنندهٔ دمای بدن است، مرتبط است.

گزینهٔ (۴): در حدود منطقهٔ (۲)، لوب‌های بویایی وجود دارند که همان‌طور که از اسمشان مشخص است، می‌توانند در صورت وجود مولکول‌های بودار، تحریک شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در خصوص نورون‌هایی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع قرار گرفته است، کدام مورد درست است؟

نورون‌های رابط + نورون‌های حرکتی

۱) همهٔ آن‌ها، در پی اتصال نوعی ناقل عصبی، با تغییر میزان نفوذپذیری غشای خود پیام عصبی تولید می‌کنند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، دارای یک آکسون بدون میلین می‌باشند که طول بیشتری از همهٔ دندریت‌های نورون دارد.

۳) همهٔ آن‌ها با نوعی نورون سیناپس می‌دهند که جسم یاخته‌ای آن فقط با دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است.

۴) فقط بعضی از آن‌ها در مجاورت یاخته‌های مخطط و منشعب، با مصرف انرژی زیستی مولکول‌های ناقل عصبی را آزاد می‌کنند.

زیرمبحث: فصل اول ـ گفتار ۲ ـ انعکاس عقب‌کشیدن دست

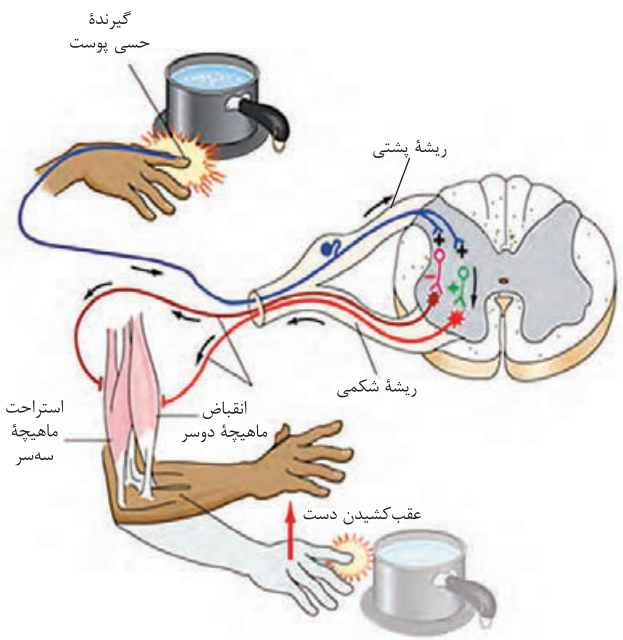
درس Box

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد به جسم داغ

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال نورون‌های رابط و حرکتی می‌باشند که جسم یاخته‌ای آن‌ها در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد. از بین این نورون ها، تنها نورون‌های رابط، آکسون بدون میلین دارند، زیرا در مادهٔ خاکستری نخاع هستند، طول آکسون این نورون‌ها از همهٔ دندریت‌های آن‌ها بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه کنید که نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ پشت بازو (سه‌سر بازو) مهار می‌شود و پیام عصبی تولید نمی‌کند؛ یعنی از این نورون به ماهیچهٔ سه‌سر بازو، پیام نمی‌رسد و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند، در واقع چون ناقلی آزاد نمی‌شود، فعالیت ماهیچهٔ سه‌سر بازو هم تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۳): در یاختهٔ عصبی حسی، طبق شکل کتاب درسی، آکسون و دندریت، هر کدام در یک سمت جسم یاخته‌ای قرار دارند؛ یعنی آکسون و دندریت از یک نقطهٔ مشترک از جسم یاخته‌ای خارج شده‌اند. (جسم یاخته‌ای با دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است.) از این بین نورون‌های رابط با نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهند. در مورد نورون‌های حرکتی هم باید گفت که با نورون‌های رابطی سیناپس دارند که در یک سمت آن‌ها دندریت‌های کوتاه و در سمت دیگر آن‌ها آکسون کوتاه قرار دارد. در حالی که به دندریت و آکسون بلند، رشتهٔ عصبی گفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): از بین این یاخته‌های عصبی، تنها نورون حرکتی مرتبط با عضلهٔ دوسر بازو، با یاخته‌های مخطط سیناپس تحریکی دارد و در مجاورت عضلهٔ اسکلتی، طی برون‌رانی ناقل عصبی آزاد می‌کند اما دقت کنید عضلهٔ اسکلتی، منشعب نیست.

نکته

دقت کنید تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یک نورون، لزومن به معنی تحریک‌شدن آن نیست؛ به دنبال اتصال ناقل عصبی به یک نورون (چه تحریکی و چه مهاری) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن تغییر می‌کند (افزایش یا کاهش می‌یابد). حال اگر این ناقل تحریکی باشد، پیام عصبی ایجاد می‌شود و اگر مهاری باشد، پیام عصبی ایجاد نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۲۶ یک میلهٔ شیشه‌ای خنثی را با یک میلهٔ پلاستیکی خنثی مالش می‌دهیم. اگر طی این مالش، ۵×۱۰^{۱۰} الکترون بین این دو میله منتقل شود، بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی پس از مالش، به چند نانوکولن می‌رسد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) -۸

۲) -۸۰

۳) $+۸$

۴) $+۸۰$

انتهای مثبت سری
شیشه
چوب
پلاستیک
انتهای منفی سری

Hint

ابتدا مثبت یا منفی بودن بار میلهٔ پلاستیکی را تعیین کنید تا بتوانید دو گزینه را رد کنید. سپس از رابطهٔ $q=\pm ne$ مقدار بار میلهٔ پلاستیکی را به طور دقیق مشخص کنید.

درس Box

هرگاه دو جسم نارسانای خنثی را به یکدیگر مالش دهیم، یکی از آن‌ها الکترون از دست می‌دهد و دیگری الکترون دریافت می‌کند. جسمی که در جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبوالکتریک) به انتهای مثبت سری نزدیک‌تر است، الکترون‌خواهی کم‌تری دارد و در اثر مالش، الکترون از دست داده و بارش مثبت خواهد شد.

انتهای مثبت
پشم
ابریشم
لاستیک
انتهای منفی

به عنوان مثال در شکل جدول مقابل اگر پارچهٔ پشمی را به لاستیک مالش دهیم و هر دو خنثی باشند، پارچهٔ پشمی الکترون از دست داده و لاستیک الکترون می‌گیرد. در نهایت پارچهٔ پشمی بار مثبت و لاستیک بار منفی خواهد داشت.

دقت کنید که براساس اصل پایستگی بار الکتریکی در این تبادل بار، اندازه بار الکتریکی هر دو جسم با هم برابر است.

هم‌چنین بار الکتریکی یک کمیت کوانتومی است؛ یعنی همواره مضرب صحیحی از یک مقدار پایه (بار بنیادی) بوده و هر مقدار دلخواهی نمی‌تواند داشته باشد:

$q=\pm ne\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$

n: تعداد الکترون مبادله شده بین دو جسم

علامت $+$: برای جسمی که الکترون از دست داده

علامت $-$: برای جسمی که الکترون دریافت کرده است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این که پلاستیک نسبت به شیشه الکترون‌خواهی بیشتری دارد، در اثر مالش این دو جسم به یکدیگر میلهٔ پلاستیکی الکترون دریافت می‌کند و بارش منفی می‌شود (گزینه‌های (۳) و (۴) رد می‌شوند.)

گام دوم: مقدار بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$q=-ne \Rightarrow q=-۵\times۱۰^{۱۰}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow q=-۸\times۱۰^{-۹}C=-۸\ nC$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷ نوع بار الکتریکی یک جسم باردار، با از دست دادن ۳۰۰ الکترون، تغییر کرده و اندازهٔ بار آن ۵۰ درصد کاهش می‌یابد. بار این جسم، پس از، از دست دادن این الکترون‌ها به چند کولن می‌رسد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱) $1/6 \times 10^{-17}$

۲) $3/2 \times 10^{-17}$

۳) $-1/6 \times 10^{-17}$

۴) $-3/2 \times 10^{-17}$

Hint

تغییرات بار (همان تعداد الکترونی که مبادله شده) را برابر با اختلاف بار ثانویه و اولیه قرار دهید، سپس مقدار دقیق بار q_2 را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا تغییرات بار را برابر با بار تعداد الکترونی که جسم از دست داده قرار می‌دهیم تا بار q_2 و q_1 مشخص شود. (دقت کنید که چون الکترون از دست داده تغییرات بار مثبت است.)

$$\Delta q = q_2 - q_1 \xrightarrow{q_2 = -\frac{1}{2}q_1} +300e = -\frac{1}{2}q_1 - q_1$$

$$+300e = -\frac{3}{2}q_1 \Rightarrow q_1 = -200e \ , \ q_2 = +100e$$

گام دوم: مقدار دقیق بار q_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$q_2 = 100 \times 1/6 \times 10^{-19} C = 1/6 \times 10^{-17} C$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸ جسم باردار **A** را با جسم باردار **B** مالش می‌دهیم. اگر در طی مالش، با انتقال $۱/۲۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون از جسم **A** به جسم **B**، بار این دو جسم به ترتیب به $-۲\,\mu C$ و $۱\,\mu C$ برسد، بار اولیهٔ دو جسم **A** و **B** به ترتیب از راست به چپ، چند میکروکولن بوده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) -۱ ، -۶

۲) -۴ ، ۳

۳) -۱ ، -۲

۴) -۴ ، ۵

Hint

ابتدا از رابطهٔ $q=ne$ مقدار بار مبادله‌شده را براساس تعداد الکترون انتقالی محاسبه کنید و سپس بار نهایی هر جسم را برابر با بار اولیه به‌علاوه یا منهای بار مبادله‌شده قرار دهید تا بار اولیه به دست آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار باری که توسط انتقال این تعداد الکترون منتقل می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$q=ne \Rightarrow q=۱/۲۵\times۱۰^{۱۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۲\times۱۰^{-۶}C=۲\,\mu C$$

گام دوم: با توجه به مقدار بار نهایی هر جسم و مقدار بار مبادله‌شده، بار اولیه جسم A و B را به دست می‌آوریم. دقت کنید که جسم A الکترون از دست داده است؛ بنابراین $+۲\mu c$ به بار آن افزوده می‌شود و همچنین جسم B الکترون گرفته، پس $-۲\,\mu C$ به بار آن افزوده می‌شود.

$$q'_A=q_A+ne \Rightarrow -۲=q_A+۲ \Rightarrow q_A=-۴\,\mu C$$

$$q'_B=q_B-ne \Rightarrow ۱=q_B-۲ \Rightarrow q_B=+۳\,\mu C$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹ میلهٔ بارداری را بدون تماس به کلاهک الکتروسکوپ بارداری سریع نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند. کدام‌یک از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟

الف) در لحظه‌ای که ورقه‌های الکتروسکوپ کاملاً بسته‌اند، بار خالص الکتروسکوپ برابر صفر است.

ب) بار اولیهٔ الکتروسکوپ، همنام با بار میله است.

پ) بار اولیه و بار نهایی ورقه‌های الکتروسکوپ، ناهمنام‌اند.

ت) بار اولیه و بار نهایی کلاهک الکتروسکوپ، ناهمنام‌اند.

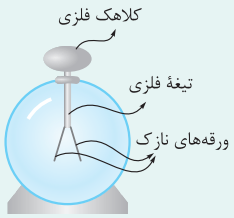
۱) الف و ب ۲) ب و پ

۳) پ و ت ۴) الف و ت

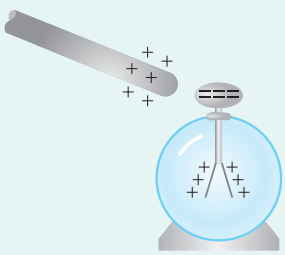
درس Box

الکتروسکوپ:

وسیله‌ای است که با کمک آن، در مورد بار الکتریکی اجسام می‌توان اظهار نظر کرد. این وسیله شامل کلاهک فلزی، تیغهٔ فلزی و ورقه‌های نازک متصل به تیغهٔ فلزی است.



اگر یک الکتروسکوپ خنثی داشته باشیم، با نزدیک‌کردن یک میلهٔ باردار به آن، روی کلاهک الکتروسکوپ، باری مخالف با بار میله و روی ورقه‌ها بار همنام با میله القا می‌شود؛ در نتیجه ورقه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند:



یکی از کاربردهای الکتروسکوپ، تشخیص باردار‌بودن یک جسم است. برای این امر نیازی به باردار‌بودن الکتروسکوپ نیست و کافی است جسم را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک کنیم. اگر ورقه‌ها از هم فاصله بگیرند، نشانهٔ باردار‌بودن جسم است.

کاربرد دیگر الکتروسکوپ در تشخیص نوع بار یک جسم باردار است. برای تشخیص نوع بار اجسام باید حتماً الکتروسکوپ، باردار و نوع بار آن نیز برای ما معلوم باشد. به همین منظور، جسم باردار را به آرامی از بالا به کلاهک نزدیک می‌کنیم. اگر انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ بیشتر شود، نوع بار جسم، همنام با بار الکتروسکوپ است و اگر انحراف برای لحظه‌ای کم شود، بار جسم مخالف بار الکتروسکوپ است. می‌توانیم با استفاده از الکتروسکوپ، رسانا یا نارسانا بودن اجسام را تشخیص دهیم. برای این امر باید الکتروسکوپ باردار باشد ولی نوع بار آن برای ما مهم نیست. در این حال، یک نقطه از جسم بدون باری را که در دست داریم به کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. اگر انحراف ورقه‌ها تغییر محسوسی نکند، جسم نارسانا است اما اگر این تماس موجب شود انحراف ورقه‌ها کم شود و حتی از بین برود، جسم رسانا است.

پاسخ خیلی تشریحی

الف) نادرست؛ زیرا الکتروسکوپ در حالت خنثی هم که باشد ورقه‌های آن کاملاً بسته نمی‌شود.

ب) نادرست؛ زیرا اگر بار الکتروسکوپ و میلهٔ باردار همنام باشد، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ بیشتر می‌شود.

پ) درست.

ت) درست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\ \mu C$ و $q_2 = -2\ \mu C$ در فاصلهٔ $30\ cm$ از یکدیگر قرار دارند. به ترتیب، اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون و نوع این نیرو کدام است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۸، رانشی
۲) ۸، ربایشی
۳) ۰/۸، رانشی
۴) ۰/۸، ربایشی

Hint ابتدا با استفاده از رابطهٔ قانون کولن نیرو را محاسبه کنید، سپس با توجه به نوع بارها نوع نیرو را مشخص کنید.

درس Box

هر دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ r، به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند که این نیرو از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

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

اندازهٔ نیرو: $F(N)$

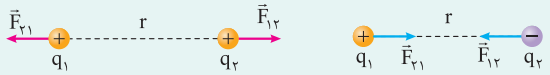
ثابت کولن: $k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$

فاصلهٔ دو بار از هم: $r(m)$

بارهای الکتریکی نقطه‌ای: $q_1, q_2 (C)$

نیروی بین دو بار در حالتی که دو بار همنام هستند، از نوع دافعه (رانشی) و در حالتی که دو بار ناهمنام هستند از نوع جاذبه (ربایشی) است.

بنابر قانون سوم نیوتون، نیروی الکتروستاتیکی که دو بار بر یکدیگر وارد می‌کنند هم‌اندازه، هم‌راستا ولی در خلاف جهت یکدیگرند.



پاسخ خیلی تشریحی ✔

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = \frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(30\times10^{-2})^2} = \frac{9\times4\times2\times10^{-3}}{9\times10^{-2}} = 0/8\ N$$

با توجه به این‌که بارها ناهمنام هستند، نیروی بین آن‌ها ربایشی است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱ در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $۲/۵g$ و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ $۶\ cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. q چند میکروکولن است؟ $(g = ۱۰ m/s^۲ \ , \ k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۰/۰۱

۲) ۰/۱

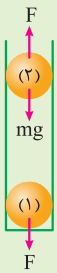
۳) ۰/۰۲

۴) ۰/۲

Hint نیروی بین دو بار را برابر با نیروی وزن گلوله قرار دهید تا بار q به دست آید:

$$\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲} = mg$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل برای آن‌که گوی بالایی به حالت معلق بماند، باید اندازهٔ نیروی وزن آن با اندازهٔ نیروی الکتریکی که از طرف گوی پایینی به آن وارد می‌شود با هم برابر باشند:



$$F = mg \Rightarrow \frac{k|q||q|}{r^۲} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{۹\times ۱۰^۹ \times q^۲}{(۰/۰۶)^۲} = ۲/۵\times ۱۰^{-۳} \times ۱۰$$

$$\Rightarrow q^۲ = \frac{۲۵\times ۱۰^{-۳} \times ۳۶\times ۱۰^{-۴}}{۹\times ۱۰^۹} = \frac{۲۵\times ۳۶}{۹}\times ۱۰^{-۱۶} \Rightarrow q = ۱۰ \times ۱۰^{-۸} = ۱۰^{-۷} C = ۰/۱\ \mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ دو ذره با بار الکتریکی یکسان در فاصلهٔ r، بر یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. چند درصد از بار یکی از ذره‌ها را به دیگری منتقل کنیم تا در فاصلهٔ $\frac{r}{۲}$ از هم، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین این دو ذره نسبت به حالت اول، ۲۴ درصد کاهش یابد؟

۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

Hint

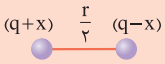
ابتدا نیروی بین دو بار را در هر یک از حالت‌های گفته‌شده در سؤال به دست آورید، سپس با توجه به درصد کاهش نیروی $F_۲$ از رابطهٔ $F_۲ = \frac{۷۶}{۱۰۰}F_۱$، مقدار تغییر بار و درصد آن را تعیین کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: نیروی بین دو بار در حالت اول و دوم را به دست می‌آوریم:



$$F_۱ = \frac{kq^۲}{r^۲}$$



$$F_۲ = \frac{k(q-x)(q+x)}{\frac{r^۲}{۴}} = \frac{۴k(q^۲-x^۲)}{r^۲}$$

گام دوم: با توجه به این‌که نیرو در حالت دوم ۲۴ درصد کم‌تر از حالت اول است، داریم:

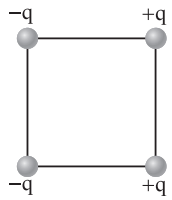
$$F_۲ = \frac{۷۶}{۱۰۰}F_۱ \Rightarrow \frac{۴k(q^۲-x^۲)}{r^۲} = \frac{۷۶}{۱۰۰}\frac{kq^۲}{r^۲} \Rightarrow q^۲ - \frac{۱۹}{۱۰۰}q^۲ = x^۲$$

$$\Rightarrow x^۲ = \frac{۸۱}{۱۰۰}q^۲ \Rightarrow x = \frac{۹}{۱۰}q \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ٪۹۰\,q$$

بنابراین باید ۹۰ درصد بار الکتریکی یکی را به دیگری منتقل کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ چهار ذرهٔ باردار، مطابق شکل زیر، در چهار رأس یک مربع قرار دارند. بار الکتریکی $-q$ را در مرکز این مربع قرار می‌دهیم. جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر این بار کدام است؟



۱) ↑

۲) ↓

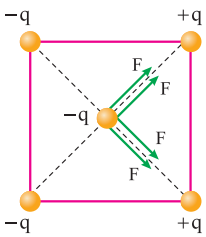
۳) →

۴) ←

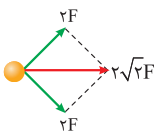
Hint نیروی وارد بر بار $-q$ در مرکز مربع را از طرف هر بار رسم کنید، سپس دوتا دوتا برایند آن‌ها را رسم کنید تا به برایند نهایی برسید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نیروی وارد بر بار $-q$ را از طرف هر یک از بارها رسم می‌کنیم. دقت کنید با توجه به این‌که اندازهٔ بارها با هم برابر و فاصلهٔ هر یک از بارها تا بار q_1 نیز یکسان است، اندازهٔ این نیروها نیز با هم برابر خواهد بود:

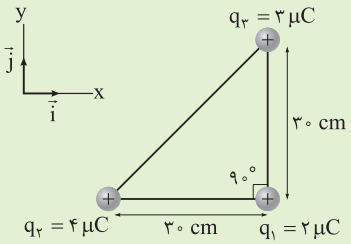


گام دوم: حال از نیروها دوبه‌دو برایند می‌گیریم تا به برایند نیروی نهایی برسیم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص $(\vec{F})$ وارد بر بار q_1 در SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $\vec{F} = 0/8\vec{i} + 0/6\vec{j}$

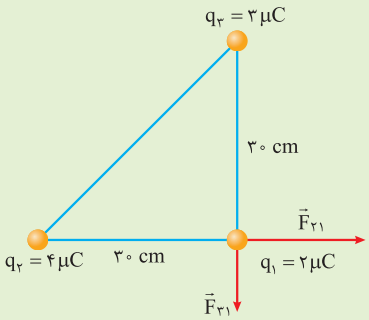
۲) $\vec{F} = 0/8\vec{i} - 0/6\vec{j}$

۳) $\vec{F} = 8\vec{i} + 6\vec{j}$

۴) $\vec{F} = 8\vec{i} - 6\vec{j}$

Hint نیروهای وارد بر بار q_1 را از طرف بار q_2 و q_3 محاسبه کنید و بردار برایند را به صورت بردار یکه با در نظر گرفتن جهت بنویسید.

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا نیروی وارد بر بار q_1 از طرف هر یک از بارها را محاسبه می‌کنیم؛ سپس با تعیین جهت نیروها، بردار برایند را به صورت بردار یکه به دست می‌آوریم:



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

$$F_{21} = \frac{90\times4\times2}{900} = 0/8\ N$$

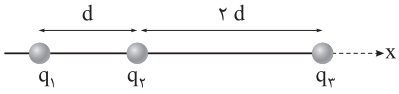
$$F_{31} = \frac{90\times3\times2}{900} = 0/6\ N$$

با توجه به جهت نیروها روی شکل: $\vec{F} = 0/8\vec{i} - 0/6\vec{j}$

تیزبازی دقت کنید برای محاسبهٔ نیروی بین دو بار، زمانی که بارها برحسب میکروکولن و فاصله‌ها برحسب سانتی متر است از رابطهٔ $F = \frac{90|q_1||q_2|}{r^2}$ بدون این‌که آن‌ها را به SI ببریم، استفاده می‌کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

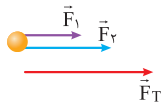
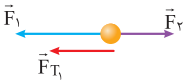
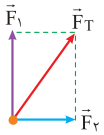
۳۵ در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q$، $q_2 = 4q$ و $q_3 = -2q$ در جای خود ثابت شده‌اند. اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 است؟



۱) $\frac{۳۴}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۹}{۲۷}$ ۳) $\frac{۱۹}{۹}$ ۴) $\frac{۱۷}{۲۷}$

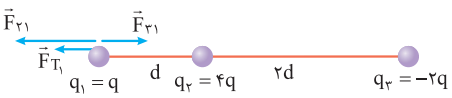
Hint برایند نیروهای وارد به بار q_1 و q_2 را جداگانه محاسبه کرده و نسبت آن‌ها را به دست آورید.

