گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



پاییز ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

جمعه ۱۷ مهرماه ۱۴۰۵

نیم‌سال اول $\frac{۱}{۸}$

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	حمیدرضا زارع یاسین دانایی‌زاده ماهان علیان‌مقدم	حمیدرضا زارع ـ منصور قماشی محمد داودآبادی‌فراهانی ـ علی محمدی‌کیا مهرداد قدک‌کار ـ ارسطو خدامیان	امیرحسن قموشی کیانا سوقندی مهسان نوری
فیزیک	حسین‌عبدوی‌نژاد مروارید‌شاه‌حسینی	حسین عبدوی‌نژاد ـ زهره آقامحمدی مروارید شاه‌حسینی ـ سینا محمدی	داود پاشا ـ ایلیا فقیه میرزایی علیرضا جعفری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا ـ فرهنگ امیری طاها حق‌بین ـ عالیه میرزایی	محمد داودآبادی‌فراهانی امیرحسین مخانی مبیناسادات سیدحسینی محمدرضا جمشیدی ـ معید ایری ایلیا جمارانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور یگانه رنجبر ـ مصطفی دهنوی عرفان هاشمی	فرشید مشعرپور معصومه حیدریان لیدا علی‌اکبری ندا داستان

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.

پاسخنامه کلیدی

زیست‌شناسی

۱	۱	۲	۳	**۴**
۲	۱	۲	**۳**	۴
۳	۱	۲	۳	**۴**
۴	**۱**	۲	۳	۴
۵	**۱**	۲	۳	۴
۶	۱	۲	**۳**	۴
۷	۱	۲	۳	**۴**
۸	۱	۲	**۳**	۴
۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۰	**۱**	۲	۳	۴
۱۱	**۱**	۲	۳	۴
۱۲	۱	**۲**	۳	۴
۱۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۴	۱	**۲**	۳	۴
۱۵	۱	**۲**	۳	۴
۱۶	**۱**	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	**۴**
۱۸	۱	۲	**۳**	۴
۱۹	۱	۲	۳	**۴**
۲۰	**۱**	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	**۳**	۴
۲۲	۱	۲	۳	**۴**
۲۳	**۱**	۲	۳	۴
۲۴	۱	**۲**	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	**۴**
۲۶	**۱**	۲	۳	۴
۲۷	۱	**۲**	۳	۴
۲۸	**۱**	۲	۳	۴
۲۹	۱	**۲**	۳	۴
۳۰	۱	۲	**۳**	۴

فیزیک

۳۱	۱	**۲**	۳	۴
۳۲	۱	**۲**	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	**۴**
۳۴	۱	**۲**	۳	۴
۳۵	۱	۲	**۳**	۴
۳۶	۱	**۲**	۳	۴
۳۷	**۱**	۲	۳	۴
۳۸	۱	**۲**	۳	۴
۳۹	**۱**	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	**۴**
۴۱	۱	۲	**۳**	۴
۴۲	۱	**۲**	۳	۴
۴۳	**۱**	۲	۳	۴
۴۴	۱	**۲**	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	**۴**
۴۶	۱	۲	۳	**۴**
۴۷	۱	۲	**۳**	۴
۴۸	۱	۲	**۳**	۴
۴۹	**۱**	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	**۳**	۴

شیمی

۵۱	۱	۲	**۳**	۴
۵۲	۱	۲	۳	**۴**
۵۳	۱	۲	**۳**	۴
۵۴	۱	**۲**	۳	۴
۵۵	۱	۲	**۳**	۴
۵۶	**۱**	۲	۳	۴
۵۷	۱	**۲**	۳	۴
۵۸	۱	۲	**۳**	۴
۵۹	**۱**	۲	۳	۴
۶۰	**۱**	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	**۴**
۶۲	۱	**۲**	۳	۴
۶۳	**۱**	۲	۳	۴
۶۴	۱	**۲**	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	**۴**
۶۶	**۱**	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	**۳**	۴
۶۸	۱	**۲**	۳	۴
۶۹	۱	**۲**	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	**۴**

پاسخنامه کلیدی

ریاضی

۷۱	۱	۲	۳	**۴**
۷۲	۱	۲	**۳**	۴
۷۳	۱	**۲**	۳	۴
۷۴	۱	**۲**	۳	۴
۷۵	۱	۲	**۳**	۴
۷۶	۱	۲	۳	**۴**
۷۷	**۱**	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	**۳**	۴
۷۹	۱	**۲**	۳	۴
۸۰	۱	**۲**	۳	۴
۸۱	۱	**۲**	۳	۴
۸۲	**۱**	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	**۴**
۸۴	۱	**۲**	۳	۴
۸۵	**۱**	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۸۷	۱	۲	**۳**	۴
۸۸	**۱**	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	**۳**	۴
۹۰	۱	۲	۳	**۴**

زمین‌شناسی

۹۱	۱	**۲**	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	**۴**
۹۳	**۱**	۲	۳	۴
۹۴	۱	**۲**	۳	۴
۹۵	۱	**۲**	۳	۴
۹۶	۱	۲	**۳**	۴
۹۷	۱	**۲**	۳	۴
۹۸	۱	۲	**۳**	۴
۹۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	**۴**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور

قسمت اول

راز فرمول جادویی ۳H در موفقیت تحصیلی!

سلام به روی ماهت رفیق!

از این به بعد، همراه هر آزمون یه مقاله استراتژی دستت می‌رسه. هدفمون خیلی ساده‌ست: «یاد بگیری چطوری یاد بگیری» و «یاد بگیری چطوری آزمون بدی»!

می‌دونیم همین الانشم درس می‌خونی و کلی بلدی؛ اما ماجرا مثل هیزم‌شکنیه که مدام تبر می‌زنه، بدون اینکه وقتی برای تیز کردن تیغه‌اش بذاره! ما با این مقاله‌ها قراره «ارّه‌ات رو تیزتر کنیم» تا با کمترین انرژی، عمیق‌ترین برش رو بزنی!

حالا بریم سراغ اصل داستان این مقاله: فرمول طلایی ۳H!

تا حالا فکر کردی چرا بعضیا روزی ۱۲ ساعت درس می‌خونن ولی تراز آزمونشون تکون نمی‌خوره؟ یا چرا بعضیا یه روز پرانرژی‌ان و سه روز بعدی کلاً غیبشون می‌زنه؟ جوابش توی تعادل نداشتن بین سه تا H سرنوشت‌سازه:

هارت (Heart - دل و انگیزه)

موتور محرکه توئه! اون چراییِ بزرگیه که باعث می‌شه صبح زود بیدار شی، با علاقه کتاب رو باز کنی و به هدفت ایمان داشته باشی.

هَند (Hand - دست و تلاش و عملکرد)

همون تست زدن، تمرین حل کردن و ساعت مطالعه واقعی و مفیدته. یعنی عمل‌گرایی خالص روی کاغذ!

هِد (Head - سر، استراتژی و متاروش ها)

یعنی تفکر، تکنیک، روش مطالعه درست، تحلیل آزمون، مدیریت زمان و برنامه‌ریزی هوشمندانه.

این سه تفنگدار چطور با هم دیالوگ دارن؟

این سه تا جزیره‌های جدا از هم نیستن؛ دقیقاً مثل یه چرخ‌دنده به‌هم‌پیوسته کار می‌کنن:

- وقتی هارت (انگیزه) داشته باشی هند (تلاشت) ناخودآگاه اوج می‌گیره و بیشتر می‌شه
- وقتی تلاشت زیاد شه و با هد (استراتژی درست) ترکیب بشه نتیجه آزمونت درخشان می‌شه.
- وقتی نتیجه خوب می‌گیری دوباره هارت (انگیزه و دوپامین مغزت) فوران می‌کنه و تلاشت مضاعف می‌شه!

اما نقطه خطر کجاست؟

«هارت» و «هند» بدون «هد»، یعنی تلاش بی‌استراتژی؛ «هد» بدون «هند» هم یعنی فکر بدون عمل. نتیجه وقتی میاد که هر سه باهم باشن!

ما توی این ۱۷ مقاله قراره چه کار کنیم؟

ما دقیقاً زوم کردیم روی H سوم، یعنی هِد (Head)!

انگیزه و انرژی اولیه رو تو با خودت بیار(البته یکی دو مقاله برای افزایش انگیزه داریما!)، تلاش و نشستن پای میز هم با خودت؛ ما بهت «استراتژی و ابزار مهندسی مطالعه» می‌دیم. قراره این H سوم رو طوری بهینه‌سازی کنیم که:

- مطالعه‌ات جوری عمیق و پربازده بشه که ۱ ساعت درس خوندنت، معادل ۳ ساعت بقیه ارزش داشته باشه.
- طوری با متد علمی برنامه‌ریزی کنی که قابل اجرا باشه، بهش برسی، تیک بخوره و حس کارآمدی و انگیزه‌ات بره سقف!
- و سر جلسه آزمون جوری مهارت‌های شناختی و مدیریت دفترچه‌ات رو پیاده کنی که حقِ تک‌تک تست‌هایی که زحمتش رو کشیدی، از طراح بگیری!

ارّه‌ات رو آماده کن رفیق، بازی هوشمندانه از همین امروز شروع شد!

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
زیست‌شناسی ۲: تنظیم عصبی (صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۱ تا ۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

دوباره رسیدیم به مهر و شروع آزمون‌های سالیانهٔ ماز. هر سال، ما تلاش می‌کنیم که نسبت به سال گذشته، کیفیت آزمون‌ها رو افزایش بدیم و بتونیم شما رو بهتر برای موفقیت در امتحانات پایان سال و کنکور آماده کنیم. امسال خیلی تلاش بیشتری کردیم برای این موضوع و به‌خصوص، توجه ویژه‌ای به شکل‌ها داشتیم و همون‌طور که می‌دونین، در همهٔ امتحانات مربوط به زیست‌شناسی، از جمله کنکور، توجه به شکل‌ها افزایش چشمگیری داشته و ما تلاش کردیم این بخش رو به‌طور کاملی برای شما پوشش بدیم. نکتهٔ بسیار مهمی که باید بهش دقت داشته باشین این هست که پاسخنامهٔ آزمون‌های زیست‌شناسی ماز، مثل یک «جعبه ابزار» هست و شما باید متناسب با نیاز خودتون، از این ابزارها استفاده کنین و نیازی نیست (و نباید) همهٔ پاسخنامه رو کامل مطالعه کنین؛ مثلاً در تعدادی از سؤالات شما فقط با خوندن «بررسی سریع»، می‌تونین متوجه منظور سؤال بشین و دیگه نیازی به خوندن «پاسخ تشریحی» ندارین. یا «کلاس درس»ها، بیشتر برای جمع‌بندی و مرور مطالب هستن و فقط در مباحثی که نیاز دارین، باید از اونا استفاده کنین. اینجوری می‌تونین یه تحلیل سریع و البته کاربردی و بهینه روی آزمون داشته باشین و بهترین نتیجه رو بگیرین. دیگه وقتشه که تحلیل اولین آزمون رو شروع کنیم.

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

ماز

۱- در کدام مورد، دو ویژگی متمایزکنندهٔ یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی از یاخته‌های عصبی ذکر شده است؟

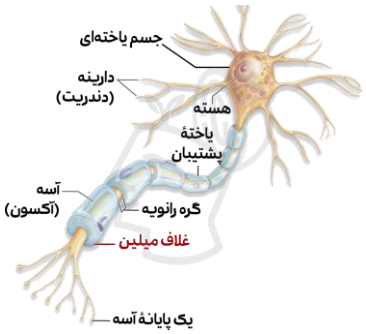
۱) داشتن نقش در حفظ هم‌ایستایی ـ توانایی هدایت پیام عصبی
۲) نداشتن آسه (آکسون) ـ داشتن هستهٔ گردِ مرکزی
۳) اندازه بزرگ‌تر ـ هستهٔ کوچک‌تر
۴) تعداد بیشتر ـ گوناگونی بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی هدایت پیام عصبی هستند.
۲	هستهٔ یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز غیرمرکزی و بیضوی است.
۳	اندازهٔ یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز از یاخته‌های عصبی کوچک‌تر است.
✓ ۴	**تعداد و گوناگونی یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های عصبی بیشتر است.**

پاسخ تشریحی:



تعداد یاخته‌های **پشتیبان** **چند برابر** یاخته‌های عصبی است و **انواع گوناگونی** دارند. این یاخته‌ها **داربست‌هایی** برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ همچنین در **دفاع** از یاخته‌های عصبی و حفظ **هم‌ایستایی** مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های **عصبی** برخلاف **پشتیبان** سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به محرک، ۱ـ پیام عصبی **تولید** کنند؛ این پیام را ۲ـ **هدایت** و به یاخته‌های دیگر ۳ـ **منتقل** کنند.

۲) **هستهٔ** یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز **غیرمرکزی** و **بیضوی** است. این یاخته‌ها **فاقد** دارینه و آسه هستند.

۳) **اندازهٔ** یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز از یاخته‌های عصبی **کوچک‌تر** است، اندازهٔ **هستهٔ** آن‌ها نیز **کوچک‌تر** از اندازهٔ هستهٔ یاخته‌های عصبی است.

SanjeshCloud

کلاس درس: یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ پشتیبان (نوروگلیا)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌ترین	بیشترین (چند برابر یاخته‌های عصبی)
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✓ دارد.	✗ ندارد.
رشته‌های عصبی	✓ دارینه (دندریت) + آسه (آکسون)	✗ ندارد.
توانایی تولید غلاف میلین	✗ ندارد.	✓ بعضی از یاخته‌های پشتیبان
غلاف میلین در اطراف رشته‌های یاخته	✓ در بسیاری از یاخته‌های عصبی	✗ ندارد.
حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در مایع بین‌یاخته‌ای	✓ دارای ویژگی هم‌ایستایی	✓ دارای ویژگی هم‌ایستایی
امکان بررسی فعالیت با نوار مغز	✓	✗
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✓	✓
توانایی تقسیم یاخته‌ای	✗ (به‌ندرت تقسیم می‌شود.)	✓ (فراتر از کتاب درسی)

ماز

۲- در ارتباط با زمانی که یاختهٔ عصبی در حالت تحریک شده قرار ندارد، کدام مورد نادرست است؟

۱) مجموع بارهای مثبت خارج یاخته از مجموع بارهای مثبت داخل یاخته بیشتر است.

۲) بیشترین میزان مصرف انرژی زیستی توسط نوعی پروتئین غشایی، در آن مشاهده نمی‌شود.

۳) میزان ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته از میزان خروج یون‌های پتاسیم از یاخته بیشتر است.

۴) میزان خروج یون‌های سدیم از یاخته از میزان ورود یون‌های پتاسیم به داخل یاخته بیشتر است.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

زمانی که یک یاختهٔ عصبی تحریک نشده باشد، در **حالت آرامش** قرار دارد.

تعبیر

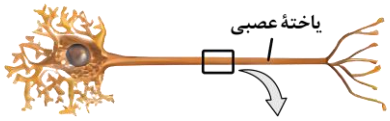
- **انرژی زیستی** = ATP

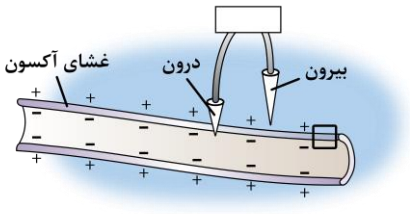
بررسی سریع:

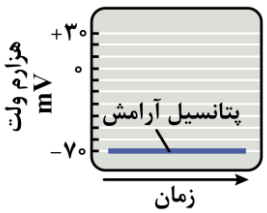
۱	در حالت آرامش، مجموع بارهای مثبت خارج یاخته از مجموع بارهای مثبت داخل یاخته بیشتر است.
۲	پس از پتانسیل عمل (نه در حالت آرامش)، بیشترین مصرف ATP توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم دیده می‌شود.
✗ ۳	**در حالت آرامش، میزان نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر از سدیم است.**
۴	در حالت آرامش، با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، میزان یون‌های سدیم خروجی از پتاسیم‌های ورودی بیشتر است.

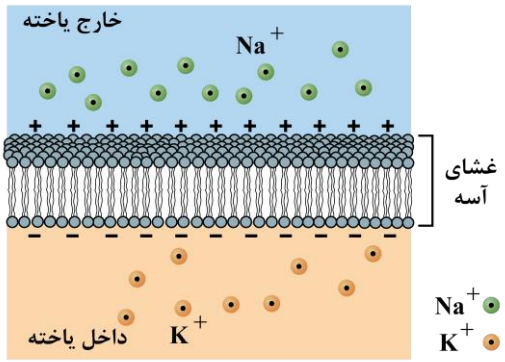
پاسخ تشریحی:

در حالت آرامش، میزان نفوذپذیری غشا به یون‌های **پتاسیم** **بیشتر** از **سدیم** است. پس در این حالت، میزان ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته از میزان خروج یون‌های پتاسیم از یاخته **کمتر** (نه بیشتر) است.









بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حالت آرامش، مجموع بارهای مثبت **خارج** یاخته از مجموع بارهای مثبت **داخل** یاخته **بیشتر** است و به همین علت اختلاف پتانسیل داخل غشا نسبت به خارج آن در حالت آرامش **منفی** است.

۲) در **حالت** آرامش، نمی‌توانیم بیشترین فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم را مشاهده کنیم. بیشترین فعالیت این پمپ، **پس از پتانسیل عمل** اتفاق می‌افتد.

رفع ابهام: بین «حالت آرامش» و «پتانسیل آرامش»، تفاوت وجود داره!

طبق نمودار پتانسیل عمل، در طی بخش بالاروی نمودار، میزان زیادی **سدیم** به درون یاخته وارد میشه، همچنین در طی بخش پایین‌روی نمودار، میزان زیادی یون **پتاسیم** از یاخته خارج میشه تا پتانسیل یاخته، به **پتانسیل آرامش** برگرده. الان یک سؤال از شما دارم، بنظرتون غلظت یون‌ها با حالت قبل از پتانسیل عمل (تحریک شدن یاخته) یکسانه؟ قطعاً **نه**! سدیم‌ها در داخل یاخته و پتاسیم‌ها در خارج یاخته **نسبت به حالت قبل** از تحریک شدن یاخته **افزایش** پیدا کردن.

خب برای اینکه این به هم خوردن غلظت‌ها درست بشه، جناب پمپ سدیم ـ پتاسیم بعد از اتمام پتانسیل عمل، فعالیتش رو **بیشتر** میکنه تا **حالت آرامش** دوباره در یاخته ایجاد بشه و غلظت یون‌ها در دو سوی غشای اون با حالت قبل از تحریک شدن برابر بشه.

۴) در حالت آرامش، با فعالیت **پمپ** سدیم ـ پتاسیم، میزان یون‌های سدیم **خروجی** از پتاسیم‌های **ورودی** **بیشتر** است زیرا در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته **خارج** و دو یون پتاسیم به **داخل** یاخته وارد می‌**شوند**.

کلاس درس: عبور یون‌ها از غشای یاختهٔ عصبی

نوع یون		یون سدیم (Na^+)		یون پتاسیم (K^+)	
غلظت یون	بیرون یاخته (مایع بین‌یاخته‌ای)	زیاد	جهت شیب غلظت: ↓	کم	جهت شیب غلظت: ↑
	درون یاخته (سیتوپلاسم)	کم		زیاد	
انتشار تسهیل‌شده ★ در جهت شیب غلظت ★ بدون مصرف ATP		ورود به یاخته		خروج از یاخته	
		کانال‌های نشتی	همواره	کانال‌های نشتی	همواره
		کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (دریچه به سمت خارج یاخته)	فقط در شاخهٔ بالاروی منحنی پتانسیل عمل	کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (دریچه به سمت داخل یاخته)	فقط در شاخهٔ پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل
انتقال فعال ★ خلاف جهت شیب غلظت ★ همراه با مصرف ATP		خروج از یاخته		ورود به یاخته	
		پمپ سدیم ـ پتاسیم	خروج ۳ یون سدیم از یاخته	پمپ سدیم ـ پتاسیم	ورود ۲ یون پتاسیم به یاخته
فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم، پس از پایان پتانسیل عمل دیده می‌شود.					

SanjeshCloud

۳- **درخصوص ناقلین عصبی در فضاهای همایه‌ای (سیناپسی) دستگاه عصبی که به یاختهٔ پس همایه‌ای اتصال یافته‌اند، کدام گزینه درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، در نهایت به درون یاختهٔ پیش همایه‌ای وارد می‌شوند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، با صرف انرژی از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج شده‌اند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار غشایی شده‌اند.
۴) همهٔ آن‌ها، سبب تغییر اختلاف پتانسیل غشای یاختهٔ پس همایه‌ای شده‌اند.

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

بررسی سریع:

۱	فقط بعضی از (نه همه) ناقلین عصبی در نهایت به درون یاختهٔ پیش همایه‌ای وارد می‌شوند.
۲	همهٔ ناقلین عصبی (نه فقط بعضی از آن‌ها) از طریق برون‌رانی و با مصرف انرژی از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شوند.
۳	همهٔ ناقلین عصبی (نه فقط بعضی از آن‌ها) سبب باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار می‌شوند.
✓ ۴	**همهٔ ناقلین عصبی با باز کردن نوعی کانال پروتئینی و انتقال یون‌ها از غشا، سبب تغییر اختلاف پتانسیل غشای یاختهٔ پس همایه‌ای می‌شوند.**

پاسخ تشریحی:

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین **کانالی** است که با اتصال ناقل عصبی به آن **باز** می‌شود به این ترتیب ناقل عصبی با **تغییر نفوذپذیری** غشای یاختهٔ پس همایه‌ای به یون‌ها، **پتانسیل الکتریکی** این یاخته را **تغییر** می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) 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 پیش همایه‌ای انجام می‌شود، یا **آنزیم‌هایی** ناقل عصبی را **تجزیه** می‌کنند.

۲) **همهٔ** ناقلین عصبی (نه فقط بعضی از آن‌ها) از طریق **برون‌رانی** و با **مصرف انرژی** از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شوند.

۳) **همهٔ** ناقلین عصبی (نه فقط بعضی از آن‌ها) سبب باز شدن **نوعی کانال دریچه‌دار** می‌شوند.

۴- **کدام مورد دربارهٔ رشتهٔ عصبی دورکنندهٔ پیام عصبی از جسم یاخته‌ای نورون حرکتی نادرست است؟**

۱) در تمام طول خود ضخامت یکسانی دارد.
۲) در ابتدا و انتهای خود قطعاً فاقد میلین است.
۳) می‌تواند همزمان با چندین یاخته، همایه (سیناپس) برقرار کند.
۴) می‌تواند فاقد توانایی هدایت پیام به صورت جهشی در طول خود باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

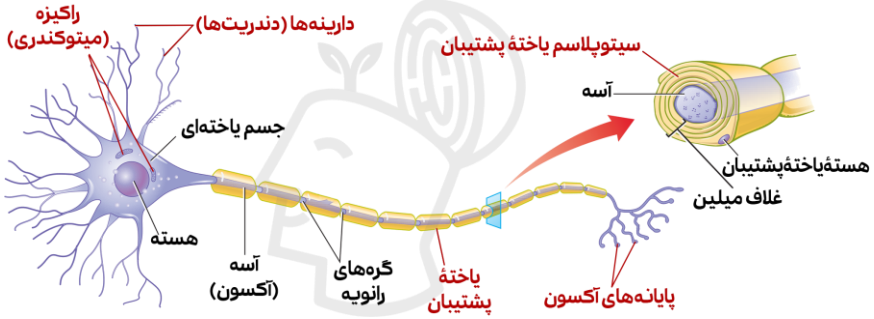
آسه (آکسون)، رشتهٔ عصبی دورکنندهٔ پیام عصبی از جسم یاخته‌ای نورون است.

بررسی سریع:

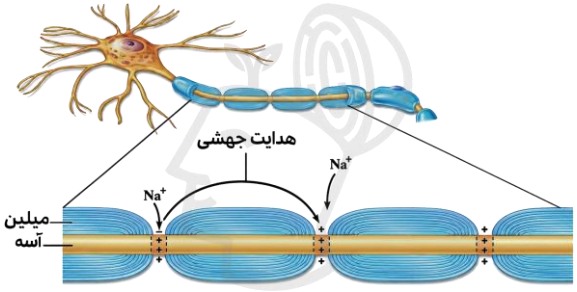
✗	۱	**ضخامت آسه در محل اتصال به جسم یاخته‌ای بیشتر است.**
	۲	ابتدا و انتهای آسه فاقد میلین است.
	۳	هر آسه چندین پایانه آسه‌ای دارد.
	۴	نورون حرکتی می‌تواند دارا یا فاقد میلین باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش **ابتدایی** آسه که به جسم یاخته‌ای متصل است، نسبت به سایر بخش‌های آسه، ضخامت **بیشتری** دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ بخش **ابتدایی** و **انتهایی** آسه (پایانه آکسونی) **فاقد میلین** است.

۳ بخش **انتهایی** آسه، چندین پایانه آسه‌ای دارد بنابراین می‌تواند با **یاخته‌های زیادی** ارتباط همایه‌ای (سیناپسی) برقرار کند.

۴ درصورتی‌که در آسهٔ نورون حرکتی میلین مشاهده نکنیم، هدایت پیام در طول آن به صورت **نقطه‌به‌نقطه** انجام می‌شود و هدایت **جهشی** مشاهده نمی‌گردد.

کلاس درس: یاختهٔ عصبی

بخش یاختهٔ عصبی	دارینه (دندریت)	جسم یاخته‌ای	آسه (آکسون)
توانایی دریافت پیام عصبی	✓ حالت رایج	✓ حالت رایج	✓ به‌ندرت[
تحریک‌پذیری و تولید پیام عصبی	✓ دارد.	✓ دارد.	✓ دارد.
هدایت پیام عصبی	✓ نقطه‌به‌نقطه یا جهشی	✓ فقط نقطه‌به‌نقطه	✓ نقطه‌به‌نقطه یا جهشی
انتقال پیام عصبی	✗ ندارد.	✗ ندارد.	✓ از طریق پایانهٔ آسه
رشتهٔ سیتوپلاسمی	✓ رشته‌ای کوتاه یا بلند است.	✗ رشته‌ای نیست.	✓ معمولاً رشته‌ای بلند است.
محل نگهداری هسته	✗ خیر	✓ هستهٔ کروی‌شکل و معمولاً مرکزی	✗ خیر
اندامک‌های غشادار	✓ دارد.	✓ محل قرارگیری بیشتر اندامک‌ها	✓ راکیزهٔ فراوان در پایانهٔ آسه
غلاف میلین	✓/✗ ممکن است داشته باشد.	✗ هیچ‌گاه ندارد.	✓/✗ ممکن است داشته باشد.
کانال‌های دریچه‌دار و نشتی	✓ دارد.	✓ دارد.	✓ دارد.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	✓ دارد.	✓ دارد.	✓ دارد.

۵- **در ارتباط با انواع یاخته‌های عصبی یک مرد جوان، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) هر یاختهٔ عصبی حرکتی که فاقد میلین است، نمی‌تواند به ماهیچه‌های اسکلتی پیام بفرستد.

۲) هر یاختهٔ عصبی که فقط در دستگاه عصبی مرکزی قابل مشاهده است، آکسونی با قطر یکنواخت دارد.

۳) هر یاختهٔ عصبی که فقط یک رشتهٔ دندریتی دارد، می‌تواند پیام‌های عصبی را از یاختهٔ عصبی رابط دریافت کند.

۴) هر یاختهٔ عصبی حسی که در قفسهٔ سینه قرار دارد، پیام‌های عصبی خود را به قطورترین قسمت نخاع وارد می‌کند.

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

تعبیر

- **یاختهٔ عصبی که فقط در دستگاه عصبی مرکزی قابل مشاهده است** = یاختهٔ عصبی رابط
- **یاختهٔ عصبی که فقط یک رشتهٔ دندریتی دارد** = یاختهٔ عصبی حسی

بررسی سریع:

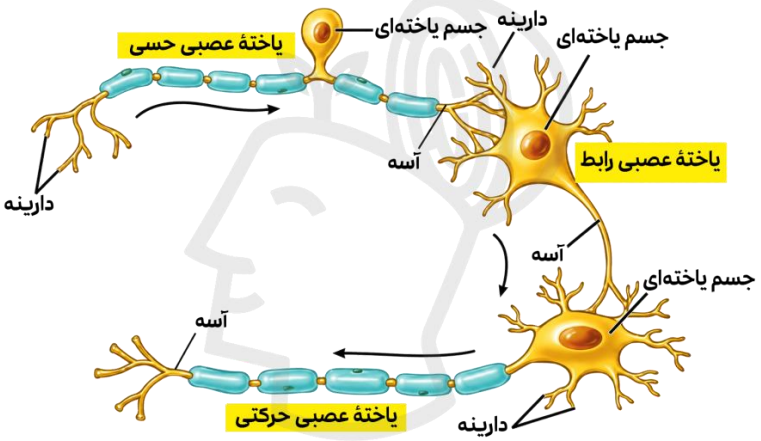
✓ ۱	**هر نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه‌های اسکلتی، میلین‌دار است.**
۲	آکسون نورون رابط ابتدا قطور بوده و سپس باریک می‌شود.
۳	نورون‌های حسی پیام عصبی را به نورون‌های رابط انتقال می‌دهند، نه اینکه پیام را از نورون‌های رابط دریافت کنند.
۴	نخاع در نواحی گردنی و کمری، قطور و در ناحیه سینه‌ای، باریک می‌شود.

پاسخ تشریحی:

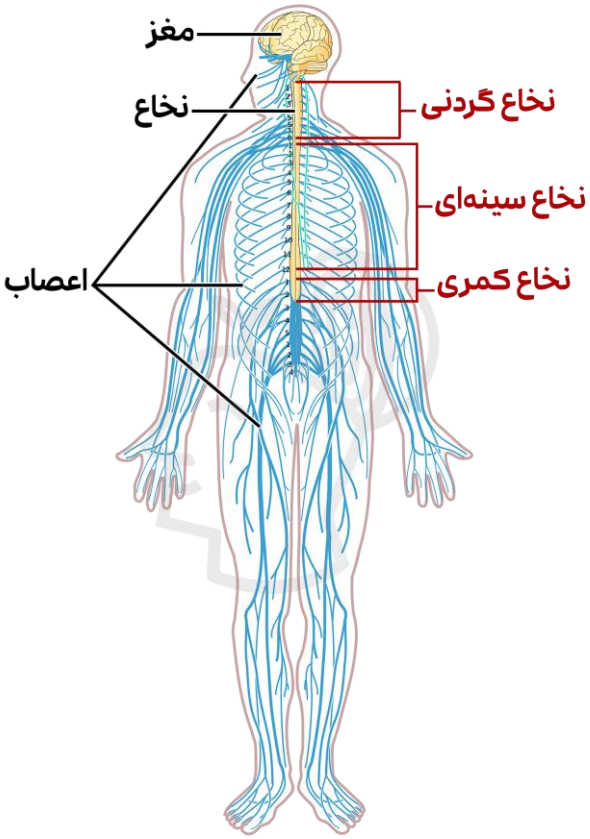
نورون‌های حرکتی همانند سایر انواع نورون‌ها، می‌توانند میلین‌دار **یا** بدون میلین باشند. در کتاب درسی می‌خوانیم: «در **ماهیچه‌های اسکلتی** سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین، **نورون‌های حرکتی** آن‌ها **میلین‌دار** است.» از این‌رو می‌توان گفت هر نورون حرکتی فاقد میلین، به بخشی **به جز** ماهیچه‌های اسکلتی پیام می‌دهد و **فاقد** توانایی ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، **آکسون نورون رابط** ابتدا **قطور** است و سپس **باریک** می‌شود.

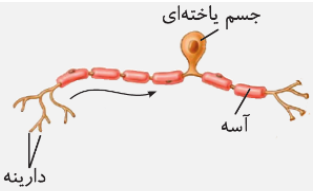
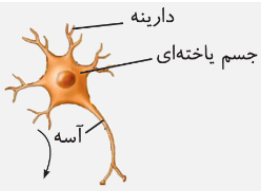


۳) **نورون‌های حسی** برخلاف سایر نورون‌ها، می‌توانند فقط **یک رشتهٔ دندریتی** داشته باشند. نورون‌های حسی پیام عصبی را به نورون‌های رابط انتقال می‌دهند، نه اینکه پیام را از نورون‌های رابط دریافت کنند.

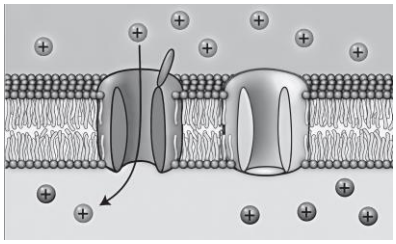


۴) **نخاع** در نواحی گردنی و کمری، **قطور** و در ناحیه سینه‌ای، **باریک** می‌شود؛ بنابراین نورون‌های حسی قفسهٔ سینه، پیام عصبی را به **بخش باریک‌تر** نخاع وارد می‌کنند (نه قطورترین بخش آن).

کلاس درس: انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی	حسی	رابط	حرکتی
شکل			
محل حضور یاخته	دستگاه عصبی **مرکزی** و **محیطی**	فقط دستگاه عصبی **مرکزی**	دستگاه عصبی **مرکزی** و **محیطی**
کار یاختهٔ عصبی	آوردن پیام‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی	فراهم‌کردن ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی	بردن پیام‌ها از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها)
دارینه	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
طول یاختهٔ عصبی	بلند	کوتاه	بلند
طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی	**دارینه:** بلند ـ **آسه:** کوتاه	آسه **بلندتر از** دارینه (دارینه و آسه هر دو کوتاه هستند.)	**دارینه:** کوتاه ـ **آسه:** بلند
غلاف میلین و گره رانویه	دارینه + آسه	فقط در آسه	فقط در آسه
★ هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. ★ دارینهٔ یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.			

۶- شکل زیر، مرحله‌ای از فعالیت یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. چند اتفاق زیر، می‌تواند در این مرحله از فعالیت یاختهٔ عصبی مشاهده شود؟



الف: انتقال یون‌های سدیم به خارج یاخته

ب: انتقال یون‌های پتاسیم به خارج یاخته

ج: افزایش و کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا

د: بیشتر شدن میزان یون‌های سدیم داخل یاخته نسبت به خارج آن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

با توجه به اینکه در شکل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و یون‌های سدیم وارد یاخته می‌شوند، شکل مربوط به **شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل** است. در این مرحله، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

بررسی سریع:

✓	الف	در هر مرحله از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های سدیم از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم به خارج یاخته منتقل می‌شوند.
✓	ب	در هر مرحله از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی به خارج یاخته منتقل می‌شوند.
✓	ج	در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
✗	د	همواره یون‌های سدیم خارج یاخته از داخل یاخته بیشتر است.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هر مرحله از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های سدیم از طریق **پمپ سدیم ـ پتاسیم** به **خارج** یاخته منتقل می‌شوند.

ب) در هر مرحله از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های پتاسیم از طریق **کانال‌های نشتی** به **خارج** یاخته منتقل می‌شوند.

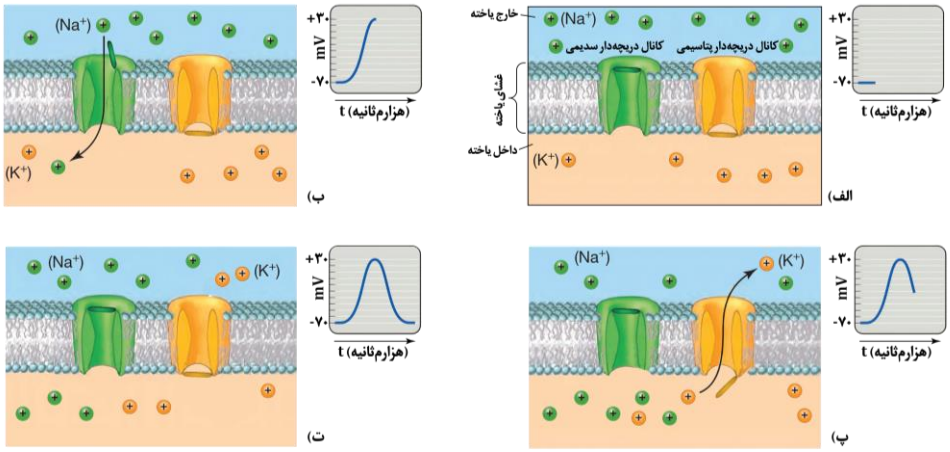
رفع ابهام: هر «انتقالی»، انتقال فعال نیست!

کلمهٔ «انتقال» به معنای **جابه‌جایی** هست و ربطی به «انتقال فعال» نداره. برای مثال، عبارت زیر کاملاً درسته:

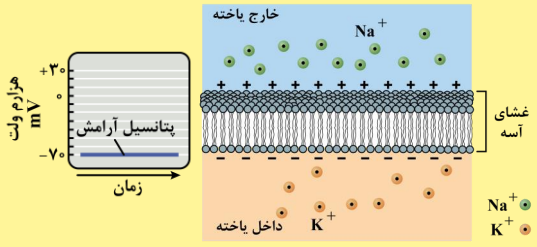
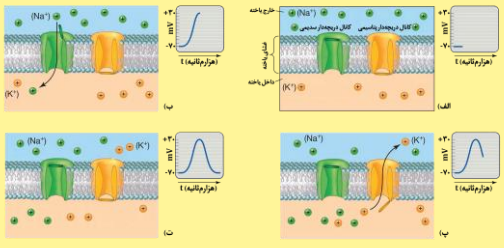
«در انتشار تسهیل‌شده، مواد از طریق پروتئین‌های غشایی انتقال می‌یابند.»

ج) در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا **ابتدا کاهش** (از ۷۰- تا صفر) و **سپس افزایش** (از صفر تا ۳۰+) می‌یابد.

د) **همواره** یون‌های سدیم **خارج** یاخته از **داخل** یاخته **بیشتر** است پس در مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل نیز میزان یون‌های سدیم خارج یاخته بیشتر از داخل یاخته است.



کلاس درس: پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

پتانسیل الکتریکی	ویژگی‌ها
پتانسیل آرامش (حدود ۷۰- میلی‌ولت)  	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 	**الف) تحریک نورون توسط عوامل مختلف؛ مانند:** ۱ ـ ناقل عصبی (در محل سیناپس) ۲ ـ تحریک مکانیکی (تغییر شکل غشا) ۳ ـ تحریک دمایی ۴ ـ تحریک نوری ۵ ـ 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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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.

۷- در رابطه با گروهی از یاخته‌های بافت عصبی که ساختاری منقطع و غیرپیوسته را در اطراف رشته‌های عصبی می‌سازند، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

۱) هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در نزدیکی دارینه (دندریت) یا آسه (آکسون) قرار می‌گیرد.
۲) ساختاری که می‌سازند، نسبت به رشتهٔ عصبیِ احاطه‌شده توسط آن، ضخامت کمتری دارد.
۳) به فراوانی در بخشی از یاختهٔ عصبی که محل ترشح ناقل‌های عصبی است، مشاهده می‌شوند.
۴) بخشی از رشتهٔ عصبی که با آن‌ها در تماس است، دارای تعداد کمتری از کانال‌های یونی است.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

غلاف میلین، پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشتهٔ عصبی قطع می‌شود. این غلاف، توسط **گروهی از یاخته‌های پشتیبان** ساخته می‌شود.

تعبیر

- **بخشی از یاختهٔ عصبی که محل ترشح ناقل‌های عصبی است** = پایانهٔ آسه

بررسی سریع:

۱	هستهٔ یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز با فاصله از رشتهٔ عصبی قرار می‌گیرد.
۲	ضخامت غلاف میلین می‌تواند بیشتر از رشتهٔ عصبی باشد.
۳	پایانهٔ آسه فاقد غلاف میلین است و یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز در این ناحیه حضور ندارد.
✓ ۴	**در بخشی از رشتهٔ عصبی که توسط غلاف میلین پوشیده می‌شود، کمترین تعداد کانال‌های یونی دیده می‌شوند.**

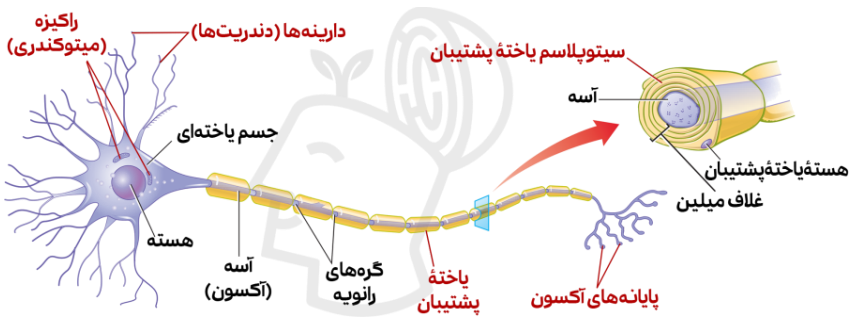
پاسخ تشریحی:

غلاف میلین **عایق** است و از عبور یون‌ها جلوگیری می‌کند؛ بنابراین در بخش‌هایی از رشتهٔ عصبی که توسط **غلاف میلین** پوشیده می‌شوند، کمترین تعداد کانال‌های یونی حضور دارند.

نکته:
پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد و همچنین در محل‌های عایق‌بندی‌شده توسط غلاف میلین، تعداد کمی کانال دریچه‌دار وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، **هستهٔ** یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، در سمت **خارج** این غلاف قرار می‌گیرد که با رشتهٔ عصبی فاصله دارد.

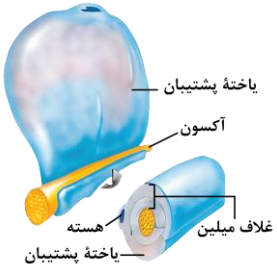


۲) **ضخامت غلاف میلین** می‌تواند نسبت به رشتهٔ عصبی مجاور آن **بیشتر** باشد.

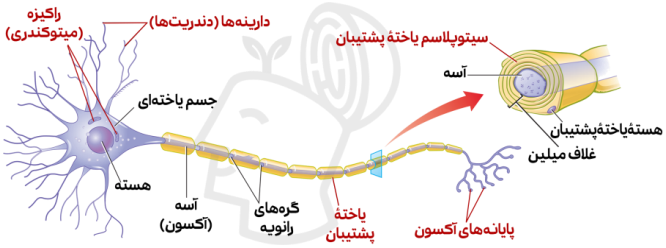
۳) در یاخته‌های عصبی، ناقل‌های عصبی از **پایانهٔ آسه** ترشح می‌شوند. پایانهٔ آسه **فاقد غلاف میلین** است و یاختهٔ پشتیبان **میلین‌ساز**، نمی‌تواند در این ناحیه حضور داشته باشد.

کلاس درس: غلاف میلین

گالری: غلاف میلین و چگونگی ساخت آن



- در یاختهٔ پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین، هسته‌ای **کوچک** و **بیضی‌شکل** در **حاشیهٔ یاخته** قرار دارد.
- یاختهٔ پشتیبانی که غلاف میلین را می‌سازد، یک یاختهٔ **پهن** است و **غشایی گسترده** دارد.
- **نکته: بیشتر حجم یاختهٔ پشتیبان** سازندهٔ غلاف میلین، به **سیتوپلاسم** اختصاص‌یافته است.
- غلاف میلین، پوششی **چندلایه** است و ضخامت آن، **چند برابر** غشای یاخته می‌باشد.
- **نکته:** محل هسته در **خارجی‌ترین لایهٔ** غلاف میلین، یک **برجستگی** ایجاد کرده است.
- قطر غلاف میلین می‌تواند بیشتر از قطر رشتهٔ عصبی و یا تقریباً برابر با آن و یا حتی کمتر از آن باشد.



ویژگی‌های یاختهٔ عصبی نشان داده‌شده در شکل:

- یاختهٔ عصبی نشان داده‌شده در شکل، یک **یاختهٔ عصبی حرکتی** است.
- یاختهٔ عصبی، دارای چند **دندریت منشعب** و یک **هستهٔ کروی** و **مرکزی** است.
- **بیشتر طول** آسهٔ یاختهٔ عصبی، توسط **غلاف میلین** پوشانده شده است و بخش کمی از طول آن، به گره رانویه اختصاص‌یافته است.
- **ابتدای** آسه و **انتهای** آن (پایانه‌های آسه)، فاقد غلاف میلین هستند.

مایز

۸- **در انسان، اگر یاخته‌های عصبی‌ای (نورون‌هایی) را که دارینه (دندریت) و آسهٔ (آکسون) آن‌ها از یک محل جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند، یاخته‌های عصبی تک‌قطبی و یاخته‌های عصبی‌ای را که دارینه و آسهٔ آن‌ها از محل‌های متفاوتی از جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند، یاخته‌های عصبی چندقطبی بنامیم، مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درست است؟**

۱) همهٔ یاخته‌های عصبی تک‌قطبی، توسط غلاف میلین پوشیده می‌شوند.

۲) همهٔ یاخته‌های عصبی تک‌قطبی، در انتقال پیام‌های عصبی به نخاع نقش دارند.

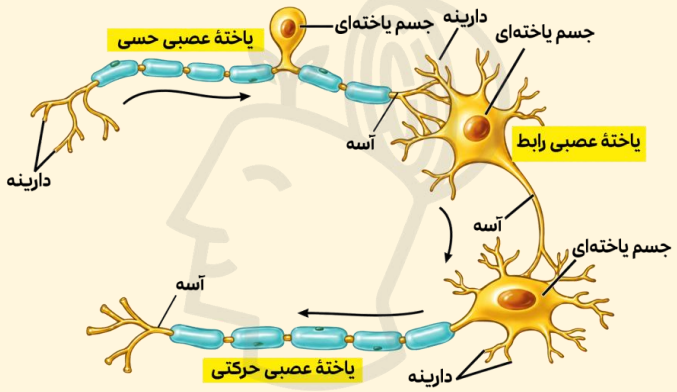
۳) همهٔ یاخته‌های عصبی چند قطبی، در مجاورتِ نزدیک با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.

۴) همهٔ یاخته‌های عصبی چند قطبی، پیام‌های دستگاه عصبی مرکزی را به اندام‌ها انتقال می‌دهند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

در یاخته‌های عصبی **حسی**، دارینه و آسه از یک محل جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند و یاختهٔ عصبی **تک‌قطبی** محسوب می‌شوند و در یاخته‌های عصبی **رابط** و **حرکتی**، دارینه‌ها و آسه از بخش‌های متفاوتی منشأ می‌گیرند و یاختهٔ عصبی **چندقطبی** محسوب می‌شوند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های عصبی حسی می‌توانند دارای میلین یا فاقد میلین باشند.
۲	بعضی یاخته‌های عصبی حسی می‌توانند پیام‌های خود را به‌طور مستقیم به مغز وارد کنند.
✓ ۳	**همهٔ یاخته‌های عصبی در مجاورت نزدیک با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.**
۴	یاخته‌های عصبی رابط فاقد توانایی انتقال پیام‌های دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌ها هستند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و به منظور **انجام اعمال خود** (ایجاد غلاف میلین، ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی، دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها) در **مجاورت نزدیک** با یاخته‌های عصبی قرار دارند؛ بنابراین **همهٔ** یاخته‌های عصبی **در مجاورت نزدیک** با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی **حسی** می‌توانند **دارای** میلین **یا فاقد** میلین باشند.

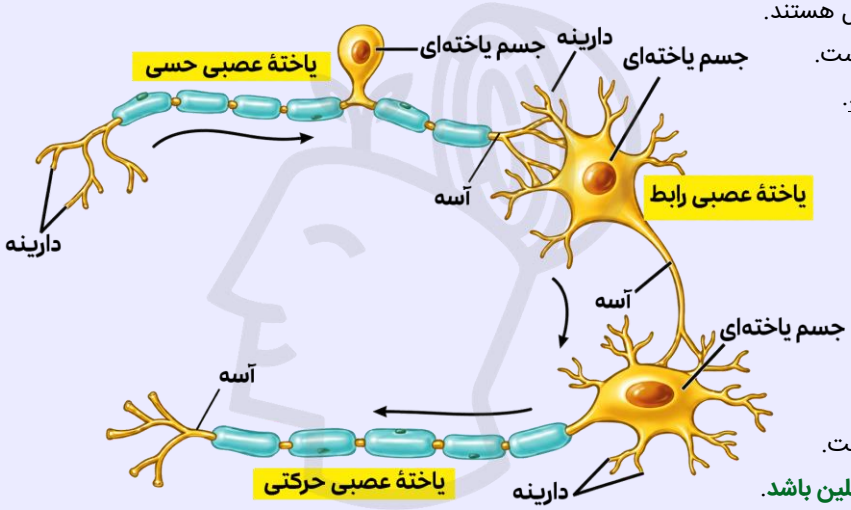
۲) بعضی یاخته‌های عصبی **حسی** می‌توانند پیام‌های خود را به‌طور مستقیم به **مغز** وارد کنند (مثل یاخته‌های حسی مربوط به اعصاب ناحیهٔ صورت).

۴) یاخته‌های عصبی **حرکتی** پیام‌های دستگاه عصبی مرکزی را به اندام‌ها منتقل می‌کنند، اما یاخته‌های عصبی **رابط**، **فاقد** این ویژگی هستند.

کلاس درس: یاخته‌های عصبی

درسنامه: انواع یاخته‌های عصبی

یاخته‌های عصبی را بر اساس کاری که انجام می‌دهند، به سه نوع تقسیم می‌کنند: یاختهٔ عصبی **حسی**، یاختهٔ عصبی **رابط** و یاختهٔ عصبی **حرکتی**.



۱. یاختهٔ عصبی حسی:

- پیام‌ها را به سوی **بخش مرکزی دستگاه عصبی** (مغز و نخاع) می‌آورند.
- آسه و دارینه، **معمولاً** به **محل یکسانی از جسم یاخته‌ای** متصل هستند.
- معمولاً طول دارینه (دندریت) **بیشتر از** طول آسه (آکسون) است.
- **معمولاً** میلین دارند؛ اما ممکن است میلین هم نداشته باشند.
- هم آسه و هم دارینه می‌توانند **دارای غلاف میلین** باشند.
- جسم یاخته‌ای ظاهر **دوکی‌شکل** و **هستهٔ کروی** دارد.

۲. یاختهٔ عصبی رابط:

- یاختهٔ عصبی رابط، یاختهٔ **کوتاهی** است.
- تعداد **زیادی** دارینهٔ منشعب و **فقط یک** آسه دارند.
- فقط در **دستگاه عصبی مرکزی** (مغز و نخاع) قرار دارند.
- **ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی** دیگر را فراهم می‌کنند.
- ساختار کلی یاختهٔ عصبی رابط، **شبیهٔ یاختهٔ عصبی حرکتی** است.
- یاختهٔ عصبی رابط، معمولاً میلین ندارد؛ اما **می‌تواند دارای میلین باشد**.

۳. یاختهٔ عصبی حرکتی:

- پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی، **به سوی اندام‌ها** (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.
- یاخته‌های **طویلی** هستند که **چند** دارینهٔ کوتاه و **یک** آسهٔ بلند دارند.
- **معمولاً** غلاف میلین دارند؛ اما ممکن است میلین هم نداشته باشند.
- **فقط** آسهٔ یاخته‌های عصبی حرکتی می‌تواند دارای میلین باشد.

SanjeshCloud

۹- کدام عبارت دربارهٔ نوار مغزی گرفته شده از یک فرد سالم و بالغ، درست است؟

۱) با بررسی و تفسیر آن می‌توان به ساختار بخش‌های درونی مغز پی برد.
۲) از چند ردیف از امواج گوناگون با شکل‌های ظاهری متفاوت تشکیل شده است.
۳) یاخته‌هایی که در بیماری ام.اس از بین می‌روند، هیچ نقشی در تشکیل نوار مغز ندارند.
۴) جریان الکتریکی ثبت شدهٔ مربوط به نوعی عصب حسیِ واقع در بالاترین ناحیهٔ سر می‌باشد.

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

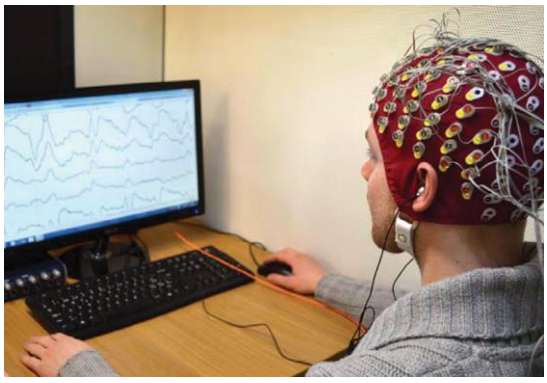
تعبیر

- **یاخته‌هایی که در بیماری ام.اس از بین می‌روند** = یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در بخش مرکزی دستگاه عصبی

بررسی سریع:

۱	با بررسی نوار مغز به فعالیت (نه ساختار) مغز پی برده می‌شود.
✓ ۲	**چند ردیف امواج با شکل‌های متفاوت، نوار مغزی را می‌سازند.**
۳	یاخته‌های پشتیبان دارای نقش در ثبت نوار مغزی هستند.
۴	در نوار مغز، جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی خود مغز ثبت می‌شود.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در نوار مغزی، **چندین** ردیف از امواج گوناگون حضور دارند و دارای شکل‌های ظاهری **متفاوتی** با یکدیگر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کتاب درسی می‌خوانیم که: «متخصصان برای بررسی **فعالیت‌های** مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند»؛ بنابراین نمی‌توان از نوار مغزی برای بررسی **ساختار** بخش‌های درونی مغز استفاده کرد.

۳) در بیماری ام.اس، **یاخته‌های پشتیبان** میلین‌ساز در بخش مرکزی دستگاه عصبی از بین می‌روند. این یاخته‌ها در **فعالیت** یاخته‌های عصبی مغز **اثرگذار** هستند و بنابراین، نمی‌توان گفت که در ثبت نوار مغزی، **فاقد** نقش هستند.

۴) ابزارهای موردنیاز برای ثبت نوار مغزی به صورت کلاهی بر **روی سر** فرد قرار می‌گیرند، ولی دقت داشته باشید که نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شدهٔ **یاخته‌های عصبی در مغز** (نه عصب حسی) می‌باشد. **بالاترین** عصب حسی ناحیهٔ سر، به **پوست سر** (نه مغز) مرتبط است.

کلاس درس: نوار مغز

گنجینهٔ نکات: نوار مغزی

۱. متخصصان برای بررسی **فعالیت‌های مغز** از نوار مغزی استفاده می‌کنند، نه برای بررسی **ساختارهای مغز**.

۲. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ **یاخته‌های عصبی (نورون‌های)** مغز است، نه جریان الکتریکی **یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)**.

نکته: یاخته‌های پشتیبان در انجام صحیح عملکرد یاخته‌های عصبی نقش دارند؛ بنابراین، **اختلال در فعالیت یاخته‌های پشتیبان بر نوار مغزی اثر می‌گذارد.**

۳. نوار مغزی، برای بررسی **مغز** کاربرد دارد، نه **نخاع** یا **دستگاه عصبی محیطی**.

۴. اختلال یا تغییر در فعالیت **یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز** (مانند مخ، ساقهٔ مغز، مخچه و...)، می‌تواند بر نوار مغز اثر بگذارد.

۵. عواملی که باعث **کاهش سرعت هدایت جریان الکتریکی** یا **کاهش فعالیت مغز** می‌شوند، فاصلهٔ بین امواج را افزایش می‌دهند و باعث کاهش تعداد امواج در واحد زمان می‌شوند؛ مثل **بیماری مالتیپل اسکلروزیس (ام.اس)** یا **مصرف نوشیدنی‌های الکی**.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶. در نوار مغز، **انواع مختلفی از امواج** وجود دارند که **شکل‌های متفاوتی** دارند و می‌توانند **نامنظم** باشند.

۷. برای ثبت نوار مغز، **کلاهی متصل به الکترودهای مختلف** را روی سر قرار می‌دهند و جریان الکتریکی را **از طریق پوست سر** دریافت و ثبت می‌کنند.

نکته: ثبت نوار قلب یا نوار مغز با قرار دادن الکترود روی پوست، نشان‌دهندهٔ این است که یاخته‌هایی با **توانایی عبور جریان الکتریکی** در بدن وجود دارند.



۱۰- **مطابق با شکل کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با مرحلهٔ اوّل از فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم درست است؟**

۱) یک نیمهٔ پمپ، از یون‌های بزرگ‌تر خالی شده و نیمهٔ دیگر با یون‌های کوچک‌تر، اشغال می‌شود.

۲) دهانهٔ باز پمپ در مجاورت کربوهیدرات‌های منشعب غشایی قرار می‌گیرد.

۳) شیب غلظت یون‌های سدیم، در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

۴) دو یون پتاسیم در ضخامت غشای یاخته قرار می‌گیرند.

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

تعبیر

در پمپ سدیم ـ پتاسیم:

- **یون‌های بزرگ‌تر** = پتاسیم
- **یون‌های کوچک‌تر** = سدیم

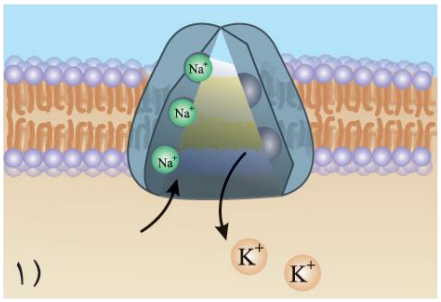
بررسی سریع:

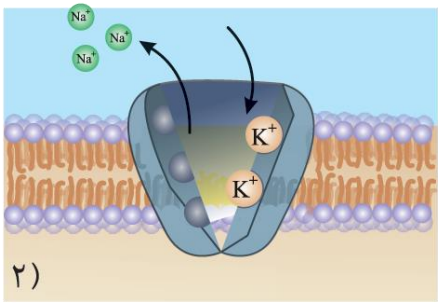
✓	۱	**در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، دو یون پتاسیم از یک طرف آن جدا می‌شوند و سه یون سدیم به طرف مقابل آن می‌پیوندند.**
	۲	در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، دهانهٔ پمپ به سمت سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.
	۳	در مرحلهٔ اول، شیب غلظت یون‌های پتاسیم در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.
	۴	در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، دو یون پتاسیم به سیتوپلاسم یاخته وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یک نیمهٔ پمپ از **دو یون پتاسیم** که پیش از این متصل بودند، **خالی می‌شود** و نیمهٔ دیگر با **سه یون سدیم** **اشغال می‌شود.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir





بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، دهانهٔ پمپ به سمت **سیتوپلاسم** و در مجاورت **لایهٔ داخلی** غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. **کربوهیدرات‌های غشایی** در لایهٔ **خارجی** برخلاف لایهٔ داخلی غشا یافت می‌شوند؛ بنابراین در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، دهانهٔ پمپ **به دور از کربوهیدرات‌های غشایی** قرار می‌گیرد.

۳) در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های **پتاسیم** به **سیتوپلاسم** (که غلظت پتاسیم **بیشتری** نسبت به مایع بین یاخته‌ای دارد) وارد می‌شوند؛ بنابراین در مرحلهٔ اول، شیب غلظت یون‌های **پتاسیم** در دو سوی غشا **افزایش** می‌یابد. افزایش شیب غلظت یون‌های **سدیم** بین دو سوی غشا، از اتفاقات مرحلهٔ دوم است.

۴) در مرحلهٔ اول فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، **دو یون پتاسیم** به داخل **سیتوپلاسم** یاخته وارد می‌شوند. قرارگرفتن یون‌های پتاسیم در ضخامت **غشای یاخته**، مربوط به مرحلهٔ دوم است.

حواست باشه که:
پمپ سدیم ـ پتاسیم، جزئی از غشای یاخته‌ای هست، پس اگر یونی به اون وارد بشه و در اون جایگیری کنه، یعنی در ضخامت غشای یاخته قرار گرفته.

۱۱- **طبق مطالب کتاب درسی در ارتباط با ناقل‌های عصبی، کدام گزینه درست است؟**

۱) می‌توان گفت در محل همایه، ناقل‌های عصبی می‌توانند به نوعی یاختهٔ عصبی وارد شوند.
۲) می‌توان گفت ناقل‌های عصبی، با یون‌های سدیم عبوری از گیرنده اندازهٔ تقریباً برابری دارند.
۳) می‌توان گفت با اتصال هر ناقل عصبی به گیرندهٔ خود، بلافاصله فعالیت آن مهار یا تحریک می‌شود.
۴) می‌توان گفت محل ذخیره‌سازی ریزکیسه‌های حاوی ناقل، در مجاورت اندامک‌هایی دوغشایی قرار ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **اندامک‌های دوغشایی** = راکیزه (میتوکندری)
- **محل ذخیره‌سازی ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی** = پایانهٔ آسه

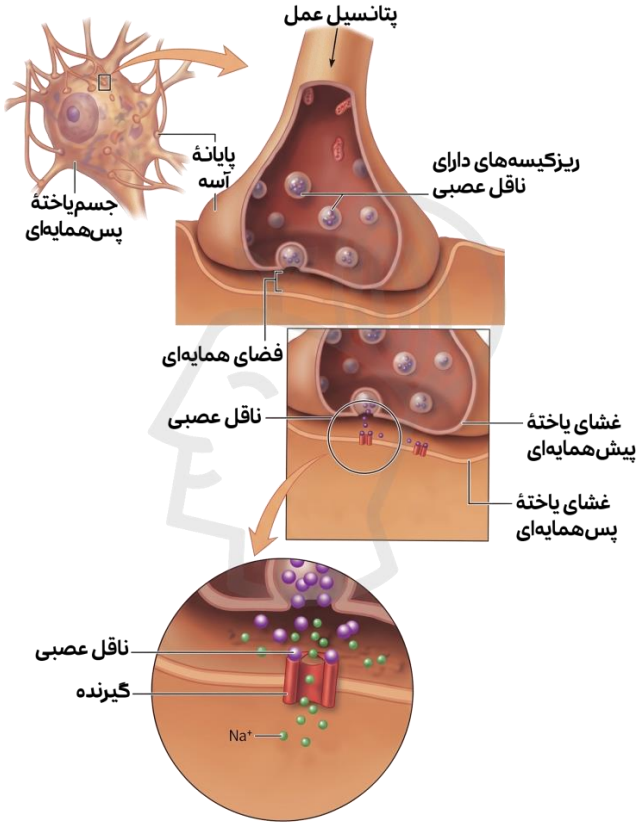
بررسی سریع:

✓	۱	**ناقل‌های عصبی امکان ورود به یاختهٔ پیش‌سیناپسی را دارند.**
	۲	اندازهٔ ناقل‌های عصبی از یون‌های سدیم بزرگ‌تر است.
	۳	برای تغییر حالت گیرنده، ممکن است به دو عدد ناقل عصبی نیاز داشته باشیم.
	۴	ریزکیسه‌ها در مجاورت راکیزه‌های انتهایی آسه دیده می‌شوند.

SanjeshCloud

پاسخ تشریحی:

دقت داشته باشید که ناقل‌های عصبی به گیرندهٔ خود در **سطح** یاختهٔ هدف متصل می‌شوند و به آن **وارد نمی‌شوند**. پس از اعمال اثر ناقل‌های عصبی، باید از فضای همایه **پاکسازی** شوند که این کار یا از طریق تجزیهٔ آن‌ها و یا از طریق **بازجذب آن‌ها به یاختهٔ** پیش‌سیناپسی انجام می‌شود. پس ناقل‌های عصبی فقط به یاختهٔ پیش‌سیناپسی که نوعی یاختهٔ **عصبی** است، وارد می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ناقل عصبی، نوعی مولکول **پروتئینی** است که اندازه‌ای **بزرگ‌تر** از یک یون سدیم دارد.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، برای **تغییر شکل** گیرنده و تحریک یا مهار یاخته، ممکن است گیرنده‌ای با دو جایگاه برای اتصال ناقل عصبی داشته باشیم که هر **دو جایگاه** آن باید توسط ناقل عصبی اشغال شده باشند و اتصال **یک** ناقل برای بازشدن این گیرنده **کافی نیست**.

۴ در پایانهٔ آسه، **راکیزه‌ها** که وظیفهٔ تولید انرژی برای برون‌رانی ریزکیسه‌ها را برعهده دارند، در **مجاورت ریزکیسه‌ها** دیده می‌شوند.

کلاس درس: همایه (سیناپس)

درسنامه: انتقال پیام عصبی

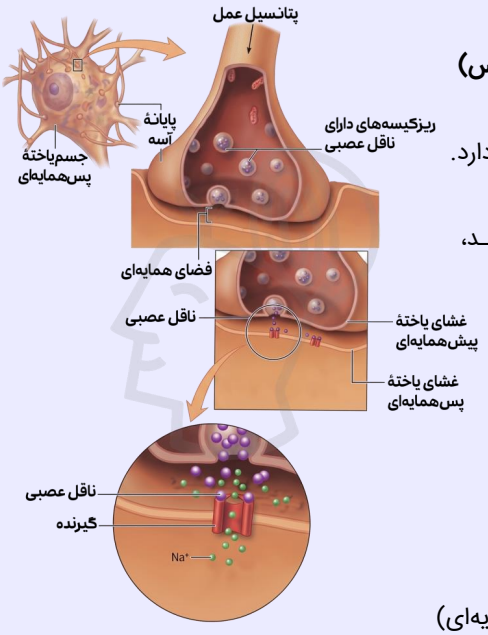
تعریف همایه: یاخته‌های عصبی می‌توانند با یکدیگر یا یاخته‌های دیگر، **ارتباط ویژه‌ای** به نام **همایه (سیناپس)** برقرار کنند.

تعریف فضای همایه‌ای: در محل همایه، یاخته‌ها به یکدیگر **نچسبیده‌اند** و بین آن‌ها، فضایی وجود دارد.

← به این فضا، **فضای همایه‌ای** گفته می‌شود.

تعریف یاختهٔ پیش‌همایه‌ای و پس‌همایه‌ای: در محل همایه، یاختهٔ عصبی که پیام را انتقال می‌دهد، یاختهٔ **پیش‌همایه‌ای** نام دارد و یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ پیام، یاختهٔ **پس‌همایه‌ای** است.

انواع یاخته‌های پس‌همایه‌ای ← یاختهٔ عصبی + یاختهٔ ماهیچه‌ای + یاختهٔ غده‌ای



ناقل عصبی

انتقال پیام عصبی با کمک ماده‌ای به نام **ناقل عصبی** انجام می‌شود.

ترکیب با فصل ۴ یازدهم: ناقل‌های عصبی، نوعی **پیک شیمیایی کوتاه‌بُرد** هستند که می‌توانند پیام عصبی را انتقال دهند.

★ **انواع ناقل‌های عصبی: تحریک‌کننده** (تحریک یاختهٔ پس‌همایه‌ای) و **بازدارنده** (مهار یاختهٔ پس‌همایه‌ای)

★ ناقل عصبی در **جسم یاختهٔ پیش‌همایه‌ای** ساخته شده و درون **ریزکیسه‌ها** ذخیره می‌شود.

★ وقتی پیام عصبی به **پایانهٔ آسه** می‌رسد، ریزکیسه‌های ذخیره‌کنندهٔ ناقل عصبی، با **برون‌رانی**، ناقل را در فضای همایه‌ای ترشح می‌کنند.

حواست باشه که: خود ریزکیسه‌ها وارد فضای همایه‌ای نمی‌شن و فقط ناقل‌های درون اونا، به فضای همایه‌ای وارد می‌شن.

نکته: طی فرایند برون‌رانی ریزکیسه‌های حامل ناقل عصبی، **مساحت غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای افزایش** پیدا می‌کنه.

دریافت پیام توسط یاختهٔ پس‌همایه‌ای

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

حواست باشه که: ناقل عصبی وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای نمیشه و به گیرنده در **سطح یاخته** متصل می‌شه.

★ **گیرندهٔ ناقل عصبی:** نوعی **کانال دریچه‌دار** است که با **اتصال ناقل عصبی** به آن، باز می‌شود.

ناقل عصبی با **تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای** به یون‌ها، **پتانسیل الکتریکی** این یاخته را **تغییر** می‌دهد.

★ **ناقل عصبی تحریک‌کننده:** باز شدن کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** ← تحریک یاخته ← **مثبت‌تر** شدن پتانسیل داخل یاخته ← **ایجاد پتانسیل عمل**

★ **ناقل عصبی بازدارنده:** باز شدن کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** ← مهار یاخته ← **منفی‌تر** شدن پتانسیل داخل یاخته

۱۲- کدام مورد دربارهٔ فضای سیناپسی بین نورون‌های رابط و حرکتی صادق است؟

۱) در بخش فرورفتهٔ یاختهٔ پس‌سیناپسی، گیرنده‌هایی با ظاهر مشابه با کانال‌های دریچه‌دار دخیل در پتانسیل عمل وجود دارند.

۲) کمترین فاصلهٔ بین دو یاختهٔ پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی به دور از محل آزادسازی ناقل‌های عصبی قرار دارد.

۳) ناقل‌های عصبی آزاد شده به فضای سیناپسی اندازهٔ برابری با گیرنده‌های ناقل عصبی در این فضا دارند.

۴) در انتهای برآمدهٔ یاختهٔ پیش‌سیناپسی، تنها یک نوع اندامک غشادار دیده می‌شود.

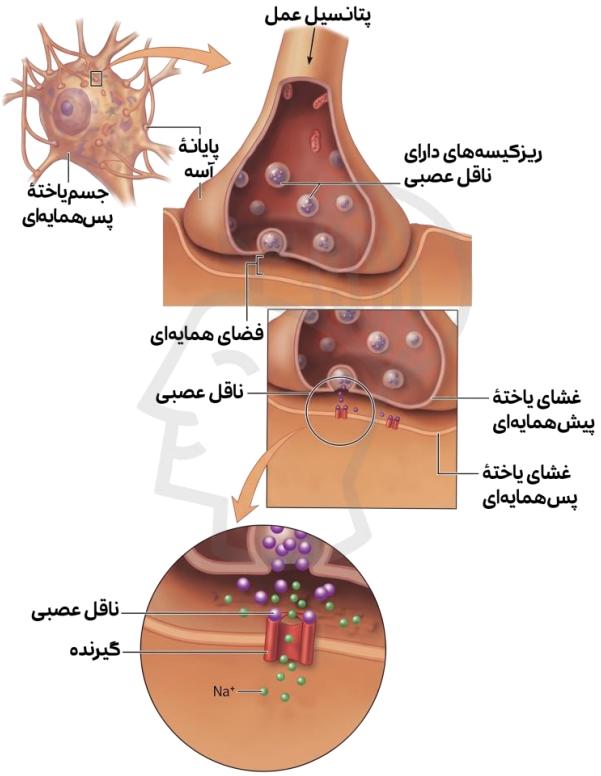
پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	گیرندهٔ ناقل عصبی ظاهر متفاوتی با کانال‌های دریچه‌دار دخیل در پتانسیل عمل دارد.
✓ ۲	**کمترین فاصلهٔ بین دو یاخته در سیناپس، در گوشه‌های فضای سیناپسی قرار دارد.**
۳	گیرنده‌های ناقل عصبی نسبت به ناقل‌های عصبی بزرگ‌تر هستند.
۴	در انتهای برآمدهٔ یاختهٔ پیش‌سیناپسی، ریزکیسه و میتوکندری وجود دارد.

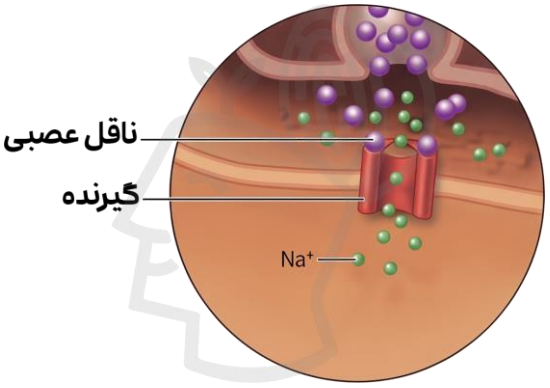
پاسخ تشریحی:

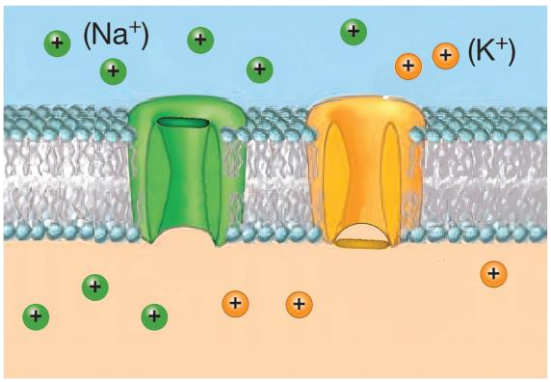
همان‌طور که در شکل مشخص است، **کمترین** فاصلهٔ بین دو یاخته، در **گوشه‌های** فضای سیناپسی قرار دارد در حالی که **ناقل‌های عصبی** به میانه‌های فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، **گیرندهٔ ناقل عصبی** ظاهر **متفاوتی** با کانال‌های دریچه‌دار دخیل در پتانسیل عمل دارد.



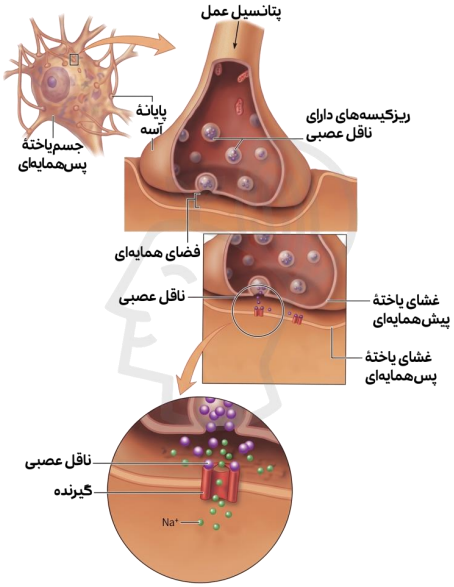


۳) **گیرندهٔ ناقل‌های عصبی** نسبت به ناقل‌های عصبی **بزرگ‌تر** هستند.

۴) در انتهای برآمدهٔ یاختهٔ پیش‌سیناپسی، تعدادی **ریزکیسه** و **میتوکندری** وجود دارد که از اندامک‌های غشادار یاخته هستند؛ بنابراین در پایانهٔ آسه **بیش از یک نوع** اندامک غشادار دیده می‌شود.

کلاس درس: همایه (سیناپس)

گالری: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس‌همایه‌ای



- پایانه‌های آسهٔ یک یاختهٔ عصبی، می‌توانند هم با **دارینه** و هم با **جسم یاخته‌ای** یاختهٔ پس‌همایه‌ای، همایه تشکیل دهند. ← در دارینه، جسم یاخته‌ای [و آسه]، **گیرندهٔ ناقل عصبی** وجود دارد.
- پایانهٔ آسه، ساختاری **برجسته** در انتهای آسه است که می‌تواند در یک بخش **فرورفته** در یاختهٔ پس‌همایه‌ای قرار بگیرد؛ اما در این بخش، دو یاخته **با هم فاصله دارند** و تماسی با یکدیگر ندارند.
- ترشح ناقل‌های عصبی به فضای همایه‌ای، با روش **برون‌رانی (اگزوسیتوز)** انجام می‌شود که نیاز به **مصرف ATP** دارد. ← در پایانهٔ آکسون، **تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری)** وجود دارد.
- طی فرایند برون‌رانی ریزکیسه‌ها، غشای ریزکیسه با غشای پایانهٔ آسه **ادغام می‌شود**. ← **مساحت غشای یاختهٔ پیش‌همایه‌ای** افزایش می‌یابد.

حواست باشه که: ریزکیسه‌ها، وارد فضای همایه‌ای نمی‌شن.

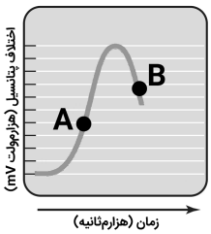
- در فضای همایه‌ای، **ناقل‌های عصبی**، **یون‌های سدیم** و **پتاسیم**، **آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل‌های عصبی** و... می‌توانند حضور داشته باشند. ← قطر ناقل‌های عصبی **بیشتر از** قطر یون‌های سدیم است.
- در این شکل، در **دو طرف** گیرنده‌های ناقل‌های عصبی، **محلی برای قرارگیری ناقل‌های عصبی** وجود دارد. ← پس از **اتصال دو ناقل عصبی** به گیرنده در یاختهٔ پس‌همایه‌ای، **کانال گیرنده** باز می‌شود.

حواست باشه که: ناقل‌های عصبی، وارد سیتوپلاسم یاختهٔ پس‌همایه‌ای نمی‌شن.

نکته: ناقل نشان داده‌شده در شکل، باعث **ورود یون‌های سدیم به یاختهٔ پس‌همایه‌ای** می‌شود؛ بنابراین، نوعی ناقل عصبی **تحریک‌کننده** است.

ماز

۱۳- با توجه به شکل زیر که منحنی مربوط به اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در فاصلهٔ زمانی بین نقطهٔ A تا B، همواره ..... .»

۱) میزان نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از یون دیگر است.
۲) انرژی زیستی صرف خارج‌کردن یون‌های مثبت از یاخته می‌شود.
۳) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای یاخته افزایش می‌یابد.
۴) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم از طریق دو نوع کانال انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ منحنی پتانسیل عمل یاختهٔ عصبی است. بخش A، مربوط به شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل است و بخش B، نقطه‌ای در شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل را نشان می‌دهد.

بررسی سریع:

۱	در شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم، بیشتر از یون سدیم است.
✓ ۲	**پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره با مصرف ATP، یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کند.**
۳	در نقطهٔ A، اختلاف پتانسیل در حال نزدیک‌شدن به صفر است.
۴	در نقطهٔ A، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

پاسخ تشریحی:

در غشای یاختهٔ عصبی، **پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره** فعال است. این پمپ با فعالیت خود، می‌تواند یون‌های **سدیم** را از یاخته خارج کرده و یون‌های **پتاسیم** را وارد یاخته کند. جابه‌جایی یون‌ها توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم، با روش **انتقال فعال** و همراه با مصرف انرژی زیستی (ATP) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل، به‌دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، به‌طور موقت نفوذپذیری غشا نسبت به یون **سدیم**، **بیشتر** از نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم می‌شود؛ اما در شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل، غشا به یون **پتاسیم**، **نفوذپذیری بیشتری** دارد.

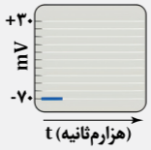
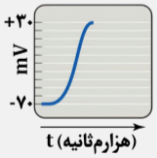
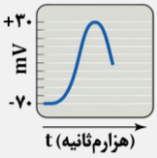
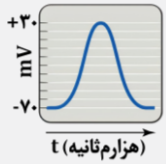
۳) زمانی که مقدار بارهای الکتریکی در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی **یکسان** است، اختلاف پتانسیلی بین دو سوی غشا وجود ندارد و در واقع، اختلاف پتانسیل **صفر میلی‌ولت** است. پس اختلاف پتانسیل صفر میلی‌ولت، کمترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا است. در نقطهٔ B، اختلاف پتانسیل در حال دور شدن از صفر میلی‌ولت است و بنابراین، در حال افزایش می‌باشد؛ اما در نقطهٔ A، اختلاف پتانسیل در حال **کاهش** است و به صفر نزدیک می‌شود.

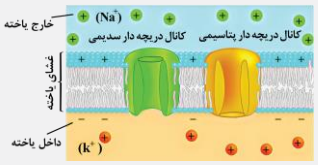
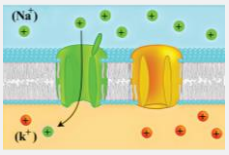
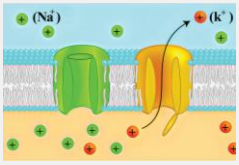
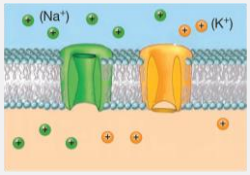
حواست باشه که:

درسته که شکل عددگذاری نشده، اما از شروع پتانسیل عمل (اختلاف پتانسیل ۷۰-) تا قلهٔ نمودار (اختلاف پتانسیل ۳۰+) به ده قسمت مساوی تقسیم شده، پس خودمون می‌تونیم شکل رو عددگذاری کنیم.

۴) در شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل، انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم از طریق **کانال‌های دریچه‌دار** و **کانال‌های نشتی** انجام می‌شود؛ اما در شاخهٔ بالارو، **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند** و انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های پتاسیم، **فقط** از طریق **کانال‌های نشتی** انجام می‌شود.

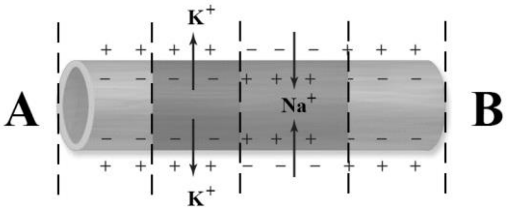
کلاس درس: ۴ مرحلهٔ چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

مرحله	مرحلهٔ ۱	مرحلهٔ ۲	مرحلهٔ ۳	مرحلهٔ ۴
منحنی پتانسیل غشا				
وضعیت پتانسیل غشا	پتانسیل آرامش	شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل	شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	برقراری مجدد پتانسیل آرامش
اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰- میلی‌ولت	**۷۰- ← ۳۰+ میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	**۳۰+ ← ۷۰- میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	۷۰- میلی‌ولت

کانال‌های نشتی	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	☑ فعال هستند.	☑ فعال هستند.	☑ فعال هستند.	☑ فعالیت بیشتری دارند.
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	☒ بسته	☑ باز ← ورود سدیم به یاخته	☒ بسته	☒ بسته
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	☒ بسته	☒ بسته	☑ باز ← خروج پتاسیم از یاخته	☒ بسته
فراوانی یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج یاخته	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.
شکل کانال‌های دریچه‌دار				

۱۴- **با توجه به شکل که هدایت پیام عصبی در رشته‌ای از نورون را نشان می‌دهد، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«اگر این رشته، بخشی از ..... باشد، ..... نزدیک‌تر است.»



۱) آسهٔ نورون حسی ـ پایانهٔ آن به بخش B

۲) دارینهٔ نورون حسی ـ انتهای آزاد آن به بخش B

۳) آسهٔ نورون رابط ـ جسم یاخته‌ای آن به بخش A

۴) دارینهٔ نورون حرکتی ـ قسمت منشعب آن به بخش A

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

نام‌گذاری شکل سؤال

با توجه به شکل، پیام عصبی در این رشته از **سمت A به B** هدایت می‌شود.

تعبیر

- **بخش انتهایی دارینهٔ نورون حسی =** بخش آزاد و دور از جسم یاخته‌ایِ دارینه
- **قسمت منشعب دارینه‌ها =** بخش انتهایی دارینه

بررسی سریع:

۱	در آسهٔ نورون‌ها، پیام عصبی به پایانهٔ آکسون نزدیک می‌شود پس بخش B به پایانهٔ آکسون نزدیک‌تر است.
✗ ۲	**در دارینه، پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌شود، پس بخش B به ابتدای دندریت (نه انتها) نزدیک‌تر است.**
۳	در آسهٔ نورون‌ها، پیام عصبی از جسم یاخته‌ای دور می‌شود پس بخش A به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر است.
۴	در دارینه، پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌شود، پس بخش A به انتهای دندریت نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

در دندریت، پیام عصبی به جسم یاخته‌ای **نزدیک** می‌شود، پس بخش B به **ابتدای دندریت** (نه انتها) نزدیک‌تر است.

رفع ابهام:

شاید بپرسید انتهای دارینهٔ یک یاختهٔ عصبی کجاست؟ ابتدای دارینه، همون قسمتی هست که دارینه به جسم یاخته‌ای چسبیده و انتهای دارینه درواقع همون قسمت آزاد (نوک) دارینه هست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

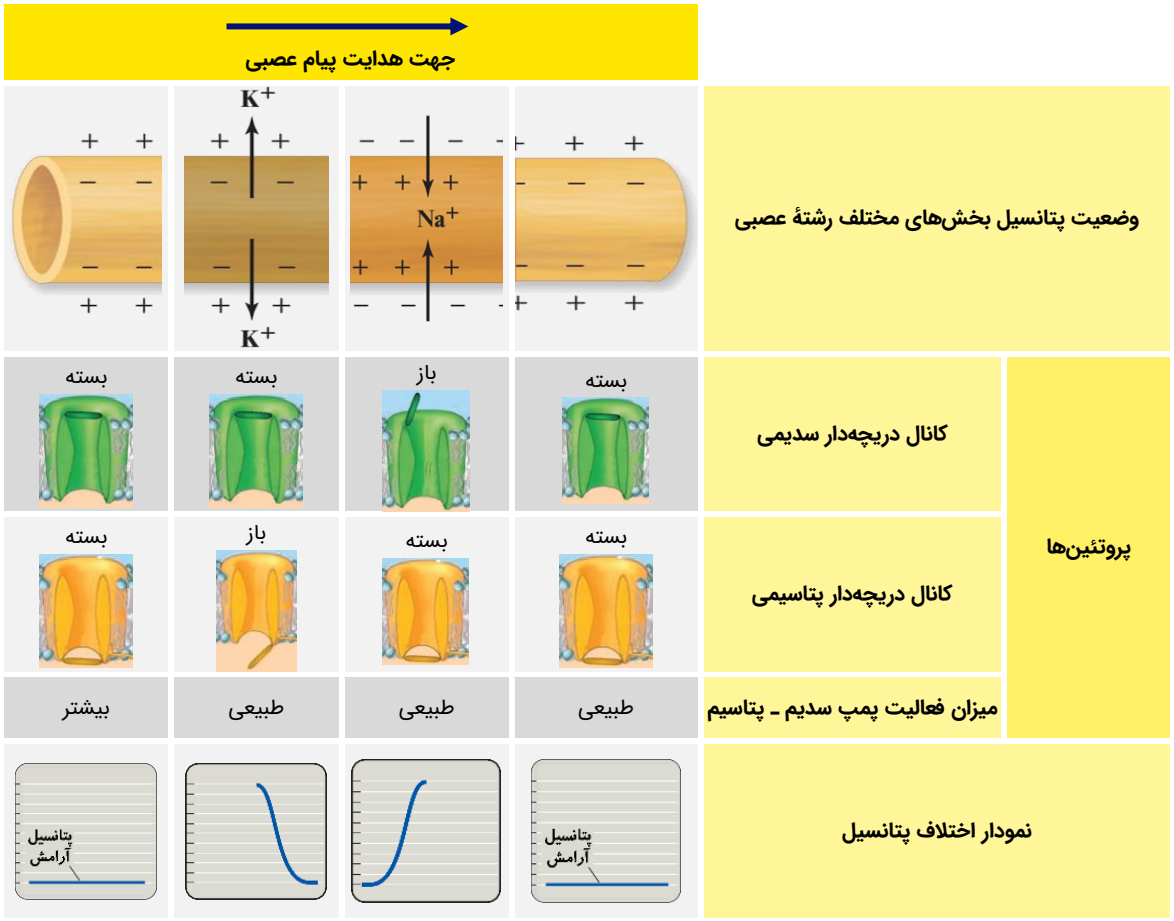
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آکسون نورون‌ها، پیام عصبی به پایانهٔ آکسون **نزدیک** می‌شود پس بخش B به **پایانهٔ آکسون** نزدیک‌تر است.

۳) در آکسون نورون‌ها، پیام عصبی از جسم یاخته‌ای **دور** می‌شود پس بخش A به **جسم یاخته‌ای** نزدیک‌تر است.

۴) در دندریت، پیام عصبی به جسم یاخته‌ای **نزدیک** می‌شود، پس بخش A به **انتهای دندریت** نزدیک‌تر است.

کلاس درس: هدایت پیام عصبی



۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، ریزکیسه‌های دارای ناقل عصبی در چند مورد زیر غیر قابل مشاهده هستند؟

الف: نوعی رشتهٔ عصبی که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.

ب: فضایی که بین یاختهٔ پیش‌سیناپسی و یاختهٔ پس‌سیناپسی وجود دارد.

ج: نوعی رشتهٔ عصبی که می‌تواند پیام عصبی را از یاخته‌ای دیگر دریافت کند.

د: بخشی از یاختهٔ عصبی که مرکز فرماندهی یاخته را درون خود جای داده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

تعبیر

- **نوعی رشتهٔ عصبی که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند** = آسه (آکسون)
- **فضایی که بین یاختهٔ پیش همایه‌ای (سیناپسی) و یاختهٔ پس همایه‌ای (سیناپسی) وجود دارد** = فضای همایه‌ای
- **نوعی رشتهٔ عصبی که می‌تواند پیام عصبی را از یاخته‌ای دیگر دریافت کند** = دارینه (دندریت)
- **بخشی از یاختهٔ عصبی که مرکز فرماندهی یاخته را درون خود جای داده است** = جسم یاخته‌ای

SanjeshCloud

بررسی سریع:

✓	الف	ریزکیسه‌های دارای ناقل عصبی، در طول آسه جابه‌جا می‌شوند تا به پایانهٔ آکسونی برسند.
✗	ب	**در انتقال پیام عصبی، محتویات ریزکیسهٔ دارای ناقل عصبی (نه خود ریزکیسه) به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.**
✗	ج	**ریزکیسهٔ دارای ناقل عصبی از دارینه نمی‌گذرد.**
✓	د	ناقل عصبی و ریزکیسه‌های دارای ناقل عصبی، در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، غیر قابل مشاهده هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ناقل‌های عصبی پس از ساخته‌شدن، درون **ریزکیسه‌ها** ذخیره می‌شوند. این ریزکیسه‌ها در طول **آکسون** جابه‌جا می‌شوند تا به پایانهٔ آکسونی برسند؛ بنابراین **ریزکیسه‌های** دارای ناقل عصبی در **آکسون** قابل مشاهده هستند.

ب) در فرایند برون‌رانی که به آزادشدن ناقل عصبی به فضای سیناپسی می‌انجامد، **محتویات** درون ریزکیسهٔ دارای ناقل عصبی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند (**نه خود ریزکیسه**)؛ بنابراین **ریزکیسهٔ** دارای ناقل عصبی در فضای سیناپسی **غیر قابل مشاهده** است.

ج) ریزکیسهٔ دارای ناقل عصبی در **جسم یاخته‌ای** ساخته می‌شود و در آکسون حرکت می‌کند تا به پایانهٔ آکسونی برسد. **دندریت** برخلاف جسم یاخته‌ای و آکسون، **نمی‌تواند** ریزکیسه‌های دارای ناقل عصبی داشته باشد.

د) **جسم یاخته‌ای** بخشی از یاختهٔ عصبی است که هسته و اندامک‌ها را در خود جای داده است. از جملهٔ این اندامک‌ها می‌توان به **اندامک‌های** موردنیاز برای **ساخت** ناقل عصبی اشاره کرد؛ بنابراین ناقل عصبی و در نتیجه **ریزکیسهٔ** دارای ناقل عصبی، در **جسم یاخته‌ای** قابل مشاهده هستند.

کلاس درس: انتقال پیام عصبی

گنجینهٔ نکات: انتقال پیام عصبی

۱ـ آنزیمی که ناقل عصبی را تجزیه می‌کند، نوعی آنزیم **برون‌یاخته‌ای** محسوب می‌شود.

۲ـ **جسم یاخته‌ای**، مرکز اصلی سوخت‌وساز یاختهٔ عصبی است و در آن، به‌طور دائمی ناقل عصبی تولید می‌شود.

۳ـ دقت داشته باشید که نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو نیز تحت تأثیر ناقل عصبی بازدارنده، **پتانسیل الکتریکی** غشای خود را تغییر می‌دهد ولی این تغییر در جهت **منفی‌تر** شدن پتانسیل است، نه تولید پتانسیل عمل.

۴ـ سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو و نورون رابط، یک سیناپس **مهاری** است. این سیناپس، **تنها** سیناپس مهاری مسیر انعکاس برخورد دست با جسم داغ می‌باشد. در این سیناپس، ناقل عصبی بازدارنده باعث می‌شود که نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو پتانسیل عمل تولید نکند.

۵ـ در هر سیناپس، پس از آزاد شدن ناقل‌های عصبی از یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی و اتصال آن‌ها به گیرندهٔ ویژهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی، اختلاف‌پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر می‌کند. اگر این تغییر در جهت **مثبت‌تر** شدن پتانسیل درون غشا باشد، یعنی یاخته **تحریک‌شده** است و اگر پتانسیل **منفی‌تر** شود، یاختهٔ عصبی **مهارشده** است.

۶ـ **ناقل‌های عصبی** مولکول‌های شیمیایی هستند که در یاختهٔ پیش‌سیناپسی ساخته‌شده و درون ریزکیسه‌ها قرارگرفته و در **پایانهٔ آکسونی** ذخیره می‌شوند. در مواقع انتقال پیام عصبی، غشای این ریزکیسه‌ها با غشای پایانهٔ آکسونی ادغام‌شده 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.

۷ـ ناقل‌های عصبی طی فرایند **برون‌رانی** (اگزوسیتوز) از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح‌شده 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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت عصبی در انسان، کدام ویژگی، دربارهٔ تعداد بیشتری از این یاخته‌ها صدق می‌کند؟

۱) توانایی حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در دو سوی غشای خود
۲) ایجاد داربست برای استقرار سایر انواع یاخته‌های بافت عصبی
۳) افزایش سرعت هدایت پیام عصبی با تشکیل عایق‌هایی از جنس غشای یاخته‌ای
۴) قرار دادن مولکول‌های شیمیایی درون ریزکیسه‌ها به منظور انتقال پیام به یاخته‌ای از بافت دیگر

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

تعبیر

- **عایقی از جنس غشای یاخته‌ای =** غلاف میلین

بررسی سریع:

✓	۱	**این ویژگی در تمامی یاخته‌های زنده دیده می‌شود.**
	۲	تنها بعضی از یاخته‌های پشتیبان در ایجاد داربست نقش دارند.
	۳	تنها بعضی از یاخته‌های پشتیبان غلاف میلین را می‌سازند.
	۴	تنها یاخته‌های عصبی پیام عصبی را به یاخته‌ای از بافت دیگر منتقل می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در بین یاخته‌های بافت عصبی، **تمامی** یاخته‌های این بافت توانایی حفظ **هم‌ایستایی** مایع اطراف خود را دارند. این عمل با حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در **دو سوی** غشای یاخته انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

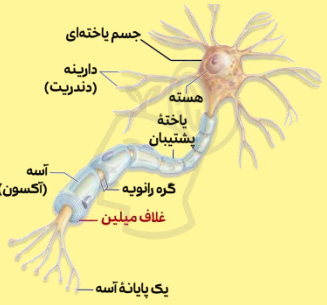
۲) در بین یاخته‌های بافت عصبی، **تنها بعضی از** یاخته‌های پشتیبان، **داربست‌هایی** را برای استقرار یاخته‌های عصبی می‌سازند.

۳) در بین یاخته‌های بافت عصبی، **تنها بعضی از** یاخته‌های پشتیبان به منظور **افزایش سرعت** هدایت پیام عصبی، غلاف **میلین** را دور رشته‌های عصبی می‌سازند.

۴) در بین یاخته‌های بافت عصبی، **تنها یاخته‌های عصبی** در **انتقال** پیام به یاخته‌های بافت‌های دیگر، مثل ماهیچه‌ها و غدد، شرکت می‌کنند. یاخته‌های عصبی این عمل را با **ناقل‌های عصبی** که می‌سازند، انجام می‌دهند.

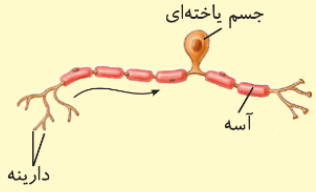
کلاس درس: انواع یاخته‌های بافت عصبی

یاخته‌های اصلی:
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)
تعداد کمتر



۱ـ دارای توانایی تولید پیام عصبی (تحریک‌پذیری)، هدایت پیام عصبی در طول خود و انتقال پیام عصبی به یاختهٔ بعدی
۲ـ همگی دارای همهٔ ژن‌های بدن هستند؛ اما بعضی از آن‌ها در نورون بیان نمی‌شوند، مانند ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین.
۳ـ فاقد توانایی ساخت غلاف میلین
۴ـ دارای توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود
۵ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی
۶ـ توانایی ترشح پیک شیمیایی (گاهی ناقل عصبی، گاهی هورمون)
۷ـ **دارای رشته‌های سیتوپلاسمی** (رشته‌های عصبی، زوائد رشته‌مانند) **در دو طرف خود که طول نابرابری دارند:** دندریت‌ها و آکسون

حسی



۱ـ انتقال اطلاعات حسی از اندام‌های حسی به مغز یا نخاع
۲ـ معمولاً دندریت طویل‌تر از آکسون
۳ـ دندریت و آکسون ممکن است هر دو دارای غلاف میلین باشند.
۴ـ یک دندریت و یک آکسون متصل به جسم یاخته‌ای
۵ـ معمولاً دندریت و آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
نکته: دقت کنید در بعضی 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.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

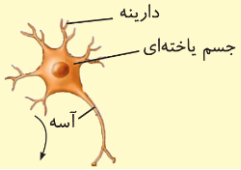
نکته: گاهی کل یاختهٔ عصبی (مانند گیرندهٔ بویایی) و گاهی بخشی از آن (مانند گیرندهٔ درد) نقش گیرندهٔ حسی را دارند و همچنین بعضی از نورون‌های حسی با گیرنده‌های حسی سیناپس دارند.

حرکتی



۱ـ انتقال اطلاعات حرکتی از مغز و نخاع به اندام‌ها (عضلات، غدد، نورون)
۲ـ آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها
۳ـ آکسون معمولاً دارای میلین
۴ـ دندریت‌ها و آکسون در چند نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند.

رابط



۱ـ انتقال اطلاعات بین نورون‌های حسی و حرکتی
۲ـ معمولاً آکسون طویل‌تر از دندریت‌ها (همهٔ رشته‌ها نسبتاً کوتاه هستند.)
۳ـ آکسون می‌تواند فاقد غلاف میلین یا دارای غلاف میلین باشد.
۴ـ آکسون و دندریت‌ها در چندین نقطه به جسم یاخته‌ای متصل هستند.
۵ـ درون مغز و نخاع قرار دارند.

نوروگلیا
(یاخته‌های پشتیبان):
تعداد بیشتر



۱ـ فاقد توانایی تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی
۲ـ در ساختار غشای خود کانال‌های پروتئینی و پمپ‌های پروتئینی دارند.
۳ـ توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی پیکر خود را دارند.
۴ـ دارای تنفس یاخته‌ای هوازی
۵ـ دارای توانایی تقسیم
۶ـ دارای همهٔ ژن‌های بدن (مانند ژن مربوط به ساخت میلین)
۷ـ یاخته‌های پشتیبان انواع مختلفی دارند که هر کدام دارای نقش خاصی است.

یاخته‌های پشتیبان سازندهٔ غلاف میلین:
۱ـ ژن‌های مربوط به ساخت غلاف میلین را بیان می‌کنند.
۲ـ هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی یافت می‌شوند.
۳ـ در هدایت جهشی پیام عصبی در بدن انسان نقش دارند.
۴ـ **در بیماری MS (خودایمنی):** حملهٔ یاخته‌های ایمنی به سلول‌های میلین‌ساز مغز و نخاع ← از بین رفتن میلین، تبدیل هدایت جهشی به نقطه‌به‌نقطه ← کاهش سرعت هدایت پیام عصبی ← ایجاد عوارض.

یاخته‌های پشتیبان دارای نقش داربست بافت عصبی: ایجاد محل استقرار یاخته‌های عصبی

یاخته‌های پشتیبان دارای نقش مستقیم در حفظ هم‌ایستایی محیط اطراف خود: مثلاً تنظیم مقدار یون‌ها

یاخته‌های پشتیبان دارای نقش در دفاع از یاخته‌های عصبی: به‌نوعی در ایمنی بدن انسان مؤثر هستند.

ماز

۱۷- در ارتباط با دو نوع ماده با رنگ مختلف که مغز و نخاع را تشکیل داده‌اند، کدام مورد زیر درست است؟

۱) یاخته‌های عصبی میلین‌دار، فقط در تشکیل مادهٔ سفید نقش دارند.
۲) در فرد مبتلا به ام.اس، فقط یاخته‌های عصبیِ درون مادهٔ سفید آسیب دیده‌اند.
۳) آسهٔ (آکسونِ) یاخته‌های عصبی رابط، فقط درون مادهٔ خاکستری مغز و نخاع قابل‌مشاهده هستند.
۴) جسم یاخته‌ای نورون‌ها، فقط به‌صورت مجتمع با جسم یاخته‌ای سایر نورون‌ها در مادهٔ خاکستری قرار دارند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال
مغز و نخاع از مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند.

بررسی سریع:

۱	جسم یاخته‌ای و رشتهٔ بدون میلین از یاخته‌های عصبی میلین‌دار، در مادهٔ خاکستری حضور دارد.
۲	در فرد مبتلا به ام.اس، یاخته‌های پشتیبان (نه یاخته‌های عصبی) آسیب می‌بینند.
۳	آسهٔ یاخته‌های عصبی رابط، ممکن است میلین‌دار باشد و درون مادهٔ سفید دیده شود.
✓ ۴	**اجتماع جسم یاخته‌های عصبی در تشکیل مادهٔ خاکستری نقش دارد.**

پاسخ تشریحی:

مادهٔ خاکستری، **اجتماع جسم یاخته‌های عصبی** و **رشته‌های عصبی بدون میلین** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مادهٔ سفید**، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. در یک یاختهٔ عصبی که **رشتهٔ میلین‌دار** دارد، بخش **بدون میلین هم** وجود دارد؛ مثلاً در یاختهٔ عصبی حرکتی که آسهٔ میلین‌دار دارد، دارینه و جسم یاخته‌ای، بدون میلین هستند و درون **مادهٔ خاکستری** قرار دارند.

۲) در بیماری **ام.اس** (مالتیپل اسکلروزیس)، یاخته‌های **پشتیبانی** که در سیستم عصبی **مرکزی** غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند. با توجه به حضور رشته‌های میلین‌دار در مادهٔ سفید، یاخته‌های پشتیبانی هم که آسیب می‌بینند، درون **مادهٔ سفید** قرار دارند. دقت داشته باشید که در این بیماری، یاخته‌های عصبی آسیبی **نمی‌بینند**.

۳) هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند؛ بنابراین، **آسهٔ یاختهٔ عصبی رابط** هم می‌تواند میلین‌دار **یا** بدون میلین باشد. **آسهٔ بدون میلین**، درون مادهٔ خاکستری دیده می‌شود و **آسهٔ میلین‌دار**، درون مادهٔ سفید.

ماز

۱۸- **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«مویرگ‌های خونی که در تشکیل سد خونی ـ مغزی نقش دارند، ..... .»

۱) مویرگ‌های پیوسته‌ای هستند که تعداد بسیار کمی منفذ دارند
۲) در شرایط طبیعی، جلوی ورود همهٔ میکروب‌ها به مغز را می‌گیرند
۳) به توانایی حفاظتی نازک‌ترین پردهٔ مننژ اطراف مغز کمک می‌کنند
۴) از تأثیر همهٔ داروها بر بخش‌های مختلف مغز ممانعت به‌عمل می‌آورند

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

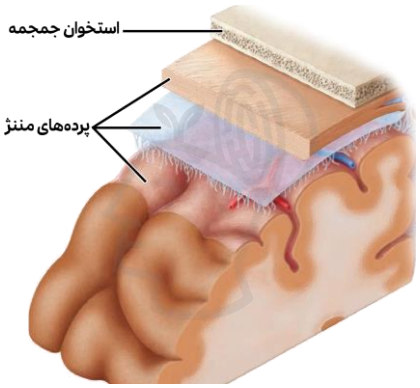
تعبیر

- **نازک‌ترین پردهٔ مننژ** = پردهٔ داخلی مننژ

بررسی سریع:

۱	بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع، منفذی وجود ندارد.
۲	بسیاری از (نه همهٔ) میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند.
✓ ۳	**مویرگ‌های تشکیل‌دهندهٔ سد خونی ـ مغزی، در پردهٔ داخلی مننژ قرار دارند.**
۴	برخی داروها می‌توانند از سد خونی ـ مغزی عبور کنند.

پاسخ تشریحی:



مویرگ‌های خونی که در تشکیل سد خونی ـ مغزی یا خونی ـ نخاعی قرار دارند، در **داخلی‌ترین** (نازک‌ترین) پردهٔ مننژ دیده می‌شوند و لذا، در **افزایش** توانایی حفاظتی این پرده مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی، از نوع مویرگ‌های **پیوسته** هستند در این نوع مویرگ‌ها، یاخته‌های پوششی به یکدیگر **چسبیده‌اند** و بین آن‌ها منفذی وجود **ندارد** (نه اینکه منفذ کمی وجود داشته باشد).

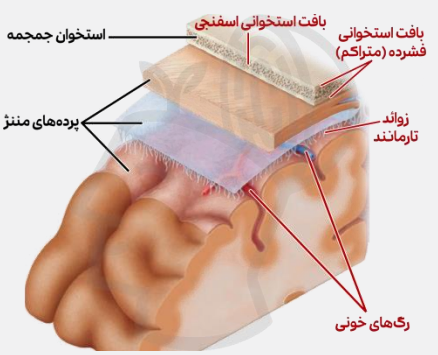
۲) **بسیاری از** (نه همهٔ) مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی **نمی‌توانند** به مغز وارد شوند.

۴) مولکول‌هایی مثل اکسیژن، کربن دی‌اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و **برخی داروها** می‌توانند از **سد خونی ـ مغزی** عبور کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

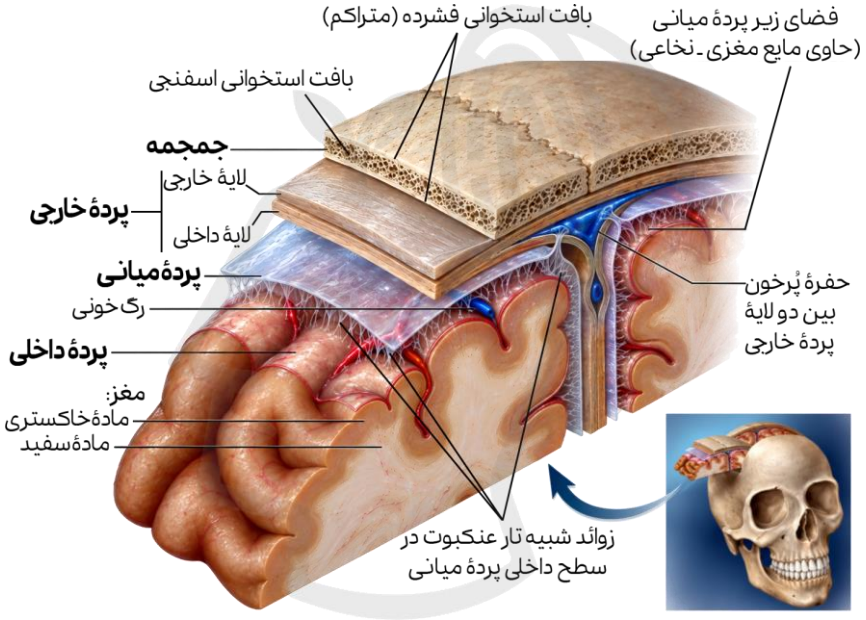
کلاس درس: عوامل محافظت‌کننده از مغز و نخاع

استخوان‌ها	استخوان جمجمه	محافظت از مغز
	استخوان‌های ستون مهره	محافظت از نخاع
پرده‌های منتژ (بافت پیوندی)	پردهٔ خارجی (غیرشفاف)	۱. از دو لایه تشکیل شده است. ← **ضخیم‌ترین** پردهٔ منتژ ۲. **لایهٔ داخلی** ← نفوذ به شیارهای **بزرگ** مغز (مثل شیار بین دو نیمکره) ـ **لایهٔ خارجی** ← در تماس با بافت استخوانی **فشرده** ۳. در بخش میانی، بین لایهٔ داخلی و خارجی، **حفره‌ای پر از خون** وجود دارد.
	پردهٔ میانی (نیمه‌شفاف)	۱. دارای زوائد **تارمانند** (شبیه تار عنکبوت) در سطح **درونی** (به سمت پردهٔ داخلی) ۲. نفوذ به شیارهای **بزرگ** مغز (مثل شیار بین دو نیمکره)
	پردهٔ داخلی (شفاف)	۱. **نازک‌ترین** پردهٔ منتژ ۲. در تماس با قشر **خاکستری مخ** و مادهٔ **سفید نخاع** ۳. دربرگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها ۴. نفوذ به شیارهای **بزرگ** و **کوچک** مغز
مایع مغزی ـ نخاعی	جزئی از محیط داخلی بدن	۱. توسط شبکه‌های مویرگی در **بطن‌های جانبی مغز (بطن ۱ و ۲)** ساخته می‌شود. ← پرده‌های منتژ، نقشی در تولید مایع مغزی ـ نخاعی ندارند. ۲. فضای **بین پرده‌های منتژ** را پر کرده است. ۳. نقش **ضربه‌گیر** دارد.
سدهای خونی	سد خونی ـ مغزی	۱. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)، از نوع **پیوسته** هستند. ← یاخته‌های پوششی **به هم چسبیده‌اند** و ارتباط **تنگاتنگی** دارند. ← بین یاخته‌های پوششی، منفذی وجود ندارد. ← ورود و خروج مواد، به‌شدت تنظیم می‌شود. ۲. **شرایط طبیعی** ← جلوگیری از ورود **بسیاری** از مواد و میکروب‌ها ۳. امکان ورود مولکول‌هایی مانند اکسیژن، کربن دی‌اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و **برخی داروها** ۴. مواد اعتیادآور مانند **الکل**، می‌توانند از این سد عبور کنند.
	سد خونی ـ نخاعی	
یاخته‌های دفاعی	یاخته‌های دستگاه ایمنی	در صورت لزوم، وارد عمل می‌شوند و از دستگاه عصبی محافظت می‌کنند.
	گروهی از یاخته‌های پشتیبان	





اطلس ماز: پرده‌های منتژ



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- **نوعی همایه (سیناپس) بین یاختهٔ عصبی حسی (S) و یاختهٔ عصبی رابط (I) قرار دارد که منجر به تحریک شدن یاختهٔ پس همایه‌ای در این محل می‌شود، کدام گزینه در محل این همایه قابل مشاهده است؟**

۱) در فضای بین یاخته‌ها، بخشی از غشای I برجسته شده است.

۲) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، با برون‌رانی از S خارج می‌شوند.

۳) ورود ناقل عصبی تحریکی به S همانند I با روش درون‌بری انجام می‌شود.

۴) باز شدن کانال‌ها در غشای I، پتانسیل الکتریکی داخل آن را مثبت‌تر می‌کند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

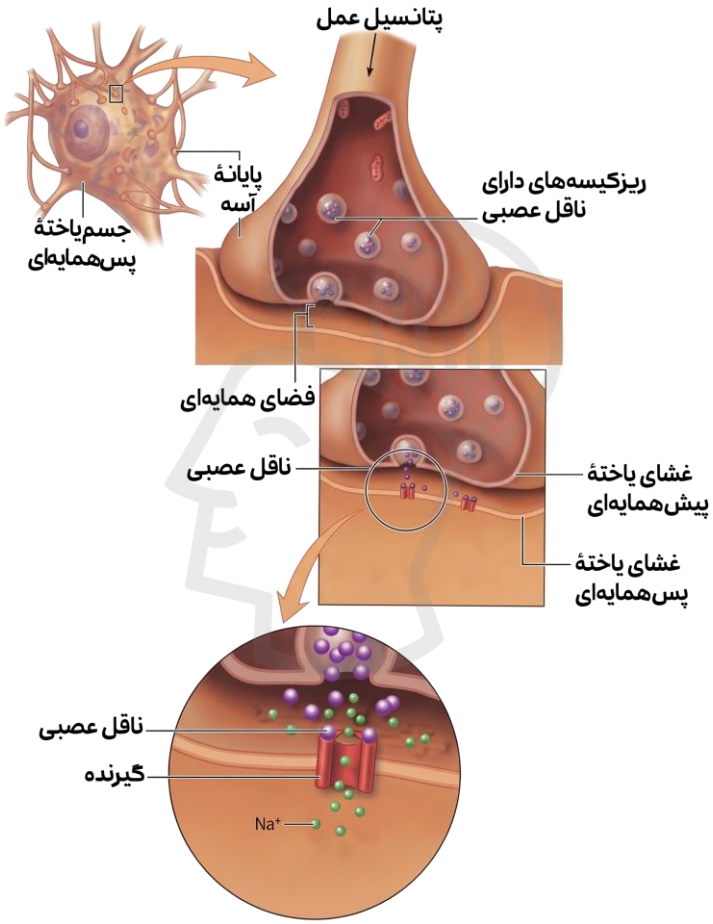
در همایهٔ بین یاختهٔ عصبی حسی و رابط، نورون حسی یاختهٔ **پیش همایه‌ای** و نورون رابط یاختهٔ **پس همایه‌ای** است.

بررسی سریع:

۱	در فضای همایه‌ای، غشای یاختهٔ عصبی رابط فرورفته است.
۲	ریزکیسه‌ها ترشح نمی‌شوند؛ بلکه محتویات درون آن‌ها ترشح می‌شوند.
۳	ناقل عصبی به یاختهٔ پس همایه‌ای وارد نمی‌شود.
۴ ✓	**تحریک یاختهٔ عصبی رابط منجر به افزایش بارهای مثبت و مثبت‌تر شدن پتانسیل الکتریکی داخل آن می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

همایهٔ ذکر شده در صورت سؤال از نوع **تحریکی** است و در آن، با تحریک یاختهٔ پس همایه‌ای که یاختهٔ عصبی رابط است، کانال‌های غشایی باز شده و یون‌های **سدیم** به این یاخته وارد می‌شوند، پس در این حالت، یاخته دارای **یون‌های مثبت** بیشتر و **پتانسیل الکتریکی** مثبت‌تری نسبت به حالت آرامش است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در فضای همایه‌ای، غشای یاختهٔ **پس همایه‌ای** که یاختهٔ عصبی رابط است، **فرورفته** (نه برجسته) است.

۲) دقت کنید که از پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ عصبی پیش همایه‌ای، **ناقل‌های عصبی** با برون‌رانی **ترشح** می‌شوند؛ نه اینکه خود ریزکیسه‌ها ترشح شوند.

حواست باشه که:

همیشه **محتویات** ریزکیسه‌ها برون‌رانی می‌شن (نه خود ریزکیسه‌ها).

۳) دقت کنید که ناقل عصبی تنها می‌تواند به یاختهٔ **پیش همایه‌ای** وارد شود و امکان ورود آن به درون یاختهٔ **پس همایه‌ای** وجود ندارد.

۲۰- **در حالت استراحت در یاخته‌های عصبی، به علت وجود نوعی پروتئین، نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم نسبت به سدیم بیشتر است، کدام مورد دربارهٔ این پروتئین درست است؟**

۱) همانند کانال دریچه‌دار پتاسیمی، پتاسیم را از یاخته خارج می‌کند.

۲) همانند کانال دریچه‌دار سدیمی، در طول خود منفذی با قطر ثابت دارد.

۳) همانند گیرندهٔ ناقل‌های عصبی، طول برابری با عرض غشای یاخته دارد.

۴) همانند پمپ سدیم ـ پتاسیم، با انتشار تسهیل‌شده یون‌ها را جابه‌جا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

کانال‌های **نشتی** یون‌های پتاسیم بیشتری را جابه‌جا می‌کنند و باعث می‌شوند، در حالت استراحت نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم نسبت به سدیم بیشتر باشد.

بررسی سریع:

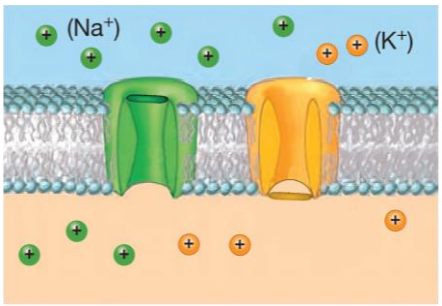
✓	۱	**پتاسیم توسط کانال‌های نشتی و دریچه‌دار پتاسیمی از یاخته خارج می‌شود.**
	۲	قطر منفذ کانال دریچه‌دار سدیمی در بخش میانی کاهش می‌یابد.
	۳	طول گیرنده‌های ناقل عصبی از عرض غشا بیشتر است.
	۴	پمپ سدیم - پتاسیم از طریق انتقال فعال یون‌ها را جابه‌جا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

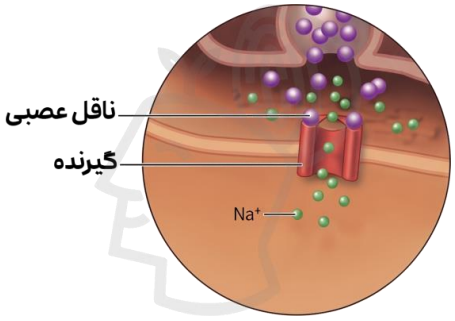
در انتشار **تسهیل‌شده** یون‌ها در جهت شیب غلظت و از طریق **کانال‌ها** جابه‌جا می‌شوند، پتاسیم توسط کانال‌های **نشتی** و **دریچه‌دار** پتاسیمی از یاخته **خارج** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر منفذ کانال **دریچه‌دار سدیمی** در بخش **میانی** **کاهش** می‌یابد، پس **قطر** منفذ این کانال ثابت نیست.



۳) طول **گیرنده‌های** ناقل عصبی از عرض غشا **بیشتر** است اما طول کانال‌های **نشتی** تقریباً با عرض غشا **برابر** است.



۴) پمپ سدیم - پتاسیم از طریق **انتقال فعال** یون‌ها را جابه‌جا می‌کند و **کانال‌های** نشتی با انتشار تسهیل‌شده فعالیت می‌کنند.

۲۱- کدام دو مورد زیر، در برش عرضی مغز همانند برش عرضی نخاع مشاهده می‌شوند؟

الف: احاطه‌شدن بخشی فاقد یاختهٔ عصبی توسط مادهٔ خاکستری

ب: احاطه‌شدن بخشی فاقد یاختهٔ عصبی توسط مادهٔ سفید

ج: احاطه‌شدن مادهٔ سفید توسط مادهٔ خاکستری

د: احاطه‌شدن مادهٔ خاکستری توسط مادهٔ سفید

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

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

بررسی سریع:

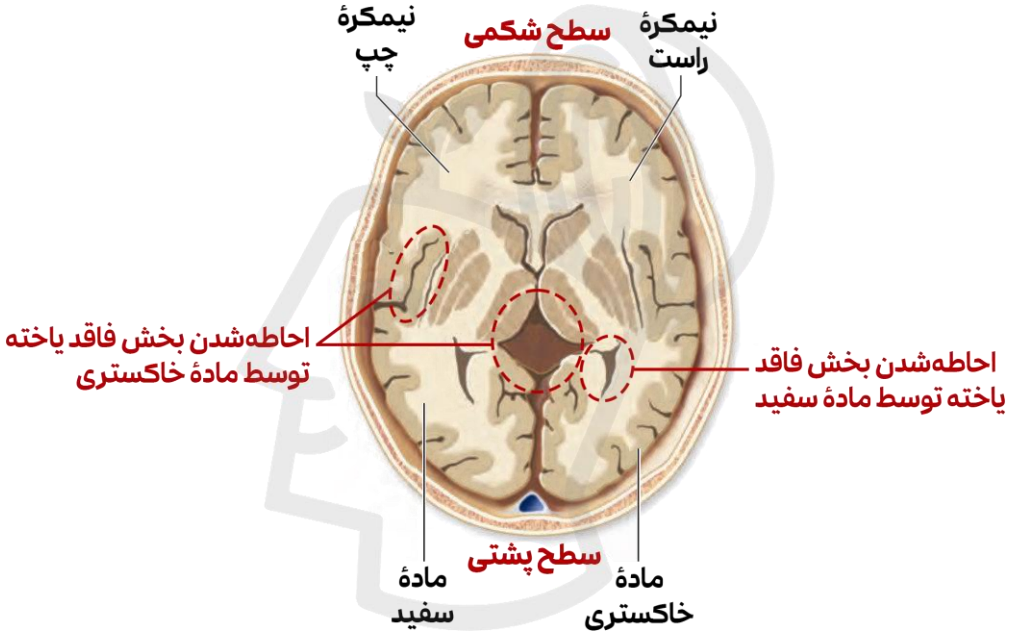
✓	الف	**در نخاع، سوراخ مرکزی و در مغز، حفرهٔ میانی و برخی شیارها توسط مادهٔ خاکستری احاطه می‌شوند.**
✗	ب	در برش عرضی مغز برخلاف برش عرضی نخاع، فضاهای خالی درون مادهٔ سفید دیده می‌شود.
✗	ج	در مغز برخلاف نخاع، مادهٔ خاکستری عمدتاً در بیرون و مادهٔ سفید در درون قرار دارد.
✓	د	**در مغز علاوه بر مادهٔ خاکستری قشری، درون مادهٔ سفید نیز مادهٔ خاکستری وجود دارد.**

پاسخ تشریحی:

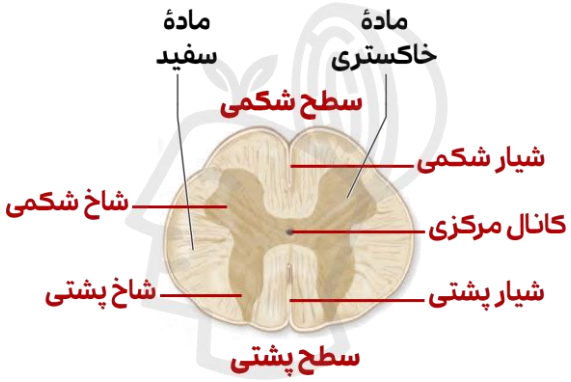
موارد «الف» و «د»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در نخاع، یک **سوراخ مرکزی** وجود دارد که توسط **مادهٔ خاکستری** احاطه می‌شود. در **میانه‌های** برش عرضی مغز نیز **حفره‌ای بزرگ** وجود دارد که توسط **مادهٔ خاکستری** احاطه می‌شود. همچنین گروهی از شیارهای مغزی توسط مادهٔ خاکستری احاطه می‌شوند.



ب) در برش عرضی **مغز** برخلاف برش عرضی نخاع، بخش‌های **فاقد یاختهٔ عصبی** درون **مادهٔ سفید** هم قابل‌مشاهده هستند و توسط آن احاطه می‌شوند. توجه داشته باشید در رابطه با **شیارهای نخاعی** نمی‌توان گفت توسط مادهٔ سفید «احاطه» می‌شوند، چراکه «احاطه‌شدن» به معنی در بر گرفته‌شدن **کامل** است درحالی که شیارهای نخاعی از یک سمت باز هستند و با مادهٔ سفید احاطه **نمی‌شوند**.



ج) در **مغز**، مادهٔ خاکستری عمدتاً در **بیرون** و مادهٔ سفید در **درون** قرار گرفته است درحالی که در **نخاع**، مادهٔ سفید در **بیرون** و مادهٔ خاکستری در **درون** قرار گرفته است؛ بنابراین در برش عرضی **مغز** برخلاف برش عرضی نخاع، **احاطه‌شدن** مادهٔ **سفید** توسط مادهٔ **خاکستری** قابل انتظار است.

د) در **نخاع**، مادهٔ خاکستری **درونی‌تر** از مادهٔ سفید قرار دارد و توسط آن **احاطه** می‌شود. در **مغز علاوه بر** مادهٔ خاکستری **قشری**، **درون مادهٔ سفید** نیز مادهٔ **خاکستری** وجود دارد؛ بنابراین در برش عرضی مغز همانند برش عرضی نخاع، **احاطه‌شدن** مادهٔ **خاکستری** توسط مادهٔ **سفید** قابل انتظار است.

۲۲- با در نظر گرفتن پتانسیل عمل و استراحت در یاخته‌های عصبی، کدام مورد نادرست است؟

۱) بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۷۰-، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم بیشتر می‌شود.

۲) قبل از بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم بیشتر است.

۳) بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+، دریچهٔ کانال دریچه‌دار سدیمی به غشا نزدیک شده است.

۴) قبل از بازشدن دریچهٔ کانال پتاسیمی به سمت بیرون یاخته، کانال دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود.

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

تعبیر

با در نظر گرفتن پتانسیل عمل و استراحت یاخته‌های عصبی:

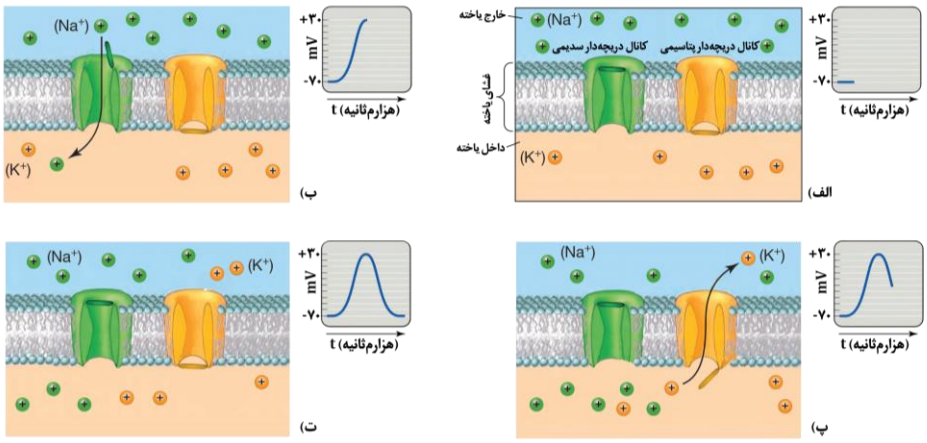
- **بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۷۰-** = بعد از پتانسیل عمل
- **قبل از بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** = حالت استراحت
- **بعد از رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+** = بعد از رسیدن به قلهٔ پتانسیل عمل
- **قبل از بازشدن دریچهٔ کانال پتاسیمی به سمت بیرون یاخته** = هیچ‌مرحله‌ای!

بررسی سریع:

۱	فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم بعد از رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل استراحت، بیشتر می‌شود.
۲	در حالت استراحت نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم بیشتر است.
۳	با رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+، دریچهٔ کانال سدیمی بسته می‌شود.
۴ ✗	**دریچه کانال‌های پتاسیمی به سمت درون یاخته باز می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **دریچهٔ** کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** و **سدیمی** به‌ترتیب به سمت **درون** و **بیرون** یاخته باز می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش، **فعالیت بیشتر** **پمپ سدیم ـ پتاسیم** موجب می‌شود **غلظت** یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به **حالت آرامش** باز گردد.

۲) تا قبل از بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشا به یون **پتاسیم** در حالت استراحت **بیشتر** است زیرا **کانال‌های نشتی** یون‌های پتاسیم **بیشتری** را خارج می‌کنند.

۳) با رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+، **دریچهٔ کانال سدیمی** **بسته** می‌شود، بسته‌شدن دریچه همراه با نزدیک‌شدن آن به غشا است.

کلاس درس: پتانسیل آرامش و عمل در یاختهٔ عصبی

مخزن تعبیر: پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی

- **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 تسهیل شدهٔ 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

ماز

۲۳- با توجه به نمودار کتاب درسی برای فرایند پتانسیل عمل در یاخته‌های عصبی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر زمان که پتانسیل غشا ..... است و در حال ..... پتانسیل صفر است، ..... .»

۱) مثبت ـ نزدیک‌شدن به ـ بیشترین میزان فعالیت پروتئین واردکنندهٔ پتاسیم به یاخته دیده می‌شود

۲) منفی ـ نزدیک‌شدن به ـ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت بیرون یاخته باز است

۳) منفی ـ دورشدن از ـ کانال‌های بازگردانندهٔ پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش باز هستند

۴) مثبت ـ دورشدن از ـ نفوذپذیری غشا به یون‌های سدیم بیشتر از پتاسیم است

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر

- **پروتئین واردکنندهٔ پتاسیم به یاخته** = پمپ سدیم ـ پتاسیم
- **کانال‌های بازگردانندهٔ پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش** = کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

در هر زمان که پتانسیل غشا ..... است و در حال ..... پتانسیل صفر است:

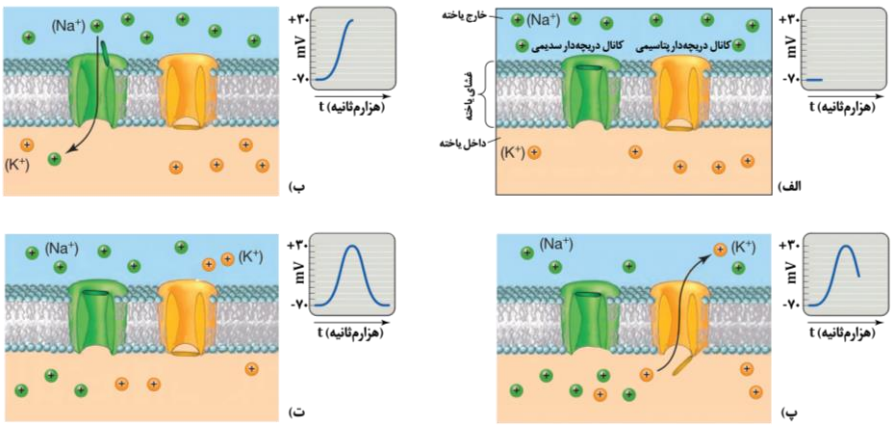
- **مثبت ـ نزدیک‌شدن به** = ابتدای بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل
- **منفی ـ نزدیک‌شدن به** = ابتدای بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل
- **منفی ـ دورشدن از** = انتهای بخش پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل
- **مثبت ـ دورشدن از** = انتهای بخش بالاروی نمودار پتانسیل عمل

بررسی سریع:

۱	**بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم پس از رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش دیده می‌شود.**
۲	دریچهٔ کانال‌های سدیمی به سمت بیرون یاخته باز می‌شود.
۳	در فاز پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.
۴	با بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشا به سدیم افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

بیشترین میزان فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم **پس از** رسیدن پتانسیل غشا به **پتانسیل آرامش** (۷۰-) دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

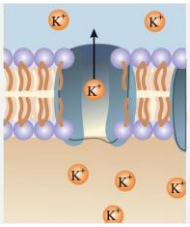
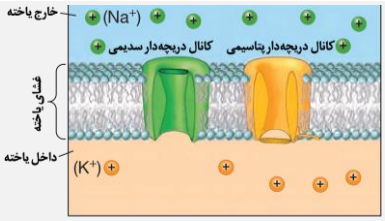
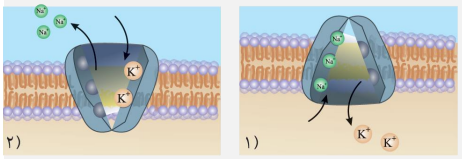
۲) در فاز **بالاروی** منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **باز** می‌شوند، **دریچهٔ** این کانال‌ها به سمت **خارج** از یاخته قرار دارد و به همان سمت باز می‌شود.

۳) **بعد** از رسیدن پتانسیل غشا به ۳۰+ میلی‌ولت با **بازشدن** دریچهٔ کانال‌های **پتاسیمی**، پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش برمی‌گردد.

۴) با **بازشدن** کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی**، نفوذپذیری غشا به سدیم **افزایش** می‌یابد و بیشتر از پتاسیم می‌شود.

کلاس درس: پروتئین‌های غشای یاختهٔ 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	دریچه‌دار سدیمی: شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل دریچه‌دار پتاسیمی: شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	همیشه ★ فعالیت بیشتر بعد از پایان پتانسیل عمل
عملکرد	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: ورود به یاخته پتاسیم: خروج از یاخته	سدیم: خارج‌کردن ۳ یون سدیم از یاخته پتاسیم: وارد کردن ۲ یون پتاسیم به یاخته
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	کانال نشتی سدیم: مثبت‌تر می‌شود. کانال نشتی پتاسیم: منفی‌تر می‌شود.	کانال نشتی سدیم: مثبت‌تر می‌شود. کانال نشتی پتاسیم: منفی‌تر می‌شود.	منفی‌تر می‌شود. ★ به‌دلیل خروج تعداد بیشتر یون‌های سدیم از یاخته
شکل			

۲۴- شکل زیر، نوعی یاختهٔ بافت عصبی را نشان می‌دهد که بخشی از آن در نزدیکی رگ دارای دریچه‌های لانه کبوتری قرار دارد. به طور معمول، چند مورد در ارتباط با این یاخته به درستی بیان شده است؟ (پوشش میلین در شکل نشان داده نشده است.)



الف: دارینهٔ آن برخلاف آسهٔ آن، نمی‌تواند دارای میلین باشد.

ب: ارتباط لازم بین دو نوع یاختهٔ عصبی دیگر را فراهم می‌کند.

ج: کاملاً خارج از اندام‌های دستگاه عصبی مرکزی قرار می‌گیرد.

د: در تشکیل همایه (سیناپس) با غدد و ماهیچه‌ها شرکت می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

نام‌گذاری شکل سؤال

سیاهرگ‌های دارای دریچهٔ لانه کبوتری در دست و پا یافت می‌شوند؛ بنابراین بخشی از این یاخته در بخش محیطی دستگاه عصبی قرار دارد و نمی‌تواند نورون رابط باشد؛ بنابراین شکل نشان‌دهندهٔ **نورون حرکتی** است.

تعبیر

- **اندام‌های دستگاه عصبی مرکزی =** مغز + نخاع

بررسی سریع:

✓	**الف**	**دارینهٔ یاختهٔ عصبی حرکتی نمی‌تواند دارای میلین باشد.**
✗	**ب**	یاختهٔ عصبی رابط ارتباط لازم بین دو نوع یاختهٔ عصبی را فراهم می‌کند.
✗	**ج**	بخشی از یاختهٔ عصبی حرکتی در دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد.
✓	**د**	**یاختهٔ عصبی حرکتی در تشکیل همایه با غدد و ماهیچه‌ها شرکت می‌کنند.**

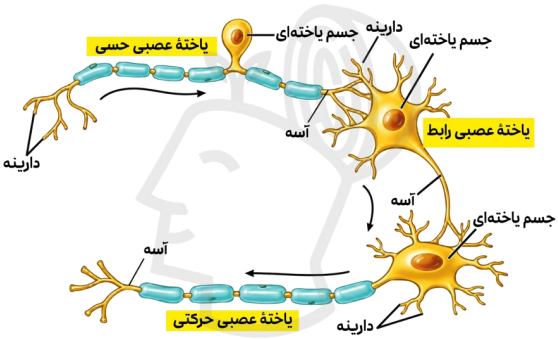
پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د»، درست هستند.

حواست باشه که:

شکل سؤال با توجه به شکل کتاب درسی نمی‌تونه برای یک یاختهٔ عصبی حسی باشه! چون نورون حسی یک دارینه و یک آکسون داره که از یک نقطه از جسم یاخته‌ای بیرون میزنه.

بررسی همهٔ موارد:



الف) در یاختهٔ عصبی **حرکتی**، **دارینه** برخلاف آسه، **نمی‌تواند دارای میلین** باشد.

ب) یاختهٔ عصبی **رابط** (نه حرکتی) **ارتباط لازم** بین انواع دیگر یاخته‌های عصبی (حسی و حرکتی) را فراهم می‌کند.

ج) در بین یاخته‌های عصبی، تنها یاختهٔ عصبی که **فقط درون مغز و نخاع** قرار دارد، یاختهٔ عصبی **رابط** است. بخشی از یاختهٔ عصبی **حرکتی** در دستگاه عصبی **مرکزی** واقع شده است.

د) در بین یاخته‌های عصبی، تنها یاختهٔ عصبی **حرکتی** در تشکیل **همایه** (سیناپس) **با غدد و ماهیچه‌ها** شرکت می‌کند.

ماز

۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در ناحیهٔ جمجمهٔ انسان، هر پردهٔ مننژی که ..... .»

۱) ساختار دو لایه دارد، به استخوان محافظت‌کننده از مغز متصل است

۲) کمترین ضخامت را دارد، در داخل شیارهای عمیق مغزی نیز یافت می‌شود

۳) دارای ساختاری نسبتاً شفاف است، دارای مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان است

۴) در سطح زیرین خود زوائد رشته‌مانندی دارد، به شیارهای کم‌عمق ایجاد شده توسط مادهٔ خاکستری نفوذ کرده است

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

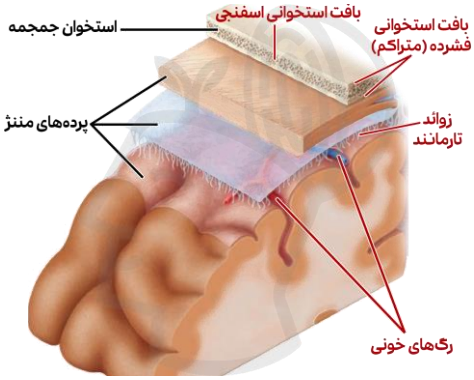
تعبیر

- **پردهٔ مننژی که ساختار دو لایه دارد** = پردهٔ بیرونی مننژ
- **پردهٔ مننژی که کمترین ضخامت را دارد** = پردهٔ درونی مننژ
- **پردهٔ مننژی که دارای ساختاری نسبتاً شفاف است** = پردهٔ درونی و میانی مننژ
- **پردهٔ مننژی که در سطح زیرین خود زوائد رشته‌مانندی دارد** = پردهٔ میانی مننژ

بررسی سریع:

۱	پردهٔ بیرونی مننژ به استخوان‌های جمجمه اتصال دارد.
۲	پردهٔ درونی مننژ به داخل شیارهای مغز نفوذ می‌کند.
۳	همهٔ پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند.
✗ ۴	**پردهٔ میانی مننژ به شیارهای کم‌عمق مغز نفوذ نکرده است.**

پاسخ تشریحی:



شیارهای **کم‌عمق** مغز توسط مادهٔ خاکستری ایجاد شده‌اند. در بین پرده‌های مننژ، فقط پردهٔ داخلی به شیارهای کم‌عمق مغز نفوذ می‌کند و پردهٔ **میانی** و **بیرونی** در این شیارها یافت نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پردهٔ بیرونی مننژ ساختاری **دو لایه** دارد و به **استخوان جمجمه** متصل است.

۲) پردهٔ درونی مننژ که نسبت به سایر پرده‌های مننژ **ضخامت کمتری** دارد به داخل **همهٔ** شیارهای مغزی **نفوذ** می‌کند و آن‌ها را پوشش می‌دهد.

۳) سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از **مغز و نخاع** حفاظت می‌کنند و فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزی ـ نخاعی** پر کرده است. **بافت پیوندی** از انواع یاخته‌ها، رشته‌های **پروتئینی**، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و **مادهٔ زمینه‌ای** تشکیل شده است.

ماز

۲۶- در نوعی بیماری در بدن انسان، ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای تجمع یافته و تخلیهٔ آن‌ها از این فضا با مشکل مواجه می‌شود. در این بیماری، تجویز دارویی با کدام عملکرد، منجر به تشدید علائم بیماری خواهد شد؟

۱) غیرفعال کردن آنزیم‌ها در فضای همایه‌ای
۲) جلوگیری از اتصال ریزکیسه‌ها به غشای پایانهٔ آسه
۳) انسداد کانال‌های پروتئینی در غشای یاختهٔ پس همایه‌ای
۴) توقف فعالیت در شبکهٔ آندوپلاسمی مربوط به یاختهٔ پیش همایه‌ای

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

ترجمهٔ صورت سؤال

در این بیماری، تجمع ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای منجر به ایجاد علائم شده و بنابراین، دارویی که این ناقل‌ها را از فضای همایه‌ای تخلیه کند یا فعالیت ناقل‌ها را مختل کند، منجر به **بهبود** علائم بیماری خواهد شد. همچنین، دارویی که تخلیهٔ این ناقل‌ها را مختل کند یا فعالیت ناقل‌ها را تشدید کند، منجر به **تشدید** علائم بیماری خواهد شد.

بررسی سریع:

✓	۱	**غیرفعال شدن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی، علائم بیماری را تشدید می‌کند.**
	۲	جلوگیری از ترشح ناقل عصبی، علائم بیماری را بهبود می‌بخشد.
	۳	مسدود شدن کانال‌ها در غشای یاختهٔ پس همایه‌ای، علائم بیماری را بهبود می‌بخشد.
	۴	کاهش تولید ناقل عصبی، علائم بیماری را بهبود می‌بخشد.

پاسخ تشریحی:

اگر داروی تجویز شده، **آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی** که در فضای همایه‌ای فعالیت می‌کنند را غیرفعال کند، ناقل‌های عصبی بیش از پیش در فضای همایه‌ای تجمع می‌یابند و علائم بیماری **تشدید** خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر داروی تجویز شده از **ترشح ناقل‌های عصبی** از یاختهٔ پیش همایه‌ای جلوگیری کند، تجمع ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای کاهش‌یافته و علائم بیماری **بهبود** می‌یابد.

۳) اگر داروی تجویز شده **کانال‌های پروتئینی** را در غشای یاختهٔ پس همایه‌ای مسدود کند، تغییر فعالیت یاختهٔ پس همایه‌ای مختل شده و علائم بیماری **بهبود** می‌یابد.

۴) اگر داروی تجویز شده **تولید ناقل عصبی** توسط شبکهٔ آندوپلاسمی در یاختهٔ پیش همایه‌ای را کاهش دهد، ناقل‌های عصبی در فضای همایه‌ای کاهش‌یافته و علائم بیماری **بهبود** می‌یابد.

ماز

۲۷- کدام مورد دربارهٔ گره‌های رانویهٔ یک یاختهٔ عصبی حسی، نادرست است؟

۱) در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه، یاختهٔ عصبی با مایع بین یاخته‌ای تماس ندارد.
۲) در گره‌های رانویه، انتقال پیام عصبی به صورت جهشی رخ می‌دهد.
۳) در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.
۴) در گره‌های رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد.

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

بررسی سریع:

۱	رشتهٔ عصبی در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه با میلین پوشیده شده است و فاقد تماس با مایع بین یاخته‌ای است.
۲ ✗	**در یاختهٔ عصبی دارای میلین و گرهٔ رانویه، هدایت پیام عصبی به صورت جهشی انجام می‌شود نه انتقال آن.**
۳	در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه کانال‌های کمی وجود دارند و پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.
۴	در گره‌های رانویه برخلاف فاصلهٔ بین گره‌ها، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در یاختهٔ عصبی دارای میلین و گرهٔ رانویه، **هدایت** پیام عصبی به صورت **جهشی** انجام می‌شود (نه انتقال آن).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رشتهٔ عصبی در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه با **میلین** پوشیده شده است و **فاقد** تماس با مایع بین یاخته‌ای است.

۳) در فاصلهٔ بین گره‌های رانویه **کانال‌های دریچه‌دار** **کمی** وجود دارند که با مایع بین‌یاخته‌ای در تماس نیستند، پس در این نواحی پتانسیل عمل ایجاد **نمی‌شود**.

۴) در **گره‌های رانویه** برخلاف فاصلهٔ بین گره‌ها، تعداد **زیادی** کانال دریچه‌دار وجود دارد.

۲۸- اگر کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی موجود در غشای یک نورون رابط را با A و B نامگذاری کنیم، کدام گزینه درخصوص این پروتئین‌ها درست است؟

۱) اگر A یون‌هایی با اندازهٔ بزرگ‌تر را جابه‌جا کند، دامنهٔ حرکتی دریچهٔ B نسبت به دامنهٔ حرکتی دریچهٔ A بیشتر است.
۲) اگر B به ایجاد پتانسیل آرامش کمک کند، A سبب بیشتر شدن یون‌های سدیم داخل یاخته نسبت به خارج آن می‌شود.
۳) اگر B دارای دریچه‌ای در سطح خارجی غشا باشد، A به هنگام ثبت بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، باز می‌شود.
۴) اگر A سبب برهم خوردن حالت آرامش شود، باز شدن B برخلاف A سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **کانال دریچه‌داری که یون‌هایی با اندازهٔ بزرگ‌تر** (= یون‌های پتاسیم) **را جابه‌جا می‌کند =** کانال دریچه‌دار پتاسیمی
- **کانال دریچه‌داری که به ایجاد پتانسیل آرامش کمک می‌کند =** کانال دریچه‌دار پتاسیمی
- **کانال دریچه‌داری که دارای دریچه‌ای در سطح خارجی غشا است =** کانال دریچه‌دار سدیمی
- **کانال دریچه‌داری که سبب برهم خوردن حالت آرامش می‌شود =** کانال دریچه‌دار سدیمی

بررسی سریع:

✓ ۱	**دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال سدیمی نسبت به دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال پتاسیمی بیشتر است.**
۲	هیچ‌گاه میزان یون‌های سدیم داخل یاخته از خارج یاخته بیشتر نمی‌شود.
۳	کانال دریچه‌دار پتاسیمی در اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت باز می‌شود اما بیشترین اختلاف پتانسیل غشا در ۷۰- میلی‌ولت مشاهده می‌شود.
۴	باز شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار در ابتدا سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **دامنهٔ حرکتی** دریچهٔ کانال **سدیمی** نسبت به دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال پتاسیمی **بیشتر** است.

رفع ابهام:

دامنهٔ حرکتی دریچهٔ کانال‌ها، به معنای بازهٔ حرکت آن دریچه است، همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ کانال دریچه‌دار سدیمی برای باز و بسته شدن به میزان بیشتری نسبت به دریچهٔ کانال دریچه‌دار پتاسیمی می‌تواند تغییر زاویه دهد، پس دامنهٔ حرکتی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

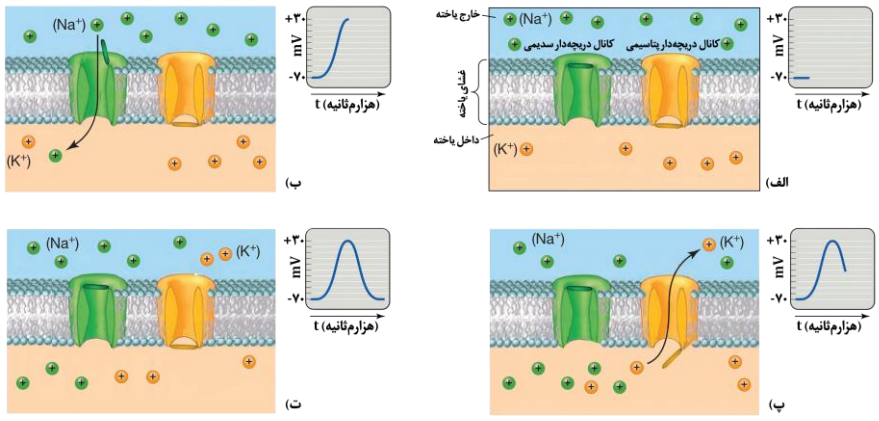
۲ **همواره** میزان **یون‌های سدیم** خارج یاخته از داخل یاخته **بیشتر** است و هیچ‌گاه میزان یون‌های سدیم داخل یاخته از خارج آن بیشتر نمی‌شود.

۳ کانال دریچه‌دار **پتاسیمی** در اختلاف پتانسیل ۳۰+ **میلی‌ولت** **باز** می‌شود اما **بیشترین** اختلاف پتانسیل غشا در **۷۰- میلی‌ولت** مشاهده می‌شود.

حواست باشه که:

در تست‌ها معمولاً اندازهٔ (قدر مطلق) اختلاف پتانسیل رو در نظر می‌گیریم، به همین دلیل هست که بیشترین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، در پتانسیل استراحت (۷۰- میلی‌ولت) در نظر گرفته می‌شه.

۴ با باز شدن **هر دو** نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، در ابتدا **اختلاف پتانسیل** دو سوی غشا به **صفر** نزدیک می‌شود، پس مقدار آن در حال **کاهش** است.



۲۹- در رابطه با سرنوشت ناقل‌های عصبی ترشح شده به درون فضای همایه‌ای (سیناپسی)، مشاهدهٔ کدام مورد غیرممکن است؟

۱) اتصال آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی به ناقل عصبی
۲) عبور ناقل عصبی از درون کانال‌های یاختهٔ پس همایه‌ای
۳) بازگشت ناقل عصبی به درون یاختهٔ سازندهٔ آن
۴) اتصال بیش از یک ناقل عصبی به گیرندهٔ خود

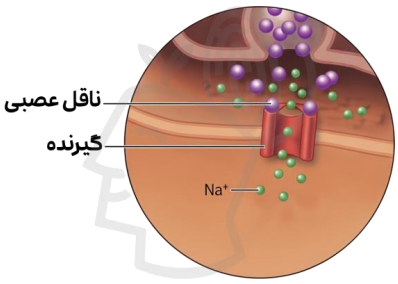
پاسخ: گزینهٔ ۲

آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	ناقل‌های عصبی ممکن است توسط آنزیم‌ها تجزیه شوند.
۲ ✗	**ناقل‌های عصبی نمی‌توانند وارد یاختهٔ پس همایه‌ای شوند.**
۳	ناقل‌های عصبی ممکن است به درون یاختهٔ پیش همایه‌ای بازگردند.
۴	ممکن است که بیش از یک ناقل عصبی به گیرنده متصل شوند.

پاسخ تشریحی:



ناقل عصبی تنها به **گیرندهٔ** خود در **سطح یاخته** متصل می‌شود و **نمی‌تواند** از کانال‌های یاختهٔ پس همایه‌ای عبور کند و وارد آن شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل‌های عصبی باقی‌مانده باید از فضای همایه‌ای **تخلیه** شوند و یکی از روش‌ها، **تجزیهٔ** آن‌ها به وسیلهٔ **آنزیم‌هایی** است که در **تخریب** (تجزیهٔ) مولکول‌های زیستی نقش دارند.

۳) یکی از روش‌های **تخلیهٔ** ناقل‌های عصبی از فضای همایه‌ای، **جذب** دوبارهٔ ناقل توسط یاختهٔ **پیش همایه‌ای** می‌باشد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است **بیش از یک ناقل عصبی** به گیرندهٔ خود در سطح یاختهٔ پس همایه‌ای متصل شوند.

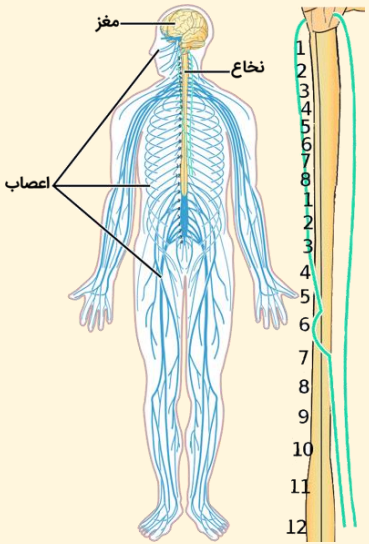
۳۰- **در ارتباط با طویل‌ترین عصب مغزی در بدن انسان که از ناحیهٔ سر و گردن منشأ می‌گیرد، کدام مورد درست است؟**

۱) تا نزدیکی ناحیهٔ تناسلی امتداد یافته است.
۲) در عصب‌دهی به ماهیچه‌های کف پا شرکت می‌کند.
۳) در بخشی از مسیر خود از اطراف ستون مهره عبور می‌کند.
۴) در موازات اعصاب مجاور استخوان‌های دنده طی مسیر می‌کند.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

طویل‌ترین عصب **مغزی** که از ناحیهٔ سر و گردن منشأ می‌گیرد، در نزدیکی خط وسط بدن، به سمت پایین طی مسیر می‌کند. این عصب در شکل زیر با رنگ سبز مشخص شده است.



حواست باشه که:

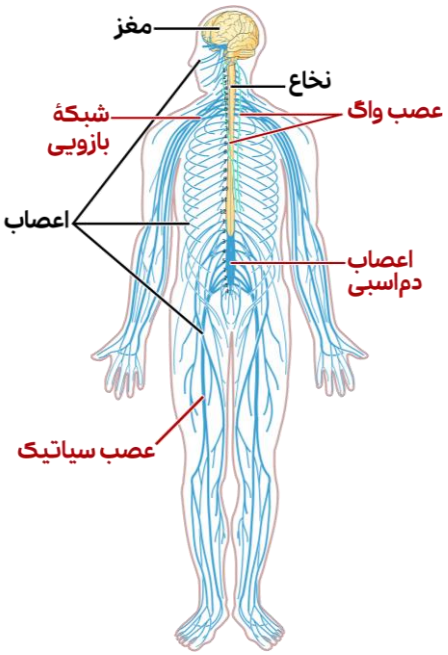
قطورترین و **طویل‌ترین** عصب بدن انسان، عصب سیاتیک هست که از انتهای کمر شروع می‌شه و در طول ران، به مسیر خودش ادامه می‌ده.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	این عصب پیش از رسیدن به ناحیهٔ تناسلی، پایان می‌یابد.
۲	این عصب در عصب‌رسانی به ناحیهٔ پا شرکت نمی‌کند.
✓ ۳	**این عصب در بخشی از مسیر خود از کنار ستون مهره عبور می‌کند.**
۴	مسیر این عصب نسبت به اعصاب مجاور دنده‌ها، عمودی (نه موازی) است.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، عصب ذکر شده، در **بخش زیادی** از مسیر خود از اطراف استخوان‌های **ستون مهره** عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

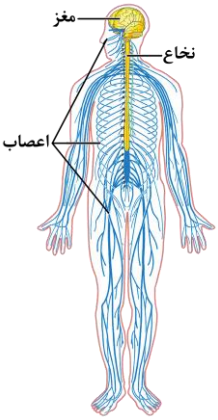
۱) عصب ذکر شده به ناحیهٔ تناسلی **نمی‌رسد** و پیش از رسیدن به آن، به **پایان** می‌رسد.

۲) عصب ذکر شده به ناحیهٔ پاها **نمی‌رسد** و فاقد نقش در عصب‌رسانی ماهیچه‌های این ناحیه است.

۴) عصب ذکر شده از ناحیهٔ سر و گردن منشأ گرفته و به‌صورت **تقریباً عمودی** به سمت پایین کشیده می‌شود، اعصاب مجاور با دنده‌های قفسهٔ سینه، نسبت به عصب موردنظر صورت سؤال حدوداً **زاویهٔ ۹۰ درجه** دارند، نه اینکه با آن **موازی** باشند.

کلاس درس: دستگاه عصبی انسان

گالری: دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)



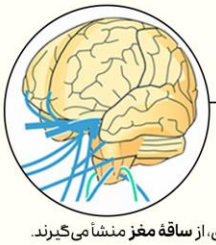
- اعصاب محیطی در **سراسر بدن** گسترده شده‌اند.
- مغز و نخاع جزو دستگاه **عصبی مرکزی** می‌باشند.
- گروهی از اعصاب محیطی **مستقیماً از مغز** منشأ می‌گیرند.
- نخاع، **پل ارتباطی بین مغز و دستگاه عصبی محیطی** می‌باشد.
- اعصابی که وارد دست می‌شوند، از **قسمت گردنی نخاع** منشأ می‌گیرند.
- نخاع درون ستون مهره‌ها **از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر** کشیده شده است.
- اعصاب پراکنده در سایر قسمت‌های بدن، جزو **بخش محیطی دستگاه عصبی** می‌باشند.
- مطابق شکل، **بلندترین عصب متصل به مغز**، عصبی است که در کنار ستون مهره به پایین حرکت کرده است.
- اعصابی که پایین‌تر از نخاع قرار دارند، برای ورود به نخاع، در پایین نخاع **تجمع** می‌یابند و سپس وارد نخاع می‌شوند.

اما این شکل کلی نکته داره که هنوزم کنکور بهشون نپرداخته؛ برای بررسی همهٔ نکات، پوستر آخر پاسخنامه رو ببینین و لذت ببرین.

SanjeshCloud

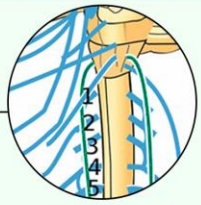
پوستر: دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

ناحیهٔ سر



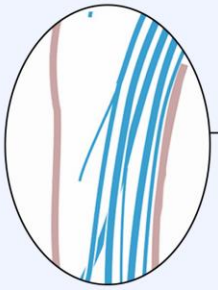
- بیشتر اعصاب مغزی، از **ساقهٔ مغز** منشأ می‌گیرند.
- پیام‌های حسی و حرکتی مربوط به **سر**، بدون عبور از نخاع، **مستقیماً** به مغز وارد یا از آن خارج می‌شوند.
- **بعضی** از اعصاب متصل به مغز، با **اندام‌های حسی ویژه** مثل چشم، گوش، بینی و دهان در ارتباط هستند.

ناحیهٔ گردن



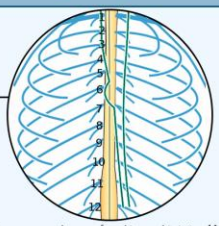
- نوعی عصب مغزی جداشده از **بصل‌النخاع**، در عصب‌دهی به **گردن** و **بخش بالایی شانه** نقش دارد.
- اعصاب ورودی به دست، از **نخاع در ناحیهٔ گردن** منشأ می‌گیرند.
- در نخاع، **دو ضخیم‌شدگی** دیده می‌شود که یکی از آن‌ها، در ناحیهٔ گردن قرار دارد.
- اعصاب خروجی از نخاع در ناحیهٔ گردن، **شبکه‌ای** را تشکیل می‌دهند که در نهایت، اعصاب مربوط به **دست** از آن خارج می‌شوند.
- **بلندترین عصب مغزی** [عصب واگ]، که با **رنگ سبز** در شکل مشخص است، از **بصل‌النخاع** منشأ گرفته است.

ناحیهٔ زیر بغل و بازو



- اعصاب ورودی به دست، از ناحیهٔ داخلی و فضای نزدیک به **زیر بغل**، وارد دست می‌شوند.
- اعصاب ناحیهٔ بازو، عمدتاً در **سمت داخلی بازو** قرار دارند و تراکم اعصاب در سمت داخلی، بیشتر از سمت خارجی است.

ناحیهٔ سینه



- **کمترین ضخامت** نخاع، در ناحیهٔ سینه‌ای دیده می‌شود.
- اعصابی به‌صورت عرضی از بخش سینه‌ای نخاع خارج می‌شود و در عصب‌دهی **قفسهٔ سینه** شرکت می‌کنند. این اعصاب به‌موازات دنده‌ها قرار دارند و طول آن‌ها از بالا به پایین **افزایش** می‌یابد.

عصب واگ (عصب سبز رنگ):

- عصب واگ، **به‌موازات نخاع و در مجاورت آن** به پایین حرکت می‌کند و به ناحیهٔ سینه و شکم وارد می‌شود.
- عصب **واگ سمت راست**، در مجاورت قسمت میانی نخاع سینه‌ای (مجاورت ریشهٔ ۶ و ۷ نخاع سینه‌ای)، به سمت چپ می‌رود و فاصلهٔ دو عصب واگ، **کاهش** می‌یابد.
- عصب واگ، نوعی عصب **مغزی** است که در عصب‌دهی ساختارهایی در **گردن**، **سینه** و **شکم** نقش دارد.

در نزدیکی بخش انتهایی نخاع، عصبی جدا می‌شود که به:

قسمت تحتانی شکم عصب‌دهی می‌کند.

بخش خارجی ران عصب‌دهی می‌کند.

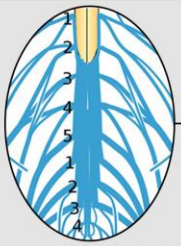
ناحیهٔ تناسلی عصب‌دهی می‌کند.

ناحیهٔ ساعد و دست



- عصب‌دهی ساعد به‌وسیلهٔ **سه عصب بزرگ** انجام می‌شود که تا بعد از مچ نیز ادامه دارند.
- **دو عصب نازک‌تر** نیز در طرفین ساعد دیده می‌شوند که به بخش‌های انتهایی دست نمی‌رسند.
- عصب **میانی** ساعد، در عصب‌دهی ۴ انگشت نقش دارد. عصب **داخلی** ساعد، ۲ انگشت را عصب‌دهی می‌کند و عصب **خارجی** ساعد، عصب‌دهی بخشی از انگشت شست را برعهده دارد.
- هر انگشت دست، به‌وسیلهٔ **دو انشعاب عصبی** در بخش‌های طرفی خود، عصب‌دهی می‌شود.
- هر سه عصب اصلی موجود در ساعد، در عصب‌رسانی **کف یا پشت دست** شرکت می‌کنند.

ناحیهٔ کمر



- دومین ضخیم‌شدگی نخاع در بخش **کمری** مشاهده می‌شود.
- به قسمت پایینی نخاع، **اجتماعی از رشته‌های عصبی** با ساختاری شبیه به «دم اسب» متصل هستند.
- **دو** ساختار شبکه‌مانند از اعصاب در مجاورت نواحی انتهایی ستون مهره ایجاد شده است که **اعصاب پاها**، از آن‌ها منشأ می‌گیرند.
- نخاع در مجاورت **مهرهٔ دوم** به پایان می‌رسد و در بخش‌های انتهایی ستون مهره، نخاع قرار ندارد (ساختار شبیه دم اسب، در بخش انتهایی قرار دارد).

ناحیهٔ ران



- **بیش از دو عصب**، در عصب‌دهی به پاها نقش دارند.
- **بزرگ‌ترین** عصب بخش محیطی دستگاه عصبی [**عصب سیاتیک**] در ران طی مسیر می‌کند و مهم‌ترین نقش را در عصب‌دهی به **پاها** برعهده دارد.
- عصب سیاتیک در **پشت** عصب دیگر طی مسیر می‌کند و عمدتاً در عصب‌رسانی **عضلات پشت ران** نقش دارد.
- عصب سیاتیک در ناحیهٔ زانو به **دو عصب** منشعب می‌شود که در عصب‌رسانی **بخش عمدهٔ ساق پا** نقش دارند.

عصب سیاتیک

ناحیهٔ ساق و کف پا



- اعصاب موجود در ساق پا، از **دو عصب** موجود در ران منشأ می‌گیرند.
- همانند انگشت دست، هر انگشت پا نیز توسط **دو انشعاب عصبی** در طرفین خود عصب‌دهی می‌شود.

بخش مرکزی دستگاه عصبی

بخش محیطی دستگاه عصبی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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.

سلام به همهٔ مازی‌ها...

قبل از اینکه وارد دنیای سؤال‌های این آزمون بشی، چند نکته رو با هم مرور کنیم تا دید بهتری نسبت به مباحث این آزمون پیدا و بتونین این مباحث رو با روش درست‌تری مطالعه کنین.

۱- مباحثی که توی این آزمون بررسی می‌کنیم شامل **الکتروسکوپ و کاربردهای آن**، **روش‌های باردار کردن اجسام**، **شناخت بار الکتریکی و انواع آن**، **اصول بار الکتریکی** و **قانون کولن** می‌شه. توی کنکورهای ده سال اخیر از تمام این مباحث چه به صورت مستقیم و چه به صورت غیرمستقیم سؤال اومده اما در کنکورهای چند سال اخیر، مبحث «**قانون کولن**» تو این بخش خیلی پررنگ بوده و حتماً یک سؤال رو ازش تو کنکور داریم.

۲- مباحث شناخت **بار الکتریکی** و **اصول بار الکتریکی** تا پایان فیزیک یازدهم همراهتونه پس سعی کنید همین اول کار کامل بهش مسلط بشید. اما ناگفته نماند در این بودجه برای ما قانون کولن از همه مهم‌تره چون تا انتهای فصل یک، خیلی بهش نیاز داریم پس همین جا کار رو تموم کنین و این مبحث رو کامل یاد بگیرید تا از پس یک سؤال قطعی کنکور بر بیاید.

۳- در این آزمون، ۱۰ سؤال از «قانون کولن»، ۷ سؤال از «شناخت بار الکتریکی و اصول مرتبط با آن»، ۲ سؤال از «روش‌های باردار کردن اجسام» و ۱ سؤال از «کاربردهای الکتروسکوپ» براتون آماده کردیم تا خیالتون رو از یادگیری این مباحث راحت کنیم.

حسین عبدوی‌نژاد و مروارید شاه‌حسینی ـ مسئولین درس آزمون‌های تستی فیزیک ماز

۳۱- کدام گزینه، منشأ الکتریکی ندارد؟

۱) قابلیت چسبیدن نوار سلوفان به ظرف غذا.
۲) نیرویی که مانع فروپاشی هسته است.
۳) انتقال پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب.
۴) برافراشته شدن موهای گربه در اثر مالش بادکنک با موهای گربه.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

چون بار الکتریکی پروتون‌های هسته، مثبت است، نیروی الکتریکی بین آن‌ها، دافعه است. نیروی دافعهٔ بین دو پروتون، نیروی بزرگی است (در حدود $40\,N$)، بنابراین هستهٔ اتم باید فرو بپاشد. از این‌جا نتیجه می‌گیریم که باید نیروی دیگری وجود داشته باشد که مانع فروپاشی هسته شود. **به این نیرو، نیروی هسته‌ای گفته می‌شود**. نیروی هسته‌ای، نیروی جاذبهٔ بین اجزای هسته (پروتون‌ها و نوترون‌ها) است و منشأ الکتریکی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی روکش پلاستیکی را روی ظرف غذا می‌کشیم، بر اثر مالش دو جسم، بار الکتریکی بین دو سطح منتقل می‌شود. مثلاً ممکن است پوشش پلاستیکی، بخشی از الکترون‌های روی لبه را به سمت خود بکشد و آن بخش را دارای بار مثبت کند. آن‌گاه پوشش که بار منفی دارد و لبه که بار مثبت دارد، یکدیگر را جذب می‌کنند.

۳) انتقال پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب به‌صورت الکتریکی صورت می‌گیرد.

۴) با مالش موهای گربه با بادکنک، بادکنک بار منفی و موهای گربه بار مثبت پیدا می‌کنند. در اثر جاذبهٔ بین بارهای منفی بادکنک و بارهای مثبت موهای گربه، موهای گربه برافراشته می‌شوند.

بار الکتریکی

۱- پدیده‌هایی که منشأ الکتریکی دارند، عبارتند از: **آذرخش، درخشش لامپی کوچک، آنچه اتم‌ها را به شکل مولکول به هم پیوند می‌دهد، انتقال پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب، قابلیت چسبیدن نوار سلوفان به ظروف، بالا رفتن مارمولک از دیوار** و بسیاری از پدیده‌های دیگر.

۲- واژهٔ الکتریسیته از واژهٔ یونانی الکترون گرفته شده است که به معنای کهرباست.

۳- به مطالعهٔ بارهای الکتریکی ساکن، الکتریسیتهٔ ساکن (الکتروستاتیک) می‌گویند.

دو نوع بار الکتریکی وجود دارد

- بار الکتریکی مثبت که منشأ آن پروتون‌ها هستند.
- بار الکتریکی منفی که منشأ آن الکترون‌ها هستند.

نکته

استفاده از علامت‌های جبری مثبت (+) و منفی (-) این مزیت را دارد که وقتی در یک جسم از این دو نوع بار به مقدار مساوی وجود داشته باشد، جمع جبری بارهای جسم صفر می‌شود که به معنای خنثی بودن آن جسم است.

۴- بار الکتریکی را با نماد q نشان می‌دهیم و یکای آن در SI، **کولُن (C)** است.

تذکر

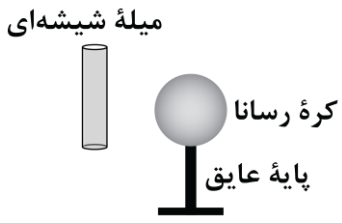
یک کولن، مقدار بار بزرگی است مثلاً در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبهٔ $10\,C$ به زمین منتقل می‌شود و از این‌رو، در این فصل معمولاً با بارهایی از مرتبهٔ میلی‌کولن $(mC = 10^{-3}\,C)$، میکروکولن $(\mu C = 10^{-6}\,C)$ و نانوکولن $(nC = 10^{-9}\,C)$ سروکار داریم. برای مثال، در مالش شانهٔ پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل‌شده از مرتبهٔ نانوکولن (nC) است.

ماز

۳۲- یک میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی مالش می‌دهیم. سپس آن را به یک کرهٔ رسانا و خنثی، که روی پایهٔ عایق قرار دارد، نزدیک می‌کنیم. اگر برای یک لحظه کره را توسط سیم رسانایی به زمین وصل کنیم، الکترون‌ها از ..... به ..... منتقل می‌شوند و پس از قطع اتصال به زمین و دور کردن میله، بار خالص کره، ..... با بار میلهٔ شیشه‌ای خواهد شد.

۱) زمین، کره و همنام
۲) زمین، کره و ناهمنام
۳) کره، زمین و همنام
۴) کره، زمین و ناهمنام

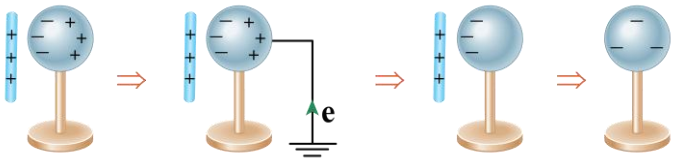
انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
ابریشم
انتهای منفی سری



پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

چون در جدول تریبوالکتریک، ابریشم نسبت به شیشه به انتهای منفی سری، نزدیک‌تر است، الکترون‌خواهی بیشتری دارد، بنابراین در اثر مالش با میلهٔ شیشه‌ای، **بار میلهٔ شیشه‌ای، مثبت و بار پارچهٔ ابریشمی، منفی می‌شود.**

با نزدیک شدن میلهٔ مثبت به کرهٔ رسانا، بارها در سطح کره طوری القاء می‌شوند که در سمت نزدیک به میله، بارهای منفی و در سمت دورتر، بارهای مثبت قرار می‌گیرند. با اتصال کره به زمین، **الکترون‌ها از زمین به کره منتقل می‌شوند** و بارهای مثبت، خنثی می‌شوند و در کره، بار خالص منفی باقی می‌ماند. پس از قطع اتصال به زمین و دور کردن میله، بار خالص منفی در سطح کره توزیع می‌شود، بنابراین بار خالص کره، ناهمنام با بار میله می‌شود.



روش‌های باردار کردن اجسام

- روش‌های باردار کردن اجسام
  - مالش
  - تماس
  - القا

روش مالش

اگر دو جسم خنثی با جنس‌های مختلف را به هم مالش دهیم، تعدادی الکترون از یکی از جسم‌ها خارج شده و همان تعداد الکترون به جسم دیگر منتقل می‌شود. در نتیجه با انتقال تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر، تعادل بارها در اتم خنثی بر هم می‌خورد و جسمی که الکترون از دست می‌دهد، تعداد الکترون‌هایش کمتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتریکی خالص آن جسم، مثبت می‌گردد و همچنین، جسمی که الکترون اضافی دریافت می‌کند، تعداد الکترون‌هایش بیشتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتریکی خالص آن، منفی می‌گردد.

نکته

۱- در روش مالش، اگر دو جسم خنثای A و B را به هم مالش دهیم، بعد از مالش، بار الکتریکی دو جسم، **هم‌اندازه و ناهمنام** هستند:

$$|q_A| = |q_B| \quad , \quad q_A = -q_B$$

۲- نیروی الکتریکی بین دو جسم A و B از نوع **جاذبه** می‌شود. (چون بار الکتریکی A و B پس از مالش، ناهمنام می‌شود.)

۳-با روش مالش، هم اجسام رسانا و هم اجسام نارسانا (عایق) را می‌توان باردار کرد. ولی روش مالش، بهترین روش برای باردار کردن اجسام نارسانا به‌شمار می‌رود.

۴-نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، **به جنس آن‌ها بستگی دارد**.

به‌دست آوردن یا از دست دادن الکترون دو جسم در مالش با یکدیگر را می‌توان بر اساس جدولی موسوم به سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک؛ Tribo در زبان یونانی به معنای مالش است) معلوم کرد. در این جدول موادی که به انتهای منفی سری، نزدیک‌تر هستند، الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول با یکدیگر مالش داده شوند، الکترون‌ها از مادهٔ بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل می‌شوند؛ مثلاً اگر تفلون با نایلون (از جنس لاستیک) مالش یابد، الکترون‌ها از نایلون به تفلون منتقل می‌شوند. در نتیجه نایلون دارای بار $+q$ و تفلون دارای بار $-q$ می‌شود.

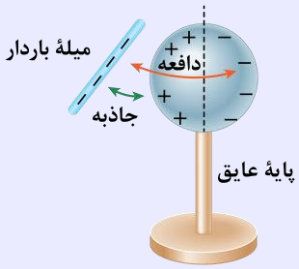
انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

سری الکتریسیتهٔ مالشی

روش القا

القا در رساناها:

اگر مطابق شکل زیر، میله‌ای با بار منفی را بدون تماس به یک کرهٔ فلزی خنثی که بر روی پایهٔ عایق قرار دارد، نزدیک کنیم، الکترون‌های آزاد بخشی از کره که به میلهٔ باردار نزدیک‌تر هستند به سمت دیگر کره حرکت می‌کنند (دفع می‌شوند). در نتیجه بخشی از کره که به میله نزدیک‌تر است، به‌دلیل دور شدن الکترون‌های آزاد از آن بخش، دارای بار الکتریکی مثبت و بخشی از کره که از میله دورتر است و الکترون‌های آزاد به آن‌جا حرکت کرده‌اند دارای بار منفی می‌شود. به این جابه‌جایی و تفکیک باری که داخل کرهٔ رسانا اتفاق می‌افتد، القای الکتریکی (القا) می‌گویند. حواستان باشد که اگر میلهٔ باردار را دور کنیم، الکترون‌های آزاد به دوباره به‌طور یکنواخت در کره پخش شده و نواحی باردار ناپدید می‌شوند.



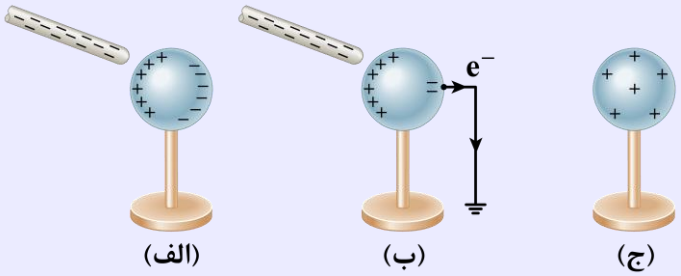
تذکر

مطابق شکل بالا، بعد از القا، بین میلهٔ باردار و کرهٔ فلزی، هم نیروی جاذبه و هم نیروی دافعه وجود دارد که برایند آن‌ها جاذبه است.

آیا در شکل بالا، القا به تنهایی باعث باردار شدن کرهٔ فلزی می‌شود؟

خیر. زیرا همچنان در شکل، جمع جبری بارها در کره صفر است

اگر مطابق شکل (ب)، نقطهٔ دلخواهی از کره را توسط یک سیم رسانا به زمین وصل کنیم، الکترون‌های آزادی که دفع شده‌اند به زمین منتقل می‌شوند و کره دارای بار خالص مثبت می‌شود، که این بارهای مثبت تحت جاذبهٔ میله هستند. حالا اگر ابتدا سیم اتصال به زمین را قطع کرده و سپس میله را دور کنیم، بارهای مثبت در سطح خارجی کره پخش می‌شوند (شکل (ج)) و بدین‌ترتیب کره باردار می‌شود.



تذکر

۱- در شکل (ب) حتی اگر سیم رسانا را از سمت بارهای مثبت به زمین وصل کنیم، باز هم الکترون‌های دفع‌شده به زمین منتقل می‌شوند.

۲- در شکل (ب)، اگر ابتدا میله را دور کنیم، الکترون‌های دفع‌شده که به زمین رفته‌اند، دوباره به کره برمی‌گردند و کره خنثی می‌شود.

۳- در شکل (ب)، به‌جای سیم رسانا، می‌توانیم انگشت خود را با کره تماس دهیم تا بدن ما نقش سیم رسانا را بازی کند.

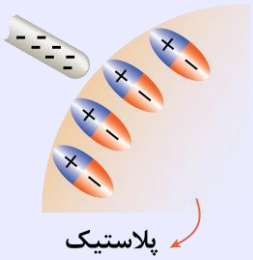
این فرایند هم‌چنین می‌تواند برای دادن بار خالص منفی به کره استفاده شود. اگر از میله‌ای با بار مثبت استفاده کنیم، الکترون‌های آزاد کره به سمت میله جذب می‌شوند و بخشی از کره که از میله دورتر است، دارای بار مثبت می‌شود. حالا با اتصال کره به زمین، الکترون‌های آزاد از زمین به سمت کره می‌آیند و بارهای مثبت را که دفع شده‌اند، خنثی می‌کنند و کره دارای بار منفی می‌شود.

نکته

در القای بار الکتریکی در یک کره، بار ایجادشده در کره همیشه مخالف بار میلهٔ باردار نزدیک‌شده به کره می‌باشد، زیرا کره به زمین متصل است و زمین مانند جسم بزرگی است که در صورت لزوم می‌تواند الکترون بگیرد و یا الکترون از دست بدهد.

القا در نارساناها:

جسم نارسانا، الکترون آزاد ندارد، پس در اثر القا، الکترونی جابه‌جا نمی‌شود. اما جسم نارسانا سرشار از مولکول‌های قطبی است؛ که به‌طور نامنظم داخل جسم نارسانا قرار دارند و در اثر القا، طوری می‌چرخند؛ که بخش نزدیک به القاگرشان، با بار القاگر، ناهمنام و بخش دور از القاگرشان، با بار القاگر، همنام باشند، پس در جسم نارسانا، هم پدیدهٔ القای الکتریکی رخ می‌دهد (مولکول‌های نارسانا قطبیده می‌شوند) و مولکول‌های نزدیک به القاگر آرایش منظم می‌گیرند.

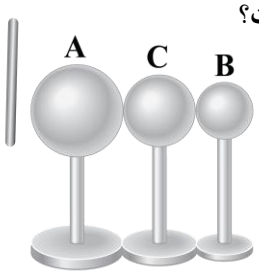


اما به‌دلیل عدم وجود الکترون‌های آزاد در نارسانا، پس از القا، با اتصال جسم نارسانا به زمین، هیچ اتفاقی نمی‌افتد. پس با این‌که در جسم نارسانا نیز القا رخ می‌دهد، اما **به روش القا نمی‌توان جسم نارسانا را باردار کرد.**

نکته

از روش القا بیشتر برای باردار کردن اجسام رسانا استفاده می‌شود.

۳۳- مطابق شکل زیر، یک میلهٔ پلاستیکی که با پارچهٔ پشمی مالش داده‌ایم را به سه کرهٔ رسانا که با یکدیگر در تماس هستند، نزدیک می‌کنیم. اگر ابتدا کرهٔ C و سپس میله را دور کنیم، کدام گزینه در ارتباط با بار کره‌ها در پایان، درست است؟



۱) $|q_A|>|q_B|\ ,\ q_C=0$

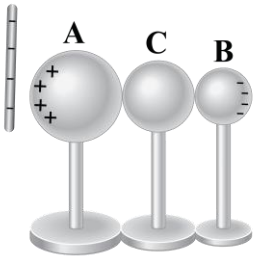
۲) $|q_A|>|q_C|>|q_B|\neq 0$

۳) $|q_A|=|q_B|>|q_C|\neq 0$

۴) $|q_A|=|q_B|\ ,\ q_C=0$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

با مالش میلهٔ پلاستیکی با پارچهٔ پشمی، میلهٔ پلاستیکی دارای بار منفی می‌شود. با نزدیک کردن میلهٔ باردار منفی به کره‌ها، به‌دلیل جاذبهٔ بین بارهای ناهمنام و دافعهٔ بین بارهای همنام، بارهای مثبت در نزدیک‌ترین مکان نسبت به میله و بارهای منفی در دورترین مکان نسبت به میله قرار می‌گیرند:



حال اگر در صورت حضور میله، کرهٔ C را دور کنیم، **کرهٔ C بدون بار است** $(q_C=0)$ و همچنین با دور کردن میله، کرهٔ A دارای بار مثبت و کرهٔ B دارای بار منفی می‌شود.

از طرفی در القای بار الکتریکی، **اندازهٔ بار ایجادشده در دو کرهٔ رسانای A و B، یکسان است** $(|q_A|=|q_B|)$

نکته

در باردار کردن دو کرهٔ رسانای خنثای در تماس با هم با روش القای الکتریکی، بارهای ایجادشده در دو کره هم‌اندازه هستند و به اندازه و شکل اجسام رسانا بستگی ندارند.

۳۴- میله‌ای خنثی از جنس مادهٔ A را با پارچه‌ای خنثی از جنس مادهٔ B مالش می‌دهیم و آن را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپی نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ نخست بسته و سپس از هم باز می‌شوند. بار الکتریکی اولیهٔ الکتروسکوپ از چه نوعی بوده است؟

انتهای مثبت سری
A B
انتهای منفی سری

۱) مثبت

۲) منفی

۳) خنثی یا مثبت

۴) منفی یا خنثی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

با مالش میله با پارچه، میله دارای بار مثبت می‌شود. با نزدیک کردن میله به کلاهک الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند، بنابراین بار اولیهٔ الکتروسکوپ، باری مخالف بار میله بوده است، پس **بار اولیهٔ الکتروسکوپ، منفی است**.

تشخیص نوع بار الکتریکی در یک جسم باردار با استفاده از الکتروسکوپ

در این روش، جسم باردار را از فاصلهٔ نسبتاً دوری به آهستگی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری با بار معلوم نزدیک می‌کنیم. اگر با نزدیک شدن جسم باردار به کلاهک الکتروسکوپ:

۱- **تیغه‌های الکتروسکوپ از هم دور و دورتر شوند** (فاصلهٔ تیغه‌ها پیوسته افزایش یابد)، نتیجه می‌گیریم بار جسم، **همنام** با بار الکتروسکوپ است.

۲- **تیغه‌های الکتروسکوپ ابتدا به هم نزدیک شده و سپس دوباره از هم دور شوند** (فاصلهٔ تیغه‌ها ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش یابد)، نتیجه می‌گیریم بار جسم، **ناهمنام** با بار الکتروسکوپ است.

تذکر

بچه‌ها در حالت (۲) بسته به اندازهٔ بار جسم و یا بسته به فاصلهٔ جسم تا کلاهک الکتروسکوپ باردار، ممکن است فاصلهٔ تیغه‌ها از هم کم شود، یا فاصلهٔ تیغه‌ها از هم کم شده و تیغه‌ها به هم بچسبند و یا ممکن است فاصلهٔ تیغه‌ها از هم کم شده و تیغه‌ها به هم بچسبند و تحت القای مضاعف، دوباره تیغه‌ها از هم دور شوند و فاصلهٔ آن‌ها افزایش یابد.

۳۵- یک میلهٔ شیشه‌ای خنثی را با پارچهٔ کتان خنثایی مالش می‌دهیم. اگر اندازهٔ بار ایجادشده در میلهٔ شیشه‌ای برابر ۴۸pC باشد، یعنی در این مالش، پارچهٔ کتان به تعداد..... الکترون..... $(e=1/6\times10^{-19}C)$

انتهای مثبت سری
شیشه
پشم
پارچهٔ کتان
انتهای منفی سری

۱) 3×10^{8} و گرفته است.

۲) 3×10^{8} و از دست داده است.

۳) 3×10^{8} و گرفته است.

۴) 3×10^{8} و از دست داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

چون در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک)، شیشه به انتهای مثبت سری، نزدیک‌تر است، الکترون از دست می‌دهد و **پارچهٔ کتان الکترون می‌گیرد.** طبق رابطهٔ کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌هایی که پارچهٔ کتان می‌گیرد، برابر است با:

$$q=\pm ne \Rightarrow n=\frac{|q|}{e} \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{|q|=48pC=48\times10^{-12}C} n=\frac{48\times10^{-12}}{1/6\times10^{-19}}=3\times10^{8}$$

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی

همواره بار الکتریکی مشاهده‌شدهٔ یک جسم، مضرب درستی از بار بنیادی (e) است.

$q=\pm ne\ ;\ n=0,1,2,3,...$

- اگر جسم خنثی، n تا الکترون از دست بدهد $(n_p-n_e=n)$، بار الکتریکی آن برابر است با $q=+ne$
- اگر جسم خنثی، n تا الکترون بگیرد $(n_e-n_p=n)$، بار الکتریکی آن برابر است با $q=-ne$

تذکر

$n=0$ برای حالتی است که بار الکتریکی خالص جسم صفر بوده و جسم از نظر الکتریکی، خنثی است $(n_e=n_p)$.

بار بنیادی (e)

اگر تعداد الکترون‌های یک جسم باردار، فقط یک واحد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن باشد (یون یک بار منفی X^-) یا اگر تعداد پروتون‌های یک جسم باردار، فقط یک واحد بیشتر از تعداد الکترون‌های آن باشد (یون یک بار مثبت X^+)، آن‌گاه می‌گوییم جسم دارای کمترین بار الکتریکی است و در این حالت، اندازهٔ بار الکتریکی جسم برابر با اندازهٔ بار الکتریکی یک الکترون می‌شود که بار بنیادی (e) نامیده می‌شود.

$$\text{مقدار بار بنیادی} = \left|q_{\text{الکترون}}\right| = \left|q_{\text{پروتون}}\right| = e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C \Rightarrow \begin{cases} q_{\text{الکترون}} = -e = -۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C \\ q_{\text{پروتون}} = +e = +۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C \end{cases}$$

ماز

۳۶- وقتی روی فرش راه می‌روید و بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند، هنگام دست دادن با دوستتان، ممکن است باری به اندازهٔ q به بدن دوستتان منتقل کنید. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهندهٔ q باشد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۲\times۱۰^{-۱۹}C$ ۲) $۲/۴۶۷\mu C$ ۳) $۷/۲\times۱۰^{-۷}pC$ ۴) $۰/۸\times۱۰^{-۱۰}nC$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

بار یک جسم باید مضرب درستی از بار بنیادی باشد، بنابراین اندازهٔ باری برای یک جسم مورد قبول است که نسبت اندازهٔ بار به اندازهٔ بار بنیادی، یک عدد صحیح نامنفی باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) $n = \frac{|q|}{e} = \frac{۲\times۱۰^{-۱۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = \frac{۲۰}{۱۶} = ۱/۲۵$ (×)

۲) $n = \frac{|q|}{e} = \frac{۲/۴۶۷\times۱۰^{-۶}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = \frac{۲/۴۶۷}{۱/۶}\times۱۰^{۱۳}$ (✓)

۳) $n = \frac{|q|}{e} = \frac{۷/۲\times۱۰^{-۷}\times۱۰^{-۱۲}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۴/۵$ (×)

۴) $n = \frac{|q|}{e} = \frac{۰/۸\times۱۰^{-۱۰}\times۱۰^{-۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۰/۵$ (×)

نکته

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی بیان می‌کند که حاصل $\frac{q}{e}$ برای یک جسم نمی‌تواند هر مقداری داشته باشد و حاصل آن باید حتماً یک عدد صحیح نامنفی باشد.

ماز

۳۷- عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است. بار الکتریکی هستهٔ اتم کلسیم و بار الکتریکی اتم کلسیم دو باریونیده $(Ca^{۲+})$ به‌ترتیب از راست به چپ برحسب کولن در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۳۲×۱۰^{-۱۹} و $۳/۲\times۱۰^{-۱۹}$
۲) صفر و $۳/۲\times۱۰^{-۱۹}$
۳) صفر و $۲۸/۸\times۱۰^{-۱۹}$
۴) ۳۲×۱۰^{-۱۹} و $۲۸/۸\times۱۰^{-۱۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

تعداد پروتون‌های هستهٔ اتم کلسیم برابر عدد اتمی آن، یعنی ۲۰ است، بنابراین بار الکتریکی هستهٔ اتم کلسیم برابر است با:

$$q=+ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=20} q=20\times1/6\times10^{-19}=32\times10^{-19}C$$

اتم کلسیم دو باریونیده (Ca^{2+})، دو الکترون از دست داده است، بنابراین تعداد پروتون‌های آن ۲ واحد بیشتر از تعداد الکترون‌های آن است، پس بار خالص آن برابر با اندازهٔ بار دو پروتون است:

$$q=+ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=2} q=2\times1/6\times10^{-19}=3/2\times10^{-19}C$$

بار الکتریکی اتم‌ها و یون‌ها

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

$q_{کل}=0 \Rightarrow$ اتم خنثی است.

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

$q_{الکترون‌ها}=-Ze \Rightarrow$ 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، بار هسته و بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{کل}=+ne \Rightarrow$ بار الکتریکی خالص یون

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

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

۳- **در یک یون منفی مانند** ${}^{A}_{Z}X^{n-}$: در این حالت، تعداد الکترون‌های اطراف هسته برابر با $Z+n$ و تعداد پروتون‌های درون هسته برابر با Z بوده و داریم:

$q_{کل}=-ne$:بار الکتریکی خالص یون

$q_{هسته}=+Ze$:مجموع بار الکتریکی پروتون‌های هسته

$q_{الکترون‌ها}=-(Z+n)e$:مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته

۳۸- به جسمی که بار الکتریکی خالص آن برابر $q=+25\mu C$ است، تعداد 5×10^{14} الکترون می‌دهیم. بار الکتریکی نهایی آن چند میکروکولن خواهد شد؟ $(e=1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۵۵ ۲) -55 ۳) ۱۰۵ ۴) -105

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

ابتدا بار الکتریکی داده‌شده به جسم را محاسبه می‌کنیم. چون به جسم، الکترون داده‌ایم، بار داده‌شده به آن منفی است و برابر است با:

$$q'=-ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=5\times10^{14}} q'=-5\times10^{14}\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow q'=-8\times10^{-5}C \xrightarrow{1\mu C=10^{-6}C} q'=-80\mu C$$

گام آخر

بار نهایی جسم، برابر با مجموع بار اولیه و بار q' است، بنابراین:

$$q_2=q_1+q' \xrightarrow[q'=-80\mu C]{q_1=+25\mu C} q_2=25-80=-55\mu C$$

نکات

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

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

ماز

۳۹- جسم رسانایی دارای بار الکتریکی q است. اگر به تعداد ۵×۱۰^{۱۰} الکترون از جسم خارج کنیم، اندازهٔ بار نهایی جسم نسبت به حالت اول، ۲۰۰ درصد افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ جسم چند نانوکولن بوده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $+۴nC$ یا $-۲nC$

۲) $-۴nC$ یا $+۲nC$

۳) $+۸nC$ یا $-۴nC$

۴) $-۸nC$ یا $+۴nC$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

ابتدا مقدار بار مربوط به ۵×۱۰^{۱۰} الکترون را به‌دست می‌آوریم:

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

کلام آخر

بار الکتریکی ثانویهٔ جسم برابر است با:

$$q_۲ = q_۱ + ۸ = q + ۸ \Rightarrow |q_۲| = |q+۸| \Rightarrow \frac{|q_۲|}{|q_۱|} = \frac{|q+۸|}{|q|} \xrightarrow{\frac{|q_۲|}{|q_۱|}=۱+\frac{۲۰۰}{۱۰۰}=۳} \left|\frac{q+۸}{q}\right| = ۳ \Rightarrow \begin{cases} q+۸ = ۳q \Rightarrow q = ۴nC \\ q+۸ = -۳q \Rightarrow q = -۲nC \end{cases}$$

ماز

۴۰- سه کرهٔ فلزی کاملاً مشابه A، B و C روی پایه‌های عایقی قرار دارند. بار کرهٔ A برابر q+، بار کرهٔ B برابر q− و کرهٔ C خنثی است. کرهٔ A را ابتدا به کرهٔ C و سپس به کرهٔ B تماس می‌دهیم. بار کرهٔ A در پایان آزمایش چقدر است؟

۱) $+\frac{q}{۲}$

۲) $-\frac{q}{۲}$

۳) $+\frac{q}{۴}$

۴) $-\frac{q}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون پایستگی بار الکتریکی، مجموع بار الکتریکی کره‌ها قبل از تماس با مجموع بار الکتریکی کره‌ها پس از تماس با هم برابر است. از طرفی چون کره‌ها مشابه‌اند، پس از تماس، بار الکتریکی آن‌ها یکسان خواهد شد.

کلام اول

بار کره‌های A و C پس از تماس برابر است با:

$$\underbrace{q_A + q_C}_{\substack{\text{مجموع بارها}\\ \text{قبل از تماس}}} = \underbrace{q'_A + q'_C}_{\substack{\text{مجموع بارها}\\ \text{پس از تماس}}} \xrightarrow{q'_A = q'_C = q'} q_A + q_C = ۲q' \Rightarrow q'_A = q'_C = q' = \frac{q_A + q_C}{۲} \xrightarrow[q_C = ۰]{q_A = +q} q' = +\frac{q}{۲}$$

یعنی بار هر دو کرهٔ A و C، پس از تماس برابر $+\frac{q}{۲}$ است.

کلام آخر

بار کره‌های A و B پس از تماس برابر است با:

$$\underbrace{q'_A + q_B}_{\substack{\text{مجموع بارها}\\ \text{قبل از تماس}}} = \underbrace{q''_A + q'_B}_{\substack{\text{مجموع بارها}\\ \text{پس از تماس}}} \xrightarrow{q''_A = q'_B = q''} q'_A + q_B = ۲q'' \Rightarrow q''_A = q'_B = q'' = \frac{q'_A + q_B}{۲} \xrightarrow[q_B = -q]{q'_A = +\frac{q}{۲}} q'' = \frac{+\frac{q}{۲} - q}{۲} = -\frac{q}{۴}$$

یعنی بار هر دو کرهٔ A و B، پس از تماس برابر $-\frac{q}{۴}$ است.

باردار کردن اجسام به روش تماس

اگر یک جسم باردار را با یک جسم خنثی تماس دهیم، در محل تماس، مقداری از بار جسم باردار به جسم خنثی منتقل می‌شود و جسم خنثی همنام با بار جسم باردار، دارای بار الکتریکی می‌شود، بنابراین بعد از تماس، بار الکتریکی دو جسم همنام شده و دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند(البته به شرطی که بار نهایی کره‌ها صفر نشود.).

تذکر

دو جسم عایق (یکی خنثی و یکی باردار)، صرفاً در اثر تماس، بار چندانی به هم منتقل نمی‌کنند و مدت‌زمان تماس هم باید خیلی طولانی باشد تا بار بسیار ناچیزی منتقل شود. ولی یک رسانای باردار در تماس با یک رسانای خنثی، در مدت‌زمان بسیار کوتاهی بخشی از بار خود را به رسانای خنثی می‌دهد.

نکات

۱- روش تماس هم برای باردار کردن جسم رسانا و هم جسم نارسانا کاربرد دارد **ولی بیشتر برای باردار کردن جسم رسانا به کار می‌رود.**

۲- در روش تماس، اگر جسم خنثی، رسانا باشد، بار گرفته‌شده در سطح خارجی پخش می‌شود ولی اگر جسم خنثی نارسانا باشد، بار گرفته‌شده در همان محل تماس باقی می‌ماند.

۳- اگر چند کرهٔ باردار رسانا را با هم تماس و از هم جدا کنیم؛ بار هر کره بعد از تماس، با شعاع آن کره متناسب است.

۴- اگر جسم رسانای بارداری را به زمین تماس دهیم، خنثی می‌شود.

اندازهٔ بار کره‌های مشابه پس از تماس با یکدیگر

اگر چند کرهٔ باردار رسانا را با هم تماس دهیم و بعد از تعادل الکتریکی، آن‌ها را از هم جدا کنیم، بار هر کره بعد از تماس با شعاع آن کره متناسب می‌شود، یعنی بعد از تماس، کره‌ای که شعاع بزرگ‌تری دارد، بار بیشتری به‌دست می‌آورد.

اگر **جنس و شعاع همهٔ کره‌ها یکسان باشد (کره‌ها مشابه باشند)**، آن‌گاه جمع جبری بار اولیهٔ کره‌ها به‌طور یکسان بین همهٔ کره‌ها توزیع می‌شود. یعنی بار نهایی کره‌ها بعد از تماس یکسان شده و برابر با میانگین بار اولیهٔ کره‌ها می‌شود:

بار نهایی کره‌های مشابه بعد از تماس: $q'_1 = q'_2 = \cdots = q'_n = \frac{q_1 + q_2 + \ldots + q_n}{n}$

طبق اصل پایستگی بارهای الکتریکی: $q'_1 + q'_2 + \cdots + q'_n = q_1 + q_2 + \cdots + q_n \;,\; \Delta q_1 + \Delta q_2 + \cdots + \Delta q_n = 0$

۴۱- یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (ε_0) برحسب یکاهای کیلوگرم (kg)، کولن (C) و ثانیه (s) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱) $\frac{kg.m^2}{C.s^3}$ ۲) $\frac{kg.m^3}{C^2.s^2}$ ۳) $\frac{C^2.s^2}{kg.m^3}$ ۴) $\frac{C.s^3}{kg.m^2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا به کمک رابطهٔ $F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$، یکای ثابت کولن را به‌دست می‌آوریم:

$$k = \frac{Fr^2}{|q_1||q_2|} \Rightarrow [k] = \frac{N.m^2}{C^2} \xrightarrow{N=\frac{kg.m}{s^2}} [k] = \frac{\frac{kg.m}{s^2} \times m^2}{C^2} = \frac{kg.m^3}{C^2.s^2} \xrightarrow{k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \Rightarrow \varepsilon_0 \propto \frac{1}{k}} [\varepsilon_0] = \frac{C^2.s^2}{kg.m^3}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان نباشد که یکای k عکس یکای ε_0 است، در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید!

نکته

ثابت کولن (k) را می‌توان بر حسب یک ضریب ثابت دیگر به نام ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (ε_0) نیز نوشت:

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \;,\; \varepsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$$

۴۲- در هستهٔ اتم هلیم، دو پروتون در فاصلهٔ $۲/۴\times۱۰^{-۱۵}m$ از یکدیگر قرار دارند. اندازهٔ نیروی الکتریکی بین این دو پروتون چند نیوتون است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۴ ۲) ۴۰ ۳) ۶ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

با استفاده از رابطهٔ قانون کولن و با توجه به این‌که اندازهٔ بار پروتون برابر بار بنیادی است، داریم:

$$F=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}\xrightarrow[k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲}\ ,\ r=۲/۴\times۱۰^{-۱۵}m]{q_۱=q_۲=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C}F=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}{(۲/۴\times۱۰^{-۱۵})^۲}=\frac{۹\times۱/۶\times۱/۶\times۱۰^{-۲۹}}{۲/۴\times۲/۴\times۱۰^{-۳۰}}$$

$$\Rightarrow F=۴۰N$$

قانون کولن

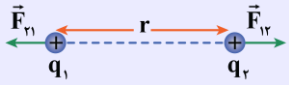
اگر دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر باشند، نیروی الکتریکی به بزرگی F را به یکدیگر وارد می‌کنند که بزرگی آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

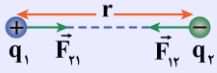
که در آن $|q_۱|$ و $|q_۲|$ اندازهٔ بارهای الکتریکی دو بار الکتریکی نقطه‌ای بر حسب کولن (C)، r فاصلهٔ بین دو بار بر حسب متر (m)، و F بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر هر بار بر حسب نیوتون (N) است. در این رابطه k ثابت الکتروستاتیکی یا ثابت کولن نام دارد و برابر با $k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲}$ است.

طبق قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با **حاصل‌ضرب بزرگی بار آن‌ها متناسب** است و **با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد**.

اگر بارهای $q_۱$ و $q_۲$ 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.

نکته

نیروی الکتریکی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای به یکدیگر وارد می‌کنند، از **قانون سوم نیوتون** پیروی می‌کند، یعنی نیرویی که دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می‌کنند، هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر هستند.

$$\vec{F}_{۱۲}=-\vec{F}_{۲۱}\ ,\ |\vec{F}_{۱۲}|=|\vec{F}_{۲۱}|=F=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

۴۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱=۲۵\mu C$ و $q_۲=۱۰\mu C$ در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی که این دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر با $۹N$ باشد، فاصلهٔ این دو بار از یکدیگر چند متر است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$

۱) ۰/۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲/۵ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

با استفاده از رابطهٔ قانون کولن، داریم:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow[q_1=25\times10^{-6}C\ ,\ q_2=10\times10^{-6}C]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ F=9N} 9 = \frac{9\times10^9\times25\times10^{-6}\times10\times10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9\times25\times10^{-2}}{9} = 25\times10^{-2} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} r = 5\times10^{-1} = 0/5m$$

نکته

اگر q_1 و q_2 بر حسب میکروکولن و r بر حسب سانتی‌متر باشد، آن‌گاه: $F = \frac{90|q_1||q_2|}{r^2}$ و F بر حسب نیوتون (N) است، یعنی وقتی بارها برحسب میکروکولن و فاصلهٔ بین بارها برحسب سانتی‌متر باشد با این رابطه دیگر نیازی به تبدیل واحدها نیست.

بریم یه راه‌حل سریع‌تر ببینیم!

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow[q_1=25\mu C\ ,\ q_2=10\mu C]{k=90\frac{N.cm^2}{\mu C^2}\ ,\ F=9N} 9 = \frac{90\times25\times10}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{900\times25}{9} = 2500 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} r = 50cm = 0/5m$$

۴۴- دو گوی رسانا، کوچک و مشابه با بارهای $q_1 = 20nC$ و $q_2 = -80nC$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس تا فاصلهٔ $60cm$ از هم دور می‌کنیم. اندازهٔ نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی چند نیوتون است و نوع آن چیست؟ $\left(k = 9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\right)$

۱) $2/25\times10^{-5}$ و ربایشی
۲) $2/25\times10^{-5}$ و رانشی
۳) $7/5\times10^{-7}$ و ربایشی
۴) $7/5\times10^{-7}$ و رانشی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

دو گوی، مشابه هستند، بنابراین بار الکتریکی گوی‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = q' = \frac{q_1+q_2}{2} \xrightarrow[q_2=-80nC]{q_1=20nC} q' = \frac{20-80}{2} = -30nC$$

گام دوم

با استفاده از رابطهٔ قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گوی را محاسبه می‌کنیم:

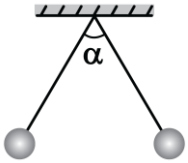
$$F = k\frac{|q'_1||q'_2|}{r^2} \xrightarrow[|q'_1|=|q'_2|=|q'|=30\times10^{-9}C]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r=60\times10^{-2}m} F = \frac{9\times10^9\times30\times10^{-9}\times30\times10^{-9}}{(60\times10^{-2})^2} \Rightarrow F = \frac{9\times900\times10^{-9}}{3600\times10^{-4}} = 2/25\times10^{-5}N$$

گام آخر

چون پس از تماس، بار گوی‌ها همنام می‌شود، **نیروی الکتریکی بین آن‌ها رانشی است.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵- در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی مشابه، دارای بار الکتریکی هستند و در حالت تعادل با یکدیگر زاویهٔ α ساخته‌اند. اگر دو آونگ را یک لحظه با یکدیگر تماس داده و رها کنیم، زاویهٔ α چگونه تغییر می‌کند؟



۱) کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) ثابت می‌ماند یا افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

قبل از تماس، بار آونگ‌ها همنام است، چون نیروی بین آونگ‌ها دافعه است. اگر آونگ‌ها را به هم تماس داده و رها کنیم، چون آونگ‌ها مشابه‌اند، بار آن‌ها با یکدیگر برابر خواهد شد. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

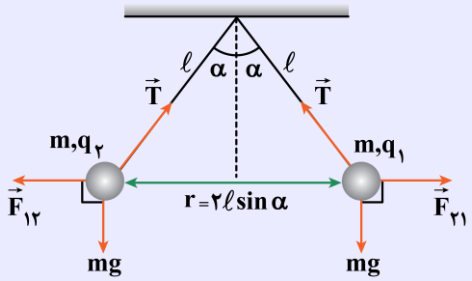
$$q'_۱ = q'_۲ = \frac{q_۱ + q_۲}{۲}$$

که در این رابطه $q_۱$ و $q_۲$ بار آونگ‌ها قبل از تماس و $q'_۱$ و $q'_۲$ بار آونگ‌ها پس از تماس هستند. (توجه کنید که در این رابطه $q_۱$ و $q_۲$ را با علامتشان قرار می‌دهیم). اگر بار آونگ‌ها قبل از تماس، هم‌اندازه باشند، پس از تماس، اندازه و نوع بار آن‌ها ثابت می‌ماند و **در نتیجه زاویهٔ α تغییر نمی‌کند**. ولی اگر بار آونگ‌ها هم‌اندازه نباشند، چون نوع بارها قبل از تماس، یکسان است و طبق پایستگی بار الکتریکی، مجموع بارها ثابت است، پس از تماس نیروی الکتریکی بین آن‌ها افزایش می‌یابد و **زاویهٔ بین آن‌ها بزرگ‌تر از قبل می‌شود**.

تذکر

از ریاضیات می‌دانیم که اگر مجموع دو عدد هم‌علامت، ثابت باشد، حاصل‌ضرب این دو عدد زمانی بیشینه است که مقدار این دو عدد با هم برابر باشد، پس با توجه به این‌که اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار، طبق قانون کولن با حاصل‌ضرب اندازهٔ دو بار، رابطهٔ مستقیم دارد، پس در این حالت پس از تماس، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار افزایش می‌یابد.

اگر به دو گلولهٔ رسانا که جرم یکسانی دارند و توسط نخ‌های عایق و هم‌طول از یک نقطه آویزان شده‌اند، بارهای همنام دهیم (بارها الزاماً همنام هستند ولی الزاماً هم‌اندازه نیستند و ممکن است $q_۱ = q_۲$ یا $q_۱ \neq q_۲$ باشد)، گلوله‌ها در اثر نیروی دافعهٔ الکتریکی $(\vec{F}_E)$ از هم دور می‌شوند و در نقطه‌ای که برایند نیروهای وارد بر آن‌ها صفر می‌شود، به تعادل می‌رسند.



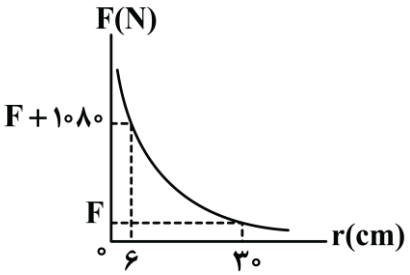
میزان انحراف گلوله‌ها از راستای قائم به طول نخ‌ها و جرم گلوله‌ها بستگی دارد نه بار گلوله‌ها؛ چون نیروی ناشی از بار گلوله‌ها، کنش و واکنش بوده و برای هر دو گلوله، اندازهٔ یکسانی دارد. پس در شرایطی که طول نخ‌ها یکسان است، اگر جرم گلوله‌ها یکسان باشد، میزان انحراف آن‌ها از راستای قائم یکسان می‌شود و در غیر این‌صورت، گلوله‌ای که جرم بیشتری دارد، میزان انحرافش کمتر خواهد بود.

نکات

۱- اگر بار گلوله‌ها را تغییر دهیم، زاویهٔ انحراف گلوله‌ها هم تغییر می‌کند. در این حالت اگر جرم گلوله‌ها و طول طناب‌ها یکسان باشد، میزان تغییر انحراف گلوله‌ها از راستای قائم، یکسان خواهد بود.

۲- در آونگ الکتریکی، اگر بار الکتریکی هر یک از گلوله‌ها را n برابر کنیم، فاصلهٔ بین گلوله‌ها کمتر از n برابر فاصلهٔ اولیهٔ آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴۶- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q$ و $q_2 = -2q$ برحسب فاصلهٔ آن‌ها از هم، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۵
۲) ۱۲
۳) ۲۴
۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

طبق نمودار داده‌شده، فقط فاصلهٔ بین دو بار تغییر می‌کند و اندازهٔ بارها ثابت است بنابراین به کمک رابطهٔ قانون کولن $(F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2})$ و با مقایسهٔ دو حالت نشان داده‌شده در نمودار، داریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow[r_1=6cm\ ,\ r_2=30cm]{F_1=F+1080\ ,\ F_2=F} \frac{F}{F+1080} = (\frac{6}{30})^2 \Rightarrow \frac{F}{F+1080} = \frac{1}{25} \Rightarrow 25F = F + 1080$$

$$\Rightarrow F = 45N \xrightarrow{\text{به کمک تکنیک ۹۰ ادامه می‌دهیم}} \frac{90|q||-2q|}{(30)^2} = 45 \Rightarrow q^2 = 225 \Rightarrow |q| = 15\mu C \xrightarrow{|q_2|=|-2q|} |q_2| = 30\mu C$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان نباشد و به اشتباه اندازهٔ بار q_1 را به دست آورید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید!

۴۷- دو کرهٔ هم‌جرم و کاملاً مشابه و کوچک A و B، با بارهای الکتریکی $q_A = +4q$ و $q_B = -2q$ در فاصلهٔ r از هم روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند. اگر در یک لحظه هر دو کره را رها کنیم، بزرگی شتاب کدام کره در لحظهٔ رها شدن بیشتر است و اندازهٔ شتاب کره‌ها با گذشت زمان چگونه تغییر می‌کند؟

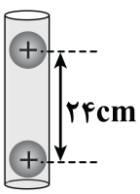
۱) A و افزایش می‌یابد.
۲) B و کاهش می‌یابد.
۳) برابر است و افزایش می‌یابد.
۴) برابر است و کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون سوم نیوتون، بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به هم وارد می‌کنند، یکسان است و چون کره‌ها جرم یکسان دارند، طبق قانون دوم نیوتون، **اندازهٔ شتاب آن‌ها با هم برابر می‌شود.**

طبق قانون کولن، نیروی الکتریکی بین کره‌ها با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها از هم رابطهٔ عکس دارد $(F = k\frac{|q_A||q_B|}{r^2})$. چون نیروی بین کره‌ها جاذبه است، پس از رها شدن کره‌ها، کره‌ها به یکدیگر نزدیک شده و با نزدیک شدن کره‌ها به هم، اندازهٔ نیروی الکتریکی بین آن‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه طبق قانون دوم نیوتون $(F_{net} = ma)$ و با توجه به این‌که نیروی الکتریکی تنها نیروی وارد بر کره‌ها در راستای حرکت است، **اندازهٔ شتاب حرکت کره‌ها با گذشت زمان افزایش می‌یابد.**

۴۸- مطابق شکل زیر، دو گوی باردار مشابه به جرم ۱۰g و بار الکتریکی یکسان، درون استوانه‌ای عایق در فاصلهٔ ۲۴cm از یکدیگر و در حال تعادل قرار دارند. هر یک از گوی‌ها نسبت به حالت خنثی چه تعداد الکترون از دست داده‌اند؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$، $g = 10\frac{N}{kg}$، $k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ و از اصطکاک گوی‌ها با دیوارهٔ استوانه صرف‌نظر شود.)

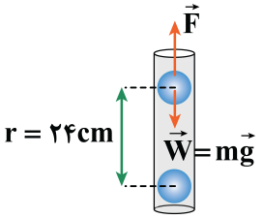


۱) 4×10^{12}
۲) 4×10^{14}
۳) 5×10^{12}
۴) 5×10^{14}

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

چون گلولهٔ بالایی به حالت معلق قرار دارد، نیروی خالص وارد بر آن صفر است، در نتیجه دو نیروی دافعهٔ کولنی و نیروی وزن، هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین داریم:



$$F = W \Rightarrow k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} = mg \xrightarrow[g=10\frac{N}{kg},\ k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2},\ r=24cm]{|q_1|=|q_2|=q,\ m=10\times10^{-3}kg} \frac{9\times10^9\times q^2}{(24\times10^{-2})^2} = 10\times10^{-3}\times10$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{(24)^2\times10^{-5}}{9\times10^9} \Rightarrow q^2 = \frac{(24)^2}{9}\times10^{-14} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} q = \frac{24}{3}\times10^{-7} = 8\times10^{-7}C$$

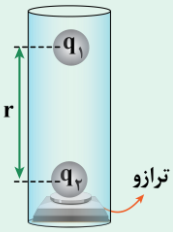
کام آخر

اکنون تعداد الکترون‌هایی را که هر گوی از دست داده است، محاسبه می‌کنیم:

$$q = +ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{q=8\times10^{-7}C} n = \frac{8\times10^{-7}}{1/6\times10^{-19}} = 5\times10^{12}$$

تکنیک

در مسائلی که دو گلوله با بارهای همنام q_1 و q_2 و جرم‌های m_1 و m_2 در فاصلهٔ r از هم در داخل یک استوانهٔ عایق در تعادل‌اند و یک ترازو در زیر گلولهٔ m_2 قرار دارد، داریم:



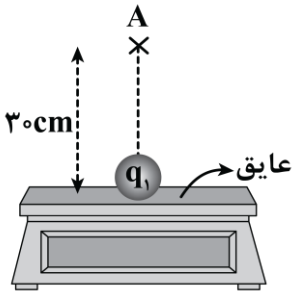
۱- q_1 معلق مانده و در تعادل است:

$$F_{12} = F_{21} = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = m_1g$$

۲- مقداری که ترازو نشان می‌دهد (F_N) برابر است با:

$$F_N = F_{12} + m_2g \xrightarrow{F_{12}=m_1g} F_N = (m_1+m_2)g$$

۴۹- مطابق شکل زیر، گوی فلزی کوچکی به جرم ۴۰۰g و با بار الکتریکی $q_1=+4\mu C$ بر روی یک ترازوی رقمی قرار دارد. اگر بار الکتریکی q_2 را در نقطهٔ A نگه داریم، عدد نشان داده‌شده توسط ترازو، $\frac{3}{2}$ برابر حالت اول می‌شود. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2},\ g=10\frac{m}{s^2})$



۱) $\frac{5}{4}$

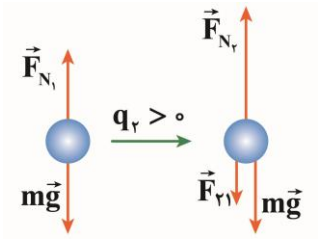
۲) $\frac{4}{5}$

۳) $-\frac{4}{5}$

۴) $-\frac{5}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

بعد از قرار دادن بار q_2 در نقطهٔ A، عدد نشان داده‌شده توسط ترازو افزایش یافته است، بنابراین باید بار q_2 با بار q_1 هم‌علامت باشد تا در اثر دافعهٔ الکتریکی بین دو بار، عدد نشان داده‌شده توسط ترازو، به اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار افزایش یابد، در نتیجه داریم:



$$\begin{cases} mg = (۴۰۰\times۱۰^{-۳})\times۱۰ = ۴N \\ F_{21} = k\dfrac{|q_1||q_2|}{r^2} = \dfrac{۹۰\times۴\times|q_2|}{(۳۰)^2} = \dfrac{۲}{۵}|q_2| \end{cases}$$

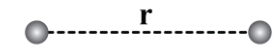
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{عدد ترازو در حالت اول} = F_{N_1} = mg = ۴N \\ \text{عدد ترازو در حالت دوم} = F_{N_2} = mg + F_{21} = ۴ + \dfrac{۲}{۵}|q_2| \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} = \frac{۳}{۲}} \frac{۴ + \frac{۲}{۵}|q_2|}{۴} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow ۴ + \frac{۲}{۵}|q_2| = ۶ \Rightarrow |q_2| = +۵\mu C \xrightarrow{q_2>۰} q_2 = +۵\mu C$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{۵}{۴}$$

۵۰- **مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصلهٔ r از هم قرار داشته و با نیروی الکتریکی به بزرگی F یکدیگر را جذب می‌کنند. چند درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم تا با نصف کردن فاصلهٔ بین دو بار، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار، ۹۲ درصد افزایش یابد؟**



۱) ۱۰
۲) ۱۵
۳) ۲۰
۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ استدلالی ـ زمان‌بَر ⏱ ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

فرض کنید T درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بنابراین داریم:

$$q_1' = (۱ - \frac{T}{۱۰۰})q_1 \xrightarrow{q_1 = +۴۰\mu C} q_1' = (۱ - \frac{T}{۱۰۰})\times۴۰\mu C \quad (۱)$$

$$q_2' = \frac{T}{۱۰۰}q_1 + q_2 \xrightarrow{q_2 = -۲۰\mu C} q_2' = \frac{T}{۱۰۰}\times۴۰ - ۲۰ = (\frac{T}{۵۰} - ۱)\times۲۰ \quad (۲)$$

کلام آخر

حالا به کمک رابطهٔ قانون کولن، به مقایسهٔ بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار در دو حالت می‌پردازیم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|}\times(\frac{r}{r'})^2 \xrightarrow[r' = \frac{۱}{۲}r]{F' = ۱/۹۲F} ۱/۹۲ = \frac{|q_1'||q_2'|}{۸۰۰}\times۴ \Rightarrow |q_1'||q_2'| = ۳۸۴$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} \left|۱ - \frac{T}{۱۰۰}\right|\times۴۰\times\left|\frac{T}{۵۰} - ۱\right|\times۲۰ = ۳۸۴ \xrightarrow{\frac{T}{۱۰۰} = x} |۱ - x||۲x - ۱| = ۰/۴۸$$

$$\Rightarrow \left|2x^2-3x+1\right|=0/48 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2-3x+0/52=0: \Delta=9-4/16=4/84 \Rightarrow x=\dfrac{3\pm 2/2}{4} \Rightarrow \begin{cases} x=1/3 \\ x=0/2 \end{cases} \\ 2x^2-3x+1/48=0: \Delta=9-11/84<0 \quad \times \end{cases}$$

$$\xrightarrow{T=100x} \begin{cases} T=130\% \\ T=20\% \end{cases} \Rightarrow \text{فقط } T=20\% \text{ در گزینه‌ها وجود دارد.}$$

نکته

در حالت کلی در مقایسهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای در دو وضعیت مختلف خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times\left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

زنگ ریاضیات

اگر تغییرات بار الکتریکی یا فاصلهٔ بین دو بار برحسب درصد مطرح شد، کافی است عبارت درصدی را به صورت کسری بازنویسی کنید.

برای مثال اگر اندازهٔ بار الکتریکی یک ذره ۲۰ درصد افزایش داشته باشد، داریم:

$$q_2'=q_2+\frac{20}{100}q_2=\frac{120}{100}q_2$$

برای مثال اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی ۳۰ کاهش یافته است، داریم:

$$r_2'=r_1-\frac{30}{100}r_1=\frac{70}{100}r_1$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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 الی ۲ تست از ۳۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

مازی‌های عزیز سلام!

آزمون اوله و تصمیم دارم همین اول کار بگم برنامه‌مون برای امسال چیه.

خب، انتهای این سال قراره امتحان نهایی داشته باشین و سال دیگه هم کنکور. چیزی که روشنه اینه که این دوتا از هم جدا نیستن. برای موفقیت در هر دو، باید مفاهیم شیمی یازدهم رو یاد بگیرین، تمرین حل کنین (حالا چه تستی، چه تشریحی) و آزمون بدین؛ یعنی تمرین جدی و زمان‌دار داشته باشین.

چیزی که لازمه بدونین اینه که برای هر دو امتحان، فقط تیپ سؤال‌هایی که حل می‌کنین متفاوته و مفاهیم همون مفاهیمه؛ به‌خصوص در شیمی یازدهم که طراح‌های امتحان نهایی نشون دادن نمی‌خوان از طراح‌های کنکور کم بیارن! پس حداقل در درس شیمی، کنکور و امتحان نهایی جدا از هم نیستن و با یادگیری مفاهیم و تمرین درست، می‌تونین برای هر دو امتحان پیش رو آماده بشین.

بخش اول فصل شیمی یازدهم

این بخش در مورد ویژگی‌های عناصر و جدول تناوبیه که در واقع ادامهٔ فصل اول شیمی دهمه. در کنکور، این‌قدر سؤال‌های این دو فصل با هم ترکیب می‌شن که عملاً جدا کردن این دوتا فصل (بخش اول فصل شیمی یازدهم و فصل اول شیمی دهم) بی‌معناست و روی هم حدود ۵ سؤال کنکور رو به خودشون اختصاص می‌دن. خب، حالا با این مقدمه بریم سراغ مباحث همین آزمون.

مفاهیم مهم این آزمون:

- تقسیم‌بندی عناصر بر اساس لایه ظرفیت و جدول شارل ژانت
- خصوصیات و ویژگی‌های سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی
- شعاع اتمی و واکنش‌پذیری عناصر و روند تغییرات این دو در جدول تناوبی

احتمال سؤال کنکور از مباحث این قسمت، می‌شه گفت ۱۰۰ درصده و انتظار داریم بین یک تا دو سؤال از این بخش مطرح بشه. حالا بریم سراغ بررسی پاسخنامهٔ آزمون.

دکتر علی ترابی ـ رتبهٔ ۶۱ کنکور ۹۴ و مسئول درس آزمون‌های تستی شیمی پایهٔ یازدهم

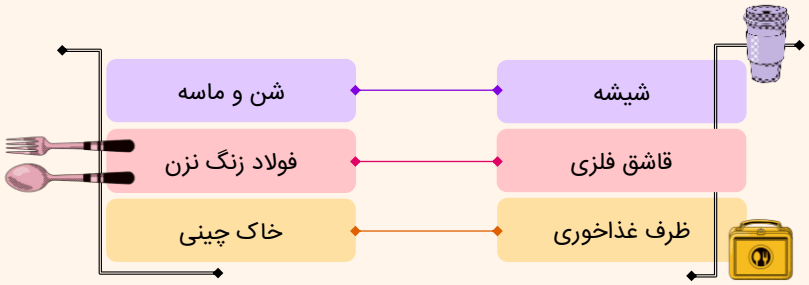
۵۱- مادهٔ شیمیایی سازندهٔ استکان شیشه‌ای و عنصر فلزی موجود در کودهای شیمیایی به‌ترتیب کدام است؟

۱) خاک چینی ـ پتاسیم
۲) خاک چینی ـ منیزیم
۳) شن و ماسه ـ پتاسیم
۴) شن و ماسه ـ منیزیم

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

استکان‌های شیشه‌ای را به کمک **شن** و **ماسه** و **ظروف چینی** را به **کمک خاک چینی** تولید می‌کنند.

مواد سازندهٔ وسایل روزمره



در کودهای شیمیایی مورد استفاده برای سبزیجات، سه عنصر مهم **پتاسیم** (K)، **نیتروژن** (N) و **فسفر** (P) وجود دارند.

کودهای شیمیایی

نیتروژن، **فسفر** و **پتاسیم**، از جمله عناصر مورد نیاز گیاهان هستند که از طریق **خاک** جذب می‌شوند. با افزودن مواد و ترکیباتی که حاوی این عناصر هستند به کودهای شیمیایی، می‌توان این مواد را به انواع گیاهان رساند. 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.

۵۲- کدام عنصر نسبت به گوگرد شعاع اتمی بزرگ‌تر و نسبت به کلسیم شعاع اتمی کوچک‌تری دارد؟

۱) کلر ۲) پتاسیم ۳) فلوئور ۴) منیزیم

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره از جدول تناوبی، با حرکت از **چپ** به **راست** (با افزایش عدد اتمی) شعاع اتمی به علت **افزایش بار** و **نیروی هسته**، **کوچک‌تر** می‌شود. همچنین در یک گروه از **بالا** به **پایین** به علت **افزایش** شمار لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی **بزرگ‌تر** می‌شود.

در جدول تناوبی عناصر، **منیزیم** نسبت به **گوگرد** در سمت **چپ** قرار دارد؛ پس شعاع اتمی این عنصر **بیشتر** از شعاع اتمی گوگرد خواهد بود. همچنین در جدول تناوبی منیزیم در یک گروه و بالای کلسیم قرار دارد و به همین علت شعاع اتمی **کوچک‌تری** دارد. بر این اساس عنصر مورد نظر می‌تواند فلز **منیزیم** باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شعاع اتمی **کلر** از شعاع اتم **گوگرد کوچک‌تر** است.

۲) شعاع اتمی **پتاسیم** نسبت به شعاع اتمی **کلسیم بزرگ‌تر** است.

۳) شعاع اتمی **فلوئور** از شعاع اتمی **گوگرد کوچک‌تر** است.

شعاع اتمی در جدول دوره‌ای

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 یک اتم **بزرگ‌تر** باشد، اندازهٔ آن اتم نیز **بزرگ‌تر** خواهد شد. در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از **چپ** به **راست**، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها **افزایش** پیدا می‌کند درحالی‌که 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.

۵۳- کدام گزینه درست است؟

۱) در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عنصرها افزایش می‌یابد.

۲) در یک دوره از جدول تناوبی از راست به چپ، شعاع اتمی و خصلت فلزی عنصرها کاهش می‌یابد.

۳) در یک دوره از جدول تناوبی روند تغییرات نیروی جاذبه هسته به الکترون‌ها و خصلت نافلزی عنصرها مشابه است.

۴) اگر شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر B بیشتر باشد، واکنش‌پذیری عنصر A نیز بیشتر از عنصر B خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره از جدول تناوبی تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند درحالی‌که تعداد پروتون‌های هسته **افزایش** می‌یابد. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش می‌یابد و شعاع اتمی **کاهش** می‌یابد. از آن‌جا که با کاهش شعاع اتمی خصلت نافلزی عنصرها **افزایش** می‌یابد؛ در نتیجه، روند تغییرات نیروی جاذبه هسته به الکترون‌ها و خصلت نافلزی عنصرها در طی یک دوره از جدول دوره‌ای **مشابه** یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

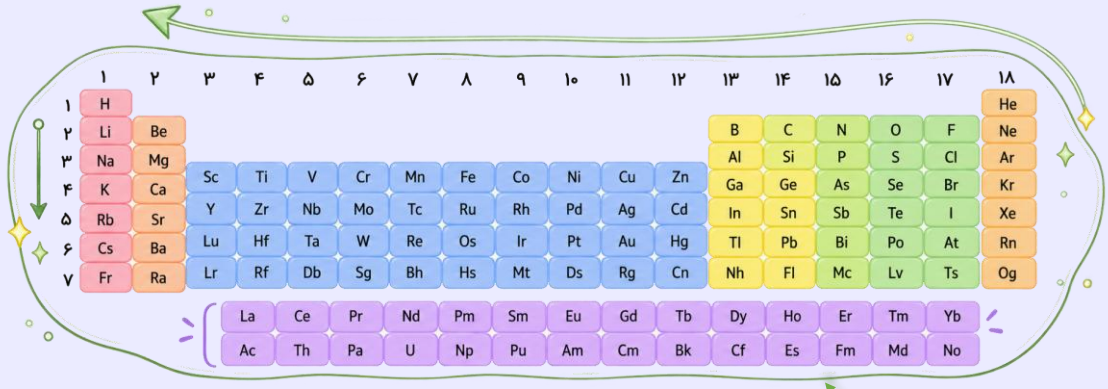
۱) در یک گروه مانند گروه ۱ جدول دوره‌ای که شامل فلزهای قلیایی است، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی **بیشتر** شده و واکنش‌پذیری **افزایش** می‌یابد؛ اما در گروهی مانند گروه ۱۷ که شامل **هالوژن‌ها** است، با افزایش عدد اتمی و شعاع اتمی، واکنش‌پذیری **کاهش** می‌یابد.

۲) در یک دوره از جدول تناوبی از **راست** به **چپ**، شعاع اتمی عنصرها **افزایش** یافته و خصلت فلزی آن‌ها نیز **افزایش** می‌یابد.

۴) اگر عنصرهای A و B هر دو فلزی باشند و شعاع اتمی عنصر A از عنصر B بیشتر باشد، واکنش‌پذیری عنصر A بیشتر خواهد بود؛ اما اگر این دو عنصر نافلزی باشند، در آن صورت واکنش‌پذیری عنصر B **بیشتر** خواهد بود.

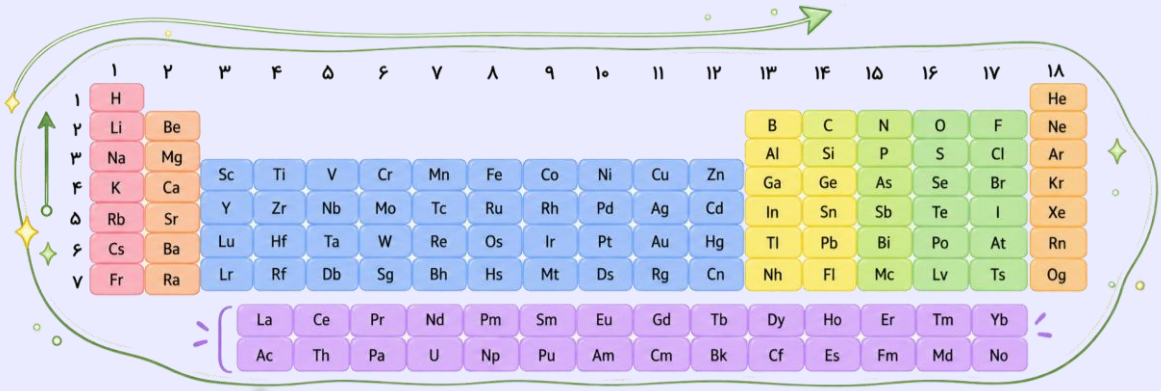
روند تغییرات برخی از خواص عنصرهای جدول تناوبی

خواصی که از راست به چپ و یا از بالا به پایین افزایش می‌یابند.



شعاع اتمی
خصلت فلزی
تمایل به تشکیل کاتیون (تمایل به از دست دادن الکترون)
واکنش‌پذیری عناصر فلزی (شدت واکنش فلزها)
نیروهای بین مولکولی هالوژن‌ها و نقطه جوش آن‌ها

خواصی که از چپ به راست و یا از پایین به بالا افزایش می‌یابند.



خصلت نافلزی
تمایل به تشکیل آنیون (تمایل به گرفتن الکترون)
واکنش‌پذیری عناصر نافلزی (شدت واکنش نافلزها)
شکنندگی عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) با دانستن عدد اتمی یک عنصر می‌توان به ویژگی‌های آن عنصر پی برد.

۲) مندلیف با کشف ویژگی‌های دقیق عناصر، جدول دوره‌ای عناصر را طراحی کرد.

۳) شیمی‌دان‌ها رفتارهای فیزیکی مواد مانند نقطه جوش را به‌صورت هدف‌دار مطالعه می‌کنند.

۴) روند تغییر خصلت فلزی در یک دوره و یک گروه از جدول تناوبی بر اساس تغییر عدد اتمی متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

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. مندلیف با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود دربارهٔ مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آن‌ها را درک کرده و جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی خود، یعنی عدد اتمی قرار گرفته‌اند. با تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای به کمک عدد اتمی آن، می‌توان خواص و رفتار آن عنصر را پیش‌بینی کرد.

عدد اتمی گازهای نجیب

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

۳) 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.

۴) خصلت فلزی به معنای توانایی تشکیل کاتیون توسط اتم‌های فلزی بوده و با شعاع اتمی رابطه مستقیم دارد. در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست)، خصلت فلزی **کاهش** می‌یابد. در مقابل در یک گروه با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین)، خصلت فلزی **افزایش** می‌یابد.

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 به‌ترتیب 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.

۵۵- کدام گزینه درست است؟

۱) در ابتدای تاریخ، انسان‌های پیشین تنها از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، پشم، پوست و سفال بهره می‌بردند.

۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام رساناها ساخته می‌شوند.

۳) توزیع غیر یکنواخت عناصر بر کره زمین سبب پیدایش تجارت جهانی شده است.

۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فلز مس است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

پراکندگی و توزیع غیر یکنواخت عنصرها و منابع در کره زمین سبب پیدایش تجارت جهانی شده است.

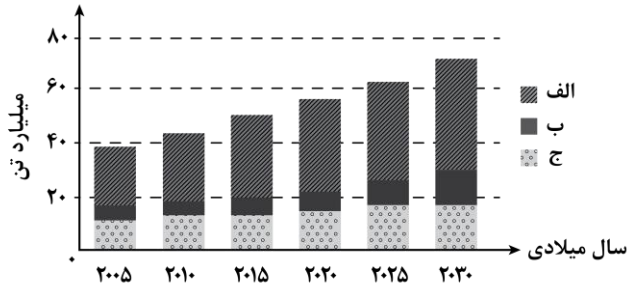
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، پشم، پوست بهره می‌بردند. اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند **سفال** را تولید و برخی **فلزها** را نیز استخراج کنند که خواص مناسب‌تری داشتند.

۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام **نیمه‌رساناها** ساخته می‌شوند.

۴) گسترش صنعت خودرو مدیون **شناخت** و **دسترسی به فولاد** است.

۵۶- **نمودار زیر مصرف نسبی مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی را در جهان نشان می‌دهد. کدام موارد دربارهٔ آن درست هستند؟**



الف ـ میزان رشد استخراج و مصرف مواد معدنی در مقایسهٔ با سوخت‌های فسیلی در طی سال‌های اخیر، بیشتر بوده است.

ب ـ در تمامی سال‌های نشان داده شده در نمودار، مقدار استخراج و مصرف فلزها نسبت به سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

ج ـ در سال ۲۰۳۰، حدود ۴۰ میلیارد تن مواد معدنی استخراج و مصرف خواهد شد.

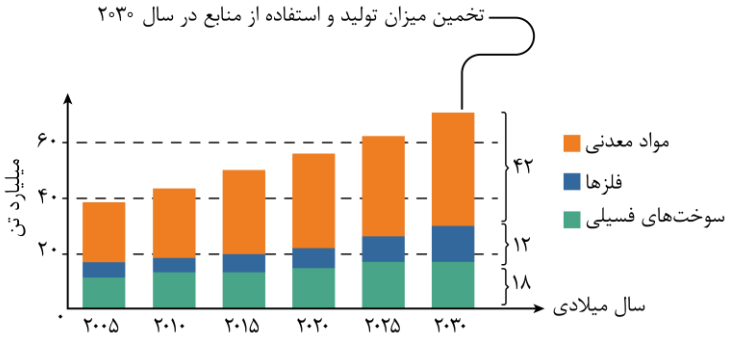
د ـ در سال ۲۰۱۵، بیش از ۱۰ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

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.



در نمودار، «الف»، «ب» و «ج» به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ **مواد معدنی**، **فلزها** و **سوخت‌های فسیلی** هستند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به نمودار، در سال‌های اخیر میزان رشد و پیشرفت مقدار استخراج و مصرف **مواد معدنی** نسبت به **سوخت‌های فسیلی** **بیشتر** بوده است.

ب) در تمام سال‌های نشان داده شده در نمودار، مقدار استخراج و مصرف **فلزها** نسبت به **سوخت‌های فسیلی کمتر** است.

ج) با دقت به نمودار، در سال ۲۰۳۰، حدود **۴۰ میلیارد تن** مواد معدنی استخراج و مصرف خواهد شد.

د) در سال ۲۰۱۵، کمتر از ۱۰ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

ماز

۵۷- جدول زیر، برخی از عنصرهای جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ آن‌ها نادرست است؟

دوره \ گروه	۱	۲	۱۶	۱۷
۲	A	M	Z	D
۳	X	E	L	Y

۱) واکنش‌پذیری عنصر X در مقایسه با عنصر A بیشتر است.

۲) شدت واکنش عنصر L با گاز هیدروژن نسبت به عنصر Z بیشتر است.

۳) مقایسهٔ شعاع اتمی برخی عنصرها به‌صورت «$X > E > M > Z$» است.

۴) خصلت نافلزی عنصر D از خصلت نافلزی سایر عنصرهای مشخص‌شده در جدول بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

عناصر مشخص‌شده در این جدول به‌صورت زیر هستند:

دوره \ گروه	۱	۲	۱۶	۱۷
۲	$A = Li$	$M = Be$	$Z = O$	$D = F$
۳	$X = Na$	$E = Mg$	$L = S$	$Y = Cl$

در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش و خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلزها کاهش می‌یابد. در نتیجه شعاع اتمی L نسبت به Z بیشتر است. از آن‌جا که عنصرهای L و Z نافلزی بوده و عنصر L پایین‌تر قرار گرفته است، واکنش‌پذیری عنصر L در مقایسه با عنصر Z کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین، شعاع اتمی، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد. از آن‌جا که عنصرهای A و X فلزی بوده و عنصر X پایین‌تر از عنصر A قرار گرفته است؛ در نتیجه، واکنش‌پذیری عنصر X در مقایسه با عنصر A **بیشتر** است.

۳) در یک دوره از جدول دوره‌ای از **چپ** به **راست** شعاع اتمی **کاهش** و در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین شعاع اتمی **افزایش** می‌یابد. در نتیجه، مقایسه شعاع اتمی برخی عنصرها به‌صورت «$X > E > M > Z$» خواهد بود.

۴) در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش و در یک گروه از جدول دوره‌ای از **بالا** به **پایین** خصلت نافلزی **کاهش** می‌یابد. در نتیجه بیشترین خصلت نافلزی مربوط به عنصری است که در **سمت راست** و **بالای جدول** قرار گرفته است. پس عنصر D نسبت به سایر عنصرهای مشخص شده در جدول دارای **خصلت نافلزی بیشتری** است.

ماز

۵۸- در میان ۴ هالوژن اول جدول تناوبی، چند درصد از عناصر در دمای ۴۰۰°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

هالوژن‌ها یا نمک‌سازها، عناصر **گروه هفدهم** جدول تناوبی هستند. جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن را نشان می‌دهد. در دمای ۴۰۰°C، سه عنصر **فلوئور**، **کلر** و **برم** با گاز هیدروژن واکنش خواهند داد.

نام هالوژن	واکنش با گاز هیدروژن	حالت فیزیکی در دمای اتاق
فلوئور	حتی در دمای ۲۰۰°C− هم به سرعت واکنش می‌دهد.	گاز
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.	گاز
برم	در دمای ۲۰۰°C واکنش می‌دهد.	مایع
ید	در دمای بالاتر از ۴۰۰°C واکنش می‌دهد.	جامد

با توجه به کاهش واکنش‌پذیری از بالا به پایین در این گروه، دمای مورد نیاز برای واکنش این عناصر با هیدروژن **افزایش** می‌یابد.

۵۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«**اگر نور ساطع‌شده از واکنش یک فلز قلیایی با گاز کلر، ..... رنگ باشد، این فلز .....**.»

۱) زرد ـ با یک عنصر نافلز مایع در دما و فشار اتاق، هم‌دوره است.

۲) زرد ـ با سه عنصر که دارای رسانایی الکتریکی هستند، هم‌دوره است.

۳) قرمز ـ در آرایش الکترونی خود تنها دارای زیرلایه‌هایی با $l = 0$ است.

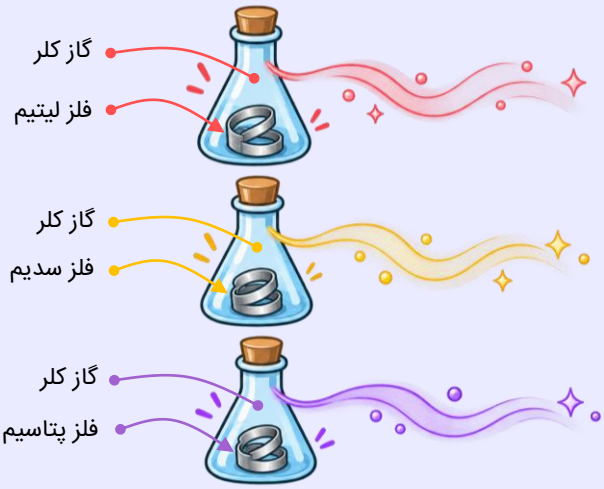
۴) بنفش ـ نسبت به سایر عنصرهای هم‌دوره خود تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

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.

واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر

شکل زیر واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم را با گاز کلر نمایش می‌دهد:



در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، **نور زرد** ساطع می‌شود. تنها نافلز مایع در دما و فشار اتاق برم بوده که در دورهٔ چهارم قرار گرفته است و با سدیم که در دورهٔ سوم قرار دارد، هم‌دوره نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، نور زرد ساطع می‌شود. منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم که با این فلز هم‌دوره هستند، می‌توانند جریان برق را از خود عبور بدهند و دارای رسانایی الکتریکی هستند.

۳) در واکنش فلز لیتیم با گاز کلر، نور قرمز ساطع می‌شود. آرایش الکترونی لیتیم به‌صورت $1s^2 2s^1$ است. در نتیجه، در آرایش الکترونی لیتیم عدد کوانتومی فرعی (l) همهٔ زیرلایه‌ها برابر صفر است.

۴) در واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر، نور بنفش ساطع می‌شود. به‌طور کلی در یک دوره از جدول تناوبی بیشترین خصلت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون مربوط به فلز قلیایی همان دوره است. در نتیجه، فلز پتاسیم نسبت به سایر عنصرهای هم‌دوره خود تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

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 دست دادن 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.

۶۰- کدام گزینه درست است؟

۱) عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

۲) گازهای نجیب در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت همه آن‌ها مشابه است.

۳) خواص شیمیایی برخلاف خواص فیزیکی عناصر در جدول تناوبی تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۴) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای از دسته فلزها هستند که این دسته به‌طور عمده در سمت چپ و بالای جدول تناوبی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

به‌طور کلی عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گروه ۱۸ جدول دوره‌ای شامل گازهای نجیب است. هلیم با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عنصرها جای دارد، اما عنصری از دسته s است و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت آن با سایر گازهای نجیب متفاوت است.

۳) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۴) بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل داده‌اند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

۶۱- کدام مورد دربارهٔ عنصرهای موجود در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱) هر عنصری که نماد تک‌حرفی دارد، جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

۲) عنصرهایی که در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند، در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۳) فلزی که کاتیون آن بیشترین مقدار بار مثبت را دارد، کمترین شعاع اتمی را در بین فلزهای این دوره دارد.

۴) شمار عنصرهایی که رسانایی بالای جریان برق دارند با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی برابر است.

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

عناصر دوره سوم جدول تناوبی به‌صورت زیر هستند:

۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
سدیم	منیزیم	آلومینیم	سیلیسیم	فسفر	گوگرد	کلر	آرگون
۲۲/۹۹	۲۴/۳۱	۲۶/۹۸	۲۸/۰۹	۳۰/۹۷	۳۲/۰۷	۳۵/۴۵	۳۹/۹۵

عنصرهای سدیم، منیزیم و آلومینیم سه عنصر فلزی بوده و رسانای خوب جریان برق هستند. آرایش الکترونی عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی به ns^2np^2 ختم می‌شود که این چهار الکترون، الکترون‌های ظرفیتی این عنصر هستند. بر این اساس شمار دو مورد بیان‌شده با یکدیگر برابر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصرهای **فسفر** (P) و **گوگرد** (S) دارای نماد **تک‌حرفی** هستند. این دو عنصر، عنصرهایی **نافلزی** بوده و جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند.

۲) عنصرهای **نافلزی** و **شبه‌فلزی** این دوره می‌توانند در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون **به اشتراک بگذارند**. تمامی این عنصرها در اثر ضربه **خرد** می‌شوند.

۳) آلومینیم با تشکیل کاتیون سه بار مثبت، بیشترین مقدار بار **مثبت** را در بین کاتیون‌های مربوط به فلزهای این دوره دارد. ازآنجاکه در یک دوره، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، آلومینیم در مقایسه با سایر فلزهای این دوره (سدیم و منیزیم) دارای شعاع اتمی **کمتری** است.

ماز

۶۲- چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

الف ـ امروزه اگر عنصر جدیدی در آزمایشگاه تولید شود، در جدول تناوبی عناصر قرار نمی‌گیرد.

ب ـ در صورت شناسایی عنصری با عدد اتمی ۱۲۰ انتظار داریم، زیرلایه‌ای با $l = 4$ آخرین زیرلایه آن باشد.

ج ـ با توجه به اطلاعات امروزی، تمام عناصر موجود در طبیعت مشخص شده‌اند و عنصر جدیدی در طبیعت کشف نخواهد شد.

د ـ جدول تناوبی امروزی شامل ۱۱۸ خانه در ۷ دوره و ۱۸ گروه است که بیشترین تعداد عناصر یک دوره برابر ۳۲ عنصر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

در جدول تناوبی امروزی ۱۱۸ عنصر وجود دارد و تمام خانه‌های این جدول پر است. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

به‌جز عبارت (ب) سایر موارد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در جدول تناوبی امروزی تمام خانه‌ها پر است و با کشف عنصر جدید، این عنصر در این جدول قرار نمی‌گیرد. به عبارت دیگر، شناسایی عناصری با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸ سبب می‌شود تا طبقه‌بندی تازه‌ای از عنصرها ارائه شود؛ زیرا جدول تناوبی امروزی بیشتر از ۱۱۸ عنصر را نمی‌تواند در خود جای دهد.

ب) انتظار می‌رود دو عنصر با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰ در دسته عناصر s قرار گیرند و آخرین زیرلایه آن‌ها، زیرلایه $8s$ با $l = 0$ باشد. در واقع بر اساس قاعده آفبا انتظار داریم، بعد از زیرلایه $7p$ (آخرین زیرلایه عنصر ۱۱۸) زیرلایه $8s$ الکترون بگیرد.

ج) می‌دانیم که همه ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است و هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که همه عنصرهای طبیعی کشف‌شده و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تهیه و تولید آن‌ها به‌صورت ساختگی در آزمایشگاه‌های پیشرفته است.

د) کمترین تعداد عنصر در یک دوره، متعلق به دوره اول (۲ عنصر) است و بیشترین تعداد عنصر در دوره ششم و هفتم (هر کدام ۳۲ عنصر) قرار دارند. همچنین بیشترین تعداد عنصرهای در یک گروه مربوط به گروه سوم است که حاوی ۳۲ عنصر است. این عناصر علاوه بر ۴ عنصر دسته d شامل ۲۸ عنصر دسته f نیز هستند.

ماز

۶۳- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد شبه‌فلز دوره سوم جدول تناوبی درست است؟

۱) در آرایش الکترونی آن، بیشتر از نیمی از الکترون‌ها در زیرلایه دو الکترونی قرار دارند.
۲) در آرایش الکترونی هر اتم آن، مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها برابر ۱۲ است.
۳) در آرایش الکترونی این عنصر، ۶ الکترون با $n+l=3$ وجود دارد.
۴) توانایی رسیدن به آرایش الکترونی هشت‌تایی را ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

تنها شبه‌فلز دوره سوم جدول تناوبی، سیلیسیم با نماد شیمیایی Si است. این عنصر در گروه چهاردهم جدول تناوبی قرار دارد و آرایش الکترونی آن به‌صورت زیر است:

$$_{14}Si: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$$

همان‌طور که در آرایش الکترونی این عنصر دیده می‌شود، از ۱۴ الکترون، ۸ الکترون در زیرلایه‌های ۲ الکترونی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در این عنصر ۶ الکترون در زیرلایه‌های s با $l=0$ و ۸ الکترون در زیرلایه‌های p با $l=1$ قرار دارند. پس مجموع عدد کوانتومی فرعی الکترون‌ها در این عنصر برابر ۸ است.

۳) $n+l=3$ را می‌توان به الکترون‌های زیرلایه‌های $2p$ و $3s$ نسبت داد. پس در این عنصر ۸ الکترون چنین ویژگی دارد.

۴) اگر چه شبه‌فلزها توانایی تشکیل یون تک‌اتمی پایدار ندارند، اما می‌توانند با اتم‌های دیگر پیوند کووالانسی تشکیل دهند. پس هر اتم سیلیسیم می‌تواند با تشکیل چهار پیوند اشتراکی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب آرگون برسد.

ماز

۶۴- اگر در یک ..... از جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصر X بیشتر از عنصر Y باشد، به‌طور قطع ..... در عنصر X نسبت به عنصر Y کمتر است. (X و Y عناصر واسطه نیستند.)

۱) دوره ـ شمار زیرلایه‌های الکترونی
۲) دوره ـ نیروی هسته بر الکترون‌ها
۳) گروه ـ شمار لایه‌های الکترونی
۴) گروه ـ عدد جرمی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره از سمت چپ به راست و با افزایش عدد اتمی، شمار پروتون‌های هسته افزایش و بار هسته بیشتر شده درحالی‌که شمار لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند و موجب افزایش نیروی هسته بر الکترون‌ها و کاهش شعاع اتمی می‌شود. پس اگر در یک دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصر X بیشتر از عنصر Y باشد، نیروی هسته بر الکترون‌ها در عنصر X کمتر از عنصر Y است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک دوره، عناصر هر دسته شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده برابری دارند. به‌عنوان مثال عناصر گروه ۱۳ و گروه ۱۷ در یک دوره که هر دو عنصر دسته p هستند، شمار زیرلایه‌های برابری دارند و این تعداد به شعاع اتمی مرتبط نیست.

۳) در یک گروه از بالا به پایین به علت افزایش شمار لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، پس در یک گروه اگر شعاع اتمی عنصر X بیشتر باشد، شمار لایه‌های الکترونی آن نیز بیشتر است.

۴) در یک گروه، شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد. پس اگر در یک گروه از جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصر X بیشتر از عنصر Y باشد، عدد اتمی X بیشتر از Y بوده و در جایگاه پایین‌تری قرار دارد. پس عدد جرمی عنصر X بیشتر از عنصر Y است.

۶۵- **کدام گزینه در مورد جدول تناوبی عناصر درست است؟**

۱) در دوره دوم در دمای اتاق ۴ عنصر گازی دو اتمی هستند.

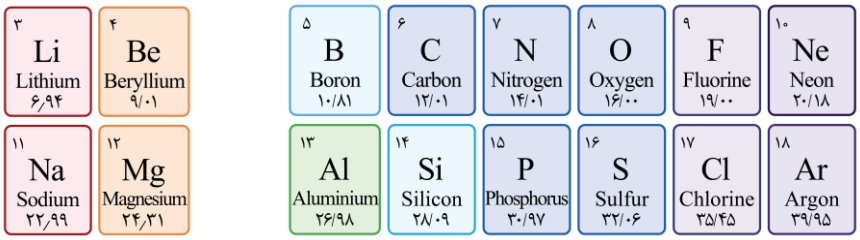
۲) در دوره دوم جدول تناوبی ۴ عنصر نماد دو حرفی دارند.

۳) در دوره سوم بین واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز ۶ عنصر قرار دارد.

۴) در دوره سوم، کمترین واکنش‌پذیری متعلق به عنصری گازی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

عناصر دوره دوم و سوم جدول تناوبی در شکل زیر مشخص شده‌اند:



یادآوری: در هر دوره از جدول تناوبی کمترین واکنش‌پذیری متعلق به گاز نجیب است.

نکته

نکته مهم آن است که اتم‌های گازهای نجیب به علت داشتن آرایش الکترونی پایدار، تمایل بسیار کمی به تشکیل پیوند اشتراکی دارند و به همین علت واکنش‌پذیری بسیار پایینی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دوره دوم چهار عنصر حالت گازی دارند که نئون گاز تک اتمی و نیتروژن، اکسیژن و فلوئور گاز دو اتمی هستند. تمایل کم اتم‌های گازهای نجیب به تشکیل پیوند، علاوه بر کاهش واکنش‌پذیری این گازها، موجب می‌شود حتی در حالت عنصری، این عناصر تنها به‌صورت تک اتمی وجود داشته باشند و گاز تک‌اتمی محسوب شوند.

۲) همان‌طور که مشخص است در دوره دوم جدول تناوبی ۳ عنصر لیتیم، بریلیم و نئون نماد دو حرفی دارند.

۳) بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، در یک دوره از چپ به راست واکنش‌پذیری فلزها کاهش و واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد. پس در یک دوره بیشترین واکنش‌پذیری فلزها و نافلزها به‌ترتیب ویژگی فلز قلیایی و هالوژن آن تناوب است. در دوره سوم واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز، سدیم و کلر هستند که در میان این دو ۵ عنصر قرار دارند.

۶۶- **چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟**

الف ـ دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای با چاقو بریده می‌شود و به سرعت در هوا تیره می‌شود.

ب ـ یکی از راه‌های نگهداری فسفر سفیدرنگ در آزمایشگاه، قرار دادن آن زیر آب است.

ج ـ در عناصر دسته s، الکترون‌های ظرفیت، الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه هستند.

د ـ همه عناصر گروه اول و دوم جدول تناوبی امروزی، در دسته عناصر s قرار دارند.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

پاسخ: گزینهٔ ۱ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

هیچ یک از عبارت‌های مطرح‌شده نادرست نیست.

بررسی موارد:

الف) **سدیم** دومین فلز قلیایی جدول دوره‌ای است. سدیم با چاقو بریده می‌شود و به سرعت در هوا تیره می‌شود.

ب) **فسفر** سفید واکنش‌پذیری زیادی دارد و در آزمایشگاه در ظرف شفاف زیر آب نگه‌داری می‌شود. این درحالی‌است که دیگر دگرشکل فسفر یعنی فسفر قرمز به‌صورت پودر در آزمایشگاه نگهداری می‌شود.

SanjeshCloud

نکات مهم 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 به‌ترتیب 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.

ج) الکترون‌های ظرفیتی، بیرونی‌ترین الکترون‌های یک اتم هستند که به علت وابستگی کمتر به هسته، می‌توانند در واکنش‌های شیمیایی شرکت کنند. در دسته s، تنها الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه s، یعنی ns^1 یا ns^2، الکترون‌های ظرفیت خواهند بود.

د) عناصر دسته s شامل فلزهای قلیایی (گروه اول)، فلزهای قلیایی خاکی (گروه دوم)، هیدروژن (گروه اول) و هلیم (گروه هجدهم) هستند. پس همه عناصر گروه اول و دوم در دسته s قرار دارند، درحالی‌که همه عناصر دسته s در گروه اول و دوم قرار ندارد.

ماز

A
B
C
D
E

۶۷- اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ پنج عنصر اول گروه چهاردهم در جدول تناوبی باشد، کدام عبارت نادرست است؟

۱) عنصر A دارای رسانایی الکتریکی بالایی است.

۲) عنصر B همانند عنصر D دارای رسانایی گرمایی است.

۳) عنصر E برخلاف عنصر C دارای سطح برّاق و صیقلی است.

۴) عنصر D برخلاف عنصر B در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

عنصرهای A، B، C، D و E به‌ترتیب **کربن**، **سیلیسیم**، **ژرمانیم**، **قلع** و **سرب** 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	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

عنصر سرب که یک عنصر فلزی بوده همانند عنصر ژرمانیم که یک عنصر شبه‌فلزی است، دارای سطح برّاق و صیقلی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر کربن دارای رسانایی الکتریکی **بالایی** است.

۲) عنصر **سیلیسیم** (عنصر شبه‌فلزی) همانند عنصر **قلع** (عنصر فلزی) دارای رسانایی گرمایی است.

۴) عنصر قلع یک عنصر فلزی بوده و در واکنش با سایر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد. این در حالی است که عنصر سیلیسیم یک عنصر **شبه‌فلزی** بوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

شبه‌فلزها

شبه‌فلزها دسته‌ای از عناصر هستند که در جدول تناوبی میان فلزها و نافلزها قرار دارند.

خواص فیزیکی عناصر شبه‌فلزی، بیشتر شبیه فلزها است:

- سطحی **صیقلی** و **براق** دارند. (همانند فلزها)
- جامدهایی **شکننده** هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. (برخلاف فلزها)
- رسانایی الکتریکی **کمی** دارند (برخلاف فلزها) ولی **رسانایی گرمایی** قابل توجهی 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)

۶۸- تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیشتر است؟

۱) منیزیم ـ فسفر ۲) سدیم ـ نیتروژن ۳) سدیم ـ فسفر ۴) آلومینیم ـ سیلیسیم

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

شعاع اتمی فسفر، نیتروژن و سیلیسیم را با یکدیگر و شعاع اتمی منیزیم، سدیم و آلومینیم را نیز با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

۱) **فسفر، نیتروژن** و **سیلیسیم**: نیتروژن و فسفر در یک گروه قرار دارند. در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد. پس شعاع اتمی فسفر بیشتر از نیتروژن است. ($P > N$) همچنین سیلیسیم و فسفر در یک دوره هستند. در یک دوره شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از فسفر است. ($Si > P$) پس در مجموع:

$$Si > P > N$$

۲) **منیزیم، آلومینیم** و **سدیم**: این سه عنصر در یک دوره قرار دارند. در یک دوره شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی سدیم بیشتر از منیزیم و منیزیم نیز بیشتر از آلومینیم است. یعنی:

$$Na > Mg > Al$$

بر این اساس بیشترین تفاوت شعاع اتمی بین **سدیم** و **نیتروژن** مشاهده می‌شود.

۶۹- با توجه به جدول مقابل، کدام‌یک از مطالب زیر درست هستند؟

	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲		A	
دوره ۳	D		B
دوره ۴		M	

الف ـ عنصر D خاصیت شکل‌پذیری و مفتول‌شدن دارد.

ب ـ شعاع اتمی عنصر A بیشتر از شعاع اتمی عنصر D است.

ج ـ نسبت قدر مطلق بار یون پایدار عنصر B به عنصر D، برابر ۱/۵ است.

د ـ در عنصر M شمار الکترون‌ها با $l = ۱$، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌ها با $l = ۲$ است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

عناصر مشخص‌شده در جدول مورد نظر به‌صورت زیر هستند:

	گروه ۱۳	گروه ۱۵	گروه ۱۶
دوره ۲		N	
دوره ۳	Al		S
دوره ۴		As	

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) فلزها برخلاف شبه‌فلزها و نافلزها چکش‌خوار هستند و در اثر ضربه چکش خرد نمی‌شوند. آلومینیم اولین فلز دسته p است که در دوره سوم و گروه سیزدهم قرار دارد. از اسامی دیگر خاصیت چکش‌خواری می‌توان به شکل‌پذیری و قابلیت ورقه و مفتول شدن اشاره کرد.

ب) در جدول تناوبی با حرکت به سمت پایین و سمت چپ، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. پس بین دو عنصر آلومینیم و نیتروژن، عنصر آلومینیم که در پایین و سمت چپ نیتروژن قرار دارد، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.

ج) نافلزهای گروه ۱۶ جدول تناوبی برای رسیدن به آرایش گاز نجیب، یون پایدار تک اتمی با بار -2 تشکیل می‌دهند. درحالی‌که فلزهای گروه ۱۳ جدول تناوبی یونی پایدار با بار $+3$ دارند. پس نسبت خواسته‌شده برابر $\frac{2}{3} \simeq 0/67$ است.

د) آرایش الکترونی اتم آرسنیک به‌صورت زیر است:

$$_{33}As: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

در این اتم، ۱۵ الکترون در زیرلایه‌های p با $l=1$ و ۱۰ الکترون در زیرلایه d با $l=2$ دیده می‌شود. پس نسبت خواسته‌شده بین الکترون‌ها در این آرایش الکترونی برابر ۱/۵ است.

۷۰- اگر به هنگام تشکیل کلرید یک فلز قلیایی خاکی از عناصر آن، عنصر فلزی حدود ۱۷ درصد از الکترون‌هایی با $l=0$ خود را از دست بدهد، این فلز چه نام دارد؟

۱) منیزیم ۲) کلسیم ۳) استرانسیم ۴) باریم

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

الکترون‌هایی $l=0$ دارند که در زیرلایه‌های s قرار داشته باشند. فلزهای قلیایی خاکی، عناصر گروه دوم جدول تناوبی هستند. آرایش الکترونی عناصر این گروه به ns^2 ختم می‌شود و در آرایش الکترونی هر یک از این عناصر، n زیرلایه s که در مجموع حاوی $2n$ الکترون هستند، دیده می‌شوند. این عناصر به هنگام تشکیل یون تک اتمی پایدار دو الکترون زیرلایه ns^2 را از دست خواهند داد. در واقع در این فرایند این عناصر $\frac{2}{2n}$ الکترون‌های زیرلایه s خود را از دست می‌دهند. پس از درصد الکترون‌های از دست رفته، n را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{2}{2n} \times 100 \Rightarrow 17 = \frac{1}{n} \times 100 \Rightarrow n = \frac{100}{17} \simeq 5/9$$

پس فلز قلیایی خاکی مورد نظر در **دوره ششم** قرار دارد و **باریم** نام دارد.

فلزهای قلیایی خاکی

در گروه دوم جدول دوره‌ای، عناصر **بریلیم** ($_4Be$)، **منیزیم** ($_{12}Mg$)، **کلسیم** ($_{20}Ca$)، **استرانسیم** ($_{38}Sr$)، **باریم** ($_{56}Ba$) و **رادیم** ($_{88}Ra$) 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:

واکنش پذیری عناصر قلیایی خاکی(تمایل به از دست دادن الکترون) : $Be < Mg < Ca < Sr < Ba < Ra$

توجه داریم که آرایش الکترونی فلزهای قلیایی خاکی به زیرلایهٔ ns^2 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^{2+} را تولید می‌کنند. از آن‌جا که در جدول دوره‌ای، فلزهای قلیایی خاکی در **سمت راست** فلزهای **قلیایی** قرار می‌گیرند، فعالیت شیمیایی این عناصر در مقایسه با فلزهای قلیایی هم‌تناوب خود **کمتر** خواهد بود.

بودجه‌بندی این آزمون
هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور
درس اول فصل اول ریاضی ۲ در مجموع ۱ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

مازی‌های عزیز سلام!
مبحث هندسهٔ مختصاتی یا هندسهٔ تحلیلی در رشتهٔ تجربی، معمولاً با **یک سؤال مستقیم** در کنکور مورد سنجش قرار می‌گیرد؛ سؤالی که در برخی سال‌ها، از نظر سطح دشواری، چالش‌برانگیز بوده است.
اگرچه محتوای کتاب درسی در این مبحث پیچیدگی چندانی ندارد، اما میان تمرین‌ها و مثال‌های کتاب و سؤالات کنکور، به‌ویژه در بخش‌های متنوع و ترکیبی، فاصلهٔ قابل‌توجهی وجود دارد. حل تست‌های متنوع می‌تواند به شما کمک کند تا این فاصله را کاهش دهید و آمادگی بیشتری برای مواجهه با سؤالات کنکور به دست آورید.
مطالعهٔ تست‌های کنکور رشتهٔ ریاضی و **تمرین** و **بررسی آن‌ها** را به‌شدت توصیه می‌کنم.
مهرداد کیوان ـ مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۷۱- اگر نقطهٔ $A(a,۳a)$ روی خط $y=۲x-۶$ واقع شده باشد، مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{-۶}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) ۶ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به اینکه نقطهٔ داده‌شده روی خط واقع است، پس مختصات آن در معادلهٔ خط صدق می‌کند:

$$y=۲x-۶ \xrightarrow{A(a,۳a)} ۳a=۲a-۶ \Rightarrow ۳a-۲a=-۶ \Rightarrow a=-۶$$

یادآوری از روزگاران نه‌چندان دور...
اگر نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ روی خط $ax+by+c=۰$ واقع باشد، مختصات آن در معادلهٔ خط داده‌شده صدق می‌کند، یعنی:

$$ax_A+by_A+c=۰$$

۷۲- خط $y=ax+b$ بر خط $۲y+x=۶$ در $x=۲$ عمود است. مقدار $a-b$ چه عددی است؟

۱) ۲ ۲) -۲ ۳) ۴ ۴) -۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$۲y+x=۶ \Rightarrow y=-\frac{۱}{۲}x+۳ \Rightarrow \text{شیب خط}=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow a=۲$$

$$۲y+x=۶ \xrightarrow{x=۲} y=۲ \Rightarrow \text{نقطه برخورد: } A(۲,۲)$$

$$y=ax+b \xrightarrow[A(۲,۲)]{a=۲} ۲=۲(۲)+b \Rightarrow b=-۲ \Rightarrow a-b=۴$$

با توجه به اینکه خطوط داده‌شده بر هم عمودند پس شیب‌های آن‌ها قرینهٔ معکوس یکدیگرند:

$$۲y+x=۶ \Rightarrow y=-\frac{۱}{۲}x+۳ \Rightarrow \text{شیب}=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow \text{شیب خط دیگر}=۲ \Rightarrow a=۲$$

همچنین $x=۲$ محل تلاقی آن‌هاست یعنی:

$$۲y+x=۶ \xrightarrow{x=۲} ۲y+۲=۶ \Rightarrow ۲y=۴ \Rightarrow y=۲ \Rightarrow \text{محل تلاقی}: (۲,۲)$$

حال $A(۲,۲)$ بر روی خط $y=ax+b$ با شرط $a=۲$ قرار دارد:

$$y=ax+b \xrightarrow{a=۲} y=۲x+b \xrightarrow{A(۲,۲)} ۲=۲(۲)+b \Rightarrow b=۲-۴=-۲$$

یعنی $b=-۲$ است و داریم:

$$a-b=۲-(-۲)=۴$$

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: $mm'=-۱$
- **شرط متقاطع بودن:** آن است که شیب دو خط با هم برابر نباشند: $m\neq m'$

ماز

۷۳- خطی که از نقاط $A(۰,۲a+۱)$ و $B(a,۳)$ عبور می‌کند بر خط $x+۲y+۳=۰$ عمود است. مقدار a کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا شیب خط $x+۲y+۳=۰$ را به‌دست می‌آوریم:

$$x+۲y+۳=۰ \Rightarrow y=-\frac{۱}{۲}x-\frac{۳}{۲} \Rightarrow \text{شیب}=-\frac{۱}{۲}$$

درنتیجه شیب خط عمود بر این خط (یعنی گذرنده از نقاط $A(۰,۲a+۱)$ و $B(a,۳)$) باید برابر با $+۲$ باشد:

$$m_{AB}=+۲ \Rightarrow \frac{(۲a+۱)-۳}{۰-a}=۲ \Rightarrow \frac{۲a-۲}{-a}=۲ \Rightarrow ۲a-۲=-۲a \Rightarrow ۲a+۲a=۲ \Rightarrow ۴a=۲ \Rightarrow a=\frac{۲}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

یادی از گذشته

شیب خط گذرنده از نقاط $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ برابر است با:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A} \qquad m_{AB}=\frac{y_A-y_B}{x_A-x_B}$$

ماز

۷۴- شیب و عرض از مبدأ خط $(۲a-۱۰)x+۳ay=۲$ با هم برابر هستند. مقدار a کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادلهٔ خط داده‌شده را به‌صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$(۲a-۱۰)x+۳ay=۲ \Rightarrow ۳ay=(۱۰-۲a)x+۲ \Rightarrow y=(\frac{۱۰-۲a}{۳a})x+\frac{۲}{۳a}$$

$$\begin{cases}\text{شیب}=\frac{۱۰-۲a}{۳a}\\ \text{عرض از مبدأ}=\frac{۲}{۳a}\end{cases} \Rightarrow \frac{۱۰-۲a}{۳a}=\frac{۲}{۳a} \Rightarrow ۱۰-۲a=۲ \Rightarrow ۲a=۸ \Rightarrow a=۴$$

نکته‌بازی

$y=ax+b$ ← شیب $=a$، عرض از مبدأ $=b$

$ax+by+c=۰$ ← شیب $=-\frac{a}{b}$، عرض از مبدأ $=-\frac{c}{b}$

ماز

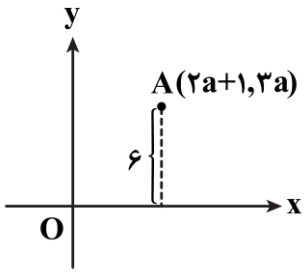
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵- اگر فاصلهٔ نقطهٔ $A(۲a+۱,۳a)$ واقع در ناحیهٔ اول از محور طول‌ها برابر ۶ باشد، فاصلهٔ نقطهٔ A تا مبدأ مختصات چه عددی است؟

۱) $\sqrt{۶۳}$ ۲) $\sqrt{۵۹}$ ۳) $\sqrt{۶۱}$ ۴) $\sqrt{۵۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

فاصلهٔ A تا محور طول‌ها یعنی عرض نقطهٔ A؛ پس:



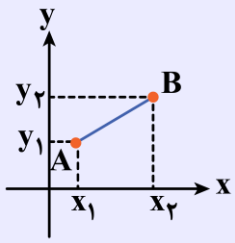
$$۳a=۶\Rightarrow a=۲\Rightarrow A(۵,۶)$$

در نتیجه فاصلهٔ $A(۵,۶)$ از مبدأ مختصات برابر است با:

$$OA=\sqrt{۵^۲+۶^۲}=\sqrt{۲۵+۳۶}=\sqrt{۶۱}$$

اینم از فاصلهٔ دو نقطه

فاصلهٔ دو نقطه: برای به دست آوردن فاصلهٔ دو نقطه به مختصات $A(x_۱,y_۱)$ و $B(x_۲,y_۲)$ از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:



$$AB=\sqrt{(x_۲-x_۱)^۲+(y_۲-y_۱)^۲}$$

برای به خاطر سپردن بهتر، اینجوری ببینید:

$$AB=\sqrt{(\text{اختلاف عرض‌ها})^۲+(\text{اختلاف طول‌ها})^۲}$$

حالا اگه یکی از اون نقاط، مبدأ مختصات باشه اون‌وقت داریم:

$$OA=\sqrt{x_۱^۲+y_۱^۲}$$

۷۶- نقطهٔ A روی خط $y=۲x+۱$ از خط $۲y+۴x=۱$ به فاصلهٔ $\sqrt{۵}$ می‌باشد. مجموع طول نقاط به‌دست آمده برای A کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $-\frac{۱}{۸}$ ۴) $-\frac{۱}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

فرض کنیم $A(\alpha,۲\alpha+۱)$ روی خط $y=۲x+۱$ باشد. فاصلهٔ A را از خط $۲y+۴x=۱$ به‌دست می‌آوریم:

$$\sqrt{۵}=\frac{|۲(۲\alpha+۱)+۴\alpha-۱|}{\sqrt{۲^۲+۴^۲}}\Rightarrow\frac{|۸\alpha+۱|}{\sqrt{۲۰}}=\sqrt{۵}\Rightarrow|۸\alpha+۱|=۱۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۸\alpha+۱=۱۰\Rightarrow\alpha=\frac{۹}{۸}\\ ۸\alpha+۱=-۱۰\Rightarrow\alpha=-\frac{۱۱}{۸}\end{cases}\Rightarrow\alpha_۱+\alpha_۲=-\frac{۱}{۴}$$

SanjeshCloud

با توجه به اینکه A روی خط $y=2x+1$ قرار دارد فرض کنیم به‌صورت $A(\alpha,2\alpha+1)$ باشد. حال فاصلهٔ $A(\alpha,2\alpha+1)$ را از خط $2y+4x=1$ به‌دست می‌آوریم:

$$d=\frac{|2(2\alpha+1)+4\alpha-1|}{\sqrt{2^2+4^2}}=\sqrt{5}\Rightarrow\frac{|8\alpha+1|}{\sqrt{20}}=\sqrt{5}$$

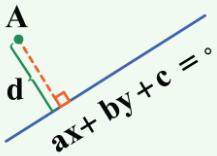
$$\Rightarrow|8\alpha+1|=\sqrt{5}\times\sqrt{20}=\sqrt{100}=10\Rightarrow|8\alpha+1|=10$$

$$\Rightarrow\begin{cases}8\alpha+1=10\Rightarrow8\alpha=9\Rightarrow\alpha=\frac{9}{8}\Rightarrow A(\frac{9}{8},\frac{13}{4})\\8\alpha+1=-10\Rightarrow8\alpha=-11\Rightarrow\alpha=-\frac{11}{8}\Rightarrow A(-\frac{11}{8},-\frac{7}{4})\end{cases}$$

$$\Rightarrow\text{مجموع طول نقاط به‌دست‌آمده برای A}=\frac{9}{8}-\frac{11}{8}=-\frac{2}{8}=-\frac{1}{4}$$

بیا بهت بگم فاصلهٔ نقطه از خط چجوری به‌دست میاد...

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ از خط $ax+by+c=0$ برابر است با:



$$d=\frac{|ax_A+by_A+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

۷۷- اگر فاصلهٔ نقطهٔ $A(2a-1,3a)$ تا محور عرض‌ها ۵ باشد، فاصلهٔ A تا خط $ax-(a+1)y=6$ با فرض $a>0$ چه عددی می‌باشد؟

۱) ۵/۴ ۲) ۲/۷ ۳) ۴/۶ ۴) ۲/۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

فاصلهٔ نقطهٔ A تا محور عرض‌ها برابر با قدرمطلق طول نقطهٔ A است یعنی:

$$|2a-1|=5\Rightarrow\begin{cases}2a-1=5\Rightarrow a=3\ \checkmark\\2a-1=-5\Rightarrow a=-2\ \text{غ ق ق}\end{cases}\Rightarrow A(5,9)$$

$$ax-(a+1)y=6\xrightarrow{a=3}3x-4y=6$$

حال فاصلهٔ $A(5,9)$ را از خط $3x-4y=6$ به‌دست می‌آوریم:

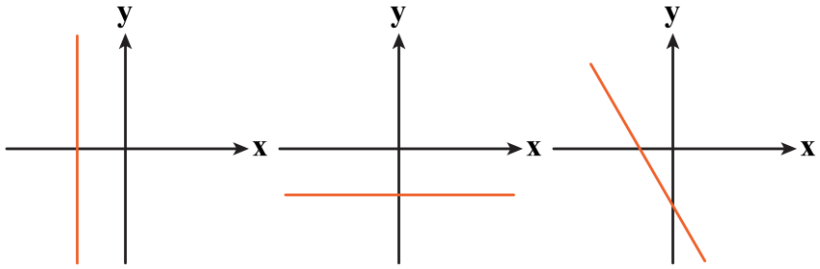
$$d=\frac{|3(5)-4(9)-6|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}=\frac{|15-36-6|}{\sqrt{25}}=\frac{27}{5}=5/4$$

۷۸- به‌ازای چند مقدار صحیح m خط $y=(2-m)x+2m-16$ از ناحیهٔ اول عبور نمی‌کند؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

برای آنکه خطی از ناحیهٔ اول عبور نکند باید به یکی از صورت‌های زیر باشد:



پس در ابتدا باید $۲-m\le ۰$ یعنی: $m\ge ۲$

از طرفی عرض از مبدأ باید غیرمثبت باشد، پس: $۲m-۱۶\le ۰ \Rightarrow m\le ۸$

درنتیجه $۲\le m\le ۸$ است پس برای m، هفت مقدار $۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸$ متمایز و صحیح یافت می‌شود.

۷۹- قرینهٔ نقطهٔ $A(۱,۳)$ نسبت به نقطهٔ $B(-۱,۱)$ را A' و قرینهٔ A نسبت به مبدأ مختصات را A'' می‌نامیم. شیب پاره‌خط $A'A''$ چه عددی است؟

۱) ۱ ۲) ۱- ۳) ۳ ۴) ۳-

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

قرینهٔ نقطهٔ $A\begin{vmatrix}x_۰\\y_۰\end{vmatrix}$ نسبت به نقطهٔ $M\begin{vmatrix}\alpha\\\beta\end{vmatrix}$، نقطهٔ $A'\begin{vmatrix}۲\alpha-x_۰\\۲\beta-y_۰\end{vmatrix}$ خواهد بود، پس:

$$\begin{aligned}x_{A'}&=۲x_B-x_A=۲(-۱)-۱=-۳\\y_{A'}&=۲y_B-y_A=۲(۱)-۳=-۱\end{aligned}\Rightarrow A'\begin{vmatrix}-۳\\-۱\end{vmatrix}$$

همچنین قرینهٔ A نسبت به مبدأ مختصات برابر است با:

$$\begin{aligned}x_{A''}&=-x_A=-۱\\y_{A''}&=-y_A=-۳\end{aligned}\Rightarrow A''\begin{vmatrix}-۱\\-۳\end{vmatrix}$$

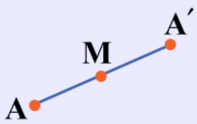
حال داریم:

$$m_{A'A''}=\frac{-۱-(-۳)}{-۳-(-۱)}=\frac{۲}{-۲}=-۱$$

اینم قرینهٔ یک نقطه نسبت به یک نقطهٔ دیگه...

قرینهٔ نقطهٔ $A(x_۱,y_۱)$ نسبت به نقطهٔ $M(x_M,y_M)$ به صورت زیر است:

$$A'(۲x_M-x_۱,۲y_M-y_۱)$$



در حالت خاص، قرینهٔ نقطهٔ $A(x_۱,y_۱)$ نسبت به مبدأ $O(۰,۰)$ به صورت $A'(-x_۱,-y_۱)$ است.

۸۰- فاصلهٔ نقطهٔ $A(a,۲)$ واقع در ناحیهٔ دوم از خط $۳x-۴y=۴$ برابر با ۳ است. فاصلهٔ نقطهٔ A از خط $۴x+۳y-a=۰$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۸}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱۳}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$۳=\frac{|۳a-۴(۲)-۴|}{\sqrt{۳^۲+(-۴)^۲}}=\frac{|۳a-۱۲|}{\sqrt{۲۵}}\Rightarrow |۳a-۱۲|=۱۵$$

$$\begin{cases}۳a-۱۲=۱۵\Rightarrow ۳a=۲۷\Rightarrow a=۹ \quad \text{غ ق ق}\\ ۳a-۱۲=-۱۵\Rightarrow ۳a=-۱۵+۱۲=-۳\Rightarrow a=-۱ \ \checkmark\end{cases}\Rightarrow A(-۱,۲)$$

حال فاصلهٔ $A(-۱,۲)$ را از خط $۴x+۳y-a=۰$ ($a=-۱$) به‌دست می‌آوریم:

$$d=\frac{|۴(-۱)+۳(۲)+۱|}{\sqrt{۴^۲+۳^۲}}=\frac{۳}{۵}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فاصلهٔ نقطهٔ $A(a,2)$ از خط $3x-4y=4$ برابر ۳ است، پس:

$$3=\frac{|3a-4(2)-4|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}=\frac{|3a-12|}{\sqrt{25}}\Rightarrow |3a-12|=5\times 3=15$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a-12=15\Rightarrow 3a=27\Rightarrow a=9 & \text{غ ق ق} \\ 3a-12=-15\Rightarrow 3a=-15+12=-3\Rightarrow a=-1 & \checkmark \end{cases}$$

(نقطهٔ A در ناحیهٔ دوم واقع است پس طول آن باید منفی باشد)

$$\Rightarrow A(-1,2)$$

حال فاصلهٔ $A(-1,2)$ را از خط $4x+3y-\underset{\downarrow}{a}=0$ به‌دست می‌آوریم:
-1

$$d=\frac{|4(-1)+3(2)+1|}{\sqrt{4^2+3^2}}=\frac{3}{5}$$

۸۱- خطوط $ax-12y+b=0$ و $-10x+24y+a=0$ دو خط موازی به فاصلهٔ $\frac{5}{13}$ هستند. مقدار ab کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۱۷/۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

چون خطوط داده‌شده موازی‌اند پس شیب آن‌ها برابر است یعنی:

$$\begin{cases} ax-12y+b=0 \\ -10x+24y+a=0 \end{cases}\Rightarrow \frac{a}{-10}=\frac{-12}{24}\Rightarrow 24a=120\Rightarrow a=5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5x-12y+b=0 \\ -10x+24y+5=0 \end{cases}\Rightarrow \begin{cases} 5x-12y+b=0 & (1) \\ 5x-12y-\frac{5}{2}=0 & (2) \end{cases}$$

حال فاصلهٔ دو خط موازی (۱) و (۲) را به‌دست می‌آوریم و برابر با $\frac{5}{13}$ قرار می‌دهیم:

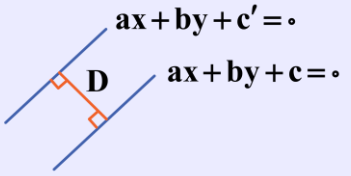
$$\frac{5}{13}=\frac{\left|b+\frac{5}{2}\right|}{\sqrt{5^2+(-12)^2}}\Rightarrow \frac{5}{13}=\frac{\left|b+\frac{5}{2}\right|}{13}\Rightarrow \left|b+\frac{5}{2}\right|=5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b+\frac{5}{2}=5\Rightarrow b=\frac{5}{2}\Rightarrow ab=(5)(\frac{5}{2})=\frac{25}{2}=12/5 \\ b+\frac{5}{2}=-5\Rightarrow b=-\frac{15}{2}\Rightarrow ab=(5)(-\frac{15}{2})=-\frac{75}{2}=-37/5 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها $ab=12/5$ است.

اینم از فاصلهٔ دو خط موازی

برای محاسبه فاصلهٔ دو خط موازی در مرحلهٔ اول باید **ضرایب x و y** را **یکسان** کرده و سپس فاصلهٔ دو خط را به صورت زیر محاسبه کنیم:



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

۸۲- مثلث ABC با رأس‌های A(۱,۹) و B(۳,۱) و C(۷,۱۱) داده شده است. معادلهٔ میانهٔ AM بر کدام خط واقع شده است؟

۱) $۴y+۳x=۳۹$ ۲) $۳x-۴y=-۳۳$

۳) $۳y+۴x=۳۱$ ۴) $۴x-۳y=-۲۳$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

برای یافتن معادلهٔ میانهٔ AM ابتدا مختصات نقطهٔ M واقع در وسط دو رأس B و C را به‌دست می‌آوریم:

$$M\begin{vmatrix}\frac{x_B+x_C}{۲}=\frac{۳+۷}{۲}=۵\\ \frac{y_B+y_C}{۲}=\frac{۱+۱۱}{۲}=۶\end{vmatrix}\Rightarrow M\begin{vmatrix}۵\\ ۶\end{vmatrix}$$

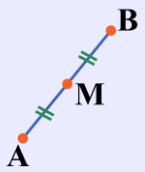
حال معادلهٔ خط گذرنده از A(۱,۹) و M(۵,۶) را به‌دست می‌آوریم:

$$m_{AM}=\frac{۹-۶}{۱-۵}=-\frac{۳}{۴}\Rightarrow y-۹=-\frac{۳}{۴}(x-۱)$$

$$\Rightarrow y=-\frac{۳}{۴}x+\underbrace{\frac{۳}{۴}+۹}_{\frac{۳۹}{۴}}\Rightarrow y=-\frac{۳}{۴}x+\frac{۳۹}{۴}\Rightarrow ۴y+۳x=۳۹$$

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:



$$M\left(\frac{x_A+x_B}{۲},\frac{y_A+y_B}{۲}\right)$$

۸۳- اگر فاصلهٔ نقطهٔ A(a,۳) از نقطهٔ B(−۳,a−۱) برابر با ۵ باشد و نقطهٔ A در ناحیهٔ اول واقع باشد، فاصلهٔ نقطهٔ M وسط پاره‌خط AB تا مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۱۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۴}$ ۳) $\sqrt{۱۳}$ ۴) $\frac{\sqrt{۱۳}}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

$$AB=۵\Rightarrow\sqrt{(a+۳)^۲+(۴-a)^۲}=۵\Rightarrow\sqrt{۲a^۲-۲a+۲۵}=۵$$

$$\Rightarrow ۲a^۲-۲a+\cancel{۲۵}=\cancel{۲۵}\Rightarrow ۲a^۲-۲a=۰\Rightarrow ۲a(a-۱)=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=۰ & \text{غ ق ق (چون باید نقطهٔ A در ناحیهٔ اول واقع شود)}\\ a=۱ & \checkmark\end{cases}$$

درنتیجه A(۱,۳) و B(−۳,۰) خواهد بود و داریم:

$$M\begin{vmatrix}\frac{x_A+x_B}{۲}\\ \frac{y_A+y_B}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow M\begin{vmatrix}-۱\\ \frac{۳}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow OM=\sqrt{۱+\frac{۹}{۴}}=\frac{\sqrt{۱۳}}{۲}$$

فاصلهٔ A از B برابر ۵ است:

$$AB=۵\Rightarrow\sqrt{(a-(-۳))^۲+(۳-(a-۱))^۲}=۵\Rightarrow\sqrt{(a+۳)^۲+(۴-a)^۲}=۵$$
$$\Rightarrow\sqrt{a^۲+۶a+۹+۱۶+a^۲-۸a}=۵\Rightarrow\sqrt{۲a^۲-۲a+۲۵}=۵$$
$$\Rightarrow ۲a^۲-۲a+\cancel{۲۵}=\cancel{۲۵}\Rightarrow ۲a^۲-۲a=۰\Rightarrow ۲a(a-۱)=۰$$
$$\Rightarrow\begin{cases}a=۰ & \text{غ ق ق}\\ a=۱ & \checkmark\end{cases}\quad\text{(چون باید نقطهٔ A در ناحیهٔ اول واقع شود)}$$

درنتیجه $A(۱,۳)$ و $B(-۳,۰)$ خواهد بود و داریم:

$$M\begin{vmatrix}\frac{x_A+x_B}{۲}\\ \frac{y_A+y_B}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow M\begin{vmatrix}\frac{۱-۳}{۲}\\ \frac{۰+۳}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow M\begin{vmatrix}-۱\\ \frac{۳}{۲}\end{vmatrix}$$

حال فاصلهٔ M تا مبدأ مختصات را به‌دست می‌آوریم:

$$OM=\sqrt{(-۱)^۲+(\frac{۳}{۲})^۲}=\sqrt{۱+\frac{۹}{۴}}=\sqrt{\frac{۱۳}{۴}}=\frac{\sqrt{۱۳}}{۲}$$

۸۴- دو نقطهٔ $A(-۲,a)$ و $B(۱,b)$ روی خطی با شیب $\frac{۴}{۳}$ قرار گرفته‌اند. اگر A و B دو رأس مقابل یک مربع باشند، مساحت مربع چه عددی است؟

۱) ۲۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) $۲۵\sqrt{۲}$ ۴) $۱۲/۵\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا شیب خط بین دو نقطهٔ A و B را به‌دست می‌آوریم و با $\frac{۴}{۳}$ برابر قرار می‌دهیم:

$$m_{AB}=\frac{b-a}{۱-(-۲)}=\frac{b-a}{۳}=\frac{۴}{۳}\Rightarrow b-a=۴$$

از طرفی چون A و B دو رأس مقابل یک مربع هستند پس:

$$AB=\text{قطر مربع}\Rightarrow AB=\sqrt{(۱+۲)^۲+(b-a)^۲}=\sqrt{۳^۲+۴^۲}=\sqrt{۲۵}=۵$$

درنتیجه قطر مربع ۵ است و داریم:

$$S=\frac{۱}{۲}\times۵\times۵=\frac{۲۵}{۲}=۱۲/۵$$

۸۵- نقطهٔ $M(۲m,m+۳)$ از نقاط $A(-۲,۴)$ و $B(۰,-۲)$ به یک فاصله است. فاصلهٔ نقطهٔ M تا محور طول‌ها چه عددی است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) $۲\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به اینکه نقطهٔ M از A و B به یک فاصله است پس M روی عمودمنصف پاره‌خط AB قرار دارد. درنتیجه باید معادلهٔ عمودمنصف را به‌دست آوریم:

$$m_{AB}=\frac{۴-(-۲)}{-۲-۰}=\frac{۶}{-۲}=-۳\Rightarrow\text{عمود منصف } m=\frac{۱}{۳}$$

از طرفی مختصات N وسط AB را به‌دست می‌آوریم:

$$N\begin{vmatrix}\frac{x_A+x_B}{۲}\\ \frac{y_A+y_B}{۲}\end{vmatrix}\Rightarrow N\begin{vmatrix}\frac{-۲+۰}{۲}=-۱\\ \frac{۴-۲}{۲}=۱\end{vmatrix}\Rightarrow N\begin{vmatrix}-۱\\ ۱\end{vmatrix}$$

حال معادلهٔ عمودمنصف را می‌نویسیم:

$$y=\frac{۱}{۳}(x+۱)+۱ \Rightarrow y=\frac{۱}{۳}x+\frac{۴}{۳} \Rightarrow ۳y=x+۴$$

و چون $M(۲m,m+۳)$ روی عمودمنصف است:

$$۳(m+۳)=۲m+۴ \Rightarrow ۳m+۹=۲m+۴ \Rightarrow ۳m-۲m=۴-۹ \Rightarrow m=-۵$$

$$\Rightarrow M\begin{vmatrix}-۱۰\\-۲\end{vmatrix} \Rightarrow \text{فاصله تا محور طول‌ها}=|y_M|=۲$$

۸۶- هرگاه $A(۲,-۲)$ و $B(۶,۴)$ دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای باشند، مقدار مثبت a کدام می‌تواند باشد تا نقطهٔ $M(۲a,۱)$ روی این دایره باشد؟

۱) $\frac{۸-\sqrt{۱۳}}{۲}$ ۲) $۴+\sqrt{۱۳}$ ۳) $۸-\sqrt{۱۳}$ ۴) $\frac{۴+\sqrt{۱۳}}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به آنکه A و B دو سر قطر دایره هستند پس نقطهٔ وسط آن‌ها مرکز دایره است:

$$O\begin{vmatrix}\frac{۶+۲}{۲}\\ \frac{۴-۲}{۲}\end{vmatrix} \Rightarrow O\begin{vmatrix}۴\\۱\end{vmatrix}$$

از طرفی فاصلهٔ A تا B برابر با قطر دایره است:

$$AB=\sqrt{(۶-۲)^۲+(۴+۲)^۲}=\sqrt{۱۶+۳۶}=\sqrt{۵۲}=۲\sqrt{۱۳} \Rightarrow \text{قطر دایره}=۲\sqrt{۱۳}$$

$$\Rightarrow \text{شعاع دایره}=\sqrt{۱۳}$$

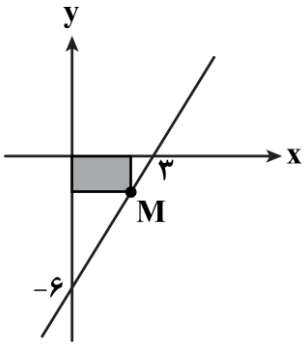
حال از آنجا که قرار است نقطهٔ $M(۲a,۱)$ روی دایره باشد پس باید فاصلهٔ آن تا مرکز دایره برابر با شعاع دایره باشد یعنی:

$$OM=\sqrt{۱۳} \Rightarrow \sqrt{(۲a-۴)^۲+(۱-۱)^۲}=\sqrt{۱۳} \Rightarrow (۲a-۴)^۲=۱۳$$

$$\Rightarrow ۲a-۴=\pm\sqrt{۱۳} \Rightarrow ۲a=۴\pm\sqrt{۱۳} \Rightarrow a=\frac{۴\pm\sqrt{۱۳}}{۲}$$

هر دو مقدار $a=\frac{۴-\sqrt{۱۳}}{۲}$ و $a=\frac{۴+\sqrt{۱۳}}{۲}$ مثبت هستند که با توجه به گزینه‌ها، $a=\frac{۴+\sqrt{۱۳}}{۲}$ جواب می‌باشد.

۸۷- مستطیلی که طول آن دو برابر عرض آن باشد را در نظر بگیرید. اگر رأس M از این مستطیل روی خط داده شده باشد، مساحت مستطیل چه عددی است؟



۱) $\frac{۳۲}{۵}$
۲) $\frac{۶۴}{۲۵}$
۳) $\frac{۷۲}{۲۵}$
۴) $\frac{۶۴}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

اگر عرض مستطیل را α در نظر بگیریم، طول آن ۲α خواهد بود و داریم: $M\left|\begin{matrix}۲\alpha\\-\alpha\end{matrix}\right.$

حال معادلهٔ خط گذرنده از نقاط $(۳,۰)$ و $(۰,-۶)$ را می‌نویسیم:

$$\text{شیب}=\frac{۰+۶}{۳-۰}=۲\Rightarrow y=۲(x-۳)+۰\Rightarrow y=۲x-۶$$

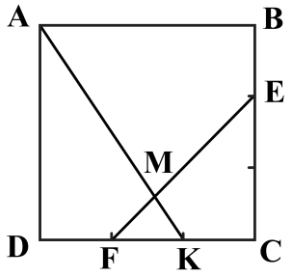
چون باید $M\left|\begin{matrix}۲\alpha\\-\alpha\end{matrix}\right.$ روی این خط باشد، خواهیم داشت:

$$-\alpha=۲(۲\alpha)-۶\Rightarrow -۵\alpha=-۶\Rightarrow \alpha=\frac{۶}{۵}$$

درنتیجه:

$$\begin{cases}\text{عرض مستطیل}=\frac{۶}{۵}\\ \text{طول مستطیل}=\frac{۱۲}{۵}\end{cases}\Rightarrow S=\frac{۶}{۵}\times\frac{۱۲}{۵}=\frac{۷۲}{۲۵}$$

۸۸- هر ضلع مربع مقابل را به سه قسمت برابر تقسیم می‌کنیم و مطابق شکل پاره‌خط‌های EF و AK را رسم می‌کنیم. اندازهٔ پاره‌خط MD چه کسری از طول ضلع مربع است؟



۱) $\frac{\sqrt{۷۳}}{۱۵}$

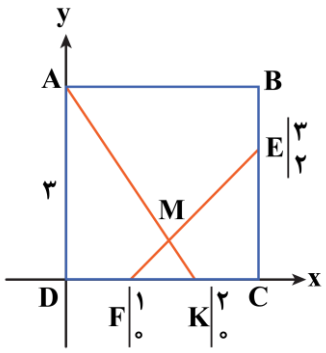
۲) $\frac{\sqrt{۸۰}}{۱۵}$

۳) $\frac{\sqrt{۶۳}}{۱۵}$

۴) $\frac{\sqrt{۷۸}}{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا رأس D را بر روی مبدأ مختصات قرار می‌دهیم. در این حالت ضلع AD بر محور عرض‌ها و ضلع DC بر روی محور طول‌ها منطبق می‌شوند. برای راحتی کار، هر ضلع مربع را ۳ واحد در نظر می‌گیریم. پس داریم:



$K\left|\begin{matrix}۲\\۰\end{matrix}\right.$, $A\left|\begin{matrix}۰\\۳\end{matrix}\right.$

معادلهٔ خط AK را می‌نویسیم:

$$m_{AK}=\frac{۳-۰}{۰-۲}=-\frac{۳}{۲}\Rightarrow y=-\frac{۳}{۲}x+۳$$

همچنین: $F\begin{vmatrix}۱\\۰\end{vmatrix}$, $E\begin{vmatrix}۳\\۲\end{vmatrix}$

$$m_{EF}=\frac{۲-۰}{۳-۱}=۱\Rightarrow y=۱(x-۳)+۲\Rightarrow y=x-۱$$

مختصات تلاقی AK و EF را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}y=-\frac{۳}{۲}x+۳\\ y=x-۱\end{cases}\Rightarrow -\frac{۳}{۲}x+۳=x-۱\Rightarrow ۳+۱=x+\frac{۳}{۲}x\Rightarrow ۴=\frac{۵}{۲}x\Rightarrow x=\frac{۸}{۵}\Rightarrow y=\frac{۳}{۵}$$

درنتیجه مختصات نقطهٔ M به‌صورت $M\begin{vmatrix}\frac{۸}{۵}\\ \frac{۳}{۵}\end{vmatrix}$ خواهد بود و طول پاره‌خط MD برابر است با:

$$MD=\sqrt{(\frac{۸}{۵})^۲+(\frac{۳}{۵})^۲}=\sqrt{\frac{۶۴}{۲۵}+\frac{۹}{۲۵}}=\sqrt{\frac{۷۳}{۲۵}}=\frac{\sqrt{۷۳}}{۵}$$

اکنون باید نسبت طول ضلع MD به طول ضلع مربع را به‌دست آوریم:

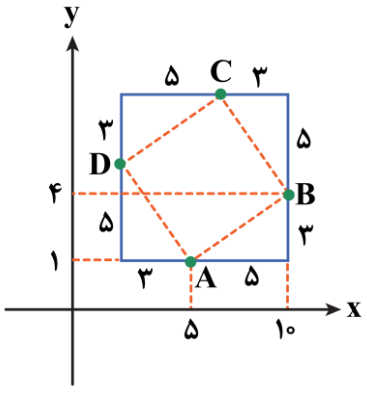
$$\frac{MD}{\text{ضلع مربع}}=\frac{\frac{\sqrt{۷۳}}{۵}}{۳}=\frac{\sqrt{۷۳}}{۱۵}$$

۸۹- نقاط A(۵,۱) و B(۱۰,۴) دو رأس مجاور یک مربع هستند. اگر D نقطهٔ مقابل رأس B از مربع ABCD باشد و D در ناحیهٔ اول واقع شده باشد، طول رأس D کدام است؟

۱) ۳/۵ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به رأس‌های داده‌شده، شکل مربع را رسم می‌کنیم:



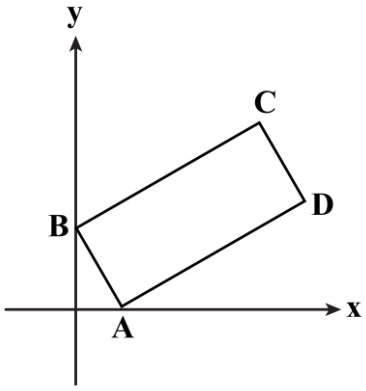
مربع ABCD را در یک مربع بزرگ‌تر قرار می‌دهیم که آن مربع بزرگ‌تر در چهارگوشه، چهار مثلث برابر تولید می‌کند. مطابق شکل اضلاع قائمهٔ ۴ مثلث گوشه‌ای، ۳ و ۵ هستند پس:

$$\begin{cases}x_D=۵-۳=۲\\ y_D=۵+۱=۶\end{cases}\Rightarrow D\begin{vmatrix}۲\\۶\end{vmatrix}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

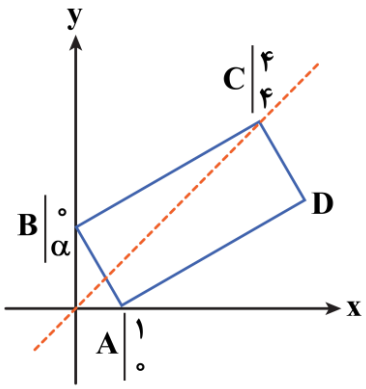
۹۰- رأس C از مستطیل ABCD روی نیمساز ناحیهٔ اول به طول ۴ قرار گرفته است. اگر A(۱،۰) رأس مستطیل باشد، عرض نقطهٔ D کدام است؟

۱) ۱/۵
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۲



پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به شکل، داریم:



$$m_{AB}.m_{BC}=-۱\Rightarrow\frac{\alpha-۰}{۰-۱}\times\frac{\alpha-۴}{۰-۴}=-۱\Rightarrow\frac{\alpha(\alpha-۴)}{۴}=-۱$$

$$\Rightarrow\alpha^{۲}-۴\alpha+۴=۰\Rightarrow(\alpha-۲)^{۲}=۰\Rightarrow\alpha=۲$$

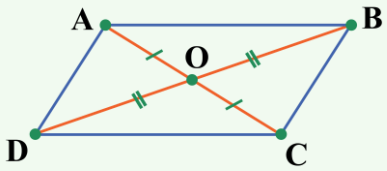
از طرفی در مستطیل ABCD خواهیم داشت:

$$\begin{cases}x_A+x_C=x_B+x_D\Rightarrow ۱+۴=۰+x_D\Rightarrow x_D=۵\\ y_A+y_C=y_B+y_D\Rightarrow ۰+۴=۲+y_D\Rightarrow y_D=۲\end{cases}$$

پس عرض نقطهٔ D برابر با ۲ است.

این نکته بخوان و صد گنج ببر...

در هر متوازی‌الاضلاع، مجموع مؤلفه‌های مختصات رئوس روبه‌روی هم، برابرند.



$$\Rightarrow\begin{cases}x_A+x_C=x_B+x_D\\ y_A+y_C=y_B+y_D\end{cases}$$

نکتهٔ فوق در مورد مربع، مستطیل و لوزی نیز صدق می‌کند.

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 تستِ کنکور را پوشش داده است.

مازی‌های عزیز سلام!

فصل اول کتاب زمین‌شناسی یازدهم، با وجود اختصاص یک تا دو سؤال در کنکور، بخشی بنیادین و دارای نکات کلیدی است که درک صحیح آن، پایه‌ای برای مباحث بعدی محسوب می‌شود. در ادامه استراتژی‌های مطالعاتی برای این مبحث ارائه می‌گردد:

۱. تحلیل محتوایی مباحث این آزمون:

تشکیل عناصر و فرایند آفرینش جهان: این بخش ماهیتی کاملاً مفهومی دارد. درک مراحل و فرآیندها، کلید اصلی پاسخ‌گویی به سؤالات مفهومی این بخش است.

کهکشان راه شیری: سؤالات این قسمت معمولاً بر مبنای اطلاعات توصیفی کتاب طرح می‌شوند؛ لذا تسلط بر ویژگی‌های ظاهری و موقعیتی کهکشان ضروری است.

تکوین زمین و آغاز زندگی: این مبحث «پرتکرارترین» بخش فصل است. از آن‌جا که این موضوع مورد توجه طراحان کنکور قرار دارد، باید بر روی «توالی زمانی» تکوین رویدادها تمرکز ویژه‌ای داشته باشید.

۲. راهبردهای مطالعاتی:

تمرکز بر توالی رویدادها: در مطالعه این فصل، ترسیم یک «Timeline» بسیار راه‌گشاست. طراح در این مبحث علاقه زیادی به طرح سؤالات «ترتیب زمانی» دارد. (مثلاً: کدام رویداد زودتر / دیرتر رخ داده است؟)

دقت در متن کتاب: سؤالات زمین‌شناسی کنکور به شدت «متن‌محور» هستند، پس متن کتاب درسی را به دقت بررسی کنید.

توصیه نهایی: برای کسب امتیاز سؤالات این فصل، به جای حفظ کردن طوطی‌وار مطالب، بر درک «چرایی» و «چگونگی» وقوع پدیده‌ها تمرکز کنید.

دکتر حمیدرضا بهیاد ـ رتبهٔ ۷۵۰ کنکور ۹۷ و مسئول درس آزمون‌های تستی زمین‌شناسی ماز

۹۱- در کدام گزینه، ترتیب رویدادهای رخ‌داده طی تکوین زمین به‌درستی ذکر شده است؟

۱) ایجاد زمین مذاب ـ فوران آتشفشان‌ها ـ تشکیل سنگ‌کره
۲) ایجاد زمین جامد ـ فوران آتشفشان‌ها ـ تشکیل هواکره
۳) ایجاد زمین جامد ـ برخورد جرم آسمانی ـ تشکیل قمر زمین
۴) ایجاد زمین مذاب ـ ایجاد هواکره ـ تشکیل سنگ‌های آذرین

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

(نادرست) تشکیل سنگ‌کره قبل از فوران آتشفشان‌ها بوده است.

(درست) پس از ایجاد زمین جامد (سنگ‌کره)، فوران آتشفشان‌ها رخ داد و سپس هواکره تشکیل شد.

(نادرست) برخورد جرم آسمانی و تشکیل قمر زمین قبل از ایجاد زمین جامد (سنگ‌کره) بود.

(نادرست) سنگ‌های آذرین قبل از هواکره ایجاد شدند.

۴/۴ میلیارد سال پیش، یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجهٔ این برخورد، متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آن‌ها در فضا بود. با ادامهٔ جذب و تجمع قطعات پراکنده شده، تنها قمر زمین یعنی **ماه** تشکیل شد. با گذشت زمان و سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین به‌عنوان **نخستین اجزای سنگ‌کره** تشکیل شدند. سپس با **فوران آتشفشان‌های متعدد**، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به‌تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن، **هواکره** را به‌وجود آوردند.

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با مراحل تکوین زمین به‌درستی بیان شده است؟

الف ـ عامل تغییر فاز بخار آب به مایع، ادامه پیدا کردن روند کاهش دمای کرهٔ زمین بوده است.

ب ـ شرایط شکل‌گیری زیست‌کره، بدون حضور آب‌کره و اقیانوس‌ها امکان‌پذیر نبوده است.

ج ـ ایجاد فشار و دمای بالای ناشی از حرکت ورقه‌ها، منجر به تشکیل سنگ‌های دگرگونی شد.

د ـ تشکیل سنگ‌های رسوبی، حاصل عملکرد مشترک آب‌کره و سنگ‌های اولیهٔ سنگ‌کره است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴ و ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد:

الف) درست: با سردتر شدن کرهٔ زمین، **بخار آب** به **مایع** تبدیل شد.

ب) درست: با تشکیل اقیانوس‌ها شرایط برای به‌وجود آمدن **زیست‌کره** فراهم گردید.

ج) درست: فشار و گرما ناشی از حرکت ورقه‌ها، عامل اصلی در تشکیل «**سنگ‌های دگرگونی**» است.

د) درست: چرخهٔ آب (آب‌کره) باعث **فرسایش سنگ‌های اولیه** و **تولید رسوبات** شد که نشان‌دهندهٔ تعامل **آب‌کره** با **سنگ‌کره** است.

سیر تکاملی زمین

ترتیب زمانی	رویداد اصلی	پیامد نهایی	تصاویر
۴/۶ میلیارد سال پیش	تشکیل اولیه سیاره زمین	زمین به‌صورت کره‌ای مذاب	
۴/۴ میلیارد سال پیش	برخورد جرم آسمانی	تشکیل ماه (از جذب قطعات پراکنده)	
پس از سرد شدن اولیه	خنک شدن سطح زمین	تشکیل نخستین سنگ‌های آذرین	
فعالیت‌های آتشفشانی	خروج گازهای درونی	تشکیل هواکره (مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن)	
ادامه سرد شدن	تبدیل بخار آب به مایع	تشکیل آب‌کره (اقیانوس‌ها) و فراهم شدن شرایط زیست‌کره	
ایجاد چرخهٔ آب	فرسایش سنگ‌ها	تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی	
حرکت ورقه‌های سنگ‌کره	اعمال فشار و گرمای شدید	تشکیل سنگ‌های دگرگونی	

۹۳- **در فرایند آفرینش جهان و تشکیل عناصر، در فاصلهٔ زمانی تشکیل اتم هلیوم تا ایجاد نخستین کانی‌ها، همه رویدادهای زیر به وقوع پیوستند؛ به‌جز:**

۱) تشکیل گلوله‌های کندرول
۲) ایجاد جامدات به‌صورت غبار
۳) واکنش‌های زنجیری فراوان
۴) افزایش دما در اثر انقباض غبارها

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

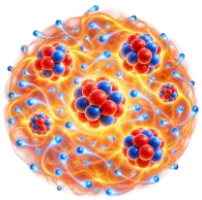
پس از تبدیل اتم‌های هیدروژن به هلیوم، با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر از هلیوم ایجاد شدند. با تشکیل این عناصر و سپس توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، اولین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف با اشکال بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند. طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد، قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل **گلوله‌های کوچکی** به نام **کندرول** تجمع می‌یابند.

توجه: دقت کنید که گلوله‌های کندرول پس از تبلور نخستین کانی‌ها ایجاد شدند.

مراحل تشکیل عناصر، اجرام آسمانی و شهاب‌سنگ‌ها

۱. شکل‌گیری پلاسما
پس از مه‌بانگ، هسته‌های اتمی حاصل از ترکیب ذرات بنیادی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور شدند.

حالت ماده / پدیده شاخص: پلاسما (نخستین حالت ماده)



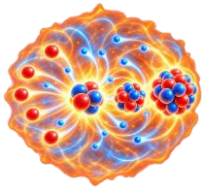
۲. افت دما و تشکیل هیدروژن
با گذشت زمان و کاهش دما، شرایط برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته‌ها مهیا شد و اولین اتم (هیدروژن) شکل گرفت.

حالت ماده / پدیده شاخص: حالت گاز (برای نخستین بار در جهان)



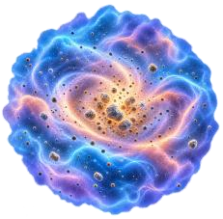
۳. واکنش‌های زنجیره‌ای و تشکیل عناصر سنگین‌تر
اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر (هلیوم) تبدیل شده و با افزایش واکنش‌های زنجیره‌ای، عناصر سنگین‌تر را تشکیل دادند.

حالت ماده / پدیده شاخص: تولید عناصر سنگین‌تر



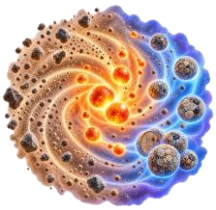
۴. توزیع، سرد شدن و تشکیل سحابی‌ها
با تشکیل این عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، اولین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل دادند.

حالت ماده / پدیده شاخص: جامدات اولیه (ابرهای غباری) و سحابی‌ها



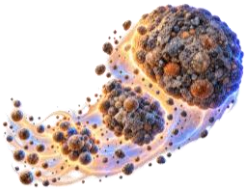
۵. انقباض غبارها و تشکیل کندرول‌ها
طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد، قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

حالت ماده / پدیده شاخص: کندرول (تبلور نخستین کانی‌ها به شکل گلوله)



۶. تجمع کندرول‌ها و تشکیل اجرام بزرگ‌تر
تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر و با اندازه‌های مختلف می‌شود.

حالت ماده / پدیده شاخص: تشکیل اجرام بزرگ‌تر



۷. برخورد اجرام، ذوب و تبلور مجدد
این اجرام بعد از تشکیل در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب‌شده و مجدداً متبلور می‌شوند و کانی‌های مختلفی را می‌سازند.

حالت ماده / پدیده شاخص: تشکیل کانی‌های مختلف (تبلور مجدد)



۸. برخورد قطعات با زمین (شهاب‌سنگ)
بعد از تشکیل زمین، بارها قطعاتی از این اجرام آسمانی 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.

حالت ماده / پدیده شاخص: شهاب‌سنگ و کندریت



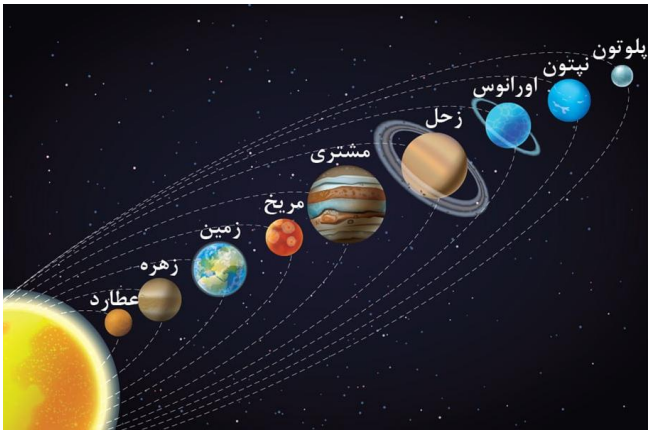
۹۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدارهای ..... و ..... حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.»

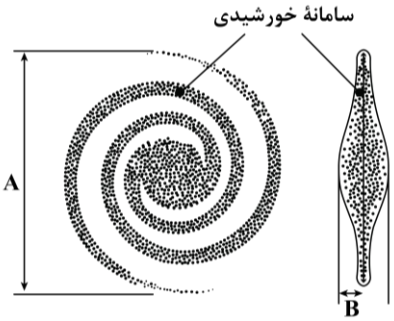
۱) دایره‌ای ـ در جهت ۲) بیضوی ـ مخالف جهت ۳) بیضوی ـ در جهت ۴) دایره‌ای ـ مخالف جهت

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدارهای **بیضوی** و **مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور** خورشید می‌گردد.



۹۵- با توجه به شکل زیر، حاصل عبارت $\frac{A}{B}$ کدام است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۵۰
۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

- A (قطر کهکشان راه شیری): ۱۰۰,۰۰۰ سال نوری $= ۱۰^{۵}$ سال نوری

بیش‌ترین ضخامت کهکشان راه شیری $=$ ۱۰,۰۰۰ سال نوری $= ۱۰^{۴}$ سال نوری

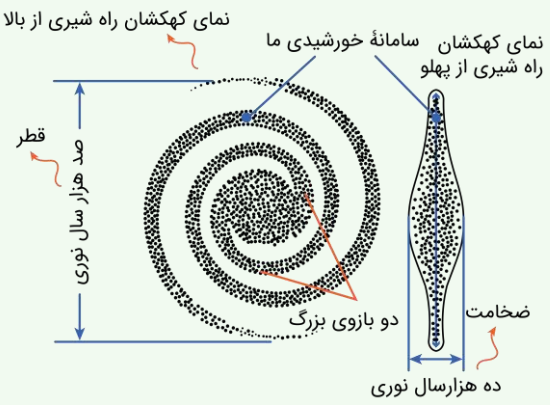
- B (نیم ضخامت کهکشان راه شیری): ۵,۰۰۰ سال نوری $= ۵\times۱۰^{۳}$

راه حل:

$$\frac{A}{B}=\frac{۱۰۰,۰۰۰}{۵,۰۰۰}=۲۰$$

نکات مربوط به کهکشان راه شیری

- قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است.
- اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه‌داشته‌اند.
- فاصلهٔ دورترین ستارهٔ آن تا مرکز کهکشان، ۵۰ هزار سال نوری است.
- در آسمان شب به‌صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور مشاهده می‌شود.
- سامانهٔ خورشیدی ما، در لبهٔ یکی از بازوهای آن واقع شده است.
- تمرکز اجرام (ستاره‌ها) در مرکز کهکشان بیشتر از کناره‌ها است.
- فضای بین ستاره‌ای آن اغلب شامل گاز و گرد و غبار است.
- از بالا مارپیچی‌شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.



SanjeshCloud

۹۶- کدام گزینه با توجه به نقش سیانوباکتری فتوسنتزکننده در تحول زیستی پرکامبرین، درست است؟

۱) پیدایش حیات پرسلولی در پرکامبرین، پیش‌نیاز تکامل سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده در دریاهای کم‌عمق بوده است.
۲) افزایش اکسیژن ناشی از فعالیت سیانوباکتری‌ها، عامل محدودیتی بود که گسترش زندگی در دریاهای کم‌عمق را متوقف کرد.
۳) این باکتری‌ها با تغییر ترکیب شیمیایی اتمسفر، محیط زمین را برای گذار از حیات تک‌سلولی به پرسلولی آماده کردند.
۴) آثار فسیلی استروماتولیت‌ها ثابت می‌کند که نخستین جانداران پرسلولی، در دریاهای کم‌عمق پرکامبرین می‌زیسته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

سیانوباکتری‌ها (فتوسنتزکننده) در پرکامبرین با تولید اکسیژن، جوّ را تغییر دادند. این تغییر جوّی (افزایش اکسیژن) یک «پیش‌شرط محیطی» بود. تا وقتی اکسیژن به مقدار کافی نبود، شرایط لازم برای سوخت‌وساز و پیچیدگی بدن جانداران پرسلولی فراهم نمی‌شد.

نکته

به ساختارهای رسوبی لایه‌لایه که در اثر به دام‌افتادن، به‌هم‌پیوستن و نهشته‌شدن ذرات رسوبی توسط سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده در دریاهای کم‌عمق تشکیل‌شده‌اند، استروماتولیت گویند. (در واقع استروماتولیت، از قدیمی‌ترین آثار فسیلی هستند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اول سیانوباکتری‌ها بودند که با فتوسنتز، شرایط رو برای پرسلولی‌ها فراهم کردند، نه برعکس.

۲) اکسیژن باعث شکوفایی حیات شد، نه توقف آن.

۴) استروماتولیت‌ها، آثار فسیلی ناشی از فعالیت زیستی سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده هستند. سیانوباکتری‌ها جاندارانی تک‌سلولی‌اند. وجود استروماتولیت‌ها به‌عنوان قدیمی‌ترین آثار فسیلی، زیست جانداران تک‌سلولی را در دریاهای کم‌عمق ثابت می‌کند.

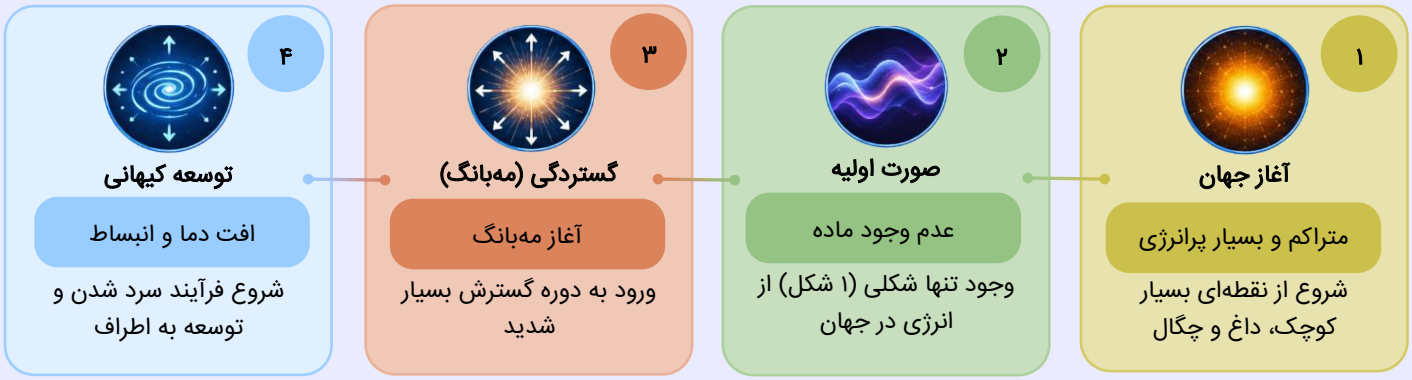
۹۷- کدام گزینه ترتیب رویدادهای آغازین جهان را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱) گسترش شدید (مه‌بانگ) ← وجود فقط انرژی ← سرد شدن و توسعه ← آغاز از نقطه‌ای داغ و چگال
۲) آغاز از نقطه‌ای داغ و چگال ← وجود فقط انرژی ← گسترش شدید (مه‌بانگ) ← سرد شدن و توسعه
۳) وجود فقط انرژی ← آغاز از نقطه‌ای داغ و چگال ← سرد شدن و توسعه ← گسترش شدید (مه‌بانگ)
۴) آغاز از نقطه‌ای داغ و چگال ← گسترش شدید (مه‌بانگ) ← وجود فقط انرژی ← سرد شدن و توسعه

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

جهان ابتدا از نقطه‌ای **بسیار کوچک، داغ** و **چگال** آغاز شد، سپس فقط شکلی از انرژی در جهان وجود داشت، بعد وارد دوره **گسترش شدید (مه‌بانگ)** شد و در نهایت **فرایند سرد شدن** و **توسعه به اطراف** آغاز گردید. تنها گزینهٔ ۲ این **زنجیره خطی** و **توالی زمانی** را به‌درستی نشان می‌دهد.

فرایند آفرینش جهان (از نقطه آغازین تا توسعه کیهان)



گام‌های فرآیند آفرینش جهان (از تشکیل عناصر تا پیدایش سیارات)

۱. پلاســـــــما

مفهوم: هسته‌های اتم که ترکیبی از ذرات بنیادین می‌باشند در دریایی از الکترون‌های آزاد شناورند.



شرایط تشکیل

اولین حالت ماده است.

بعد از گسترش اولیه جهان ساخته می‌شود.

۲. گـــــــــاز

مفهوم: با گذشت زمان و کاهش دما و بر اثر به دام افتادن الکترون‌های آزاد در مدار پیرامون هسته‌های اتمی برای نخستین بار حالت گـاز در جهان تشکیل شد.



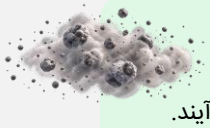
شرایط تشکیل

اتم هیدروژن نخستین گازی است که تشکیل شد.

اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل می‌شوند.

و با افزایش واکنش‌های زنجیره‌ای، عناصر سنگین‌تر را تشکیل می‌دهند (در ستارگان).

۳. جامـــــــــد



مفهوم: بعد از تشکیل این عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، پیوندهای شیمیایی بین عناصر برقرار می‌گردد و به‌صورت غبار درمی‌آیند.

شرایط تشکیل

نخستین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار هستند. ابرهای غبار به همراه گازهای مختلف، به شکل‌های مختلف تجمع می‌یابنـد و سـحابی تشـکیل می‌شود.

۴. مـــــــــایع



انقباض غبارها سبب افزایش دما می‌گردد، لذا ذرات جامد غبار (و گاز) قطره‌های مذاب را تشـکیل می‌دهنـد و بـرای نخسـتین بـار حالـت مایع در جهان ایجاد می‌شود.

۵. کـــــــــانی

مفهوم: به مواد طبیعی، غیر آلی، جامد و دارای نظم درونی (متبلور) با ترکیب شیمیایی مشخص و خصوصیات فیزیکی معین کانی گویند.



شرایط تشکیل

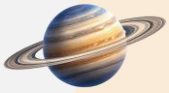
قطره‌های مذاب با کاهش دما متبلور شده و نخستین کانی‌ها در جهان تشکیل می‌شوند.

نخستین کانی‌ها به‌صورت ذرات جامد کروی شکل به نام کندرول تجمع می‌یابند.

تجمع کندرول‌ها با یکدیگر سبب تشکیل اجرامی بزرگ‌تر و در اندازه‌های مختلف می‌شود.

این اجرام در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب و مجدد متبلور شده و کانی‌های مختلف را می‌سازند.

۶. ســـــــیارات



کندرول آزاد داغ و شناور ← تشکیل اولین تجمعات کندرولی ← تشکیل سیارک‌ها ← تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشـی شدن ناشی از برخوردها ← تشکیل سیارات

۹۸- تصویر مقابل، نخستین خزندهٔ یافت شده در کدام دوره از دوره‌های زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟



۱) تریاس
۲) پرمین
۳) کربونیفر
۴) ژوراسیک

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

هیلونوموس نخستین خزندهٔ یافت‌شده در دورهٔ کربونیفر بود.



۹۹- دو سیارهٔ فرضی «مازورا» و «مازین» در اطراف خورشید قرار دارند. فاصلهٔ مازورا از خورشید برابر با ۳×۱۰^{۸} کیلومتر و فاصلهٔ مازین از خورشید برابر با ۴×۱۰^{۸} کیلومتر است. زاویهٔ بین دو خطی که از خورشید به این دو سیاره رسم می‌شود، ۹۰ درجه است. اگر نور خورشید هم‌زمان به‌سوی هر دو سیاره تابیده شود، اختلاف زمان رسیدن نور به دو سیاره چقدر است؟ $(v_{\text{نور}} = ۳\times۱۰^{۵}\ km/s)$

۱) ۴ دقیقه و ۳۳ ثانیه ۲) ۵ دقیقه و ۳۳ ثانیه ۳) ۶ دقیقه و ۳۳ ثانیه ۴) ۷ دقیقه و ۳۳ ثانیه

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

کام اول محاسبهٔ زمان رسیدن نور به هر سیاره:

- برای سیارهٔ مازورا:

$$t_۱ = \frac{d_۱}{v}$$

$$t_۱ = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۳\times۱۰^{۵}} = ۱۰^{۳} = ۱۰۰۰ \text{ ثانیه}$$

- برای سیارهٔ مازین:

$$t_۲ = \frac{d_۲}{v}$$

$$t_۲ = \frac{۴\times۱۰^{۸}}{۳\times۱۰^{۵}} = \frac{۴}{۳}\times۱۰^{۳} \simeq ۱۳۳۳ \text{ ثانیه}$$

کام دوم محاسبهٔ اختلاف زمان:

$$\Delta t = t_۲ - t_۱$$

$$\Delta t = ۱۳۳۳ - ۱۰۰۰ = ۳۳۳ \text{ ثانیه}$$

نور خورشید، ۳۳۳ ثانیه دیرتر از مازورا، به مازین می‌رسد.

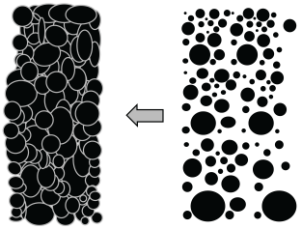
کام سوم تبدیل اختلاف زمان از ثانیه به دقیقه و ثانیه:

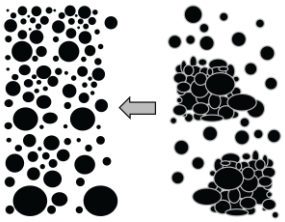
$۳۳۳ \div ۶۰ \simeq ۵$ دقیقه

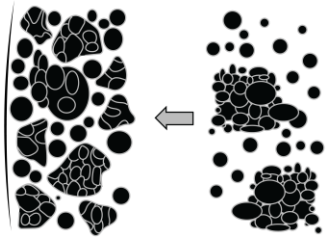
$۳۳۳ - (۵\times۶۰) = ۳۳$ ثانیه

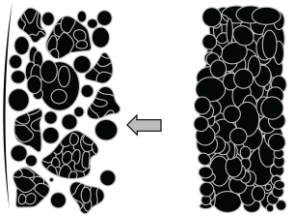
۵ دقیقه و ۳۳ ثانیه : اختلاف زمان رسیدن نور به دو سیاره

۱۰۰- با توجه به مراحل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات، کدام گزینه دو مرحلهٔ متوالی را به‌درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

براساس شکل کتاب درسی زمین‌شناسی، توالی زمانی تشکیل سیارات شامل ۴ مرحلهٔ تصویر شده است:

گام اول: کندرول‌های آزاد داغ و شناور

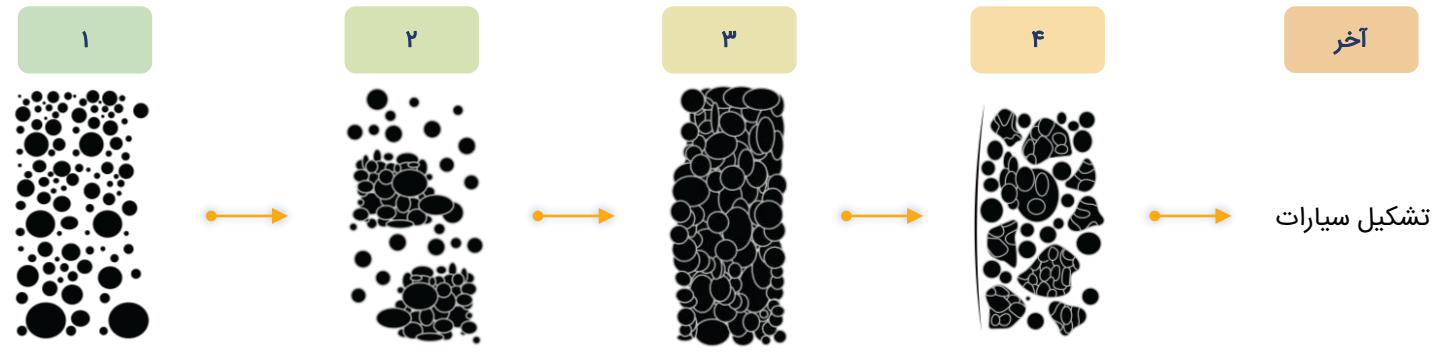
گام دوم: تشکیل اولین تجمعات کندرولی

گام سوم: تشکیل سیارک‌ها

گام چهارم: تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخوردها

گام آخر: تشکیل سیارات

تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات



بررسی گزینه‌ها:

۱) شکل سمت راست مربوط به مرحلهٔ اول و شکل سمت چپ مربوط به مرحلهٔ سوم است. این دو مرحله پشت سرهم و متوالی نیستند (مرحلهٔ دوم جا افتاده است).

۲) شکل سمت راست مربوط به مرحلهٔ دوم و شکل سمت چپ مربوط به مرحلهٔ اول است. جهت فلش توالی زمانی را برعکس نشان می‌دهد.

۳) شکل سمت راست مربوط به مرحلهٔ دوم و شکل سمت چپ مربوط به مرحلهٔ چهارم است. بین این دو مرحله، مرحلهٔ سوم قرار دارد و متوالی نیستند.

۴) شکل سمت راست مرحلهٔ سوم (تشکیل سیارک‌ها) و شکل سمت چپ مرحلهٔ چهارم (تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از برخوردها) را نشان می‌دهد. این دو مرحله کاملاً پشت سرهم و متوالی هستند.

SanjeshCloud

دیجی‌ماز

رایگان

جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش میگه توی یک جزوه!!

- پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- بررسی کامل تست های پرتکرار کنکور و آزمون های آزمایشی
- نقشه ذهنی + قیدنامهٔ حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت رایگان
روی لینک بزن!
digimaze.org

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir