گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۱۷ مهرماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی
(تا پایان حفاظت از مغز و نخاع)
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ـــــ

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای برایند نیروهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۷

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۲

قدرهدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل
تا انتهای رفتار عنصرها و شعاع اتم)
صفحه‌های ۱ تا ۱۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین
(تا پایان تکوین زمین)
صفحه‌های ۹ تا ۱۵

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- در رابطه با یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت عصبی، کدام مورد، درخصوص تعداد بیشتری از آنها درست است؟

۱) نقش داشتن در دفاع از سایر یاخته‌های این بافت

۲) توانایی حفظ هم‌ایستاییِ مایع اطراف خود

۳) تولید ناقل عصبی در مجاورت هستهٔ خود

۴) برقراری ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای

۲- در خصوص یاخته‌های پیش‌همایه‌ای (A) و یاخته‌های پس‌همایه‌ای (B)، کدام مورد درست است؟

۱) به‌طور حتم هستهٔ A در نواحی حاشیه‌ای جسم یاخته‌ای قرار گرفته است.

۲) هر یاختهٔ B برخلاف هر یاختهٔ A، می‌تواند برای ناقل عصبی، گیرنده بسازد.

۳) هر یاختهٔ A برخلاف فقط بعضی از یاخته‌های B، توانایی انتقال پیام را دارد.

۴) ممکن است ناقل‌های عصبی موجود در فضای همایه‌ای، توسط B جذب شوند.

۳- ساختاری که از پیچیده شدن یاختهٔ پشتیبان به دور یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به‌طور حتم، هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ آن، خارج از این ساختار قرار دارد.

۲) ممکن است آسه‌های مربوط به یک یاختهٔ عصبیِ حرکتی را احاطه کرده باشد.

۳) به‌طور حتم، آسهٔ یاخته‌های عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ اسکلتی را می‌پوشاند.

۴) ممکن است یاختهٔ سازندهٔ آن، پیام عصبی را در طول رشته‌های بلند خود هدایت کند.

۴- از بین ساختارهای پروتئینیِ همواره فعال در پتانسیل عمل، کدام مورد، ساختاری که موجب تجمع پتاسیم در سیتوپلاسم می‌شود را از ساختارهای دیگر متمایز می‌سازد؟

۱) رساندن غلظت یون‌ها به حالت آرامش

۲) تماس با دو لایه از فسفولیپیدهای غشا

۳) استفاده از اشکال مختلف انرژی زیستی

۴) نفوذپذیری بیشتر به پتاسیم، نسبت به سدیم

۵- کدام ویژگی، در مورد نوار مغزی انسان نادرست است؟

۱) دارای امواجی با اندازه‌های متفاوت

۲) وابستگی به فعالیت کانال‌های پروتئینی

۳) امکان بررسی تخریب رشته‌های میلین‌دار در مغز

۴) جریان الکتریکی ثبت شده توسط یاخته‌های فراوان‌تر بافت عصبی

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با انواع یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، مشاهدهٔ چند مورد ممکن است؟

الف- هستهٔ بیضی شکل در یاختهٔ عصبی حرکتی

ب- تعداد برابر دارینه و آسه در یاختهٔ عصبی حسی

ج- طول کمتر دارینه نسبت به آسه در یاختهٔ عصبی رابط

د- ورود و خروج پیام عصبی از یک نقطه از جسم یاخته‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، پردهٔ مننژ بیرونی دارای ساختاری دو لایه می‌باشد. کدام ویژگی، لایهٔ درونی این پرده را از لایهٔ بیرونی آن متمایز می‌سازد؟

۱) داشتن ارتباط با خون تیره

۲) مجاورت با زوائد تار مانند پردهٔ میانی

۳) تماس با مایع مغزی - نخاعی

۴) فرو رفتن در همهٔ شیارهای مادهٔ خاکستری مخ

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸- **کدام مورد، ویژگی نوعی نورون موجود در بدن یک فرد سالم را بیان می‌کند که به طور حتم دارای غلاف میلین است؟**

۱) نوعی نورون که در مادهٔ خاکستری دستگاه عصبی مرکزی پیام عصبی را دریافت می‌کند.

۲) نوعی نورون که انواع رشته‌های عصبی آن از یک محل ویژه در جسم یاخته‌ای منشعب شده است.

۳) نوعی نورون که بخش‌های ابتدایی آکسون آن نسبت به بخش‌های انتهایی آکسون قطر بیشتری دارد.

۴) نوعی نورون که با ترشح نوعی ناقل عصبی سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار ماهیچهٔ دوسر بازو می‌شود.

۹- **ناقل عصبی پس از ساخته شدن، می‌تواند کدام سرنوشت‌ها را پیدا کند؟**

الف ـ جذب دوباره توسط یاختهٔ پیش‌همایه‌ای

ب ـ ورود به فضای همایه‌ای، بدون مصرف ATP

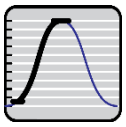
ج ـ تجزیه شدن توسط آنزیم‌های موجود در فضای همایه‌ای

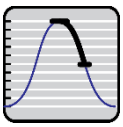
د ـ اتصال به گیرنده، پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای

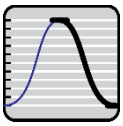
۱) «ج» و «د» ۲) «الف»، «ج» و «د»

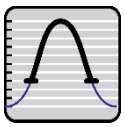
۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۰- **در کدام مورد، محدوده‌ای از نمودار پتانسیل عمل که متناظر با وضعیتِ توصیف شده است، به درستی مشخص گردیده است؟ (در نظر بگیرید که فقط یون‌های سدیم و پتاسیم، در یاخته‌ای عصبی با پتانسیل متغیر بین ۷۰- و ۳۰+، مورد بررسی‌اند.)**

۱) کانال‌های دریچه‌داری باز هستند که دریچهٔ آنها به سمت سیتوپلاسم است — 

۲) یون‌های بزرگ‌تر، با شدتی بیش از سایر مواقع، از غشا می‌گذرند — 

۳) پمپ سدیم-پتاسیم، با بیشترین شدت در حال فعالیت است — 

۴) دریچهٔ کانال‌های سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود — 

۱۱- **در خصوص تحریک شدن یاخته‌ای عصبی در دیوارهٔ دوازدهه، کدام مورد درست است؟**

۱) پس از تحریک، داخل یاخته به‌طور ناگهانی از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.

۲) پیش از تحریک، مقدار یون‌های سدیم در داخل یاخته از بیرون آن بیشتر است.

۳) پیش از تحریک، در دو سوی غشا، اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- ولت برقرار است.

۴) پس از تحریک، برای بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مدتی نسبتاً طولانی زمان می‌برد.

۱۲- **مطابق با تصویر ارائه شده از برش عرضی مغز انسان در کتاب درسی، کدام ساختار در این نما قابل مشاهده نیست؟**

۱) فضایی حاوی خون تیره با سطح مقطع مثلثی شکل ۲) فضای کاملاً احاطه شده توسط مادهٔ میلین‌دار

۳) مادهٔ خاکستری فاقد تماس با شیارهای سطح مخ ۴) شیار سطح خارجی مخ و در تماس با مادهٔ سفید

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳- درخصوص مقایسهٔ دو فرد سالم و مبتلا به بیماری ام.اس، کدام مورد درست است؟

۱) در فرد سالم نسبت به بیمار، سرعت هدایت پیام عصبی در هر رشتهٔ عصبی میلین‌دار بیشتر است.

۲) در فرد بیمار، در ورود پیام‌های عصبی به بالاترین بخش ساقهٔ مغز ممکن است اختلال ایجاد شود.

۳) در فرد بیمار برخلاف فرد سالم، رشته‌های عصبی درون اعصاب مغزی و نخاعی می‌توانند تخریب شوند.

۴) در فرد سالم، در برخی از رشته‌های عصبی، پتانسیل عمل در نواحی پوشیده شده با غلاف میلین ایجاد می‌شود.

۱۴- در خصوص زمانی که یاختهٔ عصبی تحریک نشده باشد، کدام موارد درست است؟

الف- مجموع بارهای مثبت داخل یاخته از مجموع بارهای مثبت خارج یاخته کمتر است.

ب- مجموع یون‌های سدیم خارج یاخته از مجموع یون‌های پتاسیم داخل یاخته بیشتر است.

ج- میزان یون‌های پتاسیم خارج شده از داخل یاخته بیشتر از یون‌های سدیم وارد شده به داخل یاخته است.

د- میزان مصرف مولکول‌های پرانرژی جهت ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته تحت تاثیر عواملی تغییر می‌کند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۱۵- کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در دستگاه عصبی یک فرد سالم، درست است؟

۱) همهٔ آنها در تنظیم میزان یون‌های موجود در اطراف خود نقش ایفا می‌کنند.

۲) فقط برخی از آنها منجر به ثبت نوار مشخص کنندهٔ فعالیت‌های مغزی می‌شوند.

۳) همهٔ آنها با افزایش سطح غشای خود در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارند.

۴) فقط برخی از آنها ضمن ساخت انواعی از مولکول‌های شیمیایی به تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌پردازند.

۱۶- دو یاختهٔ پیکری در بدن انسان سالم که یکی از آنها، پتانسیل عمل و دیگری، پتانسیل آرامش دارد را در نظر بگیرید؛ کدام مورد در خصوص آنها، می‌تواند درست باشد؟

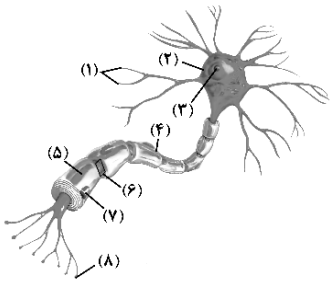
۱) وجه تشابه آنها، عبور یون‌های مثبت از درون کانال‌های دریچه‌دار است.

۲) وجه تمایز آنها، جابه‌جایی یون‌های سدیم به‌واسطهٔ کانال‌های نشتی است.

۳) وجه تمایز آنها، مشاهدهٔ صفر شدنِ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا است.

۴) وجه تشابه آنها، جابه‌جایی سه یون پتاسیم، با یک بار عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

۱۷- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با شکل زیر درست است؟



الف- ۱ همانند ۸ می‌تواند در تشکیل همایه دخالت کند.

ب- ۵ برخلاف ۴ با استفاده از اطلاعات موجود در ۳ ساخته می‌شود.

ج- ۲ همانند ۶ از کانال‌های دریچه‌دار برای تغییر پتانسیل استفاده می‌کند.

د- ۷ برخلاف ۳ می‌تواند از اطلاعات موجود در خود برای ساخت داربست استفاده کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸- با توجه به ساختارهای پروتئینیِ عبوردهندهٔ یون در فرایند پتانسیل عمل، کدام مورد درست است؟

۱) به‌طور حتم ساختار انجام‌دهندهٔ انتشار تسهیل شده، فاقد دریچه است.

۲) ممکن است ساختار انجام‌دهندهٔ انتشار تسهیل شده، ATP را تجزیه کند.

۳) ممکن است ساختار انجام‌دهندهٔ انتقال فعال، فقط یک نوع یون را عبور دهد.

۴) به‌طور حتم ساختار انجام‌دهندهٔ انتقال فعال، جایگاه‌هایی مکمل با شکل یون دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- در کدام مورد، توضیح درستی در خصوص گره‌های رانویهٔ موجود در رشتهٔ عصبی ارائه گردیده است؟

۱) در فاصلهٔ بین دو گره رانویهٔ متوالی، بیش از یک هسته وجود دارد.

۲) تعداد کانال‌های دریچه‌دار آنها نسبت به نواحی اطراف کمتر است.

۳) تعداد آنها در فرد مبتلا به ام.اس نسبت به فرد سالم کاهش می‌یابد.

۴) در دارینهٔ نورون حرکتی نسبت به آسه‌های آنها، تعداد کمتری دارند.

۲۰- در انسان، در بیماری آلزایمر (Alzheimer's disease)، به دلیل کمبود نوعی ناقل عصبی در محل همایهٔ (سیناپسِ) بین یاخته‌های عصبی، فرد از انجام فعالیت‌های روزانهٔ خود ناتوان می‌ماند. در این بیماری، تجویز دارویی با کدام ویژگی می‌تواند منجر به بهبود بیماری شود؟

۱) مهار کردن آنزیم‌های حاضر در فضای همایه‌ای

۲) تخریب راکیزه‌های قرارگرفته در پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ عصبی

۳) تخریب‌کنندهٔ گیرنده‌های ناقل عصبی در غشای یاختهٔ عصبی

۴) افزایش میزان درون‌بری (آندوسیتوز) در یاخته‌های عصبیِ پیش‌همایه‌ای

۲۱- کدام مورد در خصوص هر یاختهٔ عصبی موجود در بدن یک فرد سالم درست است؟

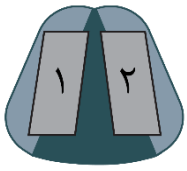
۱) در تماس مستقیم با تعدادی از یاخته‌های پشتیبان قرار دارد.

۲) در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی، به تولید ناقلین عصبی می‌پردازد.

۳) به کمک دندریت‌های خود قادر به ایجاد پاسخ در برابر نوعی محرک است.

۴) غشای آن تنها در بخش‌های ویژه‌ای در ارتباط مستقیم با مایع بین یاخته‌ای قرار دارد.

۲۲- با توجه به شکل پمپ سدیم-پتاسیم، کدام عبارت درست است؟



۱) تعداد جایگاه‌های یونی موجود در ناحیهٔ ۱ و ۲ با یکدیگر برابر است.

۲) هر جایگاه یونی قرار گرفته در ناحیهٔ ۱، متعلق به یک نوع یون واحد است.

۳) کوچک‌ترین یون جابه‌جا شده توسط پمپ، در سیتوپلاسم فراوان‌تر از بیرون یاخته است.

۴) از بین دو ناحیهٔ ۱ و ۲، تعداد جایگاه‌های یونی، در ناحیه‌ای با جایگاه‌های بزرگ‌تر، بیشتر از جایگاه مقابل آن است.

۲۳- کدام مورد در خصوص هر لحظه از فعالیت یک یاختهٔ عصبی که دریچهٔ نوعی کانال پروتئینی موجود در غشای آن به سمت مایع بین یاخته‌ای قرار دارد، درست است؟

۱) امکان عبور دو طرفهٔ یون‌های پتاسیم از عرض غشا وجود ندارد.

۲) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی در حال کاهش است.

۳) نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی نسبت به یون‌های پتاسیم کمتر از یون‌های سدیم است.

۴) عبور یون‌ها از عرض غشا در ایجاد شرایط لازم برای ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا نقش دارند.

۲۴- مطابق با تعریف رشته عصبی در کتاب درسی، کدام مورد، به‌طور معمول، رشتهٔ عصبی محسوب می‌شوند؟

۱) آسهٔ یاخته‌ای که پیام عصبی را از نخاع دور می‌کند.

۲) دارینهٔ متعلق به یاخته‌ای که حاوی دارینه‌های متعدد است.

۳) دارینهٔ یاخته‌ای که فقط در بخش مرکزی دستگاه عصبی حضور دارد.

۴) آسهٔ متعلق به یاخته‌ای که بین نورون حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پروتئین‌های موجود در غشای یاخته‌های عصبی درست است؟

۱) دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌های سدیمی نسبت به دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی بیشتر است.

۲) هر پروتئینی که در کاهش یون‌های پتاسیم داخل یاخته نقش دارد، ضمن فعالیت خود، تغییر شکل می‌دهد.

۳) هر پروتئینی که در افزایش یون‌های مثبت خارج یاخته نقش دارد، منجر به کاهش اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا می‌شود.

۴) پروتئین‌های کانالی فاقد دریچه نسبت به پمپ سدیم ـ پتاسیم، در مراحل بیشتری از فعالیت یاختهٔ عصبی به انتقال یون‌ها می‌پردازند.

۲۶- متخصصان به‌منظور بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. یاخته‌هایی که نقش اصلی در ایجاد خطوط این نوار دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) از بین دو نوع یاخته در بافت عصبی، فراوان‌ترین یاخته‌ها هستند.

۲) همواره مقدار پتاسیم درون آنها بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است.

۳) محل قرارگیری هسته در آنها، ممکن است توسط غلاف میلین پوشیده شود.

۴) در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کرده و آن را به یاخته‌های دیگر هدایت می‌کنند.

۲۷- در خصوص فعالیت یاخته‌های عصبی در انسان سالم، کدام مورد، به‌طور حتم صادق است؟

۱) سرعت جابه‌جایی پیام در رشتهٔ میلین‌دار، نسبت به رشتهٔ بدون میلین بیشتر است.

۲) با رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آسه، ناقل عصبی درون ریزکیسه‌های این ناحیه تولید می‌شود.

۳) هر نوع ناقل عصبی با اتصال به گیرنده، پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌همایه‌ای را تغییر می‌دهد.

۴) یکی از راه‌های فراهم شدن فرصت برای انتقال پیام جدید، جذب ناقل توسط یاختهٔ پس‌همایه‌ای است.

۲۸- با فرض آنکه ترشح نوعی ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون یک نورون حسی سبب ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی شود، چند مورد در خصوص این ناقل عصبی به‌طور حتم درست است؟

الف- در افزایش میزان یون‌های سدیم داخل یاخته نقش ایفا می‌کند.

ب- ریزکیسه‌های دربرگیرندهٔ آن می‌توانند جزئی از غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای شوند.

ج- پس از اعمال فعالیت خود توسط گروهی از آنزیم‌های موجود در فضای سیناپسی تجزیه می‌شود.

د- گیرندهٔ آن با تغییر وضعیت خود سبب افزایش مجموع بارهای مثبت خارج یاخته نسبت به داخل یاخته می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۹- دو آسه با هدایت جهشی و نقطه به نقطه را به‌ترتیب ۱ و ۲ می‌نامیم. کدام مورد دربارهٔ آنها، درست است؟

۱) ممکن است ۱ در بخش خاکستری مغز و نخاع قرار گرفته باشد.

۲) به‌طور حتم، سرعت حرکت پیام‌های عصبی در ۱ بیشتر از ۲ است.

۳) ممکن است در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (ام.اس)، ۱ تخریب شود.

۴) به‌طور حتم، بخش‌هایی از غشای ۱ برخلاف ۲، در برابر یون‌ها نفوذناپذیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، دربارهٔ کانال‌های موجود در غشای یاختهٔ عصبی، صادق است؟

الف- هر کانالی، یون با بار مثبت را از غشا عبور می‌دهد.

ب- در پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار، شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند.

ج- از بین دو نوع کانال دریچه‌دار، فقط دریچهٔ یکی از آنها، در تماس با فسفولیپیدهای غشا است.

د- از بین کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، فقط نشتی‌ها، یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۱۷ مهرماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال ۵۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی
(تا پایان حفاظت از مغز و نخاع)
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ـــــ

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای برایند نیروهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۷

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۲

قدرهدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل
تا انتهای رفتار عنصرها و شعاع اتم)
صفحه‌های ۱ تا ۱۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین
(تا پایان تکوین زمین)
صفحه‌های ۹ تا ۱۵

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ـ نیروی مولکولی، انتقال پیام‌های عصبی و قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر ظروف، منشأ الکتریکی دارند.

ب ـ دو نوع بار الکتریکی وجود دارد که وقتی در یک جسم از این دو نوع بار به مقدار مساوی وجود دارد، جسم از نظر الکتریکی خنثی است.

ج ـ نوع باری که دو جسم مختلف براثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.

د ـ در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبهٔ $10nC$ به زمین منتقل می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

۳۲- وقتی روی فرش راه می‌روید و بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند، هنگام دست دادن با دوستتان، ممکن است با انتقال باری در حدود $0/96nC$ به او شوک خفیفی وارد کنید. در این انتقال بار الکتریکی، چند الکترون بین شما و دوستتان منتقل شده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) 6×10^{9} ۲) $1/6\times10^{9}$ ۳) $1/6\times10^{8}$ ۴) 6×10^{8}

۳۳- عدد اتمی اورانیم، $Z=92$ است. اگر بار الکتریکی هستهٔ اتم اورانیم، a، مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اتم اورانیم خنثی، b و بار الکتریکی اتم اورانیم خنثی، c باشد، حاصل $a-b+c$ برحسب یکای نانوکولن کدام است؟

$(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) صفر ۲) $2/944\times10^{-7}$ ۳) $2/944\times10^{-8}$ ۴) $2/944\times10^{-9}$

۳۴- اختلاف بار الکتریکی هستهٔ اتم کربن خنثی $(^{12}_{6}C)$ با بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده $(^{12}_{6}C^{+})$ چند پیکوکولن است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) 8×10^{-19} ۲) 8×10^{-7} ۳) $9/6\times10^{-19}$ ۴) $9/6\times10^{-7}$

۳۵- سکه‌ای دارای $-20\mu C$ بار الکتریکی است. برای این‌که اندازهٔ بار سکه، ۴۰ درصد کاهش یابد، باید حداقل n_1 یا حداکثر n_2 تا الکترون از سکه بگیریم. نسبت $\frac{n_2}{n_1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{7}{3}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{8}{3}$

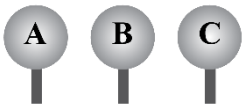
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶- یک میله را ابتدا به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم و تغییری در وضعیت ورقه‌های الکتروسکوپ ایجاد نمی‌شود. اگر طی دو آزمایش جداگانه، در یک آزمایش همان میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار تماس دهیم، فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد؛ بنابراین میله ..... است و در آزمایش دیگر، اگر همان میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم .....

۱) نارسانا ـ فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ تغییر نمی‌کند.
۲) رسانا ـ فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ تغییر نمی‌کند.
۳) نارسانا ـ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.
۴) رسانا ـ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.

۳۷- مطابق شکل زیر، سه کرهٔ فلزی هم‌اندازهٔ A، B و C که به‌ترتیب دارای بار الکتریکی $q_A=+۷\mu C$، $q_B=+۲\mu C$ و $q_C=-۱۲\mu C$ هستند، بر روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند. ابتدا کرهٔ B را با کرهٔ C تماس داده و جدا می‌کنیم و سپس کرهٔ A را به کرهٔ B تماس داده و جدا می‌کنیم. اگر در ادامه، کرهٔ B را بدون تماس، به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، فاصلهٔ بین تیغه‌های الکتروسکوپ افزایش می‌یابد. بار الکتریکی اولیهٔ الکتروسکوپ از چه نوعی بوده است؟



۱) مثبت یا خنثی
۲) منفی یا خنثی
۳) مثبت
۴) منفی

۳۸- در یک دستگاه منزوی متشکل از ۴ جسم باردار A، B، C و D، اگر تغییر بار الکتریکی جسم‌های A، B و D به‌ترتیب برابر با $+۶nC$، $+۴nC$ و $-۸nC$ باشد، تغییر بار الکتریکی جسم C چند میکروکولن می‌شود؟

۱) -۲
۲) ۲
۳) ۲×۱۰^{-۳}
۴) -۲×۱۰^{-۳}

۳۹- یک میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم. اگر پس از مالش، بار پارچهٔ پشمی $۱۲/۸nC$ شود، به‌ترتیب از راست به چپ، ..... الکترون از ..... به ..... منتقل شده است. $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۸×۱۰^{۱۰}، میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی
۲) ۸×۱۰^{۱۰}، پارچهٔ پشمی، میلهٔ پلاستیکی
۳) ۶×۱۰^{۱۰}، میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی
۴) ۶×۱۰^{۱۰}، پارچهٔ پشمی، میلهٔ پلاستیکی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰- دو نیِ پلاستیکی را از نزدیکی یک انتها خم می‌کنیم و پس از مالش دادن با پارچهٔ پشمی، نزدیک یکدیگر قرار می‌دهیم. با توجه به سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر، بار الکتریکی پارچهٔ پشمی ..... خواهد شد و نِی‌ها همدیگر را ..... می‌کنند.

انتهای مثبت سری
پشم
پلاستیک
انتهای منفی سری

۱) مثبت ـ دفع
۲) منفی ـ دفع
۳) مثبت ـ جذب
۴) منفی ـ جذب

۴۱- با توجه به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی داده‌شده، جسم A را به جسم C مالش می‌دهیم. بعد از مالش، یک بار جسم A را به جسم B و یک بار هم جسم C را به جسم B، بدون تماس نزدیک می‌کنیم. به‌ترتیب از راست به چپ، نیروی الکتریکی بین دو جسم A و B و نیز بین دو جسم C و B از چه نوعی خواهد بود؟ (هر سه جسم A، B و C در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

۱) جاذبه ـ دافعه
۲) جاذبه ـ جاذبه
۳) دافعه ـ دافعه
۴) دافعه ـ جاذبه

۴۲- اگر فاصلهٔ الکترون از پروتون در اتم هیدروژن $۱۶\sqrt{۱۰}$ پیکومتر فرض شود، بزرگی نیروی الکتریکی که پروتون بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}},\ e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۸×۱۰^{-۷} ۲) ۸×۱۰^{-۸} ۳) ۹×۱۰^{-۷} ۴) ۹×۱۰^{-۸}

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- شکل زیر، مربوط به ..... است که از آن برای به‌دست آوردن نیروی مؤثر بین گوی‌ها از طریق اندازه‌گیری ..... تا رسیدن به تعادل، استفاده می‌شود.



۱) الکتروسکوپ ـ آهنگ تغییر سرعت گوی متحرک

۲) ترازوی پیچشی کولن ـ زاویهٔ چرخش گوی متحرک

۳) ترازوی پیچشی کولن ـ آهنگ تغییر سرعت گوی متحرک

۴) الکتروسکوپ ـ زاویهٔ چرخش گوی متحرک

۴۴- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم ۲۲۵mg و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ ۸cm از هم، درون یک استوانهٔ عایق بدون اصطکاک قرار دارند. اگر گوی بالایی به حالت معلق قرار داشته باشد، تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی چقدر است؟ $(g=10\frac{N}{kg}, k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}, e=1/6\times10^{-19}C)$



۱) $2/5\times10^{13}$

۲) $2/5\times10^{11}$

۳) 5×10^{13}

۴) 5×10^{11}

۴۵- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان با بارهای الکتریکی $q_1=-8\mu C$ و $q_2=6\mu C$ را باهم تماس می‌دهیم، سپس تا فاصلهٔ ۳۰cm از هم دور می‌کنیم. بزرگی نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی چند نیوتون می‌شود؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۰/۱

۲) ۰/۲

۳) ۰/۳

۴) ۰/۴

محل انجام محاسبات

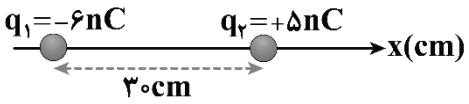
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- اگر یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ به‌صورت $\frac{(kg)^a(C)^b}{(m)^c(s)^d}$ تعریف شود، حاصل $a-b-c+d$ کدام است؟

(ثانیه : s و متر : m، کولن : C، کیلوگرم : kg)

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) -۸ ۴) صفر

۴۷- در شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_1=-6nC$ و $q_2=+5nC$ در فاصلهٔ ۳۰cm از هم، بر روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی واردشده بر بار q_2 و جهت نیروی الکتریکی واردشده بر بار q_1 به‌ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



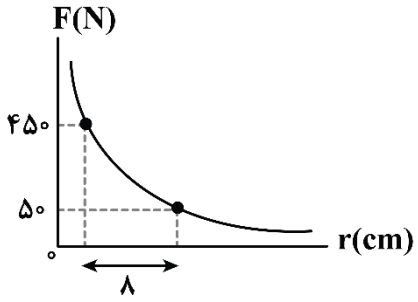
۱) ۳N، در جهت محور x ۲) ۳μN، در خلاف جهت محور x

۳) ۳μN، در جهت محور x ۴) ۳N، در خلاف جهت محور x

۴۸- دو گوی رسانای کوچک و یکسان به بارهای $q_1=1\mu C$ و $q_2=-9\mu C$ در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار داشته و به‌هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر دو گوی را به‌هم تماس داده و سپس تا فاصلهٔ r' از هم دور کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گوی نسبت به حالت اول، ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. مقدار $\frac{r'}{r}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{12}{25}$ ۳) $\frac{25}{12}$ ۴) $\frac{5}{3}$

۴۹- نمودار نیروی الکتریکی دو ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی الکتریکی که این دو ذره در فاصلهٔ ۲۰cm بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۵۴
۴) ۷۲

۵۰- دو کرهٔ هم‌اندازه با بار الکتریکی $q_1=4nC$ و $q_2=10nC$ در فاصلهٔ معیّنی از هم قرار دارند. مقداری از بار کرهٔ دوم را به کرهٔ اول منتقل می‌کنیم تا در همان فاصله، نیروی الکتریکی بین دو کره بیشینه شود. بار کرهٔ اول چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) -۳۰ ۲) -۷۵ ۳) ۷۵ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) رابطه میان شعاع اتمی عناصر نافلزی و واکنش‌پذیری آن‌ها معکوس است.

۲) به‌طور کلی هر چه یک اتم بزرگ‌تر باشد، تمایل آن به تشکیل کاتیون افزایش می‌یابد.

۳) بر اساس مدل کوانتومی، اتم‌ها به‌صورت کروی هستند و شعاع کره معادل شعاع اتم است.

۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی، نیروی هسته بر الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد.

۵۲- **چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصری که ۱۳ الکترون با $l = 1$ دارد، درست است؟**

الف ـ در آرایش الکترونی یون پایدار این عنصر، تمام لایه‌های اشغال‌شده پر هستند.

ب ـ در دما و فشار اتاق، به حالت فیزیکی جامد و با جلای نقره‌ای دیده می‌شود.

ج ـ واکنش‌پذیری آن از عنصر بالایی آن در جدول تناوبی کمتر است.

د ـ این عنصر در حالت جامد در اثر ضربه چکش خرد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۳- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) علم شیمی علاوه بر بررسی خواص شیمیایی، خواص فیزیکی عناصر را نیز بررسی می‌کند.

۲) مهم‌ترین گام در علم شیمی یافتن اطلاعات دقیق در مورد خواص و ویژگی‌های مواد است.

۳) دانستن گروه و دوره یک عنصر به شیمیدانان در پیش‌بینی ویژگی‌های آن عنصر کمک می‌کند.

۴) با گسترش دانش تجربی، شیمیدان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.

۵۴- **کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟**

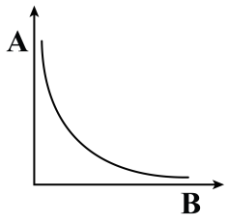
۱) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به‌دست می‌آیند و در نهایت به کره زمین باز می‌گردند.

۲) ترکیب کردن مواد با یکدیگر گاهی موجب بهبود خواص آن مواد برای کاربردی مشخص خواهد شد.

۳) با فراوری نفت خام، تایر خودرو تولید می‌شود که در این فرایند برخی مواد دور ریخته می‌شوند.

۴) منابع زمین، هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی هستند که به‌طور یکسان توزیع شده‌اند.

۵۵- **در نمودار زیر که خواص هالوژن‌ها را بررسی می‌کند، A و B به ترتیب می‌توانند ..... و ..... باشند.**



۱) نقطه جوش ـ شعاع اتمی

۲) واکنش‌پذیری ـ قدرت نیروی بین مولکولی

۳) دمای واکنش با گاز هیدروژن ـ نقطه جوش

۴) شعاع اتمی ـ نسبت شمار الکترون پیوندی به ناپیوندی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- با توجه به جدول مقابل، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲		A	
دوره ۳	B	D	E
دوره ۴			K

الف ـ عنصر D بزرگ‌ترین شعاع را بین عناصر نافلزی هم‌دوره خود دارد.
ب ـ میان عناصر مشخص شده، عنصر K بیشترین خصلت نافلزی را دارد.
ج ـ عنصر D همانند عنصر A در کودهای شیمیایی مورد نیاز گیاهان وجود دارد.
د ـ اکسید عنصر B برخلاف اکسید عنصر A در واکنش با آب، اسید تولید می‌کند.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۵۷- **در میان عناصر دوره دوم و سوم جدول تناوبی ..... .**

۱) ۲ عنصر از عنصر پیش از خود شعاع اتمی بزرگ‌تری دارند.
۲) ۹ عنصر جامد در دما و فشار اتاق، وجود دارد.
۳) ۷ عنصر نماد دو حرفی دارند.
۴) ۵ عنصر زیرلایه نیمه‌پر دارند.

۵۸- **اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در گونه $^{34}A^{+}$، ۱/۵ برابر این مقدار در گونه ^{32}A باشد، این عنصر رسانای الکتریکی ..... و قابلیت مفتول‌شدن ..... .**

۱) نیست ـ ندارد ۲) است ـ ندارد ۳) نیست ـ دارد ۴) است ـ دارد

۵۹- **کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟**

۱) اگر چه سطح درخشان از ویژگی‌های فلزها است، ولی یک نمونه فلز می‌تواند سطحی کدر داشته باشد.
۲) فلز به کار رفته در ساخت در و پنجره فلزی، در آرایش الکترونی خود، ۶ الکترون با $n + l = 4$ دارد.
۳) عناصر دسته d همگی فلز هستند و هر یک از آن‌ها رفتارهای ویژه‌ای از خود نشان می‌دهند.
۴) هر چه اتم‌های یک فلز آسان‌تر الکترون از دست بدهند، فعالیت شیمیایی آن فلز بیشتر است.

۶۰- **چند مورد از مطالب زیر درست است؟**

الف ـ استرانسیم، فرانسیم و سزیم سه عضو از فلزهای قلیایی هستند.
ب ـ فلز قلیایی nمین دوره جدول تناوبی، $2n - 1$ الکترون با $l = 0$ دارد.
ج ـ در هر دوره جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلز قلیایی خاکی بیشتر از فلز قلیایی است.
د ـ در هر دوره جدول تناوبی، شعاع اتمی فلز قلیایی خاکی کوچک‌تر از فلز قلیایی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱- **کدام‌یک از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی نادرست است؟**

۱) عناصر در آن بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی، یعنی عدد اتمی قرار گرفته‌اند.
۲) در این جدول، عناصر موجود در هر گروه آرایش الکترونی مشابهی دارند.
۳) در هر دوره، الکترون‌هایی با n برابر در آرایش الکترونی وارد می‌شوند.
۴) در برخی دوره‌ها، بیش از یک عنصر در یک گروه قرار دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) برای نگهداری فسفر قرمزرنگ که نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است، آن را در آب قرار می‌دهند.

۲) به‌طور کلی تشکیل یون پایدار از ویژگی‌های مشترک فلزها و نافلزها بوده و در شبه‌فلزها دیده نمی‌شود.

۳) روند تغییر خصلت نافلزی در یک دوره و یک گروه از جدول تناوبی براساس تغییر عدد اتمی مشابه است.

۴) نیتروژن یک عنصر نافلزی است که هر اتم آن برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، ۳ الکترون از دست می‌دهد.

۶۳- بیشترین تفاوت شعاع اتمی در دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی، میان کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) دو فلز ۲) دو نافلز ۳) یک شبه‌فلز و یک نافلز ۴) یک شبه‌فلز و یک فلز

۶۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر با توجه به جدول مقابل درست است؟

	گروه ۲	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره ۳	***M***	***B***	
دوره ۴		***D***	***E***
دوره ۵	***A***		***K***

۱) مقدار بار یون‌های پایدار دو عنصر A و B مشابه است.

۲) شعاع اتمی و واکنش‌پذیری D به ترتیب بیشتر از B و E است.

۳) در میان عنصر مشخص شده، شعاع اتمی K از همه عناصر بزرگ‌تر است.

۴) در جدول تناوبی عنصر بعد از M، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به M دارد.

۶۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) در صنعت، شیشه را از خاک چینی تهیه می‌کنند.

۲) انتظار می‌رود در آینده عناصر جدیدی در طبیعت کشف شوند.

۳) انتظار می‌رود در هر دوره از جدول ژانت تا ۱۸ عنصر در دسته g قرار گیرد.

۴) جدول عناصر مندلیف برخلاف جدول عناصر ژانت دارای الگوی تناوبی است.

۶۶- فلز قلیایی که به هنگام واکنش با گاز کلر به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد، ..... واکنش‌پذیری را در میان فلزهای قلیایی دارد و در همین واکنش نور ..... ساطع می‌کند.

۱) کمترین ـ زرد ۲) بیشترین ـ قرمز ۳) کمترین ـ قرمز ۴) بیشترین ـ زرد

۶۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دستیابی به مواد جدیدی به نام نیمه‌رساناها است.

۲) افزایش برداشت از منابع زمینی در طی سالیان گذشته موجب کاهش جرم کره زمین شده است.

۳) در چراغ جلوی خودروها از عنصری استفاده می‌شود که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۵ الکترون دارد.

۴) در طول سالیان گذشته در جهان میزان استخراج سوخت‌های فسیلی از مواد معدنی بیشتر بوده است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- عناصر A، B، D و E به ترتیب چهار عنصر اول گروه چهاردهم جدول تناوبی هستند. کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

الف ـ عنصر E برخلاف عنصر D جلای صیقلی دارد.

ب ـ رسانایی گرمایی عنصر D از عنصر A بیشتر است.

ج ـ رسانایی الکتریکی عنصر B از عنصر A بیشتر است.

د ـ واکنش‌پذیری عنصر A از عنصر B و D بیشتر است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۶۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عناصر دسته s درست است؟

۱) انتظار داریم اگر عنصر با عدد اتمی ۱۱۹ به وجود آید، در عناصر این دسته قرار گیرد.

۲) اگر بیرونی‌ترین زیرلایه عنصری، S باشد، در این دسته عناصر قرار دارد.

۳) کوچک‌ترین عنصر هر دوره از جدول تناوبی در این دسته حضور دارد.

۴) در هفت دوره و دو گروه از جدول تناوبی عناصر قرار دارند.

۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد شبه‌فلزها نادرست است؟

۱) شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر جامد هستند که در عین شکننده بودن، رسانای گرما هستند.

۲) همه ویژگی‌های فیزیکی شبه‌فلزها برخلاف ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها، مشابه عناصر فلزی است.

۳) آخرین زیرلایه اشغال‌شده از الکترون در همه عناصر شبه‌فلزی، حداکثر ۶ الکترون گنجایش دارد.

۴) محل قرارگیری شبه‌فلزها در جدول تناوبی همانند ویژگی‌های آن‌ها، جایی بین فلزها و نافلزها است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۱۷ مهرماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی
(تا پایان حفاظت از مغز و نخاع)
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ـــــ

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای برایند نیروهای الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۷

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۲

قدرهدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل
تا انتهای رفتار عنصرها و شعاع اتم)
صفحه‌های ۱ تا ۱۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین
(تا پایان تکوین زمین)
صفحه‌های ۹ تا ۱۵

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلّط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- **شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
(تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- **چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول

۳- **جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
(ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱- اگر نقطهٔ $M(1-2a,4-3a)$ روی نیمساز ناحیه دوم باشد، فاصلهٔ آن تا محور عرض‌ها کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $2\sqrt{2}$

۷۲- خط $y+x=4$ از وسط دو نقطهٔ $A(1-4a,b+3)$ و $B(2a+3,2a)$ عبور می‌کند. مقدار b کدام است؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۲

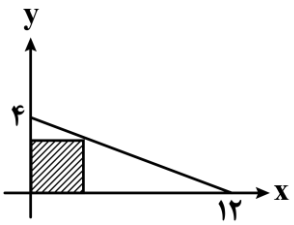
۷۳- دو خط $ay+(3a-2)x=4$ و $2y-(a-1)x=3$ بر هم عمودند. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) $-\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{6}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) ۲

۷۴- خط $y=ax+4a+2$ محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول $x=2$ قطع می‌کند. این خط محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۷۵- در شکل مقابل، مساحت مربع چه عددی است؟



۱) ۹
۲) ۴
۳) $\frac{9}{4}$
۴) $\frac{25}{16}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

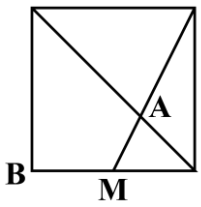
۷۶- عمودمنصف دو نقطه $A(2a,0)$ و $B(0,4a)$ نیمساز ناحیه اول را در نقطه‌ای به طول ۶ قطع می‌کند. عرض از مبدأ عمودمنصف چه عددی است؟

۱) ۱۸ ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) ۶

۷۷- اگر نقاط $A(m,10)$ و $B(-1,1-m)$ و $C(m+1,7)$ روی یک خط راست باشند، کدام نقطه روی همین خط واقع شده است؟

۱) $(4,-13)$ ۲) $(-5,16)$ ۳) $(2,-7)$ ۴) $(1,-4)$

۷۸- اگر ضلع مربع برابر ۶ و نقطهٔ M وسط ضلع مربع باشد، فاصلهٔ نقطهٔ A تا رأس B کدام است؟



۱) $2\sqrt{5}$
۲) $2\sqrt{3}$
۳) $3\sqrt{2}$
۴) $\sqrt{5}$

۷۹- نقاط $A(3,-2)$ و $B(-2,4)$ و $C(1,0)$ سه رأس متوالی متوازی‌الاضلاع ABCD می‌باشند. فاصلهٔ رأس چهارم متوازی‌الاضلاع تا خط $x=2$ چه عددی است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۴

۸۰- نقطهٔ A روی نیمساز ناحیه اول از دو خط $y=1$ و $y=\frac{4}{3}x+3$ به یک فاصله است. طول نقطهٔ A کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۴/۵

۸۱- قرینهٔ نقطهٔ $A(1,1)$ نسبت به خط $y=ax+4$ نقطهٔ $B(\alpha,3)$ است. مقدار $a\alpha$ کدام است؟

۱) ۳ یا ۶ ۲) ۳- یا ۶ ۳) ۳ یا ۶- ۴) ۳- یا ۶-

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- نقطه‌ای روی خط $y=2x$ از خط $3x+4y=8$ به فاصلهٔ ۵ است. عرض نقطهٔ موردنظر کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۸

۸۳- نقاط $A(2,-2)$ و $B(6,4)$ دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای هستند. اگر $M(4,a)$ روی این دایره باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\sqrt{13}+1$ ۲) $\sqrt{13}$ ۳) $\sqrt{13}-2$ ۴) $\sqrt{13}-5$

۸۴- خطوط $ax-4y=6$ و $(3a-1)y-6x=b$ دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۱۶ هستند. اگر $a>0$ باشد، مقدار مثبت b کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۴ ۳) ۵۲ ۴) ۲۶

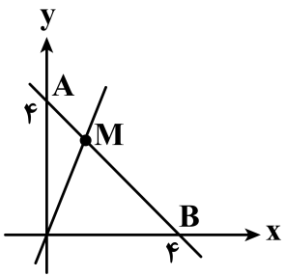
۸۵- هرگاه $A(3,1)$ و $B(2,3)$ و $C(-1,-1)$ سه رأس یک مثلث باشند، طول ارتفاع گذرنده از رأس A کدام است؟

۱) $\frac{12}{5}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{8}{5}$

۸۶- خط $3x+4y=a$ بر دایره‌ای به مرکز $O(2,-1)$ مماس است. اگر مساحت دایره 4π باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۴

۸۷- در شکل روبه‌رو خط $y=3x$، پاره‌خط AB را در نقطهٔ M قطع می‌کند. مقدار $\frac{AM}{MB}$ چه عددی است؟



۱) $\frac{1}{4}$
۲) $\frac{\sqrt{2}}{6}$
۳) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
۴) $\frac{1}{3}$

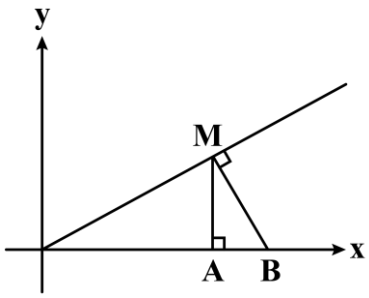
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸- خط $y=2x$ قطر مستطیلی است که $A(-1,6)$ و $C(3,-2)$ دو رأس مستطیل هستند. مختصات رأس دیگر مستطیل در ناحیهٔ اول قرار گرفته کدام است؟

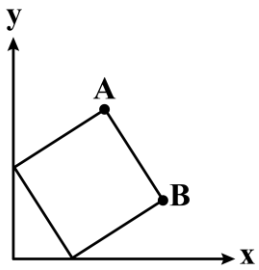
۱) $(2/5,5)$ ۲) $(2,4)$ ۳) $(1/75,3/5)$ ۴) $(3,6)$

۸۹- خط $y=\frac{1}{3}x$ و نقطهٔ M واقع بر آن در شکل مقابل آورده شده است. اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه MAB برابر $\frac{3}{2}$ باشد، فاصلهٔ M تا مبدأ مختصات کدام است؟



۱) ۹
۲) $3\sqrt{10}$
۳) $9\sqrt{3}$
۴) $6\sqrt{2}$

۹۰- نقطهٔ $A(4,6)$ یکی از رئوس مربعی است که مطابق شکل دو رأس آن بر روی محورهای مختصات واقع شده است. حاصل‌ضرب مختصات رأس B چه عددی است؟

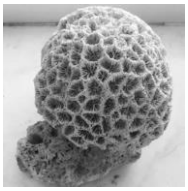


۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- فسیل مرجان نشان داده‌شده در تصویر مقابل، در لایه‌های رسوبی منطقه‌ای کشف شده است. یافت شدن این فسیل نشان‌دهندهٔ آن است که این لایه‌ها در چه نوع محیطی تشکیل شده‌اند؟



۱) محیط دریایی گرم و عمیق
۲) محیط دریایی سرد و عمیق
۳) محیط دریایی گرم و کم‌عمق
۴) محیط دریایی سرد و کم‌عمق

۹۲- کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که ..... »

الف ـ جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، سرد و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد.

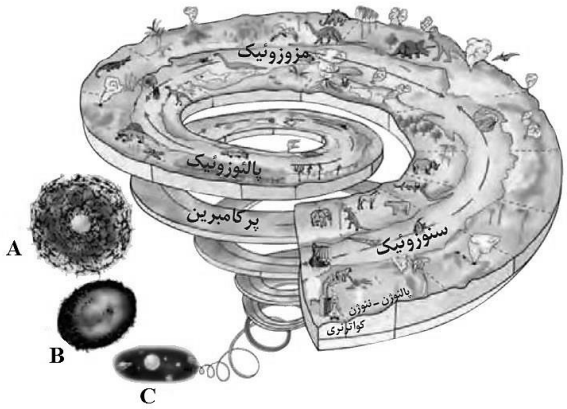
ب ـ کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

ج ـ قبل از مه‌بانگ، جهان شروع به سرد شدن و توسعه نمود.

د ـ کیهان در حال گسترش است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

۹۳- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل درست است؟

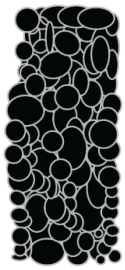


۱) مورد «C» حدود ۴/۴ میلیارد سال قبل تشکیل شد.
۲) بعد از «A» جهان شروع به سرد و منقبض‌شدن کرد.
۳) سامانهٔ خورشیدی در لبهٔ یکی از بازوهای «B» قرار دارد.
۴) شکل‌گیری ستارگان در فاصله بین «B» و «C» رخ داده است.

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

۱) دایره‌ای ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت ۲) بیضی ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت
۳) دایره‌ای ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت ۴) بیضی ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۹۵- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



«در ..... مرحله ..... از این رویداد ..... به وقوع می‌پیوندد.»

الف ـ یک ـ قبل ـ تشکیل اجرامی بزرگ‌تر و با اندازه‌های مختلف

ب ـ دو ـ قبل ـ افزایش دمای قطرات مذاب و تشکیل نخستین کانی‌ها

ج ـ یک ـ بعد ـ رسیدن برخی قطعات به سطح زمین و تشکیل کندریت

د ـ دو ـ بعد ـ تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، پس از پدیدهٔ تشکیل ستارگان، کدام رویداد در هستی به وقوع پیوست؟

۱) هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.

۲) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.

۳) با تبدیل هیدروژن به هلیوم نخستین ستاره‌ها در جهان به وجود می‌آیند.

۴) نواحی چگال‌تر با گرانش قوی، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود می‌کشند.

۹۷- از یک پایگاه فرستنده امواج الکترومغناطیسی در سطح زمین، در دو جهت مخالف هم دو عدد پرتو با سرعت برابر با نور خورشید فرستاده می‌شود که یکی از آن‌ها به سیاره X و دیگری به خورشید برخورد می‌کند و پس از بازگشت توسط فرستنده‌ای در سطح زمین دریافت می‌شود. مدت زمان رفت و برگشت هر پرتو محاسبه شده که اختلاف این دو عدد با یکدیگر ۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه می‌باشد. با توجه به اطلاعات داده شده، فاصله سیاره X تا خورشید چقدر است؟

۱) ۴۵۰ میلیون کیلومتر ۲) ۶۰۰ میلیون کیلومتر

۳) ۹۰۰ میلیون کیلومتر ۴) ۱۰۵۰ میلیون کیلومتر

۹۸- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده‌اند؟

الف ـ هیلونوموس نخستین خزندهٔ یافت شده در انتهای کربونیفر می باشد.

ب ـ در دوران کامبرین فعالیت‌های حیاتی استروماتولیت‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شد.

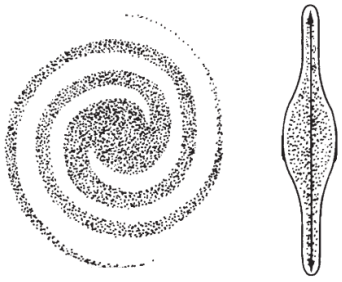
ج ـ زمان بسیار کوچکی بعد از آغاز جهان، سیارهٔ زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

د ـ بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعه گذشتهٔ زمین در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شود.

هـ ـ شهاب سنگ کندریتی یافت شده در کویر لوت، قطعاً درون خود دارای کندرول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- با توجه به طرح شماتیک کهکشان راه شیری، نسبت تقریبی شعاع به ضخامت این کهکشان برابر چند است؟



۱) ۴

۲) ۰/۴

۳) ۵

۴) ۰/۵

۱۰۰- در رابطه با مراحل تکوین زمین، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین متفاوت است؟

۱) پس از تشکیل سنگ‌های آذرین، با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن از داخل زمین خارج شدند.

۲) با به وجود آمدن چرخهٔ آب، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد و سپس با تشکیل اقیانوس‌ها رسوبات و سنگ‌های رسوبی تشکیل شدند.

۳) پس از برخورد جرم آسمانی به زمین در ۴/۴ میلیارد سال قبل، با جذب و تجمع قطعات پراکنده شده در اطراف جرم آسمانی باقیمانده، ماه تشکیل شد.

۴) پس از تشکیل سنگ‌های رسوبی، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱ آبان‌ماه

زیست‌شناسی ۲

تنظیم عصبی
صفحه‌های ۱ تا ۱۸

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای برایند میدان‌های الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۱۳

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟)
صفحه‌های ۱ تا ۲۲

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۸

زمین‌شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین
صفحه‌های ۹ تا ۲۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۷ مهرماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات 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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای منصور قماشی ـ امیرحسین آقایاری مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی امیر خرسندی ـ محمد داوودآبادی امیرحسین هاشمی ـ علی محمدی کیا	معین فیاضی کیانا سوقندی یاسین دانایی محمد مهدی معظمی
فیزیک	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی ـ حسین عبدوی‌نژاد	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی نوید ذکی محمد مهدی معظمی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا	محمدرضا جمشیدی متین قنبری سجاد سیف‌اللهی امیرحسین شجاعی محمد مهدی معظمی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	مهرداد کیوان ـ حسین شفیع‌زاده	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی محمد مهدی معظمی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور یگانه رنجبر	مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام‌دوست فرشید مشعرپور امیرعلی حسینی‌فرد محمد مهدی معظمی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور - قسمت ۸

بررسی سؤال‌های آسان؛ کلید یادگیری عمیق بعد از آزمون

تا اینجای کار (توی هفت مقاله قبل) یاد گرفتیم چطور زمان رو مدیریت کنیم، سؤال‌ها رو اولویت‌بندی کنیم، علامت‌گذاری بلد باشیم و استرسمون رو کنترل کنیم. گفتیم اینا فقط «اطلاعات» نیستن، بلکه «مهارت» هستن؛ یعنی تا وقتی توی آزمون آزمایشی تمرینشون نکنی، به درد روز کنکور نمی‌خورن.

اما یک نکته مهم دیگه هست: بررسی آزمون.

تست زدن بدون بررسی مثل رانندگی بدون آینه‌ست؛ حرکت می‌کنی، اما نمی‌فهمی داری درست میری یا نه. بررسی دقیق بعد از آزمون، همون جاییه که یادگیریت عمیق میشه.

سه دسته پاسخ؛ سه نوع فرصت یادگیری

الف) پاسخ‌های غلط

این سؤالا یا شانسی زده شدن، یا به خاطر یک یادگیری ناقص و ندونستن یک نکته مهم، غلط دراومدن.

اینجا گنج اصلیه! چون تو بیشتر مطلب رو بلدی، فقط یه نکته کوچیک جا مونده. همون نکته‌ست که باید شکارش کنی و توی دفتر رفع اشکالت بنویسی.

اینطوری مطمئن میشی دفعه بعد (مخصوصاً کنکور) دیگه تکرارش نمی‌کنی.

ب) پاسخ‌های سفید

سفید گذاشتن دو دلیل داره:

۱. اصلاً مبحثش رو نخوندی.

۲. بلد بودی ولی فراموش کردی.

اولویتت بررسی سفیدای فراموش‌شده باشه؛ چون با مرور دوباره‌شون کلی مطلب فرّار رو برمی‌گردونی و دیگه توی کنکور غافلگیرت نمی‌کنن. یادداشتشون کن تا جا نیفته.

ج) پاسخ‌های درست

درست‌ها هم دو دسته‌ان:

درستای مطمئن: مرورشون خوبه ولی ضروری نیست.

درستای شک‌دار: خیلی مهمن! چون ممکنه دفعه بعد با همون شک جواب بدی و این بار غلط بشه. این سؤالا رو حتماً بررسی کن و نکته‌هاشون رو توی دفترت ثبت کن.

اولویت بررسی: از سؤال‌های آسون شروع کن

۱. پاسخ‌های غلطِ سؤالای آسون

اینا طلا هستن! چون هفتاد هشتاد درصد مطلب رو بلدی و فقط یک نکتهٔ کوچیک جا مونده. در کمترین زمان ممکن می‌تونی با بررسی اینا یادگیریت رو تکمیل کنی. یادت باشه حتماً توی دفتر رفع اشکال ثبتشون کنی تا دفعه بعد همون اشتباه رو نکنی.



سؤال‌های آسون ارزششون از سختا بیشتره!

چون با یه نکتهٔ ریز، یادگیری ناقصت کامل میشه و سریع به نتیجه می‌رسی.

۲. پاسخ‌های سفیدِ فراموش‌شده

بعضی وقتا مبحث رو خونده بودی ولی یادت رفته. این سؤالا بهترین فرصت برای شکار مطالب فرّارن. بررسیشون باعث میشه توی کنکور ذهنت خالی نشه. یادداشتشون کن و جلوی تکرار فراموشی رو بگیر.

۳. پاسخ‌های درستِ شک‌دار

اینا خیلی حیاتی‌ان. چون الان شانسی درست شدن، ولی ممکنه بار بعد همون شک باعث بشه غلط جواب بدی. پس مرور و یادداشت این سؤالا ضروریه.

۴. پاسخ‌های درستِ مطمئن (اختیاری)

اگه وقت اضافی داشتی، اینا رو هم مرور کن. چون مرور دوباره باعث تثبیت میشه و احتمال فراموشی توی آزمون‌های بعدی کمتر میشه.

اینطوری ترتیب بررسی هم روشنه، هم دلیل پشت هر اولویت رو داوطلب کامل می‌فهمه.

جمع‌بندی آخر...

یادت باشه اصل ماجرا فقط خود آزمون نیست، بلکه بررسی بعد از آزمونه.

هر سؤال غلط یا سفید، یک فرصت یادگیریه. هر نکته‌ای که توی دفتر رفع اشکالت ثبت می‌کنی، یک قدم به سمت تسلط بیشتره.

پس بعد از اینکه کارنامه‌ات اومد، دسته‌بندی کن، نکته‌ها رو شکار کن و بذار هیچ اشتباهی دوباره تکرار نشه.

بودجه‌بندی این آزمون

تنظیم عصبی
(تا پایان حفاظت از مغز و نخاع) صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور

از این مبحث به‌طور مستقیم تستی در کنکور طرح نشده است.

مازی‌های عزیز سلام!

اگر در طول تابستون همراه ما بوده باشین، یادتون هست که کلی راجع به اهمیتِ آزمون دادن و تحلیل آزمون و روش‌های اصلاح اشکالات صحبت کردیم. اگر هم نبودین، نگران نباشین قراره دوباره صحبت کنیم و البته اگه دوست دارین توضیحات مفصل‌تری رو بخونین، برگردین و نگاهی به آزمون‌های تابستون ماز هم بندازین. قراره در طول این سال تحصیلی، علاوه‌بر اینکه کل کتاب درسی رو به‌طور کامل و ریز به ریز بررسی می‌کنیم، سعی کنیم اشکالات شما در مطالعه و آزمون دادن رو هم بررسی کنیم و مطمئناً اگه خودتون هم این رو بخواین و تلاش کنین، آخر سال پیشرفت خوبی نسبت به الان خواهید داشت. پس فعلاً با یه مقدمهٔ خیلی جزئی شروع می‌کنیم و از آزمون بعدی، دیگه میریم سراغ اصل مطلب. این مقدمه در واقع، حکم یه آنچه گذشت رو داره.

آزمون دادن خیلی مهمه؛ چون باعث میشه بفهمین کجاها اشکال دارین. البته این رو فقط در صورتی متوجه می‌شین، که «تحلیل» آزمون رو به‌درستی انجام بدین و تحلیل آزمون از خود آزمون مهم‌تره. خُب حالا این تحلیل چه سودی داره؟ از تحلیل میشه استفاده کرد برای «تغییر». یعنی بعد از اینکه اشکالات رو فهمیدیم، باید تغییری در سبک مطالعه و تست‌زنی و... ایجاد کنیم تا بتونیم جلوی تکرار اشتباهات رو بگیریم. حالا بعد از اینکه این تغییرات رو انجام دادین، دوباره باید برگردین و «آزمون» بدین و با استفاده از آزمون، ارزیابی کنین که آیا این تغییرات مفید بوده یا نه. اگه تغییرات جواب نداد، خُب باید قطعاً دوباره تغییر بدین و کارهای جدید بکنین و حتماً یادتون باشه که می‌تونین از تجربیات افراد مختلف هم استفاده کنین؛ اما تهش خودتون هستین که باید بفهمین چه کاری مناسبتون هست و برای این موضوع، باید مهارتی به نام «فراشناخت» داشته باشین و این مهارت هست که باعث تمایز رتبه‌های برتر از بقیه میشه.

فراشناخت چی هست؟ فراشناخت همون چیزی هست که با استفاده از اون می‌تونین بفهمین بهترین راهکار برای حل مشکلاتتون، متناسب با شخص خودتون و مشکلی که دارین چی هست. یه‌جورایی مثل «پزشکی شخصی» هست و با استفاده از فراشناخت، می‌شه روش مناسب برای پیشرفت هر دانش‌آموز رو پیدا کرد. این خلاصهٔ مطالبی بود که قبلاً گفتیم و در آینده، می‌خوایم رایج‌ترین اشکالات دانش‌آموزان و راهکارهای اونا رو با هم بررسی کنیم. شما هم اگه اشکالی دارین، می‌تونین از طریق کانال تلگرام من بهم اطلاع بدین تا اگه توی لیست اشکالات ما نبود، بهش بپردازیم.

بریم سراغ این آزمون؛ چون تازه اول سال تحصیلی هست و شاید این اوایل خیلی درستون پیش نرفته باشه، ما هم پیشروی خیلی خیلی کمی داریم و این موضوع باعث شده که این آزمون مقداری ساده‌تر به‌نظر برسه و یه‌جورایی دست‌گرمی هست برای آزمون‌های بعدی. پس خوب آزمون رو تحلیل کنین و آماده باشین که از آزمون بعدی، بریم سراغ مطالب اصلی.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

ماز

۱- در رابطه با یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت عصبی، کدام مورد، درخصوص تعداد بیشتری از آنها درست است؟

۱) نقش داشتن در دفاع از سایر یاخته‌های این بافت
۲) توانایی حفظ هم‌ایستاییِ مایع اطراف خود
۳) تولید ناقل عصبی در مجاورت هستهٔ خود
۴) برقراری ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	گروهی از یاخته‌های پشتیبان در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند.
۲	تمامی یاخته‌های بافت عصبی توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف خود را دارند.
۳	تنها یاخته‌های عصبی می‌توانند در مجاورت هستهٔ خود ناقل عصبی تولید کنند.
۴	تنها یاخته‌های عصبی می‌توانند با یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط برقرار کنند.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که توانایی حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) مربوط به تمامی یاخته‌های بافت عصبی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میان یاخته‌های بافت عصبی، تنها گروهی از یاخته‌های پشتیبان می‌توانند در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش داشته باشند.

۳) در یاخته‌های عصبی، محل تولید ناقل‌های عصبی، جسم یاخته‌ای می‌باشد که هسته را درون خود جای داده است. در بافت عصبی توانایی تولید ناقل عصبی، مربوط به یاخته‌های عصبی می‌باشد.

۴) در بین یاخته‌های بافت عصبی، تنها یاخته‌های عصبی می‌توانند از طریق ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) با یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط برقرار کنند.

ماز

۲- در خصوص یاخته‌های پیش‌همایه‌ای (A) و یاخته‌های پس‌همایه‌ای (B)، کدام مورد درست است؟

۱) به‌طور حتم هستهٔ A در نواحی حاشیه‌ای جسم یاخته‌ای قرار گرفته است.

۲) هر یاختهٔ B برخلاف هر یاختهٔ A، می‌تواند برای ناقل عصبی، گیرنده بسازد.

۳) هر یاختهٔ A برخلاف فقط بعضی از یاخته‌های B، توانایی انتقال پیام را دارد.

۴) ممکن است ناقل‌های عصبی موجود در فضای همایه‌ای، توسط B جذب شوند.

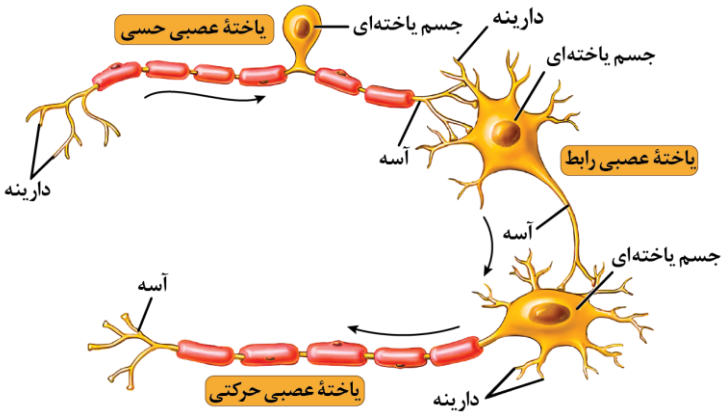
پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر یاختهٔ پیش همایه‌ای نورون باشد، در هر سه نوع یاختهٔ عصبی، هسته تقریباً در مرکز جسم یاختهٔ عصبی قرار دارد.
۲	یاخته‌های پیش‌همایه‌ای، یاختهٔ عصبی است و همهٔ آنها می‌توانند گیرندهٔ ناقل عصبی را تولید کنند.
۳	یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، می‌تواند یاخته‌ای عصبی باشد. یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌تواند یاختهٔ عصبی یا غیرعصبی باشد.
۴	یکی از راه‌ها به‌منظور تخلیهٔ ناقل‌ها، جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای) است.

پاسخ تشریحی:

یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، باید بتواند پیام عصبی را به یاخته‌ای دیگر منتقل کند، بنابراین یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، یاخته‌ای عصبی (یا گیرنده) است. یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌تواند یاختهٔ عصبی (مثل یاختهٔ عصبی حرکتی) یا غیرعصبی (مثل ماهیچه‌ها، قلب و غده‌ها) باشد که یاخته‌های غیرعصبی توانایی انتقال پیام را ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، باید بتواند پیام عصبی را به یاخته‌ای دیگر منتقل کند، بنابراین یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، می‌تواند یاخته‌ای عصبی باشد. همانطور که در شکل مشخص است، در هر سه نوع یاختهٔ عصبی، هسته در مرکز جسم یاختهٔ عصبی قرار دارد.

۲) هر یاختهٔ پس‌همایه‌ای، برای ناقل عصبی گیرنده دارد. یاخته‌های پیش‌همایه‌ای، می‌تواند یاختهٔ عصبی باشد و همهٔ آنها می‌توانند گیرندهٔ ناقل عصبی را تولید کنند.

۴) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند. یکی از راه‌ها به‌منظور تخلیهٔ ناقل‌ها، **جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای)** است.

نکات مربوط به یاخته‌های عصبی

در همهٔ انواع نورون‌ها، همواره یک آکسون و چندین پایانهٔ آکسونی وجود دارد.
نورون‌های رابط و حرکتی دارای چند دندریت می‌باشند که در اطراف جسم یاخته‌ای قرار دارند.
در نورون‌های حرکتی، هسته بزرگ‌تر بوده و حالت بیضی‌شکل دارد (نورون‌های رابط، کوچک‌تر و گردتر است).
در بعضی از نورون‌های حسی، دندریت طویل‌تر از آکسون و در نورون‌های حرکتی، آکسون از دندریت‌ها طویل‌تر است.
در نورون‌های حرکتی و رابط، دندریت‌ها هر کدام به قسمت‌های مختلفی از جسم یاخته‌ای وارد و تک‌آکسون از قسمت دیگری از جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.
شکل جسم یاخته‌ای در نورون حسی با شکل جسم یاخته‌ای در نورون‌های حرکتی و رابط متفاوت است و ممکن است اندازهٔ جسم یاخته‌ای در نورون حسی از دو نورون دیگر کوچک‌تر باشد.
نمی‌توان گفت که جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در گرهٔ رانویه قرار گرفته است! درواقع در حدفاصل دو غلاف میلین است اما در گره رانویه نمی‌باشد؛ زیرا گره رانویه در طول یک رشته (آکسون یا دندریت) مشاهده می‌شود.

۳- ساختاری که از پیچیده شدن یاختهٔ پشتیبان به دور یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به‌طور حتم، هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ آن، خارج از این ساختار قرار دارد.
۲) ممکن است آسه‌های مربوط به یک یاختهٔ عصبیِ حرکتی را احاطه کرده باشد.
۳) به‌طور حتم، آسهٔ یاخته‌های عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ اسکلتی را می‌پوشاند.
۴) ممکن است یاختهٔ سازندهٔ آن، پیام عصبی را در طول رشته‌های بلند خود هدایت کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

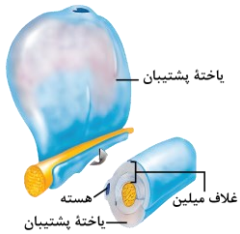
غلاف میلین از پیچیده شدن یاختهٔ پشتیبان به دور رشتهٔ عصبی ایجاد می‌شود.

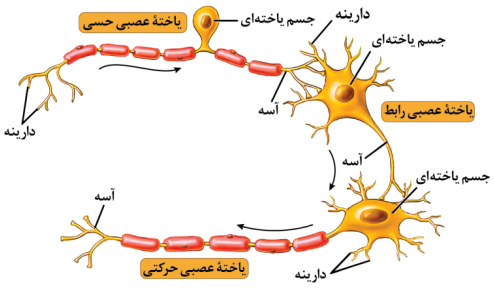
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	سیتوپلاسم و هستهٔ یاختهٔ پشتیبان، جزئی از غلاف میلین محسوب می‌شوند.
۲	همهٔ نورون‌ها فقط دارای یک آسه هستند.
۳	نورون‌های حرکتی که به ماهیچه‌های اسکلتی پیام می‌فرستند، میلین‌دار هستند.
۴	یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی هدایت پیام عصبی هستند.

پاسخ تشریحی:

سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، نورون‌های حرکتی که به این ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، میلین‌دار هستند. بخشی از نورون‌های حرکتی که می‌تواند میلین داشته باشد، آسه‌های آنها است.



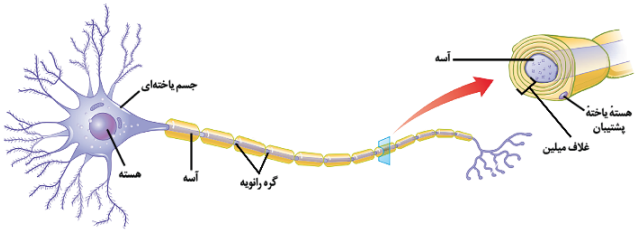


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، سیتوپلاسم و هستهٔ یاختهٔ پشتیبان، جزئی از غلاف میلین محسوب می‌شوند.
۲) همهٔ یاخته‌های عصبی دارای یک آسه (نه آسه‌ها) هستند.
۴) یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی هدایت پیام عصبی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل‌نامه: غلاف میلین و چگونگی ساخت آن

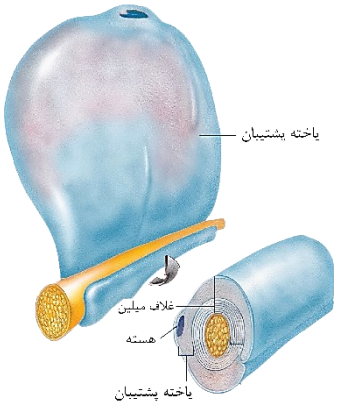


الف) غلاف میلین

غلاف میلین، پوششی چندلایه است و ضخامت آن، چند برابر غشای یاخته است.
در مقطع عرضی رشتهٔ عصبی میلین‌دار، غلاف میلین بخش خارجی را تشکیل می‌دهد.
در غلاف میلین، هستهٔ یاختهٔ پشتیبان به‌صورت کشیده (بیضی‌شکل) و در حاشیه دیده می‌شود.
بیشتر طول رشتهٔ عصبی میلین‌دار، توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود و بخش کمی از آن گرهٔ رانویه است.

ب) چگونگی ساخت غلاف میلین

برای ساخته شدن غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان چندین دور به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد.
بیشتر فضای درون یاختهٔ پشتیبان، توسط سیتوپلاسم پر می‌شود و هسته، بخش کمی از یاخته را اشغال می‌کند.



هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.
مادهٔ خاکستری مغز و نخاع شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.
کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی 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 حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود.
بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیهٔ بدن اختلال ایجاد می‌شود.

ماز

۴- از بین ساختارهای پروتئینیِ همواره فعال در پتانسیل عمل، کدام مورد، ساختاری که موجب تجمع پتاسیم در سیتوپلاسم می‌شود را از ساختارهای دیگر متمایز می‌سازد؟

۱) رساندن غلظت یون‌ها به حالت آرامش
۲) تماس با دو لایه از فسفولیپیدهای غشا
۳) استفاده از اشکال مختلف انرژی زیستی
۴) نفوذپذیری بیشتر به پتاسیم، نسبت به سدیم

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

کانال‌های نشتی و **پمپ سدیم-پتاسیم**، همواره در حال فعالیت هستند. از بین این ساختارها، **پمپ سدیم-پتاسیم**، یون‌های پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند.

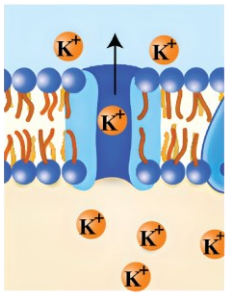
بررسی سریع:

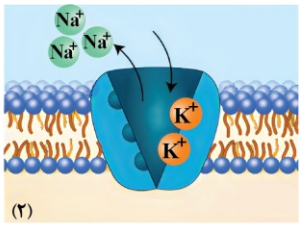
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، به حالت آرامش باز گردد.
۲	کانال نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم، با دو لایهٔ فسفولیپیدی از غشا در تماس‌اند.
۳	پمپ سدیم-پتاسیم فقط از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند.
۴	پمپ سدیم-پتاسیم از بین این دو یون، به سدیم نفوذپذیرتر است.

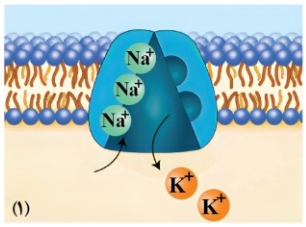
پاسخ تشریحی:

فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا، به حالت آرامش باز گردد. کانال‌های نشتی، با خارج کردن پتاسیم از یاخته و وارد کردن سدیم به آن، ترکیب یون‌ها را طور دیگری تغییر می‌دهند و اگر پمپ سدیم-پتاسیم غیرفعال باشد، مانع از برقراری حالت آرامش می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:







۲) همانطور که در شکل مشخص است، پمپ‌های سدیم-پتاسیم و همچنین کانال‌های نشتی، همگی با دو لایهٔ فسفولیپیدی از غشا در تماس هستند.

۳) پمپ سدیم-پتاسیم از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ نه اینکه اشکال مختلف انرژی را مصرف کند! فقط ATP به آن انرژی می‌دهد! این فرایند نوعی انتقال فعال است و انرژی انتقال فعال آن از ATP تأمین می‌شود.

۴) کانال‌های نشتی در برابر پتاسیم نفوذپذیری بیشتری دارند؛ اما پمپ سدیم-پتاسیم از بین این دو یون، به سدیم نفوذپذیرتر است. چرا که در هر بار فعالیت پمپ، سه یون سدیم جابه‌جا می‌شود اما فقط دو یون پتاسیم جابه‌جا می‌شود.

۵- **کدام ویژگی، در مورد نوار مغزی انسان نادرست است؟**

۱) دارای امواجی با اندازه‌های متفاوت

۲) وابستگی به فعالیت کانال‌های پروتئینی

۳) امکان بررسی تخریب رشته‌های میلین‌دار در مغز

۴) جریان الکتریکی ثبت شده توسط یاخته‌های فراوان‌تر بافت عصبی

پاسخ: گزینهٔ ۴ | آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

یاخته‌های فراوان‌تر بافت عصبی: یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا)

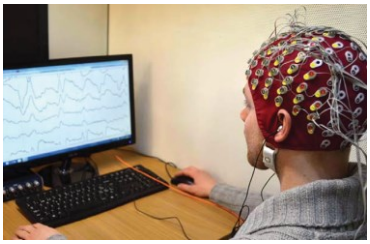
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	نوار مغزی انسان شامل امواجی با اندازه‌های متفاوت است.
۲	نوار مغزی انسان در نتیجهٔ فعالیت کانال‌های پروتئینی غشای یاخته‌های عصبی ایجاد می‌شود.
۳	متخصصان به منظور بررسی فعالیت‌های مغزی از نوار مغزی استفاده می‌کنند.
۴	در نوار مغزی، جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در نوار مغزی، جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) ثبت می‌شود. این درحالی است که، یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) نسبت به یاخته‌های عصبی فراوان‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، نوار مغزی انسان شامل امواجی با اندازه‌های متفاوت می‌باشد.

۲) در نوار مغزی انسان، جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی ثبت می‌شود. ایجاد این جریان الکتریکی، وابسته به فعالیت کانال‌های پروتئینی در غشای یاخته‌های عصبی می‌باشد.

SanjeshCloud

۳) متخصصان به منظور بررسی فعالیت‌های مغزی از نوار مغزی استفاده می‌کنند. بنابراین با استفاده از نوار مغزی می‌توان برخی از بیماری‌ها که شامل تخریب رشته‌های میلین‌دار در مغز می‌باشد را بررسی کرد.

ماز

۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با انواع یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، مشاهدهٔ چند مورد ممکن است؟**

الف ـ هستهٔ بیضی شکل در یاختهٔ عصبی حرکتی

ب ـ تعداد برابر دارینه و آسه در یاختهٔ عصبی حسی

ج ـ طول کمتر دارینه نسبت به آسه در یاختهٔ عصبی رابط

د ـ ورود و خروج پیام عصبی از یک نقطه از جسم یاخته‌ای

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

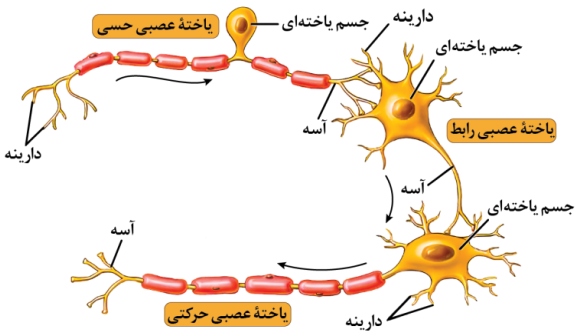
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	یاختهٔ عصبی حرکتی می‌تواند هستهٔ بیضی شکل داشته باشد.
ب	یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند دارای یک دارینه و یک آسه باشد.
ج	در یاختهٔ عصبی رابط، ممکن است دارینه کوتاه‌تر از آسه باشد.
د	محل ورود پیام عصبی به جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی حسی با محل خروج پیام عصبی از آن یکی است.

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد درست هستند.

بررسی موارد:



الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ عصبی حرکتی می‌تواند هسته‌ای بیضی شکل داشته باشد.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند دارای یک دارینه و یک آسه باشد.

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، در یاختهٔ عصبی رابط، دارینه می‌تواند کوتاه‌تر از آسه باشد.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، محل ورود دارینه به جسم یاخته‌ای، همان محل خروج آسه (آکسون) از جسم یاخته‌ای است. بنابراین، محل ورود پیام عصبی به جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی حسی با محل خروج پیام عصبی از آن یکی می‌باشد.

مهم‌ترین تعابیر مربوط به یاخته‌های عصبی

رشته‌ای که پیام عصبی را دریافت می‌کند: دندریت

هدایت جهشی پیام عصبی: در رشته‌های دارای غلاف میلین

نورونی که آکسون آن اندکی از دندریت بلندتر است: نورون رابط

طبق شکل کتاب درسی، نورونی که دارای هسته و جسم یاخته‌ای بزرگی می‌باشد: نورون حرکتی و رابط

بخش‌هایی از نورون که هیچ‌گاه دارای غلاف میلین نیستند: ابتدای دندریت‌ها، پایانهٔ آکسونی و جسم یاخته‌ای

نورونی که ورود و خروج پیام عصبی به جسم یاخته‌ای آن، تنها از طریق یک نقطه انجام می‌شود: برخی نورون‌های حسی

نورون‌هایی که دندریت آنها فاقد غلاف میلین است: همهٔ انواع نورون‌ها می‌توانند فاقد غلاف میلین در اطراف رشته‌های خود باشند.

نورونی که دارای یک دندریت با انشعابات فراوان است: نورونی که جسم یاخته‌ای آن بین دو غلاف میلین قرار گرفته است: نورون حسی

نورونی که یک دندریت و یک آکسون هر کدام از یک سمت متفاوت جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند: برخی نورون‌های حسی مانند نورون حسی گیرندهٔ بویایی

۷- **مطابق با مطالب کتاب درسی، پردهٔ مننژ بیرونی دارای ساختاری دو لایه می‌باشد. کدام ویژگی، لایهٔ درونی این پرده را از لایهٔ بیرونی آن متمایز می‌سازد؟**

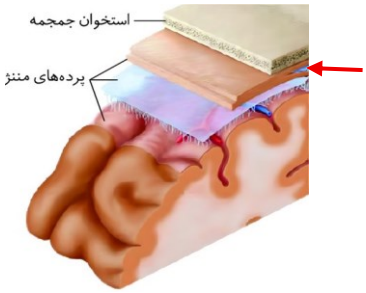
۱) داشتن ارتباط با خون تیره
۲) مجاورت با زوائد تار مانند پردهٔ میانی
۳) تماس با مایع مغزی - نخاعی
۴) فرو رفتن در همهٔ شیارهای مادهٔ خاکستری مخ

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	هر دو لایهٔ پردهٔ بیرونی با خون تیره ارتباط دارند.
۲	سطح درونی پردهٔ میانی دارای زوائد تار مانند است و مجاور پردهٔ بیرونی مننژ نمی‌باشد.
۳	لایهٔ درونی پردهٔ بیرونی برخلاف لایهٔ بیرونیِ آن با مایع مغزی – نخاعی در تماس است.
۴	پردهٔ درونی مننژ نمی‌تواند به درون شیارهای مادهٔ خاکستری فرو رود.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، لایهٔ درونی پردهٔ بیرونی، با فضای بین پردهٔ بیرونی و میانی مننژ، که دارای مایع مغزی – نخاعی است، در ارتباط می‌باشد.

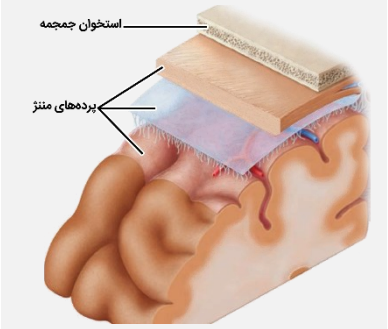
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در فاصلهٔ بین لایهٔ درونی و بیرونی پردهٔ بیرونی، خون تیره (فلش قرمز) مشاهده می‌شود و هر دو لایه با این خون در ارتباط هستند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح درونی پردهٔ میانی، زوائدی تار مانند دیده می‌شود که در مجاورت با پردهٔ درونی قرار دارند؛ نه پردهٔ بیرونی.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، پردهٔ درونی مننژ به شیارهای مادهٔ خاکستری مخ وارد نمی‌شود.

عوامل حفاظتی از مغز نخاع



عوامل استخوانی:
استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)

پرده‌های مننژ
۱) پردهٔ خارجی: ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس با استخوان‌ها) ـ دارای حفرات پر از خون
۲) پردهٔ میانی: دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی ـ نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی
۳) پردهٔ داخلی: نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی ـ نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی)
تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ مننژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حد فاصل بین پرده‌های مننژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی و خونی نخاعی
مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست ـ در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکل می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی ـ نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی:
در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

۸- **کدام مورد، ویژگی نوعی نورون موجود در بدن یک فرد سالم را بیان می‌کند که به طور حتم دارای غلاف میلین است؟**

۱) نوعی نورون که در مادهٔ خاکستری دستگاه عصبی مرکزی پیام عصبی را دریافت می‌کند.

۲) نوعی نورون که انواع رشته‌های عصبی آن از یک محل ویژه در جسم یاخته‌ای منشعب شده است.

۳) نوعی نورون که بخش‌های ابتدایی آکسون آن نسبت به بخش‌های انتهایی آکسون قطر بیشتری دارد.

۴) نوعی نورون که با ترشح نوعی ناقل عصبی سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار ماهیچهٔ دوسر بازو می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

همهٔ انواع نورون‌ها می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند اما نورون‌های حرکتی مرتبط با ماهیچه‌های اسکلتی بدن به طور حتم میلین‌دار هستند.

تعبیر

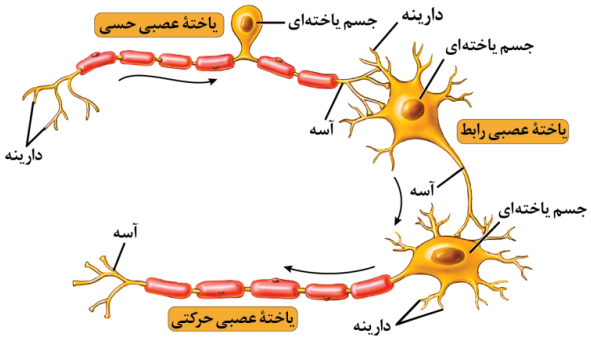
- **نوعی نورون که انواع رشته‌های عصبی آن از یک محل ویژهٔ جسم یاخته‌ای منشعب شده است**= نورون حسی
- **نوعی نورون که بخش‌های ابتدایی آکسون آن نسبت به بخش‌های انتهایی آکسون قطر بیشتری دارد**= تمامی نورون‌ها
- **نوعی نورون که با ترشح نوعی ناقل عصبی سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار ماهیچهٔ دوسر بازو می‌شود**= نورون حرکتی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در مادهٔ خاکستری مغز و نخاع، میلین وجود ندارد.
۲	نورون‌های حسی می‌توانند فاقد غلاف میلین باشند.
۳	هر سه نوع نورون می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.
۴	نورون‌های حرکتی انتقال دهندهٔ پیام به ماهیچه‌های اسکلتی دارای میلین هستند.

پاسخ تشریحی:

سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، نورون‌های حرکتی که به این ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، میلین‌دار هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مادهٔ خاکستری اجتماع جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. در مادهٔ خاکستری مغز و نخاع، میلین وجود ندارد.

۲) مطابق شکل، دندریت و آکسون نورون‌های حسی، از یک منطقه از جسم یاخته‌ای منشأ گرفته‌اند. نورون‌های حسی می‌توانند فاقد میلین باشند.

۳) مطابق شکل، بخش ابتدایی آکسون‌ها در تمامی نورون‌ها قطر بیشتری نسبت به بخش انتهایی آنها دارد. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.

مهم‌ترین تعابیر مربوط به انواع یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای بافت عصبی: یاختهٔ عصبی

یاخته‌های موجود در بافت عصبی انسان: نورون‌ها و نوروگلیاها

یاخته‌های هسته‌دار بافت عصبی: یاختهٔ عصبی + یاختهٔ پشتیبان

یاخته‌های عصبی موجود در اعصاب نخاعی: نورون‌های حسی و حرکتی

یاخته‌ای از بافت عصبی در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارد: نوروگلیاها

نوعی یاخته عصبی که ارتباط میان سایر یاخته‌ها را فراهم می‌کند: نورون رابط

نوعی یاختهٔ عصبی که فقط در مغز و نخاع دیده می‌شود: یاختهٔ عصبی رابط

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یاخته‌ای از بافت عصبی که در بخش‌های درونی مغز فعالیت عصبی دارد: نورون‌ها
نوعی یاختهٔ عصبی که با یاخته‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهد: یاختهٔ عصبی حرکتی
یاخته‌ای از بافت عصبی که پیام‌ها را به سوی دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستد: نورون‌های حسی
یاخته‌های دارای ژن لازم برای ساخت دوپامین در بافت عصبی: یاختهٔ عصبی + یاختهٔ پشتیبان
نوعی یاختهٔ عصبی که جسم یاخته‌ای آن در بخش خاکستری نخاع قرار دارد: نورون حرکتی و رابط
نوعی یاختهٔ عصبی که پیام عصبی را به بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد: یاختهٔ عصبی حسی
نوعی یاختهٔ عصبی که رشته‌های آن به یک نقطه از جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند: یاختهٔ عصبی حسی
نوعی یاختهٔ عصبی که تحت تأثیر ناقل عصبی آزاد شده از گیرنده‌های حسی قرار می‌گیرد: معمولاً نورون حسی

ماز

۹- **ناقل عصبی پس از ساخته شدن، می‌تواند کدام سرنوشت‌ها را پیدا کند؟**

الف ـ جذب دوباره توسط یاختهٔ پیش‌همایه‌ای
ب ـ ورود به فضای همایه‌ای، بدون مصرف ATP
ج ـ تجزیه شدن توسط آنزیم‌های موجود در فضای همایه‌ای
د ـ اتصال به گیرنده، پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای

۱) «ج» و «د»
۲) «الف»، «ج» و «د»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	پس از انتقال پیام، جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای می‌تواند انجام شود.
ب	ناقل عصبی با برون‌رانی از پایانهٔ آسه خارج می‌شود. برون‌رانی با مصرف انرژی انجام می‌گیرد.
ج	پس از انتقال پیام، آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.
د	ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف و 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 دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

ب) وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آسه می‌رسد، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه ترشح می‌کنند. برون‌رانی با مصرف انرژی (ATP) انجام می‌شود.

د) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود.

همایه (سیناپس)

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 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 با جسم یاخته‌ای یاختهٔ پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

۱ـ هدایت پیام عصبی به پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی

۲ـ خروج ناقلین عصبی از پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP

۳ـ ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی

۴ـ اتصال ناقلین عصبی به گیرندهٔ اختصاصی خود بر روی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی

۵ـ باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاختهٔ پس‌سیناپسی

بررسی چند نکتهٔ مهم:

۱ـ ناقلین عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

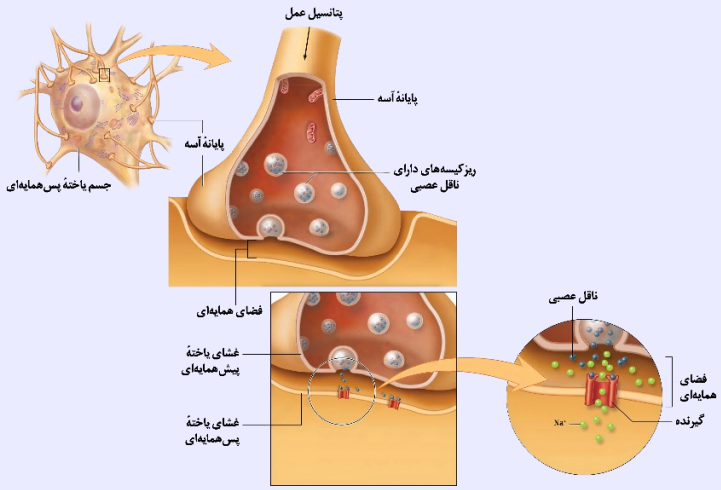
۲ـ ناقلین عصبی تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و در نهایت سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته و ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.

۳ـ ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.

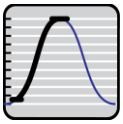
۴ـ ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.

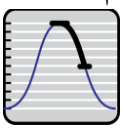
۵ـ آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.

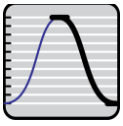
۶ـ یاخته‌های گیرندهٔ حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.

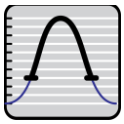


۱۰- **در کدام مورد، محدوده‌ای از نمودار پتانسیل عمل که متناظر با وضعیتِ توصیف شده است، به درستی مشخص گردیده است؟ (در نظر بگیرید که فقط یون‌های سدیم و پتاسیم، در یاخته‌ای عصبی با پتانسیل متغیر بین ۷۰- و ۳۰+، مورد بررسی‌اند.)**

۱) کانال‌های دریچه‌داری باز هستند که دریچهٔ آنها به سمت سیتوپلاسم است — 

۲) یون‌های بزرگ‌تر، با شدتی بیش از سایر مواقع، از غشا می‌گذرند — 

۳) پمپ سدیم-پتاسیم، با بیشترین شدت در حال فعالیت است — 

۴) دریچهٔ کانال‌های سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود — 

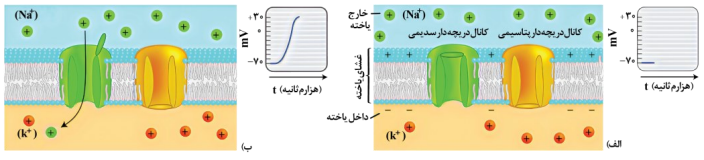
پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

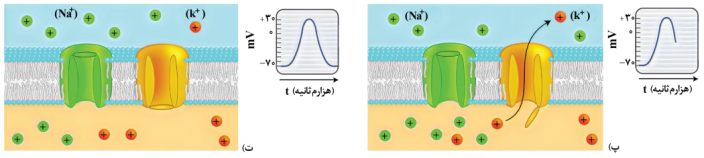
بررسی سریع:

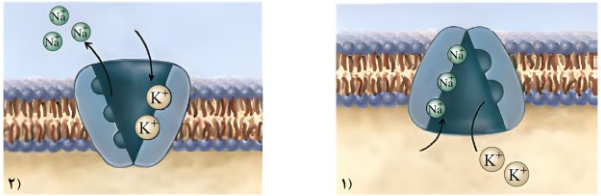
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	دریچهٔ کانال دریچه‌دار پتاسیمی، به سمت داخل یاخته قرار دارد. این کانال‌ها در بخش بالارونده نمودار پتانسیل عمل بسته هستند.
۲	در محدودهٔ مشخص شده در این گزینه، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و یون‌های پتاسیم با شدت بیشتری از یاخته خارج می‌شوند.
۳	فقط در انتهای بخش پایین‌روندهٔ نمودار پتانسیل عمل، شاهد فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم هستیم!
۴	در پتانسیل ۷۰- دریچهٔ کانال سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود. محدودهٔ مورد نظر ۷۰- نیست.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل پمپ سدیم-پتاسیم مشخص است، یون **پتاسیم**، **بزرگ‌تر** از سدیم است. همواره و در هر زمانی، پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی در حال خروج از یاخته است اما در محدودهٔ مشخص شده در این گزینه، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و یون‌های پتاسیم با شدت بیشتری از یاخته خارج می‌شوند.







بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشخص است، دریچهٔ **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی**، به سمت داخل یاخته قرار دارند. این کانال‌ها در بخش بالارونده نمودار پتانسیل عمل بسته هستند.

۳ در ابتدا با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل به سمت ۷۰- می‌رود و پتانسیل آرامش ایجاد می‌شود. در ادامه با فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم، غلظت یون‌ها نیز تغییر می‌کند و شبیه به حالت آرامش می‌شود. بنابراین در ابتدای بخش پایین‌روندهٔ نمودار پتانسیل عمل، هنوز شاهد فعالیت شدید پمپ سدیم-پتاسیم نیستیم.

۴ در پتانسیل ۷۰- دریچهٔ کانال سدیمی به سمت خارج یاخته باز می‌شود. محدودهٔ مورد نظر ۷۰- نیست.

۱۱- **در خصوص تحریک شدن یاخته‌ای عصبی در دیوارهٔ دوازدهه، کدام مورد درست است؟**

۱) پس از تحریک، داخل یاخته به‌طور ناگهانی از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.
۲) پیش از تحریک، مقدار یون‌های سدیم در داخل یاخته از بیرون آن بیشتر است.
۳) پیش از تحریک، در دو سوی غشا، اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- ولت برقرار است.
۴) پس از تحریک، برای بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش، مدتی نسبتاً طولانی زمان می‌برد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود.
۲	مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است.
۳	در حالت آرامش، اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰ - میلی ولت (نه ولت!) برقرار است.
۴	پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد.

پاسخ تشریحی:

وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور **ناگهانی** تغییر می‌کند؛ **داخل یاخته** از بیرون آن، **مثبت‌تر** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در حالت آرامش (و همچنین سایر مواقع)، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته از بیرون آن بیشتر است.

۳) وقتی یاختهٔ عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰ – **میلی‌ولت** (نه ولت!) برقرار است.

۴) وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد.

۱۲- **مطابق با تصویر ارائه شده از برش عرضی مغز انسان در کتاب درسی، کدام ساختار در این نما قابل مشاهده نیست؟**

۱) فضایی حاوی خون تیره با سطح مقطع مثلثی شکل
۲) فضای کاملاً احاطه شده توسط مادهٔ میلین‌دار
۳) مادهٔ خاکستری فاقد تماس با شیارهای سطح مخ
۴) شیار سطح خارجی مخ و در تماس با مادهٔ سفید

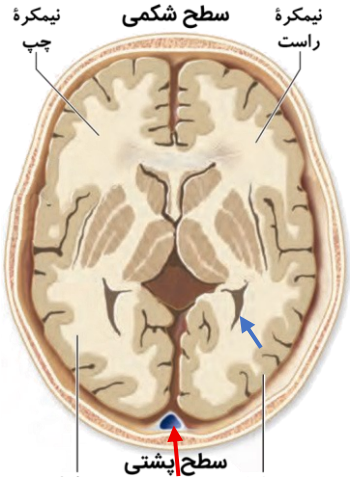
پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	فضایی با خون تیره با سطح مقطع مثلثی در بخش عقبی جمجمه قرار دارد.
۲	دیواره‌های متعلق به فضایی که با فلش آبی مشخص شده، همگی متعلق به مادهٔ سفید هستند.
۳	بخش‌هایی از بافت درونی مغز نیز توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده‌اند.
۴	همهٔ شیارهای سطح خارجی مخ درون مادهٔ خاکستری قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، همهٔ شیارهای سطح خارجی مخ درون مادهٔ خاکستری قرار دارند. در این شکل که مورد نظر سوال است، هیچ شیاری در سطح بیرونی نیمکره‌های مخ نمی‌بینیم که در تماس با مادهٔ سفید باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، بخشی حاوی خون تیره در بخش عقبی جمجمه قرار دارد (به فلش قرمز توجه کنید) که در مشاهدهٔ سطح مقطع آن، شکلی شبیه به مثلث دیده می‌شود.

۲) همانطور که در شکل مشخص است، دیواره‌های متعلق به فضایی که با فلش آبی مشخص شده، همگی متعلق به مادهٔ سفید هستند. مادهٔ سفید، از اجتماع رشته‌های میلین‌دار تشکیل شده است.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، مادهٔ خاکستری فقط در سطح مخ حضور ندارد و بخش‌هایی از بافت درونی مغز نیز توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده‌اند.

ماز

۱۳- **درخصوص مقایسهٔ دو فرد سالم و مبتلا به بیماری ام.اس، کدام مورد درست است؟**

۱) در فرد سالم نسبت به بیمار، سرعت هدایت پیام عصبی در هر رشتهٔ عصبی میلین‌دار بیشتر است.

۲) در فرد بیمار، در ورود پیام‌های عصبی به بالاترین بخش ساقهٔ مغز ممکن است اختلال ایجاد شود.

۳) در فرد بیمار برخلاف فرد سالم، رشته‌های عصبی درون اعصاب مغزی و نخاعی می‌توانند تخریب شوند.

۴) در فرد سالم، در برخی از رشته‌های عصبی، پتانسیل عمل در نواحی پوشیده شده با غلاف میلین ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **بالاترین بخش ساقهٔ مغز:** مغز میانی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	سرعت هدایت پیام عصبی علاوه بر حضور غلاف میلین، به قطر رشتهٔ عصبی بستگی دارد.
۲	اختلال در حرکت و بینایی از عوارض بیماری ام.اس می‌باشد. مغز میانی در بینایی و حرکت نقش دارد.
۳	در فرد مبتلا به ام.اس، میلین رشته‌های میلین‌دار در بخش مرکزی دستگاه عصبی تخریب می‌شوند.
۴	در رشته‌های عصبی میلین‌دار، پتانسیل عمل در گره‌های رانویه ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

اختلال در بینایی و حرکت از عوارض بیماری ام.اس می‌باشد. مغز میانی، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که سرعت هدایت پیام عصبی، علاوه بر حضور غلاف میلین، به قطر رشتهٔ عصبی نیز بستگی دارد. بنابراین نمی‌توان گفت که در هر رشتهٔ میلین‌دار، سرعت هدایت پیام عصبی بیشتر است.

۳) در فرد مبتلا به بیماری ام.اس، رشته‌های عصبی میلین‌دار در بخش مرکزی دستگاه عصبی تخریب می‌شوند. اعصاب نخاعی و مغزی مربوط به بخش محیطی دستگاه عصبی هستند.

۴) در رشته‌های عصبی میلین‌دار در فرد سالم، پتانسیل عمل در نواحی گره‌های رانویه که با غلاف میلین پوشیده نشده‌اند، ایجاد می‌شود؛ زیر غلاف میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند.

۱۴- در خصوص زمانی که یاختهٔ عصبی تحریک نشده باشد، کدام موارد درست است؟

الف ـ مجموع بارهای مثبت داخل یاخته از مجموع بارهای مثبت خارج یاخته کمتر است.

ب ـ مجموع یون‌های سدیم خارج یاخته از مجموع یون‌های پتاسیم داخل یاخته بیشتر است.

ج ـ میزان یون‌های پتاسیم خارج شده از داخل یاخته بیشتر از یون‌های سدیم وارد شده به داخل یاخته است.

د ـ میزان مصرف مولکول‌های پرانرژی جهت ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته تحت تاثیر عواملی تغییر می‌کند.

۱) «الف» و «ب»　　۲) «الف» و «د»　　۳) «الف»، «ب» و «ج»　　۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳　　**متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

وقتی که یاختهٔ عصبی تحریک نشده باشد حالت آرامش برقرار است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	در پتانسیل آرامش، پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته، منفی است.
ب	مطابق شکل این مورد درست است.
ج	در پتانسیل آرامش میزان نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر است.
د	جهت ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته، انرژی مصرف نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (د) نادرست است.

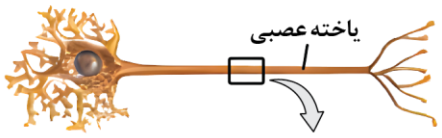
بررسی موارد:

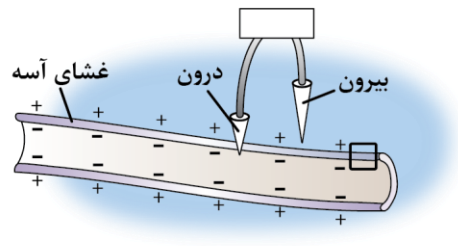
الف) در پتانسیل آرامش، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا منفی است و در واقع مجموع بارهای مثبت خارج یاخته بیش از مجموع بارهای مثبت داخل یاخته است.

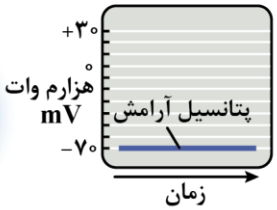
ب) مطابق شکل، در پتانسیل آرامش مجموع یون‌های سدیم خارج یاخته از مجموع یون‌های پتاسیم داخل یاخته بیشتر است.

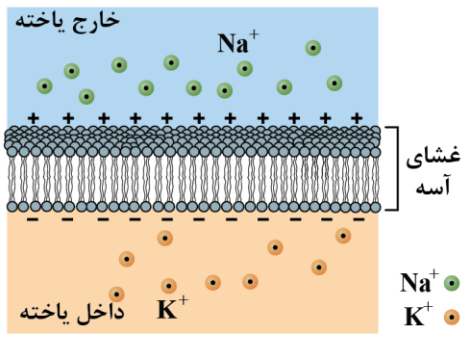
ج) در پتانسیل آرامش میزان نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر از یون‌های سدیم است.

د) ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته در جهت شیب غلظت انجام شده و نیازی به مصرف مولکول‌های پر انرژی ندارد.









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

۱۵- کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در دستگاه عصبی یک فرد سالم، درست است؟

۱) همهٔ آنها در تنظیم میزان یون‌های موجود در اطراف خود نقش ایفا می‌کنند.
۲) فقط برخی از آنها منجر به ثبت نوار مشخص کنندهٔ فعالیت‌های مغزی می‌شوند.
۳) همهٔ آنها با افزایش سطح غشای خود در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارند.
۴) فقط برخی از آنها ضمن ساخت انواعی از مولکول‌های شیمیایی به تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌پردازند.

پاسخ: گزینه ۱ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

یاخته‌های پشتیبان فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در دستگاه عصبی هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	همهٔ یاخته‌های پشتیبان در تنظیم یون‌های اطراف خود نقش دارند.
۲	یاخته‌های عصبی مغزی باعث ثبت نوار مغزی می‌شوند.
۳	برخی از یاخته‌های پشتیبان در تشکیل غلاف میلین نقش دارند.
۴	یاخته‌های عصبی در تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های زنده با انتقال یون‌ها از عرض غشای خود و تنظیم میزان یون‌های موجود در اطراف خود در حفظ هم ایستایی یون‌های اطراف خود نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های پشتیبان نمی‌توانند منجر به ثبت جریان الکتریکی و ثبت نوار مغزی شوند.

۳) فقط برخی از یاخته‌های پشتیبان با افزایش سطح غشای خود سبب تولید غلاف میلین می‌شوند. غلاف میلین در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارد.

۴) نورون‌های حرکتی با تولید و ترشح ناقلین عصبی در تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش ایفا می‌کنند نه یاخته‌های پشتیبان!

۱۶- دو یاختهٔ پیکری در بدن انسان سالم که یکی از آنها، پتانسیل عمل و دیگری، پتانسیل آرامش دارد را در نظر بگیرید؛ کدام مورد در خصوص آنها، می‌تواند درست باشد؟

۱) وجه تشابه آنها، عبور یون‌های مثبت از درون کانال‌های دریچه‌دار است.
۲) وجه تمایز آنها، جابه‌جایی یون‌های سدیم به‌واسطهٔ کانال‌های نشتی است.
۳) وجه تمایز آنها، مشاهدهٔ صفر شدنِ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشا است.
۴) وجه تشابه آنها، جابه‌جایی سه یون پتاسیم، با یک بار عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی فقط طی پتانسیل عمل باز می‌شوند و در کل مدت پتانسیل آرامش، بسته هستند.
۲	کانال‌های نشتی همواره فعال (طی پتانسیل آرامش و عمل) هستند.
۳	طی پتانسیل عمل، دو بار، اختلاف پتانسیل به صفر می‌رسد.
۴	در هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌ای که در پتانسیل آرامش قرار دارد، بار منفی نسبت به بیرون دارد و همواره بین بیرون و درون یاخته، اختلاف بار الکتریکی وجود دارد و داخل نسبت به بیرون منفی‌تر است. دقت کنید که در طی پتانسیل عمل، دو بار، اختلاف پتانسیل به صفر می‌رسد.

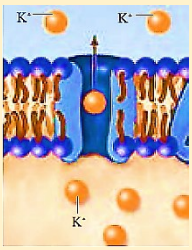
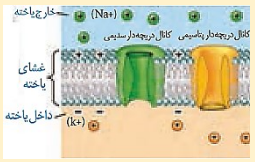
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های **دریچه‌دار** سدیمی و پتاسیمی **فقط طی پتانسیل عمل** باز می‌شوند. در کل مدت پتانسیل آرامش، بسته هستند.

۲) کانال‌های نشتی **همواره فعال** هستند. یون‌های سدیم از راه این کانال‌ها به سیتوپلاسم وارد شده و یون‌های پتاسیم از راه این کانال‌ها از سیتوپلاسم خارج می‌شوند.

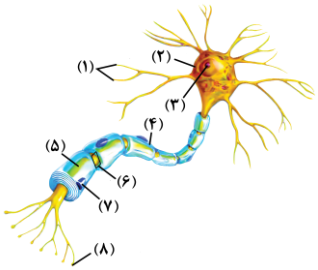
۴) در هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو (نه سه) یون پتاسیم وارد آن می‌شوند.

کلاس درس: پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی نورون	ویژگی‌ها
پتانسیل آرامش **حدود ۷۰- میلی ولت** **(درون نسبت به بیرون)**  	همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون یاخته است و مقدار پتاسیم درون یاخته بیشتر از بیرون یاخته است ـ با انتشار در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند. عوامل مؤثر بر حفظ پتانسیل آرامش: (مؤثر بر حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها) **۱) کانال‌های نشتی یونی (همیشه باز و بدون دریچه):** یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند. (یون سدیم به درون یاخته، پتاسیم به بیرون یاخته) مقدار یون پتاسیمی که از سلول خارج می‌شود از مقدار سدیمی که به سلول وارد می‌شود، بیشتر است ـ انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی زیستی **۲) پمپ سدیم ـ پتاسیم:** یون‌های سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند ـ در هر بار فعالیت سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند ـ انتقال فعال با صرف انرژی زیستی ATP (مصرف در قسمت سیتوپلاسمی پمپ سدیم ـ پتاسیم) ـ دارای خاصیت آنزیمی برای تجزیهٔ ATP در جایگاه فعال خود **نکته** پروتئین‌های کانالی دریچه‌دار در طی پتانسیل آرامش، غیرفعال هستند و باز نمی‌باشند. **نکته** همهٔ پروتئین‌های غشایی کانالی و پمپ در تماس با اجزای فسفولیپیدی غشای نورون قرار دارند.
پتانسیل عمل  در زیر غلاف میلین کانال دریچه‌دار وجود ندارد اما در محل گرهٔ رانویه وجود دارد.	**الف) تحریک نورون** توسط عوامل مختلف: مانند ۱ـ ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ـ تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ـ تحریک دمایی ۴ـ تحریک نوری ۵ـ تحریک شیمیایی **ب) مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل** (از ۷۰- تا ۳۰+ میلی ولت) بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم ـ ورود سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی **ج) مرحلهٔ پایین روی پتانسیل عمل** (از ۳۰+ تا ۷۰- میلی ولت) بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی: افزایش نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های پتاسیم ـ خروج پتاسیم از نورون در جهت شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف انرژی **نکته** در طی تمام مراحل پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم فعال هستند و یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. **نکته** شکل پروتئین‌های دریچه‌دار غشایی برای فعالیت و جابه‌جایی یون‌ها تغییر می‌کند. **نکته** عامل رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هستند و سپس فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم باعث رسیدن غلظت یون‌های دوسوی غشا به حالت آرامش می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با شکل زیر درست است؟



الف ـ ۱ همانند ۸ می‌تواند در تشکیل همایه دخالت کند.

ب ـ ۵ برخلاف ۴ با استفاده از اطلاعات موجود در ۳ ساخته می‌شود.

ج ـ ۲ همانند ۶ از کانال‌های دریچه‌دار برای تغییر پتانسیل استفاده می‌کند.

د ـ ۷ برخلاف ۳ می‌تواند از اطلاعات موجود در خود برای ساخت داربست استفاده کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل مطرح شده در صورت سوال، نوعی یاختهٔ عصبی است و بخش‌های شماره‌گذاری شده به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱-دارینه ۲-جسم یاخته‌ای ۳-هسته ۴-یاختهٔ پشتیبان ۵-آسه ۶-گره رانویه ۷-هستهٔ یاختهٔ پشتیبان ۸-یک پایانهٔ آسه

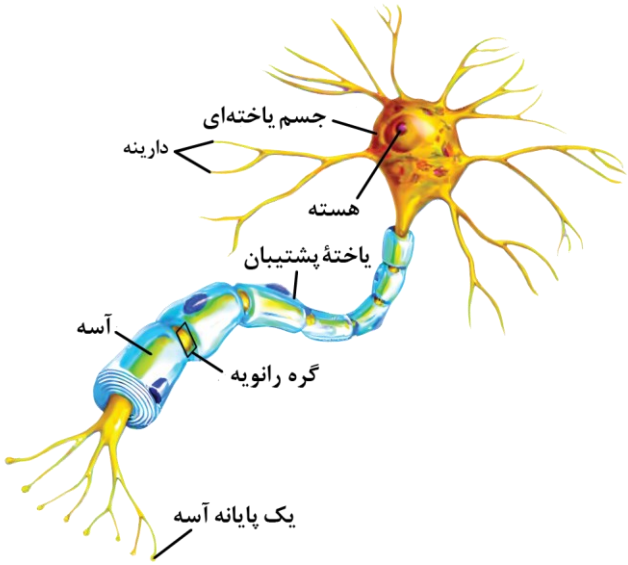
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	پایانهٔ آسه، در محل همایه، ناقل عصبی را آزاد می‌کند. دارینه و جسم یاخته‌ای می‌توانند به‌عنوان محل دریافت پیام عصبی ایفای نقش کنند.
ب	آسه و سایر بخش‌های یاختهٔ عصبی، با استفاده از اطلاعات موجود در هستهٔ یاختهٔ عصبی ساخته می‌شوند.
ج	در گره رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد. جسم یاخته‌ای، کانال‌های دریچه‌دار به‌منظور دریافت پیام و تغییر در پتانسیل یاخته دارد.
د	اطلاعات هستهٔ یاختهٔ پشتیبانی که غلاف میلین می‌سازد، برای ساخت داربست مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:



الف) پایانهٔ آسه، در محل همایه، ناقل عصبی را آزاد می‌کند. دارینه و جسم یاخته‌ای می‌توانند به‌عنوان محل دریافت پیام عصبی در همایه ایفای نقش کنند.

ب) آسه و سایر بخش‌های یاختهٔ عصبی، با استفاده از اطلاعات موجود در هستهٔ یاختهٔ عصبی تمایز پیدا می‌کنند و ساخته می‌شوند. یاختهٔ پشتیبان توسط یاختهٔ عصبی ساخته می‌شود؟! نه!!!

ج) در گره رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد و طی هدایت جهشی پیام عصبی، وضعیت آنها تغییر می‌کند. جسم یاخته‌ای می‌تواند محل دریافت پیام عصبی در یاختهٔ پس‌همایه‌ای باشد؛ بنابراین باید کانال‌های دریچه‌دار به‌منظور تغییر در پتانسیل یاخته داشته باشد.

د) نقش‌های مختلفی که به‌عنوان نقش‌های یاخته‌های پشتیبان در کتاب درسی مطرح شده‌اند، متعلق به انواع مختلفی از این یاخته‌ها هستند. در واقع اطلاعات هستهٔ یاختهٔ پشتیبانی که غلاف میلین می‌سازد، برای ساخت داربست مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۱۸- **با توجه به ساختارهای پروتئینیِ عبوردهندهٔ یون در فرایند پتانسیل عمل، کدام مورد درست است؟**

۱) به‌طور حتم ساختار انجام‌دهندهٔ انتشار تسهیل شده، فاقد دریچه است.

۲) ممکن است ساختار انجام‌دهندهٔ انتشار تسهیل شده، ATP را تجزیه کند.

۳) ممکن است ساختار انجام‌دهندهٔ انتقال فعال، فقط یک نوع یون را عبور دهد.

۴) به‌طور حتم ساختار انجام‌دهندهٔ انتقال فعال، جایگاه‌هایی مکمل با شکل یون دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

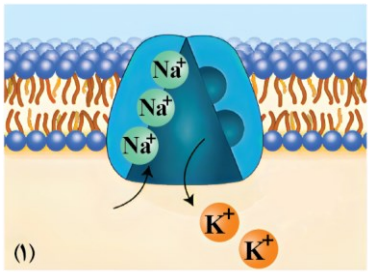
- **ساختار انجام‌دهندهٔ انتشار تسهیل شده** = کانال نشتی + کانال دریچه‌دار سدیمی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی
- **ساختار انجام‌دهندهٔ انتقال فعال** = پمپ سدیم-پتاسیم

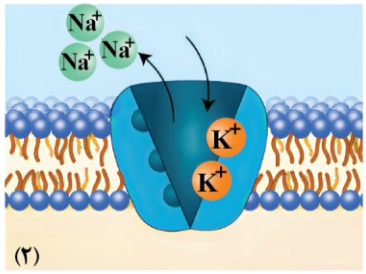
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، انتشار تسهیل شده را با دخالت دریچه انجام می‌دهند.
۲	انتشار تسهیل شده همواره در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی ATP رخ می‌دهد.
۳	پمپ سدیم-پتاسیم در هر بار فعالیت خود، هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند.
۴	پمپ سدیم-پتاسیم، جایگاه‌هایی دارد که با شکل یون سدیم یا یون پتاسیم، مکمل است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، پمپ سدیم-پتاسیم، جایگاه‌هایی دارد که با شکل یون سدیم یا یون پتاسیم، مکمل است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشتی فاقد دریچه هستند. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، انتشار تسهیل شده را با دخالت دریچه انجام می‌دهند.

۲) انتشار تسهیل شده همواره در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی ATP رخ می‌دهد.

۳) پمپ سدیم-پتاسیم در هر بار فعالیت خود، هر دو نوع یون سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند.

مقایسهٔ پروتئین‌های غشایی یاخته‌های عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ 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

۱۹- در کدام مورد، توضیح درستی در خصوص گره‌های رانویهٔ موجود در رشتهٔ عصبی ارائه گردیده است؟

۱) در فاصلهٔ بین دو گره رانویهٔ متوالی، بیش از یک هسته وجود دارد.
۲) تعداد کانال‌های دریچه‌دار آنها نسبت به نواحی اطراف کمتر است.
۳) تعداد آنها در فرد مبتلا به ام.اس نسبت به فرد سالم کاهش می‌یابد.
۴) در دارینهٔ نورون حرکتی نسبت به آسه‌های آنها، تعداد کمتری دارند.

پاسخ: گزینه ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در فاصلهٔ بین دو گره رانویه، یک یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز قرار دارد. بنابراین در این فاصله، فقط یک هسته وجود دارد.
۲	در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد.
۳	در نتیجهٔ تخریب میلین در بیماری ام.اس، با کاهش تعداد میلین‌ها، تعداد گره‌های رانویه نیز کاهش می‌یابد.
۴	نورون‌ها فقط دارای یک آسه هستند.

پاسخ تشریحی:

گره رانویه، فاصلهٔ بین دو غلاف میلین است. در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند. در نتیجهٔ این اتفاق، با کاهش تعداد میلین‌ها، تعداد فضاهای موجود بین دو میلین نیز کاهش می‌یابد! مثلاً اگر ۳ تا میلین داشتیم و ۲ تا گره رانویه، با تخریب کامل یک میلین، تبدیل می‌شوند به ۲ تا میلین که یک فضا به اسم گره رانویه بین آنها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فاصلهٔ بین دو گره رانویه، یک یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز قرار دارد. بنابراین در این فاصله، فقط یک هسته وجود دارد.
۲) پژوهشگران بر این باور هستند که در گره‌های رانویه، **تعداد زیادی کانال دریچه‌دار** وجود دارد.
۴) نورون‌ها فقط دارای یک آسه (نه آسه‌ها) هستند.

۲۰- در انسان، در بیماری آلزایمر (Alzheimer's disease)، به دلیل کمبود نوعی ناقل عصبی در محل همایهٔ (سیناپسِ) بین یاخته‌های عصبی، فرد از انجام فعالیت‌های روزانهٔ خود ناتوان می‌ماند. در این بیماری، تجویز دارویی با کدام ویژگی می‌تواند منجر به بهبود بیماری شود؟

۱) مهار کردن آنزیم‌های حاضر در فضای همایه‌ای
۲) تخریب راکیزه‌های قرارگرفته در پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ عصبی
۳) تخریب‌کنندهٔ گیرنده‌های ناقل عصبی در غشای یاختهٔ عصبی
۴) افزایش میزان درون‌بری (آندوسیتوز) در یاخته‌های عصبیِ پیش‌همایه‌ای

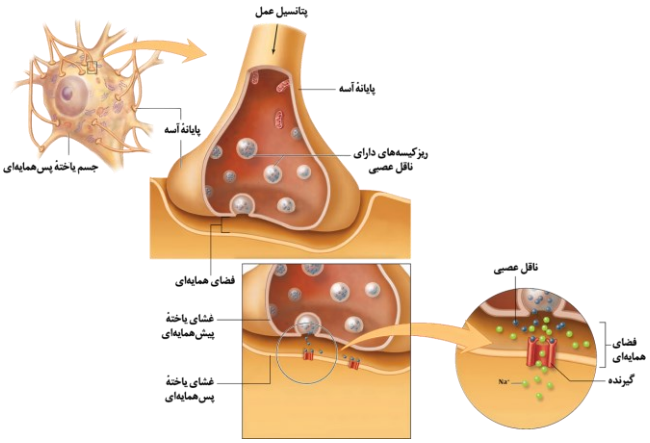
پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مهار آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ ناقل عصبی منجر به انتقال بیش از حد پیام عصبی و بهبود بیماری می‌شود.
۲	تخریب راکیزه‌های پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ عصبی از انتقال پیام عصبی جلوگیری می‌کند.
۳	تخریب گیرنده‌های ناقل عصبی در غشای یاختهٔ عصبی از انتقال پیام عصبی جلوگیری می‌کند.
۴	با افزایش جذب مجدد ناقل‌های عصبی به یاختهٔ سازندهٔ خود، از انتقال بیش از حد پیام عصبی جلوگیری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی در فضای همایه‌ای تخریب شوند، از تخریب ناقل‌های عصبی جلوگیری شده و پیام عصبی بیش از حد منتقل می‌شود و در این فرد، روند بیماری بهبود می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ عصبی، راکیزه‌ها در مجاورت ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی دیده می‌شوند که ATP موردنیاز برای برون‌رانی محتویات این ریزکیسه‌ها را تأمین می‌کند. در صورت تخریب این راکیزه‌ها، برون‌رانی ناقل عصبی کاهش یافته و علائم بیماری تشدید می‌شود.

۳) در صورتی که گیرندهٔ ناقل عصبی در غشای یاختهٔ عصبی تخریب شود، از انتقال پیام عصبی جلوگیری شده و در نتیجه، علائم بیماری تشدید می‌شود.

۴) به منظور جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام عصبی، ناقل‌های عصبی با درون‌بری به یاختهٔ عصبی پیش‌همایه‌ای وارد می‌شوند. در صورت افزایش این فرایند، ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای کاهش یافته و از انتقال بیش از حد پیام عصبی جلوگیری می‌شود.

نکات مربوط به سیناپس

آنزیمی که ناقل عصبی را تجزیه می‌کند، نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای محسوب می‌شود.

جسم یاخته‌ای، مرکز اصلی سوخت‌وساز یاختهٔ عصبی است و در آن، به‌طور دائمی ناقل عصبی تولید می‌شود.

در هر سیناپس، پس از آزاد شدن ناقل‌های عصبی از یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی و اتصال آن‌ها به گیرندهٔ ویژهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. اگر این تغییر در جهت مثبت‌تر شدن پتانسیل درون غشا باشد، یعنی یاخته تحریک شده است و اگر پتانسیل منفی‌تر شود، یاختهٔ عصبی مهار شده است.

ناقل‌های عصبی مولکول‌های شیمیایی هستند که در یاختهٔ پیش‌سیناپسی ساخته شده و درون ریزکیسه‌ها قرار گرفته و در پایانهٔ آکسونی ذخیره می‌شوند. در مواقع انتقال پیام عصبی، غشای این ریزکیسه‌ها با غشای پایانهٔ آکسونی ادغام شده و ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی ترشح می‌شوند. دقت کنید در زمان انتقال پیام عصبی، هیچ‌گاه ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به درون فضای سیناپسی وارد نمی‌شوند.

ناقل‌های عصبی طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح شده و برای انجام این فرایند به انرژی زیستی ATP نیاز است. در طی فرایند برون‌رانی، مساحت غشای یاخته‌ای افزایش می‌یابد و بر تعداد فسفولیپیدهای غشایی افزوده می‌شود.

۲۱- کدام مورد در خصوص هر یاختهٔ عصبی موجود در بدن یک فرد سالم درست است؟

۱) در تماس مستقیم با تعدادی از یاخته‌های پشتیبان قرار دارد.

۲) در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی، به تولید ناقلین عصبی می‌پردازد.

۳) به کمک دندریت‌های خود قادر به ایجاد پاسخ در برابر نوعی محرک است.

۴) غشای آن تنها در بخش‌های ویژه‌ای در ارتباط مستقیم با مایع بین یاخته‌ای قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
همهٔ یاخته‌های عصبی بر روی داربستی از یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.	۱
جسم یاخته‌ای برخی نورون‌ها خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.	۲
برخی نورون‌ها دارای یک دندریت هستند.	۳
برخی نورون‌ها فاقد غلاف میلین هستند.	۴

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های عصبی بر روی داربستی از یاخته‌های پشتیبان قرار دارند پس می‌توان گفت همهٔ نورون‌ها در تماس با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.

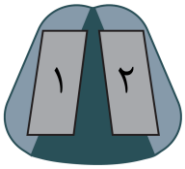
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ناقلین عصبی در محل جسم یاخته‌ای نورون‌ها تولید می‌شوند اما جسم یاخته‌ای همهٔ نورون‌ها در دستگاه عصبی مرکزی قرار ندارند. به عنوان مثال جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند.

۳) برخی از نورون‌ها یعنی نورون‌های حسی تنها یک دندریت دارند!

۴) رشته‌های موجود در یاخته‌های عصبی دارای غلاف میلین تنها در محل گره رانویه با مایع بین یاخته‌ای در تماس است اما برخی از نورون‌ها فاقد غلاف میلین هستند.

۲۲- با توجه به شکل پمپ سدیم-پتاسیم، کدام عبارت درست است؟



۱) تعداد جایگاه‌های یونی موجود در ناحیهٔ ۱ و ۲ با یکدیگر برابر است.

۲) هر جایگاه یونی قرار گرفته در ناحیهٔ ۱، متعلق به یک نوع یون واحد است.

۳) کوچک‌ترین یون جابه‌جا شده توسط پمپ، در سیتوپلاسم فراوان‌تر از بیرون یاخته است.

۴) از بین دو ناحیهٔ ۱ و ۲، تعداد جایگاه‌های یونی، در ناحیه‌ای با جایگاه‌های بزرگ‌تر، بیشتر از جایگاه مقابل آن است.

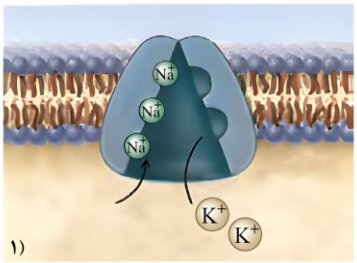
پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

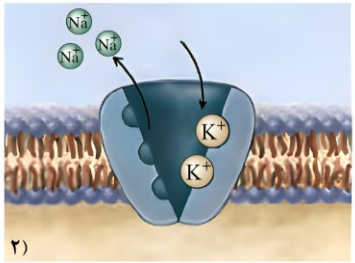
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در یک سمت از پمپ دو جایگاه برای پتاسیم و در سمت دیگر، سه جایگاه برای سدیم وجود دارد.
۲	جایگاه‌های یونی قرار گرفته در هر نیمه از پمپ سدیم-پتاسیم، فقط مربوط به یک نوع یون سدیم یا پتاسیم هستند.
۳	کوچک‌ترین یون جابه‌جا شده توسط پمپ، سدیم است. یون سدیم همواره بیرون یاخته فراوان‌تر از درون یاخته است.
۴	نیمه‌ای از پمپ که جایگاه‌های یونی بزرگ‌تر دارد (مربوط به پتاسیم)، تعداد جایگاه‌های یونی کمتری نسبت به سمت مقابل دارد.

پاسخ تشریحی:

جایگاه‌های یونی قرار گرفته در هر نیمه از پمپ سدیم-پتاسیم، فقط مربوط به یک نوع یون سدیم یا پتاسیم هستند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک سمت از پمپ دو جایگاه پتاسیم و در سمت دیگر، سه جایگاه سدیم وجود دارد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، کوچک‌ترین یون جابه‌جا شده توسط پمپ، **سدیم** است. **یون سدیم همواره بیرون یاخته فراوان‌تر از درون یاخته است.** چطور فهمیدیم همیشه سدیم بیرون یاخته بیشتره؟ چون همواره سدیم با مصرف انرژی ATP و توسط پمپ سدیم-پتاسیم از یاخته خارج می‌شود. بنابراین همواره در خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شود (یعنی همیشه سدیم بیرون یاخته بیشتر است).

۴) همانطور که در شکل مشخص است، نیمه‌ای از پمپ که جایگاه‌های یونی بزرگ‌تر دارد (مربوط به یون پتاسیم)، تعداد جایگاه‌های یونی کمتری نسبت به طرف مقابل (سه جایگاه برای یون‌های سدیم) دارد.

۲۳- کدام مورد در خصوص هر لحظه از فعالیت یک یاختهٔ عصبی که دریچهٔ نوعی کانال پروتئینی موجود در غشای آن به سمت مایع بین یاخته‌ای قرار دارد، درست است؟

۱) امکان عبور دو طرفهٔ یون‌های پتاسیم از عرض غشا وجود ندارد.
۲) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی در حال کاهش است.
۳) نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی نسبت به یون‌های پتاسیم کمتر از یون‌های سدیم است.
۴) عبور یون‌ها از عرض غشا در ایجاد شرایط لازم برای ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت مایع بین یاخته‌ای باز می‌شود. در مدت زمان مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل، این دریچه به سمت مایع بین یاخته‌ای باز است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	در هر لحظه از فعالیت یاختهٔ عصبی امکان عبور دو طرفهٔ یون‌ها از عرض غشا وجود دارد.
۲	از ۰ تا ۳۰+ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال افزایش است.
۳	به علت باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی عبور یون‌های سدیم از غشا بیشتر است.
۴	بیشترین اختلاف پتانسیل به هنگام پتانسیل آرامش ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

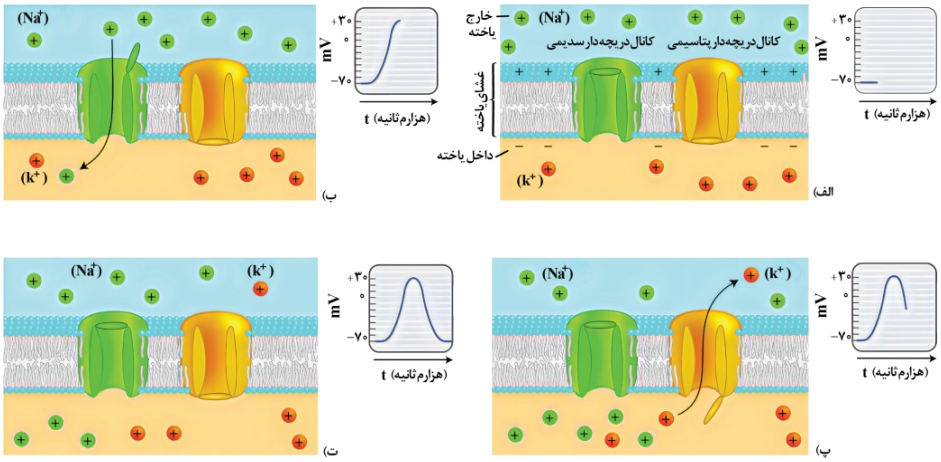
در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده و این عامل باعث می‌شود که میزان نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم بیشتر از یون‌های پتاسیم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمامی مراحل فعالیت یاختهٔ عصبی کانال‌های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم فعال هستند. کانال‌های نشتی یون‌های پتاسیم را به خارج یاخته و پمپ سدیم -پتاسیم یون‌های پتاسیم را به داخل یاخته منتقل می‌کنند پس در هر لحظه از فعالیت یاختهٔ عصبی امکان عبور دو طرفهٔ یون‌ها از عرض غشا وجود دارد.

۲) در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل از اختلاف پتانسیل ۷۰- تا ۰، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش و از اختلاف پتانسیل ۰ تا ۳۰+، اختلاف پتانسیل غشا در حال افزایش است.

۴) در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل، عبور یون‌ها از عرض غشا سبب تغییر اختلاف پتانسیل غشا از ۷۰- به ۳۰+ میلی‌ولت می‌شود اما بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به هنگام پتانسیل آرامش ثبت می‌شود.



۲۴- **مطابق با تعریف رشته عصبی در کتاب درسی، کدام مورد، به‌طور معمول، رشتهٔ عصبی محسوب می‌شوند؟**

۱) آسهٔ یاخته‌ای که پیام عصبی را از نخاع دور می‌کند.

۲) دارینهٔ متعلق به یاخته‌ای که حاوی دارینه‌های متعدد است.

۳) دارینهٔ یاخته‌ای که فقط در بخش مرکزی دستگاه عصبی حضور دارد.

۴) آسهٔ متعلق به یاخته‌ای که بین نورون حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

آسه و **دارینه بلند** را رشته عصبی می‌نامند. بنابراین باید به‌دنبال آسه و دارینه‌هایی بگردیم که ممکن است طول زیادی داشته باشند.

تعبیر

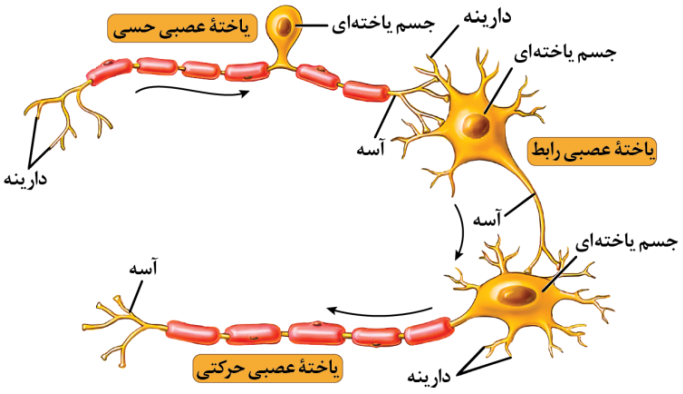
- **یاخته‌ای که پیام عصبی را از نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) دور می‌کند** = یاختهٔ عصبی حرکتی
- **یاخته‌ای که حاوی دارینه‌های متعدد است** = یاختهٔ عصبی رابط + یاختهٔ عصبی حرکتی
- **یاخته‌ای عصبی که فقط در بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) حضور دارد** = یاختهٔ عصبی رابط
- **یاخته‌ای که بین نورون حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند** = یاختهٔ عصبی رابط

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	یاختهٔ عصبی حرکتی به‌طور معمول آسهٔ بلندی دارد. آسهٔ بلند، نوعی رشتهٔ عصبی به حساب می‌آید.
۲	دارینه‌های متعلق به یاخته‌های رابط و حرکتی، طول کوتاهی دارند.
۳	دارینه‌های متعلق به یاختهٔ عصبی رابط، طول کوتاهی دارند.
۴	یاختهٔ رابط آسهٔ کوتاهی دارند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، یاختهٔ عصبی حرکتی به‌طور معمول آسهٔ بلندی دارد. آسهٔ بلند، نوعی رشتهٔ عصبی به حساب می‌آید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های عصبی حرکتی و رابط، برخلاف یاختهٔ حسی، می‌توانند دارینه‌های متعدد داشته باشند. همانطور که در شکل مشخص است، دارینه‌های متعلق به یاخته‌های رابط و حرکتی، طول کوتاهی دارند و از آسهٔ همان یاخته نیز کوتاه‌تر هستند.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، دارینه‌های متعلق به یاختهٔ عصبی رابط، طول کوتاهی دارند و از آسهٔ همان یاخته نیز کوتاه‌تر هستند.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، آسه متعلق به یاختهٔ عصبی رابط، طول کوتاهی دارند.

۲۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ پروتئین‌های موجود در غشای یاخته‌های عصبی درست است؟

۱) دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌های سدیمی نسبت به دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی بیشتر است.

۲) هر پروتئینی که در کاهش یون‌های پتاسیم داخل یاخته نقش دارد، ضمن فعالیت خود، تغییر شکل می‌دهد.

۳) هر پروتئینی که در افزایش یون‌های مثبت خارج یاخته نقش دارد، منجر به کاهش اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا می‌شود.

۴) پروتئین‌های کانالی فاقد دریچه نسبت به پمپ سدیم ـ پتاسیم، در مراحل بیشتری از فعالیت یاختهٔ عصبی به انتقال یون‌ها می‌پردازند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

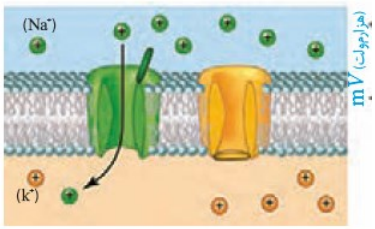
تعبیر

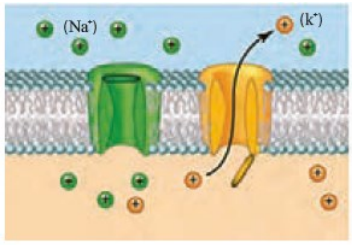
- **هر پروتئینی که در کاهش یون‌های پتاسیم داخل یاخته نقش دارد=** کانال‌های نشتی و دریچه‌دار پتاسیمی
- **هر پروتئینی که در افزایش یون‌های مثبت خارج یاخته نقش دارد=** کانال‌های نشتی و دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	مطابق شکل میزان حرکت دریچهٔ کانال دریچه‌دار سدیمی بیشتر از دریچهٔ کانال دیگر است.
۲	کانال‌های نشتی به هنگام فعالیت خود تغییر شکل نمی‌دهند.
۳	پمپ سدیم-پتاسیم سبب افزایش اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا می‌شود.
۴	کانال‌های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم در تمامی مراحل فعالیت یاخته، فعال هستند.

پاسخ تشریحی:

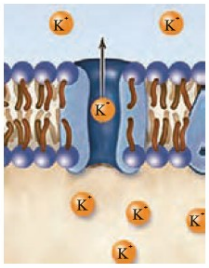




مطابق شکل، دامنهٔ حرکتی دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بیشتر از دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل، کانال‌های نشتی به هنگام فعالیت خود تغییر شکل نمی‌دهند.



۳) پمپ سدیم-پتاسیم سبب افزایش میزان یون‌های مثبت در خارج یاخته می‌شود. این پمپ‌ها با انتقال فعال یون‌ها، سبب افزایش اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا می‌شوند.

۴) کانال‌های نشتی همانند پمپ سدیم-پتاسیم در تمامی مراحل فعالیت یاخته، فعال هستند. پس نمی‌توان گفت که کانال‌های نشتی در مراحل بیشتری نسبت به پمپ سدیم-پتاسیم فعالیت می‌کنند.

تعابیر مربوط به پروتئین‌های غشایی

زمانی که یک یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد: حالت آرامش

همهٔ پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند: پمپ سدیم ـ پتاسیم

زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند: انتهای مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل

زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند: انتهای مرحلهٔ پایین‌رو پتانسیل عمل

زمانی که پمپ سدیم ـ پتاسیم به بیشترین میزان فعالیت خود می‌رسد: بعد از پایان پتانسیل عمل

همهٔ پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند: کانال‌های نشتی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

همهٔ پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم مؤثر هستند: کانال نشتی + کانال دریچه‌دار سدیمی

همهٔ پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند: کانال نشتی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

۲۶- متخصصان به‌منظور بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. یاخته‌هایی که نقش اصلی در ایجاد خطوط این نوار دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) از بین دو نوع یاخته در بافت عصبی، فراوان‌ترین یاخته‌ها هستند.
۲) همواره مقدار پتاسیم درون آنها بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است.
۳) محل قرارگیری هسته در آنها، ممکن است توسط غلاف میلین پوشیده شود.
۴) در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کرده و آن را به یاخته‌های دیگر هدایت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده توسط **یاخته‌های عصبی** (نورون‌های) مغز است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر تعداد یاخته‌های عصبی است.
۲	همواره، مقدار یون‌های پتاسیم درون نورون از بیرون آن بیشتر است.
۳	جسم یاخته‌ای (محل قرار گرفتن هسته)، نمی‌تواند توسط غلاف میلین پوشیده شود.
۴	هدایت مربوط به جابه‌جایی پیام در خودِ یاختهٔ عصبی و انتقال، مربوط به جابه‌جایی پیام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر است.

پاسخ تشریحی:

در هر وضعیتی (چه در حالت آرامش و چه در پتانسیل عمل)، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، **مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته از بیرون آن بیشتر است**. چطور فهمیدیم همیشه پتاسیم داخل یاخته بیشتره؟ چون همواره پتاسیم با مصرف انرژی ATP و توسط پمپ سدیم-پتاسیم به یاخته وارد می‌شود. بنابراین همواره در خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شود (یعنی همیشه پتاسیم درون یاخته بیشتر است).

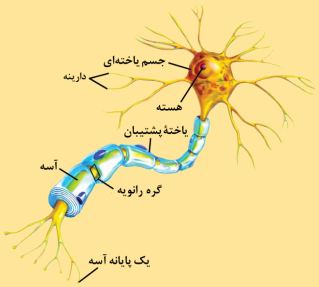
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. تعداد **یاخته‌های پشتیبان** چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند.

۳) جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته است. غلاف میلین فقط می‌تواند دارینه و آسه را احاطه کند.

۴) یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کنند؛ این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل کنند. بنابراین برای جابه‌جایی پیام در یاخته، از لفظ هدایت، و برای جابه‌جایی پیام بین دو یاخته، از انتقال استفاده می‌شود.

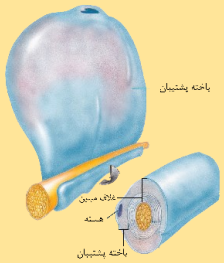
یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر ـ در مادهٔ سفید و خاکستری



دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ـ همگی دارای همهٔ ژن‌های بدن هستند اما فقط برخی از آنها در نورون بیان نمی‌شوند (مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین) ـ فاقد توانایی ساخت غلاف میلین ـ دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود ـ توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون) ـ دارای رشته‌های سیتوپلاسمی (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) در دو طرف خود که طول نابرابری دارند: دندریت‌ها و آکسون

حسی	انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع ـ معمولاً دندریت طویل‌تر از آکسون ـ دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند ـ یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای ـ معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند. نکته: دقت کنید در برخی نورون‌های حسی مانند نورون‌های گیرندهٔ بویایی، طول آکسون از دندریت طویل‌تر بوده و آکسون و دندریت از دو نقطهٔ مختلف از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند. نکته: گاهی کل یاختهٔ عصبی (مانند گیرندهٔ بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرندهٔ درد) نقش گیرندهٔ حسی را دارند و همچنین برخی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.
حرکتی	انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون دیگر) ـ آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ـ آکسون معمولاً دارای میلین ـ دندریت‌ها و آکسون در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.
رابط	انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی ـ معمولاً آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها ـ آکسون و دندریت می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشند ـ آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند ـ درون مغز و نخاع قرار دارند.

نوروگلیا
(یاخته‌های پشتیبان):
تعداد بیشتر ـ در مادهٔ سفید و خاکستری



فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی ـ در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارد ـ توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارد ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی ـ دارای توانایی تقسیم ـ دارای همهٔ ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)

بعضی سازندهٔ غلاف میلین: ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند ـ هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی هستند.
در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارد.
در بیماری MS (خودایمنی): حملهٔ یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع ← از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه به نقطه

بعضی نقش داربست بافت عصبی: محل قرارگیری نورون‌ها در بافت عصبی در زمان تشکیل بافت عصبی در دوران جنینی

بعضی نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود: میزان مواد مختلف مانند یون‌ها را در مایع اطراف یاخته‌های عصبی تنظیم می‌کنند.

بعضی نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی: به نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

۲۷- در خصوص فعالیت یاخته‌های عصبی در انسان سالم، کدام مورد، به‌طور حتم صادق است؟

۱) سرعت جابه‌جایی پیام در رشتهٔ میلین‌دار، نسبت به رشتهٔ بدون میلین بیشتر است.
۲) با رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آسه، ناقل عصبی درون ریزکیسه‌های این ناحیه تولید می‌شود.
۳) هر نوع ناقل عصبی با اتصال به گیرنده، پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌همایه‌ای را تغییر می‌دهد.
۴) یکی از راه‌های فراهم شدن فرصت برای انتقال پیام جدید، جذب ناقل توسط یاختهٔ پس‌همایه‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	ممکن است یک رشتهٔ بدون میلین، به دلیل قطر بسیار بیشتر، سرعت هدایت بیشتری نسبت به یک رشتهٔ میلین‌دار و باریک داشته باشد.
۲	با رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آسه، ریزکیسه‌ها، ناقل را ترشح می‌کنند؛ نه این‌که تازه، ساخت ناقل درون ریزکیسه‌های پایانهٔ آسه آغاز شود!
۳	با اتصال ناقل عصبی به گیرنده، فارغ از مهاری یا تحریکی بودن همایه، پتانسیل یاختهٔ پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند.
۴	ناقل توسط یاختهٔ پیش‌همایه‌ای جذب می‌شود؛ نه یاختهٔ پس‌همایه‌ای.

پاسخ تشریحی:

پس از اتصال ناقل عصبی به گیرندهٔ خود، ناقل با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود. بنابراین فارغ از مهاری یا تحریکی بودن همایه، پتانسیل یاختهٔ پس‌همایه‌ای تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین **هم‌قطر** (نه هر رشتهٔ فاقد میلین) سریع‌تر است. در این سوال، به‌دنبال موردی هستیم که حتماً درست باشد! یعنی ممکن است یک رشتهٔ بدون میلین، به دلیل قطر بسیار بیشتر، سرعت هدایت بیشتری نسبت به یک رشتهٔ میلین‌دار و باریک داشته باشد.

۲) ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آسه می‌رسد، این ریزکیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه ترشح می‌کنند؛ نه این‌که یاخته، تازه به ساخت ناقل درون ریزکیسه‌های پایانهٔ آسه مشغول شود! این ناقل‌ها در محلی غیر از پایانهٔ آسه ساخته شده و سپس به این محل می‌رسند.

۴) 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. یکی از راه‌ها به‌منظور این هدف، **جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای (نه پس‌همایه‌ای)** است.

ماز

۲۸- با فرض آنکه ترشح نوعی ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون یک نورون حسی سبب ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی شود، چند مورد در خصوص این ناقل عصبی به‌طور حتم درست است؟

الف ـ در افزایش میزان یون‌های سدیم داخل یاخته نقش ایفا می‌کند.

ب ـ ریزکیسه‌های دربرگیرندهٔ آن می‌توانند جزئی از غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای شوند.

ج ـ پس از اعمال فعالیت خود توسط گروهی از آنزیم‌های موجود در فضای سیناپسی تجزیه می‌شود.

د ـ گیرندهٔ آن با تغییر وضعیت خود سبب افزایش مجموع بارهای مثبت خارج یاخته نسبت به داخل یاخته می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

ناقل‌های عصبی مهاری سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس سیناپسی می‌شوند. پس ناقل عصبی مهاری ترشح شده از یک نورون حسی می‌تواند سبب ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون رابط شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	این مورد ویژگی ناقلین عصبی تحریکی است.
ب	ریزکیسه‌ها با برون‌رانی جزئی از غشا می‌شوند.
ج	ناقلین عصبی می‌توانند به درون یاختهٔ پیش سیناپسی نیز وارد شوند.
د	ناقل عصبی مهاری سبب منفی‌تر شدن دو سوی غشای یاختهٔ پس سیناپسی می‌شود.

موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

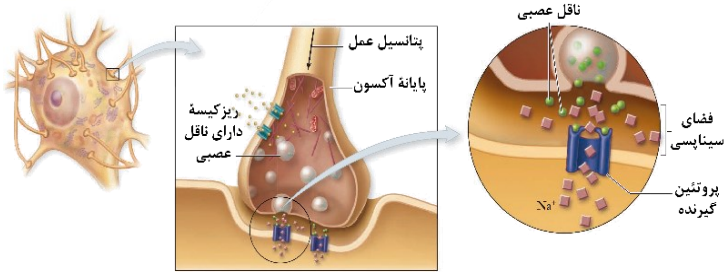
الف) ناقلین عصبی تحریکی باعث ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته می‌شوند نه ناقلین عصبی مهاری!

ب) ریزکیسه‌ها با برون‌رانی جزئی از غشا می‌شوند.

ج) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حدّ پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند (به دنبال موردی هستیم که به‌طور حتم درست باشد).

د) گیرندهٔ ناقلین عصبی نوعی پروتئین کانالی هستند که باز می‌شوند. ناقلین عصبی مهاری سبب منفی‌تر شدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شوند. در واقع این ناقلین سبب افزایش مجموع بارهای مثبت خارج یاخته نسبت به داخل یاخته می‌شوند.

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



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 می‌توانند به گیرندهٔ خود در سطح غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی 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.

۲۹- دو آسه با هدایت جهشی و نقطه به نقطه را به‌ترتیب ۱ و ۲ می‌نامیم. کدام مورد دربارهٔ آنها، درست است؟

۱) ممکن است ۱ در بخش خاکستری مغز و نخاع قرار گرفته باشد.
۲) به‌طور حتم، سرعت حرکت پیام‌های عصبی در ۱ بیشتر از ۲ است.
۳) ممکن است در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (ام.اس)، ۱ تخریب شود.
۴) به‌طور حتم، بخش‌هایی از غشای ۱ برخلاف ۲، در برابر یون‌ها نفوذناپذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

آسه با هدایت جهشی، آسهٔ میلین‌دار و آسه با هدایت نقطه به نقطهٔ پیام عصبی، آسهٔ فاقد میلین است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	**مادهٔ خاکستری** فاقد میلین است.
۲	علاوه بر وجود یا عدم وجود میلین، قطر رشتهٔ عصبی نیز بر سرعت هدایت پیام اثرگذار است.
۳	در بیماری ام.اس، یاخته‌های میلین‌ساز (نه خودِ آسه) تخریب می‌شوند.
۴	میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. بنابراین در آسهٔ میلین‌دار برخلاف آسهٔ فاقد میلین، قسمت‌هایی از غشا که توسط میلین احاطه شده‌اند، در مقابل یون‌ها نفوذناپذیر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، بخش مرکزی نخاع درون **مادهٔ خاکستری** قرار گرفته است. مادهٔ خاکستری اجتماع جسم یاخته‌های عصبی و **رشته‌های عصبی بدون میلین** است. بنابراین رشتهٔ میلین‌دار، جزئی از مادهٔ خاکستری نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است. بنابراین **میلین و قطر رشتهٔ عصبی بر سرعت هدایت پیام اثرگذار هستند**. در نتیجه ممکن است سرعت هدایت پیام در یک رشتهٔ عصبی بسیار ضخیم و بدون میلین، بیشتر از یک رشتهٔ عصبی نازک و میلین‌دار باشد.

۳) در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند. در بیماری ام.اس، یاخته‌های میلین‌ساز (نه خودِ آسه) تخریب می‌شوند.

ماز

۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، دربارهٔ کانال‌های موجود در غشای یاختهٔ عصبی، صادق است؟

الف ـ هر کانالی، یون با بار مثبت را از غشا عبور می‌دهد.

ب ـ در پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار، شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند.

ج ـ از بین دو نوع کانال دریچه‌دار، فقط دریچهٔ یکی از آنها، در تماس با فسفولیپیدهای غشا است.

د ـ از بین کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، فقط نشتی‌ها، یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

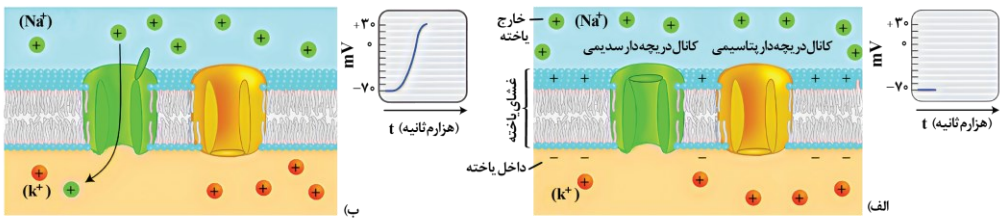
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
الف	کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، یون سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند که همگی، یون‌های مثبت هستند.
ب	در پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار، شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند.
ج	دریچهٔ هیچ یک از کانال‌های دریچه‌دار با فسفولیپیدهای غشا در تماس نیست.
د	کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، یون‌ها را در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی جابه‌جا می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

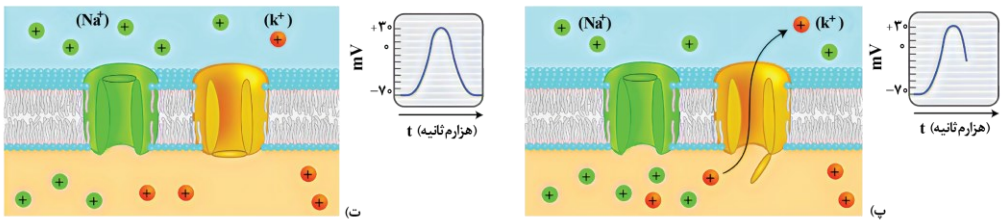
موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، یون سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند که یون‌های مثبت هستند.



ب) همانطور که در شکل مشخص است، کانال‌های دریچه‌دار، در زمان فعالیت، شکل سه‌بعدی خود را تغییر می‌دهند.



ج) همانطور که در شکل مشخص است، دریچهٔ هیچ یک از کانال‌های دریچه‌دار با فسفولیپیدهای غشا در تماس نیست.

د) کانال‌های دریچه‌دار و نشتی، یون‌ها را در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی جابه‌جا می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکات مهم مربوط به کانال‌های غشایی

کانال‌های نشتی در تمامی مراحل فعالیت یاخته فعال هستند.

گیرنده‌های ناقل‌های عصبی، کانال‌های یونی در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی هستند.

دریچهٔ کانال‌های پتاسیمی به سمت داخل باز می‌شود و دریچهٔ کانال‌های سدیمی، به سمت بیرون.

در قلهٔ منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

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

در یک نقطه از یک نورون، هیچ‌گاه هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی نمی‌توانند هم‌زمان با هم باز باشند.

در بیرون یاختهٔ عصبی، همواره غلظت یون سدیم بیشتر از یون پتاسیم است. درون یاختهٔ عصبی، همواره غلظت یون پتاسیم بیشتر از سدیم است.

هر چه قطر نورون بیشتر باشد، میزان پروتئین‌های کانالی در آن نقطه بیشتر خواهد بود؛ پس سرعت هدایت در رشته‌های عصبی با قطر زیادتر، بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

راهنمای پاسخنامه آزمون ها

زمان پاسخگویی:
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) | زمان‌بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

سطح سؤال:
آسان (اعتمادبه‌نفس) | متوسط (محک جدی) دشوار (چالش رشد).

هشتگ سوال:
شماره درس + شماره پایه دسته‌بندی راحت‌تر سؤالات

سبک سؤال:
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) | محاسباتی (فرمول و دقت) | مفهومی (درک عمیق).

شماره صفحه:
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون: الکتریسیتهٔ ساکن (تا ابتدای برایند نیروهای الکتریکی) - صفحه‌های ۱ تا ۷

سهم در کنکور: درمجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخ‌نامهٔ ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف ـ نیروی مولکولی، انتقال پیام‌های عصبی و قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر ظروف، منشأ الکتریکی دارند.

ب ـ دو نوع بار الکتریکی وجود دارد که وقتی در یک جسم از این دو نوع بار به مقدار مساوی وجود دارد، جسم از نظر الکتریکی خنثی است.

ج ـ نوع باری که دو جسم مختلف براثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.

د ـ در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبهٔ $10nC$ به زمین منتقل می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳)

بررسی موارد:

الف) از آذرخش گرفته تا درخشش لامپی کوچک، از آنچه اتم‌ها را به شکل مولکول به‌هم پیوند می‌دهد تا پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب، قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر ظروف و حتی بالا رفتن یک مارمولک از دیوار، همگی منشأ الکتریکی دارند. (✓)

ب) دو نوع بار الکتریکی وجود دارد که توسط دانشمند آمریکایی، بنیامین فرانکلین، بار مثبت و بار منفی نام‌گذاری شد. وقتی در یک جسم، از این دو نوع بار به مقدار مساوی وجود داشته باشد، جمع جبری بارهای جسم صفر می‌شود که به‌معنای خنثی بودن آن جسم است. (✓)

ج) نوع باری که دو جسم مختلف براثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد. (✓)

د) در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبهٔ $10C$ به زمین منتقل می‌شود. (✗)

نکته

در مالش دو جسم به‌هم، باید دو جسم از جنس‌های مختلفی باشند تا در اثر مالش به‌هم، باردار شوند.

راهنمای مسیرت

اولین سؤال رو از دل کتاب درسی براتون طرح کردیم تا شما را متوجه اهمیت سطربه‌سطر کتاب درسی کنیم. هم به‌خاطر امتحان نهایی و هم به‌خاطر کنکور، کتابتون رو خط‌به‌خط یاد بگیرین.

۳۲- **وقتی روی فرش راه می‌روید و بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند، هنگام دست دادن با دوستتان، ممکن است با انتقال باری در حدود $0/96nC$ به او شوک خفیفی وارد کنید. در این انتقال بار الکتریکی، چند الکترون بین شما و دوستتان منتقل شده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$**

۱) 6×10^{9} ۲) $1/6\times10^{9}$ ۳) $1/6\times10^{8}$ ۴) 6×10^{8}

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

به کمک رابطهٔ $q=ne$، تعداد الکترون‌های منتقل‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$n=\frac{q}{e}\xrightarrow{q=0/96nC=9/6\times10^{-10}C\ ,\ e=1/6\times10^{-19}C} n=\frac{9/6\times10^{-10}}{1/6\times10^{-19}}=6\times10^{9}$$

راهنمای مسیرت

این سؤال از متن کتاب درسی براتون طرح شده و احتمال طرح شدنش برای امتحان نهایی به‌شدت بالا هست. پس چه برای امتحان نهایی و چه برای کنکور، حتماً تسلط کامل به تمام محتوای کتاب درسی داشته باشین.

بار الکتریکی

۱- اصل پایستگی بار: مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. بدین معنا که می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود اما امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

۲- بار الکتریکی، کمیتی گسسته (کوانتیده) است که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$q = \pm ne \quad ، \quad n = ۰,۱,۲,...$$

در رابطهٔ فوق، e بار بنیادی و برابر $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C$ و یکای بار الکتریکی در SI کولن (C) است.

۳- اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیش‌تر از پروتون‌های آن باشد، علامت بار آن منفی خواهد بود و اگر تعداد الکترون‌های آن کم‌تر از پروتون‌هایش باشد، علامت بار آن مثبت خواهد بود. صفر بودن جمع جبری بارهای یک جسم به‌معنای خنثی بودن آن است.

یه نمونهٔ باحال

تعداد الکترون‌های جسمی $۲/۵ \times ۱۰^{۱۰}$ واحد بیش‌تر از پروتون‌های آن است. بار الکتریکی این جسم چند نانوکولن است؟

$(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

پاسخ تشریحی:

ابتدا دقت کنید که چون تعداد الکترون‌ها بیش‌تر از پروتون‌ها است، علامت بار جسم منفی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$q = -ne = -۲/۵ \times ۱۰^{۱۰} \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = -۴ \times ۱۰^{-۹} C = -۴ nC$$

ماز

۳۳- عدد اتمی اورانیم، $Z = ۹۲$ است. اگر بار الکتریکی هستهٔ اتم اورانیم، a، مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اتم اورانیم خنثی، b و بار الکتریکی اتم اورانیم خنثی، c باشد، حاصل $a - b + c$ برحسب یکای نانوکولن کدام است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) صفر ۲) $۲/۹۴۴ \times ۱۰^{-۷}$ ۳) $۲/۹۴۴ \times ۱۰^{-۸}$ ۴) $۲/۹۴۴ \times ۱۰^{-۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

کام اول

بار الکتریکی هریک را به‌دست می‌آوریم:

بار هستهٔ اتم اورانیم: $a = Ze = ۹۲e$

بار الکترون‌های اتم اورانیم: $b = -Ze = -۹۲e$

بار اتم اورانیم خنثی: $c = ۰$

کام آخر

حاصل $a - b + c$ را برحسب نانوکولن به‌دست می‌آوریم:

$$a - b + c = ۹۲e - (-۹۲e) + ۰ = ۱۸۴e \times \frac{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C}{۱e} \times \frac{۱ nC}{۱۰^{-۹} C}$$

$$= ۱۸۴ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۰} nC = ۲/۹۴۴ \times ۱۰^{-۸} nC$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر در ساده‌سازی توان‌های ۱۰، سوتی محاسباتی بدین، در دام یکی از گزینه‌های (۲) یا (۴) می‌افتین. پس دقت محاسباتی خوبی داشته باشین.

بار الکتریکی اتم‌ها و یون‌ها

۱- در یک اتم خنثی مانند $^{A}_{Z}X$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

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

$q_{\text{هسته}} = +Ze \Rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است.

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -Ze \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر Z است.

توجه کنید که نوترون‌ها بار الکتریکی ندارند (خنثی هستند).

۲- در یک یون مثبت مانند $^{A}_{Z}X^{n+}$ می‌توان بار الکتریکی کل و بار هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{\text{کل}} = +ne \Rightarrow$ اتم $(n+)$ است.

$q_{\text{هسته}} = +Ze \Rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است.

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z-n)e \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر $Z-n$ است.

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

یه نمونهٔ باحال

در یون منیزیم دو بار مثبت $(^{۲+}_{۱۲}Mg)$، بار الکتریکی هسته و مجموع بار الکتریکی الکترون‌ها چند نانوکولن است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

پاسخ تشریحی:

برای پاسخ‌دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱- عدد اتمی منیزیم برابر $Z = ۱۲$ است؛ بنابراین تعداد ۱۲ پروتون در هستهٔ آن وجود دارد و بار الکتریکی هسته برابر است با:

$$q_{\text{هسته}} = +Ze = ۱۲ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱/۹۲ \times ۱۰^{-۱۸} C = ۱/۹۲ \times ۱۰^{-۹} nC$$

۲- چون یون منیزیم ۲ بار مثبت است، الکترون‌های آن ۲ تا کم‌تر از پروتون‌ها هستند، پس تعداد الکترون‌ها برابر ۱۰ است و مجموع بار الکتریکی آن‌ها برابر است با:

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -۱۰e = -۱۰ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = -۱/۶ \times ۱۰^{-۱۸} C = -۱/۶ \times ۱۰^{-۹} nC$$

۳۴- اختلاف بار الکتریکی هستهٔ اتم کربن خنثی $(^{۱۲}_{۶}C)$ با بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده $(^{۱۲}_{۶}C^{+})$ چند پیکوکولن است؟ $(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

۱) ۸×۱۰^{-۱۹} ۲) ۸×۱۰^{-۷} ۳) $۹/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ ۴) $۹/۶ \times ۱۰^{-۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

گام اول

بار هریک را برحسب بار پایه به‌دست می‌آوریم:

بار هستهٔ اتم کربن خنثی: $q_۱ = n_۱e \xrightarrow{n_۱ = Z = ۶} q_۱ = ۶e$

بار اتم کربن یک بار یونیده: $q_۲ = n_۲e \xrightarrow{n_۲ = ۱} q_۲ = e$

گام دوم

اختلاف بار را برحسب بار پایه به‌دست می‌آوریم:

$$q_۱ - q_۲ = ۶e - e = ۵e$$

کام آخر

اختلاف بار را برحسب پیکوکولن حساب می‌کنیم:

$$q_1 - q_2 = 5e \times \frac{1/6 \times 10^{-19} C}{1e} \times \frac{1pC}{10^{-12} C} = 8 \times 10^{-7} pC$$

راهنمای مسیرت

این سؤال را مشابه یکی از تمرینات کتاب درسی براتون طرح کردیم و هم برای کنکور و هم امتحان نهایی از اهمیت بالایی برخورداره. راستی از این سؤال می‌شه ایده‌های خفنی هم زد که در آزمون‌های بعدی قراره براتون طرح کنیم. پس حسابی یاد بگیرین این تست رو تا زمینهٔ خوبی برای آزمون‌های بعدی داشته باشین.

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست به یکای پیکوکولن نباشه، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

ماز

۳۵- سکه‌ای دارای $-20\mu C$ بار الکتریکی است. برای این‌که اندازهٔ بار سکه، ۴۰ درصد کاهش یابد، باید حداقل n_1 یا حداکثر n_2 تا الکترون از سکه بگیریم. نسبت $\frac{n_2}{n_1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{7}{3}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{8}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

اندازهٔ بار سکه، ۴۰ درصد کاهش یافته است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{|q_2|}{|q_1|} = 1 - \frac{40}{100} = \frac{3}{5} \xrightarrow{|q_1|=20\mu C} |q_2| = \frac{3}{5} \times 20 = 12\mu C$$

حالا طی دو حالت زیر، تعداد الکترون‌های خارج‌شده از سکه را بررسی می‌کنیم:

حالت اول

اگر حداقل تعداد الکترون را از سکه خارج کنیم، تغییر بار سکه برابر است با:

$$q_2 = -12\mu C \Rightarrow \Delta q = q_2 - q_1 = -12 - (-20) = 8\mu C \xrightarrow{\Delta q = +ne} n_{min} = \frac{\Delta q}{e} = \frac{8\mu C}{e} \Rightarrow n_1 = \frac{8\mu C}{e}$$

حالت دوم

اگر حداکثر تعداد الکترون را از سکه خارج کنیم، تغییر بار سکه برابر است با:

$$q_2 = +12\mu C \Rightarrow \Delta q = q_2 - q_1 = 12 - (-20) = 32\mu C$$

$$\xrightarrow{\Delta q = +ne} n_{max} = \frac{\Delta q}{e} = \frac{32\mu C}{e} \Rightarrow n_2 = \frac{32\mu C}{e}$$

بنابراین، نسبت $\frac{n_2}{n_1}$ برابر است با:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{32\mu C}{e}}{\frac{8\mu C}{e}} = \frac{32}{8} = 4$$

نکتهٔ ۱

اگر به جسمی رسانا که دارای بار اولیهٔ q است، n الکترون بدهیم، بار جدید جسم به‌صورت $q - ne$ می‌شود.

نکتهٔ ۲

اگر از جسمی رسانا که دارای بار اولیهٔ q است، n الکترون خارج کنیم، بار جدید جسم به‌صورت $q + ne$ می‌شود.

ماز

۳۶- یک میله را ابتدا به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم و تغییری در وضعیت ورقه‌های الکتروسکوپ ایجاد نمی‌شود. اگر طی دو آزمایش جداگانه، در یک آزمایش همان میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار تماس دهیم، فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد؛ بنابراین میله ..... است و در آزمایش دیگر، اگر همان میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم .....

۱) نارسانا ـ فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ تغییر نمی‌کند.
۲) رسانا ـ فاصلهٔ ورقه‌های الکتروسکوپ تغییر نمی‌کند.
۳) نارسانا ـ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.
۴) رسانا ـ ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳)

با توجه به این‌که وقتی میله را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم، تغییری در فاصلهٔ بین ورقه‌ها ایجاد نمی‌شود، درمی‌یابیم میله خنثی است.

از طرفی با توجه به این‌که در اثر تماس میلهٔ خنثی به کلاهک الکتروسکوپ باردار، فاصلهٔ ورقه‌ها به‌طور محسوسی کم‌تر شده است، درمی‌یابیم میله رسانا است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

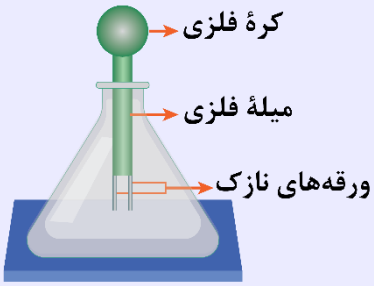
درنهایت با نزدیک کردن میلهٔ خنثای رسانا به کلاهک الکتروسکوپ باردار، به‌خاطر القای الکتریکی، بارهای ناهم‌نام با الکتروسکوپ در میله در مجاورت کلاهک الکتروسکوپ قرار می‌گیرند و ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.

راهنمای مسیرت

یک سؤال کاملاً مفهومی از بحث الکتروسکوپ براتون طرح کردیم تا بتونین دید خوبی نسبت به الکتروسکوپ پیدا کنین. توصیه می‌کنیم حتماً پاسخ تشریحی رو حسابی درک کنین تا نحوهٔ حل این تیپ تست‌ها حسابی دستتون بیاد.

الکتروسکوپ

یک وسیلهٔ آزمایشگاهی است که می‌توان برای تشخیص باردارِبودن و یا نبودن، نوع بار و رسانابودن اجسام از آن استفاده کرد و همچنین می‌توان مقایسهٔ بار دو جسم را با استفاده از این وسیله معیّن نمود.



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 نزدیک‌شدن جسم به الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دورتر می‌شوند.

ب) بار جسم و الکتروسکوپ ناهم‌نام باشد:

در این حالت با نزدیک‌شدن جسم به کلاهک الکتروسکوپ، ورقه‌ها به‌هم نزدیک می‌شوند. اگر بار جسم خیلی بزرگ باشد ممکن است ورقه‌ها کاملاً بسته شوند و دوباره شروع به بازشدن کنند.

۳- با توجه به دو نکتهٔ فوق می‌توان کاربردهای زیر را برای الکتروسکوپ درنظر گرفت:

الف) تشخیص باردارِبودن 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 فاصلهٔ ورقه‌ها بیش‌تر شد، بار جسم هم‌علامت با بار الکتروسکوپ است و اگر فاصلهٔ ورقه‌ها کم‌تر شد، علامت بار جسم باردار مخالف علامت بار الکتروسکوپ است.

پ) تشخیص رسانا یا نارسانابودن جسم:

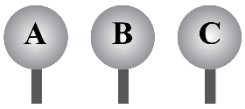
جسم را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری تماس می‌دهیم. اگر فاصلهٔ ورقه‌ها از هم تغییر محسوسی نکند، جسم نارسانا است و اگر این فاصله تغییر کند، جسم رسانا است.

نکته

اگر یک جسم رسانای خنثی را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم، در اثر القای بار الکتریکی، بارهای ناهم‌نام با کلاهک الکتروسکوپ در سمتی از جسم که نزدیک به کلاهک است قرار می‌گیرند، به‌طوری‌که انگار جسمی با بار ناهم‌نام با الکتروسکوپ به آن نزدیک کرده‌ایم؛ بنابراین ورقه‌های الکتروسکوپ به‌هم نزدیک می‌شوند.

ماز

۳۷- مطابق شکل زیر، سه کرهٔ فلزی هم‌اندازهٔ A، B و C که به‌ترتیب دارای بار الکتریکی $q_A=+۷\mu C$، $q_B=+۲\mu C$ و $q_C=-۱۲\mu C$ هستند، بر روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند. ابتدا کرهٔ B را با کرهٔ C تماس داده و جدا می‌کنیم و سپس کرهٔ A را به کرهٔ B تماس داده و جدا می‌کنیم. اگر در ادامه، کرهٔ B را بدون تماس، به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک کنیم، فاصلهٔ بین تیغه‌های الکتروسکوپ افزایش می‌یابد. بار الکتریکی اولیهٔ الکتروسکوپ از چه نوعی بوده است؟



۱) مثبت یا خنثی
۲) منفی یا خنثی
۳) مثبت
۴) منفی

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۴)

گام اول

ابتدا کرهٔ B را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و چون کره‌ها هم‌اندازه‌اند؛ بنابراین بار نهایی این دو کره برابر می‌شود با:

$$q'_B=q'_C=\frac{q_B+q_C}{۲}=\frac{۲-۱۲}{۲}=-۵\mu C$$

گام دوم

کرهٔ A با بار $q_A=+۷\mu C$ را به کرهٔ B با بار $q'_B=-۵\mu C$ تماس می‌دهیم و چون کره‌ها هم‌اندازه‌اند؛ بنابراین بار نهایی این دو کره برابر می‌شود با:

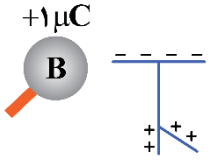
$$q''_B=q'_A=\frac{q'_B+q_A}{۲}=\frac{-۵+۷}{۲}=۱\mu C$$

گام آخر

حالا کرهٔ B با بار $+۱\mu C$ را به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که فاصلهٔ بین تیغه‌های الکتروسکوپ افزایش می‌یابد؛ بنابراین باید یکی از دو حالت زیر مطرح باشد:

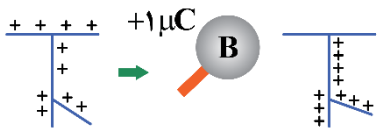
حالت اول

اگر الکتروسکوپ خنثی باشد، در اثر القای الکتریکی، بارهای منفی به سمت کلاهک الکتروسکوپ مهاجرت کرده و تیغه‌ها دارای بار الکتریکی مثبت می‌شوند که در اثر دافعهٔ الکتریکی، فاصلهٔ بین آن‌ها افزایش می‌یابد:



حالت دوم

اگر بار الکتروسکوپ، هم‌نام با بار کرهٔ B باشد (مثبت باشد)، در اثر دافعهٔ الکتریکی بین بارهای هم‌نام، تجمع بارهای مثبت بر روی تیغه‌ها افزایش یافته و نیروی دافعهٔ بین تیغه‌ها افزایش می‌یابد که منجر به افزایش فاصلهٔ بین تیغه‌ها می‌شود:

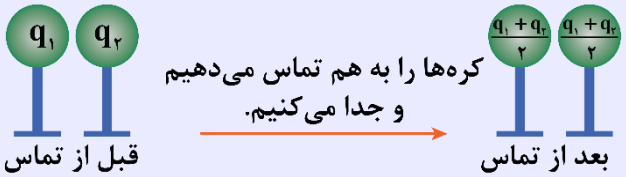


بار الکتریکی

طبق قانون پایستگی بارهای الکتریکی، اگر چند جسم رسانا را به‌هم تماس دهیم، مجموع بار آن‌ها قبل از تماس با مجموع بار آن‌ها بعد از تماس یکسان خواهد بود.

۱- هنگامی‌که دو کرهٔ فلزی **مشابه** را به‌هم تماس می‌دهیم، بار الکتریکی بین آن‌ها به‌گونه‌ای تقسیم می‌شود که بار نهایی دو کره باهم برابر باشد؛ بنابراین بار هریک از کره‌ها پس از تماس برابر میانگین بار اولیهٔ آن‌ها خواهد بود.

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_۱ + q_۲}{۲}$$



۲- نتیجهٔ فوق برای تعداد بیش‌تری کرهٔ فلزی مشابه هم قابل‌تعمیم است. به‌طور کلی اگر n کرهٔ یکسان که دارای بارهای $q_۱$، $q_۲$، ... و q_n هستند را هم‌زمان به‌هم تماس دهیم، بار نهایی همهٔ آن‌ها برابر می‌شود با:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{q_۱ + q_۲ + \ldots + q_n}{n}$$

یه نمونهٔ باحال

سه کرهٔ رسانای کوچک و مشابه A، B و C به‌ترتیب دارای بارهای الکتریکی $-۲۰\,nC$، $۱۰\,nC$ و $-۸\,nC$ هستند. ابتدا کرهٔ A را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم و سپس کرهٔ B را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. اگر تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌های A و C برابر $n_۱$ و تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌های B و C برابر $n_۲$ باشد، نسبت $\frac{n_۲}{n_۱}$ کدام است؟

پاسخ تشریحی:

ابتدا کره‌های A و C به‌هم متصل شده‌اند و بار آن‌ها پس از تماس برابر است با:

بار کره‌های A و C پس از تماس: $q'_C = \frac{q_A + q_C}{۲} = \frac{-۲۰ - ۸}{۲} = -۱۴\,nC$

بنابراین $\Delta q_۱ = |-۱۴ - (-۸)| = ۶\,nC$ بار الکتریکی بین کره‌های A و C جابه‌جا شده است.

در ادامه کره‌های B و C را به‌هم وصل می‌کنیم و بار آن‌ها پس از تماس برابر است با:

بار نهایی کره‌های B و C: $q'_B = \frac{q_B + q'_C}{۲} = \frac{۱۰ - ۱۴}{۲} = -۲\,nC$

بنابراین $\Delta q_۲ = |-۲ - ۱۰| = ۱۲\,nC$ بار الکتریکی بین دو کره جابه‌جا شده است. درنهایت برای مقایسهٔ تعداد الکترون‌های جابه‌جاشده بین کره‌ها در دو حالت، کافی است بار جابه‌جاشده را مقایسه کنیم.

$$\frac{n_۲}{n_۱} = \frac{\Delta q_۲}{\Delta q_۱} = \frac{۱۲}{۶} = ۲$$

۳۸- در یک دستگاه منزوی متشکل از ۴ جسم باردار A، B، C و D، اگر تغییر بار الکتریکی جسم‌های A، B و D به‌ترتیب برابر با $+۶nC$، $+۴nC$ و $-۸nC$ باشد، تغییر بار الکتریکی جسم C چند میکروکولن می‌شود؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۲×۱۰^{-۳} ۴) -۲×۱۰^{-۳}

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

طبق اصل پایستگی بار، مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است؛ بنابراین داریم:

$$q_A + q_B + q_C + q_D = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta q_A + \Delta q_B + \Delta q_C + \Delta q_D = ۰$$

$$\xrightarrow{\Delta q_A = +۶nC\ ,\ \Delta q_B = +۴nC\ ,\ \Delta q_D = -۸nC} +۶nC + ۴nC + \Delta q_C - ۸nC = ۰ \Rightarrow \Delta q_C = -۲nC$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل یکا}} \Delta q_C = -۲nC \times \frac{۱۰^{-۳}\mu C}{۱nC} = -۲\times ۱۰^{-۳}\mu C$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستون به تبدیل یکا نباشه و صرفاً به یکای نانوکولن بسنده کنید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.

راهنمای مسیرت

مفهوم دستگاه منزوی و اصل پایستگی بار الکتریکی در کتاب محترم درسی‌تون مطرح شده. ما هم حواسمون بود و به کمک این تست جالب، سعی کردیم حسابی این موضوع رو براتون جا بندازیم.

نکته

در یک دستگاه منزوی متشکل از جسم‌های باردار a، b، ... و n داریم:

۱) $q_a + q_b + \cdots + q_n = \text{ثابت}$

۲) $\Delta q_a + \Delta q_b + \cdots + \Delta q_n = ۰$

۳۹- یک میلهٔ پلاستیکی را با پارچهٔ پشمی مالش می‌دهیم. اگر پس از مالش، بار پارچهٔ پشمی ۱۲/۸nC شود، به‌ترتیب از راست به چپ، ..... الکترون از ..... به ..... منتقل شده است. ($e = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}C$)

۱) ۸×۱۰^{۱۰}، میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی

۲) ۸×۱۰^{۱۰}، پارچهٔ پشمی، میلهٔ پلاستیکی

۳) ۶×۱۰^{۱۰}، میلهٔ پلاستیکی، پارچهٔ پشمی

۴) ۶×۱۰^{۱۰}، پارچهٔ پشمی، میلهٔ پلاستیکی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

گام اول

تعداد الکترون‌های منتقل‌شده را حساب می‌کنیم. طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، داریم:

$$\Delta q = ne \xrightarrow{\Delta q = ۱۲/۸nC = ۱۲/۸\times ۱۰^{-۹}C} ۱۲/۸\times ۱۰^{-۹} = n\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}$$

$$\Rightarrow n = \frac{۱۲/۸\times ۱۰^{-۹}}{۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} = ۸\times ۱۰^{۱۰}$$

گام آخر

با توجه به این‌که در اثر مالش، بار پارچهٔ پشمی مثبت شده است، درمی‌یابیم بار الکتریکی میلهٔ پلاستیکی منفی می‌شود؛ بنابراین این تعداد الکترون از پارچهٔ پشمی به میلهٔ پلاستیکی منتقل شده است.

روش‌های باردارکردن اجسام: مالش

یکی از روش‌های باردار کردن اجسام که معمولاً برای اجسام نارسانا به‌کار می‌رود، روش مالش است. در مورد این روش خوب است نکات زیر را بدانیم:

۱- هنگامی‌که دو جسم خنثی 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 به‌دست می‌آورد برابر است، اندازهٔ بار دو جسم باهم 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 پس از مالش از نوع ربایشی خواهد بود.

۴- هنگامی‌که دو جسم را به‌هم مالش می‌دهیم تا باردار شوند، جسمی که الکترون‌خواه‌تر است (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک) در قسمت پایین‌تری قرار دارد)، الکترون می‌گیرد و بار آن منفی می‌شود. همچنین جسمی که کم‌تر الکترون‌خواه است (در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی در قسمت بالاتری قرار دارد)، الکترون از دست می‌دهد و بار آن مثبت خواهد بود.

یه نمونهٔ باحال

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

انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

سری الکتریسیتهٔ مالشی

۱- اگر یک میلهٔ شیشه‌ای را به یک پارچهٔ 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 اندازهٔ بار دو جسم باهم برابر است و علامت بار آن‌ها مخالف هم می‌باشد.

۲- یک میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی و یک قطعهٔ 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 درنتیجه نیروی بین آن‌ها از نوع رانشی خواهد بود.

نکته

در اثر مالش میلهٔ پلاستیکی با پارچهٔ پشمی، بار میلهٔ پلاستیکی منفی و بار پارچهٔ پشمی مثبت و در اثر مالش میلهٔ شیشه‌ای با پارچهٔ ابریشمی، بار میلهٔ شیشه‌ای مثبت و بار پارچهٔ ابریشمی منفی خواهد شد.

ماز

۴۰- **دو نیِ پلاستیکی را از نزدیکی یک انتها خم می‌کنیم و پس از مالش دادن با پارچهٔ پشمی، نزدیک یکدیگر قرار می‌دهیم. با توجه به سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر، بار الکتریکی پارچهٔ پشمی ..... خواهد شد و نِی‌ها همدیگر را ..... می‌کنند.**

انتهای مثبت سری
پشم
پلاستیک
انتهای منفی سری

۱) مثبت ـ دفع
۲) منفی ـ دفع
۳) مثبت ـ جذب
۴) منفی ـ جذب

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴)

با توجه به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی، پس از مالش، پارچهٔ پشمی دارای بار مثبت و نِی‌های پلاستیکی دارای بار منفی خواهند شد؛ بنابراین نِی‌ها همدیگر را دفع می‌کنند.

ماز

۴۱- با توجه به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی داده‌شده، جسم A را به جسم C مالش می‌دهیم. بعد از مالش، یک بار جسم A را به جسم B و یک بار هم جسم C را به جسم B، بدون تماس نزدیک می‌کنیم. به‌ترتیب از راست به چپ، نیروی الکتریکی بین دو جسم A و B و نیز بین دو جسم C و B از چه نوعی خواهد بود؟ (هر سه جسم A، B و C در ابتدا خنثی هستند.)

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

۱) جاذبه ـ دافعه
۲) جاذبه ـ جاذبه
۳) دافعه ـ دافعه
۴) دافعه ـ جاذبه

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴)

جسم A نسبت به جسم C به انتهای مثبت سری الکتریسیتهٔ مالشی نزدیک‌تر است، درنتیجه بعد از مالش این دو جسم به‌هم، جسم A دارای بار مثبت و جسم C دارای بار منفی می‌شود.

حالا که هر دو جسم باردار A و C را بدون تماس به جسم B که از نظر الکتریکی خنثی است، نزدیک می‌کنیم، در اثر القای الکتریکی در جسم خنثای B، نیروی الکتریکی بین A و B و نیز نیروی الکتریکی بین C و B، هر دو از نوع جاذبه خواهند بود.

یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی نشان‌داده‌شده است. اگر جسم A را به جسم E و جسم C را به جسم D مالش دهیم، کدام‌یک از اظهارنظرهای زیر در رابطه با آن‌ها صحیح است؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
انتهای منفی سری

۱) دو جسم A و C همدیگر را جذب می‌کنند.
۲) دو جسم A و D همدیگر را دفع می‌کنند.
۳) دو جسم C و E همدیگر را دفع می‌کنند.
۴) دو جسم C و D همدیگر را جذب می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

انتهای مثبت سری
A+
B
C+
D-
E-
انتهای منفی سری

اگر جسم A را به جسم E مالش دهیم، A مثبت و E منفی خواهد شد
و اگر جسم C را به جسم D مالش دهیم، C مثبت و D منفی خواهد شد.
بنابراین جسم C با بار مثبت، جسم D با بار منفی را جذب می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

۴۲- اگر فاصلهٔ الکترون از پروتون در اتم هیدروژن $16\sqrt{10}$ پیکومتر فرض شود، بزرگی نیروی الکتریکی که پروتون بر الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}, e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) 8×10^{-7} ۲) 8×10^{-8} ۳) 9×10^{-7} ۴) 9×10^{-8}

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

طبق قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی را به‌دست می‌آوریم:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow[r=16\sqrt{10}pm=16\sqrt{10}\times10^{-12}m]{|q_1|=|q_2|=e=1/6\times10^{-19}C}$$

$$F = \frac{9\times10^{9}\times1/6\times10^{-19}\times1/6\times10^{-19}}{(16\sqrt{10}\times10^{-12})^2} = \frac{9\times16\times16\times10^{-31}}{16\times16\times10^{-23}} \Rightarrow F = 9\times10^{-8}N$$

قانون کولن

اگر دو بار q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی F برحسب نیوتون (N) را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

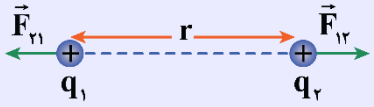
$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

ثابت کولن $(9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$ ↑ k

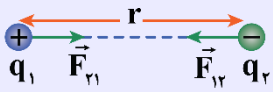
اندازهٔ بار الکتریکی برحسب کولن (C) → $|q_1||q_2|$

فاصلهٔ بین دو بار برحسب متر (m) → r^2

اگر بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهم‌نام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی هم‌نام، دافعه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهم‌نام، جاذبه است.

۴۳- شکل زیر، مربوط به ..... است که از آن برای به‌دست آوردن نیروی مؤثر بین گوی‌ها از طریق اندازه‌گیری ..... تا رسیدن به تعادل، استفاده می‌شود.

۱) الکتروسکوپ ـ آهنگ تغییر سرعت گوی متحرک

۲) ترازوی پیچشی کولن ـ زاویهٔ چرخش گوی متحرک

۳) ترازوی پیچشی کولن ـ آهنگ تغییر سرعت گوی متحرک

۴) الکتروسکوپ ـ زاویهٔ چرخش گوی متحرک



پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵)

شکل نشان‌داده‌شده، مربوط به ترازوی پیچشی کولن است. در یک سر میلهٔ نارسانای سبک افقی، یک گوی باردار مثبت کوچک و در سر دیگر آن، یک قرص قرار دارد و میله از وسط توسط یک رشته سیم کشسان و نازک آویخته شده است. یک گوی با بار منفی از حفره‌ای به داخل استوانهٔ شیشه‌ای برده می‌شود. درجه‌هایی بر سطح استوانه حک شده است که زاویهٔ چرخش میله را نشان می‌دهد. نیروی مؤثر بین این بارها از اندازه‌گیری زاویهٔ چرخش گوی متحرک (گوی مثبت) تا رسیدن به حالت تعادل به‌دست می‌آید.

راهنمای مسیرت

این سؤال از شکل کتاب درسی طرح شده تا متوجه بشین که شکل‌های کتاب درسی و توضیحات مربوط به اون‌ها هم از نظر امتحان نهایی و هم از نظر کنکور اهمیت بالایی دارن.

SanjeshCloud

۴۴- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم ۲۲۵mg و بار یکسان مثبت q در فاصلهٔ ۸cm از هم، درون یک استوانهٔ عایق بدون اصطکاک قرار دارند. اگر گوی بالایی به حالت معلق قرار داشته باشد، تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی چقدر است؟



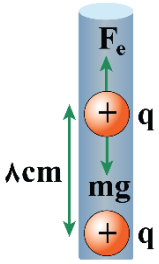
$(g=10\frac{N}{kg}, k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}, e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) $2/5\times10^{13}$
۲) $2/5\times10^{11}$
۳) 5×10^{13}
۴) 5×10^{11}

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

کام اول

مطابق شکل، به گوی بالایی دو نیروی F_e و mg اثر می‌کنند که در خلاف جهت یکدیگر هستند. چون گوی بالایی معلق است، پس برایند نیروهای وارد بر آن باید صفر باشد و داریم:



$$F_{net}=0\Rightarrow F_e=mg\Rightarrow\frac{k|q||q|}{r^2}=mg\Rightarrow q=\sqrt{\frac{mg}{k}}\times r$$

$$\xrightarrow[r=8cm=0/08m]{m=225mg=2/25\times10^{-4}kg\ ,\ g=10\frac{N}{kg}} q=\sqrt{\frac{2/25\times10^{-4}\times10}{9\times10^{9}}}\times0/08=4\times10^{-8}C$$

کام آخر

به کمک رابطهٔ $q=ne$، تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی را به‌دست می‌آوریم:

$$n=\frac{q}{e}=\frac{4\times10^{-8}}{1/6\times10^{-19}}=2/5\times10^{11}$$

۴۵- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان با بارهای الکتریکی $q_1=-8\mu C$ و $q_2=6\mu C$ را باهم تماس می‌دهیم، سپس تا فاصلهٔ ۳۰cm از هم دور می‌کنیم. بزرگی نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی چند نیوتون می‌شود؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

کام اول

بار هریک از گوی‌ها را پس از تماس به‌دست می‌آوریم. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_1'=q_2'=q'$$

$$q'=\frac{q_1+q_2}{2}\Rightarrow q'=\frac{-8+6}{2}=-\frac{2}{2}=-1\mu C$$

کام آخر

نیروی الکتریکی را حساب می‌کنیم. طبق قانون کولن داریم:

$$F=k\frac{|q_1'||q_2'|}{r^2}=k\frac{q'^2}{r^2}\Rightarrow F=\frac{9\times10^{9}\times(10^{-6})^2}{(0/3)^2}=\frac{9\times10^{-3}}{9\times10^{-2}}=0/1N$$

راهنمای مسیرت

این تیپ سؤال، هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکورتون قابل طرحه! پس حواستون به نکات و نحوهٔ پاسخ نوشتن باشه؛ راستی در امتحان نهایی از تکنیک ۹۰ استفاده نکنین!

تغییرات نیروی الکتریکی پس از تماس

فرض کنید دو کرهٔ فلزی کوچک و مشابه باردار در اختیار داریم و می‌خواهیم ببینیم اگر آن‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره در فاصلهٔ قبلی از یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند. برای این کار دو حالت زیر را درنظر می‌گیریم:

۱- بار الکتریکی اولیهٔ کره‌ها هم‌نام باشد:

در این حالت با تماس کره‌ها به یکدیگر و برابرشدن بار آن‌ها، حاصل‌ضرب اندازهٔ بارهای الکتریکی افزایش می‌یابد و درنتیجه نیروی الکتریکی هم افزایش می‌یابد. دقت کنید که اگر از ابتدا بار دو کره برابر بود، نیروی بین آن‌ها تغییری نمی‌کرد. به‌عنوان مثال حالت زیر را درنظر بگیرید:

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_۱ = ۶\mu C \\ q_۲ = ۴\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۲۴ \qquad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_۱ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = ۵\mu C \\ q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲} = ۵\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۲۵$$

همان‌طور که می‌بینید، حاصل‌ضرب بارها افزایش می‌یابد و درنتیجه نیروی الکتریکی زیاد می‌شود.

۲- بار الکتریکی اولیهٔ کره‌ها ناهمنام باشد:

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

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_۱ = ۵\mu C \\ q_۲ = -۵\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۲۵ \qquad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_۱ = ۰ \\ q'_۲ = ۰ \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۰$$

در این حالت، نیرو کاهش می‌یابد و صفر می‌شود.

$$\text{قبل از تماس: } \begin{cases} q_۱ = ۲۰\mu C \\ q_۲ = -۲\mu C \end{cases} \Rightarrow |q_۱ q_۲| = ۴۰ \qquad \text{پس از تماس: } \begin{cases} q'_۱ = ۹\mu C \\ q'_۲ = ۹\mu C \end{cases} \Rightarrow |q'_۱ q'_۲| = ۸۱$$

در این حالت، 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 (به‌شرط این‌که پس از تماس خنثی نشوند).

۴۶- اگر یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ به‌صورت $\frac{(kg)^a (C)^b}{(m)^c (s)^d}$ تعریف شود، حاصل $a-b-c+d$ کدام است؟

(ثانیه: s و متر: m، کولن: C، کیلوگرم: kg)

۱) ۲- ۲) ۲ ۳) ۸- ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسبات ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶)

کام اول

طبق رابطهٔ $F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$ داریم:

$$N = \frac{[k]C^۲}{m^۲} \Rightarrow [k] = \frac{N.m^۲}{C^۲} \xrightarrow{N=\frac{kg.m}{s^۲}} [k] = \frac{kg.m^۳}{C^۲.s^۲} \quad (۱)$$

گام دوم

با توجه به رابطهٔ $k=\frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰}$، یکای ثابت کولن (k) و یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ، عکس یکدیگر هستند؛ بنابراین داریم:

$$[\varepsilon_۰]\equiv\frac{۱}{[k]}\xrightarrow{(۱)}[\varepsilon_۰]=\frac{C^۲.s^۲}{kg.m^۳}$$

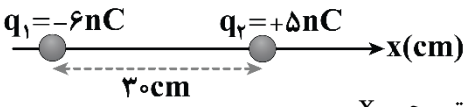
گام آخر

حالا که یکای فرعی ثابت گذردهی الکتریکی خلأ را به‌دست آورده‌ایم، کافی است با یکای داده‌شده در صورت سؤال، معادل قرار دهیم:

$$[\varepsilon_۰]=\frac{C^۲.s^۲}{kg.m^۳}=\frac{(kg)^a(C)^b}{(m)^c.(s)^d}\Rightarrow a=-۱\,,\ b=۲\,,c=۳,d=-۲$$

$$\Rightarrow a-b-c+d=-۱-۲-۳-۲=-۸$$

۴۷- در شکل زیر، دو بار نقطه‌ای $q_۱=-۶nC$ و $q_۲=+۵nC$ در فاصلهٔ ۳۰cm از هم، بر روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی واردشده بر بار $q_۲$ و جهت نیروی الکتریکی واردشده بر بار $q_۱$ به‌ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟ $\left(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$



۱) ۳N، در جهت محور x

۲) ۳μN، در خلاف جهت محور x

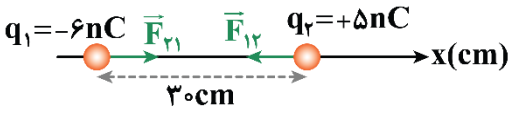
۳) ۳μN، در جهت محور x

۴) ۳N، در خلاف جهت محور x

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶)

گام اول

می‌دانیم نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهم‌نام از نوع جاذبه است؛ بنابراین جهت نیروی الکتریکی واردشده بر هریک از بارها مطابق شکل مقابل است:



گام دوم

با توجه به این‌که نیروی الکتریکی بین دو بار، کنش و واکنش‌اند، لذا اندازهٔ آن‌ها یکسان بوده و برابر است با:

$$F_{۱۲}=F_{۲۱}=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}\xrightarrow[|q_۲|=۵nC=۵\times۱۰^{-۹}C\,,\ r=۳۰cm=۰/۳m]{k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲}\,,\ |q_۱|=۶nC=۶\times۱۰^{-۹}C}$$

$$F_{۱۲}=F_{۲۱}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۶\times۱۰^{-۹}\times۵\times۱۰^{-۹}}{(۳\times۱۰^{-۱})^۲}\Rightarrow F_{۱۲}=F_{۲۱}=۳\times۱۰^{-۶}N=۳\mu N$$

گام آخر

بزرگی نیروی الکتریکی واردشده بر بار $q_۲$، برابر با $F_{۱۲}=۳\mu N$ و جهت نیروی الکتریکی واردشده بر بار $q_۱$ در جهت محور x است.

راهنمای مسیرت

کنش و واکنش بودن نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار، همواره مورد علاقهٔ طراحان هست و ما هم حواسمون به این موضوع بود و یک تیپ براتون طرح کردیم تا در جریان این موضوع باشین.

SanjeshCloud

۴۸- دو گوی رسانای کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 1\mu C$ و $q_2 = -9\mu C$ در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار داشته و به‌هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر دو گوی را به‌هم تماس داده و سپس تا فاصلهٔ r' از هم دور کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گوی نسبت به حالت اول، ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. مقدار $\frac{r'}{r}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{12}{25}$ ۳) $\frac{25}{12}$ ۴) $\frac{5}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

به‌خاطر یکسان بودن گوی‌ها، بعد از تماس، بار الکتریکی گوی‌ها یکسان و برابر با میانگین بار اولیهٔ آن‌ها می‌شود:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \xrightarrow{q_1=1\mu C\ ,\ q_2=-9\mu C} q'_1 = q'_2 = \frac{1-9}{2} = -4\mu C$$

حالا به کمک رابطهٔ $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ داریم:

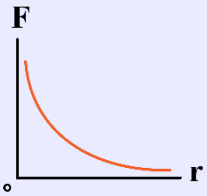
$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times (\frac{r}{r'})^2 \xrightarrow{\frac{F'}{F}=1-0/36=0/64} 0/64 = \frac{4\times 4}{1\times 9} \times (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow 0/8 = \frac{4}{3} \times (\frac{r}{r'})$$

$$\Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{5}{3}$$

برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left|\frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2}\right| \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{\text{اگر اندازهٔ بارها ثابت باشد.}} \frac{F'}{F} = (\frac{r}{r'})^2$$

نمودار تغییرات نیروی الکتریکی برحسب فاصلهٔ دو بار، مطابق شکل به‌صورت نزولی خواهد بود.



یه نمونهٔ باحال

دو بار نقطه‌ای $q_1 = 10\mu C$ و $q_2 = 20\mu C$ را در چه فاصله‌ای از هم قرار دهیم تا با نیروی الکتریکی ۵N یکدیگر را دفع کنند؟

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

پاسخ تشریحی:

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

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

یه نمونهٔ باحال

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

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

$$F \propto \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها ثابت‌اند.}} \frac{F'}{F} = (\frac{r}{r'})^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = (\frac{10}{r'})^2$$

$$\Rightarrow r' = 20\,cm \Rightarrow$$ فاصلهٔ بارها باید $10\,cm$ افزایش یابد.

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۶۱- دو کرهٔ فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی $0/9N$ وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به‌هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصلهٔ قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به‌هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

پاسخ تشریحی:

در حالت اول، اگر رابطهٔ قانون کولن را بنویسیم:

$$F = 90\times\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \rightarrow 0/9 = 90\times\frac{|q_1||q_2|}{60^2} \rightarrow |q_1||q_2| = 36(\mu C)^2$$

بعد از تماس: $q_2 < 0$, $q_1 > 0$

$$\text{بار جدید هر کره} \rightarrow q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

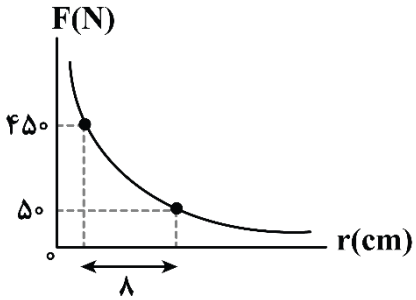
و نیروی بین دو بار در حالت جدید:

$$F' = 90\times\frac{|q_1'||q_2'|}{r^2} \rightarrow 1/6 = 90\frac{\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)\left(\frac{q_1+q_2}{2}\right)}{60^2}$$

$$\rightarrow \left.\begin{matrix}|q_1+q_2| = 16\\ |q_1||q_2| = 36\end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{حل}} \begin{cases}q_1 = +2\mu C\\ q_2 = -18\mu C\end{cases}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۴۹- نمودار نیروی الکتریکی دو ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی الکتریکی که این دو ذره در فاصلهٔ ۲۰cm بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۸
۲) ۳۶
۳) ۵۴
۴) ۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ نموداری/مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

گام اول

نسبت فاصلهٔ بارها از یکدیگر را در دو حالت به‌دست می‌آوریم. طبق قانون کولن داریم:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{|q_1|,|q_2| \text{ ثابت}} \frac{F_2}{F_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow[F_2=50N]{F_1=450N} \frac{50}{450} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow r_2 = 3r_1$$

کام دوم

فاصلهٔ بارها را در دو حالت حساب می‌کنیم. با توجه به نمودار صورت سؤال، داریم:

$$\begin{cases} r_۲ = ۳r_۱ \\ r_۲ - r_۱ = ۸cm \end{cases} \Rightarrow ۳r_۱ - r_۱ = ۸ \Rightarrow ۲r_۱ = ۸ \Rightarrow r_۱ = ۴cm \ , \ r_۲ = ۳r_۱ = ۱۲cm$$

کام آخر

بزرگی نیروی الکتریکی را در فاصلهٔ $r_۳ = ۲۰cm$ به‌دست می‌آوریم. با توجه به ثابت بودن بارها و طبق قانون کولن داریم:

$$\frac{F_۳}{F_۱} = (\frac{r_۱}{r_۳})^۲ \xrightarrow[r_۱=۴cm \ , \ r_۳=۲۰cm]{F_۱=۴۵۰N} \frac{F_۳}{۴۵۰} = (\frac{۴}{۲۰})^۲ = \frac{۱}{۲۵} \Rightarrow F_۳ = ۱۸N$$

رازهای پشت سؤال

طراح با توجه به رابطهٔ قانون کولن، اومده یک سؤال نموداری از اون رابطه مطرح کرده تا دید شما رو از نظر نموداری به چالش بکشه. شما هم یه کوچولو دید ریاضی رو چاشنی کارتون بکنین لطفاً.

۵۰- دو کرهٔ هم‌اندازه با بار الکتریکی $q_۱ = ۴nC$ و $q_۲ = -۱۰nC$ در فاصلهٔ معیّنی از هم قرار دارند. مقداری از بار کرهٔ دوم را به کرهٔ اول منتقل می‌کنیم تا در همان فاصله، نیروی الکتریکی بین دو کره بیشینه شود. بار کرهٔ اول چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) ۳۰- ۲) ۷۵- ۳) ۷۵ ۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵)

یادداشت ریاضی

اگر مجموع دو متغیر حقیقی مثبت برابر با مقدار ثابتی باشد، حاصل‌ضرب آن‌ها زمانی بیشینه می‌شود که هر دو متغیر باهم برابر بوده و برابر با نصف مقدار ثابت باشند.

$$x + y = c \xrightarrow{x.y=Max} x = y = \frac{c}{۲}$$

طبق رابطهٔ $F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$، چون k و $r^۲$ ثابت هستند، پس باید $|q_۱||q_۲|$ مقداری بیشینه داشته باشد. از طرفی به‌دلیل اصل پایستگی بار، مجموع بار الکتریکی کره‌ها ثابت است؛ بنابراین داریم:

$$|q_۱| + |q_۲| = ۱۴nC \xrightarrow{|q_۱||q_۲|=Max} |q_۱| = |q_۲| = \frac{۱۴}{۲} = ۷nC \xrightarrow{q_۱,q_۲>۰} q_۱ = q_۲ = ۷nC$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر بار کرهٔ اول} = \frac{(q_۱)_۲ - (q_۱)_۱}{(q_۱)_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۷ - ۴}{۴} \times ۱۰۰ = ۷۵٪$$

راستی بچه‌ها، آیا درصد تغییر بار کره‌ها یکسان می‌شه؟ نه! به‌عنوان تمرین بررسی کنید.

بودجه‌بندی این آزمون

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا انتهای رفتار عنصرها و شعاع اتم)

صفحه‌های ۱ تا ۱۴

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۱ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) رابطه میان شعاع اتمی عناصر نافلزی و واکنش‌پذیری آن‌ها معکوس است.

۲) به‌طور کلی هر چه یک اتم بزرگ‌تر باشد، تمایل آن به تشکیل کاتیون افزایش می‌یابد.

۳) بر اساس مدل کوانتومی، اتم‌ها به‌صورت کروی هستند و شعاع کره معادل شعاع اتم است.

۴) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی، نیروی هسته بر الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

رابطه میان نیروی هسته بر الکترون‌های لایه آخر و شعاع اتمی، معکوس است. در یک دوره از جدول تناوبی، با حرکت از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) شعاع اتمی به علت افزایش بار مؤثر هسته، کوچک‌تر می‌شود.

شعاع اتمی

بر اساس مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیریم که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند؛ بنابراین می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد. شعاع اتم‌های مختلف یکسان نبوده و هرچه شعاع یك اتم بزرگ‌تر باشد، اندازهٔ آن اتم نیز بزرگ‌تر است. در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند، در حالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. جدول زیر، شعاع اتمی عناصر موجود در تناوب سوم را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

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

در یک گروه نیز با حرکت از بالا به پایین، با افزایش شمار لایه‌های الکترونی اطراف هسته، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر چه شعاع اتمی یک نافلز کمتر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر خواهد بود. در واقع با کاهش شعاع اتمی در نافلزها، نیروی هسته بر لایه آخر الکترونی افزایش یافته و این عناصر راحت‌تر الکترون دریافت می‌کنند و به آنیون تبدیل می‌گردند.

۲) هر چه شعاع اتمی یک فلز بیشتر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر خواهد بود. در این حالت با افزایش شعاع اتمی، هسته بر الکترون‌های لایه آخر جاذبه کمتری دارد و این الکترون‌ها آسان‌تر از اتم جدا می‌شوند و کاتیون تشکیل می‌شود.

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.

جمع‌بندی

به‌طور کلی، در فلزات هرچه شعاع اتمی بیشتر باشد، الکترون راحت‌تر جدا می‌شود؛ پس واکنش‌پذیری بیشتر است و در نافلزات هرچه شعاع اتمی کمتر باشد، راحت‌تر الکترون می‌گیرد و واکنش‌پذیری بیشتر است.

۵۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصری که ۱۳ الکترون با $l = ۱$ دارد، درست است؟

الف ـ در آرایش الکترونی یون پایدار این عنصر، تمام لایه‌های اشغال‌شده پر هستند.

ب ـ در دما و فشار اتاق، به حالت فیزیکی جامد و با جلای نقره‌ای دیده می‌شود.

ج ـ واکنش‌پذیری آن از عنصر بالایی آن در جدول تناوبی کمتر است.

د ـ این عنصر در حالت جامد در اثر ضربه چکش خرد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۹)

الکترونی $l = ۱$ دارد که در زیرلایه p قرار گرفته باشد. هر زیرلایه p حداکثر ۶ الکترون می‌گیرد. پس در این عنصر دو زیرلایه p پرشده است و زیرلایه $۴p$ نیز یک الکترون دارد. پس عنصر مورد نظر گالیم است که آرایش الکترونی آن به این زیرلایه ختم می‌شود:

$_{۳۱}Ga: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۱$

عبارت‌های (الف)، (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) این عنصر در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد و همانند آلومینیم (هم‌گروه گالیم) یون پایداری با بار +۳ خواهد داشت و آرایش الکترونی آن به‌صورت مقابل است: $_{۳۱}Ga^{۳+}: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}$

در این عنصر هر سه لایه اول تا سوم، پرشده هستند.

ب) گالیم یک فلز است و در دمای اتاق به حالت جامد دیده می‌شود. (در دما و فشار اتاق، دو عنصر برم و جیوه به شکل مایع و عناصر هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کلر و گازهای نجیب به شکل گاز هستند و حالت فیزیکی سایر عناصر جامد است.) اغلب فلزها جلای نقره‌ای دارند و سطح آن‌ها درخشان است.

ج) گالیم همانند عنصر بالایی خود یعنی آلومینیم فلز است. در یک گروه از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد و می‌توان گفت واکنش‌پذیری فلز گالیم بیشتر از فلز آلومینیم است.

د) فلزها برخلاف نافلزها و شبه‌فلزها در حالت جامد، چکش‌خوار هستند و در اثر ضربه نمی‌شکنند.

جالب است بدانید!

دمای اتاق حدوداً ۲۵ درجه سانتی‌گراد است؛ اگر این دما کمی بیشتر شود و تقریباً به ۳۲ الی ۳۳ درجه سانتی‌گراد برسد، گالیم به حالت مایع تبدیل و ذوب می‌شود. تفاوت نقطه ذوب این فلز با دمای اتاق برخلاف اغلب فلزات، بسیار کم است.

یادآوری

گالیم فلز است و اغلب ویژگی‌های فیزیکی فلزات برای آن صدق می‌کند و در مورد (ب) و (د)، درواقع شما ویژگی‌های فیزیکی فلزات را بررسی می‌کنید.

۵۳- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) علم شیمی علاوه بر بررسی خواص شیمیایی، خواص فیزیکی عناصر را نیز بررسی می‌کند.

۲) مهم‌ترین گام در علم شیمی یافتن اطلاعات دقیق در مورد خواص و ویژگی‌های مواد است.

۳) دانستن گروه و دوره یک عنصر به شیمیدانان در پیش‌بینی ویژگی‌های آن عنصر کمک می‌کند.

۴) با گسترش دانش تجربی، شیمیدان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۶)

اگر چه شیمی‌دان‌ها 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 میان این ویژگی‌ها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم شیمی به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علم شیمی مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوها در این رفتارها است. حال این رفتارها می‌توانند شیمیایی (مثل واکنش‌پذیری) یا فیزیکی (مثل نقطه جوش و رسانایی) باشند.

۳) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی قرار گرفته‌اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، به پیش‌بینی خواص و رفتار آن عنصر منجر خواهد شد.



مکان یک عنصر در جدول تناوبی به کمک عدد اتمی

برای مشخص کردن مکان عنصر ${}_{Z}X$ در جدول تناوبی با استفاده از عدد اتمی به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

ابتدا دوره را مشخص می‌کنیم:

عدد Z میان عدد اتمی دو گاز نجیب است.

تناوب عنصر X برابر دوره گاز نجیب با عدد اتمی بیشتر است.

در نهایت گروه عنصر را مشخص می‌کنیم:

۱. اگر Z، ۱ یا ۲ شماره بیشتر از گاز نجیب با عدد اتمی کوچک‌تر باشد، آن عنصر به ترتیب عضو گروه اول یا دوم است.

۲. در غیر این صورت، شماره گروه را به‌صورت مقابل به‌دست می‌آوریم: شماره گروه = ۱۸ − (عدد اتمی گاز نجیب بزرگ‌تر − Z)

☆ توجه: اگر شماره گروه در فرمول بالا کمتر از ۳ شد و عنصر X عضو گروه اول یا دوم نبود، این عنصر از دسته f بوده و عضوی از گروه ۳ است.

عدد اتمی گازهای نجیب موجود در جدول دوره‌ای به‌صورت زیر است:

شماره تناوب	عدد اتمی	گاز نجیب
۱	۲	هلیم
۲	۱۰	نئون
۳	۱۸	آرگون
۴	۳۶	کریپتون
۵	۵۴	زنون
۶	۸۶	رادون
۷	۱۱۸	اوگانسون

۴) با گسترش دانش تجربی، شیمیدان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند و امروزه با رشد و توسعه فناوری، هزاران ماده تهیه و تولید شده که زندگی مدرن و پیچیده امروزی را ممکن کرده است.

ماز

۵۴- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به‌دست می‌آیند و در نهایت به کره زمین باز می‌گردند.

۲) ترکیب کردن مواد با یکدیگر گاهی موجب بهبود خواص آن مواد برای کاربردی مشخص خواهد شد.

۳) با فراوری نفت خام، تایر خودرو تولید می‌شود که در این فرایند برخی مواد دور ریخته می‌شوند.

۴) منابع زمین، هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی هستند که به‌طور یکسان توزیع شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵)

در کره زمین، منابع شیمیایی و عناصر به‌صورت یکسان توزیع نشده‌اند. همین پراکندگی منابع و نیاز به تبادل آن‌ها است که موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.

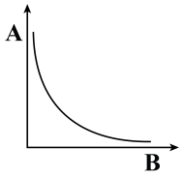
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد ساختگی از تغییر بر مواد طبیعی تولید می‌شوند. پس هم مواد ساختگی و هم مواد طبیعی از کره زمین به‌دست می‌آیند. همچنین پس از مصرف، هر یک از این مواد، مجدد به طبیعت و کره زمین باز می‌گردند.

۲) دانشمندان با تغییر ویژگی مواد، آن‌ها را مناسب کاربردهای مشخص می‌کنند. گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر خواص مواد می‌شود. این تغییر گاهی مناسب و گاهی نامناسب است و تغییر ایجاد شده ممکن است با بهبود خاصیت مورد نظر همراه باشد.

۳) به فرایند تبدیل مواد طبیعی به مواد ساختگی، فراوری می‌گویند. در فراوری مواد دور ریختنی هم تولید می‌شود. یک فراوری، تبدیل نفت خام به لاستیک تایر خودرو است که به تولید مواد اضافی نیز منجر می‌شود.

۵۵- در نمودار زیر که خواص هالوژن‌ها را بررسی می‌کند، A و B به ترتیب می‌توانند ..... و ..... باشند.



۱) نقطه جوش ـ شعاع اتمی
۲) واکنش‌پذیری ـ قدرت نیروی بین مولکولی
۳) دمای واکنش با گاز هیدروژن ـ نقطه جوش
۴) شعاع اتمی ـ نسبت شمار الکترون پیوندی به ناپیوندی

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴)

با توجه به نمودار، رابطه میان دو پارامتر مطرح‌شده به‌صورت معکوس است. هالوژن‌ها یا نمک‌سازها، عناصر گروه هفدهم جدول تناوبی هستند.

نقطه جوش: در هالوژن‌ها از بالا به پایین، نقطه جوش افزایش می‌یابد. در واقع، در هالوژن‌ها که مولکول‌های دو اتمی ناقطبی دارند، با افزایش جرم مولی مولکول از بالا به پایین، نیروی بین مولکولی قوی‌تر شده و نقطه جوش افزایش می‌یابد. به گونه‌ای که دو هالوژن اول حالت گاز، برم حالت مایع و بقیه حالت جامد دارند.

شعاع اتمی: در هر گروه از جدول تناوبی، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

واکنش‌پذیری: در یک گروه از جدول تناوبی در میان نافلزها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد. در واقع، در یک گروه نافلزی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، به علت افزایش شعاع اتمی و سخت‌تر شدن گرفتن الکترون توسط نافلزها، واکنش‌پذیری نافلزها یا همان خصلت نافلزی کاهش می‌یابد. پس در میان هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری کم می‌شود.

قدرت نیروی بین مولکولی: در این گروه از بالا به پایین، قدرت نیروی بین مولکولی (با افزایش جرم مولکول) افزایش می‌یابد.

دمای واکنش با گاز هیدروژن: با توجه به کاهش واکنش‌پذیری از بالا به پایین در این گروه، دمای مورد نیاز برای واکنش این عناصر با هیدروژن افزایش می‌یابد. جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد:

نام هالوژن	واکنش با گاز هیدروژن	حالت فیزیکی در دمای اتاق
فلوئور	حتی در دمای $-200\,^{\circ}C$ هم به سرعت واکنش می‌دهد.	گاز
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	گاز
برم	در دمای $200\,^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.	مایع
ید	در دمای بالاتر از $400\,^{\circ}C$ واکنش می‌دهد.	جامد

نسبت شمار الکترون پیوندی به ناپیوندی: هالوژن‌ها دارای مولکول‌هایی، دو اتمی هستند که در هر مولکول آن یک جفت الکترون پیوندی و شش جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. پس نسبت مورد نظر ثابت است و تغییری نمی‌کند.

بنابراین در میان این گزینه‌ها تنها در گزینه ۲، روند تغییر دو پارامتر معکوس است.

قِلِقِش رو یاد بگیر

در هالوژن‌ها با افزایش جرم اتمی، شعاع اتمی و نقطه جوش و دمای واکنش با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد؛ بنابراین خیلی سریع گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ رد می‌شوند.

دام تستی: در ابتدا اولویت با بررسی خواصی باشد که در بیش از یک گزینه آورده شده‌اند.

۵۶- با توجه به جدول مقابل، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲		A	
دوره ۳	B	D	E
دوره ۴			K

الف ـ عنصر D بزرگ‌ترین شعاع را بین عناصر نافلزی هم‌دوره خود دارد.

ب ـ میان عناصر مشخص شده، عنصر K بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

ج ـ عنصر D همانند عنصر A در کودهای شیمیایی مورد نیاز گیاهان وجود دارد.

د ـ اکسید عنصر B برخلاف اکسید عنصر A در واکنش با آب، اسید تولید می‌کند.

۱) «الف» و «ج»
۲) «الف» و «د»
۳) «ب» و «ج»
۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۳)

عناصر موجود در جدول مطرح‌شده به‌صورت زیر هستند:

	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲		N	
دوره ۳	Al	P	S
دوره ۴			Se

عبارت‌های (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) فسفر اولین نافلز دوره سوم جدول تناوبی است. در جدول تناوبی هر چه از چپ به راست برویم، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس بزرگ‌ترین شعاع در سمت چپ‌ترین عنصر دیده می‌شود که در میان نافلزهای دوره سوم، فسفر است.

ب) در جدول تناوبی از بالا به پایین واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد. پس واکنش‌پذیری گوگرد از سلنیم بیشتر است.

ج) در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، سه عنصر مهم پتاسیم، نیتروژن و فسفر وجود دارند. نیتروژن و فسفر دو عضو نافلزی گروه پانزدهم جدول تناوبی هستند.

راز سبز موندن گیاهان از نگاه شیمی!

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. به‌عنوان 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 به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

د) به اکسیدهای نافلزی، اکسید اسیدی و به اکسیدهای فلزی، اکسید بازی می‌گویند؛ زیرا اکسید فلز و نافلز به هنگام انحلال در آب به ترتیب محلول بازی و اسیدی تولید می‌کنند. آلومینیم، فلز و گوگرد، نافلز است؛ بنابراین اکسید گوگرد، خاصیت اسیدی و اکسید آلومینیم، خاصیت بازی دارد.

نکته: در کودهای شیمیایی علاوه بر عناصر نافلزی مثل نیتروژن و فسفر عناصر فلزی نیز می‌تواند وجود داشته باشد.

مشاوره: در حل تست‌های چند موردی به این صورت، نیاز به بررسی تمامی موارد نیست. شما می‌توانید با بررسی تنها یک الی دو مورد و از طریق حذف گزینه به جواب مدنظر برسید. مواردی را نیز بررسی کنید که برای شما، ساده‌تر و آسان‌تر است.

۵۷- در میان عناصر دوره دوم و سوم جدول تناوبی ..... .

۱) ۲ عنصر از عنصر پیش از خود شعاع اتمی بزرگ‌تری دارند.
۲) ۹ عنصر جامد در دما و فشار اتاق، وجود دارد.
۳) ۷ عنصر نماد دو حرفی دارند.
۴) ۵ عنصر زیرلایه نیمه‌پر دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی یک اتم نسبت به عنصر پیش از خود کمتر است، مگر در هنگامی که دوره عوض می‌شود و این ویژگی در گروه اول دیده می‌شود. پس در میان این عناصر، لیتیم و سدیم چنین ویژگی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در میان این ۱۶ عنصر، لیتیم، بریلیم، بور، کربن، سدیم، منیزیم، آلومینیم، سیلیسیم، فسفر و گوگرد جامد هستند.

۳) نماد عناصر این دو دوره به‌صورت زیر است:

3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.01	5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.01	7 N Nitrogen 14.01	8 O Oxygen 16.00	9 F Fluorine 19.00	10 Ne Neon 20.18
11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31	13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95

پس ۹ عنصر در این بین، نماد ۲ حرفی دارند.

۴) زیرلایه‌های در حال الکترون گرفتن این عناصر $2s$، $2p$، $3s$ و $3p$ هستند که هر کدام در یکی از این عناصر نیمه‌پر هستند. پس ۴ عنصر این ویژگی را دارند:

$Li: 1s^2 2s^1$

$N: 1s^2 2s^2 2p^3$

$Na: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

مشاوره

زیر لایه و لایه دو کلمه و مفهوم متفاوت هستند؛ بنابراین در حل به آن دقت کنید. برای مثال در دوره سوم، دو عنصر زیرلایه نیمه‌پر دارند ولی تنها یک عنصر، لایه نیمه‌پر دارد.

۵۸- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در گونه $^{34}A^+$، ۱/۵ برابر این مقدار در گونه ^{32}A باشد، این عنصر رسانای الکتریکی ..... و قابلیت مفتول‌شدن ..... .

۱) نیست ـ ندارد ۲) است ـ ندارد ۳) نیست ـ دارد ۴) است ـ دارد

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸)

ابتدا به کمک نسبت تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در دو گونه مورد نظر، عدد اتمی عنصر A را محاسبه می‌کنیم:

شمار ذرات زیر اتمی در گونه $^{A}_{Z}X^{q}$:

$p = Z$

$e = A - q$

$n = A - Z$

$$^{34}A^+: \begin{cases} e = Z - 1 \\ n = 34 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = (34 - Z) - (Z - 1) \Rightarrow n - e = 35 - 2Z$$

$$^{32}A: \begin{cases} e = Z \\ n = 32 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = (32 - Z) - (Z) \Rightarrow n - e = 32 - 2Z$$

$$B = \frac{35 - 2Z}{32 - 2Z} \Rightarrow 1/5 = \frac{35 - 2Z}{32 - 2Z} \Rightarrow 48 - 3Z = 35 - 2Z \Rightarrow Z = 13$$

پس عنصر A همان آلومینیم است که یک فلز است. فلزها شکل‌پذیر هستند و قابلیت مفتول‌شدن یا ورقه‌شدن دارند. همچنین فلزها رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند.

مشاوره

دقت کنید که وقتی صورت حاصل تفاوت الکترون و نوترون را می‌نویسد یا رابطه‌ای بیان می‌کند، باید الکترون را از نوترون کم کنیم، چون معمولاً نوترون از الکترون بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اگر چه سطح درخشان از ویژگی‌های فلزها است، ولی یک نمونه فلز می‌تواند سطحی کدر داشته باشد.

۲) فلز به کار رفته در ساخت در و پنجره فلزی، در آرایش الکترونی خود، ۶ الکترون با $n + l = ۴$ دارد.

۳) عناصر دسته d همگی فلز هستند و هر یک از آن‌ها رفتارهای ویژه‌ای از خود نشان می‌دهند.

۴) هر چه اتم‌های یک فلز آسان‌تر الکترون از دست بدهند، فعالیت شیمیایی آن فلز بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴)

آهن، پرمصرف‌ترین فلز جهان است که در دسته عناصر d یا همان واسطه قرار دارد. این عنصر، فلزی محکم بوده و از آن برای ساختن انواع درها و پنجره‌های فلزی استفاده می‌شود. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت مقابل است: $_{۲۶}Fe: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۶۴s^۲$

$n + l = ۴$ دو حالت دارد یا $n = ۴$ و $l = ۰$ است و یا $n = ۳$ و $l = ۱$؛ که این دو حالت به ترتیب در $۴s$ و $۳p$ دیده می‌شوند که در مجموع ۸ الکترون دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطح صیقلی یا درخشان یکی از ویژگی‌های فیزیکی فلزها است؛ اما سطح برخی از فلزها در اثر تماس با هوا اکسیدشده و جلای خود را از دست می‌دهند؛ مانند فلز سدیم و فلز آهن.

۳) ۴۰ عنصر دسته d که به عناصر واسطه شناخته می‌شوند، همگی فلز هستند و هر یک ویژگی مخصوص به خود را دارند. در واقع اگر چه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد، به‌طوری‌که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. به‌عنوان مثال تیتانیم فلزی محکم با چگالی پایین است. یا طلا با اسیدهای متعارف واکنش نمی‌دهد. یا تنگستن در دماهای بالا چنان مقاومت الکتریکی از خود نشان می‌دهد که از آن برای تولید نور استفاده می‌شود.

۴) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست دهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر بوده یا همان واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

نکته: آرایش الکترونی لایه ظرفیت فلزات دسته d شامل دو زیر لایه s و d می‌شود و در ابتدا زیرلایه s، الکترون می‌گیرد.

تله تستی: در گزاره‌هایی که با محاسبات ترکیب شده‌اند، دام‌های تستی طراح بیشتر است و حین بررسی این گزاره‌ها دقت بیشتر لازم است.

۶۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ استرانسیم، فرانسیم و سزیم سه عضو از فلزهای قلیایی هستند.

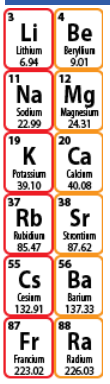
ب ـ فلز قلیایی nمین دوره جدول تناوبی، $۲n - ۱$ الکترون با $l = ۰$ دارد.

ج ـ در هر دوره جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلز قلیایی خاکی بیشتر از فلز قلیایی است.

د ـ در هر دوره جدول تناوبی، شعاع اتمی فلز قلیایی خاکی کوچک‌تر از فلز قلیایی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۲)



فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی، فلزهای اولین و دومین گروه جدول تناوبی هستند. این عناصر به‌صورت مقابل در جدول قرار گرفته‌اند.

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) استرانسیم در گروه فلزهای قلیایی خاکی قرار دارد. فلزهای قلیایی شامل لیتیم، سدیم، پتاسیم، روبیدیم، سزیم و فرانسیم است.

ب) الکترون‌هایی با $l = ۰$ در زیرلایه الکترونی s قرار دارند. در هر دوره یک زیرلایه s با ظرفیت حداکثر دو الکترون وجود دارد. در فلزهای قلیایی که در دوره n جدول تناوبی قرار دارد، زیرلایه ns یک الکترون دارد و بقیه زیرلایه‌های s (که تعداد آن‌ها $n - ۱$ است.) دو الکترون دارند. پس تعداد الکترون‌ها در این زیرلایه‌ها برابر است با:

$$۲ \times (n - ۱) + ۱ = ۲n - ۱$$

همچنین در فلزهای قلیایی خاکی، همه زیرلایه‌های s پرشده هستند و بنابراین فلزی قلیایی خاکی که در دوره n قرار دارد، n زیرلایه s و $۲n$ الکترون در این زیرلایه‌ها دارد.

ج) در یک دوره از جدول تناوبی واکنش‌پذیری فلزها یا همان خصلت فلزی با افزایش عدد اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس در هر دوره فلز قلیایی نسبت به فلز قلیایی خاکی واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

د) با توجه به این که در هر دوره شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی یک فلز قلیایی از شعاع اتمی فلزهای قلیایی خاکی هم‌دوره خود بزرگ‌تر است و به همین علت نیز خصلت فلزی و در نتیجه واکنش‌پذیری فلز قلیایی بیشتر است.

فلزهای قلیایی خاکی

در گروه دوم جدول دوره‌ای، عناصر بریلیم($_{۴}Be$)، منیزیم($_{۱۲}Mg$)، کلسیم($_{۲۰}Ca$)، استرانسیم($_{۳۸}Sr$)، باریم($_{۵۶}Ba$) و رادیم($_{۸۸}Ra$) 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 به‌صورت زیر است:

$Be < Mg < Ca < Sr < Ba < Ra$: واکنش پذیری عناصر قلیایی خاکی (تمایل به از دست دادن الکترون)

توجه داریم که آرایش الکترونی فلزهای قلیایی به زیرلایهٔ $ns^{۲}$ ختم می‌شود. اتم‌های سازندهٔ این عناصر با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده و یون پایدار $X^{۲+}$ 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 کمتر خواهد بود.

نکته: فلزات گروه اول و دوم به دلیل اینکه خاصیت قلیایی دارند و اکسید آن‌ها قلیایی است، به فلزات قلیایی و قلیایی خاکی معروف هستند.

ماز

۶۱- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد جدول تناوبی نادرست است؟

۱) عناصر در آن بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی، یعنی عدد اتمی قرار گرفته‌اند.
۲) در این جدول، عناصر موجود در هر گروه آرایش الکترونی مشابهی دارند.
۳) در هر دوره، الکترون‌هایی با n برابر در آرایش الکترونی وارد می‌شوند.
۴) در برخی دوره‌ها، بیش از یک عنصر در یک گروه قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰)

در هر دوره از جدول تناوبی الکترون‌هایی که وارد آرایش الکترونی عناصر می‌شوند در زیرلایه‌های مختلفی قرار می‌گیرند. زیرلایه‌های s و p در هر دوره n برابر داشته و برابر شماره دوره هستند. این درحالی است که الکترون‌هایی که وارد زیرلایه‌های d و f می‌شوند، در لایه‌های متفاوتی با زیرلایه‌های s و p قرار می‌گیرند و n متفاوتی دارند. در واقع اگر عنصری در دوره m قرار گرفته باشد، زیرلایه‌های ms، mp، $(m - ۱)d$ و $(m - ۲)f$ آن (البته در صورت وجود این زیرلایه‌ها) الکترون دریافت می‌کنند. به‌عنوان مثال در دوره ششم زیرلایه‌های $۶s$، $۶p$، $۵d$ و $۴f$ در حال دریافت الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی قرار گرفته‌اند و این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۲) در جدول تناوبی، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. البته استثناهایی نیز وجود دارد؛ مانند هلیم در گروه هجدهم که آرایش الکترونی آن ($۱s^{۲}$) مشابه لایه ظرفیت سایر گازهای نجیب ($ns^{۲}np^{۶}$) نیست.

۴) در دو دوره آخر جدول تناوبی ۳۲ عنصر وجود دارد، در حالی که در هر دوره از جدول تناوبی تنها ۱۸ گروه وجود دارد. پس در یک گروه بیش از یک عنصر جا دارد. در واقع در این دو دوره، در گروه سوم علاوه بر یکی از عناصر دسته d، ۱۴ عنصر دسته f آن دوره نیز حضور دارند و این گروه ۱۵ عنصر را در این دو دوره در خود جا داده است.

تله تستی: در گروه سوم دوره ششم و هفتم، بیش از یک عنصر قرار دارد.

۶۲- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) برای نگهداری فسفر قرمزرنگ که نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است، آن را در آب قرار می‌دهند.
۲) به‌طور کلی تشکیل یون پایدار از ویژگی‌های مشترک فلزها و نافلزها بوده و در شبه‌فلزها دیده نمی‌شود.
۳) روند تغییر خصلت نافلزی در یک دوره و یک گروه از جدول تناوبی براساس تغییر عدد اتمی مشابه است.
۴) نیتروژن یک عنصر نافلزی است که هر اتم آن برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، ۳ الکترون از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱)

توانایی تشکیل یون تک اتمی پایدار از ویژگی‌های فلزها (تشکیل کاتیون) و نافلزها (تشکیل آنیون) است. در این میان اما شبه‌فلزها یون پایدار تک اتمی ندارند و تنها با به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند؛ ویژگی که در نافلزها هم دیده می‌شود. البته استثناهایی نیز وجود دارد. به‌عنوان مثال در فلزها، بریلیم و در نافلزها، کربن و گازهای نجیب یون پایدار تک اتمی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر یک نافلز از دوره سوم و گروه پانزدهم جدول تناوبی است. فسفر دو دگرشکل به رنگ‌های سفید و قرمز دارد. مطابق شکل کتاب درسی فسفر سفید را باید زیر آب نگه داشت. چون واکنش‌پذیری فسفر سفید زیاد است و با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد.

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 ضربهٔ 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 نگه‌داری 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 پیوند کووالانسی کاهش می‌یابد.

۳) خصلت نافلزی به معنای توانایی تشکیل آنیون توسط اتم‌های نافلزی بوده و با شعاع اتمی رابطه معکوس دارد. در یک دوره از جدول تناوبی بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست)، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. همچنین در یک گروه با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

۴) نیتروژن عنصری نافلزی از گروه پانزدهم جدول تناوبی است و برای رسیدن به آرایش الکترونی یک گاز نجیب از گروه هجدهم، به دریافت ۳ الکترون نیاز دارد. گرفتن الکترون از ویژگی‌ها نافلزها و از دست دادن الکترون از ویژگی‌های شیمیایی فلزها است.

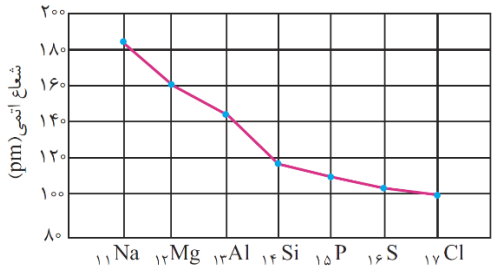
نکته: شبه فلزات به‌طور طبیعی توانایی تشکیل یون را ندارند؛ اما در ساختار یون‌های چند اتمی می‌توانند شرکت کنند. برای مثال یون سیلیکات

۶۳- بیشترین تفاوت شعاع اتمی در دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی، میان کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) دو فلز ۲) دو نافلز ۳) یک شبه‌فلز و یک نافلز ۴) یک شبه‌فلز و یک فلز

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۳)

شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست به علت افزایش نیروی هسته بر الکترون‌های لایه آخر کاهش می‌یابد. نمودار زیر تغییرات شعاع اتمی را در دوره سوم جدول تناوبی نشان می‌دهد:



در این دوره بیشترین تفاوت میان شعاع دو اتم متوالی، بین آلومینیم فلزی و سیلیسیم شبه‌فلزی است.

نکته

این نمودار از کتاب درسی دارای نکات متنوعی است که برخی از نکات پرتکرار و دام دار این نمودار بدین‌صورت است:

- ★ کمترین تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم مربوط به عناصر گوگرد و کلر است.
- ★ در دوره سوم بیشترین تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی مربوط به آلومینیوم و سیلیسیم است.
- ★ تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در فلزات به‌طور کلی بیشتر از تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در نافلزات است.

۶۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر با توجه به جدول مقابل درست است؟

	گروه ۲	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره ۳	M	B	
دوره ۴		D	E
دوره ۵	A		K

۱) مقدار بار یون‌های پایدار دو عنصر A و B مشابه است.

۲) شعاع اتمی و واکنش‌پذیری D به ترتیب بیشتر از B و E است.

۳) در میان عنصر مشخص شده، شعاع اتمی K از همه عناصر بزرگ‌تر است.

۴) در جدول تناوبی عنصر بعد از M، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به M دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

عناصر مورد نظر به‌صورت زیر هستند:

	گروه ۲	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره ۳	Mg	S	
دوره ۴		Se	Br
دوره ۵	Sr		I

بار یون پایدار فلزی از گروه دوم جدول تناوبی برابر +۲ و بار یون پایدار نافلز از گروه شانزدهم جدول تناوبی برابر -۲ است. پس مقدار بار دو یون مورد نظر برابر است.

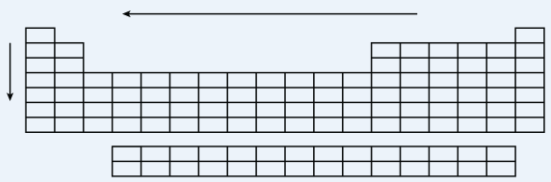
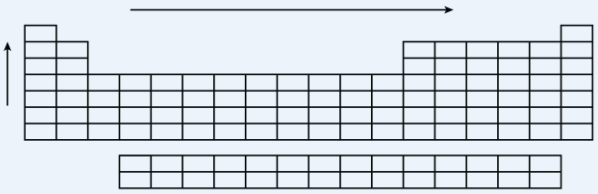
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واکنش‌پذیری نافلزها در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد، پس واکنش‌پذیری برم بیشتر از سلنیم است. همچنین در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد و بر همین اساس شعاع اتمی سلنیم بیشتر از گوگرد است.

۳) شعاع اتمی استرانسیم از سایر عناصر بیشتر است. در واقع هر چه در جدول تناوبی به پایین و سمت چپ حرکت کنیم، شعاع اتمی عناصر بزرگ‌تر خواهد شد.

۴) عنصر پس از منیزیم در جدول تناوبی آلومینیم است که همانند منیزیم یک فلز است. در جدول تناوبی میان عناصر فلزی، از چپ به راست واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد. پس واکنش‌پذیری فلز آلومینیم از فلز منیزیم، کمتر است.

روند تغییرات برخی از خواص عنصرهای جدول تناوبی:

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

۶۵- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

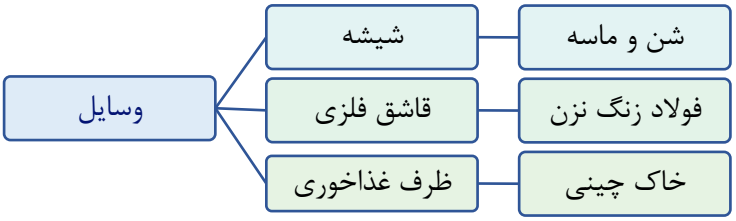
۱) در صنعت، شیشه را از خاک چینی تهیه می‌کنند.
۲) انتظار می‌رود در آینده عناصر جدیدی در طبیعت کشف شوند.
۳) انتظار می‌رود در هر دوره از جدول ژانت تا ۱۸ عنصر در دسته g قرار گیرد.
۴) جدول عناصر مندلیف برخلاف جدول عناصر ژانت دارای الگوی تناوبی است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰)

شمار الکترون‌هایی که در یک زیرلایه قرار می‌گیرند، معادل تعداد اتم‌هایی هستند که این زیرلایه در آن‌ها در حال دریافت الکترون است. شمار الکترون‌ها در هر زیرلایه برابر $4l+2$ است که l در آن برابر عدد کوانتومی فرعی زیرلایه است که برای زیرلایه‌های s، p، d، f و g به ترتیب برابر صفر تا ۴ می‌باشد. بر این اساس در هر دوره، ۱۸ عنصر در دسته g قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شیشه و ظروف شیشه‌ای را از شن و ماسه و ظروف چینی را از خاک چینی تولید می‌کنند.



۲) 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 پرتوزا تکنسیم به‌صورت طبیعی وجود ندارند و در آزمایشگاه ساخته می‌شوند.

۴) شارل ژانت برای بررسی طبقه‌بندی عناصر با عدد اتمی بالاتر از ۱۱۸، جدولی را ارائه کرده است که در آن عناصر بر اساس دسته خود (زیرلایه در حال پرشدن) گروه‌بندی می‌شوند. این جدول نیز همانند جدول تناوبی دوره دارد و خواص دوره‌ای نیز در این جدول دیده می‌شود.

۶۶- فلز قلیایی که به هنگام واکنش با گاز کلر به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد، ..... واکنش‌پذیری را در میان فلزهای قلیایی دارد و در همین واکنش نور ..... ساطع می‌کند.

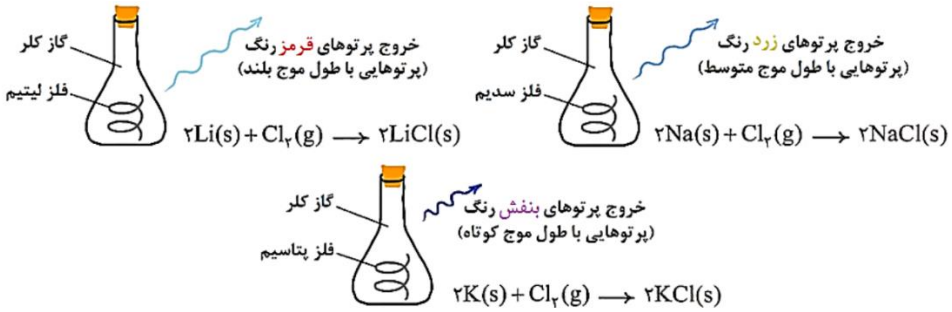
۱) کمترین ـ زرد ۲) بیشترین ـ قرمز ۳) کمترین ـ قرمز ۴) بیشترین ـ زرد

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۲)

فلز قلیایی که یون پایدار آن آرایش هشت‌تایی ندارد لیتیم است که در واکنش با گاز کلر، نور قرمزرنگ ساطع می‌کند.

یون پایدار فلزهای قلیایی به‌صورت M^+ بوده و این فلزها به هنگام تشکیل یون، یک الکترون درون زیرلایه ns^1 خود را از دست می‌دهند و به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می‌رسند. تنها گاز نجیبی که آرایش الکترونی آن هشت‌تایی نیست، هلیم است که تنها یک زیرلایه پرشده $1s^2$، دارد. فرایند تبدیل لیتیم به کاتیون پایدار آن به‌صورت مقابل است: $_3Li: 1s^2 2s^1 \longrightarrow Li^+: 1s^2$

واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر شدید بوده و طی آن نور و گرما تولید می‌شود. واکنش گاز کلر با لیتیم، نور قرمزرنگ تولید می‌کند. همچنین در واکنش با این گاز، سدیم نور زردرنگ و پتاسیم، نور بنفش‌رنگ تولید می‌کند. شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می‌دهد:



فلزهای قلیایی

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

برخی از ویژگی‌های فلزهای قلیایی به شرح زیر است:

- همه آن‌ها در واکنش با گاز کلر، نور تولید می‌کنند. شدت و انرژی نور تولیدشده در این گروه از بالا به پایین، افزایش می‌یابد.
- با افزایش شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین، این عناصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند؛ بنابراین با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- این عناصر با از دست‌دادن یک الکترون و تشکیل یون تک اتمی M^+، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. در واقع، همه این یون‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند؛ به‌جز یون لیتیم($_3Li^+$) که به آرایش $_2He$ در می‌آید.
- سدیم، دومین عضو فلزهای قلیایی، فلزی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. به علت واکنش این عنصر با اکسیژن موجود در هوا، سطح آن در مجاورت هوا کدر می‌شود.

دام تستی: فلزات قلیایی به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند و در بین این فلزات قلیایی، لیتیم به آرایش هلیم می‌رسد که دوتایی است.

تذکر: دقت داشته باشید تمام عناصر گروه اول فلز نیستند و هیدروژن توانایی تشکیل یون ۱ بار مثبت و یا یون ۱ بار منفی را دارد.

۶۷- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دستیابی به مواد جدیدی به نام نیمه‌رساناها است.
۲) افزایش برداشت از منابع زمینی در طی سالیان گذشته موجب کاهش جرم کره زمین شده است.
۳) در چراغ جلوی خودروها از عنصری استفاده می‌شود که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۵ الکترون دارد.
۴) در طول سالیان گذشته در جهان میزان استخراج سوخت‌های فسیلی از مواد معدنی بیشتر بوده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

در لامپ چراغ جلوی خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. لایه ظرفیت هالوژن‌ها به‌صورت مقابل است: ns^2np^5

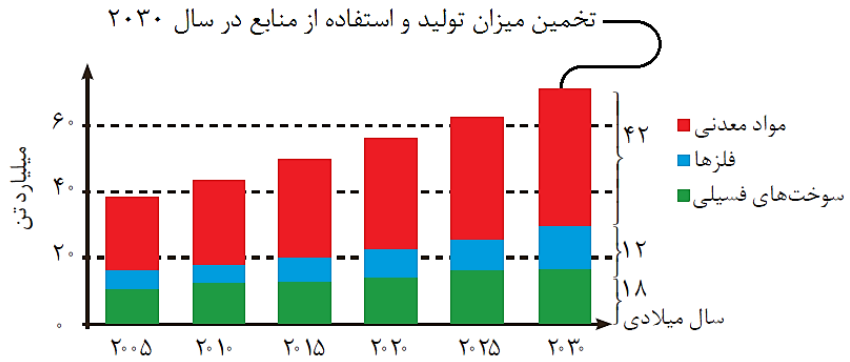
در آرایش الکترونی این عناصر، در لایه آخر(nم) هفت الکترون و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی(np^5) پنج الکترون دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گسترش صنعت خودرو به دلیل شناخت و دسترسی به فولاد و پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی به نام نیمه‌رساناها است.

۲) با توجه به قانون پایستگی جرم، هر چقدر از منابع زمین مصرف شود، همان جرم به محیط برمی‌گردد و جرم مواد در کره زمین به‌تقریب ثابت است. (به علت واکنش‌های هسته‌ای که رخ می‌دهد و تبادل ماده کره زمین با فضا، جرم به‌طور قطعی ثابت نیست اما می‌توان از این موارد صرفه نظر کرد.)

۴) نمودار زیر میزان تولید و مصرف فلزها، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی در جهان را در طول قرن جدید و تخمینی از آن را در سال‌های آینده نشان می‌دهد.



مطابق این نمودار، مصرف مواد معدنی همواره از سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است.

۶۸- عناصر *A*، *B*، *D* و *E* به ترتیب چهار عنصر اول گروه چهاردهم جدول تناوبی هستند. کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

الف ـ عنصر *E* برخلاف عنصر *D* جلای صیقلی دارد.

ب ـ رسانایی گرمایی عنصر *D* از عنصر *A* بیشتر است.

ج ـ رسانایی الکتریکی عنصر *B* از عنصر *A* بیشتر است.

د ـ واکنش‌پذیری عنصر *A* از عنصر *B* و *D* بیشتر است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ استدلالی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۱)

بررسی سریع:
همه عناصر گروه ۱۴ رسانا الکتریسیته هستند، فقط قلع و سرب چکش‌خوار است و فقط کربن سطح کدری دارد.

عناصر *A*، *B*، *D* و *E* به ترتیب کربن، سیلیسیم، ژرمانیم و قلع هستند. جدول زیر اطلاعاتی در مورد ۵ عنصر اول گروه چهاردهم را نمایش می‌دهد:

نام عنصر	شمارهٔ تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[He]2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne]3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵	ـ	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	ـ	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) سطح سیلیسیم، ژرمانیم و قلع صیقلی بوده و درخشان است.

ب) عنصر کربن نسبت به گرما عایق بوده و اما ژرمانیم، رسانای گرمایی دارد.

ج) کربن رسانایی الکتریکی بالایی دارد، در حالی که رسانایی الکتریکی ژرمانیم و سیلیسیم، اندک است.

د) خواص شیمیایی مانند واکنش‌پذیری در شبه‌فلزها همانند نافلزها است. پس روند تغییر واکنش‌پذیری در ۳ عنصر اول گروه چهاردهم، از بالا به پایین کاهشی بوده و بر این اساس واکنش‌پذیری کربن از سیلیسیم و ژرمانیم، بیشتر است.

۶۹- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد عناصر دسته s درست است؟

۱) انتظار داریم اگر عنصر با عدد اتمی ۱۱۹ به وجود آید، در عناصر این دسته قرار گیرد.
۲) اگر بیرونی‌ترین زیرلایه عنصری، s باشد، در این دسته عناصر قرار دارد.
۳) کوچک‌ترین عنصر هر دوره از جدول تناوبی در این دسته حضور دارد.
۴) در هفت دوره و دو گروه از جدول تناوبی عناصر قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

عناصر دسته s، عناصری هستند که زیرلایه s آن‌ها در حال گرفتن الکترون است. عناصر این دسته شامل فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی به اضافه دو گاز هیدروژن و هلیم هستند. جدول تناوبی امروز ۱۱۸ عنصر را در خود جای داده است و برای عناصری با بیش از این عدد اتمی نیاز به تقسیم‌بندی جدید است که عنصر را بر اساس زیرلایه در حال پر شدن تقسیم می‌کند. (جدول ژانت) در این جدول، عناصری با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰ نیز در دسته عناصر s قرار می‌گیرند و عناصر بعدی نیازمند دسته جدید g هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بیرونی‌ترین زیرلایه در عناصر دسته s، d و f زیرلایه s خواهد بود؛ زیرا در هر دوره از جدول تناوبی ابتدا زیرلایه s همان دوره الکترون می‌گیرد و سپس زیرلایه‌های دیگر الکترون خواهند گرفت. پس هر عنصری که زیرلایه آخر آن s باشد، لزوماً در دسته عناصر s قرار ندارد.

۳) در هر دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و کمترین شعاع اتمی متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی یا همان گازهای نجیب هستند که همه گازهای نجیب به‌جز هلیم از عناصر دسته p محسوب می‌شوند.
همچنین در این جدول بیشترین شعاع اتمی مربوط به عناصر گروه اول است که از عناصر دسته s به شمار می‌روند.

۴) هیدروژن و فلزهای قلیایی عناصر گروه اول، فلزهای قلیایی خاکی عناصر گروه دوم و هلیم یکی از عناصر گروه ۱۸ هستند. پس این عناصر در ۷ دوره و ۳ گروه قرار دارند.

نکته: در عناصر دسته s، هلیم که گازی نجیب است وجود دارد که در هنگام حل سؤالات باید به این استثنا دقت کنید.

دام تستی
اگر عدد اتمی عنصری از ۱۱۸ بیشتر بود، دسته‌بندی‌اش دیگر بر حسب جدول ژانت خواهد شد نه مندلیف. برای مثال عنصری با عدد اتمی ۱۲۱ وارد دسته d نمی‌شود بلکه وارد دسته g می‌شود.

۷۰- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد شبه‌فلزها نادرست است؟

۱) شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر جامد هستند که در عین شکننده بودن، رسانای گرما هستند.
۲) همه ویژگی‌های فیزیکی شبه‌فلزها برخلاف ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها، مشابه عناصر فلزی است.
۳) آخرین زیرلایه اشغال‌شده از الکترون در همه عناصر شبه‌فلزی، حداکثر ۶ الکترون گنجایش دارد.
۴) محل قرارگیری شبه‌فلزها در جدول تناوبی همانند ویژگی‌های آن‌ها، جایی بین فلزها و نافلزها است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹)

خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است. برخی از خواص فیزیکی شبه‌فلزها مشابه فلزها نیست. به‌عنوان مثال شبه‌فلزها برخلاف فلزها، در اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.

شبه‌فلزها
شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر هستند که در جدول تناوبی میان فلزها و نافلزها قرار دارند.
خواص فیزیکی عناصر شبه‌فلزی، بیشتر شبیه فلزها است:
- رسانایی الکتریکی کمی دارند (برخلاف فلزها) ولی رسانایی گرمایی قابل توجهی دارند. (همانند فلزها)
- جامدهایی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. (برخلاف فلزها)
- سطحی صیقلی و براق دارند. (همانند فلزها)

خواص شیمیایی شبه‌فلزها، مشابه نافلزها است؛ به گونه‌ای که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند (همانند نافلزها) و نمی‌توانند به یون تک اتمی تبدیل شوند. (برخلاف نافلزها)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبه‌فلزها همانند فلزها رسانای گرما و الکتریسیته هستند؛ اما نافلزها در برابر این دو مورد عایق هستند و رسانایی ندارند. همچنین شبه‌فلزها همانند نافلزها شکننده هستند؛ اما فلزها خاصیت چکش‌خواری دارند.

۳) تمام عناصر دستهٔ s، d و f، فلز هستند به‌جز هیدروژن و هلیم از دسته s، که نافلز هستند. پس تمام شبه‌فلزها در دسته p قرار دارند و بیرونی‌ترین زیرلایه آن‌ها زیرلایه p است که حداکثر ۶ الکترون در آن قرار می‌گیرد.

۴) شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر هستند که در جدول تناوبی میان فلزها و نافلزها قرار دارند. همچنین خواص آن‌ها همانند مکانشان میان فلزها و نافلزها هستند؛ به‌طوری که خواص شیمیایی شبه‌فلزها مشابه نافلزها و خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر شبیه فلزها است.

نکته: شبه فلزات، گروه‌های ۱۳ الی ۱۷ قرار دارند که در گروه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ هر گروه ۲ عدد شبه‌فلز قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسهٔ تحلیلی و جبر صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: درس اول ریاضی ۲ در مجموع ۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۱- اگر نقطهٔ $M(1-2a,4-3a)$ روی نیمساز ناحیه دوم باشد، فاصلهٔ آن تا محور عرض‌ها کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $2\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱ تا ۴)

چون نقطهٔ M روی نیمساز ناحیهٔ دوم واقع شده است پس روی خط $y=-x$ قرار دارد، در نتیجه:

$$4-3a=-(1-2a)\Rightarrow 4-3a=-1+2a\Rightarrow 5a=5\Rightarrow a=1$$

در نتیجه نقطهٔ M به صورت $M(-1,1)$ می‌باشد و فاصلهٔ آن تا محور عرض‌ها برابر با $|-1|$ می‌باشد و گزینهٔ ۳ قابل قبول است.

بدانید و آگاه باشید که

- معادلهٔ خط نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم $y=-x$ است.
- معادلهٔ خط نیمساز ناحیهٔ اول و سوم $y=x$ است.
- فاصلهٔ نقطهٔ $A(a,b)$ از محور طول‌ها برابر با $|b|$ و از محور عرض‌ها برابر با $|a|$ است.

۷۲- خط $x+y=4$ از وسط دو نقطهٔ $A(1-4a,b+3)$ و $B(2a+3,2a)$ عبور می‌کند. مقدار b کدام است؟

۱) -2 ۲) -1 ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷)

ابتدا نقطهٔ وسط A و B را پیدا می‌کنیم:

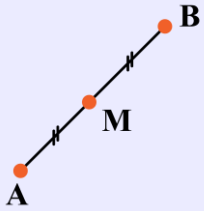
$$M\left|\begin{array}{l}\frac{x_A+x_B}{2}=\frac{2a+3+1-4a}{2}=\frac{4-2a}{2}=2-a\\ \frac{y_A+y_B}{2}=\frac{2a+b+3}{2}=a+\frac{b+3}{2}\end{array}\right.$$

در نتیجه نقطهٔ M روی خط $x+y=4$ است:

$$\underbrace{a+\frac{b+3}{2}}_{y_M}+\underbrace{2-a}_{x_M}=4\Rightarrow\frac{b+3}{2}+2=4\Rightarrow\frac{b+3}{2}=2\Rightarrow b+3=4\Rightarrow b=1$$

بریم ببینیم نقطهٔ وسط یه پاره‌خط چجوری به دست میاد...

هرگاه $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ دو نقطه در یک دستگاه مختصات باشند، آن‌گاه مختصات نقطهٔ M، وسط پاره‌خط AB برابر است با:



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

۷۳- دو خط $ay+(3a-2)x=4$ و $2y-(a-1)x=3$ بر هم عمودند. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) $-\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{6}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳)

شرط آن‌که دو خط بر هم عمود باشند آن است که حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها برابر با -1 باشد.

$$2y-(a-1)x=3 \Rightarrow y=\frac{a-1}{2}x+\frac{3}{2} \Rightarrow m_1=\frac{a-1}{2}$$

$$ay+(3a-2)x=4 \Rightarrow y=\frac{2-3a}{a}x+\frac{4}{a} \Rightarrow m_2=\frac{2-3a}{a}$$

$$m_1.m_2=-1 \Rightarrow \frac{a-1}{2}\times\frac{2-3a}{a}=-1 \Rightarrow (a-1)(2-3a)=-2a \Rightarrow 2a-3a^2-2+3a=-2a$$

$$\Rightarrow 3a^2-7a+2=0 \Rightarrow (3a-1)(a-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} a=\frac{1}{3} \\ a=2 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌های داده شده $a=2$ جواب است.

وضعیت دو خط نسبت به هم

اگر m و m' به ترتیب شیب‌های دو خط غیرمنطبق Δ و Δ' باشند:

- **شرط موازی بودن:** آن است که شیب‌هایشان برابر باشد، یعنی: $m=m'$
- **شرط عمود بر هم بودن:** آن است که شیب‌هایشان قرینه معکوس یکدیگر باشند، یعنی: $mm'=-1$
- **شرط متقاطع بودن:** آن است که شیب دو خط با هم برابر نباشند: $m\neq m'$

۷۴- خط $y=ax+4a+2$ محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول $x=2$ قطع می‌کند. این خط محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱ تا ۵)

چون خط محور طول‌ها را در $x=2$ قطع می‌کند، پس نقطهٔ $A(2,0)$ روی خط است، در نتیجه:

$$0=2a+4a+2 \Rightarrow a=\frac{-2}{6}=\frac{-1}{3}$$

و معادلهٔ خط به صورت مقابل درمی‌آید:

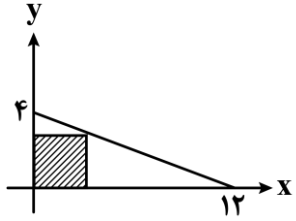
$$y=-\frac{1}{3}x-\frac{4}{3}+2 \Rightarrow y=-\frac{1}{3}x+\frac{2}{3}$$

حال برای یافتن محل تلاقی با محور عرض‌ها باید $x=0$ را در خط قرار دهیم:

$$y=-\frac{1}{3}(0)+\frac{2}{3} \Rightarrow y=\frac{2}{3}$$

پس محل تلاقی با محور عرض‌ها $(0,\frac{2}{3})$ است.

۷۵- در شکل مقابل، مساحت مربع چه عددی است؟



۱) ۹
۲) ۴
۳) $\frac{9}{4}$
۴) $\frac{25}{16}$

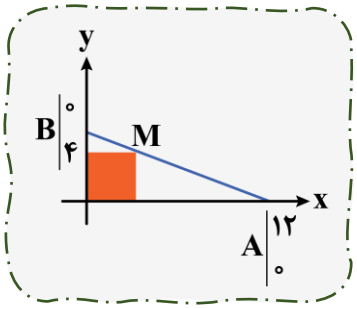
SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ ترکیبی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱ تا ۵)

خط داده شده از دو نقطهٔ $A(۱۲,۰)$ و $B(۰,۴)$ عبور می‌کند پس معادلهٔ خط AB برابر است با:

$$y=ax+b\Rightarrow\begin{cases}a=\frac{۴-۰}{۰-۱۲}=-\frac{۱}{۳}\\ b=۴\end{cases}\Rightarrow y=-\frac{۱}{۳}x+۴$$

با توجه به این‌که M یک رأس مربع است، اگر ضلع مربع را α فرض کنیم، آن‌گاه $M\begin{vmatrix}\alpha\\ \alpha\end{vmatrix}$ می‌باشد.



چون M روی خط AB واقع شده است:

$$\alpha=-\frac{۱}{۳}\alpha+۴\Rightarrow\frac{۴}{۳}\alpha=۴\Rightarrow\alpha=۳$$

چون ضلع مربع $\alpha=۳$ است، پس:

$$S=۳\times۳=۹$$

۷۶- **عمودمنصف دو نقطه $A(۲a,۰)$ و $B(۰,۴a)$ نیمساز ناحیه اول را در نقطه‌ای به طول ۶ قطع می‌کند. عرض از مبدأ عمودمنصف چه عددی است؟**

۱) ۱۸ ۲) ۹ ۳) ۳ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط / مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ تا ۸)

می‌دانیم که عمودمنصف دو نقطهٔ A و B خطی است که در وسط دو نقطه بر آن خط عمود باشد، یعنی:

$$A\begin{vmatrix}۲a\\ ۰\end{vmatrix},\ B\begin{vmatrix}۰\\ ۴a\end{vmatrix}\Rightarrow m_{AB}=\frac{۴a-۰}{۰-۲a}=-۲\Rightarrow\text{شیب عمودمنصف}=\frac{۱}{۲}$$

همچنین نقطهٔ وسط پاره‌خط AB برابر است با:

$$M\begin{vmatrix}\frac{۲a+۰}{۲}\\ \frac{۴a+۰}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow M\begin{vmatrix}a\\ ۲a\end{vmatrix}$$

حال با داشتن نقطهٔ وسط و شیب خط، معادلهٔ عمودمنصف را می‌نویسیم:

$$y=\frac{۱}{۲}(x-a)+۲a\Rightarrow y=\frac{۱}{۲}x+\frac{۳a}{۲}$$

عمودمنصف نیمساز ناحیه اول را در نقطه‌ای به طول ۶ یعنی نقطه $P\begin{vmatrix}۶\\ ۶\end{vmatrix}$ قطع می‌کند پس نقطهٔ P روی عمودمنصف قرار می‌گیرد:

$$۶=\frac{۱}{۲}\times۶+\frac{۳a}{۲}\Rightarrow۳=\frac{۳a}{۲}\Rightarrow a=۲$$

در نتیجه معادلهٔ عمودمنصف به صورت $y=\frac{۱}{۲}x+۳$ حاصل می‌شود که عرض از مبدأ آن برابر ۳ است.

یه تعریفمون نشه!؟...

تعریف عمودمنصف: عمودمنصف یک پاره‌خط، خطی است که از **وسط** آن پاره‌خط عبور کرده و بر آن **عمود** است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷- اگر نقاط $A(m,10)$ و $B(-1,1-m)$ و $C(m+1,7)$ روی یک خط راست باشند، کدام نقطه روی همین خط واقع شده است؟

۱) $(4,-13)$ ۲) $(-5,16)$ ۳) $(2,-7)$ ۴) $(1,-4)$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳ و ۴)

اگر سه نقطهٔ A و B و C روی یک خط راست باشند، آن‌گاه شیب خط گذرنده از نقاط A و B با شیب خط گذرنده از B و C با هم برابر است:

$$m_{AB}=\frac{1-m-10}{-1-m}=\frac{m+9}{m+1}$$
$$m_{BC}=\frac{7-(1-m)}{m+1-(-1)}=\frac{m+6}{m+2}$$
$$\Rightarrow \frac{m+9}{m+1}=\frac{m+6}{m+2}$$

$$\Rightarrow m^2+11m+18=m^2+7m+6 \Rightarrow 4m=-12 \Rightarrow m=-3$$

حال مختصات نقاط را می‌نویسیم و معادله خط را می‌یابیم:

$$A\begin{vmatrix}-3\\10\end{vmatrix} \quad B\begin{vmatrix}-1\\4\end{vmatrix} \quad C\begin{vmatrix}-2\\7\end{vmatrix} \Rightarrow \text{شیب خط}=-3$$

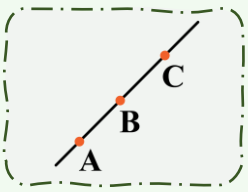
$$y=-3(x+3)+10 \Rightarrow y=-3x+1$$

حالا با جای‌گذاری گزینه‌ها در معادلهٔ خط به دست آمده متوجه می‌شویم که مختصات $(-5,16)$ در این خط صدق می‌کند.

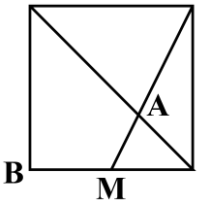
بد نیست بدونید که ...

اگر سه نقطهٔ A و B و C بر روی یک خط راست قرار داشته باشند، آن‌گاه:

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



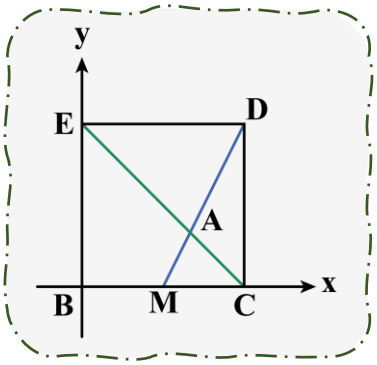
۷۸- اگر ضلع مربع برابر ۶ و نقطهٔ M وسط ضلع مربع باشد، فاصلهٔ نقطهٔ A تا رأس B کدام است؟



۱) $2\sqrt{5}$
۲) $2\sqrt{3}$
۳) $3\sqrt{2}$
۴) $\sqrt{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴ تا ۷)

برای راحتی، مبدأ مختصات را بر روی رأس B، مطابق شکل منطبق می‌کنیم:



چون ضلع مربع ۶ و M وسط ضلع مربع است، پس:

$$M\begin{vmatrix}3\\0\end{vmatrix} \quad C\begin{vmatrix}6\\0\end{vmatrix} \quad D\begin{vmatrix}6\\6\end{vmatrix} \quad E\begin{vmatrix}0\\6\end{vmatrix}$$

حال معادلات خطوط CE و DM را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} CE: y=-x+۶ \\ DM: y=۲x-۶ \end{cases}$$

تلاقی این دو خط مختصات نقطهٔ A است، پس:

$$-x+۶=۲x-۶ \Rightarrow ۳x=۱۲ \Rightarrow x=۴ \Rightarrow A\begin{vmatrix}۴\\۲\end{vmatrix}$$

فاصلهٔ A تا رأس B در واقع فاصلهٔ $A\begin{vmatrix}۴\\۲\end{vmatrix}$ تا مبدأ مختصات است:

$$AB=\sqrt{۴^۲+۲^۲}=\sqrt{۲۰}=۲\sqrt{۵}$$

۷۹- نقاط A(۳,−۲) و B(−۲,۴) و C(۱,۰) سه رأس متوالی متوازی‌الاضلاع ABCD می‌باشند. فاصلهٔ رأس چهارم متوازی‌الاضلاع تا خط $x=۲$ چه عددی است؟

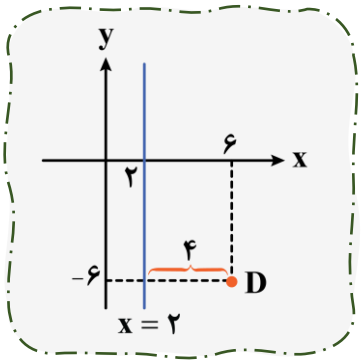
۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط به خط ـ استاندارد ⏲ ـ صفحهٔ ۶ و ۷)

اگر مختصات رئوس متوازی‌الاضلاع ABCD داده شده باشد، آن‌گاه:

$$\begin{cases} x_A+x_C=x_B+x_D \\ y_A+y_C=y_B+y_D \end{cases}$$

با توجه به آن‌چه گفته شد:

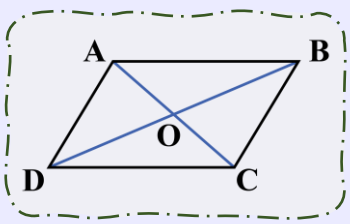


$$\begin{cases} ۳+۱=-۲+x_D \Rightarrow x_D=۶ \\ -۲+۰=۴+y_D \Rightarrow y_D=-۶ \end{cases} \Rightarrow D(۶,-۶)$$

با توجه به شکل، فاصلهٔ D(۶,−۶) تا خط $x=۲$ برابر ۴ است.

چه کارایی که از دستش بر نمیاد این نقطهٔ وسط پاره‌خط ...

در متوازی‌الاضلاع ABCD، قطرها منصف یکدیگرند، پس O وسط BD و AC است و داریم:



$$\begin{cases} x_O=\dfrac{x_A+x_C}{۲}=\dfrac{x_B+x_D}{۲} \\ y_O=\dfrac{y_A+y_C}{۲}=\dfrac{y_B+y_D}{۲} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_A+x_C=x_B+x_D \\ y_A+y_C=y_B+y_D \end{cases}$$

۸۰- نقطهٔ A روی نیمساز ناحیه اول از دو خط $y=1$ و $y=\frac{۴}{۳}x+۳$ به یک فاصله است. طول نقطهٔ A کدام است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۵ ۴) ۴/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۸ و ۹)

چون A روی نیمساز ناحیه اول است، پس به صورت $A\begin{vmatrix}\alpha\\ \alpha\end{vmatrix}$ می‌باشد.

فاصلهٔ A تا خط $y=1$ برابر $|1-\alpha|$ و تا خط $3y-4x-9=0$ برابر $\frac{|3\alpha-4\alpha-9|}{\sqrt{3^2+4^2}}$ است، پس داریم:

$$|1-\alpha|=\frac{|\alpha+9|}{5}\Rightarrow 5|1-\alpha|=|\alpha+9|$$

$$\Rightarrow\begin{cases}5-5\alpha=\alpha+9\Rightarrow 6\alpha=-4\Rightarrow\alpha=\frac{-4}{6}=\frac{-2}{3}\ \text{غ ق ق}\\ 5-5\alpha=-\alpha-9\Rightarrow 4\alpha=14\Rightarrow\alpha=\frac{14}{4}=\frac{7}{2}=3/5\ \checkmark\end{cases}$$

فاصلهٔ یک نقطه تا خطوط عمودی و افقی

اگر $A\begin{vmatrix}x_0\\ y_0\end{vmatrix}$ یک نقطهٔ دلخواه در صفحه باشد:

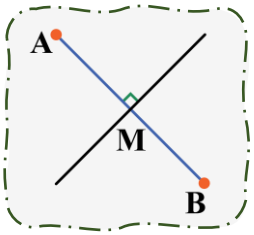
- فاصلهٔ A تا خط $x=k$ برابر $|k-x_0|$ است.
- فاصلهٔ A تا خط $y=k$ برابر $|k-y_0|$ است.

۸۱- قرینهٔ نقطهٔ $A(1,1)$ نسبت به خط $y=ax+4$ نقطهٔ $B(\alpha,3)$ است. مقدار $a\alpha$ کدام است؟

۱) ۳ یا ۶ ۲) ۳- یا ۶ ۳) ۳ یا ۶- ۴) ۳- یا ۶-

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴ تا ۸)

وقتی قرار است قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به خط $y=ax+4$ نقطهٔ B باشد، در واقع آن خط عمودمنصف دو نقطهٔ A و B است، پس شیب خط $y=ax+4$ قرینه معکوس شیب AB است و مختصات وسط AB در آن خط صدق می‌کند.



$$\begin{matrix}A(1,1)\\ B(\alpha,3)\end{matrix}\Rightarrow m_{AB}=\frac{3-1}{\alpha-1}=\frac{2}{\alpha-1}\Rightarrow a=-\frac{\alpha-1}{2}\Rightarrow 1-\alpha=2a\Rightarrow 2a+\alpha=1$$

از طرفی نقطه وسط AB یعنی $M\begin{vmatrix}\frac{\alpha+1}{2}\\ 2\end{vmatrix}$ در خط $y=ax+4$ صدق می‌کند:

$$2=a\frac{\alpha+1}{2}+4\Rightarrow a(\alpha+1)=-4$$

$$\begin{cases}a(\alpha+1)=-4\\ 2a+\alpha=1\end{cases}\Rightarrow a(1-2a+1)=-4\Rightarrow 2a-2a^2=-4$$

$$\Rightarrow a^{۲}-a-۲=۰ \Rightarrow (a-۲)(a+۱)=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=-۱ \Rightarrow \alpha=۳ \Rightarrow a\alpha=-۳ \\ a=۲ \Rightarrow \alpha=-۳ \Rightarrow a\alpha=-۶ \end{cases}$$

۸۲- نقطه‌ای روی خط $y=۲x$ از خط $۳x+۴y=۸$ به فاصلهٔ ۵ است. عرض نقطهٔ موردنظر کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۸ تا ۹)

یک نقطهٔ فرضی به فرم $A\begin{vmatrix}\alpha\\ ۲\alpha\end{vmatrix}$ روی خط $y=۲x$ در نظر می‌گیریم. فاصلهٔ A تا خط $۳x+۴y-۸=۰$ برابر است با:

$$d=\frac{|۳\alpha+۴\times(۲\alpha)-۸|}{\sqrt{۳^{۲}+۴^{۲}}}=\frac{|۱۱\alpha-۸|}{۵}=۵ \Rightarrow |۱۱\alpha-۸|=۲۵$$

$$\begin{cases} ۱۱\alpha-۸=۲۵ \Rightarrow \alpha=۳ \Rightarrow A(۳,۶) \checkmark \\ ۱۱\alpha-۸=-۲۵ \Rightarrow \alpha=\frac{-۱۷}{۱۱} \Rightarrow A(-\frac{۱۷}{۱۱},-\frac{۳۴}{۱۱}) \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۸۳- نقاط $A(۲,-۲)$ و $B(۶,۴)$ دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای هستند. اگر $M(۴,a)$ روی این دایره باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\sqrt{۱۳}+۱$ ۲) $\sqrt{۱۳}$ ۳) $\sqrt{۱۳}-۲$ ۴) $\sqrt{۱۳}-۵$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷)

وقتی A و B دو انتهای یک قطر دایره باشند، در واقع فاصله AB قطر دایره است و نقطهٔ وسط A و B هم‌مرکز دایره است. یعنی:

$$O\begin{vmatrix}\frac{x_A+x_B}{۲}\\ \frac{y_A+y_B}{۲}\end{vmatrix} \Rightarrow \text{مرکز دایره} \begin{vmatrix}\frac{۶+۲}{۲}\\ \frac{۴-۲}{۲}\end{vmatrix} \Rightarrow O\begin{vmatrix}۴\\ ۱\end{vmatrix}$$

$$AB=\sqrt{(۶-۲)^{۲}+(۴+۲)^{۲}}=\sqrt{۱۶+۳۶}=\sqrt{۵۲}=۲\sqrt{۱۳}$$

یعنی قطر دایره $۲\sqrt{۱۳}$ و شعاع دایره $R=\sqrt{۱۳}$ است.

از طرفی با توجه به این‌که M روی دایره است، پس: $MO=R$

$$M\begin{vmatrix}۴\\ a\end{vmatrix}, O\begin{vmatrix}۴\\ ۱\end{vmatrix} \Rightarrow MO=\sqrt{(۴-۴)^{۲}+(a-۱)^{۲}}=\sqrt{۱۳}$$

$$\Rightarrow |a-۱|=\sqrt{۱۳} \Rightarrow \begin{cases} a-۱=\sqrt{۱۳} \Rightarrow a=\sqrt{۱۳}+۱ \checkmark \\ a-۱=-\sqrt{۱۳} \Rightarrow a=-\sqrt{۱۳}+۱ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۸۴- خطوط $ax-۴y=۶$ و $(۳a-۱)y-۶x=b$ دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۱۶ هستند. اگر $a>۰$ باشد، مقدار مثبت b کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۴ ۳) ۵۲ ۴) ۲۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳)

دو ضلع مقابل در مربع موازی هم بوده و فاصلهٔ بین آن‌ها ضلع مربع است.

شرط موازی بودن:

$$\frac{۴}{a}=\frac{۳a-۱}{۶}$$

(شرط موازی بودن آن است که شیب دو خط با هم برابر باشد.)

$$\Rightarrow ۳a^۲-a=۲۴\Rightarrow ۳a^۲-a-۲۴=۰\Rightarrow (a-۳)(۳a+۸)=۰\Rightarrow \begin{cases} a=۳ \checkmark \\ a=-\frac{۸}{۳} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

با شرط $a=۳$ دو خط به صورت زیر در می‌آیند:

$$\begin{cases} ۸y-۶x=b \\ ۳x-۴y=۶ \end{cases} \xrightarrow{\text{یکسان کردن ضرایب x و y در دو خط}} \begin{cases} ۳x-۴y=\frac{-b}{۲} \\ ۳x-۴y=۶ \end{cases}$$

با توجه به این‌که فاصلهٔ دو خط موازی $ax+by=c$ و $ax+by=c'$ از رابطهٔ $\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$ به دست می‌آید، خواهیم داشت:

$$\text{ضلع مربع}=\frac{\left|۶+\frac{b}{۲}\right|}{\sqrt{۳^۲+(-۴)^۲}}$$

و با توجه به این‌که مساحت مربع ۱۶ است (پس: ۴ = ضلع مربع) خواهیم داشت:

$$\frac{\left|۶+\frac{b}{۲}\right|}{۵}=۴\Rightarrow \left|۶+\frac{b}{۲}\right|=۲۰\Rightarrow \begin{cases} ۶+\frac{b}{۲}=۲۰\Rightarrow \frac{b}{۲}=+۱۴\Rightarrow b=+۲۸ \checkmark \\ ۶+\frac{b}{۲}=-۲۰\Rightarrow \frac{b}{۲}=-۲۶\Rightarrow b=-۵۲ \times \end{cases}$$

از نگاهی دیگر ...

اگر دو خط به صورت $ax+by=c$ و $a'x+b'y=c'$ به ما داده شده باشد:

- این دو خط متقاطع‌اند در صورتی‌که: $\frac{a}{a'}\neq\frac{b}{b'}$
- این دو خط موازی‌اند در صورتی‌که: $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}\neq\frac{c}{c'}$
- این دو خط منطبق‌اند در صورتی‌که: $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}=\frac{c}{c'}$

فاصلهٔ بین دو خط موازی

برای محاسبهٔ فاصلهٔ دو خط موازی $ax+by+c=۰$ و $ax+by+c'=۰$ از رابطهٔ مقابل استفاده می‌کنیم:

$$d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

دقت کنید که تنها زمانی می‌توانید از رابطهٔ بالا استفاده کنید که حتماً ضرایب x و y هر دو خط یکسان باشند. پس اگر ضرایب x و y یکسان نبودند باید با ضرب کردن در عدد مناسب یکسان شوند.

۸۵- هرگاه $A(۳,۱)$ و $B(۲,۳)$ و $C(-۱,-۱)$ سه رأس یک مثلث باشند، طول ارتفاع گذرنده از رأس A کدام است؟

۱) $\frac{۱۲}{۵}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۴}{۵}$ ۴) $\frac{۸}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸)

اندازهٔ ارتفاع AH (گذرنده از رأس A) یعنی فاصلهٔ رأس A تا ضلع BC، پس ابتدا معادلهٔ ضلع BC را می‌نویسیم:

$$\begin{matrix} B \mid ۲ \\ \quad\; ۳ \end{matrix} \Rightarrow m_{BC} = \frac{۳-(-۱)}{۲-(-۱)} = \frac{۴}{۳}$$
$$\begin{matrix} C \mid -۱ \\ \quad\; -۱ \end{matrix}$$

معادلهٔ ضلع BC: $y = \frac{۴}{۳}(x-۲)+۳ \Rightarrow y = \frac{۴}{۳}x + \frac{۱}{۳} \Rightarrow ۳y - ۴x - ۱ = ۰$

حال فاصلهٔ A تا ضلع BC را به دست می‌آوریم:

$$AH = \frac{|۳\times۱ - ۴\times۳ - ۱|}{\sqrt{۳^۲ + (-۴)^۲}} = \frac{|-۱۰|}{۵} = \frac{۱۰}{۵} = ۲ \Rightarrow \text{اندازهٔ ارتفاع} = ۲$$

در گوشی از معادله خط

معادلهٔ خط گذرنده از نقطه $A(x_A, y_A)$ با شیب m برابر است با:

$$y = m(x - x_A) + y_A$$

۸۶- خط $۳x+۴y=a$ بر دایره‌ای به مرکز $O(۲,-۱)$ مماس است. اگر مساحت دایره ۴π باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸)

اگر خطی بر یک دایره مماس باشد فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس برابر با شعاع دایره است:

$$\begin{matrix} O \mid ۲ \\ \quad\; -۱ \end{matrix} \quad ۳x + ۴y - a = ۰ \Rightarrow \text{شعاع دایره} = R = \frac{|۳\times۲ + ۴\times(-۱) - a|}{\sqrt{۳^۲ + ۴^۲}} \Rightarrow R = \frac{|۲ - a|}{۵} \quad (*)$$

از طرفی چون مساحت دایره برابر ۴π است، پس:

$$S = \pi R^۲ = ۴\pi \Rightarrow R^۲ = ۴ \Rightarrow R = ۲$$

با جای‌گذاری $R=۲$ در (*) خواهیم داشت:

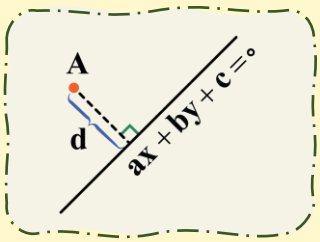
$$۲ = \frac{|۲-a|}{۵} \Rightarrow |۲-a| = ۱۰ \Rightarrow \begin{cases} ۲ - a = ۱۰ \Rightarrow a = -۸ \\ ۲ - a = -۱۰ \Rightarrow a = ۱۲ \end{cases}$$

در نتیجه مقدار مثبت a برابر ۱۲ است.

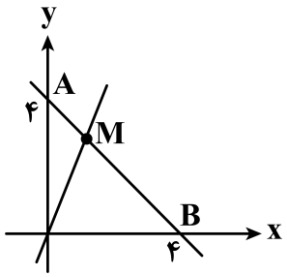
فاصلهٔ نقطه از خط

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ از خط $ax+by+c=۰$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$



۸۷- در شکل روبه‌رو خط $y=۳x$، پاره‌خط AB را در نقطهٔ M قطع می‌کند. مقدار $\frac{AM}{MB}$ چه عددی است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۶}$
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۵ و ۶)

ابتدا معادلهٔ پاره‌خط AB که محور طول‌ها را در $B(۴,۰)$ و محور عرض‌ها را در $A(۰,۴)$ قطع کرده است، می‌نویسیم:

$$AB: y=-x+۴$$

حال محل تلاقی $y=۳x$ و $y=-x+۴$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} y=۳x \\ y=-x+۴ \end{cases} \Rightarrow ۳x=-x+۴ \Rightarrow x=۱\ ,\ y=۳ \Rightarrow M\left|\begin{matrix}۱\\۳\end{matrix}\right.$$

اندازهٔ پاره‌خط‌های AM و BM را به دست می‌آوریم:

$$M\left|\begin{matrix}۱\\۳\end{matrix}\right. , A\left|\begin{matrix}۰\\۴\end{matrix}\right. \Rightarrow AM=\sqrt{(۱-۰)^۲+(۳-۴)^۲}=\sqrt{۲}$$

$$M\left|\begin{matrix}۱\\۳\end{matrix}\right. , B\left|\begin{matrix}۴\\۰\end{matrix}\right. \Rightarrow BM=\sqrt{(۱-۴)^۲+(۳-۰)^۲}=\sqrt{۱۸}=۳\sqrt{۲}$$

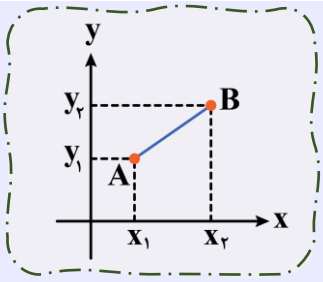
در نتیجه:

$$\frac{AM}{MB}=\frac{\sqrt{۲}}{۳\sqrt{۲}}=\frac{۱}{۳}$$

فاصلهٔ بین دو نقطه رو اینجوری به دست میاریم...

برای به دست آوردن فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_۱,y_۱)$ و $B(x_۲,y_۲)$ از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$AB=\sqrt{(x_۲-x_۱)^۲+(y_۲-y_۱)^۲}$$

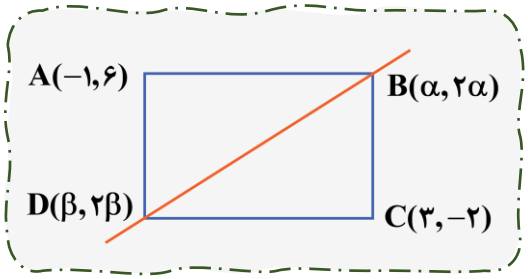


۸۸- خط $y=۲x$ قطر مستطیلی است که $A(-۱,۶)$ و $C(۳,-۲)$ دو رأس مستطیل هستند. مختصات رأس دیگر مستطیل در ناحیهٔ اول قرار گرفته، کدام است؟

۱) $(۲/۵,۵)$ ۲) $(۲,۴)$ ۳) $(۱/۷۵,۳/۵)$ ۴) $(۳,۶)$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۵ تا ۸)

چون A و C در قطر داده شده صدق نمی‌کنند، پس $y=۲x$ معادلهٔ قطر BD است. نقاط $B(\alpha,۲\alpha)$ و $D(\beta,۲\beta)$ را روی خط $y=۲x$ در نظر می‌گیریم:



$$\begin{cases} AC=\sqrt{(۶-(-۲))^۲+(-۱-۳)^۲}=\sqrt{۸۰}=۴\sqrt{۵} \\ BD=\sqrt{(۲\alpha-۲\beta)^۲+(\alpha-\beta)^۲}=\sqrt{۵}\,|\alpha-\beta| \end{cases} \Rightarrow |\alpha-\beta|=۴$$

از طرفی می‌دانیم مستطیل نوعی متوازی‌الاضلاع است، پس می‌توان نوشت:

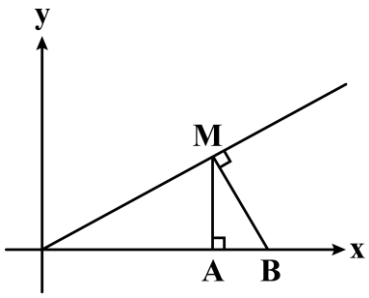
$$x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow -۱ + ۳ = \alpha + \beta \Rightarrow \alpha + \beta = ۲$$

$$\begin{cases} \alpha - \beta = ۴ \\ \alpha + \beta = ۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = ۳ \Rightarrow B(۳,۶) : \text{ناحیه اول} \\ \beta = -۱ \Rightarrow D(-۱,-۲) : \text{ناحیه سوم} \end{cases}$$

توجه

اگر خوب دقت کنید با توجه به مختصات نقاط به دست آمده خطوط AD و BC عمودی و دارای شیب بی‌نهایت و خطوط AB و CD افقی و دارای شیب صفر هستند، در نتیجه از برابر قرار دادن شیب AD و BC مخرج عبارت‌ها صفر می‌شوند و از برابری شیب AB و CD صورت کسرها صفر می‌شود.

۸۹- خط $y = \frac{۱}{۳}x$ و نقطهٔ M واقع بر آن در شکل مقابل آورده شده است. اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه MAB برابر $\frac{۳}{۲}$ باشد، فاصلهٔ M تا مبدأ مختصات کدام است؟



۱) ۹

۲) $۳\sqrt{۱۰}$

۳) $۹\sqrt{۳}$

۴) $۶\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ تا ۸)

مختصات نقطه M را به صورت $M(۳\alpha, \alpha)$ بر روی خط $y = \frac{۱}{۳}x$ در نظر می‌گیریم، پس $A(۳\alpha, ۰)$ خواهد بود. از طرفی معادله خط MB را می‌نویسیم:

$$MB: \begin{cases} \text{شیب} = -۳ \\ M(۳\alpha, \alpha) \end{cases} \Rightarrow y = -۳x + ۱۰\alpha \Rightarrow B(\frac{۱۰\alpha}{۳}, ۰)$$

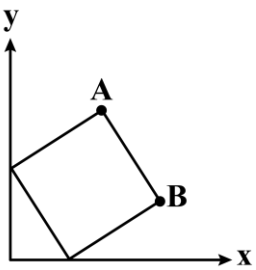
با توجه به مساحت مثلث AMB خواهیم داشت:

$$S_{\overset{\triangle}{AMB}} = \frac{۱}{۲}(MA)(AB) = \frac{۱}{۲}(\alpha)(\frac{۱۰\alpha}{۳} - ۳\alpha) = \frac{۱}{۲}\alpha \times \frac{\alpha}{۳} = \frac{\alpha^۲}{۶}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha^۲}{۶} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \alpha = ۳ \Rightarrow M(۹,۳)$$

$$OM = \sqrt{۸۱ + ۹} = \sqrt{۹۰} = ۳\sqrt{۱۰}$$

۹۰- نقطهٔ $A(۴,۶)$ یکی از رئوس مربعی است که مطابق شکل دو رأس آن بر روی محورهای مختصات واقع شده است. حاصل‌ضرب مختصات رأس B چه عددی است؟



۱) ۲۴

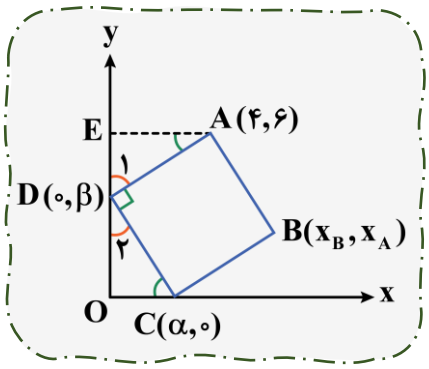
۲) ۱۲

۳) ۱۵

۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۷ و ۸)

مطابق شکل روبه‌رو، اگر از رأس A به موازات محور xها پاره‌خط AE را رسم کنیم خواهیم داشت:



$$\left.\begin{array}{l}\hat{D}_1=\hat{C}\\ \hat{D}_2=\hat{A}\\ AD=DC\end{array}\right\}\Rightarrow \overset{\triangle}{AED}\simeq\overset{\triangle}{ODC}\Rightarrow\begin{cases}AE=OD=۴\Rightarrow\beta=۴\\ ED=OC\end{cases}$$

با توجه به این‌که $OE=۶$ و $OD=۴$ می‌باشد، پس: $ED=OC=۲$ یعنی: $\alpha=۲$.

برای یافتن مختصات رأس B به شیوهٔ زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases}x_A+x_C=x_D+x_B\Rightarrow ۴+۲=۰+x_B\Rightarrow x_B=۶\\ y_A+y_C=y_D+y_B\Rightarrow ۶+۰=۴+y_B\Rightarrow y_B=۲\end{cases}$$

در نتیجه: $x_B.y_B=۱۲$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون
آفرینش کیهان و تکوین زمین (تا پایان تکوین زمین)
صفحه‌های ۹ تا ۱۵

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۱ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- فسیل مرجان نشان داده‌شده در تصویر مقابل، در لایه‌های رسوبی منطقه‌ای کشف شده است. یافت شدن این فسیل نشان‌دهندهٔ آن است که این لایه‌ها در چه نوع محیطی تشکیل شده‌اند؟



۱) محیط دریایی گرم و عمیق
۲) محیط دریایی سرد و عمیق
۳) محیط دریایی گرم و کم‌عمق
۴) محیط دریایی سرد و کم‌عمق

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۵)

اگر در لایه‌ای رسوبی، فسیل مرجان یافت شود، نشان می‌دهد که این لایه در محیط دریایی گرم و کم‌عمق تشکیل شده است.

فسیل‌ها

تعریف: آثار و بقایای حفظ‌شده از گیاهان و جانوران در محیط‌های مختلف مانند اقیانوس‌ها، دریاها، رودها، یخچال‌های طبیعی و حتی گاهی اوقات محیط‌های آغشته به مواد نفتی، صمغ درختان، معادن نمک و خاکسترهای آتشفشانی
اهمیت سنگ‌های رسوبی: دارای بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعهٔ گذشتهٔ زمین
کاربرد: ۱) تشخیص سن لایه‌ها ۲) محیط تشکیل فسیل‌ها
مکان تشکیل: سنگ‌های رسوبی
فسیل‌ها نشان‌دهندهٔ تغییرات اَشکال حیات در طول تاریخ زمین هستند.
مثال: وجود فسیل مرجان نشان‌دهندهٔ محیط‌های دریایی گرم و کم‌عمق است.

۹۲- کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که ..... »

الف ـ جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، سرد و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد.
ب ـ کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.
ج ـ قبل از مه‌بانگ، جهان شروع به سرد شدن و توسعه نمود.
د ـ کیهان در حال گسترش است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰)

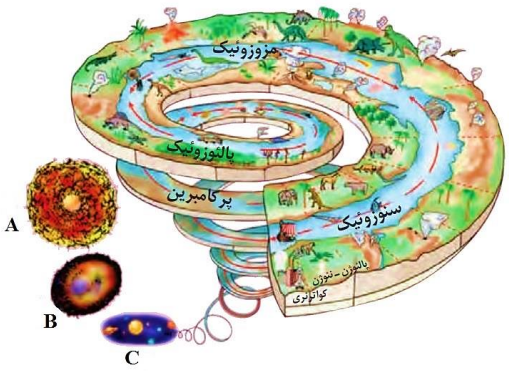
برخی از اجرام و پدیده‌های آسمانی به وسیلهٔ کاوشگران شناسایی شده‌اند و برخی دیگر، تاکنون حتی رصد هم نشده‌اند و اطلاعی از آن‌ها در دست نیست. اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد.
ج) بعد از مه‌بانگ، جهان شروع به سرد شدن و توسعه نمود.

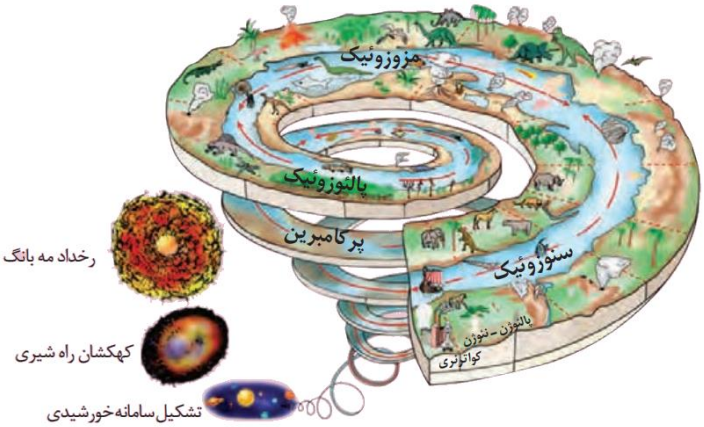
۹۳- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل درست است؟

۱) مورد «C» حدود ۴/۴ میلیارد سال قبل تشکیل شد.
۲) بعد از «A» جهان شروع به سرد و منقبض‌شدن کرد.
۳) سامانهٔ خورشیدی در لبهٔ یکی از بازوهای «B» قرار دارد.
۴) شکل‌گیری ستارگان در فاصله بین «B» و «C» رخ داده است.



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

در شب‌های صاف، بدون ابر و آلودگی نوری در آسمان شب، نواری مه مانند و کم نور مشاهده می‌شود که کهکشان راه شیری نام دارد. یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده، کهکشان راه شیری می‌باشد که سامانهٔ خورشیدی ما، در لبهٔ یکی از بازوهای آن واقع شده است. کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است. قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشکیل سامانهٔ خورشیدی حدود ۶ میلیارد سال قبل آغاز شد.
۲) بعد از مه‌بانگ جهان شروع به سرد شدن و توسعه نمود.
۴) شکل‌گیری ستارگان قبل از «B» و «C» رخ داده است.

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

۱) دایره‌ای ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت
۲) بیضی ـ مخالف حرکت عقربه‌های ساعت
۳) دایره‌ای ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
۴) بیضی ـ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴)

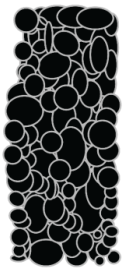
حدود ۶ میلیارد سال قبل، شکل‌گیری سامانهٔ خورشیدی با نخستین تجمعات ذرات کیهانی آغاز شد. در سال‌های گذشته با برخی از ویژگی‌های این سامانه و اجزای آن آشنا شدید. زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدارهای بیضوی و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

در مورد سامانهٔ خورشیدی چند نکته را به خاطر بسپارید!

- جهت حرکت سیارات به دور خورشید، خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.
- جرم مرکزی خورشید است و سیارات و سایر اجرام مانند سیارک‌ها به دور آن می‌چرخند.
- مدار گردش سیارات به دور خورشید شکل بیضی دارد؛ یعنی در زمان‌های مختلف، فاصلهٔ سیارات تا خورشید تغییر می‌کند.



۹۵- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



«در ..... مرحله ..... از این رویداد ..... به وقوع می‌پیوندد.»

الف ـ یک ـ قبل ـ تشکیل اجرامی بزرگ‌تر و با اندازه‌های مختلف

ب ـ دو ـ قبل ـ افزایش دمای قطرات مذاب و تشکیل نخستین کانی‌ها

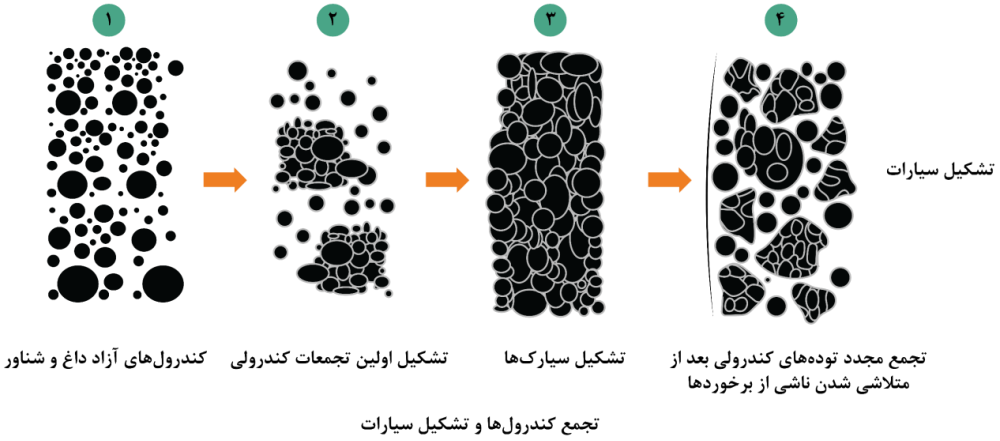
ج ـ یک ـ بعد ـ رسیدن برخی قطعات به سطح زمین و تشکیل کندریت

د ـ دو ـ بعد ـ تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۲)

شکل صورت سؤال، مرحله سوم از مراحل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات یعنی تشکیل سیارک‌ها را نشان می‌دهد.



بررسی موارد:

الف) یک مرحله قبل از تشکیل سیارک‌ها، تشکیل اولین تجمعات کندرولی می‌باشد. تجمع کندرول‌ها با یکدیگر (مرحلهٔ ۱) منجر به تشکیل اجرامی بزرگ‌تر و با اندازه‌های مختلف می‌شود. (مرحلهٔ ۲) (درست)

ب) دو مرحله قبل از تشکیل سیارک‌ها، کندرول‌های داغ آزاد و شناور می‌باشد. دقت کنید با سرد شدن قطره‌های مذاب (نه افزایش دمای آن‌ها)، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند. (نادرست)

ج) یک مرحله بعد از تشکیل سیارک‌ها، تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخوردها رخ می‌دهد. دقت کنید در آن مرحله هنوز سیارات مانند زمین تشکیل نشده‌اند، پس شهاب‌سنگ‌های دارای کندرول یا کندریت‌ها نیز هنوز به‌وجود نیامده‌اند! (نادرست)

نکته

بعد از تشکیل زمین، بارها قطعاتی از این اجرام در مسیر برخورد با زمین قرار می‌گیرند. برخی از قطعات هنگام عبور از هواکره از بین نمی‌روند و به سطح زمین می‌رسند که این سنگ‌ها، شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند. شهاب‌سنگ‌های دارای کندرول را کندریت می‌نامند.

د) دو مرحله بعد از تشکیل سیارک‌ها، تشکیل سیارات می‌باشد نه تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن! (نادرست)

۹۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، پس از پدیدهٔ تشکیل ستارگان، کدام رویداد در هستی به وقوع پیوست؟

۱) هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.

۲) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.

۳) با تبدیل هیدروژن به هلیوم نخستین ستاره‌ها در جهان به وجود می‌آیند.

۴) نواحی چگال‌تر با گرانش قوی، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود می‌کشند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳)

دقت کنید که سؤال، رویدادی بعد از شکل‌گیری ستارگان را خواسته است (نه قبل یا همزمان با آن).

بعد از شکل‌گیری ستارگان، برخی نقاط چگال‌تر و با گرانش قوی‌تر، بقیهٔ مادهٔ موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شوند. در حقیقت کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه می‌دارند.

۹۷- از یک پایگاه فرستنده امواج الکترومغناطیسی در سطح زمین، در دو جهت مخالف هم دو عدد پرتو با سرعت برابر با نور خورشید فرستاده می‌شود که یکی از آن‌ها به سیاره X و دیگری به خورشید برخورد می‌کند و پس از بازگشت توسط فرستنده‌ای در سطح زمین دریافت می‌شود. مدت زمان رفت و برگشت هر پرتو محاسبه شده که اختلاف این دو عدد با یکدیگر ۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه می‌باشد. با توجه به اطلاعات داده شده، فاصله سیاره X تا خورشید چقدر است؟

۱) ۴۵۰ میلیون کیلومتر
۲) ۶۰۰ میلیون کیلومتر
۳) ۹۰۰ میلیون کیلومتر
۴) ۱۰۵۰ میلیون کیلومتر

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحهٔ ۱۴)



مدت زمان رفت یا برگشت پرتو از زمین تا خورشید را محاسبه می‌کنیم:

۱ واحد نجومی = ۸/۳ دقیقهٔ نوری

چون نور رفته و سپس برگشته است پس:

$۲\times۸/۳=۱۶/۶$ دقیقهٔ نوری

اختلاف دو تایم زمان (رفت و برگشت از زمین تا سیارهٔ X و رفت و برگشت از زمین تا خورشید) برابر ۳۳ دقیقه و ۱۲ ثانیه یا ۳۳/۲ دقیقه است.

پس مدت زمان رفت و برگشت نور از زمین تا سیارهٔ X برابر است با

$۱۶/۶+۳۳/۲=۴۹/۸$ دقیقهٔ نوری

با توجه به اینکه این مقدار، حاصل رفت و برگشت است، ابتدا نصف می‌کنیم و سپس به واحد نجومی تبدیل می‌کنیم.

$\frac{۴۹/۸}{۲}=۲۴/۹$ دقیقهٔ نوری

$\frac{۲۴/۹}{۸/۳}=۳$ واحد نجومی

پس فاصلهٔ سیارهٔ X تا زمین ۳ واحد نجومی و تا خورشید ۴ واحد نجومی است. حالا واحد نجومی را به کیلومتر تبدیل می‌کنیم.

$۴\times۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰=۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰$ کیلومتر

حواست باشه!

دقت کنید که صورت سؤال فاصله سیاره x تا خورشید را خواسته، نه زمین؛ پس ۴ واحد نجومی است، نه ۳ واحد نجومی!

واحد نجومی

واحد نجومی: به فاصلهٔ متوسط زمین تا خورشید که حدوداً ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، یک واحد نجومی یا واحد ستاره‌شناسی می‌گویند.

نور خورشید حدود ۸/۳ دقیقهٔ نوری طول می‌کشد تا این فاصله را طی کند و به زمین برسد.

محاسبهٔ واحد نجومی:

حدود ۸/۳ دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد.

۸/۳ دقیقه × ۶۰ ثانیه = ۴۹۸ ثانیه

سرعت نور در خلأ برابر ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است.

$۴۹۸(s)\times۳۰۰۰۰۰(km/s)=۱۴۹,۴۰۰,۰۰۰\simeq۱۵۰\times۱۰^{۶}km$ یک واحد نجومی

۸/۳ دقیقهٔ نوری = یک واحد ستاره‌شناسی = یک واحد نجومی $(۱۵۰\times۱۰^{۶}km)$

۹۸- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌درستی بیان شده‌اند؟

الف ـ هیلونوموس نخستین خزندهٔ یافت شده در انتهای کربونیفر می باشد.

ب ـ در دوران کامبرین فعالیت‌های حیاتی استروماتولیت‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شد.

ج ـ زمان بسیار کوچکی بعد از آغاز جهان، سیارهٔ زمین به‌صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

د ـ بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعه گذشتهٔ زمین در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شود.

هـ ـ شهاب سنگ کندریتی یافت شده در کویر لوت، قطعاً درون خود دارای کندرول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵)

بررسی موارد:

الف) هیلونوموس نخستین خزنده یافت شده در ابتدای کربونیفر می‌باشد. (نادرست)

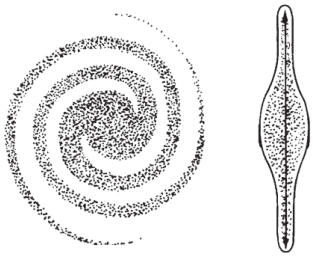
ب) در دوران پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی استروماتولیت‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شد. (نادرست)

ج) طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد. مدت کوتاهی بعد از آن فقط شکلی از انرژی در جهان وجود داشت، سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدید شد که امروزه با نام مه‌بانگ می‌شناسیم. (نادرست)

د) بیشترین شواهد و مدارک برای مطالعهٔ گذشتهٔ زمین در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شود. (درست)

هـ) شهاب سنگ‌های دارای کندرول را کندریت می‌نامند. (درست)

۹۹- **با توجه به طرح شماتیک کهکشان راه شیری، نسبت تقریبی شعاع به ضخامت این کهکشان برابر چند است؟**



۱) ۴
۲) ۰/۴
۳) ۵
۴) ۰/۵

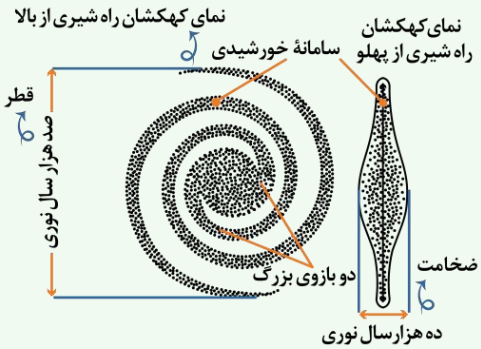
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۳)

قطر کهکشان راه شیری در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری (شعاع حدود ۵۰ هزار سال نوری) و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری می‌باشد.

$$\frac{\text{شعاع}}{\text{ضخامت}} = \frac{۵۰۰۰۰}{۱۰۰۰۰} = ۵$$

نکات مربوط به کهشان راه شیری

- کهکشان راه شیری دارای دو بازوی اصلی است.
- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
- تراکم اجرام در مرکز کهکشان بیشتر از کناره‌ها است.
- نواری مِه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام است.
- سامانهٔ خورشیدی ما در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه به عدسی محدب است.
- اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه‌داشته‌اند.
- دارای قطر صد هزار سال نوری (شعاع پنجاه هزار سال نوری) است.
- فاصلهٔ دورترین اجرام از مرکز کهکشان برابر با پنجاه هزار سال نوری است.
- شرایط مناسب برای رصد آن، شب‌های صاف و بدون ابر و در مکان‌های فاقد آلودگی نوری است.
- ضخامت کهکشان در مرکز آن برابر با ده هزار سال نوری و در کناره‌ها کمتر (حدود سه هزار سال نوری) است.



SanjeshCloud

۱۰۰- **در رابطه با مراحل تکوین زمین، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین متفاوت است؟**

۱) پس از تشکیل سنگ‌های آذرین، با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن از داخل زمین خارج شدند.

۲) با به وجود آمدن چرخهٔ آب، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد و سپس با تشکیل اقیانوس‌ها رسوبات و سنگ‌های رسوبی تشکیل شدند.

۳) پس از برخورد جرم آسمانی به زمین در ۴/۴ میلیارد سال قبل، با جذب و تجمع قطعات پراکنده شده در اطراف جرم آسمانی باقیمانده، ماه تشکیل شد.

۴) پس از تشکیل سنگ‌های رسوبی، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵)

بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت کنید با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند. این سه گاز مستقیماً از داخل زمین خارج نشدند بلکه ابتدا گازهای دیگری از داخل زمین خارج شدند و سپس این سه گاز را به وجود آوردند. (نادرست)

۲) با تشکیل اقیانوس‌ها، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد و سپس با به وجود آمدن چرخهٔ آب، رسوبات و سنگ‌های رسوبی تشکیل شدند. (نادرست)

۳) نتیجهٔ برخورد جرم آسمانی به زمین، متلاشی شدن کامل این جرم به همراه یک پنجم حجم زمین بود. پس طبیعتاً از جرم آسمانی چیزی باقی نمانده بود تا قطعات پراکنده شده را جذب کند! (نادرست)

۴) پس از تشکیل سنگ‌های رسوبی، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند. (درست)

تکوین زمین: داستانی از آغاز تا امروز

۴/۶ میلیارد سال قبل	تشکیل زمین مذاب	قرار گرفتن زمین در مدار خود
۴/۴ میلیارد سال قبل	تشکیل ماه	برخورد جرم آسمانی با زمین
	تشکیل سنگ‌های آذرین	سرد شدن زمین (ایجاد سنگ‌کره)
	تشکیل هواکره	خروج گاز در اثر فوران آتشفشان
	تشکیل آب‌کره زمین	سرد شدن زمین و تبدیل بخار آب به مایع
	تشکیل سنگ‌های رسوبی	ایجاد چرخهٔ آب، فرسایش و ایجاد رسوبات
	تشکیل سنگ‌های دگرگونی	حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (ایجاد فشار و گرمای زیاد)
	پیدایش جانداران ساده	فراهم شدن شرایط محیط زیست
	پیدایش جانداران پیچیده	

روند تکامل بخش‌های مختلف زمین



وقتایی که
حالِ درس خوندن نداری
درساتو گوش بده!!

«پادکست‌های درسی دیجی‌ماز»

برای دریافت رایگان کلیک کن

رایگان



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir