



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال ۳۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۶- مطابق مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن پروتئین‌های مؤثر در فعالیت یاخته‌های عصبی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غشای یک یاخته عصبی، زمانی که می‌شود،».

(۱) مولکول ADP به پمپ سدیم - پتاسیم متصل - یون‌هایی با ابعاد بزرگتر به مکان‌های ویژه‌ای از ساختار این پروتئین متصل می‌شوند.

(۲) دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم باز - بیشترین میزان یون‌ها با بار مثبت در فضای داخل یاخته مشاهده شده است.

(۳) ضخامت پمپ سدیم - پتاسیم در مجاورت لایه داخلی غشا نسبت به لایه خارجی غشا کمتر - یک مولکول ATP در نزدیکی سیتوپلاسم به این پمپ متصل می‌شود.

(۴) بر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، با باز شدن دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت مایع بین یاخته‌ای افزوده - عبور دو طرفه یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا قابل مشاهده است.

۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر زمان از فعالیت یک یاخته عصبی که مشاهده می‌شود،».

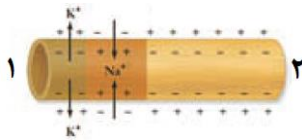
(۱) اختلاف پتانسیل ۳۰ میلی‌ولتی بین دو سوی غشا - امکان عبور یون‌ها از عرض غشا به کمک کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد.

(۲) نفوذپذیری بیشتر غشا به یون‌های پتاسیم - مجموع بارهای مثبت داخل یاخته نسبت به مجموع بارهای مثبت خارج یاخته کمتر است.

(۳) آغاز افزایش فعالیت پمپ‌های سدیم - پتاسیم موجود در غشا نسبت به قبل - غلظت یون‌های موجود در دو سوی غشا نسبت به حالت آرامش متفاوت است.

(۴) فعالیت کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشا در عبور یون‌ها به داخل یاخته - امکان بالاتر بودن غلظت یون‌های سدیم در داخل یاخته نسبت به خارج یاخته وجود دارد.

۸- یک رشته عصبی در شکل زیر نشان داده شده است. کدام گزینه، در ارتباط با آن نادرست است؟



(۱) اگر تصویر مربوط به آسه در نورون‌های حرکتی ماهیچه اسکلتی باشد، جسم یاخته‌ای در سمت «۱» است.

(۲) اگر تصویر مربوط به دارینه یاخته رابط در مغز باشد، هسته قرار گرفته در مرکز جسم یاخته‌ای، در سمت «۲» است.

(۳) اگر تصویر مربوط به دارینه‌ای در نورون‌های حرکتی ماهیچه اسکلتی باشد، ممکن است پایانه آسه به سمت «۱» نزدیک‌تر باشد.

(۴) اگر تصویر مربوط به آسه یاخته رابط در مغز باشد، ورود پتاسیم به یاخته و خروج سدیم از آن، در نقاط مختلف انجام می‌شود.

۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی از یاخته‌های دستگاه عصبی یک فرد سالم که در ثبت نوار مؤثر در بررسی فعالیت‌های مغزی شرکت می‌کند و به طور حتم،».

(۱) در تمامی طول خود با مایع بین یاخته‌ای موجود در اطراف خود در تماس است - ارتباط میان دو نوع از یاخته‌های عصبی دیگر را فراهم می‌کند.

(۲) همه بخش‌های سازنده آن درون بخش دستگاه عصبی مرکزی قرار گرفته است - سرعت هدایت پیام عصبی متفاوتی در بخش ابتدایی و انتهایی دندریت دارد.

(۳) در تشکیل داربست‌هایی جهت استقرار نوع دیگر یاخته‌های موجود در این دستگاه شرکت می‌کند - در تولید ناقلین عصبی در سیتوپلاسم خود ناتوان است.

(۴) همه طول بخش نزدیک‌کننده آن به جسم یاخته‌ای در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد - با انتقال پیام عصبی به یاخته‌های مغزی سبب تغییر فعالیت آن‌ها می‌شود.

- ۱۰- در انسان سالم، در فرایند تحریک یاخته عصبی پس سیناپسی توسط ناقل عصبی، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟
 (۱) ایجاد برآمدگی در غشای یاخته پیش‌همایه‌ای (۲) اتصال ناقل عصبی به نوعی پروتئین عبورکننده از غشا
 (۳) باز شدن دریچه کانال گذرنده از عرض غشا (۴) رسیدن ناقل عصبی به غشای یاخته پس‌همایه‌ای
- ۱۱- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «جهت انتقال پیام عصبی از یک نورون به یاخته‌ای پس‌همایه‌ای، در صورتی که رخ دهد، می‌توان با قاطعیت بیان کرد که»
 (۱) کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته پس‌همایه‌ای - از میزان یون‌های سدیم موجود در فضای همایه‌ای کاسته می‌شود.
 (۲) برون‌رانی ناقلین عصبی مهاری از پایانه آکسون نورون به فضای همایه‌ای - گیرنده ویژه‌ای از غشای یک یاخته عصبی تغییر فعالیت می‌دهد.
 (۳) افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته پس‌همایه‌ای - تنها یک نورون با ترشح نوعی ناقل عصبی، فعالیت یاخته پس‌همایه‌ای را مهار می‌کند.
 (۴) تسهیل ورود ناقلین عصبی به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته پس‌همایه‌ای - اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند.
- ۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در انسان سالم و بالغ، در پی رسیدن نوعی پیام به یاخته عصبی همواره قبل از رخ می‌دهد.»
 (۱) اتصال یک مولکول ناقل عصبی به گیرنده - تغییر فعالیت نوعی پروتئین
 (۲) تغییر شکل نوعی پروتئین کانال غشایی - ایجاد پتانسیل عمل در غشای نورون
 (۳) اتصال مولکول شیمیایی به گیرنده اختصاصی - تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته
 (۴) تغییر نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون سدیم - تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا
- ۱۳- چند مورد در ارتباط با دستگاه عصبی انسان، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور معمول، می‌توان بیان داشت همانند، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.»
 الف: کاهش تعداد یاخته‌های عایق‌کننده رشته عصبی نسبت به محیط اطراف - افزایش تعداد این یاخته‌ها
 ب: برداشتن اسبک مغز (هیپوکامپ) از سامانه کناره‌ای - برداشتن لوب‌های (پیاذهای) بویایی از این سامانه
 ج: اختلال در آنزیم تجزیه‌کننده ناقل عصبی در فضای همایه‌ای - عدم جذب ناقل عصبی به یاخته پس‌همایه‌ای
 د: توقف فعالیت هسته‌های قرار گرفته در حاشیه جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی - از بین رفتن دارینه‌های این یاخته
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
 «در بخش‌های اندام‌هایی از دستگاه عصبی یک فرد سالم که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن محسوب می‌شوند، ممکن»
 (۱) خاکستری - است، یاخته‌هایی از دستگاه عصبی مشاهده شوند که فاقد توانایی تأثیرپذیری نسبت به محرک‌های عصبی باشند.
 (۲) سفید - نیست، ساختارهایی از یک یاخته عصبی مشاهده شود که درون آن بخشی از واکنش‌های سوخت‌وسازی انجام شود.
 (۳) داخلی - است، شبکه‌ای از کیسه‌های روی هم افتاده‌ای حضور داشته باشند که در انتقال پیام‌های عصبی به یاخته‌های دیگر مؤثر باشند.
 (۴) خارجی - نیست، شبکه‌ای از مویرگ‌های خونی حضور داشته باشند که گلوکز موجود در خوناب را از طریق منافذ یاخته‌های پوششی دیواره خود عبور دهند.

۱۵- از بین پرده‌های پیوندی محافظت‌کننده از مغز، در ارتباط با وجه تشابه و تمایز پرده‌هایی که از هر دو طرف خود با عاملی محافظت‌کننده از مغز در برابر ضربه تماس دارند، چند مورد زیر درست است؟
الف: وجه تشابه آن‌ها داشتن ساختاری شفاف است.

ب: وجه تشابه آن‌ها داشتن ضخامتی مشابه با ضخامت استخوان جمجمه است.

ج: وجه تمایز آن‌ها قرار گرفتن در شیارهای سطح خارجی وسیع‌ترین بخش مغز است.

د: وجه تمایز آن‌ها، تماس زوائدی از پرده با سد جلوگیری‌کننده از ورود میکروب‌ها به مایع بین‌یاخته‌ای است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ساختار مغز در انسان، صحیح است؟

(۱) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، فعالیت نزدیک‌ترین یاخته‌های عصبی به شیار بین دو نیمکره، مختل می‌شود.

(۲) دارینه‌های کوتاه قرار گرفته در نزدیک‌ترین بخش مغز به استخوان‌های جمجمه، رشته‌های عصبی بدون میلین هستند.

(۳) هر بخشی از مغز که با شیارهای نیمکره‌های مخ ارتباط ندارد، توسط اجتماعی از رشته‌های میلین‌دار تشکیل شده است.

(۴) علاوه بر شیارهای سطح مخ، همهٔ دیگر شیارهای مغز، درون ماده‌ای از مغز هستند که اندامک‌های تأمین‌کنندهٔ انرژی دارد.

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با در نظر گرفتن لوب‌هایی از مغز که هم در نمای مخ از بالا و هم در نمای مخ از نیمرخ دیده می‌شوند، نزدیک‌ترین لوب به ساختاری که قطعاً.....»

(۱) علاوه بر تنظیم فشار خون، دمای بدن را تنظیم می‌کند - در نمای مخ از بالا، با شیار کاملاً افقی از لوب مجاور خود جدا می‌شود.

(۲) به‌طور پیوسته از سایر بخش‌های مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام می‌گیرد - کمترین وسعت مادهٔ خاکستری را بین کل لوب‌ها دارد.

(۳) عقبی‌ترین قسمت بالایی‌ترین بخش ساقهٔ مغز را تشکیل می‌دهد - در نمای مخ از بالا، با شیار مایل از لوب مجاور خود جدا می‌شود.

(۴) متعلق به سامانهٔ کناره‌ای است و در بالاترین بخش این سامانه قرار دارد - در نمای مخ از نیمرخ، با تنها یک لوب دیگر از آن نیمکره تماس دارد.

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«از بین ساختارهایی در مغز که ساختاری که بر خلاف ساختار دیگر،»

(۱) در تنظیم تنفس نقش دارند - از بخش ایجادکنندهٔ حافظهٔ کوتاه‌مدت فاصلهٔ کمتری دارد - دقیقاً در جلوی ساختار واجد کریمینه قرار گرفته است.

(۲) در تنظیم ضربان قلب نقش دارند - به لوب‌های (پیاذهای) بویایی نزدیک‌تر است - کمی جلوتر از محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی قرار گرفته است.

(۳) مرتبط با سامانهٔ لیمبیک و فاقد تماس با مننژ هستند - جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه است - به لوبی از مغز که در تماس با پیاذهای بویایی می‌باشد، نزدیک‌تر است.

(۴) جزو ساقهٔ مغز و فاقد نقش مستقیم در بینایی‌اند - در نمای نیمرخ، ضخامت بیشتری دارد - از ساختار متصل‌کنندهٔ اسبک‌مغز به لوب‌های بویایی، فاصلهٔ بیشتری دارد.

۱۹- در خصوص نیمکرهٔ سمت چپ مغز یک انسان سالم، کدام مورد درست است؟

(۱) سطحی از بزرگترین بخش مغز که توسط شیارهای متعدد خود به چهار لوب تقسیم می‌شود، توسط بخش‌هایی از خود دستور انقباض ارادی برخی از ماهیچه‌های بدن را صادر می‌کند.

(۲) علاوه بر دریافت اطلاعات حسی از تمامی بخش‌های بدن و پردازش آنها، گروهی از یاخته‌های عصبی آن جهت پردازش اطلاعات مربوط به ریاضیات اختصاصی شده‌اند.

(۳) اغلب اطلاعات حسی واردشده به آن فقط توسط یک تالاموس تقویت و جهت پردازش نهایی به بخش‌های حسی بخش دارای چین‌خوردگی‌های مخ منتقل می‌شود.

(۴) بخش‌های دارای جسم یاخته‌ای موجود در قسمت‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ آن در تماس مستقیم با مایع محافظت‌کننده و ضربه‌گیر دستگاه عصبی قرار دارند.

- ۲۰- نوعی سامانه در مغز انسان در حافظه و احساسات خشم و لذت نقش دارد. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «به طور معمول، دربارهٔ بخش این سامانه می‌توان گفت»
 الف: پائین‌ترین - در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی قرار دارد.
 ب: بالاترین - در زیر نوعی رابط سفید رنگ بین دو نیمکرهٔ مخ قرار گرفته است.
 ج: پائین‌ترین - در داخل لوبی از مخ قرار دارد که در مجاورت اندام شنوایی قرار دارد.
 د: بالاترین - قشورترین بخش سامانه است و جزئی از لوب پیشانی و آهیانه محسوب می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۱- دو بخش مختلف قسمتی از ساقهٔ مغز یک فرد سالم، توسط مجرایبی از یکدیگر جدا شده‌اند. کدام مورد، دربارهٔ این بخش از ساقهٔ مغز درست است؟
 ۱) با ارسال پیام‌هایی به گره موجود در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، تعداد ضربان را کنترل می‌کند.
 ۲) پس از رسیدن تودهٔ غذایی به حلق، مسیر حرکت رسیدن مواد به معده را کنترل می‌کند.
 ۳) یاخته‌های عصبی موجود در آن در پردازش پیام‌های مربوط به بینایی نقش دارد.
 ۴) در کنترل میزان ترشحات غدد موجود در اطراف چشم‌ها نقش دارد.
- ۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص فردی معتاد به کوکائین که آخرین بار ۱۰ روز قبل کوکائین مصرف کرده است، کدام موارد زیر صحیح است؟
 الف: در صورت نوجوان بودن فرد، اثرات شدیدتری روی مغز می‌گذارد.
 ب: در هیچ بخشی از مغز، مصرف گلوکز در بالاترین حد ممکن قرار ندارد.
 ج: به دلیل اثر کوکائین بر سامانهٔ کناره‌ای، توانایی خودکنترلی فرد کاهش یافته است.
 د: بزرگ‌ترین لوب مغز، زمان طولانی‌تری برای به‌دست آوردن فعالیت طبیعی خود نیاز دارد.
 ۱) «الف»، «ب» و «د» ۲) «الف» و «د»
 ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۴) «ب»، «ج» و «د»
- ۲۳- ساختارهایی از مغز گوسفند، در هر دو سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند. بدون احتساب شیارها و نیمکره‌های مخ، کدام گزینه، در ارتباط با معادل این ساختارها در انسان، نادرست است؟
 ۱) فقط بعضی از آنها با لوب واجد اسبک مغز (هیپوکامپ) در تماس هستند.
 ۲) فقط بعضی از آنها با محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی در یک سطح هستند.
 ۳) همهٔ آنها، با پیام‌های عصبی مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی در ارتباط هستند.
 ۴) همهٔ آنها در نزدیکی بخشی از مغزاند که واجد سامانه‌ای دخیل در خشم و لذت است.
- ۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با تقسیم‌بندی دستگاه عصبی محیطی در فرد سالم، درست است؟
 ۱) هر پیام عصبی که باعث تغییر در فعالیت ترشحی غدد می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی است که همواره فعال است.
 ۲) هر پیام عصبی که باعث انقباض عضلات به شکل ارادی می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی است که فقط پیام‌ها را از مغز می‌گیرد.
 ۳) هر پیام عصبی که باعث انقباض غیرارادی عضلات می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی تشکیل‌شده از دو بخش معمولاً متفاوت است.
 ۴) هر پیام عصبی که باعث تغییر در فعالیت ماهیچه‌های واجد فعالیت غیرارادی می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی دخیل در تنظیم فشار خون است.

۲۵- چند مورد، در ارتباط با هر یاخته موجود در ریشه‌هایی از نخاع که فاصله بیشتری از عریض‌ترین شیار نخاع دارند، صحیح است؟

الف: پایانه‌های آسه آن، قبل از ورود به ماده خاکستری نخاع منشعب می‌شوند.

ب: محل اصلی سوخت‌وساز خود را خارج از ماده خاکستری نخاع نگهداری می‌کند.

ج: انتقال پیام عصبی توسط آن، باعث تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار یاخته بعدی می‌شود.

د: طول رشته نزدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای، بیشتر از رشته دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- در صورت برخورد دست فرد با جسمی داغ، پاسخی غیرارادی در بدن فرد راه‌اندازی می‌شود. کدام مورد در ارتباط با پاسخ راه‌اندازی شده درست است؟

«با توجه به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد دست فرد با جسم داغ، در ارتباط با می‌توان گفت

۱) همه یاخته‌های برقرارکننده سیناپس از طریق یکی از رشته‌های سیتوپلاسمی خود در نخاع - بخشی از رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای را در بخش خاکستری نخاع قرار داده‌اند.

۲) فقط بعضی از یاخته‌های عصبی دارای مرکز سوخت‌وساز در بخش خاکستری نخاع - پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده موجود در غشای آنها، دچار تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای خود می‌شوند.

۳) همه سیناپس‌های موجود در بخش H مانند نخاع - رسیدن پتانسیل عمل به انتهای هر یاخته پیش‌سیناپسی، موجب مصرف انرژی و تغییر تعداد لایه‌های فسفولیپیدی غشای یاخته پیش‌سیناپسی می‌شود.

۴) فقط بعضی از یاخته‌های هدایت‌کننده پیام عصبی توسط دندریت خود در بخش خاکستری نخاع - به واسطه نوعی یاخته غیرعصبی، سرعت انتقال پیام عصبی در طول رشته سیتوپلاسمی خود را افزایش می‌دهند.

۲۷- با توجه به فعالیت کتاب درسی در مورد تشریح مغز گوسفند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به هنگام تشریح مغز گوسفند در صورتی که مشاهده خواهد شد.»

۱) مغز طوری در ظرف تشریح قرار گیرد که سطحی از آن که مناسب بررسی رابط پینه‌ای است را ببینیم، پل مغزی در سطح پایین‌تری از مغز میانی

۲) دو نیمکره تشکیل‌دهنده مخ را جهت بررسی بخش‌های درونی از یکدیگر فاصله دهیم، دو برجستگی بزرگتر برجستگی چهارگانه در پایین اپی‌فیز

۳) برش کم‌عمقی در رابط بالای بین دو نیمکره مخ ایجاد شود، شبکه‌ای از مویرگ‌ها با توانایی ترشح نوعی ماده در فضای اطراف این رابط

۴) در رابط پایین‌تر میان دو نیمکره مخ عرضی ایجاد شود، دو تالاموس متصل‌شونده به یکدیگر توسط یک رابط

۲۸- مطابق مطلب کتاب درسی، در خصوص گروهی از جانوران که با طی کردن مسیر رفت و برگشتی هزاران کیلومتری سبب به نمایش گذاشتن یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

۱) رشته‌های تشکیل‌دهنده طناب عصبی شکمی آنها، در محل تجمع جسم یاخته‌های عصبی به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲) نازک‌ترین زائده خارج‌شده از بدن نوعی از آنها، حاوی یاخته‌های عصبی تحت کنترل بخش ابتدایی طناب عصبی شکمی است.

۳) طولی‌ترین رشته عصبی موجود در پیکره نوعی از آنها، تحت کنترل گرهی است که فاصله بسیار اندکی تا گره جلویی خود دارد.

۴) گروهی از یاخته‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی آنها، جهت تشخیص جایگاه خورشید در آسمان اختصاصی شده‌اند.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ویژگی مشترک همه جانورانی که در آن است که»

- ۱) برخی از فعالیت‌های بدن خود را به کمک طناب عصبی پشتی کنترل می‌کنند - بخش برجسته و جلویی طناب عصبی توسط بافت استخوانی محافظت می‌شود.
- ۲) اندازه نسبی مغز آنها به وزن بدن نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است - جدایی کامل میان بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف آنها را آسان می‌کند.
- ۳) تمامی رشته‌های عصبی متصل به دو طناب عصبی موجود در پیکره آنها بخش مرکزی دستگاه عصبی را می‌سازد - حرکات بدن در جابه‌جایی مواد مؤثر است.
- ۴) به کمک حفره موجود در پیکره خود به گوارش مواد غذایی می‌پردازند - فاقد تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی در پیکره خود هستند.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به دنبال افزایش عبور یون سدیم از کانال‌های دریچه‌دار دسته‌ای از یاخته‌های عصبی بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی که سبب بروز حالت در بدن می‌شود، به ترتیب افزایش و کاهش پیدا خواهند کرد.»

- ۱) آرامش - فاصله میان قله‌های متوالی نمودار اسپیروگرام و زمان گوارش و جذب مواد غذایی توسط دستگاه گوارش
- ۲) آرامش - میزان انقباض بنداره خارجی میزراه و تحریک گروهی از گیرنده‌های مکانیکی در دیواره سرخرگ آئورت
- ۳) آماده‌باش - خروج خوناب از سمت سرخرگی مویرگ و قطر سرخرگ‌های کوچک مربوط به ماهیچه‌های چندهسته‌ای
- ۴) آماده‌باش - میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی و فشار وارد شده به دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب



کد کنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ملاحظات	زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰ سوال ۴۷ دقیقه	۲۷ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۳۱- اختلاف بار الکتریکی هسته اتم‌های ${}^7\text{Li}$ و ${}^{12}\text{C}$ چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) $9/6 \times 10^{-19}$ (۲) $4/8 \times 10^{-19}$ (۳) $1/6 \times 10^{-18}$ (۴) $1/6 \times 10^{-19}$

۳۲- از یک جسم کوچک و باردار، تعداد $2/5 \times 10^9$ الکترون خارج می‌کنیم تا بار الکتریکی آن قرینه شود. بار الکتریکی اولیه آن چند نانوکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) $0/2$ (۲) $-0/2$ (۳) $0/4$ (۴) $-0/4$

۳۳- کره کوچک، فلزی و باردار A را به کره مشابه و خنثای B تماس می‌دهیم و پس از جدا کردن آن از B، کره A را به کره مشابه و خنثای C تماس می‌دهیم. اگر در نهایت $q_B - q_C = 4 \mu\text{C}$ باشد، بار نهایی کره A چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳) -۱۶ (۴) -۴

۳۴- در کدام یک از آزمایش‌های زیر، بار الکتریکی میله فلزی الزاماً مثبت است؟

الف: میله را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می‌کنیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

ب: میله را به کلاهک الکتروسکویی با بار منفی نزدیک می‌کنیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

ج: میله را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری تماس می‌دهیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

- (۱) فقط «الف» (۲) «الف» و «ب» (۳) فقط «ج» (۴) هیچ کدام

۳۵- میله‌ای با بار مثبت را مطابق شکل به دو کره فلزی مشابه که باهم در تماس هستند، نزدیک می‌کنیم. در همین حالت دو کره را از هم جدا کرده و سپس میله را از آن‌ها دور می‌کنیم. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟
الف: بار الکتریکی نهایی کره B مثبت است.

ب: تعداد الکترون‌های کره A بیشتر از پروتون‌های آن است.

ج: اگر کره A را به کلاهک الکتروسکویی با بار منفی نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۶- دو بار الکتریکی $q_1 = 20 \mu\text{C}$ و $q_2 = 40 \mu\text{C}$ را در فاصله چند سانتی‌متری از هم قرار دهیم تا با نیروی الکتریکی 20N ، یکدیگر

را دفع کنند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۶ (۳) ۳۰ (۴) ۳

۳۷- دو جسم کوچک و خنثای A و B را به یکدیگر مالش می‌دهیم تا تعداد $1/25 \times 10^{11}$ الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شود. کدام یک

از عبارات‌های زیر صحیح است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

الف: بار الکتریکی دو جسم هم اندازه است.

ب: اگر دو جسم را در فاصله 3cm از هم قرار دهیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی به بزرگی 4mN دفع می‌کنند.

ج: برای آن که اندازه نیروی الکتریکی بین دو جسم برابر 10^{-3}N شود، باید آن‌ها را در فاصله 6 سانتی‌متری از هم قرار دهیم.

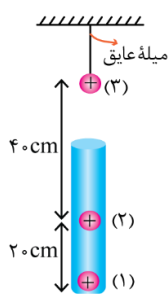
- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

۳۸- فاصله بین دو بار الکتریکی را تقریباً چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها نصف شود؟

- (۱) ۶۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد کاهش (۴) ۴۰ درصد افزایش

محل انجام محاسبات

۳۹- مطابق شکل، سه گوی مشابه با بارهای الکتریکی 100nC در نزدیکی هم قرار دارند به طوری که گوی میانی در حالت تعادل



قرار دارد. جرم هر یک از گوی‌ها چند گرم است؟ $\left(g = 10\text{N/kg}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}\right)$

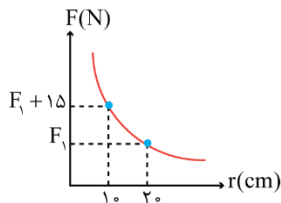
(۱) $0/225$

(۲) $\frac{27}{16}$

(۳) $2/25$

(۴) $\frac{27}{160}$

۴۰- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی مشابه بر حسب فاصله بارها، مطابق شکل است. اگر ۲۵ درصد از یکی از این بارها را برداشته و به دیگری بدهیم و آن‌ها را در فاصله $2/5\text{cm}$ از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۳۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۶۰

۴۱- دو گوی فلزی، کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی متفاوت هستند، در نزدیکی هم قرار دارند و یکدیگر را با نیروی الکتریکی F دفع می‌کنند. اگر این دو گوی را به هم تماس دهیم و سپس آن‌ها را در جای قبلی خود قرار دهیم، با نیروی الکتریکی از F ، یکدیگر را می‌کنند.

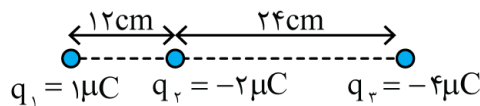
(۱) بزرگ‌تر - دفع

(۲) بزرگ‌تر - جذب

(۳) کوچک‌تر - دفع

(۴) کوچک‌تر - جذب

۴۲- در شکل مقابل، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



(۴) $\frac{7}{11}$

(۳) $\frac{11}{7}$

(۲) $\frac{35}{36}$

(۱) $\frac{36}{35}$

۴۳- چهار جسم خنثی، کوچک و هم اندازه A, B, C, D در اختیار داریم. جسم A را به جسم C و جسم B را به جسم D مالش می‌دهیم و سپس آن‌ها را مطابق شکل روی یک خط راست قرار می‌دهیم. جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر جسم‌های B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) \rightarrow, \rightarrow

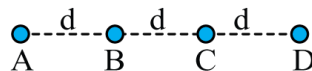
(۲) \leftarrow, \rightarrow

(۳) \rightarrow, \leftarrow

(۴) \leftarrow, \leftarrow

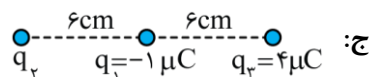
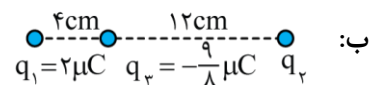
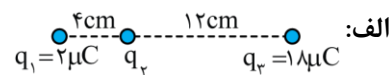
سری الکتریسیته مالشی

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری



محل انجام محاسبات

۴۴- در چه تعداد از شکل های زیر، بار الکتریکی q_2 در حال تعادل قرار دارد؟



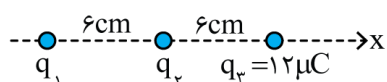
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۵- در شکل مقابل، هر سه بار الکتریکی در حال تعادل اند. اگر بار q_1 را 2 cm در خلاف جهت محور x جابه جا کنیم، بردار نیروی

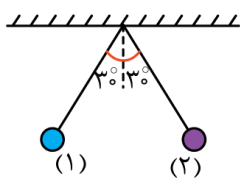


خالص وارد بر آن در SI کدام می شود؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

۱۷/۶ \vec{i} (۲)
 -۹۷/۶ \vec{i} (۴)

-۱۷/۶ \vec{i} (۱)
 ۹۷/۶ \vec{i} (۳)

۴۶- مطابق شکل، دو گلوله مشابه باردار به جرم 100 gram از دو نخ عایق و سبک آویخته شده و در حال تعادل اند. نیروی کشش نخ



متصل به گلوله (۱) چند نیوتون است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$

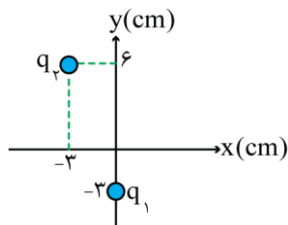
$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲)

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۱)

۱ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۴۷- در شکل مقابل، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 برابر $\vec{F} = (21\text{N})\vec{i} - (42\text{N})\vec{j}$ است. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 در SI کدام است؟



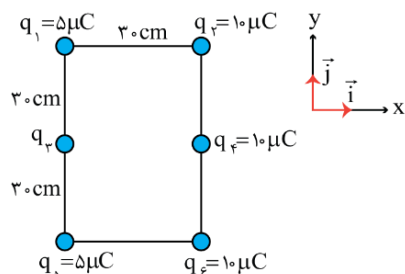
$21\vec{i} - 42\vec{j}$ (۱)

$21\vec{i} + 42\vec{j}$ (۲)

$-21\vec{i} + 42\vec{j}$ (۳)

$-21\vec{i} - 42\vec{j}$ (۴)

۴۸- در شکل مقابل، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 تقریباً برابر $\vec{F} = (10\text{N})\vec{i}$ است. بار q_3 تقریباً چند میکروکولن است؟



$\left(\sqrt{2} \approx 1/4, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

-۳/۵ (۱)

۳/۵ (۲)

۶/۵ (۳)

-۶/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۹- در شکل مقابل، سه گوی کوچک، فلزی و مشابه باردار در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار گرفته‌اند. اگر سه گوی را به هم تماس داده و دوباره در جای خود قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر گوی (۱) چند نیوتون

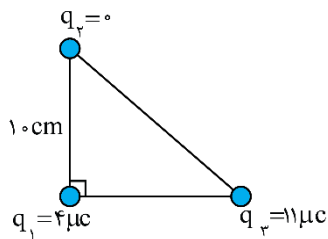
می‌شود؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

(۱) $22/5$

(۲) $22/5\sqrt{2}$

(۳) $39/6$

(۴) $39/6\sqrt{2}$



۵۰- می‌دانیم ثابت کولن از رابطه $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ بدست می‌آید که در این رابطه، ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است. یکای ϵ_0 در

SI کدام است؟

(۱) $\frac{\text{مترمربع} \times \text{نیوتون}}{\text{مربع کولن}}$

(۲) $\frac{\text{مربع کولن}}{\text{مترمربع} \times \text{نیوتون}}$

(۳) $\frac{\text{مربع کولن} \times \text{نیوتون}}{\text{مترمربع}}$

(۴) $\frac{\text{مترمربع}}{\text{مربع کولن} \times \text{نیوتون}}$

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) تمام عناصر موجود در طبیعت تا به امروز شناسایی و کشف شده‌اند.
- ۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت ویژگی‌ها و دسترسی به فلزها متکی است.
- ۳) تشکیل رسوب و خروج گاز از سامانه واکنش، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.
- ۴) انسان‌ها پیش از استخراج فلزها از مواد طبیعی مانند چوب و سنگ استفاده می‌کردند.

۵۲- کدام یک از ویژگی‌های زیر میان دو عنصر کربن و گوگرد یکسان نیست؟

- ۱) حالت فیزیکی و سطح کدر آنها در دمای اتاق
- ۲) به دست آوردن الکترون در واکنش با فلزها
- ۳) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی
- ۴) تولید اسید از انحلال اکسیدهای این دو عنصر در آب

۵۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

- الف: عنصری با عدد اتمی ۱۲۱، در این جدول برخلاف جدول ژانت قرار نمی‌گیرد.
 ب: در یک گروه برخلاف یک دوره، عدد اتمی فلزها قطعا بیشتر از نافلزها است.
 پ: تمام ۱۲۰ خانه موجود در جدول تناوبی با عناصر مربوطه اشغال شده‌اند.
 ت: کمتر از ۳۰ درصد عناصر موجود در این جدول متعلق به دسته p هستند.
- ۱) (الف) و (ب) ۲) (الف) و (ت) ۳) (ب) و (پ) ۴) (پ) و (ت)

۵۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) هر چه شعاع اتمی یک نافلز بزرگ‌تر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر است.
- ۲) روبیدیم در مقایسه با استرانسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر به یون M^{2+} تبدیل می‌شود.
- ۳) برای محاسبه شعاع اتمی عناصر از گروهی نبودن اتم بر اساس مدل کوانتومی، چشم‌پوشی می‌کنیم.
- ۴) در سال‌های اخیر مصرف مواد معدنی از مجموع مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است.

۵۵- با توجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدام یک از مطالب زیر درست است؟ (Te نماد یک عنصر است.)

	D	E
A		
X		Te

- ۱) عنصر A بیشترین خصلت فلزی را میان عناصر مشخص شده دارد.
- ۲) بار یون تک اتمی عنصر D دو برابر بار یون تک اتمی عنصر E است.
- ۳) از واکنش فلز قلیایی هم دوره عنصر E با گاز کلر، نور قرمز ساطع می‌شود.
- ۴) عنصر A همانند عنصر D در واکنش با اکسیژن، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف: در هر دوره از جدول تناوبی کمترین واکنش‌پذیری از ویژگی‌های یک عنصر گازی است.
 ب: با دانستن جرم اتم یک عنصر و به کمک جدول تناوبی می‌توان خواص آن عنصر را حدس زد.
 پ: تشکیل یون تک اتمی با آرایش الکترونی هشت‌تایی از ویژگی‌های مشترک همه فلزهای قلیایی است.
 ت: نسبت شمار آنیون به کاتیون در اکسید فلزهای دوره سوم جدول تناوبی با افزایش واکنش‌پذیری فلز افزایش می‌یابد.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۷- تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

- ۱) A و D ۲) M و X ۳) E و G ۴) Y و Z

محل انجام محاسبات

۵۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) آهن برخلاف سدیم، محکم است و از آن برای ساختن انواع درها و پنجره‌های فلزی استفاده می‌شود.
- ۲) فلزهای دسته S برخلاف همه فلزهای دسته p به هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ۳) فلزها در عین داشتن ویژگی‌های مشترک، تفاوت‌های قابل توجهی میان رفتارهای خود دارند.
- ۴) با گذشت زمان سدیم و آهن برخلاف طلا در هوای مرطوب جلای خود را از دست می‌دهند.

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، دو عنصر از گروه ۱۵ جدول تناوبی وجود دارد.
- ۲) در لامپ چراغ جلوی خودروها از عنصری با ۷ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه استفاده می‌شود.
- ۳) عناصر در کره زمین به طور یکسانی توزیعی نشده و موجب پیدایش تجارت جهانی شده‌اند.
- ۴) گسترش تمدن امروزی همانند توسعه فناوری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

۶۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف: هر چه عنصری در لایه ظرفیت خود، الکترون بیشتری داشته‌باشد، واکنش پذیری بیشتری دارد.
- ب: همه عناصر دسته S و d برخلاف برخی از عناصر دسته p، توانایی تشکیل یون پایدار دارند.
- پ: در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.
- ت: همه عناصر با شمار الکترون‌های ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۱- در میان عناصر رسانای جریان الکتریکی گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، چند درصد از عناصر در اثر ضربه خرد می‌شوند؟

۱) ۳۳ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۶۲- اگر شمار نوترون در یون ${}^{24}_{14}A^{2+}$ ، ۸ عدد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در یون پایدار عنصر A، نسبت شمار نوترون به الکترون برابر ۱/۰۸ است.
- ۲) در عنصر A شمار الکترون‌هایی با $n + l = 5$ برابر ۱۴ است.
- ۳) در آرایش الکترونی این یون، ۱۶ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
- ۴) این عنصر در دمای اتاق جامد بوده و چکش‌خوار است.

۶۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) در جدول تناوبی علاوه بر خواص شیمیایی، خواص فیزیکی نیز، دوره‌ای تکرار می‌شود.
- ۲) برای پیشرفت علم شیمی مهمترین گام یافتن داده‌های بیشتر و دقیق‌تر از خواص مواد است.
- ۳) علم شیمی علاوه بر رفتارهای شیمیایی به رفتارهای فیزیکی عناصر نیز توجه دارد.
- ۴) قابلیت مفتول شدن از ویژگی‌های فیزیکی فلزها است که در شبه‌فلزها دیده نمی‌شود.

محل انجام محاسبات

۶۴- با توجه به جدول مقابل، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۷
دوره دوم		X	D	A
دوره سوم	Q		E	
دوره چهارم	L	Y	G	M

الف: چهار عنصر مشخص شده در این جدول، نماد دو حرفی دارند.

ب: نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه آخر در عنصر M بیشتر از عنصر Y است.

پ: شعاع اتمی عنصر E از عنصر A بیشتر و واکنش پذیری آن از عنصر D کمتر است.

ت: عنصر A همانند عنصر بعدی خود در جدول تناوبی، کوچک‌ترین شعاع اتمی را در گروه خود دارد.

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

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی، تمام زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده هفت عنصر، پر شده‌اند.

(۲) هرچه واکنش‌پذیری یک عنصر فلزی بیشتر باشد، اتم‌های آن فلز سخت‌تر الکترون از دست می‌دهند.

(۳) در جدول شارل ژانت، عناصر دسته g شامل ۱۶ گروه خواهند بود که از دوره هشتم دیده می‌شوند.

(۴) در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی شعاع اتمی ۳ عنصر کمتر از عناصر قبل و بعد خود است.

۶۶- کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت ((در میان عناصر دوره سوم جدول تناوبی، عنصر)) به درستی تکمیل نمی‌کند.

(۱) ۳- در واکنش با نافلزها، یون پایدار با شمار الکترون‌های برابر تشکیل می‌دهند.

(۲) ۶- در واکنش با سایر عناصر به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

(۳) ۴- در حالت جامد سطحی با جلای فلزی و درخشان دارند.

(۴) ۳- در حالت جامد رسانای قوی جریان الکتریکی هستند.

۶۷- کدام یک از مقایسه‌های انجام شده نادرست است؟

(۱) تمایل به تشکیل کاتیون: ${}_{55}A < {}_{20}D < {}_{31}G$

(۲) تمایل به تشکیل آنیون: ${}_{4}X < {}_{34}Y < {}_{14}Z$

(۳) واکنش‌پذیری: ${}_{8}Q > {}_{15}L > {}_{5}M$

(۴) هر سه مقایسه درست هستند.

۶۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

(۱) با از دست‌دادن یک الکترون به یون هالید با آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود تبدیل می‌شوند.

(۲) در هر دوره از جدول تناوبی بزرگ‌ترین شعاع اتمی را میان عناصر همان دوره دارند.

(۳) با افزایش شعاع اتمی در این گروه جدول تناوبی، نقطه جوش آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۴) در دمای اتاق تنها هالوژن‌های گازی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۶۹- اگر در واکنش میان عناصر موجود در گزینه‌های زیر، نور ساطع شود، طول موج نور کدام واکنش بیشتر است؟

(۱) سدیم و گوگرد (۲) پتاسیم و اکسیژن (۳) پتاسیم و گوگرد (۴) سدیم و اکسیژن

محل انجام محاسبات

۷۰- اگر یک فلز قلیایی خاکی به هنگام تشکیل یون پایدار ۲۵ درصد از الکترون های خود با $l = 0$ را از دست بدهد، کدام یک از مطالب زیر در مورد این فلز نادرست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی یون پایدار این عنصر همه لایه های الکترونی اشغال شده، پر نیستند.
- (۲) واکنش پذیری این فلز از فلز قلیایی پیش و پس از خود در جدول دوره ای کمتر است.
- (۳) عنصر هم دوره این فلز قلیایی خاکی از گروه چهاردهم جدول تناوبی، فلز است.
- (۴) در آرایش الکترونی این فلز و یون آن هیچ الکترونی با $l = 2$ دیده نمی شود.

محل انجام محاسبات



کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



گروه آموزشی ماز

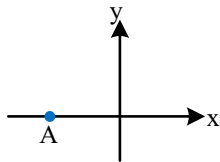
آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ملاحظات	زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ سوال	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۰۰	۹۱	۱۰	زمین‌شناسی	۲

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



۷۱- اگر $A(2m-1, m^2-4)$ فقط به شکل روبه‌رو باشد، طول آن کدام است؟

- (۱) ۳-
(۲) ۵-
(۳) ۴-
(۴) ۶-

۷۲- اگر نقاط $A(5, 2n)$ و $B(2m-1, m+n)$ نسبت به محور y ها قرینه باشند، مقدار m^2+n^2 چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۹

۷۳- اگر خط $2y = ax + 4a - 1 + x$ افقی باشد، عرض از مبدأ آن کدام است؟

- (۱) ۵- (۲) $-\frac{5}{2}$ (۳) -۱ (۴) $-\frac{1}{2}$

۷۴- سه نقطه متمایز $A(+, -1)$ ، $B(m, 2)$ و $C(2, m)$ در یک راستا قرار دارند، مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۳

۷۵- مساحت مثلثی که بین خطوط $2m = 4x - my$ و $2 + x = mx + y$ و محور x ها محصور است، برابر $\frac{5}{4}$ واحد است. در این صورت،

حاصل ضرب مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) -۹ (۴) -۳

۷۶- از تقاطع خطوط $|x| = a$ و $y = \frac{a}{4} \pm 4$ یک مربع ساخته می‌شود. کدام یک از خطوط زیر معادله یکی از اقطار مربع است؟

- (۱) $y - x = -2$ (۲) $y + x = -2$ (۳) $y + x = 2$ (۴) $y - x = 1$

۷۷- خط به معادله $4 = (1 + 2m)y + (m - 1)x + m$ ، به ازای هر مقدار m ، از نقطه ثابتی می‌گذرد. فاصله آن نقطه از محور x ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- اگر $A(-1, -1)$ و $B(5, 3)$ باشند و عمودمنصف پاره خط AB ، نیمساز ناحیه دوم و چهارم را در نقطه C قطع کند، طول نقطه C کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۸

۷۹- نقطه $A(-2, 2)$ یکی از رئوس لوزی $ABCD$ و یکی از اقطار آن بر خط $5 = 2y + 3x$ منطبق است. عرض مرکز تقارن لوزی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{41}{13}$ (۳) $\frac{40}{13}$ (۴) $\frac{43}{13}$

۸۰- از تقاطع خطوط $x = -3$ ، $x = 1$ ، $-4 = x - 3y$ و $9 = ay + 2x$ یک متوازی‌الاضلاع ساخته می‌شود. مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۶۸ (۳) ۶۵ (۴) ۷۰

محل انجام محاسبات

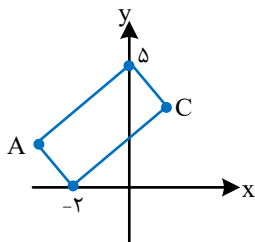
۸۱- در مستطیل روبه‌رو، اگر عرض نقطه C برابر ۳ باشد، طول آن کدام است؟

(۱) $\sqrt{7}-1$

(۲) $\sqrt{7}$

(۳) $\sqrt{7}-2$

(۴) $\sqrt{7}+1$



۸۲- فاصله نقطه A روی تابع $y = \sqrt{x}$ از نقطه $B(2, 0)$ دو برابر فاصله آن تا محور y ها است. طول نقطه A کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{57}-6}{2}$

(۳) $\frac{\pm\sqrt{57}-3}{6}$

(۲) $\frac{\sqrt{57}-3}{6}$

(۱) $\frac{\sqrt{57}-6}{3}$

۸۳- دو نقطه $P(2, -2)$ و $Q(6, 4)$ دو سر قطری از یک دایره‌اند. کدام نقطه روی این دایره قرار دارد؟

(۴) $(0, 3)$

(۳) $(5, 5)$

(۲) $(7, 3)$

(۱) $(7, 4)$

۸۴- مثلث ABC با رئوس $A(3, -2)$ ، $B(0, 5)$ و $C(7, 3)$ را در نظر بگیرید. میانه AM محور x ها را در کدام طول قطع می‌کند؟

(۴) $\frac{7}{2}$

(۳) $\frac{19}{6}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۱) $\frac{17}{6}$

۸۵- مجموع طول و عرض مختصات نقطه قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 1$ کدام است؟

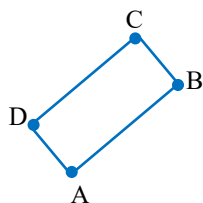
(۴) $-1/8$

(۳) $-1/3$

(۲) $-1/4$

(۱) $-1/2$

۸۶- خطوط $y = 2x - 3$ و $y = ax + 2$ محورهای تقارن مستطیل ABCD هستند. اگر مختصات رأس A به صورت $(3, -1)$ باشد، عرض از مبدأ امتداد ضلع BC کدام است؟



(۲) $\frac{5}{2}$

(۱) ۲

(۴) $\frac{7}{2}$

(۳) ۳

(۲) $\frac{5}{2}$

۸۷- فاصله دو خط موازی $x + 2y = k^4$ و $4y + kx = 5$ از هم چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

(۴) $2/9$

(۳) $2/7$

(۲) $2/1$

(۱) $3/2$

۸۸- نیمساز زاویه بین جهت مثبت محور x ها و خط $y = 2x$; $x \geq 0$ چه شیبی دارد؟

(۴) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۱) ۱

۸۹- دو نقطه روی خط $y = 2x - 1$ طوری قرار گرفته‌اند که فاصله آن‌ها از محور x ها و y ها برابر است. فاصله این دو نقطه از همدیگر کدام است؟

(۴) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$

(۳) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$

(۲) $\sqrt{5}$

(۱) $2\sqrt{5}$

۹۰- اگر نقاط $A(-3, 5)$ ، $B(6, 2)$ و $C(2, 0)$ سه رأس متوازی‌الاضلاع ABCD باشند، طول قطر BD کدام است؟

(۴) $\sqrt{180}$

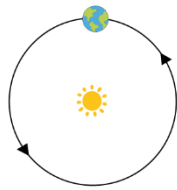
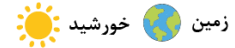
(۳) $\sqrt{175}$

(۲) $\sqrt{170}$

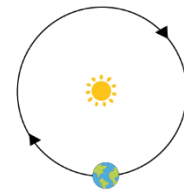
(۱) $\sqrt{165}$

محل انجام محاسبات

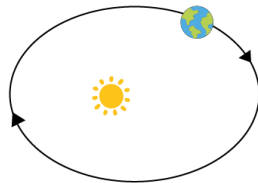
۹۱- کدام شکل نشان‌دهنده نظریه کوپرنیک در ارتباط با منظومه شمسی است؟



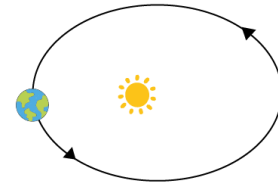
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۲- هنگامی که خورشید بر مدار $23/5$ درجه شمالی به صورت عمود بتابد، آنگاه کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

- (۱) در نیم کره شمالی شاهد فصل زمستان هستیم.
- (۲) یک واحد نجومی به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
- (۳) زمین در کمترین فاصله خود با خورشید قرار دارد.
- (۴) سایه اجسام قائم در استوا، به سمت شمال است.

۹۳- هر گاه یک سیاره فرضی، 29 واحد نجومی تا زمین فاصله داشته باشد، مدت زمان یک گردش آن به دور خورشید، حدوداً چند سال زمینی طول می‌کشد؟

۱۸۵ (۴)

۱۷۵ (۳)

۱۶۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

۹۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

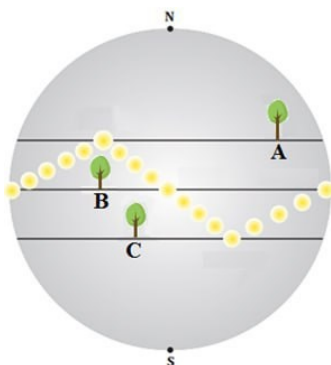
«در نظریه‌ای از منظومه شمسی که.....»

- (۱) خواجه نصیرالدین طوسی با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان از آن انتقاد کرد، گردش سیارات پادساعتگرد است.
- (۲) مدار گردش سیارات دایره‌ای نیست، در طی یک سال خورشید همواره در کانون و در فاصله یکسان از سیاره ما قرار دارد.
- (۳) مطالعه‌ی حرکت سیارات در زمان‌های مختلف در ارائه آن موثر بود، مدار مریخ بین خورشید و مشتری قرار دارد.
- (۴) از نظر مدارگردش شبیه نظریه زمین مرکزی است، دلیل حرکت ظاهری خورشید حرکت وضعی زمین اعلام شد.

۹۵- به ترتیب علت ایجاد دومین و سومین اجزای سنگ‌کره کدام است؟

- (۱) سرد شدن کره زمین - ایجاد چرخه آب
- (۲) ایجاد چرخه آب - سرد شدن کره زمین
- (۳) ایجاد چرخه آب - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
- (۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - ایجاد چرخه آب

۹۶- با توجه به شکل مقابل، در هنگام ظهر شرعی در اول بهار در نیم کره شمالی، کدام گزینه درست است؟



- (۱) سایه درخت A رو به جنوب است.
- (۲) سایه درخت B رو به شمال است.
- (۳) سایه درخت A رو به شمال است.
- (۴) سایه درخت C رو به شمال است.

۹۷- کدام عامل، سبب نامساوی بودن طول روز و شب در اوقات مختلف سال در یک منطقه است؟

- (۱) تغییر زاویه محور چرخشی سیاره زمین
 (۲) حرکت وضعی زمین
 (۳) کم و زیاد شدن وسعت دایره عظیمه روشنایی
 (۴) انحراف محور زمین

۹۸- چگونه اولین تک‌یاخته‌ها، زندگی را در سیاره زمین آغاز کردند؟

- (۱) در ادامه سرد شدن گوی مذاب زمین
 (۲) با تشکیل هواکره و اثر گاز اکسیژن
 (۳) با تشکیل اقیانوس‌ها و اثر انرژی خورشیدی
 (۴) همزمان با حرکت ورقه‌ها و گسترش خشکی‌ها

۹۹- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) دانشمندان پیدایش جهان را با نظریه مه‌بانگ توضیح می‌دهند.
 (۲) فضای بین ستاره‌ای در کهکشان‌ها اغلب گاز و گرد و غبار می‌باشد.
 (۳) اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.
 (۴) حرکت روزانه خورشید در آسمان نتیجه چرخش زمین به دور محور خود و از غرب به شرق می‌باشد.

۱۰۰- یک برج دیدبانی در مدار ۸ درجه شمالی واقع شده است. زمانی که ساکنان نیمکره جنوبی در حال سپری کردن طولانی‌ترین

شب خود هستند، به هنگام ظهر شرعی؛ در ب شمالی برج دیدبانی در ب جنوبی در پنج ماه بعد از آن روز

- (۱) همانند - روشن است.
 (۲) برخلاف - روشن است.
 (۳) همانند - در سایه است.
 (۴) برخلاف - در سایه است.



کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱

ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
مهران غزالی بینا - ارسلان پهلوسای سارا باقری	محمد مهدی روزبهانی - منصور قماش مهرداد قدک کار - محمد علی حیدری	شایان تاکی	زیست شناسی
سعید نصیری - محمد جواد سورچی علیرضا ملک حسینی	عباس غریبی - سجاد صادقی زاده	عباس غریبی	فیزیک
سجاد سیف‌اللهی - عالیہ میرزایی	فرشاد هادیان فرد - علی ترابی - محمد کهنه پوشی	علی ترابی	شیمی
رضا قانع - سجاد احمدی	حسین شفیع زاده - محمدمبین نباخته	حسین شفیع زاده	ریاضی
مهسا سارنگ - فرشید مشعرپور	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور - حدیث طلوع مهر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی
مدیر آزمون: رسول خنجری			

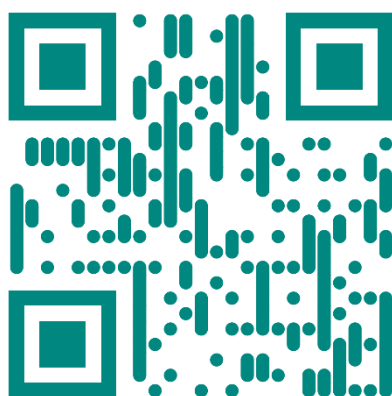
حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.
برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیست روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحه
نظرسنجی برات باز بشه!
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون‌ها کمک می‌کنی (:



<https://b2n.ir/s86385>

مازی‌ها! میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا
واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال - سبک سوال - آدرس سوال)
آسان - متوسط - سخت مفهومی - مساله و ... مثلاً: ۱۱۰ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

سلام؛ به آزمون‌های پایه یازدهم خوش اومدی! امسال به مقدار سال متفاوتیه...

با تغییرات روند کنکور سراسری، نقطه شروع اصلی مسیر کنکور شما در پایه یازدهم قرار گرفته و این موضوع اهمیت شرکت در آزمون رو بالاتر برده. در کنار این آزمون تستی، از آزمون‌های شبه‌نهایی تشریحی در دروس مختلف مخصوصاً زیست‌شناسی غافل نشو! قراره با هم تمام پیچ‌وخم‌های این مسیر طولانی رو طی کنیم... «وقتی طوفان تمام می‌شود، یادت نمی‌آید چطور از دل آن گذشتی، چطور از آن جان به در بردی؛ اما در این میان یک چیز قطعی است، وقتی طوفان را پشت سر می‌گذاری، دیگر همان آدم قبل از وقوع طوفان نیستی...»

برشی از رمان (کافکا در کرانه) - هاروکی موراکامی
دپارتمان زیست‌شناسی ماز

گروه آموزشی ماز

۱- کدام گزینه، در ارتباط با نوار مغز، نادرست است؟

- ۱) در فرد سالم، نوار مغز شامل امواجی با اشکال مختلف و اندازه‌های متفاوت است.
- ۲) در فرد سالم، بیش از پنجاه درصد یاخته‌های مغز، موج‌های نوار را ایجاد می‌کنند.
- ۳) در بیمار مبتلا به ام‌اس، از نوار مغز برای بررسی فعالیت‌های مغز استفاده می‌شود.
- ۴) در بیمار مبتلا به ام‌اس، فعالیت یاخته‌های ایجادکننده موج در نوار مغز، دچار اختلال می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. بنابراین تعداد یاخته‌های عصبی در بافت عصبی، کمتر از نصف کل یاخته‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، نوار مغز شامل موج‌هایی با اندازه‌ها و اشکال متفاوت است.

۳ متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. حالا فرقی ندارد که این فرد سالم باشد یا ام‌اس داشته باشد!

۴ در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. در واقع در ام‌اس، با از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان، فعالیت یاخته‌های عصبی در مغز که امواج نوار مغز را ایجاد می‌کنند نیز دچار اختلال می‌شود.

نوار مغز:



نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. نوار مغزی، فقط برای بررسی فعالیت مغز کاربرد دارد و برای بررسی سایر قسمت‌های دستگاه عصبی (مانند اعصاب محیطی و نخاع) استفاده نمی‌شود.

برای ثبت نوار مغز، الکترودهای ثبت‌کننده امواج مغزی روی سر قرار می‌گیرند.

در نوار مغزی، انواع مختلفی از امواج با شکل‌ها و ویژگی‌های مختلف ثبت می‌شوند.

عواملی که باعث کاهش هدایت جریان الکتریکی در مغز یا کاهش فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند، باعث می‌شوند که تعداد امواج ثبت‌شده نیز کمتر شود؛ مثل بیماری MS، مصرف الکل و ...

نوار مغزی تنها راه بررسی فعالیت مغز نیست؛ مثلاً با روش‌های تصویربرداری می‌توان میزان سوخت‌وساز یاخته‌های مغزی را نیز بررسی کرد (مثلاً توی مپست اعتبار می‌بینیم که در فردی که کوکائین مصرف می‌کند، میزان مصرف کلوز کوز توی یافته‌هاش کم می‌شه و این توی تصاویر ثبت‌شده از مغز فرد مشخصه!)

گروه آموزشی ماز

۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، یاخته‌های دستگاه عصبی که دارند،»

۱) همه - در انتقال پیام‌های عصبی ایجادشده توسط محرک‌ها در طول خود نقش - در محل نگهداری هسته، به انجام سوخت‌وساز می‌پردازند.

۲) فقط برخی از - فراوانی بیشتری نسبت به نوع دیگر یاخته‌های این دستگاه - در نگهداری وضعیت درونی خود در محدوده‌ای ثابت نقش ایفا می‌کنند.

۳) همه - در تماس مستقیم با یاخته‌هایی با توانایی تحریک‌پذیری قرار - با افزایش ساخت مولکول‌های غشایی، یاخته‌های دیگر این دستگاه را احاطه می‌کنند.

۴) فقط برخی از - تحت تأثیر مولکول‌هایی شیمیایی توانایی تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را - در همه بخش‌های غشایی خود با مایع بین یاخته‌ای تماس دارند.

نورون‌های موجود در دستگاه عصبی تحت تأثیر ناقلین عصبی قرار گرفته و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهند. بسیاری از رشته‌های عصبی را غلاف میلین احاطه می‌کند که این موضوع باعث می‌شود که یاخته‌های عصبی در **بخشی** از قسمت‌های غشایی خود در تماس با مایع بین یاخته‌ای باشند. بعضی نورون‌ها می‌توانند فاقد غلاف میلین باشند که در این حالت، **تمامی** بخش‌های غشایی این یاخته‌ها با مایع بین یاخته‌ای اطراف خود تماس دارند.

۱ توجه داشته باشید که نورون‌ها در هدایت پیام عصبی در طول خود نقش دارند، نه انتقال! انتقال، بین دو یاخته‌ست و هدایت در طول یک نورون...

۲ تفاوت بین هدایت و انتقال پیام عصبی، یک نکته پرتکرار در آزمون‌هاست. همیشه بعد از رسیدن به این دو کلمه در تست، صحت آن را چک کنید!

۳ در دستگاه عصبی، یاخته‌های پشتیبان فراوانی بیشتری نسبت به یاخته‌های عصبی دارند. همه یاخته‌های پشتیبان در نگهداری وضعیت درونی خود در محدوده‌ای ثابت نقش دارند.

یاخته‌های پشتیبان می‌توانند در تماس مستقیم با نورون‌ها قرار داشته باشند اما باید توجه داشته باشید که تمامی این یاخته‌ها در ساخت غلاف میلین و احاطه کردن نورون‌ها نقش ندارند، بلکه **برخی** از آنها می‌توانند داربست‌هایی جهت استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد کنند.

مقایسه انواع یاخته‌های بافت عصبی		
یاخته غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان)	یاخته عصبی (نورون)	نوع یاخته بافت عصبی
بیشتر	کم‌تر	فراوانی در بافت عصبی
X	✓	تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی
X	✓	آکسون و دندریت
✓	X	توانایی تولید غلاف میلین
X	✓	داشتن غلاف میلین در اطراف خود
✓	X (به‌ندرت)	توانایی تقسیم یاخته‌ای
✓	✓	هم‌ایستایی (هومئوستازی)
✓	✓	حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

گروه آموزشی ماز

۳- همه یاخته‌های عصبی که می‌توانند توسط یاخته‌های غیرعصبی پوشانده شوند و در سرعت هدایت پیام‌های عصبی در طول خود، تغییر ایجاد کنند، در چند مورد، ویژگی مشترکی دارند؟

الف: توسط نوعی از رشته عصبی ساختار خود که طول کمتری دارد، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند.

ب: در برقراری ارتباط میان دو نوع یاخته عصبی مختلف موجود در دستگاه عصبی مرکزی فاقد نقش هستند.

ج: انواع رشته‌های عصبی موجود در ساختار آنها از مکان‌های متعددی از جسم یاخته‌ای منشعب می‌شوند.

د: رشته‌ای از ساختار آنها که در انتقال پیام عصبی به یاخته بعدی نقش دارد، پایانه‌ای منشعب دارد.

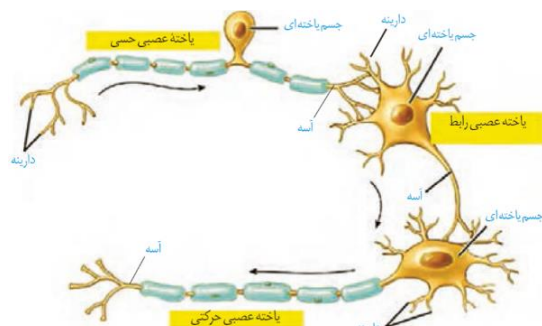
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تعبیر متن سؤال: یاخته‌های عصبی دارای غلاف میلین



فقط مورد «د» درست است.

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

الف) در نورون‌های حسی، آکسون نسبت به دندریت طول کمتری دارد که آکسون پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

ب) این گزینه بیانگر تمامی نورون‌ها به جز نورون رابط است، در صورتی که نورون‌های رابط نیز می‌توانند دارای غلاف میلین باشند. در این مدل جملات، فقط استثنایی که از لیست کلی کم شده رو بررسی کنید...

تست‌نامه

به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاختهٔ عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟ **داخل ۹۹**

- الف - سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
 ب - در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
 ج - با بسته‌شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
 د - ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
 پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۱ - سخت - مفهومی)

فقط مورد (الف)، صحیح است. سرعت هدایت پیام عصبی به داشتن غلاف میلین و قطر رشتهٔ عصبی بستگی دارد و در یک رشتهٔ عصبی با قطر یکنواخت، سرعت هدایت پیام عصبی ثابت است (درستی مورد الف). با توجه به فعالیت دائمی کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم، همواره هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم از غشا عبور می‌کنند (نادرستی مورد ب). در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و پس از بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. در هیچ زمانی، هر دو نوع کانال دریچه‌دار با هم بسته نمی‌شوند (نادرستی مورد ج). ایجاد پتانسیل عمل در یک نقطه از رشتهٔ عصبی، می‌تواند ناشی از تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ قبلی خود باشد یا اینکه ناشی از یک محرک خارجی باشد و یا تحت تأثیر دریافت پیام عصبی از یک یاختهٔ پیش‌سیناپسی باشد (نادرستی مورد د).

ج) مطابق شکل، در نورون‌های حسی دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند.

د) در یک یاختهٔ عصبی انتقال پیام عصبی از آکسون به یاختهٔ دیگر صورت می‌گیرد. مطابق شکل، پایانهٔ آکسون تمامی نورون‌ها منشعب هستند.

شکل‌نامه: یاختهٔ عصبی

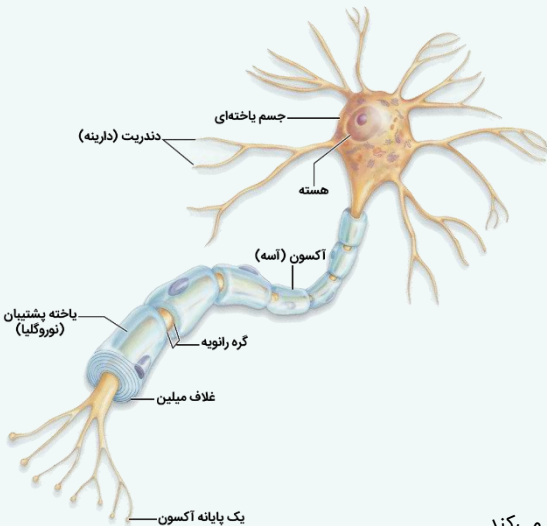


تعداد اجزا: هر نورون همواره یک جسم یاخته‌ای، یک آکسون و چند پایانهٔ آکسون دارد. تعداد دندریت نیز می‌تواند یک یا چند عدد باشد. به جسم یاخته‌ای چند دندریت و یک آکسون متصل است (به‌جز نورون حسی). در بخش‌هایی از نورون که غلاف میلین وجود دارد (مثل آکسون یاختهٔ عصبی این شکل)، یاختهٔ پشتیبان چند دور به دور رشتهٔ عصبی پیچیده است. در اطراف یک رشتهٔ عصبی میلیون‌ها، چندین یاختهٔ پشتیبان در ساخت میلین نقش دارند. دندریت‌ها دارای انشعاب هستند. آکسون‌ها نیز در انتهای خود منشعب می‌شوند. آکسون قطر بیشتری نسبت به دندریت دارد. بخش انتهایی آکسون نیز برجسته است و پایانهٔ آکسون را تشکیل می‌دهد.

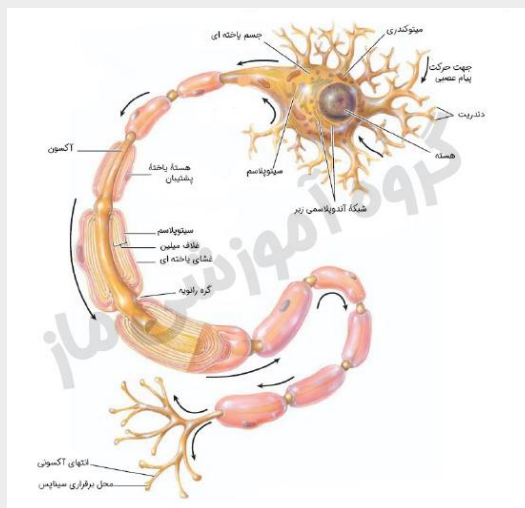
هر نورون از سه بخش تشکیل شده است: ۱ - دندریت (دارینه)، ۲ - جسم یاخته‌ای، ۳ - آکسون.

دندریت رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. آکسون نیز رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود که پایانهٔ آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. هسته و شبکهٔ آندوپلازمی یاختهٔ عصبی در جسم یاخته‌ای قرار دارد.

غلاف میلین، پوششی است که رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. بخش‌هایی از رشته که غلاف میلین قطع می‌شود، گرهٔ رانویه نام دارد.



نگارخانه:



- ۴- در خصوص دو یاخته پشתיبان تولیدکننده غلاف میلین که در مجاورت هم قرار گرفته‌اند، کدام گزینه، به‌طور حتم نادرست است؟
- ۱) در فاصله بین آن‌ها، ریزکیسه‌های حاوی ماده بازکننده دریچه‌های یاخته پس‌همایه‌ای وجود دارد.
 - ۲) یاخته عصبی واجد این دو یاخته، پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز را انجام می‌دهد.
 - ۳) در فاصله بین آن‌ها، امکان تولید ماده تحریک‌کننده یاخته پس‌همایه‌ای وجود دارد.
 - ۴) مشاهده هسته دو یاخته پشתיبان، در دو سطح متفاوت ممکن است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است. قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. بنابراین یاخته‌ای که غلاف میلین دارد، قطعاً پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز را انجام نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **ناقل‌های عصبی**، پتانسیل یاخته پس‌همایه‌ای را تغییر داده و کانال‌های غشایی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

ریزکیسه‌های حاوی ناقل‌های عصبی در پایانه‌های آسه ذخیره می‌شوند اما تولید این ناقل‌ها در جسم یاخته‌ای انجام می‌شود. بنابراین حرکت این ریزکیسه‌ها را از جسم یاخته‌ای تا انتهای آسه می‌بینیم! *یوو که از جسم یاخته‌ای نمی‌پرن توی پایانه آسه!* حالا در طی این مسیر، اگر آسه غلاف میلین داشته باشد، قطعاً ریزکیسه‌ها در فاصله بین دو غلاف میلین نیز حرکت می‌کنند.



مهم: در صورت سؤال عنوان شده که (کدام گزینه به‌طور حتم نادرست است؟) برای حل این مدل از سؤالات، اگر گزینه‌ای در یک حالت مفروض هم درست باشد، پس به‌طور حتم نادرست نیست و نمی‌تواند به عنوان پاسخ انتخاب گردد. برای مثال در گزینه یک، اگر غلاف‌های میلین را در **دندریته** در نظر بگیریم، عبارت غلط است، اما اگر در **آکسون** در نظر گرفته شود، **می‌تواند** درست باشد؛ در نتیجه گزینه ۱ پاسخ سؤال نمی‌باشد!

۳) **ناقل عصبی** در جسم یاخته‌ای تولید می‌شود. در یاخته عصبی حسی مطابق شکل، جسم یاخته‌ای می‌تواند بین دو غلاف میلین قرار بگیرد. در این حالت، تولید ناقل عصبی در فاصله بین دو غلاف میلین مشاهده می‌شود.

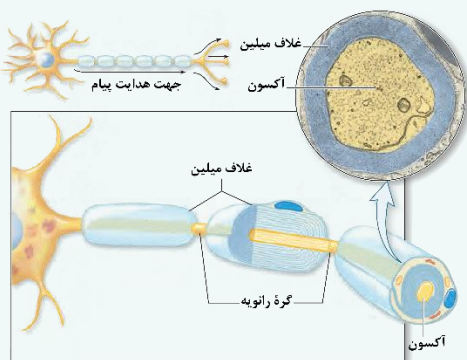
۴) مطابق شکل، دو یاخته پشתיبانی که در دو طرف جسم یاخته‌ای قرار گرفته‌اند، هسته‌های هم‌سطح ندارند و هسته آن‌ها در دو سطح متفاوت است.

شکل‌نامه: غلاف میلین و چگونگی ساخت آن



الف- غلاف میلین

غلاف میلین، پوششی چندلایه است و ضخامت آن، چند برابر غشای یاخته است. در مقطع عرضی رشته عصبی میلین‌دار، غلاف میلین بخش خارجی را تشکیل می‌دهد. در غلاف میلین، هسته یاخته پشתיبان به‌صورت کشیده (بیضی‌شکل) و در حاشیه دیده می‌شود. بیشتر طول رشته عصبی میلین‌دار، توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود و بخش کمی از آن گره رانویه است. ب- چگونگی ساخت غلاف میلین برای ساخته شدن غلاف میلین، یاخته پشתיبان چندین دور به دور رشته عصبی می‌پیچد. بیشتر فضای درون یاخته پشתיبان، توسط سیتوپلاسم پر می‌شود و هسته، بخش کمی از یاخته را اشغال می‌کند.



هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قدر سریع‌تر است. ماده خاکستری مغز و نخاع شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.

کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس (مالتیلی اسکلروزیس)، یاخته‌های پشתיبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳] ام. اس، نوعی بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.

۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از بین یون‌های جابه‌جا شده توسط پمپ سدیم - پتاسیم، یونی که یون دیگر،»

- ۱) به تعداد بیشتری جابه‌جا می‌شود، برعکس - از طریق پمپ به محل تجزیه ATP به ADP و فسفات نزدیک می‌شود.
- ۲) اندازه بزرگ‌تری دارد، نسبت به - با داشتن نفوذپذیری بیشتر در غشا، به مقدار بیشتری از کانال‌های همیشه باز عبور می‌کند.
- ۳) به تعداد کمتری جابه‌جا می‌شود، همانند - جهت حرکت آن در کانال‌های دریچه‌دار، با جهت باز شدن دریچه کانال یکسان است.
- ۴) اندازه کوچک‌تری دارد، برخلاف - در قسمت بالاروی نمودار پتانسیل عمل، غلظت آن در سیتوپلاسم بیشتر از مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۱)

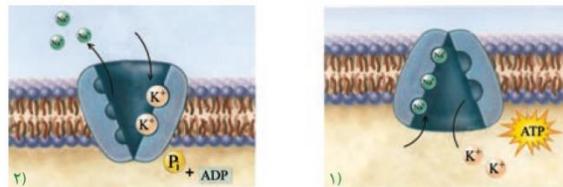
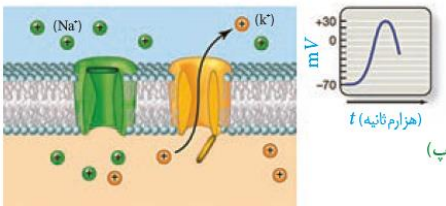


تعبیر

از بین یون‌های جابه‌جا شده توسط پمپ سدیم - پتاسیم:
 یونی که به تعداد بیشتری جابه‌جا می‌شود: سدیم (۳ یون در هر بار فعالیت پمپ)
 یونی که اندازه بزرگ‌تری دارد: پتاسیم
 یونی که به تعداد کمتری جابه‌جا می‌شود: پتاسیم (۲ یون در هر بار فعالیت پمپ)
 یونی که اندازه کوچک‌تری دارد: سدیم

پاسخ شریعی:

منظور از کانال‌های همیشه باز، کانال‌های نشستی هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند. از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.



ب) چگونگی کار پمپ سدیم-پتاسیم

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل سمت راست، تجزیه ATP به ADP و فسفات درون یاخته انجام می‌شود. سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم از یاخته خارج می‌شود و بنابراین از محل انجام این تجزیه فاصله می‌گیرد.

یون پتاسیم (K ⁺)	یون سدیم (Na ⁺)	نوع یون	
کم	زیاد	بیرون یاخته (مایع بین‌یاخته‌ای)	غلظت یون
زیاد	کم	درون یاخته (سیتوپلاسم)	
در خلاف جهت شیب غلظت	در جهت شیب غلظت	ورود به یاخته	
انتقال فعال (با مصرف ATP)	انتشار تسهیل شده		
در جهت شیب غلظت	در خلاف جهت شیب غلظت	خروج از یاخته	
انتشار تسهیل شده	انتقال فعال (با مصرف ATP)		
		عبور یون از غشای یاخته	

۳) مطابق شکل سمت چپ، دریچه کانال پتاسیمی به سمت داخل یاخته باز می‌شود اما پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

نکته: هم در کانال دریچه‌دار سدیمی و هم در کانال دریچه‌دار پتاسیمی، جهت حرکت دریچه و یون‌ها برخلاف یکدیگر است.

۴) در قسمت بالاروی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم به درون یاخته وارد می‌ریزند. در نتیجه غلظت این یون‌ها در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد اما دقت کنید که:

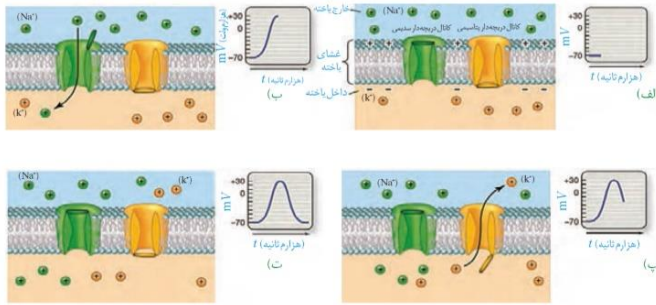
نکته: همواره غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته بیشتر از درون یاخته است. همچنین غلظت یون‌های پتاسیم درون یاخته، همواره بیشتر از خارج یاخته است.

۶- مطابق مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن پروتئین‌های مؤثر در فعالیت یاخته‌های عصبی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در غشای یک یاخته عصبی، زمانی که می‌شود،»

- (۱) مولکول ADP به پمپ سدیم - پتاسیم متصل - یون‌هایی با ابعاد بزرگتر به مکان‌های ویژه‌ای از ساختار این پروتئین متصل می‌شوند.
(۲) دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم باز - بیشترین میزان یون‌ها با بار مثبت در فضای داخل یاخته مشاهده شده است.
(۳) ضخامت پمپ سدیم-پتاسیم در مجاورت لایه داخلی غشا نسبت به لایه خارجی غشا کمتر - یک مولکول ATP در نزدیکی سیتوپلاسم به این پمپ متصل می‌شود.
(۴) بر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، با باز شدن دریچه نوعی کانال پروتئینی به سمت مایع بین یاخته‌ای افزوده - عبور دو طرفه یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

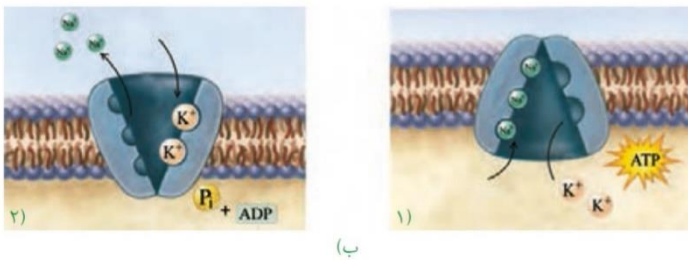
پاسخ تشریحی:



مطابق شکل‌های مقابل، دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم باز می‌شود. در نوک قله و به هنگام اختلاف پتانسیل +۳۰ میلی‌ولت بین دو سوی غشا، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند که در این حالت بیشترین میزان بار مثبت در داخل یاخته و کمترین میزان بار مثبت در خارج یاخته مشاهده می‌شود. به زمان فعل (مشاهده شده است) دقت کن...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل زیر، هیچگاه مولکول ADP به پمپ سدیم - پتاسیم متصل نمی‌شود، بلکه پس از تجزیه مولکول ATP، گروه فسفات به این پمپ متصل باقی می‌ماند. به افعال در گزینه‌ها، دقت زیادی داشته باش! متصل شدن با متصل بودن متفاوت است. باز شدن با باز بودن متفاوت است و ...



۳) با توجه به شکل بالا، زمانی که ضخامت پمپ سدیم - پتاسیم در مجاورت لایه داخلی غشا نسبت به ضخامت آن در لایه خارجی غشا کمتر می‌شود، یون‌های سدیم از یاخته خارج می‌شوند (حالت ۲) و در این حالت، گروه فسفات به این پمپ متصل است، نه مولکول ATP!

مقایسه پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم - پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	ندارد	ندارد	ATP
زمان فعالیت	همیشه	سدیم: بخش صعودی پتانسیل عمل پتاسیم: بخش نزولی پتانسیل عمل	همیشه
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خروج ۳ یون سدیم پتاسیم: ورود ۲ یون پتاسیم
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	سدیم: مثبت‌تر پتاسیم: منفی‌تر	منفی‌تر؛ به دلیل خروج بیشتر بار مثبت نسبت به ورود آن

۴) مطابق شکل‌های بالا، کانال دریچه‌دار سدیمی دریچه خود را به سمت مایع بین یاخته‌ای باز می‌کند. با باز شدن این کانال، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کم می‌شود نه اینکه افزایش یابد! حواست باشه به دلیل اینکه در گزینه گفته شده (با باز شدن دریچه) فاصله بین ۷۰- تا ۰ مد نظر هست که در ابتدای باز شدن دریچه می‌باشد...

شکل نامه: چگونگی کار پمپ سدیم-پتاسیم


۱- اتصال سدیم و ATP به پمپ سدیم-پتاسیم: سه یون سدیم موجود در سیتوپلاسم یاخته در جایگاه مخصوص خود در پمپ سدیم-پتاسیم قرار می‌گیرند. ATP نیز به پمپ سدیم-پتاسیم متصل می‌شود.

۲- تجزیه ATP، خروج سدیم از یاخته و اتصال پتاسیم به پمپ: ATP تجزیه شده و به ADP و فسفات تبدیل می‌شود. سپس، شکل سه‌بعدی پمپ تغییر می‌کند. در پی تغییر شکل پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج می‌شوند و یون‌های پتاسیم موجود در مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه خود در پمپ متصل می‌شوند.

نکته: محل فعالیت آنزیمی پمپ سدیم-پتاسیم (محل تجزیه ATP)، در سمت داخلی پمپ سدیم-پتاسیم قرار دارد.

نکته: در پمپ سدیم-پتاسیم، سه جایگاه برای اتصال یون سدیم و دو جایگاه برای اتصال یون پتاسیم وجود دارد.

۳- ورود پتاسیم به سیتوپلاسم یاخته: مجدداً شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر کرده و دو یون پتاسیم وارد سیتوپلاسم یاخته می‌شوند. در این زمان، فسفات نیز از پمپ جدا شده‌است.

نکته: زمانی که یون‌های سدیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP به پمپ سدیم-پتاسیم متصل است. زمانی که یون‌های پتاسیم در جایگاه خود قرار می‌گیرند، ATP تجزیه شده است و فسفات به پمپ متصل می‌باشد.

تایملاین فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم: قرارگرفتن ۳ یون سدیم در سمت داخل غشا در جایگاه ویژه خود در پمپ سدیم-پتاسیم + اتصال ATP به پمپ ← تجزیه ATP به فسفات و ADP ← تغییر شکل پمپ ← جدا شدن یون‌های سدیم از پمپ در سمت خارج غشا + اتصال ۲ یون پتاسیم مایع بین‌یاخته‌ای به جایگاه ویژه خود در پمپ ← تغییر شکل پمپ ← جدا شدن یون‌های پتاسیم از پمپ در سمت داخل غشا + جدا شدن فسفات از پمپ

گروه آموزشی ماز

۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر زمان از فعالیت یک یاخته عصبی که مشاهده می‌شود،»

(۱) اختلاف پتانسیل ۳۰ میلی‌ولتی بین دو سوی غشا - امکان عبور یون‌ها از عرض غشا به کمک کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد.

(۲) نفوذپذیری بیشتر غشا به یون‌های پتاسیم - مجموع بارهای مثبت داخل یاخته نسبت به مجموع بارهای مثبت خارج یاخته کمتر است.

(۳) آغاز افزایش فعالیت پمپ‌های سدیم-پتاسیم موجود در غشا نسبت به قبل - غلظت یون‌های موجود در دو سوی غشا نسبت به حالت آرامش متفاوت است.

(۴) فعالیت کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشا در عبور یون‌ها به داخل یاخته - امکان بالاتر بودن غلظت یون‌های سدیم در داخل یاخته نسبت به خارج یاخته وجود دارد.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



پس از بازگشت به پتانسیل آرامش آغاز افزایش فعالیت پمپ‌های سدیم-پتاسیم مشاهده می‌شود. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به آرامش رسیده است اما حالت آرامش ایجاد نشده است. فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

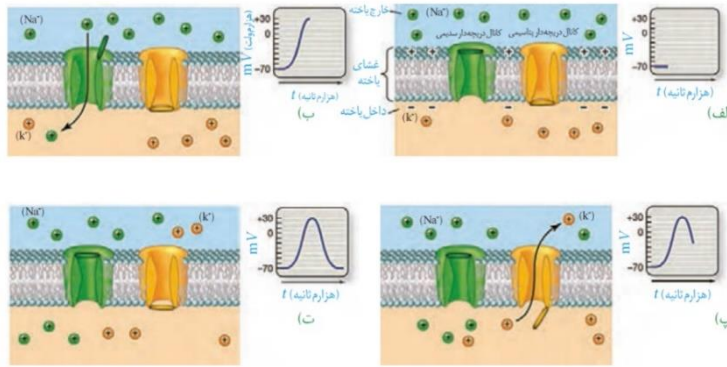


۱ در سه نقطه از منحنی مربوط به پتانسیل عمل اختلاف پتانسیل ۳۰ میلی‌ولتی بین دو سوی غشا مشاهده می‌شود: ۱: ۳۰- میلی‌ولت به هنگام مرحله بالارو ۲: ۳۰+ میلی‌ولت (نوک قله) ۳: ۳۰- میلی‌ولت به هنگام مرحله پایین‌رو تنها در نوک قله منحنی پتانسیل عمل به علت بسته بودن هر دو کانال دریچه‌دار، امکان عبور یون‌ها به کمک کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد.

وقایع مهم در پتانسیل عمل		
باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پی تحریک بخشی از غشای یاخته عصبی	تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مثبت‌تر شدن درون یاخته عصبی	-۷۰ ← +۳۰
همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.	حداکثر تجمع بارهای مثبت درون یاخته عصبی	+۳۰
خروج یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی توسط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به منفی‌تر شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.	بازگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش	+۳۰ ← -۷۰
مجموع بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاخته برابر است.	حداقل (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	صفر
بیشترین اختلاف بین بارهای الکتریکی دو سوی غشا وجود دارد.	حداکثر (اختلاف پتانسیل / اختلاف مقدار بارهای الکتریکی)	-۷۰

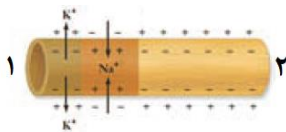
۲ علاوه بر اینکه در پتانسیل آرامش نفوذپذیری بیشتر غشا به یون‌های پتاسیم مشاهده می‌شود، در مرحله پایین‌روی پتانسیل عمل نیز به علت باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، بالاتر بودن نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم مشاهده می‌شود. در مرحله پایین‌روی پتانسیل عمل و در حد فاصل اختلاف پتانسیل ۳۰+ تا ۰، مجموع بارهای مثبت داخل یاخته از خارج یاخته بیشتر است، نه کمتر!

۴ در مرحله بالاروی پتانسیل عمل با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، یون‌های سدیم به داخل یاخته وارد می‌شوند. با توجه به شکل‌های زیر، در تمامی مراحل فعالیت یک یاخته عصبی میزان یون‌های سدیم خارج یاخته بیشتر از داخل یاخته است.



گروه آموزشی ماز

۸- یک رشته عصبی در شکل زیر نشان داده شده است. کدام گزینه، در ارتباط با آن نادرست است؟



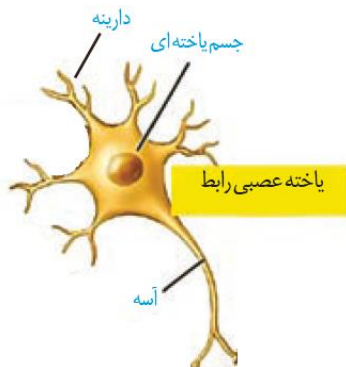
- ۱) اگر تصویر مربوط به آسه در نورون‌های حرکتی ماهیچه اسکلتی باشد، جسم یاخته‌ای در سمت «۱» است.
- ۲) اگر تصویر مربوط به دارینه یاخته رابط در مغز باشد، هسته قرار گرفته در مرکز جسم یاخته‌ای، در سمت «۲» است.
- ۳) اگر تصویر مربوط به دارینه‌ای در نورون‌های حرکتی ماهیچه اسکلتی باشد، ممکن است پایانه آسه به سمت «۱» نزدیک‌تر باشد.
- ۴) اگر تصویر مربوط به آسه یاخته رابط در مغز باشد، ورود پتاسیم به یاخته و خروج سدیم از آن، در نقاط مختلف انجام می‌شود.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی:



در پتانسیل عمل، ابتدا از طریق کانال‌های دریچه‌دار، سدیم وارد یاخته می‌شود و در مرحله بعد، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. بنابراین در شکل، جهت حرکت پیام عصبی به سمت «۲» است و پیام از طریق هدایت نقطه به نقطه در حال جابه‌جایی است. اگر این شکل مربوط به آسه باشد، جسم یاخته‌ای در سمت «۱» قرار دارد، چرا که آسه پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند دقت کنید که در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد. بنابراین، نورون‌های حرکتی آنها میلین‌دار است. بنابراین تصویر نمی‌تواند مربوط به نورون‌های حرکتی ماهیچه اسکلتی باشد، چرا که هدایت پیام عصبی در این شکل، هدایت نقطه به نقطه است، نه هدایت جهشی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق توضیحات گزینه ۱، جهت حرکت پیام از «۱» به «۲» است. دارینه، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند. بنابراین اگر تصویر مربوط به دارینه یاخته رابط باشد، جسم یاخته‌ای در سمت «۲» قرار گرفته است. مطابق شکل در یاخته عصبی رابط، هسته در مرکز جسم یاخته‌ای است.

۳) مطابق توضیحات گزینه ۱، جهت حرکت پیام از «۱» به «۲» است. دارینه، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند. بنابراین اگر تصویر مربوط به دارینه نورون حرکتی باشد، جسم یاخته‌ای در سمت «۲» قرار گرفته است.

در دارینه‌هایی که با دایره قرمز مشخص شده‌اند، قسمتی از دارینه که دورتر از جسم یاخته‌ای است، به پایانه آسه نزدیک‌تر است.



۴) ورود پتاسیم به یاخته و خروج سدیم از آن، در نقاط مختلف آسه نشان داده شده، امکان‌پذیر است. حواست باشه توی گزینه گفته شده در نقاط مختلف! پمپ سدیم - پتاسیم در همه نقاط رشته عصبی وجود دارد و در هر لحظه ورود پتاسیم به درون یاخته و خروج سدیم از یاخته توسط پمپ سدیم - پتاسیم مشاهده می‌شود.

مقایسه انواع یاخته‌های عصبی			
نوع یاخته عصبی	حسی	رابط	حرکتی
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاخته عصبی	انتقال پیام از اندامها به دستگاه عصبی مرکزی	ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	انتقال پیام از دستگاه عصبی مرکزی به اندامها
تعداد دندریت	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
طول یاخته عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشته یاخته عصبی	معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه	آکسون < دندریت معمولاً آکسون کوتاه است	دندریت کوتاه + آکسون بلند
غلاف میلین و گره رانویه	در دندریت و آکسون	فقط در آکسون	فقط در آکسون
	هر سه می‌تواند داشته باشد - دندریت نورون حرکتی و رابط نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند		

گروه آموزشی ماز

۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

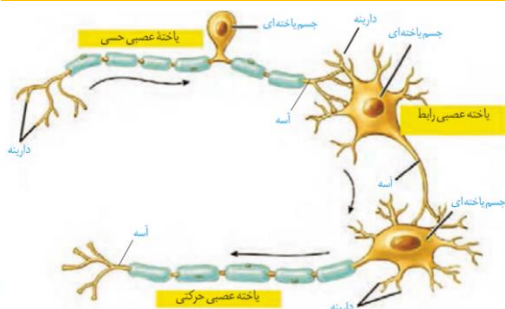
«نوعی از یاخته‌های دستگاه عصبی یک فرد سالم که در ثبت نوار مؤثر در بررسی فعالیت‌های مغزی شرکت می‌کند و به طور حتم،»

- در تمامی طول خود با مایع بین یاخته‌ای موجود در اطراف خود در تماس است - ارتباط میان دو نوع از یاخته‌های عصبی دیگر را فراهم می‌کند.
- همه بخش‌های سازنده آن درون بخش دستگاه عصبی مرکزی قرار گرفته است - سرعت هدایت پیام عصبی متفاوتی در بخش ابتدایی و انتهایی دندریت دارد.
- در تشکیل داربست‌هایی جهت استقرار نوع دیگر یاخته‌های موجود در این دستگاه شرکت می‌کند - در تولید ناقلین عصبی در سیتوپلاسم خود ناتوان است.
- همه طول بخش نزدیک‌کننده آن به جسم یاخته‌ای در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد - با انتقال پیام عصبی به یاخته‌های مغزی سبب تغییر فعالیت آنها می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

تعبیر: نوعی از یاخته‌های دستگاه عصبی یک فرد سالم که در ثبت نوار مؤثر در بررسی فعالیت‌های مغزی شرکت می‌کند: نورون‌های مغزی

پاسخ تشریحی:



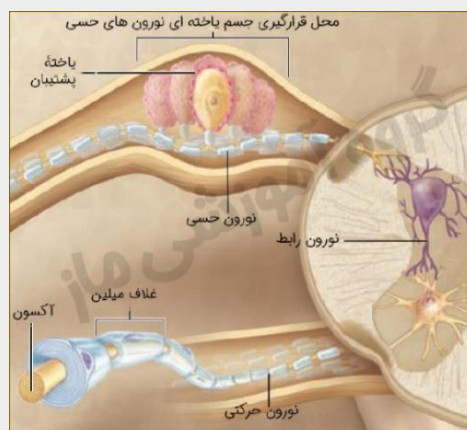
تمامی بخش‌های سازنده یک نورون رابط در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. با توجه به شکل مقابل، قطر این نورون‌ها، در ابتدای دندریت‌ها نسبت به انتهای آنها بیشتر است. می‌دانید که قطر متفاوت در دو بخش از یک رشته عصبی سبب تفاوت در سرعت هدایت پیام عصبی آنها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر سه نوع نورون‌ها می‌توانند فاقد غلاف میلین باشند که در این صورت در تمامی طول خود با مایع بین یاخته‌ای موجود در اطراف خود در تماس خواهند بود اما باید توجه داشته باشید که تنها نورون‌های رابط ارتباط میان دو نوع یاخته عصبی را فراهم می‌کنند.

۳ یاخته‌های پشتیبان در تشکیل داربست‌هایی جهت استقرار نوع دیگر یاخته‌های موجود در این دستگاه شرکت می‌کنند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تولید ناقل عصبی هستند اما باید توجه داشته باشید که این یاخته‌ها غیر عصبی بوده و در ثبت نوار مغزی شرکت نمی‌کنند.

۴ تمامی طول دندریت نورون‌های حسی خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار می‌گیرد. دندریت این نورون‌ها پیام عصبی را به مغز یا نخاع منتقل می‌کنند. در نتیجه به طور حتم پیام به یاخته‌های مغزی نمی‌رسد و می‌تواند هدف پیام، یاخته‌های عصبی نخاع باشد.



نگارخانه:

- ۱۰- در انسان سالم، در فرایند تحریک یاختهٔ عصبی پس‌سیناپسی توسط ناقل عصبی، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟
 (۱) ایجاد برآمدگی در غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای
 (۲) اتصال ناقل عصبی به نوعی پروتئین عبورکننده از غشا
 (۳) باز شدن دریچهٔ کانال گذرنده از عرض غشا
 (۴) رسیدن ناقل عصبی به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای

(آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی:

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، (گزینه ۴) به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود (گزینه ۲). این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از ورود ناقل به فضای همایه‌ای، ابتدا این ناقل با برون‌رانی از یاختهٔ پیش‌همایه‌ای خارج می‌شود. دقت کنید که هنگام برون‌رانی، برآمدگی در سطح غشا ایجاد نمی‌شود! با برون‌رانی، سطح غشای یاخته و تعداد فسفولیپیدهای آن بیشتر می‌شود اما برآمدگی در آن به وجود نمی‌آید، چون فسفولیپیدهای ریزکیسه به غشای یاخته می‌پیوندند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «جهت انتقال پیام عصبی از یک نورون به یاخته‌ای پس‌همایه‌ای، در صورتی که رخ دهد، می‌توان با قاطعیت بیان کرد که»
 (۱) کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای - از میزان یون‌های سدیم موجود در فضای همایه‌ای کاسته می‌شود
 (۲) برون‌رانی ناقلین عصبی مهاری از پایانهٔ آکسون نورون به فضای همایه‌ای - گیرندهٔ ویژه‌ای از غشای یک یاختهٔ عصبی تغییر فعالیت می‌دهد
 (۳) افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای - تنها یک نورون با ترشح نوعی ناقل عصبی، فعالیت یاختهٔ پس‌همایه‌ای را مهار می‌کند
 (۴) تسهیل ورود ناقلین عصبی به درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ پس‌همایه‌ای - اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

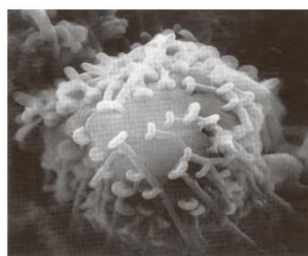
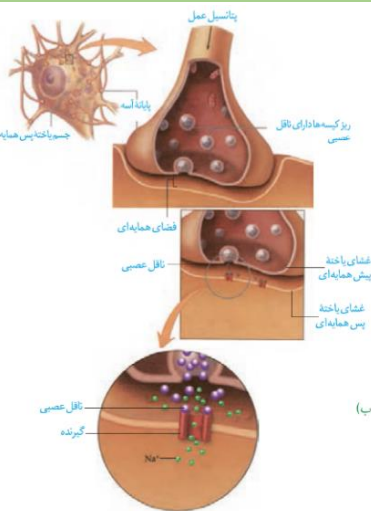
ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. در صورتی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش یابد، این ناقل از نوع **تحریکی** است و در صورتی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش یابد، این ناقل از نوع **مهاری** خواهد بود. مطابق شکل مقابل، پس از تحریک یاختهٔ پس‌همایه‌ای، یون‌های سدیم از فضای همایه‌ای کاسته شده و به داخل یاختهٔ پس‌همایه‌ای وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پس از برون‌رانی ناقل عصبی مهاری، این ناقل به گیرندهٔ ویژهٔ خود متصل شده و سبب باز شدن آن می‌شود اما باید توجه داشته باشید که یاختهٔ پس‌همایه‌ای **لزوماً** یک یاختهٔ عصبی نیست. یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌تواند یک نورون، یاختهٔ ماهیچه‌ای یا غده باشد.

۳) با توجه به شکل مقابل، ناقلین عصبی که بر روی یاختهٔ پس‌همایه‌ای اثر می‌کنند ممکن است از چندین آکسون مختلف از چندین یاختهٔ عصبی آزاد شده باشند.

۴) توجه داشته باشید که هیچگاه ناقل عصبی به درون یاختهٔ پس‌همایه‌ای وارد نمی‌شود.



تست‌نامه

- کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان، درست است؟
 (۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
 (۲) درون ریزکیسه (وزیکول)های فضای سیناپسی دیده می‌شود.
 (۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
 (۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.
 پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی (نه درون یاختهٔ پس‌سیناپسی) متصل می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۳). پروتئین گیرنده، نوعی کانال نیز هست که تحت تأثیر ناقل عصبی باز می‌شود (درستی گزینهٔ ۴). ناقل عصبی، پس از انتقال پیام، یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی باز می‌گردد یا اینکه توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱). دقت داشته باشید که ناقل‌های عصبی با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح می‌شوند و در فضای سیناپسی، وزیکول‌ها دیده نمی‌شوند بلکه فقط محتویات آن‌ها (ناقل‌های عصبی) دیده می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲).

گروه آموزشی ماز

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان سالم و بالغ، در پی رسیدن نوعی پیام به یاختهٔ عصبی همواره قبل از رخ می‌دهد.»

- (۱) اتصال یک مولکول ناقل عصبی به گیرنده - تغییر فعالیت نوعی پروتئین
- (۲) تغییر شکل نوعی پروتئین کانال غشایی - ایجاد پتانسیل عمل در غشای نورون
- (۳) اتصال مولکول شیمیایی به گیرندهٔ اختصاصی - تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته
- (۴) تغییر نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون سدیم - تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

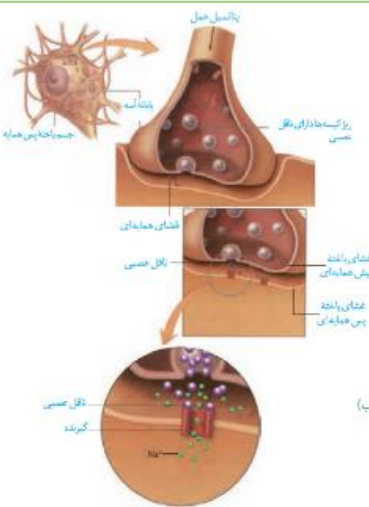
در پی اتصال مولکول شیمیایی ناقل عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود در غشای یاخته، فعالیت یاخته تغییر می‌کند. طبق توضیحات کتاب زیست‌شناسی دهم، پروتئین‌ها در انجام بسیاری از کارهای یاخته نقش دارند. برای انجام فعالیت یاخته، تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، برای تغییر در شکل پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در غشای نورون، لازم است دو ناقل عصبی به گیرنده متصل شوند.

۲) این گزینه تنها دربارهٔ شرایطی صحیح است که ناقل عصبی به گیرنده متصل شود که در نتیجه پتانسیل عمل ایجاد شود. در پی اتصال هورمون، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود. در فصل اول کتاب دهم، با نقش گیرنده‌بودن پروتئین‌ها در قبال هورمون‌های مختلف آشنا شدید. در صورت سؤال هم نوشته شده رسیدن پیام! این پیام میتونه از طریق هورمون صورت بگیره...

۴) اگر ناقل عصبی مهارى به گیرندهٔ خود متصل شود، نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم تغییر می‌کند. به قید همواره در سؤال دقت کنید...



شکل‌نامه: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌سیناپسی (۱۱۰۱)

پایانهٔ آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است. در پایانهٔ آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. در یاختهٔ پس‌سیناپسی، محلی که با پایانهٔ آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به‌صورت یک فرورفتگی است. ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند. خروج ناقل‌های عصبی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.

پایانه‌های آکسون یک یاختهٔ عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

گروه آموزشی ماز

۱۳- چند مورد در ارتباط با دستگاه عصبی انسان، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، می‌توان بیان داشت همانند از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.»

- الف: کاهش تعداد یاخته‌های عایق‌کنندهٔ رشتهٔ عصبی نسبت به محیط اطراف - افزایش تعداد این یاخته‌ها
- ب: برداشتن اسبک مغز (هیپوکامپ) از سامانهٔ کناره‌ای - برداشتن لوب‌های (پیاژه‌ای) بویایی از این سامانه
- ج: اختلال در آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی در فضای همایه‌ای - عدم جذب ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌همایه‌ای
- د: توقف فعالیت هسته‌های قرار گرفته در حاشیهٔ جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی - از بین رفتن دارینه‌های این یاخته

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های عایق‌کننده رشته عصبی نسبت به محیط اطراف، یاخته‌های پشتیبان سازنده میلین هستند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود.

ب) اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود.

نکته: لوب‌های (پیازه‌ای) بویایی با سامانه کناره‌ای ارتباط دارند اما جزئی از این سامانه نیستند.



ج) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای!) انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

د) مطابق شکل، در نورون حرکتی، هسته در حاشیه جسم یاخته‌ای قرار ندارد. از طرفی، هر نورون حرکتی دارای یک هسته (نه هسته‌ها!) می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

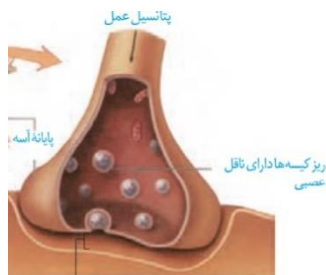
«در بخش‌های اندام‌هایی از دستگاه عصبی یک فرد سالم که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن محسوب می‌شوند، ممکن»

- ۱) خاکستری - است، یاخته‌هایی از دستگاه عصبی مشاهده شوند که فاقد توانایی تأثیرپذیری نسبت به محرک‌های عصبی باشند
- ۲) سفید - نیست، ساختارهایی از یک یاخته عصبی مشاهده شود که درون آن بخشی از واکنش‌های سوخت‌وسازی انجام شود
- ۳) داخلی - است، شبکه‌ای از کیسه‌های روی هم افتاده‌ای حضور داشته باشند که در انتقال پیام‌های عصبی به یاخته‌های دیگر مؤثر باشند
- ۴) خارجی - نیست، شبکه‌ای از مویرگ‌های خونی حضور داشته باشند که گلوکز موجود در خون را از طریق منافذ یاخته‌های پوششی دیواره خود عبور دهند

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

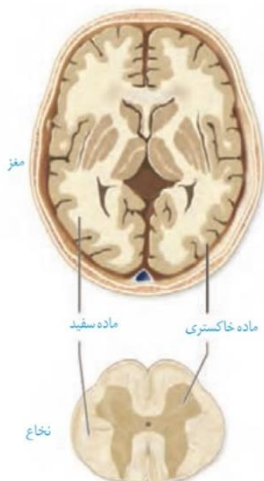


دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع از دو بخش ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده‌اند. ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. در بخش سفید، جسم یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود اما در این بخش، رشته‌های عصبی مانند آکسون مشاهده می‌شود. مطابق شکل روبه‌رو، بخشی از میتوکندری‌های موجود در یاخته‌های عصبی در آکسون نیز مشاهده می‌شوند. می‌دانید که میتوکندری‌ها مسئول تأمین انرژی یاخته هستند و واکنش‌های تنفس یاخته‌ای را انجام می‌دهند پس در واقع بخشی از واکنش‌های سوخت‌وسازی یاخته عصبی می‌تواند در محلی به غیر از جسم یاخته‌ای نیز انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش‌های خاکستری دستگاه عصبی مرکزی، بخش‌های میلین‌دار حضور ندارند اما یاخته‌های پشتیبان دیگر از جمله یاخته‌های پشتیبانی که سبب ایجاد داربست برای استقرار یاخته‌های عصبی می‌شوند، حضور دارند. می‌دانید که یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی تحریک‌پذیری هستند.

۳) در قسمت‌های داخلی مغز، بخش سفید و در قسمت‌های داخلی نخاع بخش خاکستری مشاهده می‌شود. در قسمت‌های خاکستری جسم یاخته‌ای حضور دارد. در این محل اندام‌هایی همچون دستگاه گلزی مشاهده می‌شود که شبکه‌ای از کیسه‌های روی هم افتاد محسوب می‌شوند. از سال دهم به یاد دارید که این اندامک در دسته‌بندی مواد و ترشح مواد همچون ناقلین عصبی که از یاخته ترشح می‌شوند نقش دارد. پس این اندامک‌ها با ایفای نقش در ترشح ناقلین عصبی در انتقال پیام عصبی نیز می‌توانند نقش ایفا کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل، بافت مغز در نزدیک‌ترین قسمت به شیار بین دو نیمکره، توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده است. در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. بنابراین در بیماری ام.اس، فعالیت یاخته‌های عصبی در مادهٔ سفید مختل می‌شود، نه مادهٔ خاکستری.
- ۲) نزدیک‌ترین بخش مغز به استخوان‌های جمجمه، توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده که اجتماع جسم یاخته‌ای و رشته‌های عصبی بدون میلین است. دارینه در این محل فاقد میلین است اما دقت کنید که «دارینه‌های کوتاه»، رشتهٔ عصبی محسوب نمی‌شوند. رشته عصبی آسه یا دارینهٔ بلند است.
- ۳) منظور از بخش‌هایی که با شیارهای مخ ارتباط ندارند، بخش‌های درونی مغز است. مطابق شکل، در بخش درونی مغز، علاوه بر مادهٔ سفید، مادهٔ خاکستری هم وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

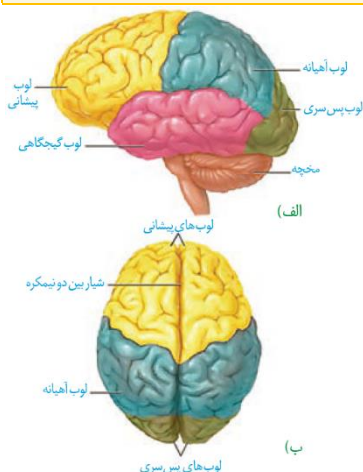
«با در نظر گرفتن لوب‌هایی از مغز که هم در نمای مخ از بالا و هم در نمای مخ از نیمرخ دیده می‌شوند، نزدیک‌ترین لوب به ساختاری که قطعاً»

- ۱) علاوه بر تنظیم فشار خون، دمای بدن را تنظیم می‌کند - در نمای مخ از بالا، با شیار کاملاً افقی از لوب مجاور خود جدا می‌شود.
- ۲) به‌طور پیوسته از سایر بخش‌های مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام می‌گیرد - کمترین وسعت مادهٔ خاکستری را بین کل لوب‌ها دارد.
- ۳) عقبی‌ترین قسمت بالایی‌ترین بخش ساقهٔ مغز را تشکیل می‌دهد - در نمای مخ از بالا، با شیار مایل از لوب مجاور خود جدا می‌شود.
- ۴) متعلق به سامانهٔ کناره‌ای است و در بالاترین بخش این سامانه قرار دارد - در نمای مخ از نیمرخ، با تنها یک لوب دیگر از آن نیمکره تماس دارد.

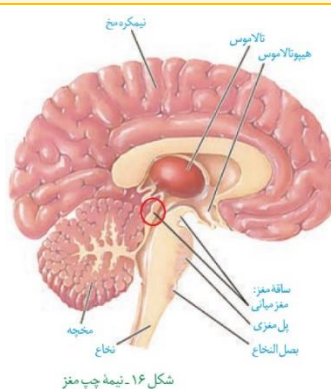
پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

تعبیر

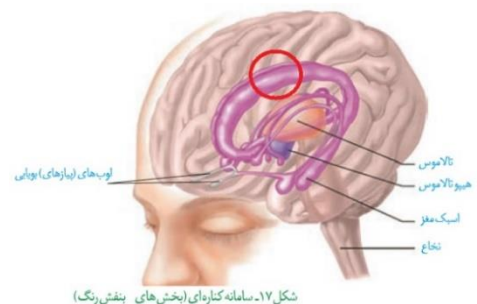
لوب‌هایی از مغز که هم در نمای مخ از بالا و هم در نمای مخ از نیمرخ دیده می‌شوند: لوب‌های پیشانی، آهیانه و پس‌سری
گزینه ۱) ساختاری که علاوه بر تنظیم فشار خون، دمای بدن را تنظیم می‌کند: هیپوتالاموس
نزدیک‌ترین لوب به هیپوتالاموس: لوب پیشانی
گزینه ۲) ساختاری که به‌طور پیوسته از سایر بخش‌های مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام می‌گیرد: مخچه
نزدیک‌ترین لوب به مخچه: لوب پس‌سری
گزینه ۳) ساختاری که عقبی‌ترین قسمت را در بالایی‌ترین بخش ساقهٔ مغز تشکیل می‌دهد: بخش عقبی مغز میانی که همان برجستگی‌های چهارگانه هستند و در شکل ۱۶ با دایره مشخص شده است.
نزدیک‌ترین لوب به برجستگی‌های چهارگانه: لوب پس‌سری
گزینه ۴) ساختاری که متعلق به سامانهٔ کناره‌ای است و در بالاترین بخش سامانه قرار دارد: در شکل ۱۷ مشخص شده است.



شکل ۱۵- لوب‌های مخ
(الف) از نیمرخ (ب) از بالا



شکل ۱۶- تیلهٔ چپ مغز



شکل ۱۷- سامانهٔ کناره‌ای (بخش‌های بنفش رنگ)

لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مغز است؛ بنابراین بین لوب‌های مغز، کمترین وسعت مادهٔ خاکستری را دارد. مادهٔ خاکستری، قشر مخ را تشکیل می‌دهد.

این سؤال سخت‌ترین سؤال آزمون هست... تجربهٔ حل این سؤالات در طول زمان محدود آزمون، حتماً به دردتون خواهد خورد!

در نظر داشته باش که پل مغزی با ترشح اشک می‌تواند در بینایی نقش داشته باشد ولی به طور غیرمستقیم! بخش اول گزینه، نقش مستقیم در بینایی رو مد نظر قرار داده که در کادر تعبیر مشاهده می‌فرمایید...

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اسبک مغز جزئی از سامانه کناره‌ای است. این سامانه بالاتر از ساقه مغز قرار دارد. بنابراین پل مغزی که بالاتر از بصل‌النخاع است، به اسبک مغز که درون لوب گیجگاهی قرار دارد، نزدیک‌تر است.
 - ۲ مطابق شکل، پل مغزی دقیقاً در جلوی مخچه قرار دارد. بصل‌النخاع هم جلوی مخچه است اما کمی پایین‌تر قرار گرفته است.
 - ۳ از بین بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، هیپوتالاموس به لوب‌های بویایی که در مجاورت لوب پیشانی هستند، نزدیک‌تر است. هیپوتالاموس مطابق شکل ۱۶، پایین‌تر و جلوتر از تالاموس قرار گرفته است. اما بصل‌النخاع، جلوتر از تالاموس نیست.
 - ۴ برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. مطابق شکل، از بین تالاموس و هیپوتالاموس، هیپوتالاموس در مقایسه با مغز میانی، جلوتر است. مطابق شکل‌های ۱۶ و ۱۷، از بین تالاموس و هیپوتالاموس، هیپوتالاموس به لوب پیشانی نزدیک‌تر است.
- با به جدول درست‌وحسابی، تمام مطالب مهم گفتار ۲ رو مرور کنید!

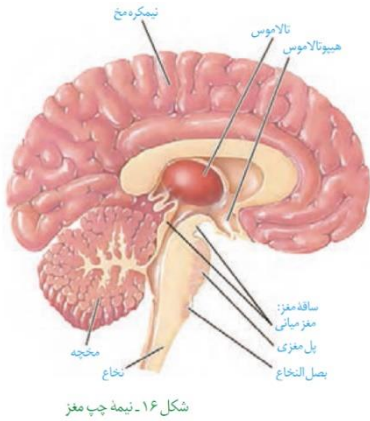
بخش‌های مختلف مغز					
بخش	محل	اجزا	وظیفه		
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همه بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه	
			مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن	
			ساقه مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
				پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
		فرعی	تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی	
			هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب	
			سامانه لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت	
			اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)	
			هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون	
پیاژ بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی				
نخاع	در ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا مهره دوم کمر	بخش قشری (ماده سفید)	مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن (به جز صورت) به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب کشیدن دست)		
		بخش مرکزی (ماده خاکستری)	دریافت اثر محرک‌های خارجی، تبدیل اثر آن‌ها به پیام عصبی و ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی		
دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)	حرکتی	گیرنده‌های حسی	ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی		
		پیکری (اغلب ارادی، در انعکاس‌ها غیرارادی)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی		
			سمپاتیک (آسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس + افزایش جریان خون قلب و ماهیچه اسکلتی ← حالت آماده‌باش	
پاراسمپاتیک (پادآسیمیک)	تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد: کاهش فشار خون، ضربان قلب و افزایش فعالیت‌های گوارشی ← برقراری حالت آرامش در بدن				

۱۹- در خصوص نیمکره سمت چپ مغز یک انسان سالم، کدام مورد درست است؟

- ۱) سطحی از بزرگترین بخش مغز که توسط شیارهای متعدد خود به چهار لوب تقسیم می‌شود، توسط بخش‌هایی از خود دستور انقباض ارادی برخی از ماهیچه‌های بدن را صادر می‌کند.
- ۲) علاوه بر دریافت اطلاعات حسی از تمامی بخش‌های بدن و پردازش آنها، گروهی از یاخته‌های عصبی آن جهت پردازش اطلاعات مربوط به ریاضیات اختصاصی شده‌اند.
- ۳) اغلب اطلاعات حسی وارد شده به آن فقط توسط یک تالاموس تقویت و جهت پردازش نهایی به بخش‌های حسی بخش دارای چین خوردگی‌های مخ منتقل می‌شود.
- ۴) بخش‌های دارای جسم یاخته‌ای موجود در قسمت‌های مختلف تشکیل‌دهنده آن در تماس مستقیم با مایع محافظت‌کننده و ضربه‌گیر دستگاه عصبی قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خطبه خط - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:



شکل ۱۶ - نیمه چپ مغز

در هر نیمکره مغز تنها یک تالاموس حضور دارد که اغلب اطلاعات حسی وارد شده به آن در آن تالاموس ابتدا پردازش شده و سپس برای پردازش نهایی به بخش حسی قشر مخ منتقل می‌شود. بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بزرگترین بخش مغز، مخ است. شیارهای عمیق (نه شیارهای متعدد) هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند.

۲) دو نیمکره (نه فقط نیمکره چپ!) به طور هم‌زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

۴) بخش‌های خاکستری مغز دارای جسم یاخته‌ای نورون‌ها هستند. فضای بین پرده‌های مننژ را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند. پس این مایع به صورت مستقیم به قشر مخ و بخش‌های خاکستری مغز متصل نیستند.

گروه آموزشی ماز

۲۰- نوعی سامانه در مغز انسان در حافظه و احساسات خشم و لذت نقش دارد. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، درباره بخش این سامانه می‌توان گفت»

الف: پائین‌ترین - در مجاورت مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی قرار دارد.

ب: بالاترین - در زیر نوعی رابط سفید رنگ بین دو نیمکره مخ قرار گرفته است.

ج: پائین‌ترین - در داخل لوبی از مخ قرار دارد که در مجاورت اندام شنوایی قرار دارد.

د: بالاترین - قطورترین بخش سامانه است و جزئی از لوب پیشانی و آهیانه محسوب می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - خطبه خط - ۱۱۰۱)

تعبیر صورت سؤال: سامانه لیمبیک

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

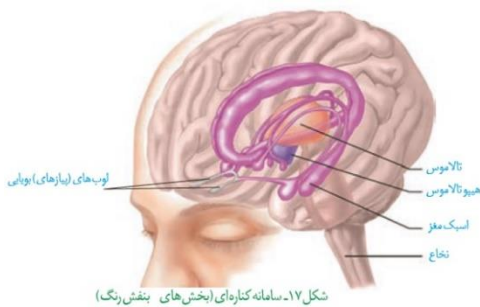
الف) پایین‌ترین بخش سامانه لیمبیک، اسبک مغز (هیپوکامپ) است. اسبک مغز در مجاورت هیپوتالاموس (مرکز تنظیم تشنگی و گرسنگی) قرار ندارد.

ب) بالاترین بخش سامانه لیمبیک در بالای رابط پینه‌ای قرار دارد. رابط پینه‌ای، نوعی رابط سفید رنگ بین دو نیمکره است.

ج) پایین‌ترین بخش سامانه لیمبیک، اسبک مغز (هیپوکامپ) است. اسبک مغز درون لوب گیجگاهی قرار دارد. این نکته مهم در کنکور دی ۱۴۰۱ تکرار شده! پس حتما باید بلدش باشی...

د) مطابق شکل کتاب درسی، قطورترین بخش سامانه لیمبیک، بالاترین بخش آن است. این بخش جزئی از لوب پیشانی و آهیانه است.

گروه آموزشی ماز



شکل ۱۷. سامانه کناره‌ای (بخش‌های بنفش رنگ)

- ۲۱- دو بخش مختلف قسمتی از ساقه مغز یک فرد سالم، توسط مجرایی از یکدیگر جدا شده‌اند. کدام مورد، درباره این بخش از ساقه مغز درست است؟
- ۱) با ارسال پیام‌هایی به گره موجود در دیواره پستی دهلیز راست، تعداد ضربان را کنترل می‌کند.
 - ۲) پس از رسیدن توده غذایی به حلق، مسیر حرکت رسیدن مواد به معده را کنترل می‌کند.
 - ۳) یاخته‌های عصبی موجود در آن در پردازش پیام‌های مربوط به بینایی نقش دارد.
 - ۴) در کنترل میزان ترشحات غدد موجود در اطراف چشم‌ها نقش دارد.

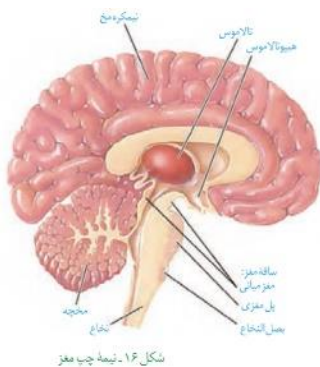
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱)

تعبیر صورت سؤال: مغز میانی

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل زیر، دو بخش مختلف مغز میانی توسط یک مجرا از یکدیگر جدا شده‌اند. مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع، فشار خون و ضربان قلب (با ارسال پیام‌هایی به گره موجود در دیواره پستی دهلیز راست) را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع (کنترل مسیر رسیدن توده غذایی از حلق به معده)، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
- ۲) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

تست‌نامه

- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟
- ۱) دارای شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.
 - ۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
 - ۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
 - ۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.
- پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۱)

پل مغزی در ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در مجاورت بصل النخاع (مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه) قرار دارد (درستی گزینه ۳). شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی در بطن ۱ و ۲ قرار دارد (نادرستی گزینه ۱). پل مغزی جزء سامانه لیمبیک نیست (نادرستی گزینه ۲). برجستگی‌های چهارگانه جزء اجزای مغز میانی هستند (نادرستی گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز

- ۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص فردی معتاد به کوکائین که آخرین بار ۱۰ روز قبل کوکائین مصرف کرده است، کدام موارد زیر صحیح است؟
- الف: در صورت نوجوان بودن فرد، اثرات شدیدتری روی مغز می‌گذارد.
- ب: در هیچ بخشی از مغز، مصرف گلوکز در بالاترین حد ممکن قرار ندارد.
- ج: به دلیل اثر کوکائین بر سامانه کناره‌ای، توانایی خودکنترلی فرد کاهش یافته است.
- د: بزرگ‌ترین لوب مغز، زمان طولانی‌تری برای به‌دست آوردن فعالیت طبیعی خود نیاز دارد.
- ۱) «الف»، «ب» و «د»
 - ۲) «الف» و «د»
 - ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 - ۴) «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۱)

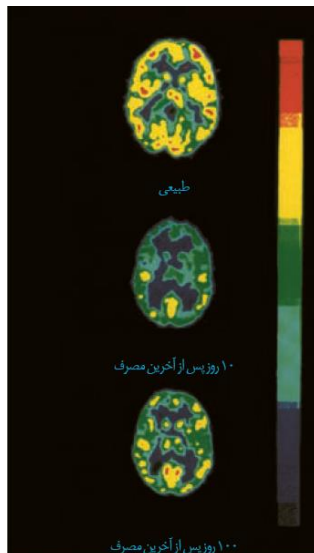
پاسخ تشریحی:

همه موارد به‌جز مورد «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:

- الف) اثرات مواد اعتیادآور روی مغز، به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است.
- ب) مطابق شکل، بیشترین میزان مصرف گلوکز با رنگ قرمز مشخص شده است. ۱۰ روز پس از مصرف، در هیچ قسمتی از مغز، رنگ قرمز مشاهده نمی‌شود.
- ج) مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. اثر روی سامانه کناره‌ای، مربوط به آزاد شدن ناقل‌های عصبی و ایجاد احساس لذت و سرخوشی است.

شکل ۱۸ - تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.



د) بزرگ‌ترین لوب مغز، لوب پیشانی است که در جلوی مغز قرار دارد. مطابق شکل، بهبودی در عقب مغز، سریع‌تر از جلوی مغز رخ داده اما لوب پیشانی به زمان بیشتری برای بازگشت فعالیت خود نیاز دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۳- ساختارهایی از مغز گوسفند، در هر دو سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند. بدون احتساب شیارها و نیمکره‌های مخ، کدام گزینه، در ارتباط با معادل این ساختارها در انسان، نادرست است؟

- ۱) فقط بعضی از آنها با لوب واجد اسبک مغز (هیپوکامپ) در تماس هستند.
- ۲) فقط بعضی از آنها با محل پردازش اولیه اطلاعات حسی در یک سطح هستند.
- ۳) همه آنها، با پیام‌های عصبی مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی در ارتباط هستند.
- ۴) همه آنها در نزدیکی بخشی از مغزاند که واجد سامانه‌ای دخیل در خشم و لذت است.

(متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۱)

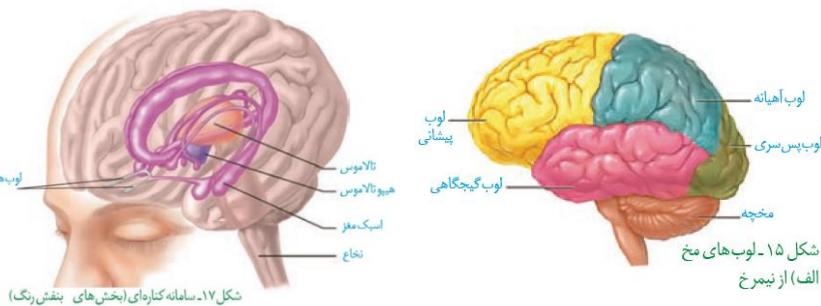
پاسخ: گزینه ۲



تعبیر: ساختارهایی از مغز گوسفند، در هر دو سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند (بدون احتساب شیارها و نیمکره‌های مخ): لوب‌های بویایی + مخچه

پاسخ تشریحی

محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، تالاموس است. در انسان، مخچه پایین‌تر از تالاموس قرار دارد و مطابق شکل ۱۷، لوب‌های بویایی نیز پایین‌تر از تالاموس قرار گرفته‌اند. بنابراین هیچ‌کدام از این دو ساختار با تالاموس هم‌سطح نیستند.



شکل ۱۷- سامانه کناره‌ای (بخش‌های بنفش رنگ)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱

نکته: اسبک مغز (هیپوکامپ)، در لوب گیجگاهی قرار دارد.

لوب بویایی تماسی با لوب گیجگاهی ندارد اما مخچه مطابق شکل ۱۵، در تماس با لوب گیجگاهی قرار دارد.

۳) لوب‌های بویایی که در بویایی نقش دارند! و طبیعتاً با پیام‌های حسی بویایی در ارتباط هستند. مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

۴) سامانه‌ای دخیل در خشم و لذت، سامانه کناره‌ای است. اسبک مغز که بخشی از سامانه کناره‌ای است، در لوب گیجگاهی قرار دارد که این لوب با مخچه تماس دارد. مطابق شکل ۱۷، لوب‌های بویایی نیز با سامانه کناره‌ای تماس دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با تقسیم‌بندی دستگاه عصبی محیطی در فرد سالم، درست است؟

- ۱) هر پیام عصبی که باعث تغییر در فعالیت ترشحی غدد می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی است که همواره فعال است.
- ۲) هر پیام عصبی که باعث انقباض عضلات به شکل ارادی می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی است که فقط پیام‌ها را از مغز می‌گیرد.
- ۳) هر پیام عصبی که باعث انقباض غیرارادی عضلات می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی تشکیل‌شده از دو بخش معمولاً متفاوت است.
- ۴) هر پیام عصبی که باعث تغییر در فعالیت ماهیچه‌های واجد فعالیت غیرارادی می‌شود، به‌طور حتم متعلق به بخشی دخیل در تنظیم فشار خون است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱


پاسخ شریعی:

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.


بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بخش پیکری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته‌های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، مغز نقش ندارد.

۳) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. بخش خودمختار باعث انقباض غیرارادی یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و قلبی می‌شود اما بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی نیز می‌تواند طی انعکاس‌ها باعث انقباض غیرارادی عضلات شود. همانند آنچه در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ اتفاق می‌افتد.

۴) علاوه بر ماهیچه‌های صاف و قلبی که غیرارادی هستند، ماهیچه‌های اسکلتی نیز در انعکاس‌ها واجد فعالیت غیرارادی‌اند. ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل بخش پیکری و ماهیچه‌های صاف و قلبی تحت تأثیر بخش خودمختار قرار می‌گیرند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی در تنظیم فشار خون نقش دارد اما بخش پیکری چنین وظیفه‌ای ندارد.


تست‌نامه:
چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ **داخل ۹۸**

«در انسان، انجام عضلات بدن، متأثر از بخش دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

الف: همه حرکات ارادی - پیکری

ج: فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، در تنظیم بعضی از حرکات غیرارادی نقش دارد و نقشی در تنظیم حرکات ارادی ندارد. علاوه بر این، این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش دارد (نادرستی مورد ب و ج). همه حرکات ارادی بدن، تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی هستند و بعضی از حرکات غیرارادی (نظیر انعکاس عقب کشیدن دست) نیز توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شوند (درستی مورد الف و د).

گروه آموزشی ماز

۲۵- چند مورد، در ارتباط با هر یاخته موجود در ریشه‌هایی از نخاع که فاصله بیشتری از عریض‌ترین شیار نخاع دارند، صحیح است؟

الف: پایانه‌های آسه آن، قبل از ورود به ماده خاکستری نخاع منشعب می‌شوند.

ب: محل اصلی سوخت‌وساز خود را خارج از ماده خاکستری نخاع نگهداری می‌کند.

ج: انتقال پیام عصبی توسط آن، باعث تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار یاخته بعدی می‌شود.

د: طول رشته نزدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای، بیشتر از رشته دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱


تعبیر

عریض‌ترین شیار نخاع: شیار شکمی

ریشه‌هایی از نخاع که فاصله بیشتری از عریض‌ترین شیار نخاع دارند: ریشه‌های پشتی

یاخته‌های موجود در ریشه پشتی نخاع: یاخته عصبی حسی + یاخته‌های پشتیبیان


پاسخ شریعی:

فقط مورد «ب» صحیح است. کلمه (عریض) به معنی پرعرض‌تر و گسترده‌تر هست. همونطور که در شکل پایین مشاهده می‌کنید، شیار شکمی نخاع که به شکل طولی قرار گرفته، نسبت به شیار پشتی، دارای عرض بیشتری می‌باشد...


بررسی موارد:

الف) اول اینکه اصلاً در یاخته‌های پشتیبیان، پایانه آسه نداریم! دوم اینکه این مورد حتی در مورد یاخته عصبی حسی هم درست نیست. چرا که آسه این یاخته پس از ورود به ماده خاکستری نخاع منشعب می‌شود، نه قبل از آن!

ب) محل اصلی سوخت‌وساز یاخته عصبی حسی، جسم یاخته‌ای است که در ریشه پستی و خارج از نخاع قرار گرفته است. یاخته‌های پشتیبانی هم که در این ریشه قرار دارند، قطعاً هسته و سیتوپلاسم خود را خارج از ماده خاکستری نگهداری می‌کنند. همیشه که غورثون توی ریشه عصب باشن، سیتوپلاسم و هسته‌شون توی ماده خاکستری

ج) انتقال پیام عصبی توسط یاخته عصبی حسی به یاخته رابط، باعث تغییر پتانسیل یاخته رابط و تغییر وضعیت کانال‌های دریچه‌دار آن می‌شود. انتقال پیام عصبی از ویژگی یاخته‌های عصبی است و در مورد یاخته‌های پشتیبان نادرست است.

د) رشته نزدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای، دارینه و رشته دورکننده پیام از آن، آسه است. در یاخته عصبی حسی موجود در عصب نخاعی، طول دارینه بیشتر از آسه است. این مورد هم درباره یاخته‌های پشتیبان درست نیست.

شکل نام: عصب نخاعی (۱۹.۱۱۱)

در عصب نخاعی هم رشته‌های عصبی حسی و هم رشته‌های عصبی حرکتی وجود دارند. در ریشه پستی نخاع، یک برجستگی دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته عصبی حسی است. در قسمت میانی نخاع در سطح شکمی و پستی، یک فرورفتگی وجود دارد. یاخته عصبی رابط به طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارد. ضخامت قسمت‌های طرفی ماده خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پستی است. مقدار ماده سفید در سطح پستی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.

گروه آموزشی ماز

۲۶- در صورت برخورد دست فرد با جسمی داغ، پاسخی غیرارادی در بدن فرد راه‌اندازی می‌شود. کدام مورد در ارتباط با پاسخ راه‌اندازی شده درست است؟
 «باتوجه به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد دست فرد با جسم داغ، در ارتباط با می‌توان گفت

- ۱) همه یاخته‌های برقرارکننده سیناپس از طریق یکی از رشته‌های سیتوپلاسمی خود در نخاع - بخشی از رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای را در بخش خاکستری نخاع قرار داده‌اند.
- ۲) فقط بعضی از یاخته‌های عصبی دارای مرکز سوخت‌وساز در بخش خاکستری نخاع - پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده موجود در غشای آنها، دچار تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای خود می‌شوند.
- ۳) همه سیناپس‌های موجود در بخش H مانند نخاع - رسیدن پتانسیل عمل به انتهای هر یاخته پیش‌سیناپسی، موجب مصرف انرژی و تغییر تعداد لایه‌های فسفولیپیدی غشای یاخته پیش‌سیناپسی می‌شود.
- ۴) فقط بعضی از یاخته‌های هدایت‌کننده پیام عصبی توسط دندریت خود در بخش خاکستری نخاع - به‌واسطه نوعی یاخته غیرعصبی، سرعت انتقال پیام عصبی در طول رشته سیتوپلاسمی خود را افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی در ریشه پستی و شکمی نخاع، از طریق تنها یکی از رشته‌های عصبی خود یعنی از طریق دندریت یا آکسون خود با یاخته عصبی رابط در نخاع سیناپس تشکیل داده‌اند. یاخته عصبی حسی و یاخته عصبی حرکتی هر دو بخشی از آکسون خود را در بخش خاکستری نخاع قرار داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، مرکز سوخت‌وساز یاخته خود را در بخش خاکستری نخاع قرار داده‌اند. همه این یاخته‌های ذکر شده پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده موجود در غشای آنها پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهند.
- ۳) سیناپس میان یاخته عصبی حسی و دو یاخته عصبی رابط، سیناپس میان یاخته عصبی رابط و یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه دوسر بازو و سیناپس میان یاخته عصبی رابط و یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه سه‌سربازو، سیناپس‌هایی می‌باشند که در بخش خاکستری نخاع یا بخش H مانند نخاع قرار گرفته‌اند. دقت داشته باشید که رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسونی به دلیل برون‌رانی ناقلین عصبی سبب مصرف انرژی در یاخته پیش‌سیناپسی شده؛ ولی سبب تغییر تعداد لایه‌های فسفولیپیدی غشای یاخته پیش‌سیناپسی نمی‌شود و فقط میزان مساحت غشای یاخته پیش‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.
- ۴) یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی قادرند تا پیام عصبی را توسط دندریت خود در بخش خاکستری نخاع هدایت کنند. در این میان یاخته عصبی حرکتی دارای یاخته‌های میلین‌ساز بر روی آکسون خود می‌باشد. به‌واسطه غلاف میلین ساخته شده توسط این یاخته‌ها قادر است که سرعت هدایت (نه انتقال!) پیام عصبی را در طول رشته‌های سیتوپلاسمی خود افزایش دهد.

تمام نکات مهم انعکاس عقب‌کشیدن دست، به عنوان یکی از مهم‌ترین تیتراهای این فصل در جدول‌های زیر آورده شده...

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ			
محل سیناپس	یاخته پیش‌سیناپسی	یاخته پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی حسی	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	تحریک‌کننده
ماده خاکستری نخاع	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	ماهیچه دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	ماهیچه سه‌سر بازو	غیرفعال

انواع یاخته‌های عصبی در انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ			
نوع یاخته عصبی	پتانسیل عمل	انتقال پیام	محل قرارگیری
یاخته عصبی حسی	+	۲ سیناپس با نورون‌های رابط	ریشه پشتی نخاع
یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دوسر	+	۱ سیناپس با نورون حرکتی	ماده خاکستری نخاع
یاخته عصبی رابط مرتبط با یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	+	۱ سیناپس با نورون حرکتی (مهارکننده)	ماده خاکستری نخاع
یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر	+	۱ سیناپس با ماهیچه	ریشه شکمی نخاع
یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر	ندارد	ندارد (غیرفعال)	ریشه شکمی نخاع

عملکرد یاخته‌های عصبی در سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ						
نام یاخته عصبی	به‌عنوان یاخته پیش‌سیناپسی			به‌عنوان یاخته پس‌سیناپسی		
	یاخته پس‌سیناپسی	محل	تأثیر	یاخته پیش‌سیناپسی	محل	تأثیر
یاخته عصبی حسی	۲ × یاخته عصبی رابط	نخاع	تحریک	—	—	—
یاخته عصبی رابط (۱)*	یاخته عصبی حرکتی (۱)	نخاع	تحریک	یاخته عصبی حسی	نخاع	تحریک
یاخته عصبی رابط (۲)*	یاخته عصبی حرکتی (۲)	نخاع	مهار	یاخته عصبی حسی	نخاع	تحریک
یاخته عصبی حرکتی (۱)*	ماهیچه دوسر بازو	ماهیچه	تحریک	یاخته عصبی رابط (۱)	نخاع	تحریک
یاخته عصبی حرکتی (۲)*	ماهیچه سه‌سر بازو	ماهیچه	غیرفعال	یاخته عصبی رابط (۲)	نخاع	مهار

* **نورون رابط (۱)** = نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه دوسر، **نورون رابط (۲)** = نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر، **نورون حرکتی (۱)** = نورون حرکتی ماهیچه دوسر، **نورون حرکتی (۲)** = نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به فعالیت کتاب درسی در مورد تشریح مغز گوسفند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به هنگام تشریح مغز گوسفند در صورتی که مشاهده خواهد شد.»

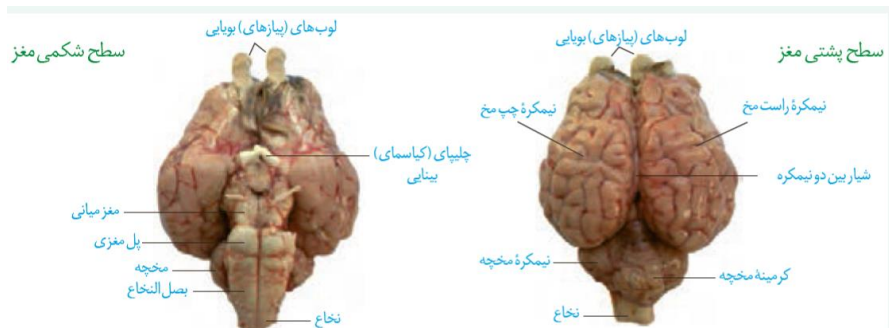
- مغز طوری در طرف تشریح قرار گیرد که سطحی از آن که مناسب بررسی رابط پینه‌ای است را ببینیم، پل مغزی در سطح پایین‌تری از مغز میانی
- دو نیمکره تشکیل‌دهنده مخ را جهت بررسی بخش‌های درونی از یکدیگر فاصله دهیم، دو برجستگی بزرگتر برجستگی چهارگانه در پایین اپی‌فیز
- برش کم‌عمقی در رابط بالایی بین دو نیمکره مخ ایجاد شود، شبکه‌ای از مویرگ‌ها با توانایی ترشح نوعی ماده در فضای اطراف این رابط
- در رابط پایین‌تر میان دو نیمکره مخ برش عرضی ایجاد شود، دو تالاموس متصل‌شونده به یکدیگر توسط یک رابط

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰)

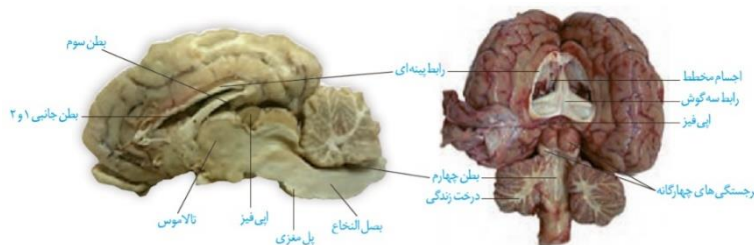
پاسخ تشریحی:

در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

۱ مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای را ببینید. با توجه به شکل زیر، در هنگام مشاهده سطح پشتی، امکان مشاهده پل مغزی و مغز میانی وجود ندارد.



۲ در عقب اپی فیز (نه پایین!) برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. طبق شکل زیر، دو برجستگی بزرگتر این بخش، به اپی فیز نزدیک‌تر هستند.



۴ به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی (نه عرضی!) ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس‌ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

تشریح مغز گوسفند	سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیاژه‌های بویایی)	
		به ترتیب اجزای قابل مشاهده از بالا به پایین	چلیپا (کیاسمای) بینایی
سطح پشتی	سطح پشتی	قسمت‌هایی از قشر مخ	لوب‌های بویایی (پیاژه‌های بویایی)
	به ترتیب اجزای قابل مشاهده از بالا به پایین	نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکره مخ	نیمکره‌های مخچه + کریمینه
بخش‌های درونی	رابط سه‌گوش	نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای	رابط سه‌گوش
	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها
	درخت زندگی + فضای بطن چهارم	درخت زندگی + فضای بطن چهارم	درخت زندگی + فضای بطن چهارم

تست‌نامه

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

داخل ۱۴۰۰

- «در دستگاه عصبی مرکزی گوسفند، یکی از بخش‌هایی که مجاور ساقه مغز است و با ترشح پیک دوربُرد، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند، در قرار دارد.»
- (۱) مجاورت بطن سوم مغزی
- (۲) بین دو نیمکره راست و چپ مخ
- (۳) مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی
- (۴) فضایی محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱)

اپی‌فیز، در مجاورت ساقه مغز قرار دارد و با ترشح هورمون (بیک شیمیایی دوررُبد) ملاتونین، در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. اپی‌فیز پایین‌تر از بطن ۱ و ۲ و در خارج از آن قرار دارد. اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی در این بطن‌ها قرار دارند (نادرستی گزینه ۴). اپی‌فیز در مجاورت بطن سوم و پایین‌تر از آن، در بین دو نیمکره راست و چپ مخ قرار دارد (درستی گزینه ۱ و ۲). در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند که دو برجستگی نزدیک‌تر به اپی‌فیز، بزرگ‌تر هستند (درستی گزینه ۳).

گروه آموزشی ماز

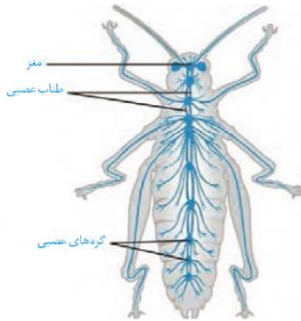
۲۸- مطابق مطلب کتاب درسی، در خصوص گروهی از جانوران که با طی کردن مسیر رفت و برگشتی هزاران کیلومتری سبب به نمایش گذاشتن یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) رشته‌های تشکیل‌دهنده طناب عصبی شکمی آن‌ها، در محل تجمع جسم یاخته‌های عصبی به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ۲) نازک‌ترین زائده خارج‌شده از بدن نوعی از آن‌ها، حاوی یاخته‌های عصبی تحت کنترل بخش ابتدایی طناب عصبی شکمی است.
- ۳) طولی‌ترین رشته عصبی موجود در پیکره نوعی از آن‌ها، تحت کنترل گرهی است که فاصله بسیار اندکی تا گره جلویی خود دارد.
- ۴) گروهی از یاخته‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی آن‌ها، جهت تشخیص جایگاه خورشید در آسمان اختصاصی شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱)

تعبیر متن سؤال: پروانه‌های موناک (نوعی حشره)

پاسخ تشریحی:



پ) ملخ

با توجه به شکل مقابل، نازک‌ترین زائده خارج شده از بدن حشرات شاخک آن‌هاست که رشته عصبی موجود در این قسمت تحت کنترل گره‌های عصبی موجود در مغز است، نه طناب عصبی شکمی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل، طناب عصبی شکمی از دو رشته مختلف تشکیل شده است که این دو رشته در محل گره‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. گره‌ها محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌ها هستند.
- ۳) با توجه به شکل، طولی‌ترین رشته عصبی درون پاهای عقبی حشرات قرار دارند. این رشته تحت کنترل گرهی قرار دارد که این گره فاصله بسیار نزدیکی تا گره جلویی خود دارد.

۴) زیست‌شناسان در بدن پروانه موناک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

چندین تعبیر مهم از بخش جانوری این فصل رو مرور کنیم...

ساده‌ترین ساختار عصبی در بین جانوران: شبکه عصبی در هیدر

جانور دارای طناب عصبی شکمی: حشرات

جانور دارای دو طناب عصبی در دستگاه عصبی مرکزی: پلاناریا

جانور دارای طناب عصبی پشتی: مهره‌داران

جانوری که دستگاه عصبی آن مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن است: هیدر

جانوری که مغز آن شامل دو گره عصبی است: پلاناریا

جانوری که [مغز آن] دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده است: حشرات

جانوری که برجستگی بخش جلویی طناب عصبی آن، مغز است: مهره‌داران

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ویژگی مشترک همه جانورانی که در آن است که»

- ۱) برخی از فعالیت‌های بدن خود را به کمک طناب عصبی پشتی کنترل می‌کنند - بخش برجسته و جلویی طناب عصبی توسط بافت استخوانی محافظت می‌شود
- ۲) اندازه نسبی مغز آنها به وزن بدن نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است - جدایی کامل میان بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف آنها را آسان می‌کند
- ۳) تمامی رشته‌های عصبی متصل به دو طناب عصبی موجود در پیکره آنها بخش مرکزی دستگاه عصبی را می‌سازد - حرکات بدن در جابه‌جایی مواد مؤثر است
- ۴) به کمک حفره موجود در پیکره خود به گوارش مواد غذایی می‌پردازند - فاقد تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی در پیکره خود هستند

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۱)

تعبیر

همه جانورانی که برخی از فعالیت‌های بدن خود را به کمک طناب عصبی پشتی کنترل می‌کنند: مهره‌داران
همه جانورانی که اندازه نسبی مغز آنها به وزن بدن نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است: پستانداران و پرندگان

همه جانورانی که به کمک حفره موجود در پیکره خود به گوارش مواد غذایی می‌پردازند: هیدر + پلاناریا

در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی جای گرفته است.
- ۳ در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند، پس در این جانور همه رشته‌های عصبی متصل به طناب‌های عصبی بخش مرکزی را نمی‌سازند.
- ۴ هیدر دارای حفره گوارشی است علاوه بر آن در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. پلاناریا دارای تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به دنبال افزایش عبور یون سدیم از کانال‌های دریچه‌دار دسته‌ای از یاخته‌های عصبی بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی که سبب بروز حالت در بدن می‌شود، به ترتیب افزایش و کاهش پیدا خواهند کرد.»

- ۱ آرامش - فاصله میان قله‌های متوالی نمودار اسپروگرام و زمان گوارش و جذب مواد غذایی توسط دستگاه گوارش
- ۲ آرامش - میزان انقباض بنداره خارجی میزراه و تحریک گروهی از گیرنده‌های مکانیکی در دیواره سرخرگ آئورت
- ۳ آماده‌باش - خروج خوناب از سمت سرخرگی مویرگ و قطر سرخرگ‌های کوچک مربوط به ماهیچه‌های چندهسته‌ای
- ۴ آماده‌باش - میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی و فشار واردشده به دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

در صورت غلبه اعصاب پاراسمپاتیک بر اعصاب سمپاتیک، فاصله میان قله‌های نمودار اسپروگرام افزایش پیدا کرده و تنفس آرام‌تر خواهد شد. همچنین در این زمان، دستگاه گوارش فعالیت بیشتری داشته و موجب گوارش و جذب سریع‌تر مواد غذایی و در نتیجه، کاهش مدت زمان آن می‌شود. از این مدل تست‌های ترکیبی برای مرور مباحث پایه دهم، سعی می‌کنیم به تدرار مرور ولی جامع استفاده کنیم...

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ دقت داشته باشید که بنداره خارجی میزراه توسط اعصاب پیکری عصب‌رسانی شده و اعصاب خودمختار در عصب‌رسانی آن فاقد نقش می‌باشند.
- ۳ در صورت غلبه اعصاب سمپاتیک بر اعصاب پاراسمپاتیک، خروج خوناب از سمت سرخرگی مویرگ افزایش یافته و همچنین قطر رگ‌های خون‌رسان به ماهیچه‌های اسکلتی نیز افزایش پیدا خواهد کرد تا جریان خون به سمت این ماهیچه‌ها بیشتر شود.
- ۴ با غلبه اعصاب سمپاتیک بر اعصاب پاراسمپاتیک، میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی بیشتر شده و فشار خون نیز بیشتر می‌شود؛ در نتیجه فشار وارد شده بر دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب نیز افزایش خواهد یافت.

گروه آموزشی ماز

۳۱- اختلاف بار الکتریکی هسته اتم های ${}^6\text{Li}$ و ${}^{12}\text{C}$ چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$$1/6 \times 10^{-19} \text{ (4)}$$

$$1/6 \times 10^{-18} \text{ (3)}$$

$$4/8 \times 10^{-19} \text{ (2)}$$

$$9/6 \times 10^{-19} \text{ (1)}$$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

کوانتیده بودن بار الکتریکی

(۱) بار الکتریکی کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطه زیر بدست می آید.

$$q = \pm ne$$

در رابطه فوق e مقدار بار بنیادی است و برابر $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$ می باشد و n عددی صحیح است.

(۲) اگر تعداد الکترون های یک جسم بیشتر از پروتون های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون های آن کمتر از پروتون هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود.

مثال: ?

تعداد الکترون های جسمی $2/5 \times 10^{10}$ واحد بیشتر از پروتون های آن است. بار الکتریکی جسم چند نانوکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$) ابتدا دقت کنید که چون الکترون ها بیشتر هستند، علامت بار منفی است، بنابراین می توان نوشت:

$$q = -ne = -2/5 \times 10^{10} \times 1/6 \times 10^{-19} = -4 \times 10^{-9} \text{C} = -4 \text{ nC}$$

(۳) در یک اتم خنثی مانند ${}^A_Z X$ می توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به صورت زیر بدست آورد:

$$q_{\text{کل}} = 0 \rightarrow \text{اتم خنثی است}$$

$$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow \text{تعداد پروتون های هسته برابر } Z \text{ است}$$

$$q_{\text{الکترون ها}} = -Ze \rightarrow \text{تعداد الکترون های اتم برابر } Z \text{ است}$$

(۴) در یک یون مثبت مانند ${}^A_Z X^{n+}$ می توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به صورت زیر بدست آورد:

$$q_{\text{کل}} = +ne \rightarrow \text{نوع بار یون مثبت است}$$

$$q_{\text{هسته}} = +Ze \rightarrow \text{تعداد پروتون های هسته برابر } Z \text{ است}$$

$$q_{\text{الکترون ها}} = -(Z-n)e \rightarrow \text{تعداد الکترون های اتم برابر } Z-n \text{ است}$$

به همین ترتیب و برای تمرین، بار الکتریکی یون منفی ${}^A_Z X^{n-}$ را خودتان بررسی کنید.

مثال: ?

بار الکتریکی هسته اتم ${}_{18}\text{Ar}$ چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$$q_{\text{هسته}} = +Ze = +18 \times 1/6 \times 10^{-19} = 3 \times 10^{-18} \text{C}$$

در یون منبزم دو بار مثبت (${}_{12}\text{Mg}^{2+}$)، بار الکتریکی هسته و مجموع بار الکتریکی الکترون ها به ترتیب از راست به چپ چند نانوکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$) برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

(۱) عدد اتمی منبزم برابر $Z = 12$ است، بنابراین تعداد ۱۲ پروتون در هسته آن وجود دارد و بار الکتریکی هسته برابر است با:

$$q_{\text{هسته}} = +Ze = 12 \times 1/6 \times 10^{-19} = 2 \times 10^{-18} \text{C} = 2 \text{ nC}$$

(۲) چون یون منبزم ۲ بار مثبت است، الکترون های آن ۲ تا کمتر از پروتون ها هستند، پس تعداد الکترون ها برابر ۱۰ است و مجموع بار الکتریکی آن ها برابر است با:

$$q_{\text{الکترون ها}} = -(Z-n)e = -10 \times 1/6 \times 10^{-19} = -1/6 \times 10^{-18} \text{C} = -1/6 \times 10^{-9} \text{ nC}$$

گام اول:

${}^{12}\text{C}$ دارای ۶ پروتون در هسته خود است، بنابراین بار الکتریکی هسته آن برابر $q_1 = +6e$ است.

گام دوم:

${}^6\text{Li}$ دارای ۳ پروتون در هسته خود است، بنابراین بار الکتریکی هسته آن برابر $q_2 = +3e$ است.

گام سوم:

بنابراین اختلاف بار الکتریکی هسته ها برابر است با:

$$q_1 - q_2 = 6e - 3e = 3e \Rightarrow q_1 - q_2 = 3 \times 1/6 \times 10^{-19} = 1/2 \times 10^{-19} \text{C}$$

۳۲- از یک جسم کوچک و باردار، تعداد $2/5 \times 10^9$ الکترون خارج می‌کنیم تا بار الکتریکی آن قرینه شود. بار الکتریکی اولیه آن چند نانوکولن بوده است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

-۰/۴ (۴)

۰/۴ (۳)

-۰/۲ (۲)

۰/۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

با توجه به این که با خارج شدن الکترون از جسم، بار الکتریکی آن قرینه شده است، می‌توان نتیجه گرفت بار اولیه آن منفی بوده است که با خارج کردن تعدادی الکترون، بار نهایی جسم مثبت شده است. با توجه به توضیحات فوق، اگر بار اولیه جسم برابر $-q$ بوده باشد، بار نهایی آن برابر $+q$ است و با خارج کردن $2/5 \times 10^9$ الکترون، بار آن به اندازه $\Delta q = 2q$ تغییر کرده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta q = ne \Rightarrow 2q = 2/5 \times 10^9 \times 1/6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-11} C = 0/4 nC \Rightarrow q = 0/2 nC$$

بنابراین بار الکتریکی اولیه جسم برابر $0/2 nC$ - بوده است.

گروه آموزشی ماز

۳۳- کره کوچک، فلزی و باردار A را به کره مشابه و خنثای B تماس می‌دهیم و پس از جدا کردن آن از B، کره A را به کره مشابه و خنثای C تماس می‌دهیم. اگر در نهایت $q_B - q_C = 4 \mu C$ باشد، بار نهایی کره A چند میکروکولن است؟

-۴ (۴)

-۱۶ (۳)

۴ (۲)

۱۶ (۱)

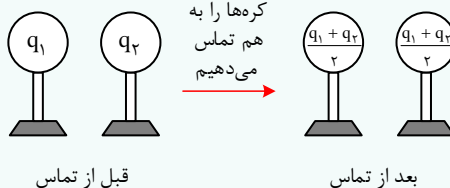
(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

تماس

(۱) هنگامی که دو کره فلزی مشابه را به هم تماس می‌دهیم، بار الکتریکی بین آن‌ها به گونه‌ای تقسیم می‌شود که بار نهایی دو کره با هم برابر باشد. بنابراین بار هر یک از کره‌ها پس از تماس برابر میانگین بار اولیه آن‌ها خواهد بود.

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_1 + q_2}{2}$$



(۲) نتیجه فوق برای تعداد بیشتری کره فلزی مشابه هم قابل تعمیم است. به طور کلی اگر n کره یکسان که دارای بارهای q_1, q_2, \dots, q_n هستند را همگی به هم تماس دهیم، بار نهایی همه آن‌ها برابر است با:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n}$$

مثال: ?

دو کره فلزی و مشابه به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 4 \mu C$ و $q_2 = 12 \mu C$ هستند. اگر این دو کره را به هم تماس دهیم، چند الکترون به طور خالص بین آن‌ها جابه‌جا خواهد شد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) ابتدا بار نهایی هر یک از کره‌ها را بدست می‌آوریم.

$$q = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{4 + 12}{2} = 8 \mu C$$

بنابراین کره (۱) $4 \mu C$ - بار (الکترون) از دست داده و کره (۲) این بار را گرفته است. در ادامه تعداد الکترون‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta q = ne \rightarrow 4 \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 2/5 \times 10^{13}$$

مثال: ?

سه کره رسانای کوچک و مشابه A، B و C به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $20 nC$ ، $10 nC$ و $8 nC$ - هستند. ابتدا کره A را به کره C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم و سپس کره B را به کره C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. اگر تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده بین کره‌های A و C برابر n_1 تعداد

الکترون‌های جابه‌جا شده بین کره‌های B و C برابر n_2 باشد، نسبت $\frac{n_2}{n_1}$ کدام است؟

ابتدا کره‌های A و C به هم تماس داده شده‌اند و بار آن‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q'_C = \frac{q_A + q_C}{2} = \frac{-20 - 8}{2} = -14 nC$$

بنابراین مقدار $\Delta q_1 = 6 \text{ nC}$ بار الکتریکی بین کره‌های A و C جابه‌جا شده است. در ادامه کره‌های B و C را به هم وصل می‌کنیم و بار آنها پس از تماس برابر است با:

$$q'_B = \frac{q_B + q'_C}{2} = \frac{10 - 14}{2} = -2 \text{ nC}$$

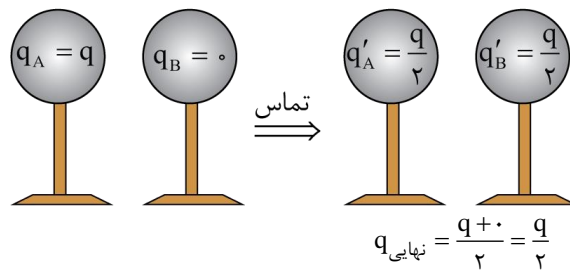
بار نهایی کره‌های B و C

بنابراین مقدار $\Delta q_2 = 12 \text{ nC}$ بار الکتریکی بین دو کره جابه‌جا شده است. در نهایت برای مقایسه تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده بین کره‌ها در دو حالت، کافی است مقدار بار جابه‌جا شده در دو حالت را مقایسه کنیم.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} = \frac{12}{6} = 2$$

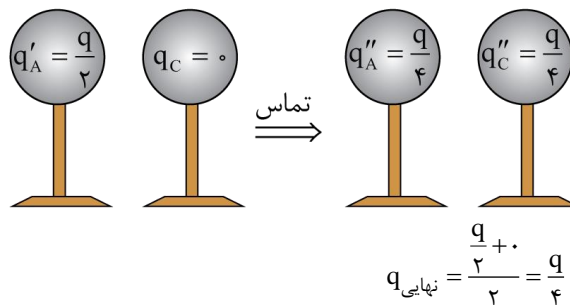
گام اول:

فرض کنیم بار کره A برابر q بوده است. با تماس کره‌های A و B، بار هر یک برابر می‌شود با:



گام دوم:

در ادامه، کره A که اکنون دارای بار $q'_A = \frac{q}{2}$ است را به کره خنثی C تماس می‌دهیم.



گام سوم:

بنابراین بار نهایی کره B برابر $\frac{q}{2}$ و بار نهایی کره C برابر $\frac{q}{4}$ است. طبق متن سؤال، بار نهایی B به اندازه $4 \mu\text{C}$ بیشتر از C است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{q}{2} - \frac{q}{4} = 4 \mu\text{C} \Rightarrow \frac{q}{4} = 4 \mu\text{C} \Rightarrow q = 16 \mu\text{C}$$

پس بار نهایی کره A، برابر $q''_A = \frac{q}{4} = 4 \mu\text{C}$ است.

اگر...

اگر تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده بین کره‌های A و B را می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

پاسخ: مطابق راه‌حل سؤال، $q = 16 \mu\text{C}$ است، بنابراین به اندازه $\frac{q}{2} = 8 \mu\text{C}$ بین A و B، بار الکتریکی جابه‌جا شده است و تعداد الکترون‌های منتقل شده برابر است با:

$$\Delta q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-6} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{13}$$

گروه آموزشی ماز

۳۴- در کدام یک از آزمایش‌های زیر، بار الکتریکی میله فلزی الزاماً مثبت است؟

الف: میله را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک می‌کنیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

ب: میله را به کلاهک الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک می‌کنیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

ج: میله را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری تماس می‌دهیم و ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور می‌شوند.

(۴) هیچ کدام

(۳) فقط «ج»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) فقط «الف»

الکتروسکوپ

در این بخش به بررسی الکتروسکوپ می‌پردازیم. به نکات زیر توجه کنید.

(۱) اگر یک جسم باردار را به کلاهک الکتروسکوپ بدون باری نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور شده و باز می‌شوند. دقت کنید علامت بار در این حالت اهمیت ندارد.

(۲) اگر یک جسم باردار را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک کنیم، دو حالت زیر می‌تواند رخ دهد:

(الف) بار جسم و الکتروسکوپ هم‌نام باشد:
در این حالت با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

(ب) بار جسم و الکتروسکوپ ناهم‌نام باشد:
در این حالت با نزدیک شدن جسم به کلاهک الکتروسکوپ ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند. اگر بار جسم خیلی بزرگ باشد ممکن است ورقه‌ها کاملاً بسته شوند و دوباره شروع به باز شدن کنند.

(۳) با توجه به ۲ نکته فوق می‌توان کاربردهای زیر را برای الکتروسکوپ در نظر گرفت:

(الف) تشخیص باردار بودن جسم: کافی است جسم را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم. اگر ورقه‌ها باز شوند، جسم باردار است.

(ب) تشخیص نوع بار جسم: کافی است جسم را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار که نوع بار آن را می‌دانیم نزدیک کنیم. اگر فاصله ورقه‌ها بیشتر شد، بار جسم هم‌علامت با بار الکتروسکوپ است و اگر فاصله ورقه‌ها کمتر شد، علامت بار جسم باردار مخالف علامت بار الکتروسکوپ است.

(ج) تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم:
جسم را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری تماس می‌دهیم. اگر فاصله ورقه‌ها از هم تغییر محسوسی نکند، جسم نارسانا است و اگر این فاصله تغییر کند، جسم رسانا است.

بررسی موارد:

هر یک از آزمایش‌ها را بررسی می‌کنیم:

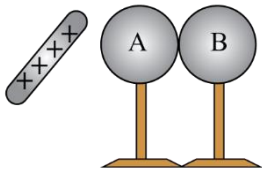
بررسی (الف): با توجه به این که الکتروسکوپ بدون بار بوده است، اگر با نزدیک کردن میله به آن، ورقه‌ها باز شوند، می‌توان نتیجه گرفت که میله قطعاً باردار است ولی نوع بار مشخص نمی‌شود. (نادرست)

بررسی (ب): با نزدیک کردن میله به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌ها از هم بازتر شده‌اند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت بار الکتروسکوپ و میله هم‌نام است، پس بار میله منفی است. (نادرست)

بررسی (ج): باز هم چون الکتروسکوپ بدون بار است، از این آزمایش فقط می‌توان فهمید که میله فلزی باردار است ولی علامت بار آن مشخص نمی‌شود. (نادرست)

گروه آموزشی ماز

۳۵- میله‌ای با بار مثبت را مطابق شکل به دو کره فلزی مشابه که باهم در تماس هستند، نزدیک می‌کنیم. در همین حالت دو کره را از هم جدا کرده و سپس



میله را از آن‌ها دور می‌کنیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: بار الکتریکی نهایی کره B مثبت است.
ب: تعداد الکترون‌های کره A بیشتر از پروتون‌های آن است.
ج: اگر کره A را به کلاهک الکتروسکوپی با بار منفی نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

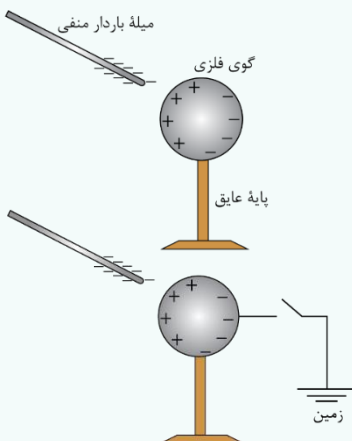
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

القای بار الکتریکی

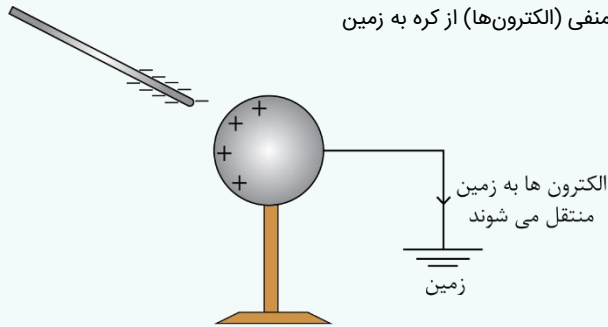
در مورد القای الکتریکی به نکات زیر توجه کنید.

(۱) هنگامی که یک میله باردار را به یک کره رسانای منزوی نزدیک می‌کنیم، بارهای القایی مثبت و منفی در دو طرف جسم رسانا ایجاد می‌شوند. بارهای ناهم‌نام با بار میله در سمتی از کره که نزدیک میله است جمع می‌شوند و بارهای هم‌نام با بار میله در سمتی از کره که دور از میله است جمع می‌شود. به عنوان مثال در شکل مقابل، بار میله منفی است، به همین دلیل بارهای مثبت کره در سمت چپ و بارهای منفی در سمت راست جمع شده‌اند. نیروی بین دو جسم از نوع جاذبه است.

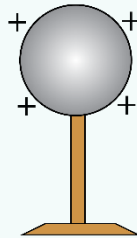
(۲) با روش القا می‌توان اجسام رسانا را باردار کرد. مثلاً می‌توان از روش زیر استفاده کرد:
مرحله اول: نزدیک کردن میله باردار به کره رسانای خنثی



مرحله دوم: وصل کردن کلید و انتقال بارهای منفی (الکترون‌ها) از کره به زمین



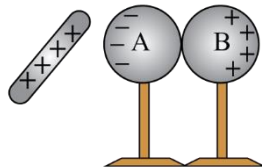
مرحله سوم: به ترتیب قطع کنید، دور کردن میله از کره و پخش یکنواخت بار مثبت در سطح کره



دقت کنید علامت بار میله و کره مخالف یکدیگر است.

پاسخ تشریحی:

با نزدیک کردن میله به کره‌ها، بارهای منفی در نزدیکی میله در کره A جمع می‌شوند و بارهای مثبت در قسمت‌های دور از میله در کره B جمع می‌شوند. (در واقع الکترون‌ها از کره B به کره A می‌آیند.)



بنابراین پس از جدا کردن کره‌ها، کره A دارای بار منفی و کره B دارای بار مثبت می‌شود. با توجه به این که بار A منفی است، می‌توان نتیجه گرفت که تعداد الکترون‌های آن بیشتر از پروتون‌هایش است. با نزدیک کردن کره A با بار منفی به یک الکتروسکوپ با بار منفی، چون بار آنها همانم است، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند. با توجه به توضیحات فوق، هر سه عبارت صحیح هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۶- دو بار الکتریکی $q_1 = 20 \mu\text{C}$ و $q_2 = 40 \mu\text{C}$ را در فاصله چند سانتی‌متری از هم قرار دهیم تا با نیروی الکتریکی 20 N ، یکدیگر را دفع کنند؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

۳ (۴)

۳۰ (۳)

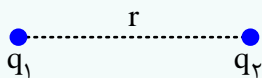
۶ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

قانون کولن

۱) مطابق قانون کولن، اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار بگیرند، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند برابر است با:



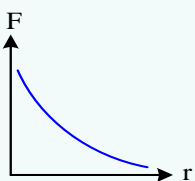
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

۲) ثابت کولن است که یکای آن $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ است.

۳) برای مقایسه نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

۴) نمودار تغییرات نیروی الکتریکی بر حسب فاصله دو بار مطابق شکل به صورت نزولی خواهد بود.



مثال: 

دو بار نقطه‌ای $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و $q_2 = 20 \mu\text{C}$ را در چه فاصله‌ای از هم قرار دهیم تا با نیروی 5 نیوتون یکدیگر را دفع کنند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow 5 = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10 \times 10^{-12}}{r^2}$$

$$\rightarrow 5 = \frac{1/8}{r^2} \rightarrow r^2 = 0/36 \rightarrow r = 0/6 \text{ m}$$

مثال: 

دو بار الکتریکی در فاصله 10 cm به هم نیروی F را وارد می‌کنند. چند سانتی‌متر فاصله بارها را افزایش دهیم تا نیروی بین آن‌ها $\frac{F}{4}$ شود؟

یادآوری: هنگامی که بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر باشد، می‌توان ثابت کولن را برابر $k = 9 \cdot \frac{\text{N} \cdot (\text{cm})^2}{(\mu\text{C})^2}$ قرار داد و دیگر تبدیل یکنه انجام ندهیم.

$$F \propto \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت}} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\rightarrow r' = 20 \text{ cm} \rightarrow \text{فاصله بارها باید } 10 \text{ cm} \text{ افزایش یابد.}$$

پاسخ تشریحی: 

با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 20 = 9 \cdot 10^9 \times \frac{20 \times 40}{r^2} \Rightarrow r^2 = 3600 \Rightarrow r = 60 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۳۷- دو جسم کوچک و خنثای A و B را به یکدیگر مالش می‌دهیم تا تعداد $1/25 \times 10^{11}$ الکترون بین آن‌ها جابه‌جا شود. کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح

$$\text{است؟} \left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \right)$$

الف: بار الکتریکی دو جسم هم اندازه است.

ب: اگر دو جسم را در فاصله 3 cm از هم قرار دهیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی به بزرگی 4 mN دفع می‌کنند.ج: برای آن که اندازه نیروی الکتریکی بین دو جسم برابر 10^{-3} N شود، باید آن‌ها را در فاصله 6 سانتی‌متری از هم قرار دهیم.

(۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول: 

محاسبه بار دو جسم:

$$q = ne \Rightarrow q = 1/25 \times 10^{11} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$$

بنابراین بار یکی از جسم‌ها برابر $q_1 = +2 \times 10^{-8} \text{ C}$ و بار دیگری برابر $q_2 = -2 \times 10^{-8} \text{ C}$ است. دقت کنید هنگامی که دو جسم خنثی توسط مالش باردار می‌شوند، بار آن‌ها هم اندازه است و علامت بار آن‌ها مخالف یکدیگر است، بنابراین یکدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند. با توجه به این توضیحات، عبارت (الف) صحیح و عبارت (ب) نادرست است.

گام دوم:

برای آن که نیروی الکتریکی برابر 10^{-3} N شود، داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 10^{-3} = 9 \times 10^9 \times \frac{(2 \times 10^{-8})^2}{r^2} \Rightarrow r^2 = 36 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 0/6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

عبارت (ج) صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۳۸- فاصله بین دو بار الکتریکی را تقریباً چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها نصف شود؟
 (۱) ۶۰ درصد کاهش (۲) ۶۰ درصد افزایش (۳) ۴۰ درصد کاهش (۴) ۴۰ درصد افزایش

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ سریعی:

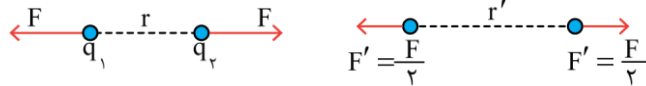
برای مقایسه نیروی الکتریکی در دو حالت می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{مقدار بارها ثابت}} F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow r' = r\sqrt{2} = 1/\sqrt{2}r$$

$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{r' - r}{r} \times 100 = \frac{1/\sqrt{2}r - r}{r} \times 100 = 40\%$$



بنابراین فاصله بین دو بار باید تقریباً ۴۰٪ افزایش یابد.

این تست بر اساس یکی از تست‌های کنکور ریاضی ۱۴۰۱ طرح شده است که آن را بررسی می‌کنیم.

تست کنکور ریاضی ۱۴۰۱

اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۵

گزینه ۲

با توجه به این‌که مقدار بارها ثابت است، برای مقایسه نیروی الکتریکی در دو حالت به صورت زیر عمل می‌کنیم:

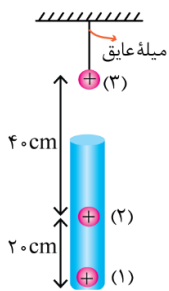
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت}} F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$\rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{r}{1/2r}\right)^2 = \frac{1}{1/4} = 4 \xrightarrow{\text{درصد تغییر نیرو}} \frac{F' - F}{F} \times 100 = \frac{4F - F}{F} \times 100 = 300\%$$

پس نیروی الکتریکی تقریباً ۳۰٪ کاهش یافته است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق شکل، سه گوی مشابه با بارهای الکتریکی ۱۰۰nC در نزدیکی هم قرار دارند به طوری که گوی میانی در حالت تعادل قرار دارد. جرم هر یک از



گوی‌ها چند گرم است؟ $\left(g = 10 \text{ N/kg}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right)$

(۱) ۲۲۵/۰

(۲) ۲۷/۱۶

(۳) ۲۷/۲۵

(۴) ۲۷/۱۶۰

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰)

گام اول:

نیروی الکتریکی که گوی‌های بالایی و پایینی به گوی میانی وارد می‌کنند برابر است با:

$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} \quad |q_1| = |q_2| = 100 \text{ nC} = 10^{-7} \text{ C} \rightarrow F_{12} = 90 \times \frac{10^{-7} \times 10^{-7}}{20^2} = \frac{9}{4} \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \quad |q_2| = |q_3| = 10^{-7} \text{ C} \rightarrow F_{23} = 90 \times \frac{10^{-7} \times 10^{-7}}{40^2} = \frac{9}{16} \times 10^{-3} \text{ N}$$

گام دوم:

برای آن که گوی میانی در تعادل باشد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود، بنابراین داریم:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_2 + m\vec{g}$$

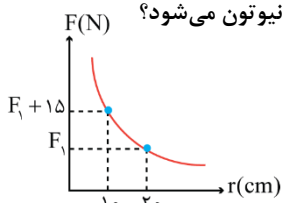
$$\Rightarrow \frac{9}{4} \times 10^{-3} = \frac{9}{16} \times 10^{-3} + (m \times 10)$$

$$\Rightarrow m \times 10 = \frac{27}{16} \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow m = \frac{27}{16} \times 10^{-4} \text{ kg} = \frac{27}{160} \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۴۰- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی مشابه برحسب فاصله بارها، مطابق شکل است. اگر ۲۵ درصد از یکی از این بارها را برداشته و به دیگری بدهیم و آن‌ها را در فاصله ۲/۵cm از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟



۳۰۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - نموداری و محاسباتی - ۱۱۰۱)

گام اول:

با توجه به نمودار، برای مقایسه نیروی الکتریکی بین دو بار می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} r_1 = 20 \text{ cm}, F_1 = F \\ r_2 = 10 \text{ cm}, F_2 = F_1 + 15 \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_1 + 15}{F_1} = \left(\frac{20}{10}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_1 + 15}{F_1} = 4 \Rightarrow F_1 = 15 \text{ N}$$

بنابراین دو بار در فاصله ۲۰ سانتی‌متری، نیروی ۱۵ نیوتون به هم وارد می‌کنند.

گام دوم:

در ادامه فرض کنیم ۲۵ درصد، یعنی $\frac{1}{4}$ از بار یکی را برداشته و به دیگری بدهیم و آن‌ها را در فاصله ۲/۵cm از هم قرار دهیم. با مقایسه این حالت با حالت اولیه داریم:

$$\begin{array}{ccc} F = 15 \text{ N} & r = 20 \text{ cm} & F = 15 \text{ N} \\ q_1 = q & & q_2 = q \end{array} \quad \begin{array}{ccc} F' & r' = 2/5 \text{ cm} & F' \\ q'_1 = q - \frac{q}{4} = \frac{3}{4}q & & q'_2 = q + \frac{q}{4} = \frac{5}{4}q \end{array}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{15} = \frac{\frac{3}{4}q \times \frac{5}{4}q}{q^2} \times \left(\frac{20}{2/5}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{15} = \frac{15}{16} \times 8^2 = 60 \Rightarrow F' = 900 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۴۱- دو گوی فلزی، کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی متفاوت هستند، در نزدیکی هم قرار دارند و یکدیگر را با نیروی الکتریکی F دفع می‌کنند. اگر این دو گوی را به هم تماس دهیم و سپس آن‌ها را در جای قبلی خود قرار دهیم، با نیروی الکتریکی از F ، یکدیگر را می‌کنند.

۱) بزرگ‌تر - دفع

۲) بزرگ‌تر - جذب

۳) کوچک‌تر - دفع

۴) کوچک‌تر - جذب

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

تغییرات نیروی الکتریکی پس از تماس

فرض کنید دو کره فلزی کوچک و مشابه باردار در اختیار داریم و می‌خواهیم ببینیم اگر آن‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره در فاصله قبلی از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند. برای این کار دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم.

۱) بار اولیه کره‌ها همنام باشد:

در این حالت با تماس کره‌ها به یکدیگر برابر شدن بار آن‌ها، حاصل ضرب اندازه بارهای الکتریکی افزایش می‌یابد و در نتیجه نیروی الکتریکی هم افزایش می‌یابد. دقت کنید که اگر از ابتدا بار دو کره برابر بود، نیروی بین آن‌ها تغییری نمی‌کرد. به عنوان مثال حالت زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 6 \mu\text{C} \\ q_2 = 4 \mu\text{C} \end{cases} \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = \frac{q_1 + q_2}{2} = 5 \mu\text{C} \\ q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = 5 \mu\text{C} \end{cases}$$

$$\rightarrow |q_1 q_2| = 24 \quad \rightarrow |q'_1 q'_2| = 25$$

همان‌طور که می‌بینید، حاصل ضرب بارها افزایش می‌یابد و در نتیجه نیروی الکتریکی زیاد می‌شود.

(۲) بار الکتریکی اولیه کره‌ها ناهمنام باشد:

در این حالت نمی‌توان اظهار نظر قطعی در مورد نیرو کرد. ممکن است نیرو افزایش یابد، کاهش یابد، ثابت بماند و یا حتی صفر شود. به مثال‌های زیر توجه کنید:

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 5\mu\text{C} \\ q_2 = -5\mu\text{C} \end{cases} \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = 0 \\ q'_2 = 0 \end{cases}$$

$\rightarrow |q_1 q_2| = 25 \rightarrow |q'_1 q'_2| = 0 \rightarrow$ نیرو کاهش می‌یابد و صفر می‌شود.

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_1 = 20\mu\text{C} \\ q_2 = -2\mu\text{C} \end{cases} \quad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_1 = 9\mu\text{C} \\ q'_2 = 9\mu\text{C} \end{cases}$$

$\rightarrow |q_1 q_2| = 40 \rightarrow |q'_1 q'_2| = 81 \rightarrow$ نیرو افزایش می‌یابد.

نکته:

در هر دو حالت، بار کره‌ها پس از تماس هم‌نام می‌شود، پس کره‌ها پس از تماس حتماً یکدیگر را دفع خواهند کرد. (به شرط این که پس از تماس خنثی نشوند).

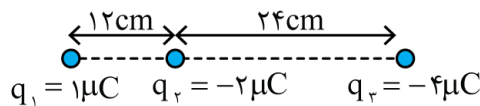
پاسخ شریعی:

پس از تماس دو گوی فلزی مشابه، بار آن‌ها هم‌اندازه می‌شود و علامت بار آن‌ها نیز یکسان می‌شود، بنابراین دو گوی حتماً یکدیگر را دفع خواهند کرد و گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست هستند.

با توجه به این که بار گوی‌ها هم‌اندازه می‌شود، حاصل ضرب اندازه بار آن‌ها بیشینه می‌شود و در نتیجه اندازه نیروی الکتریکی افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۴۲- در شکل مقابل، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



$$\frac{7}{11} \quad (4)$$

$$\frac{11}{7} \quad (3)$$

$$\frac{35}{36} \quad (2)$$

$$\frac{36}{35} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

محاسبه نیروی الکتریکی در حضور چند بار

(۱) در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

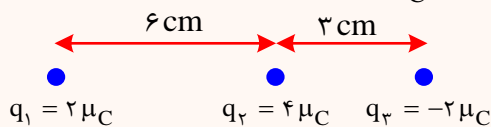
گام دوم: نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای بدست آمده را به صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازه آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازه آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطه فیثاغورس برآیند آن‌ها محاسبه می‌شود.

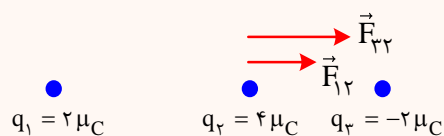
در ادامه با حل یک مثال مطالب فوق را مرور می‌کنیم.

مثال:

مطابق شکل ۳ بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



ابتدا دقت کنید که بار q_1 ، q_2 را دفع می‌کند و بار q_3 ، q_2 را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر q_2 مطابق شکل زیر است.



در ادامه این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_3 q_2|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 80 \text{ N} \rightarrow \vec{F}_1 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} \Rightarrow |F_1| = F_{12} + F_{13} = 20 + 80 = 100 \text{ N}$$

در ادامه با توجه به این که دو نیرو هم‌جهت هستند، برآیند آن‌ها برابر مجموع اندازه آن‌هاست و نیروی کل برابر ۱۰۰ N می‌باشد.

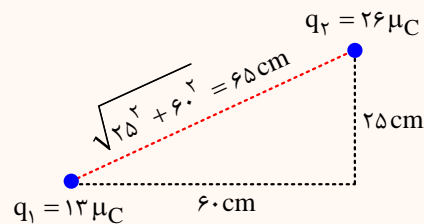
مثال: مطابق شکل دو بار الکتریکی نقطه‌ای در نزدیکی هم قرار دارند. اگر بار q_2 را ۲۵ cm به سمت بالا جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند،

چند نیوتون تغییر می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

$$q_1 = 13 \mu\text{C} \quad 60 \text{ cm} \quad q_2 = 26 \mu\text{C}$$

شکل‌های زیر نحوه قرارگیری بارها را قبل و بعد از جابه‌جایی بار q_2 نشان می‌دهد. در هر دو حالت نیروی الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$q_1 = 13 \mu\text{C} \quad 60 \text{ cm} \quad q_2 = 26 \mu\text{C}$$



$$F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_1^2}$$

$$\rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{13 \times 26 \times 10^{-12}}{(0.6)^2} = 8/45 \text{ N}$$

$$F_2 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_2^2}$$

$$\rightarrow F_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{13 \times 26 \times 10^{-12}}{(0.65)^2} = 7/2 \text{ N} \rightarrow F_2 - F_1 = 7/2 - 8/45 = -1/25 \text{ N}$$

بنابراین بزرگی نیروی الکتریکی بین بارهای q_1 و q_2 ، به اندازه $1/25 \text{ N}$ کاهش یافته است.

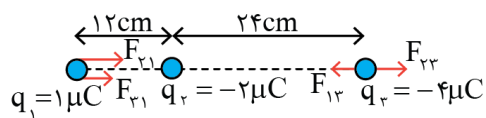
پاسخ تشریحی:

شکل زیر نیروهای الکتریکی وارد بر بارهای q_1 و q_3 را نشان می‌دهد.

$$F_{13} = F_{31} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 90 \times \frac{1 \times 4}{36^2} = \frac{5}{18} \text{ N}$$

$$F_{21} = k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = 90 \times \frac{2 \times 1}{12^2} = \frac{5}{4} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 90 \times \frac{2 \times 4}{24^2} = \frac{5}{4} \text{ N}$$

بنابراین نیروی خالص وارد بر بارهای q_1 و q_3 برابر است با:

$$F_1 = F_{21} + F_{31} = \frac{5}{4} + \frac{5}{18} = \frac{55}{36} \text{ N}$$

$$F_3 = F_{23} - F_{13} = \frac{5}{4} - \frac{5}{18} = \frac{35}{36} \text{ N}$$

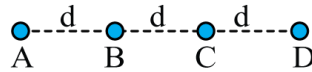
بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{55}{35} = \frac{11}{7}$$

۴۳- چهار جسم خنثی، کوچک و هم اندازه A، B، C و D در اختیار داریم. جسم A را به جسم C و جسم B را به جسم D مالش می‌دهیم و سپس آن‌ها را مطابق شکل روی یک خط راست قرار می‌دهیم. جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر جسم‌های B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ سری الکتریسیته مالشی

(۱) \rightarrow, \rightarrow (۲) \leftarrow, \rightarrow (۳) \rightarrow, \leftarrow (۴) \leftarrow, \leftarrow

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

باردار کردن اجسام با روش مالش

یکی از روش‌های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به کار می‌رود، روش مالش است. در مورد این روش نکات زیر را بدانیم.
 (۱) هنگامی که دو جسم از طریق مالش باردار می‌شوند، بار یکی از آن‌ها منفی و بار دیگری مثبت خواهد شد، بنابراین علامت بارها مخالف هم خواهد بود.
 (۲) چون در روش مالش تعداد الکترون‌هایی که یک جسم از دست می‌دهد با تعداد الکترون‌هایی که جسم دیگر بدست می‌آورد برابر است، اندازه بار دو جسم با هم برابر خواهد بود. به عبارت دیگر اگر بار یک جسم $+q$ باشد، بار دیگری $-q$ خواهد بود.
 (۳) چون در روش مالش علامت بار اجسام مخالف هم است، نیروی الکتریکی بین این دو جسم از نوع رپایشی خواهد بود.
 (۴) هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون‌خواه‌تر است (در سری الکتریسیته مالشی در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کمتر الکترون‌خواه است (در سری الکتریسیته مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و علامت بار آن مثبت خواهد بود.

مثال:

سری الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

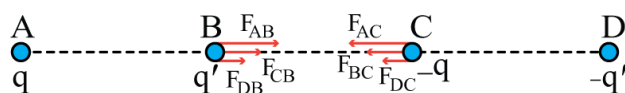
مطابق جدول زیر که بخشی از سری الکتریسیته مالشی را نشان می‌دهد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) اگر یک میله شیشه‌ای را به یک پارچه ابریشمی مالش دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟
 با مالش شیشه به ابریشم، شیشه الکترون از دست می‌دهد و دارای بار مثبت می‌شود و ابریشم الکترون می‌گیرد و دارای بار منفی خواهد شد.
 دقت کنید که اندازه بار دو جسم با هم برابر است و علامت بار آن‌ها مخالف هم می‌باشد.
 ب) یک میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی و یک قطعه تفلون را با یک لاستیک مالش می‌دهیم تا باردار شوند. اگر شیشه و لاستیک را در نزدیکی هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها از چه نوعی خواهد بود؟
 در مالش شیشه با ابریشم، شیشه دارای بار مثبت می‌شود، زیرا در قسمت بالاتری از جدول قرار دارد. در مالش تفلون و لاستیک هم لاستیک دارای بار مثبت می‌شود، بنابراین بار لاستیک و شیشه هم‌علامت است و در نتیجه نیروی بین آن‌ها از نوع رانشی خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

با توجه به سری الکتریسیته مالشی داده شده، بار جسم‌های A و B مثبت می‌شود و بار جسم‌های C و D منفی می‌شود. همچنین بار A و C هم اندازه یکدیگر است و بار B و D نیز هم‌اندازه یکدیگر می‌باشد. با توجه به این توضیحات، می‌توانیم بار اجسام را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$q_A = q, \quad q_B = q', \quad q_C = -q, \quad q_D = -q'$$

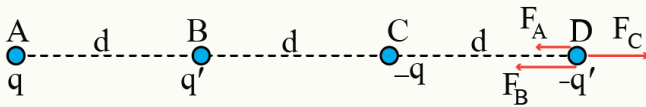


حال جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر B و C را بدست می‌آوریم.

نیروی که هر یک از سه بار دیگر بر B وارد می‌کنند به سمت راست است، پس نیروی خالص وارد بر آن هم به سمت راست می‌باشد. نیرویی که هر یک از سه بار دیگر بر C وارد می‌کنند به سمت چپ است، بنابراین نیروی خالص وارد بر C به سمت چپ می‌باشد.

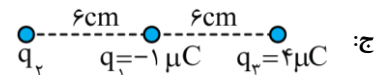
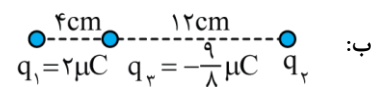
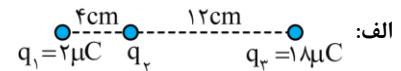
اگر...

اگر جهت نیروی خالص وارد بر جسم D را می‌خواستیم، پاسخ چه بود؟
پاسخ: شکل زیر نیروهای وارد بر بار D را نشان می‌دهد.



با توجه به این که F_C به سمت راست و F_A و F_B به سمت چپ هستند، نمی‌توانیم به طور قطعی جهت نیروی خالص را تعیین کنیم، مگر آن که اطلاعاتی در مورد مقایسه بارهای q و q' داشته باشیم.

گروه آموزشی ماز

۴۴- در چه تعداد از شکل‌های زیر، بار الکتریکی q_3 در حال تعادل قرار دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

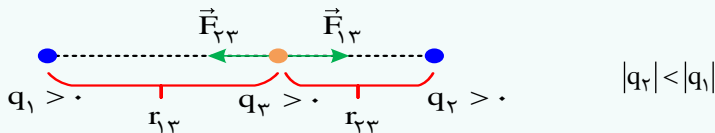
صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - محاسباتی - ۱۱۰۱)

تعادل نیروهای الکتریکی

فرض کنید دو بار معلوم q_1 و q_2 در نزدیکی یکدیگر قرار دارند. می‌خواهیم ببینیم بار مجهول q_3 را کجا قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. برای این منظور دو حالت را بررسی می‌کنیم:

۱) بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند:



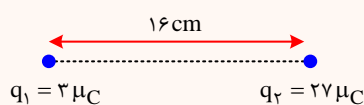
در این حالت بار q_3 باید در فاصله بین دو بار و نزدیک بار کوچکتر قرار گیرد تا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود. در شکل بالا برای سادگی فرض کرده‌ایم همه بارها مثبت باشند.

$$\text{در تعادل در } q_3: F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

نکته

دقت کنید اندازه و علامت بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

مثال

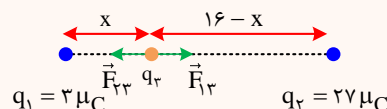


در شکل مقابل، بار q_3 را در چه فاصله‌ای از q_1 قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر q_3 صفر شود؟

چون بارهای q_1 و q_2 هم‌علامت هستند، بار q_3 باید در فاصله بین دو بار و نزدیک بار کوچکتر قرار گیرد. به شکل زیر دقت کنید.

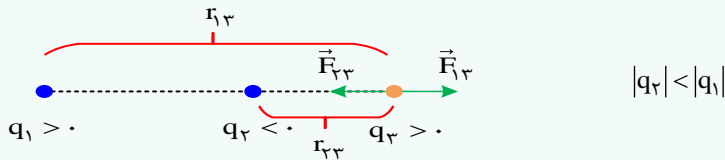
$$F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(16-x)^2} \rightarrow \frac{3}{x^2} = \frac{27}{(16-x)^2}$$



$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{3}{16-x} \rightarrow 3x = 16-x \rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

بنابراین بار q_3 باید در فاصله ۴ cm از بار q_1 قرار گیرد.

(۲) بارهای q_1 و q_2 ناهم نام باشند:

در این حالت بار q_3 باید خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر قرار گیرد تا برآیند نیروهای وارد بر آن بتواند صفر شود. در ادامه کافی است که F_{13} و F_{23} هم اندازه باشند.

$$\text{در تعادل در } q_3: F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

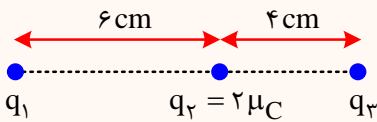
نکته

مانند حالت قبل، بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته:

دقت کنید که در محاسبه نیروها فقط اندازه بارها را در رابطه قانون کولن قرار می‌دهیم و علامت آن‌ها را در محاسبه در نظر نمی‌گیریم.

مثال

در شکل مقابل بار q_3 در تعادل است. q_1 چند میکروکولن است؟

چون در تعادل است، نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند باید هم‌اندازه نیرویی باشد که q_2 به q_3 وارد می‌کند. همچنین دقت کنید که چون q_3 در خارج از فاصله دو بار قرار دارد، بار q_1 مخالف q_2 است، پس بار q_1 منفی خواهد بود. در ادامه می‌توان نوشت:

$$F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{10^2} = \frac{2}{4^2} \rightarrow |q_1| = 12/5 \mu\text{C}$$

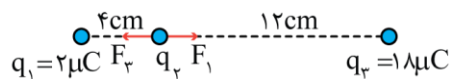
$$\xrightarrow{q_1 \text{ منفی است}} q_1 = -12/5 \mu\text{C}$$

پاسخ سریعی

هر یک از شکل‌ها را با فرض مثبت بودن بار q_2 به صورت جداگانه بررسی می‌کنیم. (دقت کنید چون نیروها را مقایسه می‌کنیم، نیازی نیست تبدیل یکا انجام دهیم.)

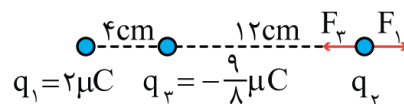
بررسی (الف):

$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{2|q_2|}{4^2} = k \frac{|q_2|}{8} \\ F_2 = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{18|q_2|}{12^2} = k \frac{|q_2|}{8} \end{cases} \xrightarrow{F_1=F_2} \text{در تعادل } q_2$$

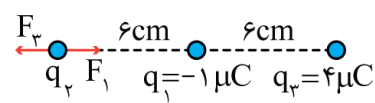


بررسی (ب):

$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{2|q_2|}{16^2} = k \frac{|q_2|}{128} \\ F_2 = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{9 \times |q_2|}{12^2} = k \frac{|q_2|}{128} \end{cases} \xrightarrow{F_1=F_2} \text{در تعادل } q_2$$



بررسی (ج):

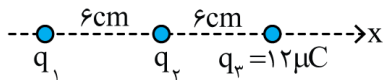
$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{1 \times |q_2|}{6^2} = k \frac{|q_2|}{36} \\ F_3 = k \frac{|q_3 q_2|}{r_{32}^2} = k \frac{4 \times |q_2|}{12^2} = k \frac{|q_2|}{36} \end{cases} \xrightarrow{F_1 = F_3} \text{در تعادل } q_2$$


همان‌طور که دیدید، در هر سه شکل، نیروهای F_1 و F_3 هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند و در نتیجه یکدیگر را خنثی می‌کنند و بار q_2 در حالت تعادل قرار می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۴۵- در شکل مقابل، هر سه بار الکتریکی در حال تعادل‌اند. اگر بار q_1 را 3cm در خلاف جهت محور x جابه‌جا کنیم، بردار نیروی خالص وارد بر آن در SI

$$\left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \text{ کدام می‌شود؟}$$



$$17/61 \quad (2)$$

$$-17/61 \quad (1)$$

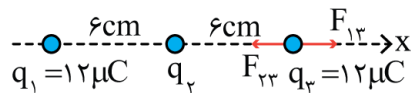
$$-97/61 \quad (4)$$

$$97/61 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)



ابتدا دقت کنید برای آن که بار q_2 در وسط دو بار در حال تعادل باشد، باید بار q_1 برابر q_3 باشد، بنابراین $q_1 = 12\mu\text{C}$ است. در ادامه برای آن که بار q_3 نیز در حالت تعادل باشد، می‌توان نوشت:



$$\text{در حال تعادل } q_3 \Rightarrow F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{12}{12^2} = \frac{|q_2|}{6^2} \Rightarrow |q_2| = 3\mu\text{C}$$

با توجه به این که q_2 بار مثبت q_3 را جذب کرده است، علامت آن منفی است و $q_2 = -3\mu\text{C}$ می‌باشد.

حال که مقدار و علامت هر سه بار را می‌دانیم، می‌توانیم بررسی کنیم که اگر بار q_1 را 3cm در خلاف جهت محور x حرکت دهیم، نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چند نیوتون می‌شود.

$$\begin{cases} F_{11} = 9 \times \frac{3 \times 12}{9^2} = 4 \text{ N} \\ F_{31} = 9 \times \frac{12 \times 12}{15^2} = 57/6 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow F_{\text{کل}} = F_{31} - F_{11} = 17/6 \text{ N}$$

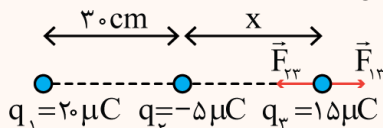

نیروی خالص به سمت چپ است، بنابراین بردار نیروی خالص وارد بر q_1 در SI به صورت $\vec{F}_{\text{کل}} = -17/61$ می‌باشد.

این تست بر اساس یکی از تست‌های کنکور ۱۴۰۰ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می‌کنیم.

تست کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20\mu\text{C}$ و $q_2 = -5\mu\text{C}$ در فاصله 30cm از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15\mu\text{C}$ را در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که

نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد. در این حالت، برآیند نیروی الکتریکی وارد بر q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



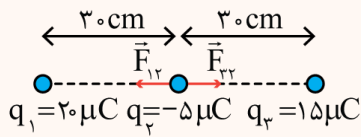
شکل مقابل نحوه قرارگیری بارها را نشان می‌دهد.

برآیند نیروهای وارد بر q_3 صفر است، بنابراین داریم:

$$F_{13} = F_{23} \rightarrow \frac{k|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{20}{(x+30)^2} = \frac{5}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{2}{x+30} = \frac{1}{x} \rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

در ادامه با داشتن مقدار x ، می‌توانیم برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 را محاسبه کنیم.



$$q_1 = 20 \mu\text{C} \quad q_2 = -5 \mu\text{C} \quad q_3 = 15 \mu\text{C}$$

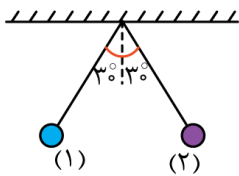
$$F_{12} = \frac{k|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 5 \times 10^{-12}}{(0.3)^2} = 10 \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2 q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 5 \times 10^{-12}}{(0.3)^2} = 7.5 \text{ N}$$

$$F_{\Sigma} = F_{12} - F_{23} = 10 - 7.5 = 2.5 \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۴۶- مطابق شکل، دو گلوله مشابه باردار به جرم 100 گرم از دو نخ عایق و سبک آویخته شده و در حال تعادل اند. نیروی کشش نخ متصل به گلوله (۱) چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

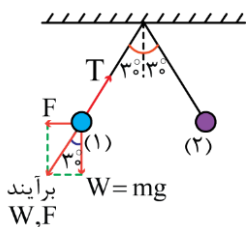
پاسخ تشریحی:

به گلوله (۱) سه نیرو وارد می‌شود:

(۱) نیروی الکتریکی (۲) نیروی وزن (۳) نیروی کشش نخ

شکل زیر این نیروها را نشان داده است.

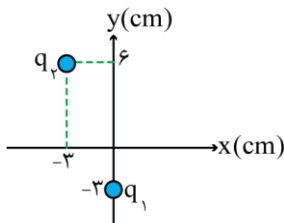
با توجه به این که گلوله (۱) در حال تعادل قرار دارد، برآیند نیروهای F و W باید هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی T باشد، بنابراین با استفاده از نسبت‌های مثلثاتی داریم:



$$\cos 30^\circ = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{mg}{T} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{0.1 \times 10}{T} \Rightarrow T = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- در شکل مقابل، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 برابر $\vec{F} = (21\text{N})\vec{i} - (42\text{N})\vec{j}$ است. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 در SI کدام است؟



$$(1) \quad 21\vec{i} - 42\vec{j}$$

$$(2) \quad 21\vec{i} + 42\vec{j}$$

$$(3) \quad -21\vec{i} + 42\vec{j}$$

$$(4) \quad -21\vec{i} - 42\vec{j}$$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

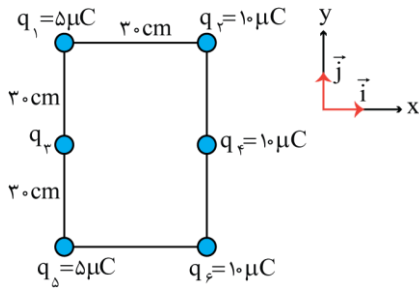
مطابق قانون سوم نیوتون، اگر بار q_2 به بار q_1 نیروی \vec{F} را وارد کند، بار q_1 به بار q_2 نیروی $-\vec{F}$ را وارد می‌کند، پس کافی است نیرو را قرینه کنیم.

$$\vec{F} = 21\vec{i} - 42\vec{j} \quad \text{نیرویی که } q_2 \text{ به } q_1 \text{ وارد می‌کند}$$

$$-\vec{F} = -21\vec{i} + 42\vec{j} \quad \text{نیرویی که } q_1 \text{ به } q_2 \text{ وارد می‌کند}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- در شکل مقابل، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 تقریباً برابر $\vec{F} = (1.0\text{N})\vec{i}$ است. بار q_3 تقریباً چند میکروکولن است؟



$$\left(\sqrt{2} = 1/\sqrt{2}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

۱) $-3/5$

۲) $3/5$

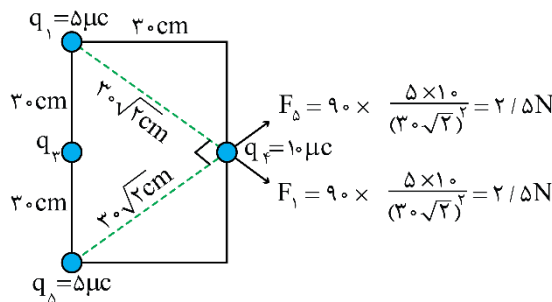
۳) $6/5$

۴) $-6/5$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ سریعی!

ابتدا دقت کنید که نیروهایی که بارهای q_2 و q_4 به q_4 وارد می‌کنند هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند، پس اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند و نیازی به در نظر گرفتن بارهای q_2 و q_4 نیست.



برآیند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 در جهت \vec{i} است و برابر است با:

$$\vec{F}_D \text{ و } \vec{F}_1 \text{ برآیند } \vec{F}_1 \sqrt{2} \vec{i} = 2/5 \sqrt{2} \vec{i} \approx 3/5 \vec{i}$$

$$\approx 1/4$$

با توجه به این که نیروی خالص وارد بر q_4 برابر $(1.0\text{N})\vec{i}$ است و برآیند \vec{F}_1 و \vec{F}_2 برابر $(3/5\text{N})\vec{i}$ می‌باشد، بار q_3 باید نیروی $(6/5\text{N})\vec{i}$ را به q_4 وارد کند، بنابراین داریم:

$$F_3 = 9.0 \frac{|q_3| \times 10^{-6}}{3.0^2} \Rightarrow 6/5 = \frac{9.0 \times |q_3|}{9.0} \Rightarrow |q_3| = 6/5 \mu\text{C}$$

دقت کنید با توجه به جهت نیرو، q_3 باید مثبت باشد.

این تست بر اساس یکی از تست‌های کنکور تجربی ۱۴۰۲ طرح شده است که به بررسی آن می‌پردازیم:

کنکور تجربی ۱۴۰۲

چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع 1.0cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 ، $\vec{F} = (-1.8\text{N})\vec{i}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن

است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

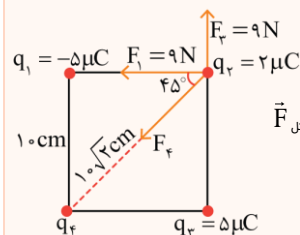
۱) 1.0

۲) -1.0

۳) $1.0\sqrt{2}$

۴) $-1.0\sqrt{2}$

پاسخ: نیروهای وارد بر بار q_2 به صورت شکل مقابل است.



$$\vec{F}_{\text{جس}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow -1.8\vec{i} = -9\vec{i} + 9\vec{j} + \vec{F}_4$$

$$\Rightarrow \vec{F}_4 = -9\vec{i} - 9\vec{j}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_4| = 9\sqrt{2}\text{N}$$

$$\begin{cases} F_1 = K \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9.0 \times 5 \times 2}{1.0^2} = 9\text{N} \\ F_3 = K \frac{|q_3 q_2|}{r_{32}^2} = \frac{9.0 \times 5 \times 2}{1.0^2} = 9\text{N} \end{cases}$$

بنابراین بار q_4 باید برابر باشد با:

$$F_4 = \frac{k|q_2 q_4|}{r^2} \Rightarrow 9\sqrt{2} = 9.0 \times \frac{2|q_4|}{(1.0\sqrt{2})^2}$$

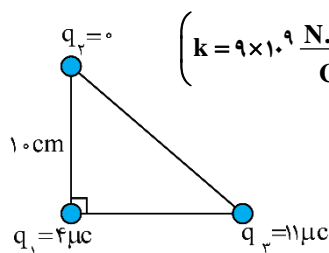
$$\Rightarrow |q_4| = 1.0\sqrt{2} \mu\text{C}$$

$$\xrightarrow{q_4 < 0} q_4 = -1.0\sqrt{2} \mu\text{C}$$

با توجه به جهت نیروی q_4 بر q_2 درمی یابیم بار q_4 منفی است

گروه آموزشی ماز

۴۹- در شکل مقابل، سه گوی کوچک، فلزی و مشابه باردار در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین قرار گرفته اند. اگر سه گوی را به هم تماس



داده و دوباره در جای خود قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر گوی (۱) چند نیوتون می شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

۲۲/۵ (۱)

۲۲/۵√۲ (۲)

۳۹/۶ (۳)

۳۹/۶√۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

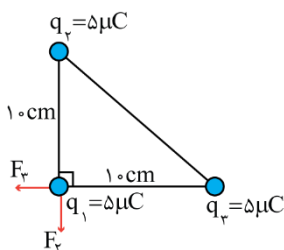
گام اول:

بار هر یک از گوی ها پس از تماس برابر می شود با:

$$q = \frac{q_1 + q_2 + q_3}{3} = \frac{4 + 0 + 11}{3} = 5 \mu\text{C}$$

گام دوم:

بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر گوی (۱) برابر می شود با:



$$F_2 = F_3 = 9.0 \times \frac{5 \times 5}{1.0^2} = 22.5 \text{ N} \Rightarrow F_{\text{کل}} = F_2 \sqrt{2} = 22.5 \sqrt{2} \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- می دانیم ثابت کولن از رابطه $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ بدست می آید که در این رابطه، ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است. یکای ϵ_0 در SI کدام است؟

(۲) مترمربع کولن
مترمربع نیوتون

(۴) مترمربع
مربع کولن نیوتون

(۱) مترمربع نیوتون
مربع کولن

(۳) مربع کولن نیوتون
مترمربع

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

ابتدا یکای k را بدست می آوریم:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \text{نیوتون} = (k \text{ یکای}) \times \frac{(\text{کولن})^2}{(\text{متر})^2} \Rightarrow k \text{ یکای} = \frac{(\text{متر})^2 \times \text{نیوتون}}{(\text{کولن})^2}$$

طبق رابطه $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ ، یکای ϵ_0 معکوس یکای k است و می توان نوشت:

$$\epsilon_0 \text{ یکای} = \frac{1}{k \text{ یکای}} = \frac{(\text{کولن})^2}{\text{مترمربع نیوتون}} \Rightarrow \epsilon_0 \text{ یکای} = \frac{\text{مربع کولن}}{\text{مترمربع نیوتون}}$$

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) تمام عناصر موجود در طبیعت تا به امروز شناسایی و کشف شده‌اند.
- ۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر شناخت ویژگی‌ها و دسترسی به فلزها متکی است.
- ۳) تشکیل رسوب و خروج گاز از سامانه واکنش، نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.
- ۴) انسان‌ها پیش از استخراج فلزها از مواد طبیعی مانند چوب و سنگ استفاده می‌کردند.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؛ به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. گسترش صنعت خودروه به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی به نام نیمه‌رساناها است. فلزها مواد رسانا هستند. (منظور از مواد نیمه‌رسانا موادی مانند شبه‌فلزها خصوصاً سیلیسیم و ترکیبات شبه‌فلزها است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تا به حال ۱۱۸ عنصر در مجموع شناخته شده است و به نظر می‌رسد که عناصر جدیدتر تنها در آزمایشگاه‌های مدرن به وجود می‌آیند؛ پس به نظر می‌رسد عنصر ناشناخته‌ای در طبیعت و محیط پیرامون ما باقی نمانده باشد. در واقع همه عناصر با عدد اتمی بیشتر از ۹۲ و همچنین عنصر پرتوزای تکنسیم به صورت طبیعی وجود ندارند و در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.
- ۲) هر یک از موارد تولید نور، آزاد سازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز می‌توانند نشان‌دهنده انجام یک تغییر شیمیایی باشند. هر چه شدت این نشانه‌ها در واکنش مورد نظر بیشتر باشد، شدت و سرعت واکنش بیشتر بوده است و واکنش‌دهنده‌ها، فعالیت شیمیایی یا همان واکنش‌پذیری بیشتری دارند.
- ۳) انسان‌های پیشین در ابتدا تنها از مواد طبیعی مانند سنگ، چوب، خاک، پشم و مو برای گذراندن زندگی استفاده می‌کردند. پس از مدتی انسان‌ها با تغییر در مواد طبیعی توانستند مواد ساختگی مانند سفال را تولید و فلزها را استخراج کنند و از آن‌ها بهره ببرند.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام یک از ویژگی‌های زیر میان دو عنصر کربن و گوگرد یکسان نیست؟

- ۱) حالت فیزیکی و سطح کدر آن‌ها در دمای اتاق
- ۲) به دست آوردن الکترون در واکنش با فلزها
- ۳) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی
- ۴) تولید اسید از انحلال اکسیدهای این دو عنصر در آب

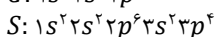
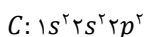
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

کربن و گوگرد دو نافلز جامد هستند. عنصر زردرنگ گوگرد در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد. در حالی که جایگاه عنصر سیاه‌رنگ کربن در جدول دوره‌ای عناصر، تناوب دوم و گروه ۱۴ است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) حالت فیزیکی این دو عنصر در دمای اتاق جامد است و با توجه به نافلز بودن هر دو عنصر، سطح این دو کدر است.
- ۲) نافلزها در واکنش با فلزها، از فلزها الکترون گرفته و خود به یون منفی و فلز را به یون مثبت تبدیل می‌کنند. گازهای نجیب به علت داشتن آرایش الکترونی پایدار و هشت‌تایی توانایی تشکیل یون پایدار و گرفتن الکترون را ندارند. همچنین عنصر کربن به عنوان تنها عنصر نافلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی، برای گرفتن الکترون از فلزها و رسیدن به آرایش هشت‌تایی باید یونی با بار ۴- تشکیل دهد که پایدار نیست و این عنصر توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارد. پس کربن و گازهای نجیب برخلاف سایر نافلزها توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار را ندارند.
- ۳) آرایش الکترونی این دو عنصر به صورت مقابل است:



همان‌طور که مشخص است در هر دو عنصر ۳ زیرلایه دو الکترونی دیده می‌شود.

- ۴) از انحلال اکسید نافلزها در آب، محلول اسیدی ایجاد می‌شود که $pH < 7$ دارند. هر دو عنصر کربن و گوگرد نافلز هستند و دو اکسید این دو، کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید است.

چند نکته، برگرفته از شکل‌ها و مفاهیم کتاب درسی یازدهم:



- کربن سطحی تیره داشته و سیاه رنگ است.
- رسانایی الکتریکی سیلیسیم و ژرمانیم کم است؛ اما این دو عنصر شبه‌فلزی نارسانا نیستند.
- احتمال خرد شدن عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه‌ی چکش، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- گوگرد جامدی زردرنگ با سطحی کدر است. کلر نیز عنصری زردرنگ است که در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.
- فسفر سفید را در آزمایشگاه در ظرف شفاف زیر آب نگاه‌داری می‌کنند؛ اما فسفر قرمز را در هوای آزاد نیز می‌توان نگه داشت.
- عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، در واکنش با گاز کلر نور تولید می‌کنند که رنگ این نورها به ترتیب قرمز، زرد و بنفش است.
- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، از بالا به پایین تمایل به تشکیل یون افزایش و تمایل به تشکیل بیوند کووالانسی کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۵۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

- الف: عنصری با عدد اتمی ۱۲۱، در این جدول بر خلاف جدول ژانت قرار نمی‌گیرد.
 ب: در یک گروه بر خلاف یک دوره، عدد اتمی فلزها قطعاً بیشتر از نافلزها است.
 پ: تمام ۱۲۰ خانه موجود در جدول تناوبی با عناصر مربوطه اشغال شده‌اند.
 ت: کمتر از ۳۰ درصد عناصر موجود در این جدول متعلق به دسته p هستند.

(۴) (پ) و (ت)

(۳) (ب) و (پ)

(۲) (الف) و (ت)

(۱) (الف) و (ب)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)



پاسخ سئوچی

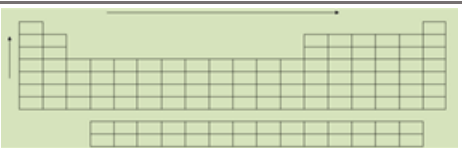
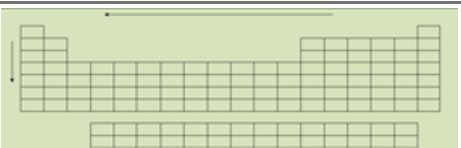
جدول تناوبی عناصر، نوعی تقسیم‌بندی از عناصر است که بر مهمترین ویژگی عنصر، یعنی عدد اتمی یا همان شمار پروتون‌ها استوار است. عبارت‌های (الف) و (ب) در مورد این جدول درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در این جدول ۱۱۸ خانه وجود دارد که همگی پر هستند و اگر عنصری با عدد اتمی ۱۲۱ کشف و شناسایی شود، در این تقسیم‌بندی جایگاهی ندارد. یکی از تقسیم‌بندی‌های جایگزین جدول تناوبی با توجه به احتمال کشف عناصر جدید، جدول شارل ژانت است که مبتنی بر آرایش الکترونی عناصر می‌باشد. ب) 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 عدد اتمی فلز بیشتر از نافلز است. این در حالی است که در یک دوره با افزایش عدد اتمی از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد و نافلزها عدد اتمی بزرگ‌تری در مقایسه با فلزها دارند.

روند تغییرات برخی از خواص عنصرهای جدول تناوبی:



خواصی که از چپ به راست و یا از پایین به بالا افزایش می‌یابد.	خواصی که از راست به چپ و یا از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
 <p>خصلت نافلزی تمایل به تشکیل آنیون (تمایل به گرفتن الکترون) واکنش‌پذیری عناصر نافلز (شدت واکنش نافلزها) شکندگی عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه</p>	 <p>شعاع اتمی خصلت فلزی تمایل به تشکیل کاتیون (تمایل به از دست دادن الکترون) واکنش‌پذیری عناصر فلزی (شدت واکنش فلزها) نیروهای بین مولکولی هالوژن‌ها و نقطه جوش آن‌ها</p>

پ) در جدول تناوبی عناصر، ۱۱۸ جایگاه وجود دارد که همگی پر هستند.

ت) در جدول تناوبی، عناصر دسته p در ۶ گروه و ۶ دوره حضور دارند و شامل ۳۶ عنصر هستند. پس درصد این عناصر در جدول تناوبی برابر است با:

$$A = \frac{36}{118} \times 100 = 30.5 \text{ درصد}$$

درصد این عناصر در جدول تناوبی اندکی بیش از ۳۰ درصد است.

گروه آموزشی ماز

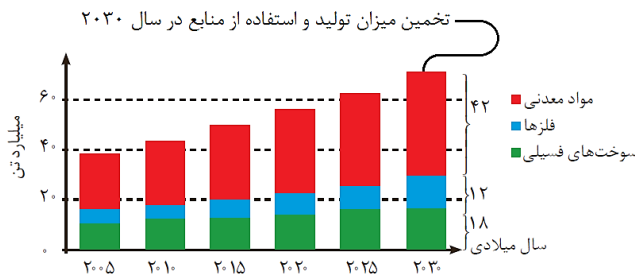
۵۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) هر چه شعاع اتمی یک نافلز بزرگ‌تر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر است.
- (۲) روییدیم در مقایسه با استرانسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر به یون M^{2+} تبدیل می‌شود.
- (۳) برای محاسبه شعاع اتمی عناصر از کروی نبودن اتم بر اساس مدل کوانتومی، چشم‌پوشی می‌کنیم.
- (۴) در سال‌های اخیر مصرف مواد معدنی از مجموع مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریقی

بر اساس نمودار زیر، در طول سال‌های اخیر، میزان تولید و مصرف مواد معدنی در جهان بیشتر از مجموع میزان تولید و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی بوده است و در آینده نیز انتظار می‌رود به همین صورت ادامه پیدا کند؛ به گونه‌ای که در سال ۲۰۳۰، میزان مصرف مواد معدنی از مجموع میزان مصرف سوخت‌های فسیلی و فلزها ۱۲ میلیارد تن بیشتر باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) واکنش‌پذیری نافلزها را می‌توان معادل توانایی آن‌ها در تشکیل آنیون دانست. هر چه شعاع اتمی یک نافلز کمتر باشد، فاصله الکترون وارد شده به لایه ظرفیت اتم با هسته اتم کمتر بوده و نیروی وارده به الکترون‌های لایه آخر بیشتر بوده و یون پایدارتر است و همچنین واکنش‌پذیری آن نافلز بیشتر خواهد بود. در مقابل واکنش‌پذیری فلزها را نیز می‌توان معادل توانایی تشکیل یون مثبت دانست. هر چه شعاع یک فلز بیشتر باشد، فاصله هسته از الکترون‌های لایه ظرفیت بیشتر بوده و نیروی وارده از سوی هسته کمتر است و این الکترون‌ها راحت‌تر جدا می‌شوند؛ پس واکنش‌پذیری آن فلز بیشتر خواهد بود.
- ۲) روییدیم یکی از اجزا فلزهای قلیایی و استرانسیم فلز قلیایی خاکی هم دوره روییدیم است. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی بیشتر است و در واکنش با نافلزها آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود. بار کاتیون فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی به ترتیب به صورت $1+$ و $2+$ است.
- ۳) مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌های پیرامون هسته در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند. بنابراین برای هر اتم، شعاعی در نظر گرفته شده و می‌توان آن را اندازه‌گیری کرد. معمولاً شعاع اتمی را برحسب پیکومتر اندازه‌گیری می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۵۵- با توجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی است، کدام یک از مطالب زیر درست است؟ (Te نماد یک عنصر است).

	D	E
A		
X		Te

- (۱) عنصر A بیشترین خصلت فلزی را میان عناصر مشخص شده دارد.
- (۲) بار یون تک اتمی عنصر D دو برابر بار یون تک اتمی عنصر E است.
- (۳) از واکنش فلز قلیایی هم دوره عنصر E با گاز کلر، نور قرمز ساطع می‌شود.
- (۴) عنصر A همانند عنصر D در واکنش با اکسیژن، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریقی

شکل زیر عناصر موجود در بخش مورد نظر از جدول تناوبی را نشان می‌دهد:

14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06
32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92	34 Se Selenium 78.97
50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.6

عنصر ژرمانیم دومین شبه فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی است. شبه فلزها رفتار شیمیایی مشابه با عناصر نافلزی دارند. این عناصر در واکنش با سایر عناصر توانایی تشکیل پیوند کووالانسی را دارند. نافلزها علاوه بر این شیوه، در واکنش با فلزها، یون تشکیل می دهند؛ اما هم شبه فلزها و هم نافلزها در واکنش با سایر عناصر نافلزی الکترون به اشتراک می گذارند و از طریق پیوند کووالانسی یا همان پیوند اشتراکی، ترکیب های خود را ایجاد می کنند.

خواص فیزیکی عناصر شبه فلزی، بیشتر شبیه فلزها است:

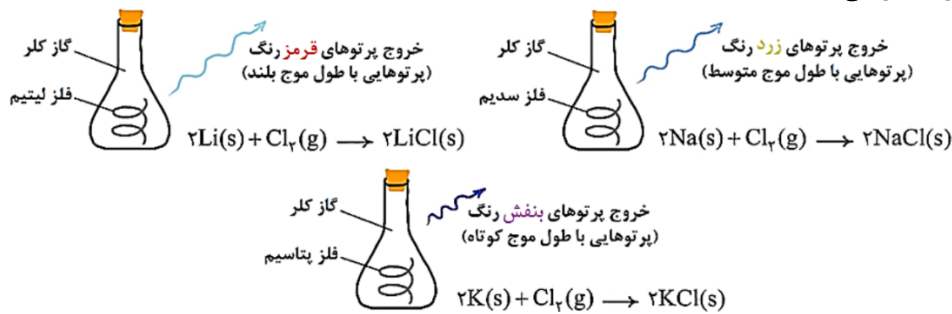
- ✓ رسانایی الکتریکی کمی دارند (برخلاف فلزها) ولی رسانایی گرمایی قابل توجهی دارند. (همانند فلزها)
 - ✓ جامدایی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می شوند. (برخلاف فلزها)
 - ✓ سطحی صیقلی و براق دارند. (همانند فلزها)
- خواص شیمیایی شبه فلزها، مشابه نافلزها است؛ به گونه ای که در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند (همانند نافلزها) و نمی توانند به یون تک اتمی تبدیل شوند. (برخلاف فلزها)

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در جدول تناوبی و از بالا به پایین و از راست به چپ خصلت فلزی افزایش پیدا می کند پس در میان عناصر مشخص شده، عنصر قلع یا همان X بیشترین خصلت فلزی را دارد.

۲ عنصر فسفر و گوگرد به ترتیب عضو گروه ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هستند و به هنگام تشکیل یون و به منظور رسیدن به آرایش هشت تایی به ترتیب ۳ و ۲ الکترون دریافت می کنند؛ پس بار یون تک اتمی گوگرد -۲ و بار یون تک اتمی فسفر -۳ بوده و نسبت مطرح شده در سوال برابر ۱/۵ است.

۳ فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم در واکنش با گاز کلر به ترتیب نور قرمز، زرد و بنفش خیره کننده تولید می کنند. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می دهد:



فلز قلیایی هم دوره گوگرد، سدیم است.

گروه آموزشی ماز

۵۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف: در هر دوره از جدول تناوبی کمترین واکنش پذیری از ویژگی های یک عنصر گازی است.
 ب: با دانستن جرم اتم یک عنصر و به کمک جدول تناوبی می توان خواص آن عنصر را حدس زد.
 پ: تشکیل یون تک اتمی با آرایش الکترونی هشت تایی از ویژگی های مشترک همه فلزهای قلیایی است.
 ت: نسبت شمار آنیون به کاتیون در اکسید فلزهای دوره سوم جدول تناوبی با افزایش واکنش پذیری فلز افزایش می یابد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ سئواری:

تنها عبارتهای (الف) درست است.

بررسی موارد:

الف) در هر دوره از جدول تناوبی کمترین واکنش پذیری متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی یا همان گازهای نجیب هستند که به علت داشتن آرایش الکترونی پایدار و هشت تایی (به جز هلیم) تمایلی به شرکت در واکنش های شیمیایی و ایجاد ترکیب ندارند. این عناصر نافلزی در دمای اتاق حالت گازی دارند.

ب) جرم یک اتم علاوه بر تعداد پروتون یا همان عدد اتمی، به تعداد نوترون ها نیز بستگی دارد و به کمک آن نمی توان جایگاه آن عنصر را در جدول تناوبی مشخص کرد. اگر جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی مشخص باشد، می توان خواص آن عنصر را به کمک خواص سایر هم گروهی های آن عنصر حدس زد. (عملی که مندلیف برای حدس زدن ویژگی های برخی از عناصر کشف نشده در زمان خود انجام داد و غالب این پیش بینی ها درست بود.)

پ) اگر چه همه فلزهای قلیایی برای تشکیل یون تک اتمی، یک الکترون خود را از دست می دهند تا به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود برسند، اما در این میان تنها لیتیم به آرایش الکترونی هشت تایی نمی رسد؛ زیرا عنصر نجیب پیش از آن نیز آرایش هشت تایی ندارد و لیتیم به آرایش پایدار این گاز نجیب می رسد.

بررسی خواص فلزهای قلیایی:

گروه اول جدول تناوبی (به جز عنصر هیدروژن) را فلزهای قلیایی می نامند که از بالا به پایین شامل لیتیم (Li)، سدیم (Na)، پتاسیم (K)، روبیدیم (Rb)، سزیم (Cs) و فرانسیم (Fr) هستند.

برخی از ویژگی های فلزهای قلیایی به شرح زیر است:

- همه آن ها در واکنش با گاز کلر، نور تولید می کنند. شدت و انرژی نور تولید شده در این گروه از بالا به پایین، افزایش می یابد.
- با افزایش شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین، این عناصر راحت تر الکترون از دست می دهند؛ بنابراین، با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی و واکنش پذیری آن ها افزایش می یابد.
- این عناصر با از دست دادن یک الکترون و تشکیل یون تک اتمی M^+ ، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند. در واقع، همه این یون ها به آرایش هشت تایی می رسند؛ به جز یون لیتیم (Li^+) که به آرایش He در می آید.
- سدیم، دومین عضو فلزهای قلیایی، فلزی نرم است که با چاقو بریده می شود. به علت واکنش این عنصر با اکسیژن موجود در هوا، سطح آن در مجاورت هوا کدر می شود.

ت) اکسید فلزهای دوره سوم جدول تناوبی به ترتیب MgO ، Na_2O ، Al_2O_3 هستند. واکنش پذیری سدیم از منیزیم و آن هم از آلومینیم بیشتر است. با افزایش واکنش پذیری فلز، در اکسید این فلزها نسبت شمار یون اکسید به شمار یون فلز کاهش می یابد. همچنین نسبت مورد نظر در این ترکیب های Na_2O ، MgO و Al_2O_3 به ترتیب برابر $1/5$ ، 1 و $1/5$ است.

نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی:

فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی از یون های A^{x-} و M^{n+} به صورت M_xA_n است. البته اگر بتوان x و n را ساده کرد، باید کمترین نسبت را انتخاب کرد. به عنوان مثال ترکیب یونی حاصل از اکسیژن (O^{2-}) و منیزیم (Mg^{2+}) به صورت MgO است.

گروه آموزشی ماز

۵۷- تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیشتر از سایر گزینه ها است؟

(۴) ${}_{25}Z$ و ${}_{21}Y$

(۳) ${}_{18}G$ و ${}_{19}E$

(۲) ${}_{15}X$ و ${}_{33}M$

(۱) ${}_{16}D$ و ${}_{20}A$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ شریقی:

در جدول تناوبی از چپ به راست و از پایین به بالا، شعاع اتمی کاهش می یابد. در هر دوره از جدول تناوبی کوچک ترین شعاع اتمی متعلق به گاز نجیب و بزرگ ترین شعاع اتمی متعلق به فلز قلیایی است. پس در میان عناصر دوره سوم و چهارم جدول تناوبی بزرگ ترین شعاع اتمی در فلز قلیایی دوره چهارم یا همان پتاسیم با عدد اتمی ۱۹ و همچنین کوچک ترین شعاع اتمی در گاز نجیب دوره سوم یا همان آرگون با عدد اتمی ۱۸ دیده می شود؛ بنابراین بیشترین اختلاف میان شعاع اتمی دو عنصر از تناوب سوم و چهارم جدول دوره های عناصر، میان دو عنصر با اعداد اتمی ۱۸ و ۱۹ است.

شعاع اتمی:

بر اساس مدل کوانتومی، اتم را مانند کره ای در نظر می گیریم که الکترون ها پیرامون هسته و در لایه های الکترونی در حال حرکت هستند. بنابراین می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد. شعاع اتم های مختلف یکسان نبوده و هرچه شعاع یک اتم بزرگ تر باشد، اندازه ی آن اتم نیز بزرگ تر خواهد شد. در یک تناوب از جدول دوره ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون ها و بار الکتریکی هسته اتم ها افزایش پیدا می کند در حالی که شمار لایه های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می ماند. در چنین شرایطی، الکترون های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می کند. جدول زیر، شعاع اتمی عناصر موجود در تناوب سوم را در مقایسه با یکدیگر نشان می دهد:

عنصر	${}_{17}Cl$	${}_{16}S$	${}_{15}P$	${}_{14}Si$	${}_{13}Al$	${}_{12}Mg$	${}_{11}Na$
آرایش الکترونی	$[Ne]3s^23p^5$	$[Ne]3s^23p^4$	$[Ne]3s^23p^3$	$[Ne]3s^23p^2$	$[Ne]3s^23p^1$	$[Ne]3s^2$	$[Ne]3s^1$
تعداد لایه الکترونی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
شعاع اتمی (pm)	۹۹	۱۰۳	۱۱۰	۱۱۸	۱۴۳	۱۶۰	۱۸۶

گروه آموزشی ماز

۵۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) آهن برخلاف سدیم، محکم است و از آن برای ساختن انواع درها و پنجره های فلزی استفاده می شود.
- ۲) فلزهای دسته S برخلاف همه فلزهای دسته p به هنگام تشکیل یون به آرایش گاز نجیب می رسند.
- ۳) فلزها در عین داشتن ویژگی های مشترک، تفاوت های قابل توجهی میان رفتارهای خود دارند.
- ۴) با گذشت زمان سدیم و آهن برخلاف طلا در هوای مرطوب جلای خود را از دست می دهند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

همه فلزهای دسته s و یکی از فلزهای دسته p یعنی آلومینیم به هنگام تشکیل یون تک اتمی به آرایش گاز نجیب می‌رسند. این درحالی است که سایر فلزهای دسته p برای تشکیل یون با آرایش گاز نجیب باید تعداد زیادی الکترون از دست بدهند و یون به وجود آمده پایدار نیست. همچنین برخی از فلزهای واسطه توانایی تشکیل یونی با آرایش الکترونی گازهای نجیب را دارند. اما اکثر فلزها این توانایی را ندارند و آرایش الکترونی یون‌های آن‌ها به گازهای نجیب شبیه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ سدیم، دومین عضو فلزهای قلیایی، فلزی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. سطح این فلز در هوا، به سرعت با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و تیره می‌شود. آهن نیز که یک فلز واسطه است، فلزی محکم بوده و از آن برای ساختن انواع درها و پنجره‌های فلزی استفاده می‌شود.
- ۲ اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما در میان فلزها تفاوت‌های قابل توجهی وجود دارد. برای مثال همه فلزها سطح درخشان دارند و رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند. همچنین این عناصر در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست می‌دهند. اما هر یک از این فلزها ویژگی‌های خاص خود را دارند، مثل بریده شدن فلز سدیم با چاقو یا عدم واکنش طلای روی گنبد‌های معماری اسلامی با گاز اکسیژن و حفظ جلای فلزی آن.
- ۳ سدیم نه تنها در هوای مرطوب بلکه به سرعت در مواجهه با هوای اتاق، جلای فلزی خود را از دست می‌دهد و تیره می‌شود. همچنین آهن در هوای مرطوب به آهستگی زنگ می‌زند و سطح آن جلای خود را از دست خواهد داد. در مقابل طلا با وجود رطوبت بالای هوا و همچنین گذشت چندین سال، جلای خود را حفظ می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، دو عنصر از گروه ۱۵ جدول تناوبی وجود دارد.
- ۲) در لامپ چراغ جلوی خودروها از عنصری با ۷ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه استفاده می‌شود.
- ۳) عناصر در کره زمین به طور یکسانی توزیعی نشده و موجب پیدایش تجارت جهانی شده‌اند.
- ۴) گسترش تمدن امروزی همانند توسعه فناوری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

در لامپ چراغ جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. لایه ظرفیت هالوژن‌ها به صورت مقابل است:

$$ns^2 np^5$$

در آرایش الکترونی این عناصر، در لایه آخر (np) هفت الکترون وجود دارد؛ اما در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی (np^5) پنج الکترون دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، سه عنصر مهم پتاسیم، نیتروژن و فسفر وجود دارند. نیتروژن و فسفر به ترتیب اولین و دومین عضو گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.

نکته‌های مهم درباره کودهای شیمیایی:

نیتروژن، فسفر و پتاسیم، از جمله عناصر مورد نیاز گیاهان هستند که از طریق خاک جذب می‌شوند. با افزودن مواد و ترکیباتی که حاوی این عناصر هستند به کودهای شیمیایی، می‌توان این مواد را به انواع گیاهان رساند. به عنوان مثال، از شیمی دهم به یاد داریم که کشاورزان انواع کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار را به خاک می‌افزایند. یکی از این کودهای شیمیایی، آمونیاک (NH_3) است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

- ۲) در کره زمین، منابع شیمیایی و عناصر به صورت یکسان توزیع نشده‌اند. همین پراکندگی منابع و نیاز به تبادل آن‌ها است که موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.

- ۳) شکوه و گسترش تمدن امروزی بشر تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می‌شوند. همچنین کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است.

گروه آموزشی ماز

۶۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف: هر چه عنصری در لایه ظرفیت خود، الکترون بیشتری داشته باشد، واکنش پذیری بیشتری دارد.
 ب: همه عناصر دسته s و d برخلاف برخی از عناصر دسته p ، توانایی تشکیل یون پایدار دارند.
 پ: در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر هستند.
 ت: همه عناصر با شمار الکترون‌های ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریعی:

تمام عبارت‌های مطرح شده نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر ارتباطی با واکنش‌پذیری آن ندارد. به عنوان مثال واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با 7 الکترون ظرفیتی، از سایر نافلزها بیشتر است در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیت گازهای نجیب از آن‌ها بیشتر و عناصر گروه شانزدهم از آن‌ها کمتر می‌باشد. همچنین واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی خاکی با 2 الکترون ظرفیتی از فلزهای قلیایی با یک الکترون ظرفیتی کمتر است.

ب) توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار از ویژگی‌های فلزها و نافلزها هستند. در این میان تنها عنصری که توانایی تشکیل یون را ندارند، شبه‌فلزها، کربن و گازهای نجیب هستند که همه جز عناصر دسته p هستند به جز هلیوم که تنها گاز نجیب دسته s است. پس از میان عناصر دسته s ، هلیوم (و همچنین بریلیم) یون تک اتمی پایدار ندارد.

پ) در همه گروه‌های جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت عناصر با یکدیگر برابر است به جز در گروه گازهای نجیب که شمار الکترون‌های لایه ظرفیت هلیوم برابر دو و باقی عناصر 8 است.

ت) عناصر گروه 4 و 14 جدول تناوبی هر دو 4 الکترون ظرفیت دارند، اما در یک گروه قرار ندارند. همچنین هلیوم با 2 الکترون ظرفیتی با عناصر گروه دوم جدول تناوبی که دو الکترون در لایه ظرفیت دارند، هم‌گروه نیست.

لایه ظرفیت و الکترون‌های ظرفیتی:



الکترون‌های ظرفیتی الکترون‌هایی هستند که در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و موجب تشکیل پیوندهای کووالانسی یا ایجاد کاتیون تک اتمی در عناصر فلزی می‌شوند. برای محاسبه شمار این الکترون‌ها در یک عنصر می‌توان از شماره گروه (n) آن عنصر در جدول تناوبی استفاده کرد:

✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه اول تا یازدهم برابر n است.

✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه دوازدهم، برابر با 2 است.

✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم (به غیر از هلیوم) برابر $(n - 10)$ است.

✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر هلیوم، برابر با 2 است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- در میان عناصر رسانای جریان الکتریکی گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، چند درصد از عناصر در اثر ضربه خرد می‌شوند؟

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریعی:

رسانایی الکتریکی و گرمایی از ویژگی‌های مشترک فلزها و شبه‌فلزها است با این تفاوت که شبه‌فلزها رسانای ضعیف جریان الکتریکی هستند. همچنین نافلزها در برابر گرما و جریان الکتریکی عایق هستند، تنها استثنا این قاعده کربن است که رسانایی الکتریکی دارد. پس هر 6 عنصر گروه 14 جدول تناوبی رسانای جریان الکتریکی هستند. در این گروه یک عنصر نافلزی، دو عنصر شبه‌فلزی و سه عنصر فلزی وجود دارد. خورد شدن یک عنصر در حالت جامد یا همان چکش‌خوار نبودن، از ویژگی‌های مشترک شبه‌فلزها و نافلزها هستند. پس از میان این 6 عنصر رسانای جریان الکتریکی، 3 عنصر (معادل 50 درصد) در اثر ضربه خورد می‌شوند.

جدول زیر اطلاعاتی را در مورد عناصر گروه ۱۴ نمایش می‌دهد:

نام عنصر	شماره تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

گروه آموزشی ماز

۶۲- اگر شمار نوترون در یون ${}^{74}\text{A}^{2+}$ ، ۸ عدد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- در یون پایدار عنصر A، نسبت شمار نوترون به الکترون برابر $1/0.8$ است.
- در عنصر A شمار الکترون‌هایی با $n + l = 5$ برابر ۱۴ است.
- در آرایش الکترونی این یون، ۱۶ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
- این عنصر در دمای اتاق جامد بوده و چکش خوار است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)



ابتدا عدد اتمی یا همان شمار پروتون‌های عنصر مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$${}^{74}\text{A}^{2+} \begin{cases} n + p = 74 \\ n - e = 8 \end{cases} \xrightarrow{e=p-2} n - (p - 2) = 8 \Rightarrow n - p + 2 = 8 \Rightarrow n - p = 6 \\ \Rightarrow (n + p) - (n - p) = 74 - 6 \Rightarrow 2p = 68 \Rightarrow p = 34$$

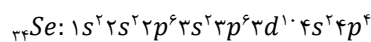
پس عنصر مورد نظر سلنیم است که در دوره چهارم و گروه شانزدهم جدول تناوبی قرار دارد.



۱ یون پایدار این عنصر Se^{2-} است که ۳۶ الکترون دارد. همچنین شمار نوترون این یون مساوی شمار نوترون عنصر و برابر ۴۰ است. پس نسبت خواسته شده برابر است با:

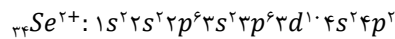
$$B = \frac{40}{36} = \frac{10}{9} = 1/11$$

۲ آرایش الکترونی این عنصر به صورت مقابل است:



در این عنصر زیرلایه‌های $3d$ ($n = 3$ و $l = 2$) و $4p$ ($n = 4$ و $l = 1$)، $n + l = 5$ دارند. در این دو زیرلایه در مجموع، چهارده الکترون حضور دارد.

۳ آرایش الکترونی یون Se^{2+} به صورت مقابل است:



در این یون ۱۴ الکترون در زیرلایه‌های $3d$ ($l = 1$) دیده می‌شود.

۴ در جدول تناوبی گازهای نجیب، هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و کلر حالت گازی دارند. (۱۲ عنصر) همچنین دو عنصر جیوه و برم حالت مایع و باقی عناصر (۱۰۴ عنصر) حالت جامد دارند. سلنیم یک نافلز جامد است و در اثر ضربه چکش خرد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- در جدول تناوبی علاوه بر خواص شیمیایی، خواص فیزیکی نیز، دوره‌ای تکرار می‌شود.
- برای پیشرفت علم شیمی مهمترین گام یافتن داده‌های بیشتر و دقیق‌تر از خواص مواد است.
- علم شیمی علاوه بر رفتارهای شیمیایی به رفتارهای فیزیکی عناصر نیز توجه دارد.
- قابلیت مغتول شدن از ویژگی‌های فیزیکی فلزها است که در شبه‌فلزها دیده نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی - ۱۱۰۱)

پاسخ سبزی:

شیمی دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، به دنبال یافتن اطلاعات بیش‌تر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد هستند؛ اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم شیمی به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی عنصرها در جدول تناوبی به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.
- ۲ علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.
- ۳ قابلیت مفتول شدن و ورقه‌ای شدن معادل شکل‌پذیری، چکش‌خواری و خرد نشدن در اثر ضربه است؛ که از ویژگی‌های منحصر به فرد فلزها می‌باشد و در شبه‌فلزها و نافلزها دیده نمی‌شود. رفتارهای فیزیکی فلزها شامل جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، شکل‌پذیری و ... است. در حالی که رفتارهای شیمیایی فلزها، به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی) وابسته است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- با توجه به جدول مقابل، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۷
دوره دوم		X	D	A
دوره سوم	Q		E	
دوره چهارم	L	Y	G	M

الف: چهار عنصر مشخص شده در این جدول، نماد دو حرفی دارند.

ب: نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه آخر در عنصر M بیشتر از عنصر Y است.

پ: شعاع اتمی عنصر E از عنصر A بیشتر و واکنش‌پذیری آن از عنصر D کمتر است.

ت: عنصر A همانند عنصر بعدی خود در جدول تناوبی، کوچک‌ترین شعاع اتمی را در گروه خود دارد.

(۴) (ب)، (پ) و (ت)

(۳) (ب) و (پ)

(۲) (پ) و (ت)

(۱) (الف) و (ب)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ سبزی:

عناصر مطرح شده در جدول به صورت زیر هستند:

	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۷
دوره دوم		B	N	F
دوره سوم	Mg		P	
دوره چهارم	Ca	Ga	As	Br

عبارت‌ها (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) ۵ عنصر مشخص شده در این جدول، نماد دو حرفی دارند.
- ب) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش بار مثبت هسته و ثابت ماندن شمار لایه‌های الکترونی، نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد و شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه آخر در عنصر برم بیشتر از عنصر گالیم است.
- پ) در جدول تناوبی با حرکت به سمت بالا و سمت راست، شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود. پس فلئور شعاع کوچک‌تری نسبت به فسفر دارد. همچنین واکنش‌پذیری نافلزها در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین کاهش می‌یابد، پس واکنش‌پذیری فسفر از نیتروژن کمتر است.
- ت) در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین، با افزایش شمار لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ پس اولین عضو هر گروه در جدول تناوبی، کمترین شعاع را میان عناصر آن گروه دارد. فلئور اولین عضو گروه هالوژن‌ها است اما نئون دومین گاز نجیب بوده و شعاع اتمی آن از هلیوم بزرگ‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی، تمام زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده هفت عنصر، پر شده‌اند.
- ۲) هر چه واکنش پذیری یک عنصر فلزی بیشتر باشد، اتم‌های آن فلز سخت‌تر الکترون از دست می‌دهند.
- ۳) در جدول شارل ژانت، عناصر دسته g شامل ۱۶ گروه خواهند بود که از دوره هشتم دیده می‌شوند.
- ۴) در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی شعاع اتمی ۳ عنصر کمتر از عناصر قبل و بعد خود است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریقی:

در یک دوره جدول تناوبی شعاع اتمی عناصر با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد. پس در طول یک دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی یک عنصر کمتر از عناصر قبل و بیشتر از عنصر بعد خود است، مگر در ابتدا و انتهای دوره. در ابتدای دوره یعنی فلزهای قلیایی، شعاع اتمی فلز از عنصر بعد و قبل از خود بزرگ‌تر است. همچنین در انتهای دوره نیز شعاع اتمی گاز نجیب از هالوژن قبل از خود و فلز قلیایی پس از خود کمتر است. در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی ۳ گاز نجیب دیده می‌شوند و این ویژگی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در آرایش الکترونی عناصر گروه دوم و هجدهم جدول تناوبی تمام زیرلایه‌های الکترونی دارای الکترون، پر شده‌اند. در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی، ۳ گاز نجیب و ۳ فلز قلیایی خاکی حضور دارند که شرط مطرح شده در سوال را دارند.
- ۲) واکنش پذیری عناصر فلزی، توانایی تشکیل کاتیون و خصلت فلزی معادل یکدیگر هستند. هر چه اتم‌های یک فلز راحت‌تر الکترون از دست دهند، آسان‌تر به یون تبدیل شده و در واکنش شیمیایی شرکت می‌کنند. پس هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، آن فلز آسان‌تر الکترون از دست داده و کاتیون تشکیل می‌دهد.
- ۳) زیرلایه g از لایه پنجم شروع می‌شود و ۱۸ الکترون در خود جای می‌دهد که معادل شمار گروه‌های این دسته در جدول ژانت است. $n + l$ برای زیرلایه g برابر ۹ است و این لایه با توجه به اصل آفا بعد از زیرلایه $8s$ و پیش از زیرلایه $6f$ پر می‌شود. به همین علت عناصر دسته g از دوره هشتم وارد جدول خواهند شد.

گروه آموزشی ماز

۶۶- کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت ((در میان عناصر دوره سوم جدول تناوبی، عنصر)) به درستی تکمیل نمی‌کند.

- ۱) ۳- در واکنش با نافلزها، یون پایدار با شمار الکترون‌های برابر تشکیل می‌دهند.
- ۲) ۶- در واکنش با سایر عناصر به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.
- ۳) ۴- در حالت جامد سطحی با جلای فلزی و درخشان دارند.
- ۴) ۳- در حالت جامد رسانای قوی جریان الکتریکی هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریقی:

عناصر دوره سوم جدول تناوبی به صورت زیر هستند:

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

در این دوره ۳ عنصر اول فلز، سیلیسیم شبه‌فلز و ۴ عنصر آخر نافلز هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) سه عنصر فلزی این دوره در واکنش با نافلزها، یون‌های Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} تشکیل می‌دهند که هر ۳ یون ۱۰ الکترون در آرایش خود دارند و به آرایش گاز نجیب نئون رسیده‌اند. آرایش الکترونی این یون‌ها به صورت مقابل است:
- $$1s^2 2s^2 2p^6$$
- ۲) تمام عناصر این دوره به جز گاز نجیب آرگون در واکنش با سایر عناصر به آرایش الکترونی یک گاز نجیب می‌رسند. ۶ عنصر فلزی و نافلزی با تشکیل یون به این مهم می‌رسند در حالی که سیلیسیم به عنوان شبه‌فلز و نافلزها با اشتراک گذاشتن الکترون‌ها به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

عناصر فلزی و سیلیسیم شبه‌فلز در دمای اتاق سطحی درخشان و با جلای فلزی دارند. ۳

عناصر فلزی این دوره، رسانای قوی جریان الکتریکی هستند؛ در حالی که سیلیسیم رسانای ضعیف این جریان است. ۴

گروه آموزشی ماز

۶۷- کدام یک از مقایسه‌های انجام شده نادرست است؟

(۲) تمایل به تشکیل آنیون: ${}^9X < {}^{34}Y < {}^{14}Z$

(۱) تمایل به تشکیل کاتیون: ${}_{31}G < {}_{55}A < {}_{20}D$

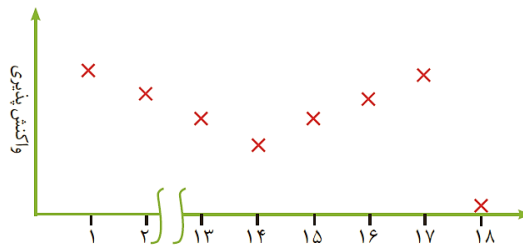
(۴) هر سه مقایسه درست هستند.

(۳) واکنش‌پذیری: ${}_{15}L > {}_{8}Q > {}_{5}M$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

نمودار زیر، واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم جدول تناوبی را بر حسب شماره گروه نشان می‌دهد.



واکنش‌پذیری اکسیژن از نیتروژن و بور بیشتر بوده و واکنش‌پذیری این دو عنصر در یک سطح است. همچنین با توجه به هم‌گروه بودن دو عنصر نافلزی نیتروژن و فسفر، واکنش‌پذیری فسفر که در جدول تناوبی پایین‌تر از نیتروژن بوده، از این عنصر کمتر است. پس واکنش‌پذیری فسفر از هر دو عنصر اکسیژن و بور کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تمایل به تشکیل کاتیون در عناصر فلزی، در یک دوره، از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین (با افزایش خصلت فلزی) افزایش می‌یابد. پس سزیم از کلسیم و آن هم از گالیم تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون دارد.

۲) بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، تمایل به تشکیل آنیون یا همان خصلت نافلزی در جدول تناوبی از بالا به پایین و از راست به چپ کاهش می‌یابد. پس فلئور واکنش‌پذیرترین نافلز است. همچنین شبه‌فلز سیلیسیم برخلاف سلنیم تمایلی به تشکیل یون ندارد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد هالوژن‌ها درست است؟

(۱) با از دست دادن یک الکترون به یون هالید با آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود تبدیل می‌شوند.

(۲) در هر دوره از جدول تناوبی بزرگ‌ترین شعاع اتمی را میان عناصر همان دوره دارند.

(۳) با افزایش شعاع اتمی در این گروه جدول تناوبی، نقطه جوش آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۴) در دمای اتاق تنها هالوژن‌های گازی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

هالوژن‌ها عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی هستند. جدول زیر، برخی از خواص هالوژن‌ها و شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	واکنش با گاز هیدروژن	حالت فیزیکی در دمای اتاق	تعداد الکترون لایه ظرفیت	شعاع اتمی (نانومتر)
فلوئور	حتی در دمای ${}^{200}C -$ هم به سرعت واکنش می‌دهد.	گاز	۷	۷۱
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	گاز	۷	۹۹
برم	در دمای ${}^{200}C$ واکنش می‌دهد.	مایع	۷	۱۱۴
ید	در دمای بالاتر از ${}^{400}C$ واکنش می‌دهد.	جامد	۷	۱۴۰

مطابق این جدول تنها دو هالوژن گازی فلوئور و کلر، در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عناصر این گروه همانند سایر نافلزها برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، یا یک الکترون می‌گیرند و یا با به اشتراک گذاشتن الکترون در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت می‌کنند.

۲ در هر دوره از جدول تناوبی بزرگ‌ترین شعاع اتمی متعلق به عناصر گروه اول جدول تناوبی است. در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۳ در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد. همچنین در این گروه از بالا به پایین و با افزایش جرم و حجم مولکول‌های هالوژن، نیروی بین‌مولکولی افزایش یافته و نقطه جوش این عناصر را افزایش می‌دهد. به گونه‌ای که دو عنصر اول این گروه گاز، عنصر سوم مایع و باقی عناصر جامد هستند.

گروه آموزشی ماز

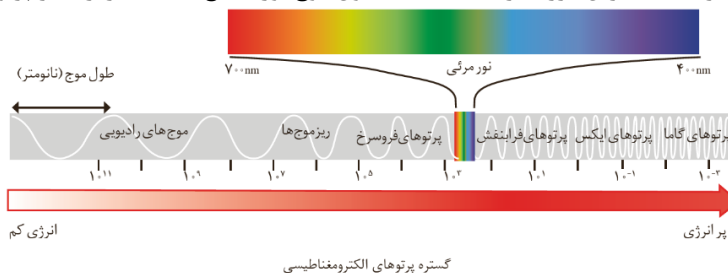
۶۹- اگر در واکنش میان عناصر موجود در گزینه‌های زیر، نور ساطع شود، طول موج نور کدام واکنش بیشتر است؟

- (۱) سدیم و گوگرد (۲) پتاسیم و اکسیژن (۳) پتاسیم و گوگرد (۴) سدیم و اکسیژن

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریعی

در یک گروه فلزی مانند فلزهای قلیایی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی افزایش یافته و عناصر فلزی پایین‌تر با شدت بیشتری با عناصری نافلز واکنش می‌دهند. (واکنش‌پذیری پتاسیم بیشتر از سدیم است.) همچنین در یک گروه نافلزی مانند گروه ۱۶، از پایین به بالا، خصلت نافلزی افزایش یافته و عناصر نافلزی بالاتر با شدت بیشتری با عناصر فلزی واکنش می‌دهند. (واکنش‌پذیری اکسیژن بیشتر از گوگرد است.) هر چه واکنش‌پذیری دو ماده کمتر باشد، شدت واکنش میان آن‌ها کمتر و هر چه واکنش‌پذیری دو ماده بیشتر باشد، واکنش میان آن‌ها شدیدتر است. پس شدیدترین واکنش میان دو عنصر اکسیژن و پتاسیم و کم‌شدت‌ترین واکنش میان گوگرد و سدیم انجام می‌شود. از طرفی می‌دانیم هرچه طول موج یک پرتو الکترومغناطیسی بیشتر باشد، انرژی آن کمتر است. پس در واکنش مورد نظر، باید کمترین انرژی آزاد شده باشد تا طول موج نور ساطع شده بیشتر از سایر پرتوها باشد.



گستره پرتوهای الکترومغناطیسی

گروه آموزشی ماز

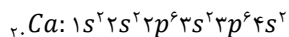
۷۰- اگر یک فلز قلیایی خاکی به هنگام تشکیل یون پایدار ۲۵ درصد از الکترون‌های خود با $l = 0$ را از دست بدهد، کدام یک از مطالب زیر در مورد این فلز نادرست است؟

- در آرایش الکترونی یون پایدار این عنصر همه لایه‌های الکترونی اشغال شده، پر نیستند.
- واکنش‌پذیری این فلز از فلز قلیایی پیش و پس از خود در جدول دوره‌ای کمتر است.
- عنصر هم دوره این فلز قلیایی خاکی از گروه چهاردهم جدول تناوبی، فلز است.
- در آرایش الکترونی این فلز و یون آن هیچ الکترونی با $l = 2$ دیده نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ شریعی

فلزهای قلیایی خاکی به هنگام تشکیل یون پایدار دو الکترون از زیرلایه ns^2 از دست می‌دهند. پس اگر فلز قلیایی خاکی برای تشکیل یون ۲۵ درصد از الکترون‌های زیرلایه‌های s (زیرلایه‌هایی با $l = 0$) خود را از دست دهد، این عنصر در کل ۸ الکترون در این زیرلایه‌ها دارد و کلسیم از دوره چهارم است. آرایش الکترونی این عنصر به صورت مقابل است:

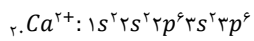


بررسی فلزهای قلیایی خاکی:

در گروه دوم جدول دوره‌ای، عناصر برلییم (${}_{4}\text{Be}$)، منیزیم (${}_{12}\text{Mg}$)، کلسیم (${}_{20}\text{Ca}$)، استرانسیم (${}_{38}\text{Sr}$)، باریم (${}_{56}\text{Ba}$) و رادیم (${}_{88}\text{Ra}$) وجود دارند. این عناصر به فلزهای قلیایی خاکی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در گروه فلزهای قلیایی خاکی، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این فلزها نیز بیشتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:



توجه داریم که آرایش الکترونی فلزهای قلیایی خاکی به زیرلایه ns^2 ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عناصر با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده و یون پایدار X^{2+} را تولید می‌کنند. از آنجا که در جدول دوره‌ای فلزهای قلیایی خاکی در سمت راست فلزهای قلیایی قرار می‌گیرند، فعالیت شیمیایی این عناصر در مقایسه با فلزهای قلیایی هم‌تناوب با خود با کمتر خواهد بود.



۱ آرایش الکترونی یون پایدار این عنصر به صورت مقابل است:

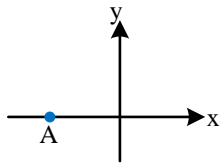
در آرایش الکترونی این گونه، زیرلایه $3d$ از لایه سوم الکترونی پر نیست و این لایه پر نمی‌باشد.

۲ واکنش پذیری فلزهای قلیایی خاکی از فلزهای قلیایی هم دوره خود کمتر است. همچنین با توجه به افزایش واکنش پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین، واکنش پذیری این فلز از فلز قلیایی بعد از خود نیز کمتر می‌باشد.

۳ این عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی وجود دارد و عنصر هم‌دوره آن در گروه چهاردهم، عنصر ژرمانیم شبه‌فلزی است.

۴ در آرایش الکترونی این فلز و یون آن که به صورت بالا هستند، هیچ الکترونی با $l = 2$ (الکترون‌های زیرلایه d) وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز



۷۱- اگر $A(2m-1, m^2-4)$ فقط به شکل روبه‌رو باشد، طول آن کدام است؟

- (۱) -۳
(۲) -۵
(۳) -۴
(۴) -۶

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

چون نقطه A روی محور xها است، عرض آن صفر است.

$$m^2 - 4 = 0 \Rightarrow m = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \xrightarrow{\text{طول A}} 2m - 1 = 3 \\ m = -2 \xrightarrow{\text{طول A}} 2m - 1 = -5 \end{cases}$$

چون طول A عددی منفی است، -۵ قابل قبول است.

گروه آموزشی ماز

۷۲- اگر نقاط $A(5, 2n)$ و $B(2m-1, m+n)$ نسبت به محور yها قرینه باشند، مقدار $m^2 + n^2$ چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۹

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

نقاط قرینه:

اگر $A(a_1, b_1)$ و $B(a_2, b_2)$ دو نقطه باشند، آن‌گاه داریم:
(۱) اگر A و B نسبت به محور xها قرینه باشند:

$$a_1 = a_2 \quad b_1 = -b_2$$

(۲) اگر A و B نسبت به محور yها قرینه باشند:

$$a_1 = -a_2 \quad b_1 = b_2$$

(۳) اگر A و B نسبت به خط $x = k$ قرینه باشند:

$$a_1 = a_2 \quad \frac{b_1 + b_2}{2} = k$$

(۴) اگر A و B نسبت به خط $y = k$ قرینه باشند:

$$\frac{a_1 + a_2}{2} = k \quad b_1 = b_2$$

پاسخ تشریحی:

اگر دو نقطه نسبت به محور yها قرینه باشند، دارای طول‌های قرینه و عرض یکسان هستند:

$$2m - 1 = -5 \Rightarrow m = -2 \quad (*)$$

$$m + n = 2n \Rightarrow 2n = m \xrightarrow{(*)} 2n = -2 \Rightarrow n = -1$$

$$\Rightarrow m^2 + n^2 = (-2)^2 + (-1)^2 = 5$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- اگر خط $2y = ax + fa - 1 + x$ افقی باشد، عرض از مبدأ آن کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) $-\frac{5}{2}$ (۳) -۱ (۴) $-\frac{1}{2}$

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در خط افقی، شیب (ضریب x) برابر صفر است. معادله را استاندارد می‌کنیم:

$$2y = (a+1)x + fa - 1 \Rightarrow y = \frac{a+1}{2}x + \frac{fa-1}{2} \xrightarrow{\text{شیب صفر}} \frac{a+1}{2} = 0 \Rightarrow a = -1 \xrightarrow{\text{معادله خط}} y = -\frac{5}{2}$$

خط افقی $y = -\frac{5}{2}$ دارای عرض از مبدأ $-\frac{5}{2}$ است.

۷۴- سه نقطه متمایز $A(0, -1)$ ، $B(m, 2)$ و $C(2, m)$ در یک راستا قرار دارند، مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۳

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

شیب خط:

اگر سه نقطه A ، B و C بر یک خط واقع باشند، آن گاه $m_{AB} = m_{BC}$

پاسخ تشریحی:

اگر سه نقطه در یک راستا باشند، شیب خط گذرنده از هر دو نقطه آنها با هم برابر است:

$$A(0, -1), B(m, 2) \Rightarrow \text{شیب} = \frac{2 - (-1)}{m - 0} = \frac{3}{m}$$

$$A(0, -1), C(2, m) \Rightarrow \text{شیب} = \frac{m - (-1)}{2 - 0} = \frac{m+1}{2}$$

با برابر قرار دادن شیبها داریم:

$$\frac{3}{m} = \frac{m+1}{2} \Rightarrow m^2 + m = 6 \Rightarrow m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow (m+3)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -3, 2$$

اگر $m = 2$ باشد، نقاط B و C یکی خواهند شد، پس $m = -3$ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۷۵- مساحت مثلثی که بین خطوط $my - 4x = 2m$ و $y + mx = x + 2$ و محور x ها محصور است، برابر $\frac{5}{4}$ واحد است. در این صورت، حاصل ضرب مقادیر

ممکن برای m کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) -۹ (۴) -۳

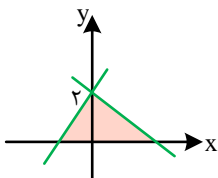
(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

اگر معادله هر دو خط را به شکل استاندارد در بیاوریم، به صورت زیر خواهند شد:

$$y = \frac{4}{m}x + 2, \quad y = (1-m)x + 2$$



بنابراین، عرض از مبدأ هر دو خط برابر ۲ است. پس نمودار آنها به شکل زیر خواهد بود:

پس در مثلث مذکور ارتفاع ۲ واحد و قاعده فاصله بین نقاط برخورد خطوط با محور x ها (یا همان طول از مبدأها) است. پس طول از مبدأها را به دست می آوریم. برای این کار در هر خط مقدار y را برابر صفر قرار می دهیم:

$$y = \frac{4}{m}x + 2 = 0 \Rightarrow \frac{4}{m}x = -2 \Rightarrow x = -\frac{m}{2}$$

$$y = (1-m)x + 2 = 0 \Rightarrow (1-m)x = -2 \Rightarrow x = \frac{2}{m-1}$$

چون نمی دانیم کدام طول از مبدأ از دیگری بزرگ تر است، فاصله آنها را از هم با قدرمطلق اندازه گیری می کنیم:

$$\text{قاعده مثلث} = \left| \frac{2}{m-1} - \left(-\frac{m}{2}\right) \right| \xrightarrow{\text{مساحت مثلث}} \frac{\left| \frac{2}{m-1} + \frac{m}{2} \right| \times 2}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow \left| \frac{4 + m^2 - m}{2(m-1)} \right| = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 - m + 4}{m-1} = \pm \frac{5}{2} \Rightarrow \begin{cases} m^2 - m + 4 = 5m - 5 \Rightarrow m^2 - 6m + 9 = 0 \xrightarrow{\Delta=0} m = 3 \text{ (ریشه مضاعف)} \\ m^2 - m + 4 = 5 - 5m \Rightarrow m^2 + 4m - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{ حاصل ضرب ریشه ها} = \frac{c}{a} = -1 \end{cases}$$

پس حاصل ضرب مقادیر ممکن برای m ، برابر $m = -3$ و $m = 3$ است.

گروه آموزشی ماز

۷۶- از تقاطع خطوط $|x| = a$ و $y = \frac{a}{4} \pm 4$ یک مربع ساخته می‌شود. کدام یک از خطوط زیر معادله یکی از اقطار مربع است؟

(۴) $y - x = 1$

(۳) $y + x = 2$

(۲) $y + x = -2$

(۱) $y - x = -2$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

باید فاصله خطوط افقی و قائم از هم برابر باشند تا شکل حاصل مربع شود:

$$|x| = a \Rightarrow x = a, -a \xrightarrow{\text{فاصله از هم}} a - (-a) = 2a$$

$$y = \frac{a}{4} + 4, \frac{a}{4} - 4 \xrightarrow{\text{فاصله از هم}} 4 - (-4) = 8$$

$$2a = 8 \Rightarrow a = 4$$

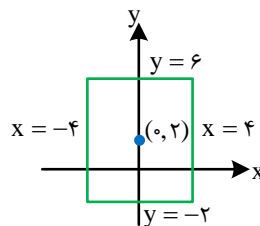
پس:

بنابراین، خطوط به صورت $x = \pm 4$ ، $y = -2$ و $y = 6$ خواهند بود.

مرکز مربع نقطه $(0, 2)$ است که هر دو قطر از آن عبور می‌کنند. یکی از اقطار دارای شیب ۱ و دیگری دارای شیب -۱ است:

$$y - 2 = 1(x - 0) \Rightarrow y = x + 2$$

$$y - 2 = -1(x - 0) \Rightarrow y = -x + 2$$



گروه آموزشی ماز

۷۷- خط به معادله $(m-1)x + (1+2m)y + m = 4$ ، به ازای هر مقدار m ، از نقطه ثابتی می‌گذرد. فاصله آن نقطه از محور x ها کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

با انتخاب مقادیر مختلف برای m ، خطوط متفاوتی ایجاد می‌شوند که همگی آن‌ها از یک نقطه می‌گذرند. برای به دست آوردن مختصات نقطه مدنظر، کافی است دو خط از خطوط مذکور را داشته باشیم. برای این کار دو مقدار دلخواه، جایگزین m می‌کنیم:

$$(m-1)x + (1+2m)y + m = 4$$

$$m = 1 \Rightarrow 3y + 1 = 4 \Rightarrow y = 1$$

$$m = -\frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{3}{2}x - \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow -\frac{3}{2}x = \frac{9}{2} \Rightarrow x = -3$$

تقاطع خطوط افقی $y = 1$ و قائم $x = -3$ است و فاصله آن از محور x ها $|1| = 1$ است.

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر $A(-1, -1)$ و $B(5, 3)$ باشند و عمودمنصف پاره‌خط AB ، نیمساز ناحیه دوم و چهارم را در نقطه C قطع کند، طول نقطه C کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۷

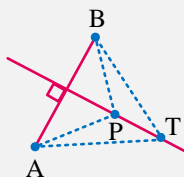
(۱) ۵

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

عمود منصف پاره خط:

نقاطی از صفحه که از دو سر پاره‌خط AB به یک فاصله باشند، خطی است عمود بر AB که از وسط آن می‌گذرد. به این خط عمودمنصف AB می‌گوییم.



$$PA = PB$$

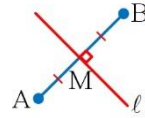
$$TA = TB$$

پاسخ شریعی:

عمودمنصف پاره خط AB از وسط پاره خط عبور می کند و بر آن عمود است:

$$A(-1, -1), B(5, 3) \Rightarrow M\left(\frac{5-1}{2}, \frac{3-1}{2}\right) = (2, 1)$$

$$m_{AB} = \frac{3-(-1)}{5-(-1)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow m_{\ell} = -\frac{3}{2} \xrightarrow{\text{معادله } \ell} y-1 = -\frac{3}{2}(x-2) \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 4$$

تقاطع ℓ با $y = -x$ را می یابیم:

$$\begin{aligned} \ell: y &= -\frac{3}{2}x + 4 \\ y &= -x \end{aligned} \Rightarrow -\frac{3}{2}x + 4 = -x \Rightarrow \frac{x}{2} = 4 \Rightarrow x = 8$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- نقطه $A(-2, 2)$ یکی از رئوس لوزی ABCD و یکی از اقطار آن بر خط $3x + 2y = 5$ منطبق است. عرض مرکز تقارن لوزی کدام است؟

$$\frac{43}{13} \quad (4)$$

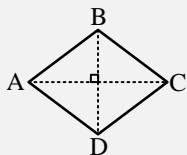
$$\frac{40}{13} \quad (3)$$

$$\frac{41}{13} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۳



ویژگی های لوزی:

- (۱) مرکز لوزی مرکز تقارن شکل می باشد.
- (۲) قطرهای لوزی محورهای تقارن شکل هستند.
- (۳) قطرهای لوزی عمودمنصف هم می باشند.
- (۴) به طور کلی لوزی، متوازی الاضلاعی است که ۴ ضلع برابر داشته باشد.

پاسخ شریعی:

اقطار لوزی بر هم عمودند، بنابراین حاصل ضرب شیب آن ها -۱ است:

$$3x + 2y = 5 \Rightarrow 2y = -3x + 5 \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2} \xrightarrow{\text{شیب}} m = -\frac{3}{2} \xrightarrow{\text{شیب قطر دیگر}} \frac{2}{3}$$

چون مختصات نقطه A روی قطر داده شده صدق نمی کند، پس روی قطر دیگر قرار دارد. بنابراین با مختصات A و شیب، معادله قطر دیگر را به دست می آوریم:

$$y - 2 = \frac{2}{3}(x + 2) \Rightarrow 3y - 6 = 2x + 4 \Rightarrow 3y - 2x = 10$$

حال دو قطر را تقاطع می دهیم تا مرکز تقارن لوزی را بیابیم:

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 5 \xrightarrow{\times 2} 6x + 4y = 10 \\ 3y - 2x &= 10 \xrightarrow{\times 3} 9y - 6x = 30 \end{aligned} \xrightarrow{\text{جمع}} 13y = 40 \Rightarrow y = \frac{40}{13}$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- از تقاطع خطوط $3x - y = -4$ و $2x + ay = 9$ یک متوازی الاضلاع ساخته می شود. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

$$70 \quad (4)$$

$$65 \quad (3)$$

$$68 \quad (2)$$

$$72 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

در متوازی الاضلاع، اضلاع روبه رو موازی اند. خطوط $x = 1$ و $x = -3$ موازی اند، پس خطوط دیگر نیز باید موازی باشند، یعنی دارای شیب های برابرند:

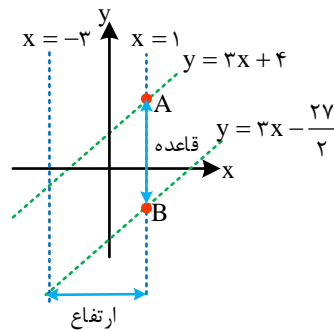
$$3x - y = -4 \Rightarrow y = 3x + 4 \xrightarrow{\text{شیب}} 3$$

$$2x + ay = 9 \Rightarrow ay = -2x + 9 \Rightarrow y = -\frac{2}{a}x + \frac{9}{a} \xrightarrow{\text{شیب}} -\frac{2}{a}$$

پس:

$$-\frac{2}{a} = 3 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$$

حال، هر ۴ خط را رسم می‌کنیم:



ارتفاع متوازی‌الاضلاع فاصله بین خطوط قائم است: $h = 1 - (-3) = 4$

و قاعده آن فاصله نقاط A و B از هم است که B و A محل تقاطع خط $x = 1$ با دوضلع دیگر متوازی‌الاضلاع هستند:

$$y = 3x + 4 \xrightarrow{x=1} y = 7 \Rightarrow y_A = 7$$

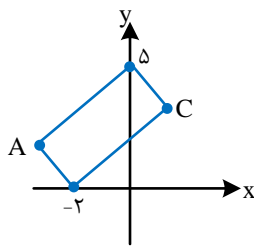
$$y = 3x - \frac{27}{2} \xrightarrow{x=1} y = -\frac{21}{2} \Rightarrow y_B = -\frac{21}{2}$$

$$\Rightarrow AB = y_A - y_B = 7 - \left(-\frac{21}{2}\right) = \frac{35}{2}$$

$$S = 4 \times \frac{35}{2} = 70$$

پس مساحت متوازی‌الاضلاع برابر است با:

گروه آموزشی ماز



۸۱- در مستطیل روبه‌رو، اگر عرض نقطه C برابر ۳ باشد، طول آن کدام است؟

(۱) $\sqrt{7} - 1$

(۲) $\sqrt{7}$

(۳) $\sqrt{7} - 2$

(۴) $\sqrt{7} + 1$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

عمود بودن دو خط بر هم:

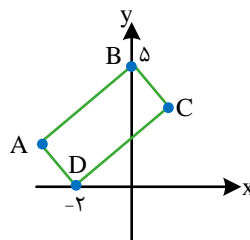
دو خط d_1 و d_2 با شیب‌های m_1 و m_2 به شرطی بر هم عمودند که $m_1 m_2 = -1$ باشد.

پاسخ تشریحی:

مختصات نقطه C را به صورت $(\alpha, 3)$ فرض می‌کنیم و شیب خطوط BC و DC را می‌یابیم:

$$\begin{cases} C(\alpha, 3) \\ B(0, 5) \end{cases} \Rightarrow m_1 = \frac{5-3}{0-\alpha} = -\frac{2}{\alpha}$$

$$\begin{cases} C(\alpha, 3) \\ D(-2, 0) \end{cases} \Rightarrow m_2 = \frac{3-0}{\alpha+2} = \frac{3}{\alpha+2}$$



باید $m_1 m_2 = -1$ باشد تا اضلاع BC و CD بر هم عمود باشند:

$$-\frac{2}{\alpha} \times \frac{3}{\alpha+2} = -1 \Rightarrow \alpha^2 + 2\alpha = 6 \Rightarrow \alpha^2 + 2\alpha - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 28$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-2 \pm \sqrt{28}}{2} = -1 \pm \sqrt{7} \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = \sqrt{7} - 1$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- فاصله نقطه A روی تابع $y = \sqrt{x}$ از نقطه $B(2, 0)$ دو برابر فاصله آن تا محور y ها است. طول نقطه A کدام است؟

$$\frac{\sqrt{57}-6}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\pm\sqrt{57}-3}{6} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{57}-3}{6} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{57}-6}{3} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو نقطه از هم:

اگر $A(a_1, a_2)$ و $B(b_1, b_2)$ باشد، آنگاه فاصله AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{(a_2 - b_2)^2 + (a_1 - b_1)^2}$$

پاسخ تشریحی:

نقطه A روی تابع $y = \sqrt{x}$ را به شکل $A(x, \sqrt{x})$ در نظر می‌گیریم:

$$AB = 2|x| \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2 + (\sqrt{x}-0)^2} = 2|x| \Rightarrow \sqrt{x^2 - 4x + 4 + x} = 2|x|$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 4x^2 \Rightarrow 3x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4(3)(-4) = 57 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{57}}{6}$$

دقت کنید، دامنه تابع $y = \sqrt{x}$ ، مجموعه $[0, +\infty)$ است، پس $x = \frac{-3 + \sqrt{57}}{6}$ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۸۳- دو نقطه $P(2, -2)$ و $Q(6, 4)$ دو سر قطری از یک دایره‌اند. کدام نقطه روی این دایره قرار دارد؟

$$(0, 3) \quad (4)$$

$$(5, 5) \quad (3)$$

$$(7, 3) \quad (2)$$

$$(7, 4) \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو نقطه از هم:

فاصله نقطه $A(a, b)$ از نقطه $B(c, d)$ برابر است با: $\sqrt{(a-c)^2 + (b-d)^2}$

پاسخ تشریحی:

وسط قطر دایره مرکز آن و طول آن دو برابر شعاع دایره است:

$$P(2, -2), Q(6, 4) \Rightarrow O\left(\frac{6+2}{2}, \frac{4-2}{2}\right) = O(4, 1)$$

$$r = \frac{PQ}{2} = \frac{\sqrt{(6-2)^2 + (4-(-2))^2}}{2} = \frac{\sqrt{16+36}}{2} = \frac{2\sqrt{13}}{2} = \sqrt{13}$$

اگر نقطه‌ای روی محیط دایره باشد، فاصله آن از مرکز دایره برابر با شعاع دایره است.

بررسی گزینه‌ها:

$$A(7, 4), O(4, 1) \Rightarrow OA = \sqrt{18}$$

$$A(7, 3), O(4, 1) \Rightarrow OA = \sqrt{13} \checkmark$$

$$A(5, 5), O(4, 1) \Rightarrow OA = \sqrt{17}$$

$$A(0, 3), O(4, 1) \Rightarrow OA = \sqrt{20}$$

۱

۲

۳

۴

گروه آموزشی ماز

۸۴- مثلث ABC با رئوس $A(3, -2)$ ، $B(0, 5)$ و $C(7, 3)$ را در نظر بگیرید. میانه AM محور x ها را در کدام طول قطع می کند؟

- (۱) $\frac{17}{6}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{19}{6}$ (۴) $\frac{7}{2}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

مختصات نقطه میانی:

اگر $A(a_1, a_2)$ و $B(b_1, b_2)$ باشد، آن گاه مختصات نقطه M وسط ضلع AB برابر است با:

$$M_x = \frac{a_1 + b_1}{2}$$

$$M_y = \frac{a_2 + b_2}{2}$$

پاسخ تشریحی:

$$B(0, 5), C(7, 3) \Rightarrow M\left(\frac{0+7}{2}, \frac{5+3}{2}\right) = \left(\frac{7}{2}, 4\right)$$

نقطه M وسط ضلع BC است:حال، شیب خط AM را می یابیم:

$$A(3, -2), M\left(\frac{7}{2}, 4\right) \Rightarrow m_{AM} = \frac{4 - (-2)}{\frac{7}{2} - 3} = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12 \xrightarrow{\text{معادله خط AM}} y - 4 = 12\left(x - \frac{7}{2}\right)$$

$$\Rightarrow y - 4 = 12x - 42 \Rightarrow y = 12x - 38 \xrightarrow{\text{تقاطع با محور xها}} 12x - 38 = 0 \Rightarrow x = \frac{38}{12} = \frac{19}{6}$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- مجموع طول و عرض مختصات نقطه قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به خط $y = 2x + 1$ کدام است؟

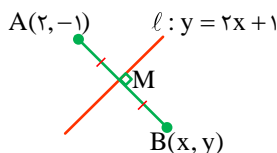
- (۱) $-1/2$ (۲) $-1/4$ (۳) $-1/3$ (۴) $-1/8$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

قرینه نقطه A نسبت به خط l ، یعنی از A پاره خطی بر l عمود کنیم و سپس در همان راستا، به همان اندازه آن را امتداد دهیم تا به نقطه متقارن برسیم. اگر نقطه B را متقارن A در نظر بگیریم، وسط AB روی l قرار دارد و ضمناً AB بر l عمود است:



$$A(2, -1), B(x, y) \Rightarrow M\left(\frac{x+2}{2}, \frac{y-1}{2}\right) \xrightarrow{m \in l} \frac{y-1}{2} = 2\left(\frac{x+2}{2}\right) + 1 \Rightarrow \frac{y-1}{2} = x+3 \Rightarrow y-1 = 2x+6 \Rightarrow y-2x = 7$$

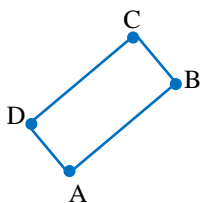
$$m_{AB} = \frac{y+1}{x-2} \xrightarrow{m_{AB} = -2} m_{AB} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{y+1}{x-2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow -2y-2 = x-2 \Rightarrow x+2y = 0$$

با حل دو معادله و دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} y - 2x = 7 \\ x + 2y = 0 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} y - 2x = 7 \\ 2x + 4y = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} \Delta y = 7 \Rightarrow y = \frac{7}{5} \Rightarrow x = -\frac{14}{5} \Rightarrow x + y = -\frac{7}{5} = -1\frac{1}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۸۶- خطوط $y = ax + 2$ و $y = 2x - 3$ محورهای تقارن مستطیل $ABCD$ هستند. اگر مختصات رأس A به صورت $(3, -1)$ باشد، عرض از مبدأ امتداد ضلع BC کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینه ۴

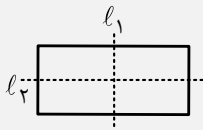
(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

ویژگی‌های مستطیل:

(۱) مرکز مستطیل مرکز تقارن شکل می‌باشد.

(۲) مستطیل دارای دو محور تقارن به صورت روبه‌رو می‌باشد.

(۳) به‌طور کلی مستطیل همان متوازی‌الاضلاعی است که زوایای داخلی‌اش قائم‌اند.



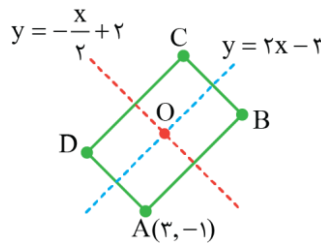
پاسخ شریقی:

محورهای تقارن مستطیل بر هم عمودند، پس حاصل ضرب شیب آن‌ها برابر -1 است، بنابراین $a = -\frac{1}{p}$ است. ضلع BC نیز موازی همین خط و دارای شیب $-\frac{1}{p}$ است. برای پیدا کردن معادله این خط کفایت مختصات یک نقطه روی آن را داشته باشیم.

ابتدا مختصات نقطه O (مرکز تقارن مستطیل) را می‌یابیم:

$$\begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = -\frac{x}{2} + 2 \end{cases} \Rightarrow 2x - 3 = -\frac{x}{2} + 2 \Rightarrow \frac{5x}{2} = 5 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 1$$

$$\Rightarrow O(2, 1)$$

نقطه O وسط پاره‌خط AC است:

$$C(x, y), A(3, -1) \Rightarrow O\left(\frac{x+3}{2}, \frac{y-1}{2}\right) = (2, 1)$$

$$\begin{cases} \frac{x+3}{2} = 2 \Rightarrow x = 1 \\ \frac{y-1}{2} = 1 \Rightarrow y = 3 \end{cases} \Rightarrow C(1, 3)$$

معادله ضلع BC با استفاده از مختصات نقطه C و شیب $-\frac{1}{2}$:

$$y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 1) \xrightarrow{x=0} y = \frac{7}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- فاصله دو خط موازی $x + 2y = k^4$ و $4y + kx = 5$ از هم چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

۲/۹ (۴)

۲/۷ (۳)

۲/۱ (۲)

۳/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۱)

فاصله دو خط موازی از هم:

فاصله دو خط موازی $ax + by = c$ و $ax + by = c'$ از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

پاسخ شریقی:

برای موازی بودن دو خط متمایز رابطه $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$ را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{k}{1} = \frac{4}{2} \neq \frac{5}{k^4} \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \text{با مقدار } k = 2 \text{ نامساوی نیز برقرار است}$$

با مقدار $k = 2$ معادله خطوط را مشخص می‌کنیم:

$$x + 2y = 16 \xrightarrow{\times 2} 2x + 4y = 32 \xrightarrow{\text{فاصله خطوط}} \frac{|32 - 5|}{\sqrt{2^2 + 4^2}} = \frac{27}{\sqrt{20}} = \frac{27}{2\sqrt{5}} = \frac{27\sqrt{5}}{10} = 2.7\sqrt{5}$$

$$4y + 2x = 5$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- نیمساز زاویه بین جهت مثبت محور x ها و خط $y = 2x$ ، چه شیبی دارد؟

$$\frac{\sqrt{5} + 1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (2)$$

۱ (1)

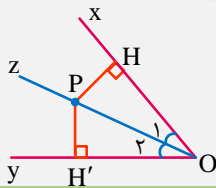
(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



نیمساز زاویه:

نقاطی از صفحه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشند نیمساز آن زاویه می‌باشند که زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند.



$$PH = PH'$$

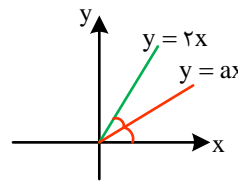
پاسخ تشریحی:

می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است. اگر نیمساز این دو خط را $y = ax$ در نظر بگیریم، هر نقطه روی آن به شکل (x, ax) خواهد بود. فاصله آن از محور x ها برابر ax و فاصله آن از خط $y - 2x = 0$ برابر است با:

$$(x, ax), y - 2x = 0 \Rightarrow \frac{|ax - 2x|}{\sqrt{5}} = ax \Rightarrow \frac{|a - 2|x||}{\sqrt{5}} = ax \Rightarrow |a - 2| = \sqrt{5}a$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 5a^2 \Rightarrow 4a^2 + 4a - 4 = 0 \Rightarrow a^2 + a - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow a = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{a > 0} a = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$$



گروه آموزشی ماز

۸۹- دو نقطه روی خط $y = 2x - 1$ طوری قرار گرفته‌اند که فاصله آن‌ها از محور x ها و y ها برابر است. فاصله این دو نقطه از همدیگر کدام است؟

$$\frac{3\sqrt{5}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{3} \quad (3)$$

$$\sqrt{5} \quad (2)$$

$$2\sqrt{5} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

فاصله نقطه $A(x, y)$ از محور x ها برابر $|y|$ و از محور y ها برابر $|x|$ است. پس در نقطه مذکور $|x| = |y|$ یا $y = \pm x$ است. بنابراین خط داده شده را با خطوط $y = x$ و $y = -x$ تقاطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow 2x - 1 = x \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow A(1, 1)$$

$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow 2x - 1 = -x \Rightarrow 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \Rightarrow B\left(\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}\right)$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله از هم}} AB = \sqrt{\left(1 - \frac{1}{3}\right)^2 + \left(1 + \frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{4}{9} + \frac{16}{9}} = \sqrt{\frac{20}{9}} = \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر نقاط $A(-3, 5)$ ، $B(6, 2)$ و $C(2, 0)$ سه رأس متوازی الاضلاع $ABCD$ باشند، طول قطر BD کدام است؟

$$\sqrt{180} \quad (4)$$

$$\sqrt{175} \quad (3)$$

$$\sqrt{170} \quad (2)$$

$$\sqrt{165} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲



روابط رئوس متوازی الاضلاع:

در متوازی الاضلاع $ABCD$ رابطه زیر برقرار است:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$

پاسخ سریعی:

$$x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow -3 + 2 = 6 + x_D \Rightarrow x_D = -7$$

$$y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow 5 + 0 = 2 + y_D \Rightarrow y_D = 3$$

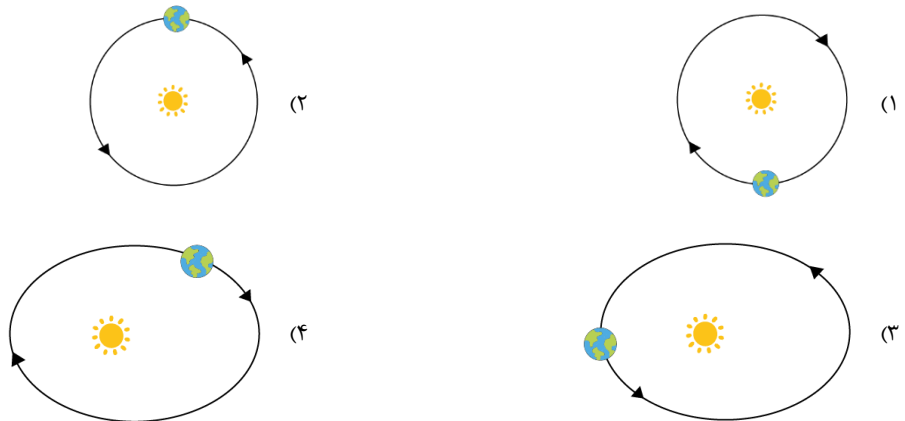
$$\Rightarrow D(-7, 3)$$

طول قطر BD :

$$B(6, 2), D(-7, 3) \Rightarrow BD = \sqrt{(6+7)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{170}$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- کدام شکل نشان‌دهنده نظریه کوپرنیک در ارتباط با منظومه شمسی است؟



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

طبق نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک:

- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

با توجه به بند اول نظریه کوپرنیک، مدار چرخش سیارات به دور خورشید دایره‌ای است (رد گزینه‌های ۳ و ۴) و سیارات در جهت مخالف حرکت عقربه‌های ساعت (رد گزینه ۱) به دور خورشید در حرکت هستند.

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
زمین مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای (و در خلاف جهت عقربه‌های ساعت) به دور زمین می‌گردند.
خورشید مرکزی	کوپرنیک	مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف	<ul style="list-style-type: none"> ■ بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. ■ بند دوم: حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
	کیپلر (قوانین کیپلر)	بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان	<ul style="list-style-type: none"> ■ قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. ■ قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند؛ در نتیجه؛ فاصله سیاره زمین تا خورشید در زمان‌های متفاوت، یکسان نیست. ■ قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است. در نتیجه؛ سرعت حرکت سیاره به دور خورشید، در زمان‌های مختلف، تندتر یا کندتر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- هنگامی که خورشید بر مدار ۲۳/۵ درجه شمالی به صورت عمود بتابد، آنگاه کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

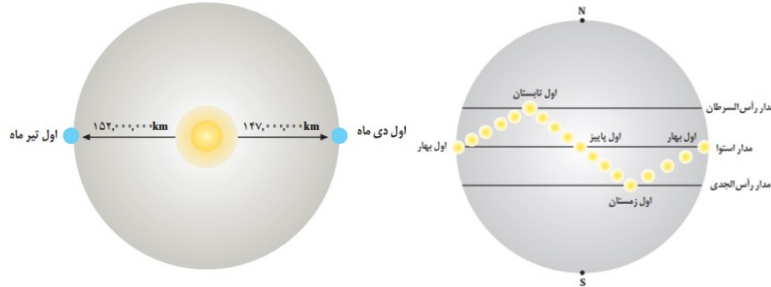
- (۱) در نیم کره شمالی شاهد فصل زمستان هستیم.
- (۲) یک واحد نجومی به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
- (۳) زمین در کمترین فاصله خود با خورشید قرار دارد.
- (۴) سایه اجسام قائم در استوا، به سمت شمال است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

هنگامی که خورشید بر مدار راس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) به صورت عمود بتابد، در نیمکره شمالی اول تابستان (روز اول تیرماه) است. بنابراین خورشید در دورترین فاصله از زمین قرار دارد (یعنی اوج خورشیدی) و یک واحد نجومی به بیشترین مقدار خود می‌رسد. (یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر)



گروه آموزشی ماز

۹۳- هر گاه یک سیاره فرضی، ۲۹ واحد نجومی تا زمین فاصله داشته باشد، مدت زمان یک گردش آن به دور خورشید، حدوداً چند سال زمینی طول می‌کشد؟

۱۸۵ (۴)

۱۷۵ (۳)

۱۶۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

(سخت - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$۲۹ + ۱ = ۳۰$$

واحد نجومی تا زمین

فاصله) واحد نجومی تا خورشید

واحد نجومی زمین تا خورشید

$$p^2 = d^3$$

$$p^2 = ۳۰^3 = ۲۷ \times ۱۰^۳$$

$$p = \sqrt{۲۷ \times ۱۰^۳} = ۵ / ۲ \times ۱۰ \cdot \sqrt{۱۰} \approx ۱۶۵ \text{ سال}$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در نظریه‌ای از منظومه شمسی که.....»

- (۱) خواجه نصیرالدین طوسی با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان از آن انتقاد کرد، گردش سیارات پادساعتگرد است.
- (۲) مدار گردش سیارات دایره‌ای نیست، در طی یک سال خورشید همواره در کانون و در فاصله یکسان از سیاره ما قرار دارد.
- (۳) مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف در ارائه آن موثر بود، مدار مریخ بین خورشید و مشتری قرار دارد.
- (۴) از نظر مدار گردش شبیه نظریه زمین مرکزی است، دلیل حرکت ظاهری خورشید حرکت وضعی زمین اعلام شد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

مدار گردش سیارات در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس همانند نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک دایره‌ای است.

نیکولاس کوپرنیک، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد و نتیجه گرفت:

✓ زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها، در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

✓ حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. (چرخش زمین به دور محور خود = حرکت وضعی)

برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه

زمین مرکزی وارد کردند.

پس از آنکه کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان پرداخت و دریافت که سیارات

در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند.

۲ با توجه به قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دوکانون آن قرار دارد.
 ۳ نیکولاس کوپرنیک، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد. اما مدار مریخ در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس بین خورشید و مشتری قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۵- به ترتیب علت ایجاد دومین و سومین اجزای سنگ‌کره کدام است؟

- (۱) سرد شدن کره زمین - ایجاد چرخه آب
 (۲) ایجاد چرخه آب - سرد شدن کره زمین
 (۳) ایجاد چرخه آب - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
 (۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - ایجاد چرخه آب

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛ پس از تشکیل هوا کره و آب کره و زیست کره، به وجود آمدن چرخه آب سبب فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی (دومین جز از سنگ کره) گردید. و در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی (سومین جز از سنگ کره) به وجود آمدند.

ترتیب پیدایش: سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

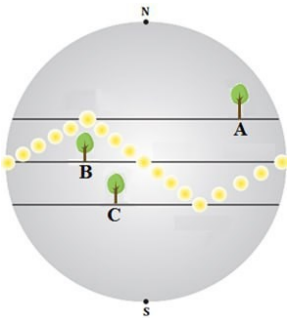
ترتیب پیدایش سنگ‌ها: آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

اولین موجودات زنده در آب‌ها به‌وجود آمدند.

گروه آموزشی ماز

۹۶- با توجه به شکل مقابل، در هنگام ظهر شرعی در اول بهار در نیم کره شمالی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) سایه درخت A رو به جنوب است.
 (۲) سایه درخت B رو به شمال است.
 (۳) سایه درخت A رو به شمال است.
 (۴) سایه درخت C رو به شمال است.



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

اولاً باید توجه کرد که در زمان مطرح شده (اول بهار) خورشید به مدار استوا عمود می‌تابد. لذا در آن مدار، هنگام ظهر شرعی، درخت B در این زمان سایه ندارد. (رد گزینه «۲») و در مدارهای پایین‌تر از استوا سایه‌ها رو به جنوب و در مدارهای بالاتر از آن، سایه‌ها رو به شمال تشکیل خواهد شد. (تأیید گزینه «۳») و رد گزینه‌های «۱» و «۴»

ارتباط زاویه تابش نور خورشید با فصول مختلف سال بر اساس نیمکره شمالی

وضعیت	مکان	زمان
طول روز و شب مساوی	عمود بر مدار استوا	اول بهار
-	عمود بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر	در طول بهار
طولانی‌ترین روز و کوتاه‌ترین شب	عمود بر مدار رأس‌السرطان	در اول تابستان
-	عمود بر عرض‌های جغرافیایی کمتر از ۲۳/۵ درجه	در طول تابستان
طول شب و روز مساوی	عمود بر مدار استوا	در اول پاییز
شب‌ها بلندتر می‌شوند (طول شب‌ها بیشتر می‌شود)	عمود بر عرض‌های جغرافیایی ۰ تا ۲۳/۵ جنوبی	در طول پاییز
طولانی‌ترین شب و کوتاه‌ترین روز	عمود بر مدار رأس‌الجدی	در اول زمستان
شب‌ها کوتاه‌تر می‌شوند (طول شب‌ها کمتر می‌شود)	عمود بر عرض‌های جغرافیایی ۲۳/۵ جنوبی تا ۰ درجه	در طول زمستان

۹۷- کدام عامل، سبب نامساوی بودن طول روز و شب در اوقات مختلف سال در یک منطقه است؟

- (۱) تغییر زاویه محور چرخشی سیاره زمین
(۲) حرکت وضعی زمین
(۳) کم و زیاد شدن وسعت دایره عظیمه روشنایی
(۴) انحراف محور زمین

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

انحراف محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

حرکات زمین

نوع حرکت	چطوری؟	چه جهتی؟	چه مدت؟	نتیجه
حرکت وضعی	چرخش زمین به دور محورش	در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت	در مدت زمان حدود ۲۴ ساعت	ایجاد شب و روز
حرکت انتقالی	گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید	در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت	در مدت زمان حدود ۳۶۵ روز	ایجاد فصل‌ها

گروه آموزشی ماز

۹۸- چگونه اولین تک‌یاخته‌ها، زندگی را در سیاره زمین آغاز کردند؟

- (۱) در ادامه سرد شدن گوی مذاب زمین
(۲) با تشکیل هواکره و اثر گاز اکسیژن
(۳) با تشکیل اقیانوس‌ها و اثر انرژی خورشیدی
(۴) همزمان با حرکت ورقه‌ها و گسترش خشکی‌ها

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها کم‌عمق آغاز شد.

۱	آغاز شکل‌گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیاره زمین به صورت کره‌های مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره
۴	فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
۵	سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب‌کره
۶	تشکیل اقیانوس‌ها و ایجاد زیست‌کره تحت تأثیر انرژی خورشید
۷	آغاز زندگی انواع تک‌یاخته‌ای‌ها در دریاها کم‌عمق
۸	ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب‌گذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی
۹	حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

گروه آموزشی ماز

۹۹- کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

- (۱) دانشمندان پیدایش جهان را با نظریه مه‌بانگ توضیح می‌دهند.
(۲) فضای بین ستاره‌های در کهکشان‌ها اغلب گاز و گرد و غبار می‌باشد.
(۳) اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.
(۴) حرکت روزانه خورشید در آسمان نتیجه چرخش زمین به دور محور خود و از غرب به شرق می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری (از شرق به غرب) و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.



نکته ۱: عامل نگهدارنده اجزای کهکشانها در کنار یکدیگر ← نیروی گرانش متقابل

نکته ۲: اندازه گیری های نجومی نشان می دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشانها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- یک برج دیدبانی در مدار ۸ درجه شمالی واقع شده است. زمانی که ساکنان نیمکره جنوبی در حال سپری کردن طولانی ترین شب خود هستند، به هنگام ظهر شرعی؛ درب شمالی برج دیدبانی درب جنوبی در پنج ماه بعد از آن روز

(۱) همانند - روشن است.

(۲) برخلاف - روشن است.

(۳) همانند - در سایه است.

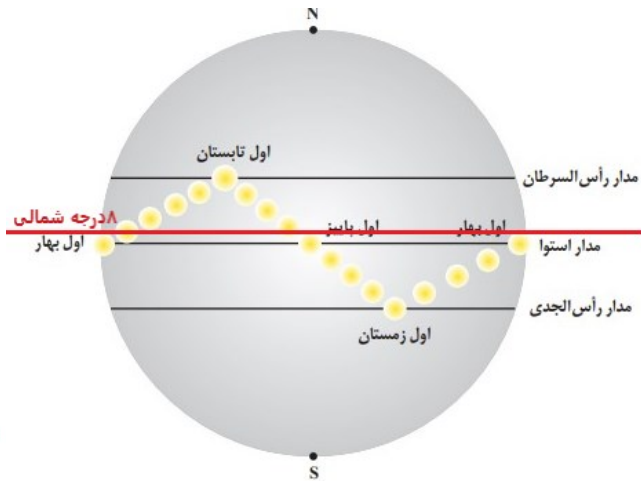
(۴) برخلاف - در سایه است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:



وقایع نیمکره شمالی و جنوبی همواره عکس یکدیگرند. وقتی نیمکره جنوبی طولانی ترین شب را داشته باشد، یعنی نیمکره شمالی طولانی ترین روز را داریم که همان اول تیرماه است که خورشید بر مدار رأس السرطان عمود می تابد. در این هنگام خورشید بر درب شمالی می تابد و درب جنوبی در سایه قرار دارد. (سایه برج به سمت جنوب است)

۵ ماه بعد اول آبان است و خورشید بر مدار بین استوا و رأس الجدی عمود می تابد. پس به هنگام ظهر شرعی خورشید بر درب جنوبی برج می تابد و درب شمالی در سایه قرار می گیرد. (سایه برج از سمت شمال تشکیل می شود.)

گروه آموزشی ماز