درس Box برای محاسبهٔ اندازهٔ برایند دو نیروی F_1 و F_2 در کتاب درسی، سه حالت مطابق شکل‌های زیر وجود دارد:

		
دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت $F_T = F_1 + F_2$	دو نیرو هم‌راستا و خلاف جهت $F_T = \lvert F_1 - F_2 \rvert$	دو نیرو عمود بر هم $F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا برایند نیروهای وارد بر بار q_1 را محاسبه می‌کنیم:

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

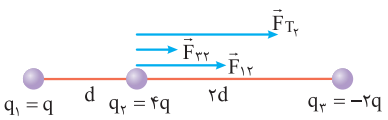


$$F_{21} = \frac{k \times q \times 4q}{d^2} = \frac{4kq^2}{d^2}$$

$$F_{31} = \frac{k \times q \times 2q}{9d^2} = \frac{2kq^2}{9d^2}$$

$$F_{T_1} = F_{21} - F_{31} = 4\frac{kq^2}{d^2} - \frac{2}{9}\frac{kq^2}{d^2} = \frac{34}{9}\frac{kq^2}{d^2}$$

گام دوم: حال برایند نیروهای وارد بر بار q_2 را به دست می‌آوریم:



$$F_{12} = \frac{k \times q \times 4q}{d^2} = \frac{4kq^2}{d^2}$$

$$F_{32} = \frac{k \times 4q \times 2q}{4d^2} = \frac{2kq^2}{d^2}$$

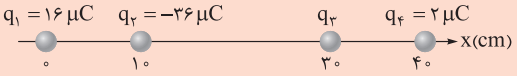
$$F_{T_2} = F_{12} + F_{32} = \frac{4kq^2}{d^2} + \frac{2kq^2}{d^2} = \frac{6kq^2}{d^2}$$

گام سوم: نسبت نیروهای برایند را می‌نویسیم:

$$\frac{F_{T_1}}{F_{T_2}} = \frac{\frac{34}{9}\frac{kq^2}{d^2}}{6\frac{kq^2}{d^2}} = \frac{\frac{34}{9}}{6} = \frac{34}{54} = \frac{17}{27}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶ در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ در SI برابر $\vec{F} = -۹\vec{i}$ باشد، بار $q_۳$ چند میکروکولن است؟



۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) -۸

Hint

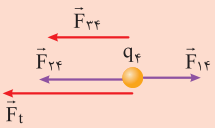
نیروی وارد بر بار $q_۴$ از طرف هر یک از بارها را محاسبه کنید و پس از رسم شکل و تعیین جهت نیروها، برایند آن را برابر با $-۹\vec{i}$ قرار دهید تا $F_{۳۴}$ به دست آید؛ سپس بار $q_۳$ قابل محاسبه است.

پاسخ خیلی تشریحی



گام اول: نیروهای وارد بر بار $q_۴$ را از طرف هر یک از بارها محاسبه و روی شکل رسم می‌کنیم:

$$F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$



$$|F_{۱۴}| = \frac{۹۰ \times ۱۶ \times ۲}{۱۶۰۰} = ۱/۸\ N$$

$$|F_{۲۴}| = \frac{۹۰ \times ۳۶ \times ۲}{۹۰۰} = ۷/۲\ N$$

$$|F_{۳۴}| = \frac{۹۰ \times q_۳ \times ۲}{۱۰۰} = |۱/۸\, q_۳|\ N$$

گام دوم: با توجه به جهت نیروهای رسم‌شده، جهت نیروی وارده از طرف بار $q_۳$ بر بار $q_۴$ را مشخص کرده، پس متوجه می‌شویم که بار $q_۳$ منفی است زیرا $F_{۳۴}$ جاذبه است.

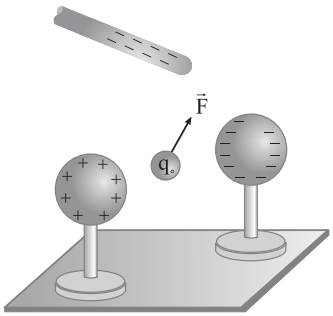
$$\vec{F}_t = \vec{F}_{۲۴} + \vec{F}_{۳۴} + \vec{F}_{۱۴} \Rightarrow -۹i = -۷/۲\vec{i} - ۱/۸|q_۳|\vec{i} + ۱/۸\vec{i}$$

$$\Rightarrow ۱/۸|q_۳| = ۳/۶ \Rightarrow |q_۳| = ۲\,\mu C$$

$$\Rightarrow q_۳ = -۲\,\mu C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ بار آزمون نشان داده‌شده در شکل، $q = +۳\ nC$ است و از سوی دو گوی و یک میلهٔ باردار نیرویی برابر با $F = ۱۲\times۱۰^{-۵}\ N$ در جهت نشان‌داده‌شده بر آن وارد می‌شود. به ترتیب میدان الکتریکی خالص در محل بار آزمون چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟



۱) ۴×۱۰^{۴}، هم‌جهت با $\vec{F}$

۲) ۴×۱۰^{۴}، در خلاف جهت $\vec{F}$

۳) ۳۶×۱۰^{۴}، هم‌جهت با $\vec{F}$

۴) ۳۶×۱۰^{۴}، در خلاف جهت $\vec{F}$

Hint ابتدا از رابطهٔ $E = \frac{F}{|q_۰|}$ اندازهٔ میدان الکتریکی را به دست آورید. سپس با استفاده از تعریف کمی میدان الکتریکی، جهت آن را تعیین کنید.

درس Box هرگاه بار آزمون $(q_۰)$ درون یک میدان الکتریکی (E) قرار بگیرد و نیروی F از طرف میدان به آن وارد شود، اندازهٔ میدان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{F}{|q_۰|}$$

(E: میدان الکتریکی (N/C)، F: نیروی وارد بر بار (N)، $q_۰$: اندازهٔ بار آزمون (C))

جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار مثبت در آن نقطه است که این همان تعریف کمی میدان الکتریکی است.

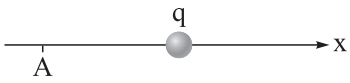
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا اندازه میدان را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{F}{|q_۰|} \Rightarrow E = \frac{۱۲\times۱۰^{-۵}}{۳\times۱۰^{-۹}} = ۴\times۱۰^{۴}\ N/C$$

گام دوم: با توجه به تعریف کمی میدان الکتریکی، جهت میدان هم‌جهت با نیروی وارد بر بار است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در شکل زیر، فاصلهٔ نقطهٔ **A** از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +10\ \mu C$ برابر $20\ cm$ است. میدان الکتریکی حاصل از بار **q** در نقطهٔ **A**، برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $2/25\times10^6\ \vec{i}$

۲) $22/5\times10^6\ \vec{i}$

۳) $-2/25\times10^6\ \vec{i}$

۴) $-22/5\times10^6\ \vec{i}$

Hint ابتدا با استفاده از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$، میدان حاصل از بار را محاسبه کنید؛ سپس جهت میدان را با استفاده از علامت بار q تعیین کنید.

درس Box میدان الکتریکی حاصل از بار q در فضای اطراف آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

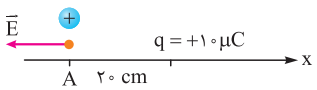
برای تعیین جهت میدان در هر نقطه، فرض می‌کنیم در آن نقطه یک بار مثبت (بار آزمون) وجود دارد و در نتیجه جهت میدان در آن نقطه هم‌جهت با نیروی وارد بر بار آزمون از طرف بار q است.



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا میدان حاصل از بار q را در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از آن محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{9\times10^9\times10\times10^{-6}}{(0/2)^2} = \frac{9\times10^4}{4\times10^{-2}} = 2/25\times10^6\ N/C$$

گام دوم: برای تعیین جهت میدان الکتریکی، فرض می‌کنیم در نقطهٔ A یک بار مثبت وجود دارد که براساس تعریف میدان الکتریکی جهت میدان با نیروی وارد بر بار مثبت فرضی (بار آزمون) یکسان است:



$$E = -2/25\times10^6\ \vec{i}\ N/C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار در فاصلهٔ یک متری از آن، $81\ N/C$ بیشتر از بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن در فاصلهٔ ۲ متری‌اش باشد، اندازهٔ بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

Hint

با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای $\frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$، نسبت میدان‌ها را به دست آورده و سپس اختلاف آن را برابر با ۸۱ قرار داده تا اندازهٔ یکی از میدان‌ها به دست آید. حال می‌توانید با استفاده از رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^2}$ مقدار q را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با استفاده از رابطهٔ میدان الکتریکی، نسبت اندازهٔ میدان در فواصل یک و دو متری را به دست می‌آوریم تا اندازهٔ میدان در این نقاط به دست آید:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E_1 = 4E_2$$

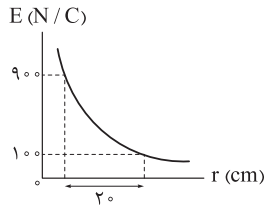
$$E_1 - E_2 = 81 \Rightarrow 3E_2 = 81 \Rightarrow E_2 = 27\ N/C$$

گام دوم: حال اندازهٔ بار را با توجه به میدان محاسبه‌شده به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{9\times10^9\times q}{2^2} = 27 \Rightarrow q = \frac{27\times4}{9\times10^9} = 12\times10^{-9}C = 12\ nC$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰ نمودار حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای برحسب فاصله از آن، به شکل زیر است. در فاصلهٔ چند سانتی‌متری از این بار اندازهٔ میدان الکتریکی، برابر $400\ N/C$ است؟ $(k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۵

۲) ۱۰

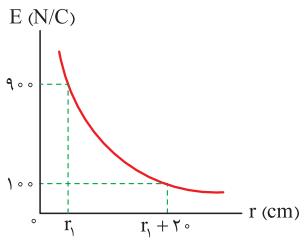
۳) ۱۵

۴) ۲۰

Hint ابتدا از رابطهٔ مقایسه‌ای $\frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_1+20})^2$ مقدار r_1 را به دست آورید. سپس مجدداً با رابطهٔ مقایسه‌ای $\frac{E_3}{E_1} = (\frac{r_1}{r_3})^2$ مقدار r_3 را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به اندازهٔ میدان‌ها و فاصله از بارها مقدار r_1 را به دست می‌آوریم:



$$\frac{E_2}{E_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{100}{900} = (\frac{r_1}{r_1+20})^2$$

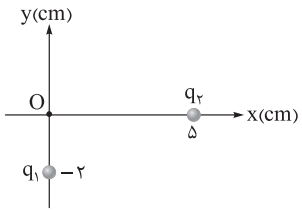
$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{r_1}{r_1+20} \Rightarrow r_1+20 = 3r_1 \Rightarrow r_1 = 10\ cm$$

گام دوم: حال با توجه به مقدار r_1، مجدداً نسبت میدان به فاصله را نوشته و این بار داریم:

$$\frac{E_3}{E_1} = (\frac{r_1}{r_3})^2 \Rightarrow \frac{400}{900} = (\frac{10}{r_3})^2 \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{10}{r_3} \Rightarrow r_3 = 15\ cm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ در شکل زیر، اگر بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در مبدأ مختصات (نقطهٔ O) برحسب نیوتن بر کولن به صورت $\vec{E} = 1/2\times10^{3}\,\vec{i} + 1/5\times10^{3}\,\vec{j}$ باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟ $\left(k = 9\times10^{9}\,\frac{N.m^2}{C^2}\right)$



۱) ۵

۲) −۵

۳) ۲/۵

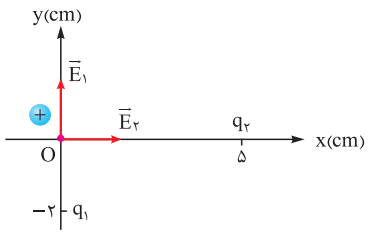
۴) −۲/۵

Hint

با توجه به جهت بردار i و j جهت میدان‌ها را روی شکل مشخص کنید تا نوع بارهای q_1 و q_2 مشخص شود. حالا با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای میدان $\frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1}\times\left(\frac{r_1^2}{r_2^2}\right)$ می‌توانید نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی در راستای i و j و رسم آن‌ها متوجه می‌شویم که بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است.



گام دوم: حال با توجه به اندازه میدان‌ها و فواصل آن‌ها نسبت بار $\frac{q_2}{q_1}$ را به دست می‌آوریم:

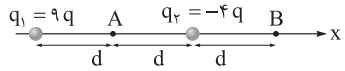
$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1}\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1/2\times10^{3}}{1/5\times10^{3}} = \left|\frac{q_2}{q_1}\right|\times\left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{5}\times\frac{25}{4} = \frac{q_2}{q_1} \Rightarrow \left|\frac{q_2}{q_1}\right| = 5$$

با توجه به این‌که در گام اول مشخص کردیم علامت بارها ناهمنام است؛ بنابراین:

$$\frac{q_2}{q_1} = -5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A و B، به ترتیب برابر با $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ باشد، کدام درست است؟



۱) $\vec{E}_A = \frac{11}{3}\vec{E}_B$

۲) $\vec{E}_A = \frac{13}{3}\vec{E}_B$

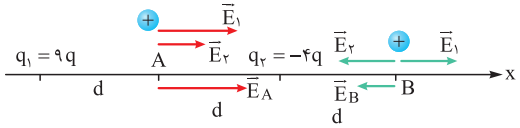
۳) $\vec{E}_A = -\frac{11}{3}\vec{E}_B$

۴) $\vec{E}_A = -\frac{13}{3}\vec{E}_B$

Hint

میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در نقاط A و B به دست آورید؛ سپس برایند آن‌ها را در نقاط A و B محاسبه کنید. با رسم میدان برایند E_A و E_B جهت آن‌ها را مشخص کنید تا علامت آن‌ها تعیین شود. حال نسبت دقیق را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔



گام اول: ابتدا میدان‌های بار q_1 و q_2 را در نقطهٔ A محاسبه و رسم می‌کنیم تا بتوانیم اندازه و جهت برایند آن را محاسبه کنیم:

$$E_1 = \frac{k(9q)}{d^2} = 9\frac{kq}{d^2}$$

$$E_2 = \frac{k(4q)}{d^2} = \frac{4kq}{d^2}$$

$$E_A = E_1 + E_2 = 9\frac{kq}{d^2} + 4\frac{kq}{d^2} = 13\frac{kq}{d^2}$$

گام دوم: حال میدان‌های بار q_1 و q_2 را در نقطهٔ B محاسبه و رسم می‌کنیم تا اندازه و جهت برایند آن‌ها را محاسبه کنیم:

$$E_1 = \frac{k(9q)}{9d^2} = \frac{kq}{d^2}$$

$$E_2 = \frac{k(4q)}{d^2} = 4\frac{kq}{d^2}$$

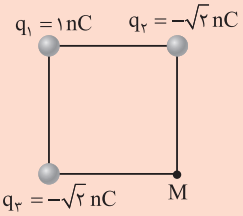
$$E_B = E_2 - E_1 = 4\frac{kq}{d^2} - \frac{kq}{d^2} = 3\frac{kq}{d^2}$$

گام سوم: حال با توجه به جهت E_A و E_B و اندازهٔ آن‌ها، نسبت $\frac{E_A}{E_B}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{+13\frac{kq}{d^2}}{-3\frac{kq}{d^2}} = -\frac{13}{3} \rightarrow \vec{E}_A = -\frac{13}{3}\vec{E}_B$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی قرار دارند. اندازهٔ بار q_1 چند نانوکولن افزایش یابد تا میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برابر صفر شود؟



۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) $2\sqrt{2}$

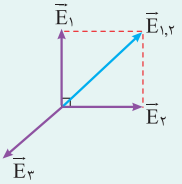
Hint

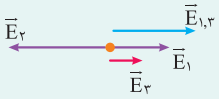
ابتدا اندازهٔ میدان حاصل از هر یک از بارهای q_3 و q_2 و برایند آن‌ها را در نقطهٔ M محاسبه و رسم کنید. سپس میدان حاصل از بار جدید را محاسبه کرده و با اندازهٔ برایند میدان‌های قبلی در نقطهٔ M برابر قرار دهید تا مقدار بار جدید به دست آید و بتوانید اندازهٔ تغییر بار را محاسبه کنید.

درس Box

اگر در یک نقطه، بیشتر از دو بردار داشته باشیم و برایند آن‌ها صفر باشد، اندازهٔ هر بردار، برابر با اندازهٔ برایند بردارهای دیگر، ولی در خلاف جهت آن است.

به عنوان مثال فرض کنید در یک نقطه، برایند سه میدان الکتریکی مطابق شکل‌های زیر صفر باشد؛ در این صورت داریم:

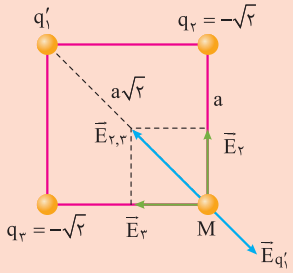




$$E_t = 0 \Rightarrow |E_{1,2}| = |E_3| \qquad E_t = 0 \Rightarrow |E_{1,3}| = |E_2|$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا برایند میدان‌های الکتریکی بارهای q_2 و q_3 را در نقطه M به دست می‌آوریم:



$$E = \frac{k|q|}{r^2}$$

$$E_2 = E_3 = \frac{k\sqrt{2}}{a^2} \Rightarrow E_{2,3} = \sqrt{E_2^2 + E_3^2} = \frac{2k}{a^2}$$

گام دوم: حال میدان حاصل از بار جدید q_1' را در نقطهٔ M برابر با اندازهٔ برایند میدان q_3 و q_2 قرار می‌دهیم:

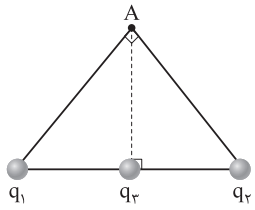
$$|E_{q_1'}| = |E_{2,3}| \Rightarrow \frac{2k}{a^2} = \frac{kq_1'}{2a^2} \Rightarrow q_1' = 4\ nC$$

گام سوم: در نهایت، تغییر بار q_1 را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta q = q_1' - q_1 = 4 - 1 = 3\ nC$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = q_۲ = \sqrt{۲}q$ و $q_۳ = q$، روی وتر مثلث قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقینی قرار دارند. اگر علامت بار $q_۲$ تغییر کند، بزرگی میدان الکتریکی خالص در رأس قائم مثلث **(A)** چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\sqrt{۲}$

۳) $۲\sqrt{۲}$

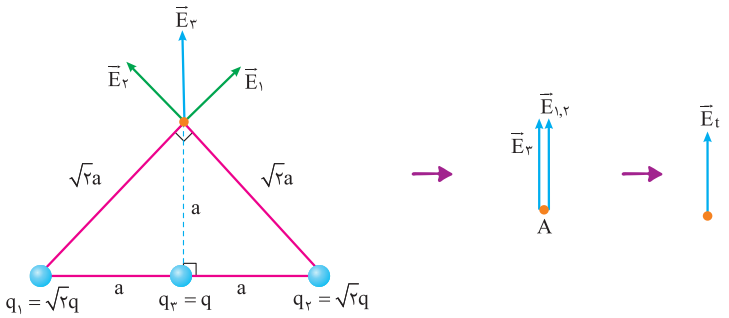
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

Hint

ابتدا مقادیر میدان‌های الکتریکی را در حالت اول محاسبه و رسم کنید؛ سپس در حالت دوم مجدداً میدان‌ها را روی نقطه A رسم کرده و دوباره برایند آن را حساب کنید و در آخر نیز نسبت برایندها را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا روی شکل میدان‌های الکتریکی را به همراه برایند آن‌ها رسم می‌کنیم؛ سپس با محاسبهٔ میدان‌ها، برایند آن‌ها را با توجه به زاویه‌ای که با هم دارند در حالت اول به دست می‌آوریم:



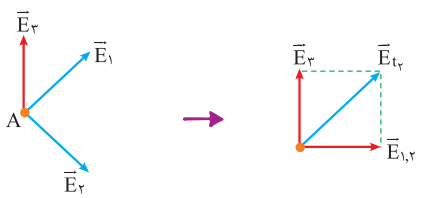
$$E = \frac{k|q|}{r^۲} \Rightarrow E_۱ = \frac{k\sqrt{۲}q}{۲a^۲} = E_۲$$

$$E_{۱,۲} = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} = ۲\frac{kq}{۲a^۲} = \frac{kq}{a^۲}$$

$$E_۳ = \frac{kq}{a^۲}$$

$$E_{t_۱} = E_{۱,۲} + E_۳ = \frac{kq}{a^۲} + \frac{kq}{a^۲} = \frac{۲kq}{a^۲}$$

گام دوم: حال با تغییر علامت بار $q_۲$، جهت میدان آن مطابق شکل تغییر می‌کند که در این حالت برآیند جدیدی برای میدان به دست می‌آید. دقت کنید در این حالت تغییری در اندازهٔ میدان‌هایی که قبلاً محاسبه کردیم ایجاد نمی‌شود. بلکه فقط جهت آن‌ها تغییر می‌کند.



$$E_۱ = E_۲ = \frac{k\sqrt{۲}q}{۲a^۲} \Rightarrow E_{۱,۲} = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} = \frac{kq}{a^۲}\ ,\ E_۳ = \frac{kq}{a^۲} \qquad E_{t_۲} = \sqrt{E_{۱,۲}^۲ + E_۳^۲} = \sqrt{۲}\frac{kq}{a^۲}$$

گام سوم: نسبت برایند میدان‌ها در حالت دوم را به حالت اول به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_{t_۲}}{E_{t_۱}} = \frac{\sqrt{۲}\frac{kq}{a^۲}}{۲\frac{kq}{a^۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

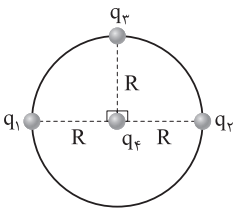
۴۵ در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -q_2 = q_3 = q$ روی محیط دایره و بار الکتریکی نقطه‌ای $q_4 = \frac{\sqrt{2}}{2}q$ در مرکز دایره ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟

۱) $\sqrt{5}$

۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳) $\sqrt{\frac{2}{5}}$

۴) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

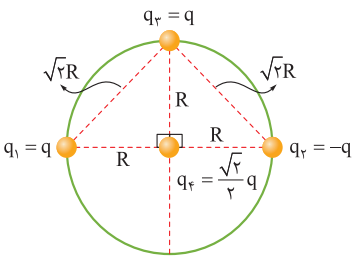


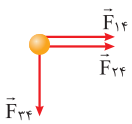
Hint

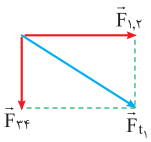
ابتدا اندازهٔ نیروهای وارد بر بار q_4 را از طرف بارهای q_1، q_2، q_3 محاسبه کنید. سپس برایند نیروهای وارد بر q_4 را محاسبه و رسم کنید (F_{14} و F_{24} هم جهت و F_{34} عمود بر برایند این‌ها است) سپس برایند نیروهای وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید (F_{13} و F_{23} بر هم عمود و F_{43} بر برایند آن‌ها عمود است) در آخر نسبت برایندها را بر اساس خواستهٔ تست به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول:







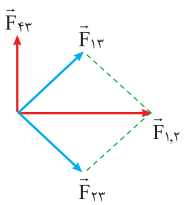
$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

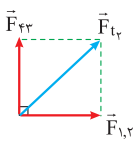
$$F_{14} = \frac{k \times q \times \frac{\sqrt{2}}{2}q}{R^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\frac{kq^2}{R^2} = F_{24} = F_{34}$$

$$F_{1,2} = F_{14} + F_{24} = \sqrt{2}\frac{kq^2}{R^2}$$

$$F_{t_1} = \sqrt{F_{1,2}^2 + F_{34}^2} = \sqrt{2(\frac{kq^2}{R^2})^2 + \frac{1}{2}(\frac{kq^2}{R^2})^2} = \sqrt{\frac{5}{2}}\frac{kq^2}{R^2}$$

گام دوم:





$$F_{13} = F_{23} = \frac{kq^2}{2R^2} \Rightarrow F_{1,2} = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\frac{kq^2}{R^2}$$

$$F_{t_2} = \sqrt{F_{1,2}^2 + F_{34}^2} = \frac{kq^2}{R^2}$$

گام سوم:

$$\frac{F_{t_1}}{F_{t_2}} = \frac{\sqrt{\frac{5}{2}}\frac{kq^2}{R^2}}{\frac{kq^2}{R^2}} = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۴۶ کدام مطلب درست است؟

۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که همواره گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، سبب بهبود خواص می‌شود.

۲) پیشرفت و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک، به ترتیب مبتنی بر فولاد و مواد رسانا است.

۳) در سال ۲۰۱۰ میلادی، میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی در مقایسه با عناصر فلزی و مواد معدنی، بیشتر بوده است.

۴) برای تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، مواد استخراج‌شده از معدن و چاه نفت، باید فراوری شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، به ترتیب مواد استخراج‌شده از معدن و مواد استخراج‌شده از چاه نفت، فراوری می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی (نه همواره!) بهبود خواص می‌شود.

گزینهٔ (۲): پیشرفت و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک، به ترتیب مبتنی بر فولاد و مواد نیمه‌رسانا (نه مواد رسانا!) است.

گزینهٔ (۳): در سال‌های مختلف، همواره مقایسهٔ میزان استخراج و مصرف نسبی این مواد به صورت زیر بوده است:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: مقایسهٔ مقادیر استخراج سالانه از کرهٔ زمین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ چه تعداد از هالوژن‌های جدول تناوبی، می‌توانند در دمای $473\ K$ (۲۰۰°C) با ساده‌ترین گاز دواتمی (H_2) واکنش دهند؟

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

مشاوره این تست، مشابه تست زیر که در کنکور ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۳ طرح شده است؛ می‌باشد:

● در کدام گسترهٔ دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

۱) ۱۰۰− تا ۱۰۰ ☑

۲) ۲۰۰− تا ۵۰−

۳) ۲۰۰− تا ۲۵۰

۴) ۲۰۰− تا ۴۰۰

نکته

۱) جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن‌های جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

۲) رابطهٔ بین دما در مقیاس سلسیوس و کلوین به صورت روبه‌رو است: $T(K) = \theta(^\circ C) + 273$

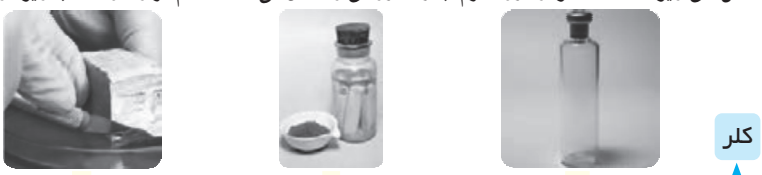
پاسخ خیلی تشریحی ✔

F_2 در دمای $-200^\circ C\ (73K)$ و بالاتر، Cl_2 در دمای $25^\circ C\ (298K)$ و بالاتر، Br_2 در دمای $200^\circ C\ (473K)$ و بالاتر و I_2 در دمای $400^\circ C\ (673K)$ و بالاتر، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؛ بنابراین:

در دمای $473\ K\ (200^\circ C)$، سه هالوژن فلوئور (F_2)، کلر (Cl_2) و برم (Br_2) می‌توانند با ساده‌ترین گاز دواتمی که همان گاز هیدروژن (H_2) است، واکنش دهند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۸ با توجه به شکل‌های زیر که سه عنصر از دورهٔ سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



A — سدیم — B — فسفر — C — کلر

الف) مولکول عنصر C، در دمای ۲۰۰°C، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

ب) رسانایی الکتریکی عنصر A، بیشتر از رسانایی الکتریکی سومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی است. ($_{۳۲}Ge$)

پ) طول موج نور ساطع‌شده از واکنش عنصر $_{۱۹}X$ و C، بلندتر از طول موج نور ساطع‌شده از واکنش عناصر A و C است.

ت) در اتم عنصر B، شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=۰$، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=۱$ است. (زیرلایهٔ s — زیرلایهٔ p)

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

درس Box

عنصرهای دورهٔ سوم از سدیم (Na) و منیزیم (Mg) که متعلق به دستهٔ s هستند، شروع می‌شود و با عنصرهای دستهٔ p ادامه می‌یابد. این دوره شامل ۸ عنصر با عددهای اتمی ۱۱ تا ۱۸ است.

فلز			شبه‌فلز	نافلز			
۱۱ Na سدیم	۱۲ Mg منیزیم	۱۳ Al آلومینیم	۱۴ Si سیلیسیم	۱۵ P فسفر	۱۶ S گوگرد	۱۷ Cl کلر	۱۸ Ar آرگون

در دورهٔ سوم جدول تناوبی

- ۸ عنصر وجود دارد.
- ۳ فلز، ۱ شبه‌فلز و ۴ نافلز وجود دارد.
- ۴ عنصر سطح صیقلی و براق دارند.
- در دما و فشار اتاق، ۶ عنصر به حالت جامد و ۲ عنصر به حالت گازند.
- ۶ عنصر می‌توانند یون تک‌اتمی تشکیل دهند.
- زیرلایه‌های ۳s و ۳p در عنصرها در حال پرشدن هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

با توجه به شکل‌های صفحهٔ ۸ کتاب درسی که عناصر دورهٔ سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهند، عنصر A سدیم (Na)، عنصر B، فسفر (P) و عنصر C، کلر (Cl) است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) گاز کلر ($Cl_۲$) مولکولی دواتمی از عنصر کلر (Cl) است که در دمای اتاق یا همان دمای ۲۵°C و دماهای بالاتر از این دما با گاز هیدروژن ($H_۲$) واکنش می‌دهد.

ب) سومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، ژرمانیم (Ge) است که یک شبه‌فلز می‌باشد و رسانایی الکتریکی کمی دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی فلز سدیم بیشتر از رسانایی الکتریکی شبه‌فلز ژرمانیم است.

پ) عنصر $_{۱۹}X$ همان پتاسیم است که واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به سدیم (عنصر A) دارد. نور حاصل از واکنش پتاسیم و کلر، بنفش و نور حاصل از واکنش سدیم و کلر، زرد است: بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ : طول موج

ت) در عنصر فسفر ($_{۱۵}P$)، شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=۰$ یا همان زیرلایهٔ s، تقریباً ۰/۶۷ برابر شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $l=۱$ یا همان زیرلایهٔ p است:

$$_{۱۵}P = ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۳ \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ s}}{\text{شمار الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ p}} = \frac{۲+۲+۲}{۶+۳} = \frac{۶}{۹} = \frac{۲}{۳} \simeq ۰/۶۷$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ جدول تناوبی، درست است؟

- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی جرم اتمی چیده شده‌اند.
- حدود ۴۰ درصد عناصر موجود در این جدول متعلق به دستهٔ p هستند.
- در همهٔ گروه‌های آن، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.
- شمار عنصرهای موجود در دورهٔ سوم آن، ۱/۶ برابر شمار عنصرهای موجود در گروه چهاردهم آن است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ خیلی تشریحی

همهٔ عبارت‌های داده‌شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) (نه جرم اتمی!) چیده شده‌اند.
- ۱۱۸ عنصر در جدول تناوبی وجود دارد که در این جدول، عناصر دستهٔ p در ۶ گروه و ۶ دوره حضور دارند و شامل ۳۶ عنصر هستند؛ پس درصد این عناصر در جدول تناوبی، کمی بیشتر از ۳۰ درصد است:

$$\text{درصد فراوانی عناصر دستهٔ p جدول تناوبی} = \frac{\text{عناصر دستهٔ p جدول}}{\text{کل عناصر موجود در جدول}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۶}{۱۱۸} \times ۱۰۰ \simeq ۳۰/۵$$

- در همهٔ گروه‌های جدول تناوبی به‌جز گروه گازهای نجیب، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند؛ زیرا شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عنصر هلیم $(_{۲}He)$ در گروه ۱۸ برابر ۲ ولی شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت بقیهٔ عناصر این گروه، برابر ۸ می‌باشد.
- شمار عنصرهای موجود در دورهٔ سوم جدول تناوبی (۸)، تقریباً ۱/۳ برابر شمار عنصرهای موجود در گروه چهاردهم این جدول (۶) است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۰ عنصر X در دورهٔ پنجم قرار دارد و دارای دو الکترون ظرفیتی است. اگر شعاع اتمی این عنصر برابر ۲۱۵ پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصرهای $_{۳۷}Y$ و $_{۲۰}Z$، به ترتیب از راست به چپ، کدام اعداد برحسب پیکومتر می‌توانند باشند؟

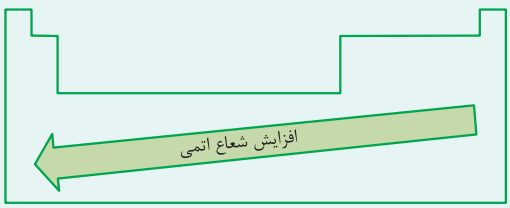
گروه ۲

۱) ۱۸۰، ۱۹۷
۲) ۲۴۸، ۱۹۷
۳) ۱۸۰، ۲۳۱
۴) ۲۴۸، ۲۳۱

درس Box

روند تغییر شعاع اتمی در جدول دوره‌ای

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد؛ بنابراین هر چه عنصری در جدول دوره‌ای، در سمت چپ‌تر و پایین‌تر باشد، شعاع آن بیشتر است و بالعکس!



پاسخ خیلی تشریحی

عنصری با دو الکترون ظرفیتی در دورهٔ پنجم، در گروه دوم جدول جای دارد و عدد اتمی آن برابر ۳۸ است.

عنصر $_{۳۷}Y$، یک عنصر قبل از عنصر $_{۳۸}X$ است؛ پس با عنصر مورد نظر هم‌دوره می‌باشد ولی در گروه اول جدول تناوبی قرار دارد. از طرفی، در یک دورهٔ جدول از چپ به راست با افزایش شمارهٔ گروه، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی $_{۳۷}Y$ بیشتر از شعاع اتمی $_{۳۸}X$ است و شعاع اتمی آن، بیشتر از عدد ۲۱۵ pm می‌باشد؛ در نتیجه می‌توان گفت که شعاع اتمی $_{۳۷}Y$، ۲۴۸ pm است و گزینه‌های (۱) و (۳) رد می‌شوند.

عنصر $_{۲۰}Z$ در دورهٔ چهارم و گروه دوم جدول تناوبی قرار دارد که با عنصر $_{۳۸}X$ هم‌گروه است. از طرفی، در یک گروه جدول از بالا به پایین با افزایش شمارهٔ دوره، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی $_{۲۰}Z$، کم‌تر از شعاع اتمی $_{۳۸}X$ است و می‌تواند ۱۹۷pm باشد و گزینهٔ (۴) نیز رد می‌شود؛ پس گزینهٔ (۲) جواب درست است.

شعاع اتمی: $\underset{۲۴۸}{_{۳۷}Y} > \underset{۲۱۵}{_{۳۸}X} > \underset{۱۹۷}{_{۲۰}Z}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) مادهٔ اولیه برای ساخت لیوان شیشه‌ای، قاشق چای‌خوری و ظرف غذا، به ترتیب شن و ماسه، فولاد زنگ‌نزن و خاک چینی است.

ب) انسان‌های پیشین، قبل از استخراج فلزها از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، سفال، پشم و پوست بهره می‌بردند.

پ) علم شیمی را می‌توان مطالعهٔ هدفدار رفتار عنصرها و مواد دانست که تنها منجر به یافتن روندها و الگوهای رفتار شیمیایی آن‌ها می‌شود.

ت) کرهٔ زمین، انباری از ذخایر ارزشمند است که به طور یکسانی توزیع نشده و موجب پیدایش تجارت جهانی شده‌اند.

۱) الف ـ پ
۲) الف ـ ت
۳) ب ـ ت
۴) ب ـ پ

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند. باید به این نکته توجه کرد که سفال ماده‌ای ساختگی است (نه ماده‌ای طبیعی!).

پ) علم شیمی را می‌توان مطالعهٔ هدفدار، منظم و هوشمندانهٔ رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ دربارهٔ پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی، کدام مطلب درست است؟

۱) ۶۰ درصد این عناصر، سطح صیقلی و رسانایی گرمایی خوبی دارند.

۲) تفاوت عدد اتمی دومین شبه‌فلز با دومین فلز این گروه، برابر با عدد اتمی پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی است.

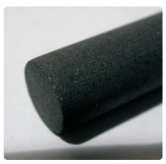
۳) همهٔ عناصری که نماد شیمیایی آن‌ها دوحرفی هستند؛ در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۴) ۳ عنصر اول، از نظر شکنندگی رفتاری مشابه با یکدیگر دارند.

$_{82}Pb$ — $_{54}Xe$ — $_{32}Ge$

درس Box

در جدول زیر، خواص و ویژگی‌های پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی را مشاهده می‌کنید:

نام و نماد عنصر	شکل ظاهری	خواص
کربن ($_{6}C$)		در دورهٔ دوم جدول تناوبی قرار دارد. سطح این عنصر، تیره است. نافلز است. رسانایی الکتریکی دارد، اما رسانایی گرمایی ندارد. در اثر ضربه خرد می‌شود. در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.
سیلیسیم ($_{14}Si$)		در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد. سطح صیقلی (براق) دارد. شبه‌فلز است. رسانایی الکتریکی کمی داشته، اما رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد. شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
ژرمانیم ($_{32}Ge$)		در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد. سطح صیقلی (براق) دارد. شبه‌فلز است. رسانایی الکتریکی کمی داشته، اما رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد. شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
قلع ($_{50}Sn$)		در دورهٔ پنجم جدول تناوبی قرار دارد. سطح صیقلی دارد. فلز است. رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد. جامدی شکل‌پذیر یا چکش‌خوار است. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
سرب ($_{82}Pb$)		در دورهٔ ششم جدول تناوبی قرار دارد. سطح صیقلی دارد. فلز است. رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد. جامدی شکل‌پذیر یا چکش‌خوار است. در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی به ترتیب، کربن ($_{6}C$)، سیلیسیم ($_{14}Si$)، ژرمانیم ($_{32}Ge$)، قلع ($_{50}Sn$) و سرب ($_{82}Pb$) است.

۳ عنصر اول یعنی عناصر کربن ($_{6}C$)، سیلیسیم ($_{14}Si$) و ژرمانیم ($_{32}Ge$)، شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): چهار عنصر سیلیسیم $(_{14}Si)$، ژرمانیم $(_{32}Ge)$، قلع $(_{50}Sn)$ و سرب $(_{82}Pb)$ سطحی صیقلی و رسانایی گرمایی خوبی دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که $\frac{4}{5}\times 100 = 80$ درصد پنج عنصر ابتدایی گروه چهاردهم جدول تناوبی، سطحی صیقلی و رسانایی گرمایی خوبی دارند.

گزینهٔ (۲): دومین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی، ژرمانیم (Ge) با عدد اتمی ۳۲ و دومین فلز این گروه، سرب (Pb) با عدد اتمی ۸۲ است که تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر $82 - 32 = 50$ می‌باشد. در صورتی که پنجمین گاز نجیب جدول تناوبی، زنون (Xe) با عدد اتمی ۵۴ است.

گزینهٔ (۳): چهار عنصر سیلیسیم $(_{14}Si)$، ژرمانیم $(_{32}Ge)$، قلع $(_{50}Sn)$ و سرب $(_{82}Pb)$ نماد شیمیایی دوحرفی دارند که در میان آن‌ها، دو عنصر سیلیسیم $(_{14}Si)$ و ژرمانیم $(_{32}Ge)$ شبه‌فلز هستند و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند ولی دو عنصر قلع $(_{50}Sn)$ و سرب $(_{82}Pb)$، فلز هستند و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ کدام مطلب نادرست است؟

۱) در یک گروه برخلاف یک دورهٔ جدول تناوبی، عدد اتمی فلزها بیشتر از عدد اتمی نافلزهاست.

۲) شیب تغییرات شعاع اتمی سه فلز دورهٔ سوم جدول تناوبی از شیب تغییرات شعاع اتمی نافلزهای آن، بیشتر است.

۳) فلزها برخلاف نافلزها و شبه‌فلزها، می‌توانند به هر چهار دستهٔ جدول تناوبی تعلق داشته باشند.

۴) فلزهای دستهٔ s برخلاف همهٔ فلزهای دستهٔ p، به هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ فلزهای دستهٔ s و یکی از فلزهای دستهٔ p یعنی آلومینیم ($_{13}Al$) به هنگام تشکیل یون تک‌اتمی، به آرایش گاز نجیب می‌رسند. سایر فلزهای دستهٔ p، با تشکیل یون با آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

نکته

فلزهای دستهٔ s (قلیایی و قلیایی خاکی به‌جز بریلیم)	همگی با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند. (لیتیم به آرایش دوتایی هلیم و بقیه به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.)
فلزهای دستهٔ d (واسطه)	اغلب آن‌ها با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. برخی (تعداد کمی) از آن‌ها (مانند عنصرهای گروه ۳) با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
فلزهای دستهٔ p	فلز آلومینیم با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد، اما بقیهٔ آن‌ها (مانند $_{31}Ga$ و $_{50}Sn$) با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

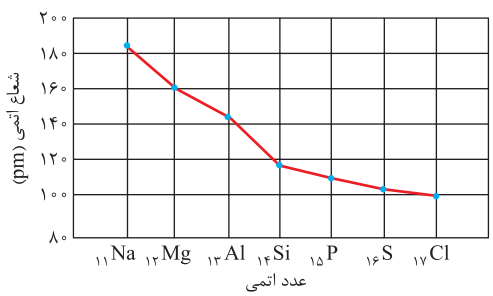
توجه: آرایش الکترونی همهٔ آنیون‌های پایدار مشابه با آرایش گاز نجیب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فلزها، پایین و سمت چپ جدول تناوبی را اشغال کرده‌اند و نافلزها در بالا و سمت راست حضور دارند. در میان این دو دسته، عناصر شبه‌فلز با خواص مشترک با این دو گروه دیده می‌شوند. در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ پس در یک گروه جدول، عدد اتمی فلزها، بیشتر از عدد اتمی نافلزها است. در حالی که در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین در یک دورهٔ جدول، عدد اتمی نافلزها، بیشتر از عدد اتمی فلزها است.

گروه / دوره			
نافلز			
شبه‌فلز	فلز	شبه‌فلز	نافلز
فلز			

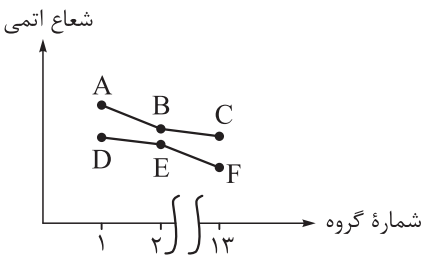
گزینهٔ (۲): با توجه به نمودار زیر؛ در دورهٔ سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتمی سه فلز سدیم ($_{11}Na$)، منیزیم ($_{12}Mg$) و آلومینیم ($_{13}Al$)، بیشتر از شیب تغییرات شعاع اتمی سه نافلز فسفر ($_{15}P$)، گوگرد ($_{16}S$) و کلر ($_{17}Cl$) است.



گزینهٔ (۳): همهٔ عناصر دستهٔ s به‌جز عناصر هیدروژن ($_1H$) و هلیم ($_2He$)، برخی عناصر دستهٔ p مانند قلع ($_{50}Sn$) و سرب ($_{82}Pb$)، همهٔ عناصر دستهٔ d و همهٔ عناصر دستهٔ f، فلز هستند؛ پس فلزها به هر چهار دستهٔ s ، p ، d و f جدول تناوبی تعلق دارند. در صورتی که دو عنصر از دستهٔ s که همان عناصر هیدروژن ($_1H$) و هلیم ($_2He$) هستند و بعضی از عناصر دستهٔ p ، نافلز و تنها برخی عناصر دستهٔ p، شبه‌فلز می‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ با توجه به نمودار زیر که تغییرات شعاع اتمی سه عنصر نخست دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب داده‌شده نادرست است؟



الف) عنصر **F** در دورهٔ دوم قرار دارد و عدد اتمی آن برابر ۵ است.

ب) واکنش‌پذیری عنصر **B** از واکنش‌پذیری عنصرهای **A** و **E**، بیشتر است.

پ) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در اکسید عنصر **C**، سه برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در اکسید عنصر **D** است.

ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های عنصر **E**، با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت عنصر **B** برابر است.

۱) الف ـ ب ۲) ب ـ ت ۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

می‌دانیم که در یک گروه جدول از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی عنصرها، شعاع اتمی بیشتر می‌شود؛ بنابراین نمودار بالایی مربوط به عنصرهای دورهٔ سوم جدول تناوبی و نمودار پایینی مربوط به عنصرهای دورهٔ دوم جدول است؛ پس عناصر مشخص‌شده در نمودار به صورت زیر می‌باشد:

	گروه ۱ جدول	گروه ۲ جدول	گروه ۱۳ جدول
دورهٔ سوم جدول تناوبی	$A = {}_{11}Na$	$B = {}_{12}Mg$	$C = {}_{13}Al$
دورهٔ دوم جدول تناوبی	$D = {}_{3}Li$	$E = {}_{4}Be$	$F = {}_{5}B$

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر F همان بور $({}_{5}B)$ از دورهٔ دوم و گروه ۱۳ جدول است.

ب) در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین واکنش‌پذیری منیزیم $({}_{12}Mg)$، کم‌تر از واکنش‌پذیری سدیم $({}_{11}Na)$ است. از طرفی در یک گروه جدول تناوبی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین واکنش‌پذیری منیزیم $({}_{12}Mg)$، بیشتر از واکنش‌پذیری بریلیم $({}_{4}Be)$ می‌باشد.

پ) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در اکسید آلومینیم با فرمول شیمیایی Al_2O_3، $\frac{3}{4}$ یا ۰/۷۵ برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در اکسید لیتیم با فرمول شیمیایی Li_2O است:

$$\left.\begin{array}{l} I)\ Al^{3+}, O^{2-} \Rightarrow Al_2O_3 : \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{2} \\ II)\ Li^{+}, O^{2-} \Rightarrow Li_2O : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} = 2 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{I}{II} = \frac{\frac{3}{2}}{2} = \frac{3}{4} = 0/75$$

ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ در الکترون‌های بریلیم $({}_{4}Be)$، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ در الکترون‌های ظرفیت منیزیم $({}_{12}Mg)$ است:

$${}_{4}Be : \underbrace{1s^2}_{n+l=1}\ \underbrace{2s^2}_{n+l=2} \Rightarrow \text{مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌ها} : (2\times1)+(2\times2) = 2+4 = 6$$

$${}_{12}Mg : 1s^2 2s^2 2p^6\ \underbrace{3s^2}_{n+l=3} \Rightarrow \text{مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت} : 2\times3 = 6$$

تیزبازی در سؤال‌هایی که گزینه‌های آن به فرمت «الف و ب» و ... هستند، نیازی نیست همهٔ عبارت‌ها را بررسی کنید. در این سؤال‌ها، معمولاً با بررسی دو عبارت، می‌توان به جواب سؤال رسید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۵ با توجه به جدول زیر، درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

	گروه ۱	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دورهٔ دوم			L
دورهٔ سوم	G	M	A
دورهٔ چهارم	R		

۱) عنصر A، جامدی زردرنگ است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

۲) عنصر G، یک فلز قلیایی محسوب می‌شود.

۳) عنصر M، دارای دو دگرشکل به رنگ‌های سفید و قرمز است که به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، آن‌ها را زیر آب نگه‌داری می‌کنند.

۴) عنصرهای R و L در واکنش با یکدیگر، ترکیب یونی تشکیل می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

عناصر L، G، M، A و R در جدول تناوبی داده‌شده به ترتیب اکسیژن ($_{8}O$)، سدیم ($_{11}Na$)، فسفر ($_{15}P$)، گوگرد ($_{16}S$) و پتاسیم ($_{19}K$) هستند.

فسفر ($_{15}P$) دارای دو دگرشکل مختلف به رنگ‌های قرمز و سفید است که تنها فسفر سفید را داخل آب نگه‌داری می‌کنند؛ زیرا فسفر سفید به شدت آتش‌زا است و به طور خودبه‌خود در تماس با هوا آتش می‌گیرد؛ بنابراین آن را داخل آب نگه‌داری می‌کنند تا در تماس با هوا نباشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گوگرد ($_{16}S$) نافلز و جامدی زردرنگ است که قابلیت چکش‌خواری ندارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینهٔ (۲): سدیم ($_{11}Na$) در گروه اول قرار دارد و جزء فلزهای قلیایی است.

گزینهٔ (۴): عنصرهای R و L به ترتیب فلز و نافلز هستند و در واکنش با یکدیگر، به ترتیب با از دست دادن و گرفتن الکترون، به کاتیون و آنیون تبدیل شده و ترکیب یونی تشکیل می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ چه تعداد از مقایسه‌های زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، نادرست است؟

- شکل‌پذیری: دومین عنصر دورهٔ چهارم $_{20}Ca$ < ششمین عنصر دورهٔ سوم $_{16}S$
- تمایل به گرفتن الکترون: دومین عنصر گروه ۱۵ $_{15}P$ < اولین عنصر گروه ۱۶ $_{8}O$
- رسانایی الکتریکی: دوازدهمین عنصر جدول $_{12}Mg$ < چهاردهمین عنصر جدول $_{14}Si$
- شعاع اتمی: هالوژن دورهٔ پنجم $_{53}I$ < اولین عنصر دورهٔ پنجم $_{37}Rb$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

درس Box

روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای:

در یک دوره از چپ به راست:
- شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد.
- خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.
- خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد.

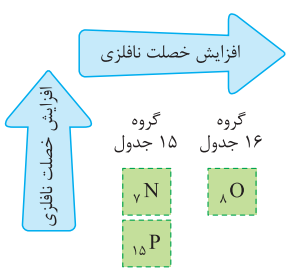
در یک گروه از بالا به پایین:
- شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد.
- خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد.
- خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ مقایسه‌های داده‌شده نادرست هستند.

بررسی موارد:

دومین عنصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی، کلسیم ($_{20}Ca$) است که نوعی فلز می‌باشد و خاصیت شکل‌پذیری دارد. در صورتی که ششمین عنصر دورهٔ سوم جدول تناوبی، گوگرد ($_{16}S$) است که نوعی نافلز می‌باشد و خاصیت شکل‌پذیری ندارد؛ بنابراین شکل‌پذیری کلسیم ($_{20}Ca$)، بیشتر از شکل‌پذیری گوگرد ($_{16}S$) است.

دومین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره‌ای، فسفر ($_{15}P$) و اولین عنصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، اکسیژن ($_{8}O$) است. از طرفی، در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی افزایش و در یک گروه جدول تناوبی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین خصلت نافلزی و تمایل به گرفتن الکترون در اکسیژن ($_{8}O$) نسبت به فسفر ($_{15}P$)، بیشتر است:



$$\Rightarrow \begin{cases} {}_{7}N < {}_{8}O : \text{تمایل به گرفتن الکترون} \\ {}_{15}P < {}_{7}N : \text{تمایل به گرفتن الکترون} \end{cases} \Rightarrow {}_{15}P < {}_{8}O : \text{تمایل به گرفتن الکترون}$$

دوازدهمین عنصر جدول تناوبی، فلز منیزیم ($_{12}Mg$) است که رسانایی گرمایی بالایی دارد. چهاردهمین عنصر جدول، شبه‌فلز سیلیسیم ($_{14}Si$) است که رسانایی الکتریکی کمی دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی منیزیم ($_{12}Mg$) بیشتر از سیلیسیم ($_{14}Si$) است.

در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست و با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی اولین عنصر دورهٔ پنجم، قطعاً از شعاع اتمی هالوژن این دوره، بزرگ‌تر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۷ کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را نمی‌توان به فلز طلا نسبت داد؟

۱) رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون

۲) واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان

۳) توانایی جذب زیاد پرتوهای خورشیدی

۴) تولید پسماند بسیار زیاد در هنگام استخراج آن از معدن

درس Box

طلا (Au_{79}) فلزی ارزشمند و گرانبها از دستهٔ d جدول دوره‌ای است که علاوه بر ویژگی‌های مشترک فلزها، ویژگی‌های منحصربه‌فردی نیز دارد.

ویژگی‌های طلا	کاربرد
چکش‌خواری بالا و نرم‌بودن	ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا)
رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون	در وسایل الکتریکی مثل لپ‌تاپ و قطعهٔ الکترونیکی مربوط به چرخ ویلچر
واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان	ساخت جواهرات و استفاده در دندان‌پزشکی
توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی	کلاه فضانوردی

پاسخ خیلی تشریحی

فلز طلا به دلیل پایداری شیمیایی بالا و واکنش‌پذیری بسیار کم، در طبیعت به شکل فلزی و عنصری (به حالت آزاد) یافت می‌شود؛ اما مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است، به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد؛ به همین دلیل استخراج طلا با تولید پسماند زیادی همراه است و آثار زیان‌بار زیست‌محیطی را به دنبال دارد.

فلز طلا توانایی بازتاب (نه جذب!) زیاد پرتوهای خورشیدی را دارد. از دیگر ویژگی‌های فلز طلا می‌توان به رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی گوناگون، واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان و تولید پسماند بسیار زیاد در هنگام استخراج آن از معدن، اشاره کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ در کدام گزینه، اعداد اتمی داده‌شده مربوط به دو عنصر واسطه و یک عنصر اصلی است؟

(دستهٔ d) (دستهٔ s و p)

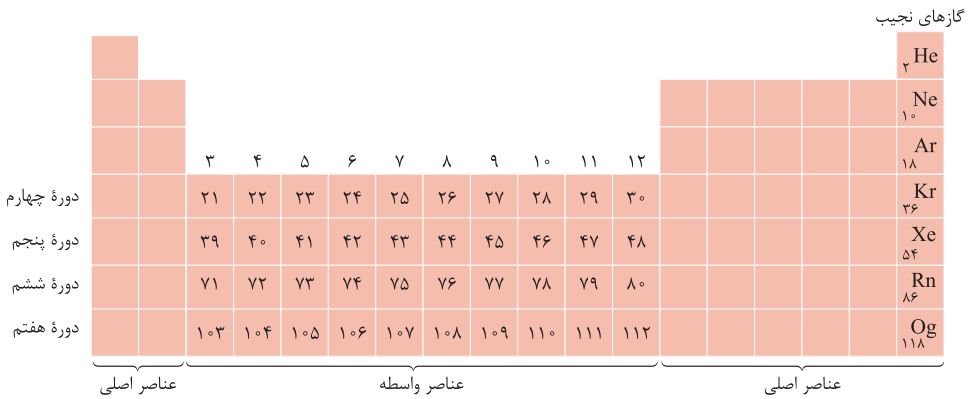
۱) ۳۸، ۴۸ و ۵۳

۲) ۲۳، ۴۷ و ۷۳

۳) ۳۱، ۴۴ و ۸۰

۴) ۱۷، ۵۵ و ۸۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ عناصر واسطه در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی قرار دارند که با توجه به اعداد اتمی گازهای نجیب جدول، عدد اتمی عناصر واسطه در دوره‌های چهارم تا هفتم به صورت زیر است:



البته لازم به ذکر است که عناصر با اعداد اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲ در دو ردیف پایین جدول تناوبی قرار دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ۳۸ ← عنصر اصلی؛ ۴۸ ← عنصر واسطه؛ ۵۳ ← عنصر اصلی

گزینهٔ (۲): ۲۳ ← عنصر واسطه؛ ۴۷ ← عنصر واسطه؛ ۷۳ ← عنصر واسطه

گزینهٔ (۳): ۳۱ ← عنصر اصلی؛ ۴۴ ← عنصر واسطه؛ ۸۰ ← عنصر واسطه

گزینهٔ (۴): ۱۷ ← عنصر اصلی؛ ۵۵ ← عنصر اصلی؛ ۸۴ ← عنصر اصلی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۹ کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) همهٔ فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، سخت و چکش‌خوارند.

ب) زیرلایهٔ **p** در لایهٔ آخر همهٔ فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، خالی است.

پ) بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی در بین عناصر یک دورهٔ جدول تناوبی، مربوط به گاز نجیب است.

ت) اتم هیچ‌یک از فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی، در لایهٔ سوم خود ۱۲ الکترون ندارد.

یعنی $3s^2 3p^6 3d^4$ نداریم!

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) الف ـ پ

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مثلاً طلا، فلزی نرم است.

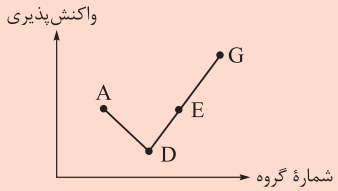
ب) آرایش الکترونی فلزهای واسطه به $(n-1)dns$ ختم می‌شود؛ بنابراین زیرلایهٔ p لایهٔ آخر آن‌ها (np) خالی است و الکترونی وارد آن نمی‌شود.

پ) شمار الکترون‌های ظرفیتی در گازهای نجیب جدول تناوبی به‌جز عنصر هلیم $({}_2He)$، ۸ است؛ در صورتی که در گروه‌های ۹ تا ۱۲ مربوط به عناصر واسطه در جدول، شمار الکترون‌های ظرفیتی بیشتر از ۸ می‌باشد؛ بنابراین لزوماً بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی در بین عناصر یک دورهٔ جدول تناوبی مربوط به گاز نجیب نیست.

ت) برای این‌که یک اتم عنصر واسطهٔ جدول تناوبی در لایهٔ سوم خود ۱۲ الکترون داشته باشد، باید در آرایش الکترونی لایهٔ سوم خود زیرلایه‌های $3s^2 3p^6 3d^4$ را دارا باشد؛ در صورتی که با توجه به داده‌های طیف‌سنجی، زیرلایهٔ $3d^4$ وجود ندارد و به زیرلایهٔ $3d^5$ تبدیل می‌شود؛ بنابراین اتم هیچ‌یک از فلزهای واسطهٔ جدول تناوبی در لایهٔ سوم خود، ۱۲ الکترون ندارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۰ نمودار زیر، روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر متوالی دورهٔ دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد؛ با توجه به این نمودار، می‌توان دریافت که ..... .



۱) عنصر G در میان عناصر داده‌شده، بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.

۲) عنصر A نخستین عنصر دستهٔ p جدول دوره‌ای است.

۳) عنصر D در جدول تناوبی با دو نافلز هم‌گروه است.

۴) در دمای اتاق، حالت فیزیکی عنصر E با حالت فیزیکی سه عنصر دیگر متفاوت است.

مشاوره این تست مشابه تست زیر که در کنکور تجربی خارج از کشور ۹۹ طرح شده است؛ می‌باشد:

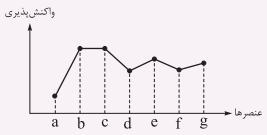
● با بررسی نمودار زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... است.

☑ ۱) a: کربن، c: فلوئور، g: اکسیژن

۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

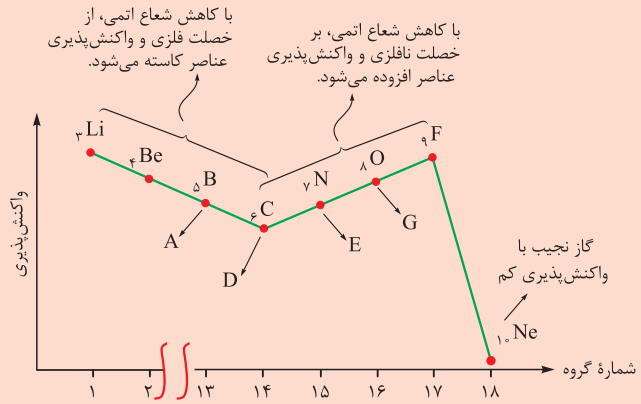
۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلوئور

۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم



پاسخ خیلی تشریحی ✔

در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها، کاهش و خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها، افزایش می‌یابد؛ بنابراین عناصر A، D، E و G به ترتیب عناصر بور ($_5B$)، کربن ($_6C$)، نیتروژن ($_7N$) و اکسیژن ($_8O$) هستند.



عنصرهای دستهٔ p جدول تناوبی از دورهٔ دوم و گروه ۱۳ جدول شروع می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که عنصر بور ($_5B$)، اولین عنصر دستهٔ p جدول تناوبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در یک دورهٔ جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی و شمارهٔ گروه عناصر، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصر اکسیژن ($_8O$) در میان عناصر مشخص‌شده، کوچک‌ترین (نه بزرگ‌ترین!) شعاع اتمی را دارد.

گزینهٔ (۳): عنصر کربن ($_6C$) در گروه چهاردهم جدول تناوبی قرار دارد که در این گروه، نافلز دیگری به‌جز خود عنصر کربن ($_6C$) وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): در دمای اتاق، حالت فیزیکی عناصر بور ($_5B$) و کربن ($_6C$)، جامد و حالت فیزیکی عناصر نیتروژن ($_7N$) و اکسیژن ($_8O$)، گاز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ با در نظر گرفتن عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی (به‌جز $_{22}Ti$ و $_{33}As$)، به ترتیب از راست به چپ، آرایش الکترونی یون پایدار چه تعداد از آن‌ها به زیرلایه‌های $3p^6$، $3d^{10}$ و $4p^6$ ختم می‌شود؟

۱) ۳، ۳، ۲
۲) ۲، ۲، ۲
۳) ۲، ۲، ۳
۴) ۳، ۳، ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آرایش الکترونی یون‌های پایداری به زیرلایهٔ $3p^6$ ختم می‌شود که اتم عناصر آن‌ها با تشکیل یون پایدار، به آرایش الکترونی هشت‌تایی گاز نجیب آرگون ($_{18}Ar$) برسد. این عناصر عبارت‌اند از:

$$_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \rightarrow {}_{19}K^+: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \underline{\underline{3p^6}}$$

$$_{20}Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \rightarrow {}_{20}Ca^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \underline{\underline{3p^6}}$$

$$_{21}Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \rightarrow {}_{21}Sc^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \underline{\underline{3p^6}}$$

آرایش الکترونی یون‌های پایداری به زیرلایهٔ $3d^{10}$ ختم می‌شود که اتم عناصر آن‌ها با تشکیل یون پایدار، الکترون‌های زیرلایهٔ 4s یا 4s و 4p خود را از دست بدهند. این عناصر عبارت‌اند از:

$$_{29}Cu: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^1 \rightarrow {}_{29}Cu^+: [_{18}Ar] \underline{\underline{3d^{10}}}$$

$$_{30}Zn: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 \rightarrow {}_{30}Zn^{2+}: [_{18}Ar] \underline{\underline{3d^{10}}}$$

$$_{31}Ga: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1 \rightarrow {}_{31}Ga^{3+}: [_{18}Ar] \underline{\underline{3d^{10}}}$$

آرایش الکترونی یون‌های پایداری به زیرلایهٔ $4p^6$ ختم می‌شود که اتم عناصر آن‌ها با تشکیل یون پایدار، الکترون‌های زیرلایهٔ 4p خود را پر کرده و به آرایش الکترونی هشت‌تایی گاز نجیب کریپتون ($_{36}Kr$) برسد. این عناصر عبارت‌اند از:

$$_{34}Se: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4 \rightarrow {}_{34}Se^{2-}: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 \underline{\underline{4p^6}}$$

$$_{35}Br: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5 \rightarrow {}_{35}Br^-: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 \underline{\underline{4p^6}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ کدام مطلب نادرست است؟

۱) در یون(های) پایدار هشتمین عنصر فلزی تناوب چهارم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌ای با $n=۴$ و $l=۰$ فاقد الکترون است.

۲) آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی برخلاف سومین و چهارمین عناصر واسطهٔ این دوره، تنها یک یون پایدار تشکیل می‌دهد.

$_{۳۰}Zn$ ← آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی

$_{۲۳}V$ ← سومین عنصر واسطهٔ این دوره

$_{۲۴}Cr$ ← چهارمین عنصر واسطهٔ این دوره

۳) عنصر A که آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون آن $(A^{۲+})$ به $۳d^۹$ ختم شود، با چهارمین هالوژن جدول دوره‌ای، حالت فیزیکی یکسانی دارد.

$_{۵۳}I$ ← چهارمین هالوژن جدول دوره‌ای

$_{۲۱}Sc$ ← عنصر A

۴) در تبدیل اتم اولین فلز واسطهٔ جدول به یون پایدار و تبدیل اتم دومین فلز قلیایی خاکی به یون پایدار، تغییر شمار الکترون‌ها با هم برابر است.

$_{۱۲}Mg$ ← دومین فلز قلیایی خاکی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اولین فلز واسطهٔ جدول، اسکاندیم $(_{۲۱}Sc)$ است که برای تبدیل اتم این عنصر به کاتیون پایدار $Sc^{۳+}$، سه الکترون از دست می‌دهد. در صورتی که دومین فلز قلیایی خاکی، منیزیم $(_{۱۲}Mg)$ است که برای تبدیل اتم این عنصر به کاتیون پایدار $Mg^{۲+}$، دو الکترون از دست می‌دهد؛ پس تغییر شمار الکترون‌ها در تبدیل‌شدن اتم عناصر مورد نظر به یون پایدارشان، با هم برابر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تناوب چهارم جدول دوره‌ای عناصر، گروه‌های اول تا سیزدهم فلز هستند؛ پس هشتمین عنصر فلزی دورهٔ چهارم، در گروه هشتم قرار دارد که همان آهن $(_{۲۶}Fe)$ است که دارای دو کاتیون پایدار $Fe^{۲+}$ و $Fe^{۳+}$ می‌باشد. در کاتیون‌های ذکرشده، زیرلایهٔ ۴s فاقد الکترون است:

$$_{۲۶}Fe: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۶۴s^۲ \Rightarrow \begin{cases} _{۲۶}Fe^{۲+}: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶\underline{\underline{۳d^۶}} \\ _{۲۶}Fe^{۳+}: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶\underline{\underline{۳d^۵}} \end{cases}$$

گزینهٔ (۲): آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی، روی $(_{۳۰}Zn)$ است که تنها یک کاتیون پایدار $Zn^{۲+}$ تشکیل می‌دهد. در صورتی که سومین و چهارمین عناصر واسطهٔ این دوره، به ترتیب وانادیم $(_{۲۳}V)$ و کروم $(_{۲۴}Cr)$ هستند که هر دو، دو نوع کاتیون پایدار دارند.

نکته

برخی از فلزهای واسطه بیش از یک نوع کاتیون پایدار دارند. اون‌هایی که شما باید بلد باشین! این‌هاست:

فلز	مس	آهن	کروم	وانادیم
کاتیون و نام آن	Cu^{+} : مس (I)	$Fe^{۲+}$: آهن (II)	$Cr^{۲+}$: کروم (II)	$V^{۲+}$: وانادیم (II)
	$Cu^{۲+}$: مس (II)	$Fe^{۳+}$: آهن (III)	$Cr^{۳+}$: کروم (III)	$V^{۳+}$: وانادیم (III)

گزینهٔ (۳): عنصری که آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون آن $(A^{۲+})$ به $۳d^۹$ ختم می‌شود؛ مس $(_{۲۹}Cu)$ است که همانند چهارمین هالوژن جدول دوره‌ای یا همان ید $(_{۵۳}I)$، حالت فیزیکی جامد دارد.

$$_{۲۹}Cu: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱ \rightarrow {}_{۲۹}Cu^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۹$$

نکته

حالت فیزیکی هالوژن‌های جدول تناوبی به صورت زیر است:

گروه ۱۷ جدول تناوبی

اولین هالوژن	$_۹F$	← گاز
دومین هالوژن	$_{۱۷}Cl$	← گاز
سومین هالوژن	$_{۳۵}Br$	← مایع
چهارمین هالوژن	$_{۵۳}I$	← جامد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۳ اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۱۰۶}X^{۲+}$ برابر تعداد عناصر با نماد شیمیایی دوحرفی موجود در ردیف چهارم جدول تناوبی باشد، بین این عنصر و سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای، چند عنصر وجود دارد؟

$_{۱۹}K$

۱) ۲۸ ۲) ۲۷ ۳) ۲۶ ۴) ۲۵

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از میان ۱۸ عنصر موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای، تنها دو عنصر پتاسیم ($_{۱۹}K$) و وانادیم ($_{۲۳}V$) دارای نماد شیمیایی تک‌حرفی هستند و ۱۶ عنصر دیگر در این دوره، نماد شیمیایی دوحرفی دارند؛ پس با توجه به این‌که تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۱۰۶}X^{۲+}$ برابر ۱۶ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\left.\begin{matrix} n+p=۱۰۶ \Rightarrow n=۱۰۶-p \\ p-e=۲ \Rightarrow e=p-۲ \end{matrix}\right\} \Rightarrow n-e=۱۶ \Rightarrow ۱۰۶-p-p+۲=۱۶$$

$$\Rightarrow ۱۰۸-۲p=۱۶ \Rightarrow ۲p=۹۲ \Rightarrow p=۴۶ \Rightarrow {}^{۱۰۶}_{۴۶}X$$

سومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای، پتاسیم ($_{۱۹}K$) است. بین عنصر مورد نظر با پتاسیم ($_{۱۹}K$)، $۴۶-۱۹-۱=۲۶$ عنصر وجود دارد.

نکته

تعداد عنصرهای موجود در جدول دوره‌ای بین دو عنصر A و B برابر است با:

۱ − تفاوت عدد اتمی A و B = تعداد عنصرها

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ اگر فلز $_{z}M$ به هنگام تشکیل یون پایدار، دو الکترون خود را از دست بدهد و آرایش الکترونی یون آن به زیرلایهٔ $3d^{10}$ ختم شود، کدام‌یک از مطالب زیر در مورد این فلز، درست است؟

۱) آرایش الکترونی این عنصر همانند عنصر $_{z-6}A$، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۲) همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون این عنصر همانند فلز قلیایی خاکی هم‌دورهٔ خود، پر هستند.

۳) عنصر $_{z+4}B$، برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، تنها می‌تواند آنیون دو بار منفی تشکیل دهد.

۴) مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت اتم M، برابر با ۵۴ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فلز مورد نظر، روی $(_{30}Zn)$ است:

$$_{30}Zn: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \rightarrow {}_{30}Zn^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{\underline{3d^{10}}}$$

فلز قلیایی خاکی موجود در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، کلسیم $(_{20}Ca)$ است که در اتم این فلز همانند فلز روی $(_{30}Zn)$، همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون آن، پر می‌باشد:

$$_{20}Ca: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عنصر $_{z-6}A$ همان عنصر کروم $(_{24}Cr)$ است که آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، ولی آرایش الکترونی عنصر روی $(_{30}Zn)$، از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

نکته در میان ۳۶ عنصر اول جدول، آرایش الکترونی عنصرهای $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

$$_{24}Cr: [_{18}Ar]3d^5 4s^1 \quad , \quad {}_{29}Cu: [_{18}Ar]3d^{10} 4s^1$$

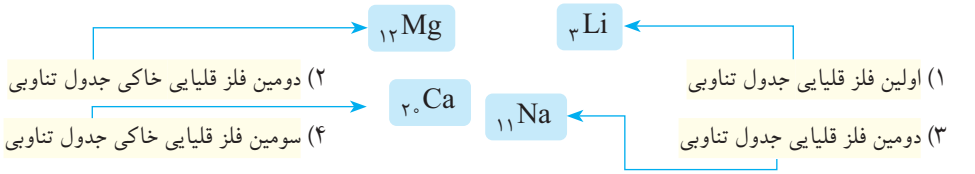
گزینهٔ (۳): عنصر $_{Z+4}B$ همان عنصر سلنیم $(_{34}Se)$ است که این عنصر برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، هم می‌تواند آنیون دو بار منفی (Se^{2-}) تشکیل دهد و هم می‌تواند دو الکترون خود را با اتم عنصر یا عناصر دیگری به اشتراک بگذارد.

گزینهٔ (۴): مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر روی $(_{30}Zn)$، برابر ۵۸ است.

$$_{30}Zn: [_{18}Ar]\underbrace{3d^{10}}_{n+l=5}\ \underbrace{4s^2}_{n+l=4} \Rightarrow \text{مجموع } n+l \text{ الکترون‌های ظرفیت}: (10\times5)+(2\times4)=50+8=58$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۵ ۱۰ گرم از یک فلز قلیایی یا قلیایی خاکی به طور کامل با آب واکنش می‌دهد. اگر پس از انجام واکنش، ۱۸/۵ گرم هیدروکسید فلز تولید شود، فلز مورد نظر کدام است؟ (فراوردهٔ دیگر واکنش، گاز هیدروژن است. $g.mol^{-1}$: $Ca = ۴۰$ و $Mg = ۲۴$ ، $Na = ۲۳$ ، $Li = ۷$)



Hint با توجه به این‌که نمی‌دانیم فلز مورد نظر، یک فلز قلیایی است یا یک فلز قلیایی خاکی، معادلهٔ کلی واکنش را به صورت $M + H_۲O \rightarrow M(OH)_n + H_۲$ می‌نویسیم و با نوشتن رابطهٔ استوکیومتری بین M و $M(OH)_n$، نسبت جرم مولی فلز به بار آن (n) را به دست می‌آوریم و با گزینه‌ها چک می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به اطلاعات داده‌شده، معادلهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$M + nH_۲O \rightarrow M(OH)_n + \frac{n}{۲}H_۲$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{M}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{M(OH)_n}} \Rightarrow \frac{۱۰}{M} = \frac{۱۸/۵}{M + ۱۷n}$$

$$\Rightarrow ۱۸/۵M = ۱۰M + ۱۷۰n \Rightarrow ۸/۵M = ۱۷۰n \Rightarrow \frac{M}{n} = ۲۰$$

باید نسبت جرم مولی فلز به بار آن، برابر ۲۰ باشد.

نکته ۱) در جدول دوره‌ای، شش فلز قلیایی و شش فلز قلیایی خاکی وجود دارد.

۲) فلزهای قلیایی در گروه اول قرار دارند و کاتیون یک بار مثبت (M^+) تشکیل می‌دهند؛ در حالی که فلزهای قلیایی خاکی در گروه دوم قرار دارند و کاتیون دو بار مثبت $(M^{۲+})$ تشکیل می‌دهند.

	$_{۱}H$		
فلزهای قلیایی	$_{۳}Li$	$_{۴}Be$	فلزهای قلیایی خاکی
	$_{۱۱}Na$	$_{۱۲}Mg$	
	$_{۱۹}K$	$_{۲۰}Ca$	
	$_{۳۷}Rb$	$_{۳۸}Sr$	
	$_{۵۵}Cs$	$_{۵۶}Ba$	
	$_{۸۷}Fr$	$_{۸۸}Ra$	

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اولین فلز قلیایی: لیتیم $\Leftarrow (_{۳}Li)$ $\frac{M}{n} = \frac{۷}{۱} = ۷$

گزینهٔ (۲): دومین فلز قلیایی خاکی: منیزیم $\Leftarrow (_{۱۲}Mg)$ $\frac{M}{n} = \frac{۲۴}{۲} = ۱۲$

گزینهٔ (۳): دومین فلز قلیایی: سدیم $\Leftarrow (_{۱۱}Na)$ $\frac{M}{n} = \frac{۲۳}{۱} = ۲۳$

گزینهٔ (۴): سومین فلز قلیایی خاکی: کلسیم $\Leftarrow (_{۲۰}Ca)$ $\frac{M}{n} = \frac{۴۰}{۲} = ۲۰$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

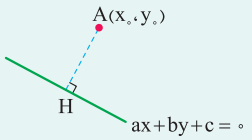
ریاضی یازدهم

۶۶ خط $۳x-۴y-۸=۰$ بر دایره به مرکز $O\Big|_{-۳}^{۲}$ مماس است. مساحت این دایره کدام است؟

۱) ۲π ۲) ۴π ۳) ۱۶π ۴) ۸π

Hint فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس رو به دست بیار، می‌شه شعاع. حالا تو رابطهٔ $S=\pi r^۲$ جای‌گذاری کن؛ مساحت به دست میاد.

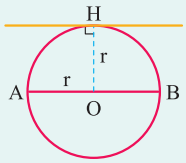
درس Box اگر بخواهیم فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ از خط $ax+by+c=۰$ را به دست آوریم، از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم.



$$AH=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

درس Box نکات مربوط به دایره:

به دایرهٔ روبه‌رو توجه کنید.



- مرکز دایره در وسط قطر دایره قرار دارد.

قطر دایره $=AB$

شعاع دایره $=r$

مرکز دایره $=O$

$$O=\frac{A+B}{۲}\Rightarrow\begin{cases}x_O=\dfrac{x_A+x_B}{۲}\\ y_O=\dfrac{y_A+y_B}{۲}\end{cases}$$

- اندازهٔ شعاع دایره نصف قطر آن است.

$$r=\frac{AB}{۲}=\frac{\sqrt{(x_B-x_A)^۲+(y_B-y_A)^۲}}{۲}$$

- شعاع دایره، برابر فاصلهٔ مرکز دایره (O) از خط مماس بر دایره است: $r=OH$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (به دست آوردن فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس):**

طبق چیزی که در درس‌باکس گفته شد فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس برابر شعاع است؛ پس لازم است ابتدا این فاصله را با توجه به درس‌باکس اول به دست آوریم.

$$O\Big|_{-۳}^{۲}\Rightarrow r=\frac{|۳(۲)-۴(-۳)-۸|}{\sqrt{۳^۲+(-۴)^۲}}=\frac{|۶+۱۲-۸|}{۵}=\frac{۱۰}{۵}=۲$$

گام دوم (به دست آوردن مساحت دایره):

مساحت یک دایره از رابطهٔ $S=\pi r^۲$ به دست می‌آید؛ یعنی داریم:

$$r=۲\Rightarrow S=\pi(۲)^۲=۴\pi$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۷ اگر نقطهٔ $A(۲,-۳)$ یکی از رئوس مربع و $۴x+۳y=۹$ معادلهٔ یک ضلع مربع باشد، مساحت مربع کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۹

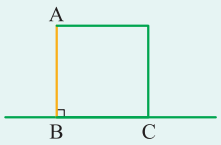
Hint فاصلهٔ رأس مربع تا ضلع دادهشده رو حساب کن. اندازهٔ ضلع مربع به دست میاد. حالا می‌تونی مساحت رو راحت به دست بیاری.

درس Box

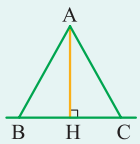
در سؤال قبل نحوهٔ به دست آوردن فاصلهٔ نقطه از خط را بررسی کردیم.

حالا به چند مورد از کاربردهای فاصلهٔ نقطه از خط در سؤالات، اشاره خواهیم کرد.

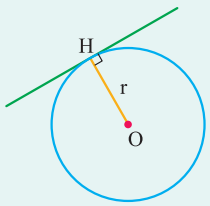
۱) به دست آوردن ضلع مربع: فاصلهٔ رأس A از ضلع BC برابر طول ضلع مربع است.



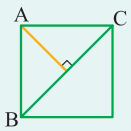
۲) اندازهٔ ارتفاع مثلث: فاصلهٔ رأس A از ضلع BC برابر ارتفاع مثلث است.



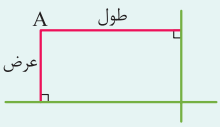
۳) شعاع دایره: فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس بر آن برابر شعاع دایره است.



۴) قطر مربع: فاصلهٔ رأس A تا قطر BC برابر نصف قطر است.



۵) طول و عرض مستطیل: فاصلهٔ رأس A تا ضلع‌های مستطیل برابر طول و عرض آن است.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (به دست آوردن فاصلهٔ رأس A تا ضلع مربع):**

نقطهٔ A روی ضلع $۴x+۳y=۹$ قرار ندارد، ببینید:

$$\begin{cases} A(۲,-۳) \\ ۴x+۳y=۹ \end{cases} \Rightarrow \frac{۸}{۴(۲)+۳(-۳)} \neq \frac{-۹}{۹}$$

پس رأس A بر روی ضلع $۴x+۳y=۹$ قرار ندارد و فاصلهٔ رأس A تا ضلع مربع طبق آن‌چه در درس‌باکس گفته شده برابر ضلع مربع است، دقت کنید که لازم است معادلهٔ خط (ضلع) را به فرم $ax+by+c=۰$ بنویسیم؛ یعنی همه در یک سمت تساوی قرار بگیرند، پس معادلهٔ $۴x+۳y=۹$ را به صورت مقابل می‌نویسیم: $۴x+۳y-۹=۰$

که فاصلهٔ $A(۲,-۳)$ تا این خط برابر است با:

$$\begin{cases} A(۲,-۳) \\ ۴x+۳y-۹=۰ \end{cases} \Rightarrow \text{فاصلهٔ A تا ضلع مربع} = \frac{|۴(۲)+۳(-۳)-۹|}{\sqrt{۴^۲+۳^۲}} = \frac{|-۱۰|}{۵} = \frac{۱۰}{۵} = ۲$$

گام دوم (به دست آوردن مساحت مربع):

مساحت یک مربع برابر مجذور طول ضلع آن است، یعنی داریم: $\text{مساحت مربع} = (\text{ضلع})^۲$

پس در این سؤال مساحت مربع برابر است با:

$$\text{مساحت مربع} = ۲^۲ = ۴$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۸ مثلث با رئوس $A(۳,۲)$ ، $B(۱,۴)$ و $C(-۳,۶)$ را در نظر بگیرید. معادلهٔ خطی که از رأس **B** بر میانهٔ **AM** عمود است به صورت $ax-by+۸=۰$ می‌باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۷ ۴) -۷

Hint ابتدا وسط ضلع BC رو به دست بیار (M). حالا شیب میانهٔ AM رو به دست بیار بعد معادلهٔ خطی که از رأس B بر میانهٔ AM عمود است را بنویس، همین!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول (به دست آوردن نقطهٔ M):

می‌دانیم میانهٔ وارد بر یک ضلع، آن ضلع را نصف می‌کند؛ بنابراین اگر از رأس A بر ضلع BC میانه‌ای را رسم کنیم، در نقطهٔ M ضلع BC نصف می‌شود و در واقع نقطهٔ M وسط ضلع BC قرار دارد، یعنی:

$$M=\frac{B+C}{۲}\Rightarrow\begin{cases}x_M=\frac{x_B+x_C}{۲}=\frac{۱+(-۳)}{۲}=-۱\\ y_M=\frac{y_B+y_C}{۲}=\frac{۴+۶}{۲}=۵\end{cases}\Rightarrow M(-۱,۵)$$

گام دوم (به دست آوردن شیب میانهٔ AM):

نقطهٔ A و نقطهٔ M از میانهٔ AM معلوم است، پس شیب آن برابر است با:

$$\begin{cases}A(۳,۲)\\ M(-۱,۵)\end{cases}\Rightarrow m_{AM}=\frac{y_M-y_A}{x_M-x_A}=\frac{۵-۲}{-۱-۳}=\frac{۳}{-۴}=-\frac{۳}{۴}$$

گام سوم (نوشتن معادلهٔ خطی که از رأس B بر میانهٔ AM عمود می‌شود):

می‌دانیم شیب دو خط عمود بر هم قرینه و معکوس هم است؛ پس شیب خط عمود بر میانهٔ AM برابر است با:

$$\text{شیب خط عمود بر میانهٔ AM}=-\frac{۱}{m_{AM}}=-\frac{۱}{-\frac{۳}{۴}}=\frac{۴}{۳}$$

حال می‌توانیم به راحتی معادلهٔ خطی که از رأس B بر میانهٔ AM عمود می‌شود را بنویسیم.

شیب این خط برابر $\frac{۴}{۳}$ است.

یک نقطه از این خط نیز برابر $B(۱,۴)$ است.

پس معادلهٔ خط برابر است با:

$$y-y_۰=m(x-x_۰)$$

$$\xrightarrow[(x_۰,y_۰)=(۱,۴)]{m=\frac{۴}{۳}} y-۴=\frac{۴}{۳}(x-۱)\Rightarrow y-۴=\frac{۴}{۳}x-\frac{۴}{۳}\Rightarrow y=\frac{۴}{۳}x+\frac{۸}{۳}$$

$$\xrightarrow{\times ۳} ۳y=۴x+۸\Rightarrow ۴x-۳y+۸=۰$$

پس با مقایسه با معادلهٔ داده‌شده در صورت سؤال $(ax-by+۸=۰)$ متوجه می‌شویم که $a=۴$ و $b=۳$ است؛ بنابراین $a+b=۴+۳=۷$ می‌باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۹ دو نقطهٔ $A(۳,۴)$ و $B(x,y)$ را در نظر بگیرید؛ اگر مختصات وسط پاره‌خط **AB** برابر **(۱,۲)** باشد، آن‌گاه فاصلهٔ نقطهٔ **B** از خط به معادلهٔ $۳x-۴y=-۴$ چه‌قدر است؟

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{۳}{۵}$

Hint

اول به کمک نقطهٔ وسط پاره‌خط، مختصات نقطهٔ B رو به دست بیار، بعد فاصلهٔ B تا خط رو حساب کن.

درس Box

اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، مختصات نقطهٔ M برابر است با:

$$x_M=\frac{x_A+x_B}{۲} \qquad y_M=\frac{y_A+y_B}{۲}$$

این نقطهٔ وسط، در فیلی از سؤال‌ها می‌تونه کاربرد داشته باشه مثل چی؟

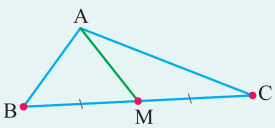
- **مسائل قرینهٔ یک نقطه نسبت به نقطه‌ای دیگر:** اگر بخواهیم قرینهٔ نقطه‌ای مانند A را نسبت به M پیدا کنیم از A به M وصل می‌کنیم و سپس به اندازهٔ AM از سمت دیگر M امتداد می‌دهیم تا به نقطهٔ A' برسیم. مشخص است ک نقطهٔ M وسط A و A' قرار دارد، پس:



$$\frac{A+A'}{۲}=M$$

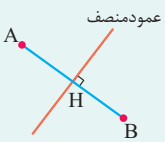
- **مسائل میانهٔ مثلث:** از آن‌جا که میانه، ضلع روبه‌روی خود را نصف می‌کند، پس اگر AM میانهٔ وارد بر BC باشد، داریم (میانه پاره‌خطی است که از یک رأس مثلث به نقطهٔ میانی ضلع مقابل آن وصل می‌شود):

$$M=\frac{B+C}{۲}$$



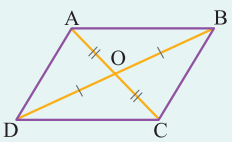
$$BM=MC$$

- **مسائل عمودمنصف:** از آن‌جا که عمودمنصف بر یک ضلع عمود است و آن را نصف می‌کند، پس اگر H محل برخورد پاره‌خط AB و عمودمنصف آن باشد، داریم:



$$\frac{A+B}{۲}=H$$

- **مسائل مربوط به شرط متوازی‌الاضلاع‌بودن:** از آن‌جا که قطرهای متوازی‌الاضلاع یکدیگر را نصف می‌کنند؛ پس مطابق شکل، نقطهٔ O وسط قطر AC و وسط قطر BD قرار می‌گیرد؛ پس داریم:



$$x_O=\frac{x_A+x_C}{۲}=\frac{x_B+x_D}{۲} \quad , \quad y_O=\frac{y_A+y_C}{۲}=\frac{y_B+y_D}{۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (پیداکردن مختصات B):

از آن‌جا که مختصات نقطهٔ A و نقطهٔ وسط پاره‌خط AB را داریم، می‌توانیم مختصات B را نیز به دست بیاوریم.

$$\underbrace{(۱,۲)}_{\text{نقطهٔ وسط}}=\frac{A+B}{۲} \xrightarrow{A(۳,۴)} (۱,۲)=\frac{(۳,۴)+B}{۲}$$

$$B=۲(۱,۲)-(۳,۴)=(۲,۴)-(۳,۴)=(-۱,۰)$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم (محاسبهٔ فاصلهٔ نقطهٔ B از خط به معادلهٔ $3x-4y=-4$):

همان‌طور که در درس‌باکس سؤال (۱) یاد گرفتیم، برای محاسبهٔ فاصلهٔ نقطهٔ (x_0,y_0) از خط $ax+by+c=0$ باید از رابطهٔ $\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$ استفاده کنیم؛ پس برای محاسبهٔ فاصلهٔ نقطهٔ $B(-1,0)$ از خط $3x-4y=-4$ داریم:

$$\left.\begin{array}{l} B(-1,0) \\ \underset{a}{3}x\underset{b}{-4}y\underset{c}{+4}=0 \end{array}\right\} \Rightarrow \text{فاصلهٔ نقطهٔ B از خط} = \frac{|3(-1)+(-4)(0)+4|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}} = \frac{|-3+0+4|}{\sqrt{25}} = \frac{1}{5}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ اگر نقاط $A(۱,۲)$ و $B(-۱,۳)$ از خط به معادلهٔ $y = ۲x + h$ به یک فاصله باشند، مساحت محدود به این خط و محورهای مختصات کدام است؟

۱) $\frac{۲۵}{۴}$ ۲) $\frac{۲۵}{۸}$ ۳) $\frac{۲۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۲۵}{۱۶}$

Hint

ابتدا فاصلهٔ نقطهٔ A تا خط و فاصلهٔ نقطهٔ B تا خط رو مساوی هم قرار بده، h به دست میاد. حالا می‌دونیم که از برخورد هر خط با محورهای مختصات یک مثلث ایجاد می‌شه که باید مساحت اون رو پیدا کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (محاسبهٔ h و به دست آوردن ضابطهٔ خط):

برای آن‌که بتوان h را به دست آورد، فاصلهٔ هر دو نقطهٔ A و B را تا خط داده‌شده حساب می‌کنیم و آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$y = ۲x + h \Rightarrow ۲x - y + h = ۰$$

فاصلهٔ نقطهٔ $A(۱,۲)$ تا این خط برابر است با:

$$(I)\quad \frac{|۲(۱) - ۲ + h|}{\sqrt{۲^۲ + (-۱)^۲}} = \frac{|h|}{\sqrt{۵}}$$

و فاصلهٔ نقطهٔ $B(-۱,۳)$ تا این خط برابر است با:

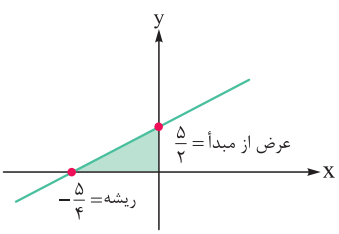
$$(II)\quad \frac{|۲(-۱) - ۳ + h|}{\sqrt{۲^۲ + (-۱)^۲}} = \frac{|h - ۵|}{\sqrt{۵}}$$

حال این دو فاصله را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$(I) = (II) \Rightarrow \frac{|h|}{\sqrt{۵}} = \frac{|h-۵|}{\sqrt{۵}} \Rightarrow |h| = |h-۵| \Rightarrow \begin{cases} h = h - ۵ \Rightarrow \times \\ -h = h - ۵ \Rightarrow ۲h = ۵ \Rightarrow h = \frac{۵}{۲} \end{cases}$$

بنابراین معادلهٔ خط به صورت $y = ۲x + \frac{۵}{۲}$ است.

گام دوم (محاسبهٔ مساحت محدود به این خط و محورهای مختصات):



همان‌طور که در شکل می‌بینید مساحت محدود به خط $y = ۲x + \frac{۵}{۲}$ و محورهای مختصات یک مثلث است که مساحت آن برابر است با:

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{۱}{۲} \times \text{قاعده} \times \text{ارتفاع} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۵}{۴} \times \frac{۵}{۲} = \frac{۲۵}{۱۶}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۱ دو نقطهٔ $A(۲,۱)$ و $B(۴,۳)$ نسبت به کدام‌یک از خطوط زیر قرینهٔ یکدیگرند؟

۱) $x-y=۱$ ۲) $x+y=۵$

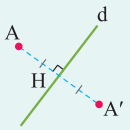
۳) $x-y=۲$ ۴) $x+y=۴$

Hint

نقطهٔ وسط پاره‌خط AB رو پیدا کن. شیب پاره‌خط AB رو به دست بیار و قرینه و معکوس کن تا شیب خط مورد نظر به دست بیاد. حالا شیب یک خط و یک نقطه از اون رو داری. معادلهٔ خط رو بنویس.

درس Box

اگر بخواهیم قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به خط d را به دست آوریم تا به نقطهٔ A' برسیم، به صورت زیر عمل می‌کنیم:



ابتدا از نقطهٔ A به خط d عمود می‌کنیم تا به نقطهٔ H برسیم. از نقطهٔ H در سمت دیگر خط d به اندازهٔ AH امتداد می‌دهیم تا به نقطهٔ A' برسیم که همان نقطهٔ قرینه است.

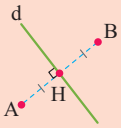
اگر مختصات A و A' را داشته باشیم و بخواهیم معادلهٔ خط را بنویسیم، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

خط AA' و d بر هم عمودند، پس $m_d=-\frac{۱}{m_{AA'}}$ است. از طرفی نقطهٔ H وسط پاره‌خط AA' است که خط d نیز از آن می‌گذرد، پس نقطهٔ H در معادلهٔ خط d صدق می‌کند. حالا با داشتن شیب خط $d\,(m_d)$ و یک نقطه از آن (H) می‌توان معادلهٔ خط d را به صورت زیر نوشت:

$$y-y_H=m_d(x-x_H)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در این سؤال مختصات نقاط A و B را داریم و طبق درس‌باکس برای نوشتن معادلهٔ خط d نیاز به مختصات نقطهٔ H و شیب خط d داریم:



گام اول (به دست آوردن شیب AB و شیب خط d (خط مورد نظر)):

طبق درس‌باکس، AB و d بر هم عمودند، پس $m_d=-\frac{۱}{m_{AB}}$ است، پس لازم است ابتدا شیب خط $AB\,(m_{AB})$ را محاسبه کنیم:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{۳-۱}{۴-۲}=۱$$

بنابراین:

$$m_d=-\frac{۱}{m_{AB}}=-\frac{۱}{۱}=-۱$$

گام دوم (پیداکردن مختصات H):

نقطهٔ H وسط پاره‌خط AB است، پس داریم:

$$H=\frac{A+B}{۲}\Rightarrow\begin{cases}x_H=\frac{x_A+x_B}{۲}=\frac{۲+۴}{۲}=\frac{۶}{۲}=۳\\ y_H=\frac{y_A+y_B}{۲}=\frac{۱+۳}{۲}=\frac{۴}{۲}=۲\end{cases}$$

پس مختصات نقطهٔ H به صورت $H(۳,۲)$ می‌باشد.

گام سوم (نوشتن معادلهٔ خط d):

با داشتن مختصات نقطهٔ H و شیب خط d می‌توانیم معادلهٔ خط d را بنویسیم:

$$\begin{cases}m_d=-۱\\ H(۳,۲)\end{cases}\Rightarrow y-۲=-۱(x-۳)\Rightarrow y-۲=-x+۳\Rightarrow y=-x+۵$$

که آن را به شکل $x+y=۵$ در بین گزینه‌ها می‌بینیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ اگر خط $۳y = ۲ax + ۳a + x - ۲$ بر خط $y = ۳x - ۴$ عمود باشد، عرض از مبدأ این خط کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $-\frac{۳}{۵}$ ۳) $-\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$

Hint

شیب دو خط رو قرینه و معکوس هم قرار بده؛ مجهول a به دست میاد. حالا به راحتی می‌تونی عرض از مبدأ رو حساب کنی.

درس Box

- فرم کلی تابع خطی به صورت $y = mx + b$ است.
- شیب خط: ضریب x نشان‌دهندهٔ شیب خط است که اگر $m > ۰$ باشد، یک خط صعودی (یک خط با شیب مثبت) و اگر $m < ۰$ باشد، یک خط نزولی (یک خط با شیب منفی) خواهیم داشت.
- عرض از مبدأ: b عرض از مبدأ می‌باشد که نشان‌دهندهٔ محل برخورد خط با محور yهاست؛ در واقع جایی است که $x = ۰$ می‌باشد.
- ریشه: اگر بخواهیم محل برخورد خط با محور xها را به دست آوریم (در واقع ریشه را به دست آوریم)، کافی است y را برابر صفر قرار دهیم $(mx + b = ۰)$ در نتیجه ریشه برابر می‌شود با: $x = -\frac{b}{m}$.

نکته

دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند هرگاه حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد، یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشند، آن‌گاه شرط عمودبودن آن‌ها این است که $mm' = -۱$. به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینهٔ معکوس شیب دیگری است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول (پیداکردن شیب خط $y = ۳x - ۴$):

همان‌طور که در درس‌باکس اشاره شد، در خط به معادلهٔ $y = mx + b$، m که در این‌جا برابر ۳ می‌باشد، شیب خط است.

گام دوم (مشخص‌کردن شیب خط $۳y = ۲ax + ۳a + x - ۲$ به صورت پارامتری):

باید سعی کنیم معادلهٔ خط را به فرم استاندارد $y = mx + b$ درآوریم. xها را کنار هم می‌نویسیم:

$$۳y = ۲ax + x + ۳a - ۲$$

$$\xrightarrow{\text{فاکتورگیری از } x} ۳y = (۲a + ۱)x + ۳a - ۲$$

ضریب y باید یک باشد، پس طرفین را بر ۳ تقسیم می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\div ۳} y = \underbrace{\frac{(۲a + ۱)}{۳}}_{\text{شیب}}x + \underbrace{\frac{۳a - ۲}{۳}}_{\text{عرض از مبدأ}}$$

پس شیب خط برابر $\frac{۲a + ۱}{۳}$ می‌باشد.

گام سوم (به دست آوردن مجهول a):

با توجه به گام اول، شیب خط $y = ۳x - ۴$ برابر ۳ است، پس شیب خط دیگر که برابر $\frac{۲a + ۱}{۳}$ و عمود بر آن است باید قرینه و معکوس ۳ باشد؛ یعنی باید برابر $-\frac{۱}{۳}$ باشد، پس داریم:

$$\frac{۲a + ۱}{۳} = -\frac{۱}{۳} \Rightarrow ۲a + ۱ = -۱ \Rightarrow ۲a = -۲ \Rightarrow a = -۱$$

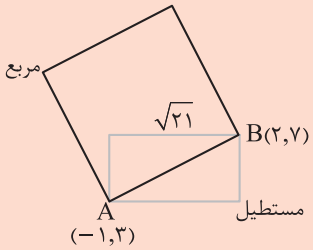
گام چهارم (به دست آوردن عرض از مبدأ خط $۳y = ۲ax + ۳a + x - ۲$):

با توجه به گام دوم، عرض از مبدأ این خط پس از مرتب‌سازی برابر $\frac{۳a - ۲}{۳}$ می‌باشد که با توجه به مقدار a به‌دست‌آمده $(a = -۱)$ عرض از مبدأ برابر است با:

$$\text{عرض از مبدأ} = \frac{۳a - ۲}{۳} \xrightarrow{a=-۱} \text{عرض از مبدأ} = \frac{۳(-۱) - ۲}{۳} = -\frac{۵}{۳}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۳ در شکل مقابل نسبت اندازهٔ قطر مربع به عرض مستطیل چه‌قدر است؟



۱) $۴\sqrt{۲}$
۲) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۴}$
۳) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۵}\sqrt{۲}$

Hint فاصلهٔ دو رأس مقابل مستطیل (AB) رو به دست بیار، می‌شه قطر مستطیل. قطر مستطیل همون ضلع مربع هست که حالا می‌تونی مساحت مربع رو حساب کنی. عرض مستطیل هم می‌خوای دیگه. *اونم با فیثاغورس حله.*

درس Box اگر بخواهیم فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_۱, y_۱)$ و $B(x_۲, y_۲)$ را به دست آوریم، از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{\underbrace{(x_۲ - x_۱)^۲}_{\text{مجذور تفاضل طول‌ها}} + \underbrace{(y_۲ - y_۱)^۲}_{\text{مجذور تفاضل عرض‌ها}}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (به دست آوردن اندازهٔ قطر مستطیل (AB)):**

با توجه به رابطهٔ گفته‌شده در درس‌باکس اندازهٔ AB برابر است با:

$$\left.\begin{matrix} A(-۱,۳) \\ B(۲,۷) \end{matrix}\right\} \Rightarrow AB = \sqrt{(۲-(-۱))^۲ + (۷-۳)^۲} = \sqrt{(۳)^۲ + (۴)^۲} = \sqrt{۹+۱۶} = \sqrt{۲۵} = ۵$$

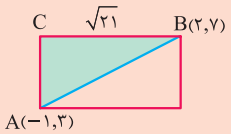
گام دوم (محاسبهٔ قطر مربع):

طبق شکل، قطر مستطیل، ضلع مربع می‌باشد. از طرفی می‌دانیم اندازهٔ قطر مربع $\sqrt{۲}$ برابر اندازهٔ ضلع مربع است؛ پس:

$$\text{اندازهٔ قطر مربع} = \sqrt{۲} \times \underbrace{۵}_{\text{اندازهٔ ضلع مربع}} = ۵\sqrt{۲}$$

گام سوم (محاسبهٔ عرض مستطیل):

به کمک رابطهٔ فیثاغورس در مثلث رنگی داریم:



$$AC^۲ + BC^۲ = AB^۲ \xrightarrow[BC=\sqrt{۲۱}]{AB=۵} AC^۲ + (\sqrt{۲۱})^۲ = ۵^۲$$

$$AC^۲ + ۲۱ = ۲۵ \Rightarrow AC^۲ = ۴ \Rightarrow AC = ۲$$

گام چهارم (به دست آوردن خواستهٔ سؤال (نسبت اندازهٔ قطر مربع به عرض مستطیل)):

$$\frac{\text{قطر مربع}}{\text{عرض مستطیل}} = \frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$$

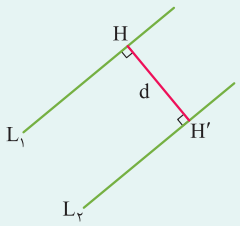
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ فاصلهٔ دو خط موازی $۲x+۴y+۸=۰$ و $x+۲y+m=۰$ برابر $۴\sqrt{۵}$ است. m کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۸ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

درس Box

فاصلهٔ دو خط موازی $L_۱: ax+by=c$ و $L_۲: ax+by=c'$ برابر است با:



$$d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (همانندسازی معادلهٔ دو خط):

معادلهٔ دو خط را دقیقاً مثل هم می‌نویسیم. (ضرایب x آن‌ها با هم و ضرایب y آن‌ها با هم برابر باشند و عدد ثابت هر دو معادله را در طرف دیگری می‌نویسیم.)

$$L_۱: ۲x+۴y+۸=۰ \longrightarrow ۲x+۴y=-۸$$

$$L_۲: x+۲y+m=۰ \xrightarrow{\times ۲} ۲x+۴y=-۲m$$

گام دوم (محاسبهٔ m):

با توجه به صورت سؤال فاصلهٔ دو خط موازی برابر $۴\sqrt{۵}$ است؛ پس:

$$\text{فاصلهٔ دو خط } L_۱ \text{ و } L_۲ = \frac{|-۸+۲m|}{\sqrt{۲^۲+۴^۲}}=۴\sqrt{۵} \Rightarrow \frac{|۲m-۸|}{\sqrt{۲۰}}=۴\sqrt{۵} \Rightarrow |۲m-۸|=۲\sqrt{۵}\times ۴\sqrt{۵}=۴۰$$

$$\xrightarrow{|a|=b\to a=\pm b} ۲m-۸=\pm ۴۰ \begin{cases} ۲m-۸=۴۰ \Rightarrow ۲m=۴۸ \Rightarrow m=۲۴ \\ ۲m-۸=-۴۰ \Rightarrow ۲m=-۳۲ \Rightarrow m=-۱۶ \end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۵ معادلهٔ درجه‌دومی با ضرایب صحیح که یکی از ریشه‌های آن $\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}$ باشد کدام است؟

۱) $۴x(x+۴)=-۱۳$ ۲) $۴x(x-۴)=۱۳$

۳) $۴x(x+۴)=۱۳$ ۴) $۴x(x-۴)=-۱۳$

درس Box

اگر S و P مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های یک معادلهٔ درجهٔ دو باشند، معادله برابر است با:

$x^۲-Sx+P=۰$

نکته

در یک معادلهٔ درجهٔ دو اگر ضرایب گویا باشند، در صورتی که یکی از جواب‌ها $a+\sqrt{b}$ باشد، دیگری $a-\sqrt{b}$ است (دو ریشه مزدوج هم هستند).

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (مشخص کردن ریشهٔ دیگر معادله):

طبق صورت سؤال از آن‌جا که ضرایب معادلهٔ درجهٔ دو صحیح است، پس اگر یکی از ریشه‌ها $\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}$ باشد، دیگری $\frac{۴+\sqrt{۳}}{۲}$ است.

گام دوم (به دست آوردن جمع و ضرب ریشه‌ها):

ضرب ریشه‌ها:

$$P=\frac{(۴-\sqrt{۳})}{۲}\times\frac{(۴+\sqrt{۳})}{۲}=\frac{۴^۲-(\sqrt{۳})^۲}{۴}=\frac{۱۶-۳}{۴}=\frac{۱۳}{۴}$$

جمع ریشه‌ها:

$$S=\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}+\frac{۴+\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۸}{۲}=۴$$

گام سوم (نوشتن ضابطهٔ معادله):

طبق آن‌چه در درس‌باکس گفته شد، با توجه به این‌که $S=۴$ و $P=\frac{۱۳}{۴}$ است، معادلهٔ درجه‌دوم به صورت زیر است:

$$x^۲-Sx+P=۰ \xrightarrow[P=\frac{۱۳}{۴}]{S=۴} x^۲-۴x+\frac{۱۳}{۴}=۰ \xrightarrow{\times ۴} \underbrace{۴x^۲-۱۶x}_{۴x(x-۴)}+۱۳=۰ \Rightarrow ۴x(x-۴)+۱۳=۰$$

$$\Rightarrow ۴x(x-۴)=-۱۳$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۶ کدام معادله ریشه‌های بیشتری دارد؟

۱) $x^۴+۳x^۲+۲=۰$ ۲) $۲x^۴-۷x^۲-۴=۰$

۳) $x^۴-۸x^۲+۸=۰$ ۴) $۴x^۶+۱=۵x^۳$

Hint از تغییر متغیر (t) استفاده کن و هر کدوم از معادلات رو به معادلهٔ درجه‌دوم تبدیل کن. با توجه به tهای به‌دست‌اومده و علامت اون‌ها تعداد جواب‌های معادلهٔ اصلی به دست میاد.

درس Box

معادلهٔ $ax^۴+bx^۲+c=۰$

برای حل این‌گونه معادلات، $x^۲$ را برابر t در نظر می‌گیریم تا به معادلهٔ $at^۲+bt+c=۰$ برسیم. با توجه به این‌که $t=x^۲$ است و $x^۲$ همواره نامنفی است، پس t نیز باید نامنفی باشد؛ پس اگر t منفی شد، هیچ مقداری برای x نداریم و برای جواب مثبت t، دو جواب خواهیم داشت:

$$t>۰ \Rightarrow t=x^۲ \Rightarrow x=\pm\sqrt{t}$$

و اگر t برابر صفر باشد، یک جواب صفر برای x خواهیم داشت.

جدول زیر به بررسی تعداد جواب‌های معادلهٔ $ax^۴+bx^۲+c=۰$ و $(a\neq ۰)$، برحسب معادلهٔ $at^۲+bt+c=۰$ می‌پردازد.

تعداد جواب‌های معادلهٔ $ax^۴+bx^۲+c=۰$	جواب‌های معادلهٔ $at^۲+bt+c=۰$
۴ $\begin{pmatrix}x_۱,x_۲=\pm\sqrt{t_۱}\\x_۳,x_۴=\pm\sqrt{t_۲}\end{pmatrix}$	$t_۱$ و $t_۲$ هر دو مثبت
۳ $x_۱,x_۲=\pm\sqrt{t_۱}$ $x_۳=۰$	$t_۱$ مثبت و $t_۲=۰$
۲ $x_۱,x_۲=\pm\sqrt{t_۱}$	$t_۱$ مثبت و $t_۲$ منفی
۱	$t_۱=۰$ (یک ریشهٔ مضاعف صفر)
بدون جواب	$t_۱$ و $t_۲$ هر دو منفی
بدون جواب	ریشهٔ مضاعف منفی $t_۱$
بدون جواب	معادله جواب نداشته باشد.

پاسخ خیلی تشریحی بررسی تک‌به‌تک گزینه‌ها:

در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)، $x^۲$ را برابر t قرار می‌دهیم و در گزینهٔ (۴)، $x^۳$ را برابر t قرار می‌دهیم.

گزینهٔ (۱): $x^۴+۳x^۲+۲=۰ \xrightarrow{x^۲=t} t^۲+۳t+۲=۰ \Rightarrow (t+۱)(t+۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases}t=-۱\\t=-۲\end{cases}$

هر دو t منفی می‌باشند، بنابراین معادلهٔ $x^۴+۳x^۲+۲=۰$ جواب (ریشه) ندارد.

گزینهٔ (۲): $۲x^۴-۷x^۲-۴=۰ \xrightarrow{x^۲=t} ۲t^۲-۷t-۴=۰ \xrightarrow{\Delta=(-۷)^۲-۴(۲)(-۴)=۴۹+۳۲=۸۱} t_۱,t_۲=\frac{۷\pm\sqrt{۸۱}}{۴}$

$$\Rightarrow \begin{cases}t_۱=\frac{۷+۹}{۴}=۴ \Rightarrow x_۱,x_۲=\pm۲\\t_۲=\frac{۷-۹}{۴}=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow \text{جواب ندارد.}\end{cases}$$

بنابراین این معادله دو ریشه دارد.

گزینهٔ (۳): $x^۴-۸x^۲+۸=۰ \xrightarrow{x^۲=t} t^۲-۸t+۸=۰$

$$\xrightarrow{\Delta=(-۸)^۲-۴(۸)(۱)=۳۲>۰} t_۱,t_۲=\frac{۸\pm\sqrt{۳۲}}{۲} \Rightarrow \begin{cases}t_۱=۴+۲\sqrt{۲}>۰ \Rightarrow \text{دو جواب برحسب } x \text{ دارد.}\\t_۲=۴-۲\sqrt{۲}>۰ \Rightarrow \text{دو جواب برحسب } x \text{ دارد.}\end{cases}$$

بنابراین این معادله چهار ریشه دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): $۴x^{۶}+۱=۵x^{۳} \Rightarrow ۴x^{۶}-۵x^{۳}+۱=۰ \xrightarrow{x^{۳}=t} ۴t^{۲}-۵t+۱=۰ \xrightarrow{\text{جمع ضرایب برابر صفر است.}} \begin{cases} t_۱=۱ \\ t_۲=\frac{c}{a}=\frac{۱}{۴} \end{cases}$

نکته می‌دانیم هرگاه در یک معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^{۲}+bx+c=۰$ مجموع ضرایب صفر باشد، یکی از ریشه‌ها ۱ و دیگری $\frac{c}{a}$ است.

$x_۱^{۳}=t_۱=۱ \Rightarrow x_۱=۱$

$x_۲^{۳}=t_۲=\frac{۱}{۴} \Rightarrow x_۲=\sqrt[۳]{\frac{۱}{۴}}=\frac{۱}{\sqrt[۳]{۴}}$

در نتیجه معادله دو ریشه دارد. بنابراین گزینهٔ (۳) ریشه‌های بیشتری دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۷ به ازای کدام مقدار a بین ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ۵x + a + ۱ = ۰$ رابطهٔ $۲x_۱ + x_۲ = ۶$ برقرار است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) -۳ ۴) -۴

Hint

از S و P کمک بگیر! اول بیا به کمک $S = -\frac{b}{a}$ جمع ریشه‌ها یعنی $x_۱ + x_۲$ رو به دست بیار. یه رابطهٔ دیگه هم صورت سؤال داده، حالا بیا دو معادله ـ دو مجهول حل کن تا $x_۱$ و $x_۲$ به دست بیان، بعد برو $P = \frac{c}{a}$ رو بررسی کن. همین!

درس Box

در یک معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^۲ + bx + c = ۰$ و $(a \neq ۰)$، اگر α و β ریشه‌های معادله باشند $(\Delta > ۰$ باشد)، جمع ریشه‌ها و ضرب ریشه‌ها از روابط زیر به دست می‌آیند:

جمع ریشه‌ها: $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

ضرب ریشه‌ها: $P = \alpha . \beta = \frac{c}{a}$

مثال: در معادلهٔ درجه‌دوم $۵x^۲ - ۹x + ۲ = ۰$، $\Delta = (-۹)^۲ - ۴(۵)(۲) > ۰$ می‌باشد، پس دو ریشه داریم که جمع و ضرب آن‌ها برابر است با:

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{-۹}{۵} = \frac{۹}{۵}$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{۲}{۵}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (محاسبهٔ جمع ریشه‌ها):

بنابر آن‌چه در درس‌باکس یاد گرفتیم جمع ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ۵x + a + ۱ = ۰$ برابر است با:

$$x^۲ - ۵x + a + ۱ = ۰ \Rightarrow S = x_۱ + x_۲ = -\frac{-۵}{۱} = ۵$$

گام دوم (حل دستگاه دو معادله، دو مجهول):

در گام اول به این نتیجه رسیدیم که $x_۱ + x_۲ = ۵$ است. از طرفی طبق صورت سؤال $۲x_۱ + x_۲ = ۶$ می‌باشد، پس با حل دستگاه دو معادله، دو مجهول می‌توان $x_۱$ و $x_۲$ را به دست آورد.

$$\begin{cases} ۲x_۱ + x_۲ = ۶ \\ x_۱ + x_۲ = ۵ \end{cases} \xrightarrow{-} (۲x_۱ - x_۱) + (x_۲ - x_۲) = ۶ - ۵ \Rightarrow x_۱ = ۱$$

با جای‌گذاری $x_۱ = ۱$ در یکی از معادلات داریم:

$$x_۱ + x_۲ = ۵ \xrightarrow{x_۱ = ۱} ۱ + x_۲ = ۵ \Rightarrow x_۲ = ۴$$

بنابراین یکی از ریشه‌ها برابر $x_۱ = ۱$ و دیگری برابر $x_۲ = ۴$ است.

گام سوم (به دست آوردن مجهول سؤال (a)):

با توجه به این‌که ضرب ریشه‌ها برابر $P = \frac{c}{a}$ است، پس در این معادله داریم:

$$x^۲ - ۵x + a + ۱ = ۰ \Rightarrow P = \frac{a+۱}{۱}$$

از طرفی از آن‌جا که ریشه‌ها برابر ۱ و ۴ هستند، پس ضرب آن‌ها برابر ۴ است؛ بنابراین:

$$P = a + ۱ = ۴ \Rightarrow a = ۳$$

یه‌جور دیگه

امتحان گزینه، تو این سؤال کار می‌کنه!

گزینه‌ها رو امتحان کن، همه‌چی خودش نمایان می‌شه.

امتحان گزینهٔ (۱): $a = ۳ \Rightarrow x^۲ - ۵x + ۳ + ۱ = ۰ \Rightarrow x^۲ - ۵x + ۴ = ۰$

که اگر تجزیه کنیم می‌شه $(x-۱)(x-۴) = ۰$ یکی از ریشه‌ها یک است و دیگری ۴ که در رابطهٔ $۲x_۱ + x_۲ = ۶$ صدق می‌کنند $(۲(۱) + ۴ = ۶)$، پس جواب درست همین گزینه است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۸ اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+x-۱=۰$ بوده و $\frac{\alpha+m}{\beta+۱}+\frac{\beta+m}{\alpha+۱}=۶$ باشد، مقدار m کدام است؟

۱) ۸ ۲) -۸ ۳) ۴ ۴) -۴

Hint ابتدا S و P معادلهٔ داده‌شده رو محاسبه کن و بعد رابطهٔ (تساوی) داده‌شده در صورت سؤال رو مرتب و ساده کن و با توجه به S و P به‌دست‌اومده، m رو به دست بیار.

درس Box در یک معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^۲+bx+c=۰$ و $(a\neq ۰)$، با شرط $\Delta>۰$ جمع ریشه‌ها و ضرب ریشه‌ها و تفاضل ریشه‌ها طبق جدول زیر به دست می‌آیند (α و β را ریشه‌های معادله در نظر می‌گیریم):

S: جمع ریشه‌ها	P: ضرب ریشه‌ها	D: تفاضل ریشه‌ها
$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$	$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$	$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}=\sqrt{S^۲-۴P}$

با توجه به S و P برای روابط بین ریشه‌ها داریم:

اثبات: $(\alpha+\beta)^۲=\alpha^۲+\beta^۲+۲\alpha\beta$ $\alpha^۲+\beta^۲=(\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta=S^۲-۲P$	مجموع مربعات ریشه‌ها: $\alpha^۲+\beta^۲=S^۲-۲P$
اثبات: $(\alpha+\beta)^۳=\alpha^۳+\beta^۳+۳\alpha\beta(\alpha+\beta)$ $\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)^۳-۳\alpha\beta(\alpha+\beta)$ $\alpha^۳+\beta^۳=S^۳-۳PS$	مجموع مکعبات ریشه‌ها: $\alpha^۳+\beta^۳=S^۳-۳SP$
اثبات: $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{S}{P}$	مجموع معکوس ریشه‌ها: $\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=\frac{S}{P}$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول (پیداکردن S و P معادلهٔ درجه‌دوم داده‌شده):**

$$\underset{a}{۱}x^۲+\underset{b}{۱}x-\underset{c}{۱}=۰ \Rightarrow \begin{cases} S=-\frac{b}{a}=-\frac{۱}{۱}=-۱ \\ P=\frac{c}{a}=\frac{-۱}{۱}=-۱ \end{cases}$$

گام دوم (ساده‌کردن رابطهٔ $\frac{\alpha+m}{\beta+۱}+\frac{\beta+m}{\alpha+۱}=۶$):

$$\frac{\alpha+m}{\beta+۱}+\frac{\beta+m}{\alpha+۱}=۶ \xrightarrow{\text{مخرج مشترک بگیر}} \frac{(\alpha+۱)(\alpha+m)+(\beta+۱)(\beta+m)}{(\alpha+۱)(\beta+۱)}=۶$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب پرانتزها در هم}} \frac{\alpha^۲+m\alpha+\alpha+m+\beta^۲+m\beta+\beta+m}{\alpha\beta+\alpha+\beta+۱}=۶$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب‌سازی}} \frac{\alpha^۲+\beta^۲+m(\alpha+\beta)+(\alpha+\beta)+۲m}{\alpha\beta+(\alpha+\beta)+۱}=۶ \quad (*)$$

گام دوم (به دست آوردن (*)):

می‌دانیم $S=\alpha+\beta=-۱$ و $P=\alpha\beta=-۱$ است، پس داریم:

$$\alpha^۲+\beta^۲=S^۲-۲P=(-۱)^۲-۲(-۱)=۱+۲=۳$$

با جای‌گذاری این مقادیر در (*) داریم:

$$\frac{\overbrace{\alpha^۲+\beta^۲}^{۳}+m\overbrace{(\alpha+\beta)}^{-۱}+\overbrace{(\alpha+\beta)}^{-۱}+۲m}{\underbrace{\alpha\beta}_{-۱}+\underbrace{(\alpha+\beta)}_{-۱}+۱}=۶ \Rightarrow \frac{۳-m-۱+۲m}{-۱}=۶$$

$$m+۲=-۶ \Rightarrow m=-۸$$

بنابراین مقدار m برابر -۸ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹ اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2+(2m-1)x+(m-3)=0$ باشند و $x_1^2+x_2^2=7$ باشد؛ مجموع مقادیر m کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{3}{4}$

Hint به کمک روابط بین ریشه‌ها (رابطهٔ مجموع مربعات ریشه‌ها و S و P) می‌تونی راحت سؤال رو حل کنی.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (به دست آوردن S و P):

می‌دانیم در یک معادلهٔ درجه‌دوم به فرم $ax^2+bx+c=0$ جمع و ضرب ریشه‌ها برابرند با:

$$S=-\frac{b}{a}$$

$$P=\frac{c}{a}$$

پس برای معادلهٔ داده‌شده در صورت سؤال داریم:

$$S=-\frac{b}{a}=-\frac{(2m-1)}{1}$$

$$P=\frac{c}{a}=\frac{m-3}{1}=m-3$$

گام دوم (نوشتن تساوی $x_1^2+x_2^2=7$ برحسب S و P):

می‌دانیم اگر x_1 و x_2 ریشه‌های یک معادله باشند، داریم:

$$x_1^2+x_2^2=S^2-2P \xrightarrow[P=(m-3)]{S=-(2m-1)} x_1^2+x_2^2=(-(2m-1))^2-2(m-3)$$

$$x_1^2+x_2^2=4m^2-4m+1-2m+6=4m^2-6m+7$$

از طرفی $x_1^2+x_2^2=7$ است، پس: $x_1^2+x_2^2=7 \Rightarrow 4m^2-6m+7=7 \Rightarrow 4m^2-6m=0$ (*)

گام سوم (به دست آوردن مجموع مقادیر m):

در معادلهٔ (*) مجموع مقادیر m (جمع ریشه‌های معادلهٔ (*)) برابر است با:

$$\text{مجموع مقادیر ممکن } m=-\frac{-6}{4}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۰ در معادلهٔ $x-۵\sqrt{x}+۲=۰$ مجموع ریشه‌های حقیقی معادله کدام است؟

۱) ۴۲ ۲) ۲۱

۳) ۱۰/۵ ۴) ۱۱/۵

Hint در این سؤال با استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{x}=t$ می‌توانیم یک معادلهٔ درجه‌دوم برحسب t به دست بیاریم که اون رو حل می‌کنیم و به ازای جواب‌های نامنفی t مقادیر x را به دست می‌آوریم.

درس Box

معادلات به فرم $ax+b\sqrt{x}+c$

در این معادلات ابتدا $\sqrt{x}$ را برابر t قرار می‌دهیم $(\sqrt{x}=t)$ تا معادله به صورت $at^۲+bt+c=۰$ دربیاید که می‌توان این معادلهٔ درجه‌دوم را به راحتی حل کرد. از آن جا که $\sqrt{x}$ همواره نامنفی است، پس t که برابر آن است نیز همواره نامنفی است؛ بنابراین ما فقط دنبال جواب‌های نامنفی برای t هستیم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (استفاده از تغییر متغیر $\sqrt{x}=t$ و حل معادلهٔ درجهٔ دو برحسب t):**

$$\sqrt{x}=t \Rightarrow t^۲-۵t+۲=۰ \Rightarrow \Delta=(-۵)^۲-۴(۱)(۲)=۲۵-۸>۰$$

پس معادله برحسب t دو ریشهٔ حقیقی دارد.

$$t_۱,t_۲=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{۲a}=\frac{۵\pm\sqrt{۱۷}}{۲}\Rightarrow\begin{cases}\sqrt{x_۱}=t_۱=\dfrac{۵+\sqrt{۱۷}}{۲}\\ \sqrt{x_۲}=t_۲=\dfrac{۵-\sqrt{۱۷}}{۲}\end{cases}\Rightarrow$$

هر دو مثبت هستند، پس هر دو قابل قبول‌اند.

$$\sqrt{x_۱}=\frac{۵+\sqrt{۱۷}}{۲}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}x_۱=(\frac{۵+\sqrt{۱۷}}{۲})^۲=\frac{۲۵+۱۷+۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}=\frac{۴۲+۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}$$

$$\sqrt{x_۲}=\frac{۵-\sqrt{۱۷}}{۲}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}x_۲=(\frac{۵-\sqrt{۱۷}}{۲})^۲=\frac{۲۵+۱۷-۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}=\frac{۴۲-۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}$$

گام دوم (به دست آوردن مجموع ریشه‌های حقیقی معادله):

جمع $x_۱$ و $x_۲$ برابر می‌شود با:

$$x_۱+x_۲=\frac{۴۲+۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}+\frac{۴۲-۱۰\sqrt{۱۷}}{۴}=\frac{۸۴}{۴}=۲۱$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۱ اگر $x_1x_2 + x_1 + x_2 = -5$ و $x_1x_2 - x_1 + x_2 = 13$ باشد، معادلهٔ درجه‌دومی که ریشه‌های آن x_1 و x_2 باشند کدام است؟

۱) $x^2 - 4x = 9$

۲) $x^2 - 4x = -9$

۳) $x^2 + 4x = 9$

۴) $x^2 + 4x = -9$

Hint

طرفین دو معادلهٔ داده‌شده رو از هم کم کن، x_1x_2 به دست میاد. حالا x_1x_2 رو داخل یکی از معادلات جای‌گذاری کن، $x_1 + x_2$ به دست میاد. کار تمومه!

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (به دست آوردن x_1x_2 (ضرب ریشه‌ها)):

طرفین معادلهٔ داده‌شده در صورت سؤال را از هم کم می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix}(I)\ x_1 + x_2 + x_1x_2 = -5 \\ (II)\ x_1 + x_2 - x_1x_2 = 13\end{matrix}\right\} \xrightarrow{(I)-(II)} x_1 + x_2 + x_1x_2 - (x_1 + x_2 - x_1x_2) = -5 - 13$$

$$2x_1x_2 = -18 \Rightarrow x_1x_2 = -9 \Rightarrow P = -9$$

گام دوم (به دست آوردن $x_1 + x_2$ (جمع ریشه‌ها)):

با جای‌گذاری x_1x_2 به‌دست‌آمده در یکی از معادلات مثلاً (I) خواهیم داشت:

$$x_1 + x_2 + x_1x_2 = -5 \xrightarrow{x_1x_2=-9} x_1 + x_2 - 9 = -5 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4 \Rightarrow S = 4$$

گام سوم (به دست آوردن معادله):

می‌دانیم اگر S و P جمع و ضرب ریشه‌های یک معادلهٔ درجهٔ دو باشند، آن معادله به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ می‌باشد؛ بنابراین در این سؤال با توجه به گام‌های اول و دوم داریم:

$$\begin{cases}P = -9 \\ S = 4\end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x - 9 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = 9$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۲ حاصل‌ضرب ریشه‌های حقیقی معادلهٔ $(x+2)(x+3)(x+4)(x+5)=3$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) -9

۳) ۱۳ ۴) -13

Hint دو پرانتز $(x+2)$ و $(x+5)$ رو در هم ضرب کن. دو پرانتز $(x+3)$ و $(x+4)$ رو هم در هم ضرب کن. $x^2+7x+10$ رو برابر t در نظر بگیر. حالا معادلهٔ درجه۲ به‌دست‌اومده رو حل کن.

درس Box گاهی با معادلاتی روبه‌رو می‌شویم که به ظاهر شبیه معادلهٔ درجه‌دوم نیستند. در این مواقع می‌توانیم عبارتی که در آن تکراری است را برابر t در نظر بگیریم (تغییر متغیر) و این‌گونه یک معادلهٔ درجهٔ دو برحسب t خواهیم داشت.

مثال: معادلهٔ $(x^2-x)^2-2(x^2-x)-15=0$ را حل کنید.

در این معادله x^2-x تکرار شده است، پس آن را برابر t در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

$$(x^2-x)^2-2(x^2-x)-15=0 \xrightarrow{(x^2-x)=t} t^2-2t-15=0$$

$$(t-5)(t+3)=0 \Rightarrow \begin{cases} t=5 \xrightarrow{t=x^2-x} x^2-x=5 \Rightarrow x^2-x-5=0 \quad (I) \\ t=-3 \xrightarrow{t=x^2-x} x^2-x=-3 \Rightarrow x^2-x+3=0 \quad (II) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (I): x^2-x-5=0 \Rightarrow x_1,x_2=\dfrac{1\pm\sqrt{21}}{2} \\ (II): x^2-x+3=0\ \Delta<0 \text{ جواب ندارد} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (ساده‌ترکردن معادله):**

$$(x+2)(x+3)(x+4)(x+5)=3 \Rightarrow (x^2+7x+10)(x^2+7x+12)-3=0$$

($x^2+7x+10$ = $(x+2)(x+5)$، $x^2+7x+12$ = $(x+3)(x+4)$)

گام دوم (استفاده از تغییر متغیر):

همان‌طور که می‌بینید، در دو پرانتزی که در هم ضرب شده‌اند هر دو $x^2+7x+10$ را مشترک دارند؛ پس می‌توان از تغییر متغیر استفاده کرد و $x^2+7x+10$ را برابر t در نظر گرفت، پس:

$$x^2+7x+10=t \Rightarrow x^2+7x+12=x^2+7x+10+2=t+2$$

بنابراین معادله برحسب t برابر است با:

$$\underbrace{(x^2+7x+10)}_{t}\underbrace{(x^2+7x+12)}_{t+2}-3=0 \Rightarrow t(t+2)-3=0 \Rightarrow t^2+2t-3=0$$

$$(t+3)(t-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} t=-3 \xrightarrow{t=x^2+7x+10} x^2+7x+10=-3 \Rightarrow x^2+7x+13=0 \quad (I) \\ t=1 \xrightarrow{t=x^2+7x+10} x^2+7x+10=1 \Rightarrow x^2+7x+9=0 \quad (II) \end{cases}$$

گام سوم (به دست آوردن حاصل‌ضرب ریشه‌ها):

حال به بررسی معادلات (I) و (II) برای به دست آوردن ضرب ریشه‌های حقیقی می‌پردازیم.

$$(I)\ x^2+7x+13=0 \Rightarrow \Delta=(7)^2-4(1)(13)=49-52<0$$

بنابراین این معادله ریشهٔ حقیقی ندارد.

$$(II)\ \underset{a}{1}x^2+\underset{b}{7}x+\underset{c}{9}=0 \Rightarrow =(7)^2-4(1)(9)=49-36>0$$

بنابراین این معادله دو ریشهٔ حقیقی دارد که حاصل‌ضرب ریشه‌های آن برابر است با:

$$P=\frac{c}{a}=\frac{9}{1}=9$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۳ اگر دو برابر مجموع سن‌های دو برادر ۱۰۰ سال باشد و حاصل‌ضرب سن‌های آن‌ها ۵۷۶ باشد، چند سال بعد سن برادر بزرگ‌تر ۱/۵ برابر سن برادر کوچک‌تر می‌شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۴

Hint

جمع و ضرب سن دو برادر رو داری. سعی کن یه معادلهٔ درجهٔ دو برحسب سن اونا بسازی، بعد با حل این معادله سن اونا و در ادامه خواستهٔ سؤال مشخص می‌شه.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول (نوشتن معادلهٔ درجهٔ دو برحسب سن دو برادر):

سن یک برادر را x_1 و سن برادر دیگر را x_2 در نظر می‌گیریم.

با توجه به صورت سؤال دو برابر مجموع سن آن‌ها ۱۰۰ است، یعنی:

$$2(x_1+x_2)=100 \Rightarrow x_1+x_2=50 \Rightarrow S=50$$

از طرفی حاصل‌ضرب سن آن‌ها ۵۷۶ می‌باشد، پس داریم:

$$x_1x_2=576 \Rightarrow P=576$$

از آن‌جا که می‌دانیم با داشتن S و P یک معادلهٔ درجه‌دوم، آن معادله به صورت $x^2-Sx+P=0$ است، داریم:

$$x^2-50x+576=0$$

گام دوم (به دست آوردن ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دو (سن دو برادر)):

$$x^2-50x+576=0 \xrightarrow{\text{تجزیه طبق اتحاد جمله مشترک}} (x-32)(x-18)=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=18 & \text{سن برادر کوچک‌تر} \\ x_2=32 & \text{سن برادر بزرگ‌تر} \end{cases}$$

گام سوم (به دست آوردن خواستهٔ سؤال):

به دنبال این هستیم که چند سال بعد (m سال) سن برادر بزرگ‌تر ۱/۵ برابر سن برادر کوچک‌تر می‌شود:

$$\frac{\text{سن برادر بزرگ‌تر } m \text{ سال بعد}}{\text{سن برادر کوچک‌تر } m \text{ سال بعد}}=\frac{32+m}{18+m}=\frac{3}{2} \Rightarrow 54+3m=64+2m \Rightarrow m=10$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۴ اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - mx - m + 2 = 0$ باشد، آن‌گاه رابطهٔ $\frac{1}{x_1+1} + \frac{1}{x_2+1} = \frac{1}{4}$ برقرار است. مقدار m کدام است؟

۱) $-\frac{5}{4}$ ۲) -3 ۳) 2 ۴) $\frac{5}{2}$

Hint

ابتدا S و P معادلهٔ داده‌شده را برحسب پارامتر m به دست بیار و بعد رابطهٔ (تساوی) داده‌شده در صورت سؤال رو مرتب و ساده کن و با جای‌گذاری S و P پارامتری که داریم مقدار مجهول m رو به دست بیار.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول (پیداکردن P و S معادلهٔ درجهٔ دوم داده‌شده):

$$\underset{a}{1}x^2 \underbrace{-m}_{b}x \underbrace{-m+2}_{c} = 0 \Rightarrow \begin{cases} S \overset{x_1+x_2}{=\!=} -\frac{b}{a} = -\frac{-m}{1} = m \\ P \overset{x_1x_2}{=\!=} \frac{c}{a} = \frac{-m+2}{1} = -m+2 \end{cases}$$

گام دوم (ساده‌کردن تساوی $\frac{1}{x_1+1} + \frac{1}{x_2+1} = \frac{1}{4}$):

$$\frac{1}{x_1+1} + \frac{1}{x_2+1} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{مخرج مشترک گیری در سمت چپ تساوی}} \frac{x_2+1+x_1+1}{(x_1+1)(x_2+1)} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب پرانتزهای مخرج در هم}} \frac{x_1+x_2+2}{x_1x_2+x_1+x_2+1} = \frac{1}{4} \quad (*)$$

گام سوم (به دست آوردن m):

با توجه به S و P به‌دست‌آمده در گام اول و جای‌گذاری آن دو در $(*)$ خواهیم داشت:

$$\frac{(x_1+x_2)+2}{x_1x_2+(x_1+x_2)+1} = \frac{1}{4} \xrightarrow[x_1x_2=-m+2]{x_1+x_2=m} \frac{m+2}{-m+2+m+1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{m+2}{3} = \frac{1}{4}$$

$$4m+8 = 3 \Rightarrow 4m = -5 \Rightarrow m = -\frac{5}{4}$$

استراتژی طراح: *توی کنکور سراسری هم از این سؤالات هست. چه سؤالایی؟*

سؤالایی که خیلی راحت میری جواب رو به دست میاری و گزینه رو میزنی اما سؤال از لحاظ علمی ایراد داره یا فراتر از دبیرستانه (برو سؤال یک رشته ریاضی تیر امسال رو نگاه کن) حالا ما هم اینجا یه شوخی با شما کردیم خیلی راحت و آسون m رو به دست میاری اما هواست باشه که شرط $\Delta > 0$ رو باید بررسی کنی.

این معادله اساساً دو جواب حقیقی نداره پس یاد بگیر به خودت و جوابت مطمئن باشی و از طراح کنکور یه دستی نفوری.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۵ اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x+\frac{1}{x}=3$ باشند $(x_1>x_2)$، مقدار $\frac{5}{x_1}+\frac{1}{x_2}$ کدام است؟

۱) $9+2\sqrt{5}$ ۲) $27+\sqrt{5}$

۳) $9-2\sqrt{5}$ ۴) $27-2\sqrt{5}$

Hint اول معادله رو حل کن، ریشه‌ها رو به دست بیار. بعد ریشه‌ها (x_1,x_2) رو داخل $\frac{5}{x_1}+\frac{1}{x_2}$ جای‌گذاری کن تا خواستهٔ سؤال به دست بیاد.

درس Box در یک معادلهٔ درجهٔ دو به فرم $ax^2+bx+c=0$ و $(a\neq 0)$ ریشه‌های معادله در صورت وجود $(\Delta\geq 0)$ از رابطهٔ زیر به دست می‌آیند:

$$\Delta=b^2-4ac \qquad x_1,x_2=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول (حل معادلهٔ $x+\frac{1}{x}=3$):**

ابتدا طرفین این معادله را در x ضرب می‌کنیم تا به یک معادلهٔ درجهٔ دو برسیم.

$$x+\frac{1}{x}=3 \xrightarrow{\times x} x(x+\frac{1}{x})=3x \Rightarrow x^2+1=3x$$

$$x^2-3x+1=0$$

که در این معادله Δ برابر است با:

$$\Delta=(-3)^2-4(1)(1)=9-4=5$$

از آن‌جا که $\Delta>0$ است، پس دو ریشهٔ حقیقی داریم که مقدار آن‌ها برابر است با:

$$x_1,x_2=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{3+\sqrt{5}}{2} \\ x_2=\frac{3-\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

طبق صورت سؤال $x_1>x_2$ است، پس ریشهٔ بزرگ‌تر $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ بوده و ریشهٔ کوچک‌تر $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$.

گام دوم (به دست آوردن خواستهٔ سؤال):

در این سؤال به دنبال مقدار $\frac{5}{x_1}+\frac{1}{x_2}$ هستیم، پس با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده برای x_1 و x_2 خواهیم داشت:

$$\frac{5}{x_1}+\frac{1}{x_2} \xrightarrow[x_2=\frac{3-\sqrt{5}}{2}]{x_1=\frac{3+\sqrt{5}}{2}} \frac{5}{\frac{3+\sqrt{5}}{2}}+\frac{1}{\frac{3-\sqrt{5}}{2}}=\frac{10}{3+\sqrt{5}}+\frac{2}{3-\sqrt{5}}$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج‌مشترک‌گیری}} \frac{10(3-\sqrt{5})+2(3+\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}=\frac{30-10\sqrt{5}+6+2\sqrt{5}}{3^2-(\sqrt{5})^2}=\frac{36-8\sqrt{5}}{9-5}=\frac{36-8\sqrt{5}}{4}=9-2\sqrt{5}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی

۸۶ طبق نظر دانشمندان، در ۸ / ۱۳ میلیارد سال پیش، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال تشکیل شد. با توجه به این موضوع کدام گزاره در زمان بسیار کوچکی پس از آن وجود داشته است؟

به فرایند آفرینش اشاره دارد.

۱) وجود تنها صورتی از ماده در جهان هستی

۲) آغاز دورهٔ گسترش بسیار شدید به نام مه‌بانگ

۳) سردشدن جهان و توسعه به اطراف

۴) وجود فقط صورتی از انرژی در جهان

مشاوره در سؤال‌های سادهٔ حفظی، حواستون باشه در انتخاب گزینهٔ درست هول نشین! مثلاً در این سؤال به واژه‌های ماده و انرژی در گزینه‌های ۱ و ۴ توجه کنین.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۸ / ۱۳ میلیارد سال پیش آغاز شد. **زمان بسیار کوچکی بعد** از **آن فقط صورتی از انرژی در جهان** وجود داشت و سپس جهان وارد یک دورهٔ گسترش بسیار شدیدی شد که امروزه به نام **مه‌بانگ** می‌شناسیم. از این زمان به بعد جهان شروع به سردشدن و توسعه به اطراف کرده است.

گول نخوری ✘ حواستون باشه طراح در گزینهٔ (۱) براتون دام گذاشته! تنها صورتی از انرژی (نه ماده!) در جهان وجود داشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ با توجه به مطالب کتاب درسی، پس از رخ‌دادن پدیدهٔ الف کدام رویداد در هستی به وقوع پیوست؟

پدیدهٔ الف همون شکل‌گیری ستارگانه.

مشاوره یادتون باشه حتماً صفحات اول هر فصل رو هم به خوبی بخونین. احتمال این‌که سؤال از این قسمت‌ها طرح بشه همیشه وجود داره!



۱) هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.

۲) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.

۳) با تبدیل هیدروژن به هلیوم نخستین ستاره در جهان به وجود می‌آید.

۴) نواحی چگال‌تر، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود می‌کشند.

Hint پدیدهٔ الف شکل‌گیری ستارگانه، حالا ببین بعدش چی شده؟!

درس Box بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شوند.

کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گردوغبار) تشکیل شده که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.



پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل صفحهٔ ۸ کتاب درسی، پدیدهٔ «الف» بیانگر شکل‌گیری ستارگان می‌باشد.

دقت کنید که سؤال، رویدادی بعد از شکل‌گیری ستارگان را خواسته است (نه قبل یا هم‌زمان با آن). بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شود.

گول نخوری در صورت سؤال به عبارت «پس از رخ‌دادن» توجه کنین.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ در دگرشیبی زاویه‌دار..... .

۱) چین‌خوردگی و ایجاد سطح فرسایشی هم‌زمان رخ داده است

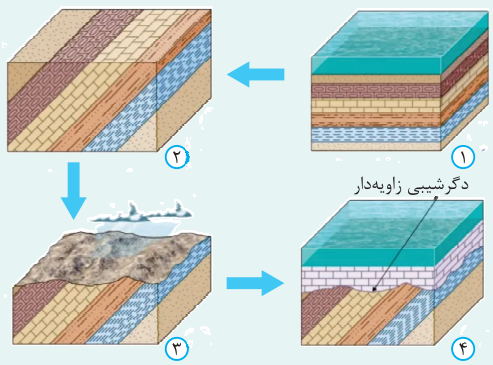
۲) حداقل دو مرحله رسوب‌گذاری و سپس خروج از آب رخ داده است

۳) قدیمی‌ترین و جوان‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی رسوب‌گذاری است

۴) ممکن است گاهی وقفه در رسوب‌گذاری لایه‌ها نیز ایجاد شود

Hint شکل مراحل ایجاد دگرشیبی زاویه‌دار رو به خاطر بیاری حله!

درس Box مراحل ایجاد ناپیوستگی زاویه‌دار (دگرشیبی زاویه‌دار) است:



۱) مرحلهٔ اول از رسوب‌گذاری لایه‌ها

۲) چین‌خوردگی لایه‌ها

۳) خروج از آب (پسروی آب دریا) و ایجاد سطح فرسایشی

۴) مرحلهٔ دوم از رسوب‌گذاری لایه‌ها (بر اثر پیشروی آب دریا)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دگرشیبی زاویه‌دار نوعی ناپیوستگی است که در آن سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده‌اند و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی قرار گرفته و تشخیص آن بسیار آسان است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) چین‌خوردگی در مرحلهٔ دوم و ایجاد سطح فرسایشی در مرحلهٔ سوم رخ داده است. (نادرستی گزینهٔ (۱))

۲) مرحلهٔ خروج از آب بین دو مرحلهٔ رسوب‌گذاری رخ می‌دهد، نه در پایان دو مرحلهٔ رسوب‌گذاری! (نادرستی گزینهٔ (۲))

۳) قدیمی‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی مرحلهٔ اول رسوب‌گذاری لایه‌ها و جوان‌ترین پدیدهٔ زمین‌شناسی مرحلهٔ دوم رسوب‌گذاری لایه‌هاست. (درستی گزینهٔ (۳))

۴) در ناپیوستگی زاویه‌دار، همیشه وقفه در رسوب‌گذاری لایه‌ها (به دلیل خروج از آب و فرسایش) ایجاد می‌شود (لفظ ممکن است، نادرست می‌باشد). (نادرستی گزینهٔ (۴))

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹ با توجه به اطلاعات جدول زیر که از آنالیز شیمیایی یک نمونه سنگ به دست آمده است و با فرض این‌که جرم اولیهٔ سرب ۲۰۷ صفر بوده باشد، سن نمونه چند میلیون سال است؟ (نیم‌عمر اورانیوم ۲۳۵ = ۷۱۳ میلیون سال) (از کاهش جرم ناشی از تبدیل انرژی چشم پوشی شود.)

مشاوره مسئلهٔ تعیین سن مطلق نمونه‌ها پای ثابت مسائل کنکور در چند سال اخیر بوده. معمولاً ازش در کنکور سؤال میاد.

نام عنصر	اورانیوم ۲۳۵	سرب ۲۰۷
جرم عنصر (میلی‌گرم)	۲۵	۱۷۵

منظور از سن نمونه در سؤال، سن مطلق (واقعی) است.

۱) ۲۱۳۹
۲) ۲۸۵۲
۳) ۱۴۲۶
۴) ۲۶۳۴

Hint اول تعداد نیم‌عمر رو به دست بیار.

درس Box

روش تعیین سن نمونه:

برای محاسبهٔ سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود:

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم‌عمر} \times \text{مدت نیم‌عمر}$$

مدت نیم‌عمر: مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. مدت نیم‌عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم‌عمر داده می‌شود.

تعداد نیم‌عمر: برای محاسبهٔ تعداد نیم‌عمر، به مقدار اولیه و مقدار باقی‌مانده از مادهٔ پرتوزا نیاز است. جرم اولیهٔ عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می‌کنیم تا به مقدار باقی‌مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف‌شدن، نشان‌دهندهٔ تعداد نیم‌عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا بر حسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

۱) برحسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقی‌ماندهٔ آن ۱۲/۵ گرم باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۴:

مقدار اولیه ۲۰۰ $\xrightarrow{۱}$ ۱۰۰ $\xrightarrow{۲}$ ۵۰ $\xrightarrow{۳}$ ۲۵ $\xrightarrow{۴}$ ۱۲/۵ مقدار باقی‌مانده

۲) برحسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی‌ماندهٔ کربن ۱۴).

$$\text{مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزا} = \text{مقدار اولیهٔ عنصر پرتوزا} - \text{مقدار تجزیه‌شدهٔ عنصر پرتوزا} = ۱۰۰ - ۷۵ = ٪۲۵$$

مقدار اولیه ۱۰۰ $\xrightarrow{۱}$ ۵۰ $\xrightarrow{۲}$ ۲۵ مقدار باقی‌مانده

۳) به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقی‌ماندهٔ عنصر پرتوزایی $\frac{۱}{۸}$ مقدار اولیه باشد، در این حالت تعداد نیم‌عمر برابر است با ۳:

مقدار اولیه ۱ $\xrightarrow{۱}$ $\frac{۱}{۲}$ $\xrightarrow{۲}$ $\frac{۱}{۴}$ $\xrightarrow{۳}$ $\frac{۱}{۸}$ مقدار باقی‌مانده

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اورانیوم ۲۳۵ یک عنصر پرتوزا است که طی واپاشی به عنصر پایدار سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود. مقدار اولیهٔ اورانیوم ۲۳۵ برابر با ۲۰۰ میلی‌گرم است (۱۷۵+۲۵). مقدار باقی‌ماندهٔ آن هم ۲۵ میلی‌گرم است. حال تعداد دفعات نصف‌شدن (که برابر با تعداد نیم‌عمر است) را به دست می‌آوریم:

$$۲۰۰ \xrightarrow{۱} ۱۰۰ \xrightarrow{۲} ۵۰ \xrightarrow{۳} ۲۵$$

تعداد فلش‌ها (یعنی ۳) نشان‌دهندهٔ تعداد دفعات نصف‌شدن مادهٔ پرتوزا (یا همان تعداد نیم‌عمر) است.

حال با استفاده از رابطهٔ زیر سن نمونه به دست می‌آید:

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم‌عمر} \times \text{نیم‌عمر}$$

نیم‌عمر اورانیوم ۲۳۵ = ۷۱۳ میلیون سال

$$\text{سن نمونه} = ۳ \times ۷۱۳ = ۲۱۳۹$$

نکته

$$\frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۸} = (\frac{۱}{۲})^{۳}$$

$$۳ \times ۷۱۳ = ۲۱۳۹$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۰ زمین در بازهٔ زمانی ۴/۶ تا ۴/۴ میلیارد سال قبل چه خصوصیاتی داشته است؟

۱) کره‌ای مذاب ـ فاقد پوسته ـ بدون قمر

۲) کره‌ای مذاب ـ فاقد لایه‌بندی ـ بدون قمر

۳) غیرسنگی ـ تنها دارای هسته ـ دارای قمر

۴) سنگی ـ تنها دارای سنگ‌های آذرین ـ دارای قمر

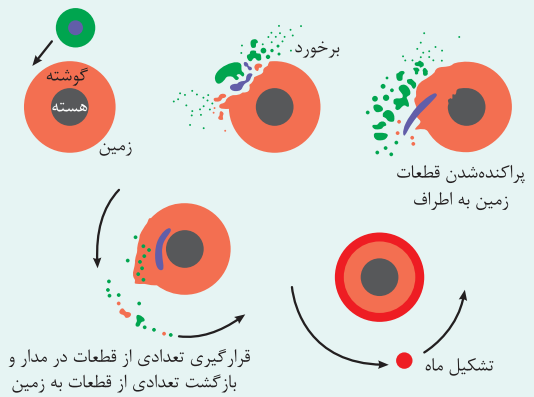
مشاوره برای پاسخ‌دادن به این سؤال، علاوه بر این‌که باید متن کتاب درسی رو عمیق خونده باشی، بایستی شکل مربوط به این مبحث رو هم خوب وارسی کرده باشی!!!

درس Box

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیارهٔ زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل شد و در مدار خود قرار گرفت. ۴/۴ میلیارد سال پیش یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجهٔ این برخورد متلاشی‌شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده‌شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامهٔ جذب و تجمع قطعات پراکنده‌شده، تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد. با گذشت زمان و سردشدن زمین سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند.

از متن بالا می‌شود این نتیجه را گرفت که در بازهٔ زمانی ۴/۶ تا ۴/۴ میلیارد سال قبل، زمین به صورت کره‌ای مذاب (فاقد سنگ‌کره) بوده و همین‌طور، ماه (قمر زمین) هنوز تشکیل نشده بود.

طبق شکل زیر، قبل از شکل‌گیری ماه، زمین فاقد پوسته و تنها دارای هسته و گوشته بوده است.





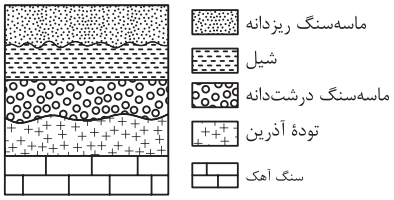
پاسخ خیلی تشریحی ✔ سیارهٔ زمین حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل به صورت کره‌ای مذاب تشکیل شد. (رد گزینهٔ (۳) و (۴))

با توجه به شکل الگوی تشکیل ماه، زمین قبل از برخورد شامل هسته و گوشته بود و پوسته نداشت. (رد گزینهٔ (۲) و تأیید گزینهٔ (۱))

نکته زمین در این زمان به صورت کره‌ای مذاب بوده پس دو گزینه به راحتی حذف می‌شن. با بررسی مورد دوم سریع‌تر به پاسخ می‌رسین.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ در شکل مقابل کدام ناپیوستگی(ها) قابل تشخیص است؟



۱) آذرین‌پی

۲) هم‌شیب

۳) هم‌شیب و آذرین‌پی

۴) آذرین‌پی و دگرشیب

مشاوره مبحث انواع ناپیوستگی‌ها در توالی رسوبی در فصل یک خیلی خیلی مهمه در کتاب‌های نظام قدیم بود و عموماً ازش سؤال طرح می‌شد و در کتاب چاپ جدید مجدداً به کتاب اضافه شده. احتمال آمدن سؤال‌های ترکیبی از این مبحث با سن نسبی در کنکور بسیار زیاد است.

Hint با توجه به شکل، تودهٔ آذرین که داریم، لایه‌های رسوبی هم که موازی‌اند! دیگه بقیه‌ش با خودت 🙂.

درس Box

انواع ناپیوستگی‌ها:

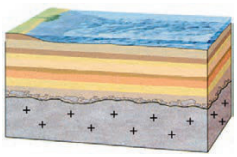
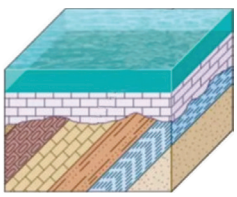
۱ـ ناپیوستگی آذرین‌پی: در نقاطی که لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً در روی توده‌های آذرین قرار گرفته باشند، نوعی ناپیوستگی پدید می‌آید که به آن آذرین‌پی می‌گویند.

۲ـ ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار): در این نوع ناپیوستگی، سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده‌اند و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی قرار گرفته است.

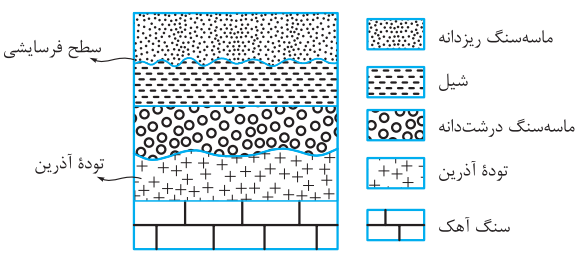
۳ـ ناپیوستگی هم‌شیب (موازی): این نوع ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر، اما نامشخص‌تر از بقیه‌اند؛ زیرا لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطح ناپیوستگی با همدیگر موازی‌اند و حتی گاهی شواهد وقوع فرسایش احتمالی هم وجود ندارد.

در ادامه یه جدول جمع‌بندی خوب براتون گذاشتیم که راحت‌تر مرور کنین.

جمع‌بندی

نوع ناپیوستگی	نحوهٔ تشخیص	شکل
ناپیوستگی آذرین‌پی	قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین	
ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار)	غیرافقی (زاویه‌دار)بودن لایهٔ رسوبی زیرین	
ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)	عدم رسوب‌گذاری (وقفهٔ رسوبی) در توالی لایه‌ها، وجود سطح فرسایشی به دلیل خروج از آب، نشانهٔ این نوع ناپیوستگی است.	

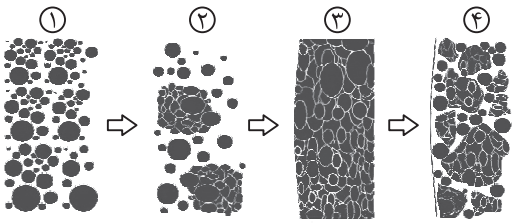
پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به وجود تودهٔ آذرین و قرارگرفتن لایهٔ رسوبی بر روی آن، ناپیوستگی آذرین‌پی به راحتی قابل تشخیص است. از طرفی، وجود سطح فرسایشی که معمولاً به سطح غیرافقی و دندانه‌دار (مضرس) مشخص می‌شود نشان‌دهندهٔ خروج از آب و وجود ناپیوستگی هم‌شیب یا موازی است.



نکته لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج نشدند پس دگرشیب نداریم، تودهٔ آذرین و لایه‌های رسوبی هم که داریم پس ناپیوستگی آذرین‌پی وجود دارد، سطح فرسایش هم که به طور واضح دیده می‌شود پس ناپیوستگی موازی هم داریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ با توجه به شکل زیر، کدام فرایند را نمی‌توان توجیه کرد؟



۱) تشکیل گلوله‌های کندرول

۲) تشکیل شهاب‌سنگ‌های کندریتی

۳) تشکیل سیارک‌ها از کندریت

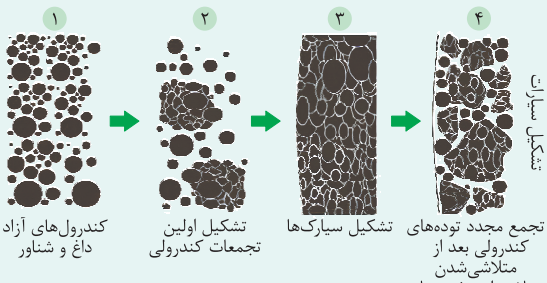
۴) تشکیل سیارات سنگی

مشاوره این مبحث تازه به کتاب اضافه شده و احتمال این‌که در کنکورهای آینده ازش سؤال بیاد خیلی زیاده. ببین کی بهت گفتم!!! اگر زیرنویس بخش‌های مختلف این شکل رو بلد باشی، در پاسخ‌دادن به بسیاری از سؤالات کمکت می‌کنه.

Hint مراحل تشکیل سیارات رو دنبال کن!

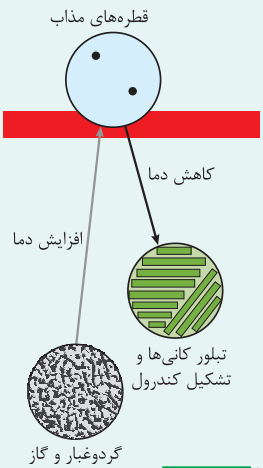
درس Box

شکل کتاب را مرحله‌به‌مرحله بررسی می‌کنیم:



مرحلهٔ ۱: کندرول‌های آزاد داغ و شناور دیده می‌شوند. یعنی کندرول‌ها پیش از این ایجاد شده‌اند.

غبارها (که خودشان از سردشدن عناصر ایجاد شدند) طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند. فرایند تشکیل گلوله‌های کندرول در شکل مقابل نشان داده شده است.



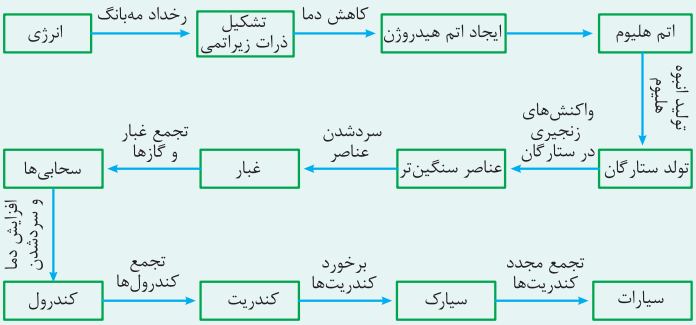
مرحلهٔ ۲: تشکیل اولین تجمعات کندرولی است که کندریت نامیده می‌شوند.

مرحلهٔ ۳: کندریت‌ها بعد از تشکیل در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب شده و مجدداً متبلور می‌شوند و باعث تشکیل سیارک‌ها می‌شوند. حال اگر این سیارک‌ها وارد جو زمین شوند، شهاب‌سنگ را تشکیل می‌دهند که چون تشکیل‌شده از کندریت هستند، شهاب‌سنگ کندریتی نامیده می‌شوند.

مرحلهٔ ۴: در نهایت تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی‌شدن ناشی از برخوردها باعث تشکیل سیارات می‌شود.

برای یادگرفتن مراحل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات جمع‌بندی زیر رو بخونین:

جمع‌بندی



پاسخ خیلی تشریحی شکل سؤال فرایند تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ اول از تجمع کندرول‌های آزاد داغ و شناور اجرام بزرگ‌تری به نام کندریت ایجاد شده است. پس گلوله‌های کندرول **قبل از آن** ایجاد شده است.

۲) کندریت‌ها در فضا به هم برخورد کرده و مجدداً متبلور می‌شوند. اگر بقایایی از این اجرام هنگام عبور از هواکره به سطح زمین برسند، شهاب‌سنگ‌ها تشکیل می‌شوند.

۳) در مرحلهٔ سوم از تشکیل سیارک‌ها، از برخورد کندریت‌ها و تجمع آن‌ها این اجرام آسمانی تشکیل می‌شوند.

۴) در آخر بر اثر تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی‌شدن ناشی از برخورد، سیارات تشکیل می‌شوند.

گول نخوری با توجه به شکل کتاب درسی که مراحل تشکیل سیارات بر روی آن شماره‌گذاری شده، در مرحلهٔ اول کندرول‌ها به صورت آزاد، داغ و شناور وجود دارند پس تشکیل آن‌ها قبلاً اتفاق افتاده!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ کدام مورد (موارد) دربارهٔ کهکشان راه شیری درست‌تر است؟

الف) قطر کهکشان راه شیری دو برابر ضخامت آن است.

ب) اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

ج) بزرگ‌ترین کهکشان، کهکشان راه شیری است که در شب‌های صاف در آسمان دیده می‌شود.

د) از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

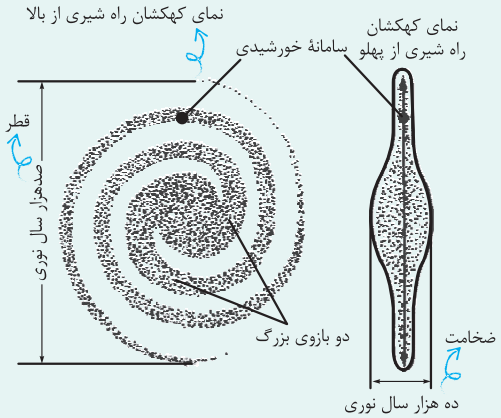
هـ) سامانهٔ خورشیدی در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱) ج　　۲) ج، د

۳) الف، ب　　۴) ب، د، هـ

درس Box

ویژگی‌های کهکشان راه شیری



طرح شماتیک یک کهکشان مارپیچ مانند کهکشان راه شیری

۱) شکل مارپیچی دارد.

۲) از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

۳) یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است

۴) اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۵) سامانهٔ خورشیدی در لبهٔ یکی از بازوهای مارپیچ آن قرار دارد.

۶) قطر آن ۱۰۰ هزار سال نوری است.

۷) بیشترین ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های ب، د و هـ در مورد کهکشان راه شیری به درستی بیان شده‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) قطر کهکشان راه شیری ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است. پس قطر آن ۱۰ برابر ضخامتش است.

ج) کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته‌شده است، نه بزرگ‌ترین آن!

نکته اگه می‌دونستی عبارت «هـ» در مورد کهکشان راه شیری درسته، دیگه لازم به بررسی سایر عبارت‌ها نداشتی و به راحتی به پاسخ درست می‌رسیدین.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ کدام گزینه نشان‌دهندهٔ شکل هندسی مدار چرخش سیارات به دور خورشید و جهت حرکت آن‌ها است؟

۱) دایره‌ای ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت

۲) دایره‌ای ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۳) بیضی ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت

۴) بیضی ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

مشاوره این یه سؤال حفظی از متن کتاب درسیه که برای پاسخ‌دادن بهش، فقط باید یه دور کتاب رو خونده باشی. یادت باشه که بخشی از سؤالات درس زمین‌شناسی در کنکور دقیقاً حفظی و از متن کتابه. مانند این سؤال که قبلاً در کتاب علوم درموردش خوندین و تکراریه!

درس Box

در مورد سامانهٔ خورشیدی (یا همان منظومهٔ شمسی) چند نکته را به خاطر بسپارید:

۱) جرم مرکزی خورشید است و سیارات و سایر اجرام مانند سیارک‌ها به دور آن می‌چرخند.

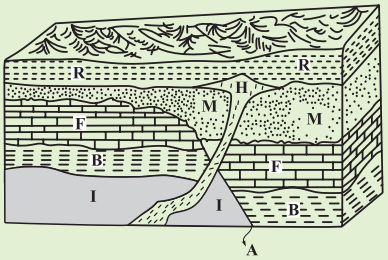
۲) مدار گردش سیارات به دور خورشید شکل بیضی دارد؛ یعنی در زمان‌های مختلف، فاصلهٔ سیارات تا خورشید تغییر می‌کند.

۳) جهت حرکت سیارات به دور خورشید، خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت (یا همان پادساعتگرد) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ حدود ۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانهٔ خورشیدی آغاز شد. زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در **مدارهای بیضوی و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت** به دور خورشید می‌گردند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ با توجه به اصول تعیین سن نسبی، ترتیب وقایع در شکل زیر در کدام گزینه درست بیان شده است؟



۱) رسوب‌گذاری هم‌زمان لایه‌های B و I و R و جوان‌ترین لایه

۲) گسل A قدیمی‌تر از تودهٔ H و جوان‌تر از رسوب B

۳) تودهٔ آذرین نفوذی H جدیدترین و رسوب‌گذاری لایهٔ I قدیمی‌ترین پدیده

۴) لایه‌های I و B و F قدیمی‌تر از گسل A و جدیدتر از تودهٔ H

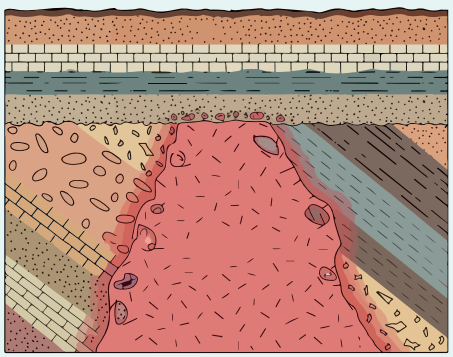
مشاوره تعیین سن نسبی و ترتیب وقوع پدیده‌ها و لایه‌ها مبحث مهم امّا ساده‌ایه، تنها کافیه اصول اون رو خوب یاد بگیرین تا هر نوع سؤال و با هر شکلی رو به راحتی پاسخ بدین.

درس Box

در زمین‌شناسی تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌ها به دو روش نسبی و مطلق انجام می‌شود.

در تعیین سن نسبی ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود.

روش تعیین سن و اصول نسبی آن:



۱ـ همهٔ لایه‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند.

۲ـ همیشه لایهٔ زیرین قدیمی‌تر از لایهٔ بالایی است (در صورتی که لایه‌ها برنگشته باشند).

۳ـ هرگونه تغییر (خارج‌شدن لایه‌ها از حالت افقی، چین‌خوردگی و گسل‌خوردن) بعد از تشکیل لایه اتفاق افتاده است.

۴ـ هر لایه و تودهٔ سنگی که لایه و یا تودهٔ سنگی دیگر را قطع کند از آن جوان‌تر است.

۵ـ هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود از آن لایه قدیمی‌تر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ترتیب وقوع وقایع از قدیم به جدید عبارت‌اند از:

رسوب‌گذاری لایه‌های I، B، F، گسل A، رسوب‌گذاری لایهٔ M، تودهٔ آذرین H، رسوب لایهٔ R فرسایش و هوازدگی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir