گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۱

پنجشنبه ۲۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

حواس
صفحه‌های ۱۹ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(از برایند میدان‌های الکتریکی
تا ابتدای خازن)
صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای
دسته d تا انتهای جریان فلز
بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۱۹ تا ۴۱

سهم در کنکور: ——

زمین شناسی

منابع معدنی و ذخایر انرژی
صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

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

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- **در خصوص بخش بیرونی گوش، کدام مورد نادرست است؟**

۱) فقط لالهٔ گوش وظیفهٔ جمع‌آوری امواج صوتی را بر عهده دارد.

۲) فقط انتهای مجرای شنوایی توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.

۳) در فردی ایستاده، فقط بخشی از لالهٔ گوش بالاتر از پردهٔ صماخ قرار دارد.

۴) فقط موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی، از این مجرا محافظت می‌کنند.

۲- **گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری، در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها فراوان‌تر هستند. این گیرنده‌ها از نظر نوع محرک به گیرنده‌های کدام حس ویژه شباهت بیشتری دارند؟**

۱) حسی که در درک درست مزه غذا تأثیر دارد.

۲) حسی که دارای گیرنده در برجستگی‌های زبان است.

۳) حسی که در آگاهی از موقعیت صحیح سر نقش دارد.

۴) حسی که در دریافت اطلاعات از محیط پیرامون، بیشترین نقش را دارد.

۳- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌های قابل‌مشاهده در جوانهٔ چشایی، یاخته‌ای که در فاصلهٔ دورتری از منفذ چشایی قرارگرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) همهٔ آن‌ها، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به سایر یاخته‌های جوانهٔ چشایی دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، می‌توانند چندین انشعاب از یک رشتهٔ عصبی را دریافت کنند.

۳) برخی از آن‌ها، در مجاورت انشعابات دارینهٔ یک رشتهٔ عصبی قرار دارند.

۴) برخی از آن‌ها، در یک انتهای خود دارای زوائد غشایی هستند.

۴- **در ارتباط با ساختار خط جانبی در ماهی، کدام مورد نادرست است؟**

۱) یاخته‌هایی که در سطح بالاتری قرار دارند، دارای هستهٔ بزرگ‌تری هستند.

۲) رشته‌های عصبی در نزدیکی قاعدهٔ یاختهٔ مژک‌دار ضخامت بیشتری دارند.

۳) در سطح یاختهٔ مژک‌دار، طویل‌ترین مژک در بین مژک‌های دیگر قرار دارد.

۴) بخشی از سطح رأسی یاخته‌های پشتیبان با پوشش ژلاتینی در تماس است.

۵- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره پوشش پیوندی گیرنده فشار پوست، درست است؟**

۱) پس از تغییر شکل پوشش پیوندی چندلایه، شکل آن به حالت اولیه باز نمی‌گردد.

۲) با تغییر شکل همهٔ لایه‌های آن، پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده تغییر می‌کند.

۳) بیشترین تأثیرپذیری از فشار، در درونی‌ترین لایه آن وجود دارد.

۴) بیشترین انحنا در بیرونی‌ترین لایه آن وجود دارد.

۶- **در خصوص ساختارهای شفاف چشم انسان سالم، که یاخته‌های آن در دریافت مستقیم اکسیژن از مویرگ‌های خونی ناتوان هستند، کدام مورد نادرست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، دارای سطح کاملاً صاف و کروی هستند.

۲) همهٔ آن‌ها، در دو طرف خود با نوعی مادهٔ شفاف در تماس هستند.

۳) برخی از آن‌ها، در امتداد یکی از لایه‌های موجود در سطح عقبی چشم قرار دارند.

۴) همهٔ آن‌ها، فقط پس از تغییر قطر خود دارای توانایی تغییر همگرایی پرتوهای نور هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- در ارتباط با «مغز ماهی»، کدام مورد درست است؟

۱) بالاترین بخش آن در مجاورت با نخاع قرارگرفته است.

۲) یک عصب به سطح زیرین بزرگ‌ترین لوب آن وارد می‌شود.

۳) جلویی‌ترین بخش آن در سطح بالاتری از مخ قرارگرفته است.

۴) عقبی‌ترین بخش آن نسبت به سایر بخش‌ها اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

۸- اگر محل قرارگیری هسته در گیرنده‌های نوری را A و فاصلهٔ این محل از انتهای منشعب گیرنده را B بنامیم، کدام دو ویژگی، مشخصهٔ یک نوع گیرنده‌اند؟ (در نظر بگیرید که C و D به‌ترتیب، نزدیک‌ترین و دورترین قطعهٔ متسع نسبت به A هستند و دو نوع گیرنده مخروطی و استوانه‌ای، نسبت به یکدیگر مقایسه شده‌اند.)

۱) D طویل‌تر است و C قطر بیشتری دارد.

۲) در نور کم تحریک می‌شود و C طویل‌تر است.

۳) A و C متصل‌به‌هم هستند و D قطورتر است.

۴) در لکهٔ زرد فراوان‌تر است و B طول کمتری دارد.

۹- در انسان، کدام ویژگی، گیرنده‌هایی از حواس ویژه در گوش درونی که در ارسال پیام به مخچه نقش دارند را از سایر گیرنده‌های گوش درونی متمایز می‌سازد؟

۱) مژک‌های آن‌ها با مایعِ موجود درون مجرا در تماس است.

۲) با یاخته‌هایِ پوششیِ متفاوت با ظاهر خود در تماس هستند.

۳) مژک‌های آن‌ها به‌طور کامل درون پوشش ژلاتینی فرو رفته‌اند.

۴) رشتهٔ عصبی آن‌ها در تشکیل یکی از شاخه‌های عصب شنوایی شرکت می‌کند.

۱۰- چند مورد از موارد زیر، در نیمهٔ جلوییِ کرهٔ چشم انسان، مشاهده می‌شوند؟

الف ـ قطورترین بخش از پردهٔ سفیدرنگ و محکم چشم

ب ـ باریک‌ترین بخش از لایهٔ حاوی یاخته‌های عصبی فراوان

ج ـ بخشی از لایهٔ میانی چشم با کمترین تراکم رگ‌های خونی

د ـ محل تماس بین قرنیه و بخش رنگین قرارگرفته در پشت آن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- به‌طورمعمول، در خصوص ساختار خط جانبی در ماهی‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) در زیر پوست سطح شکمی جانور، از بالهٔ دمی تا نزدیکی آبشش‌ها امتدادیافته است.

۲) یاخته‌های بزرگ‌تر متصل به مادهٔ ژلاتینی، زوائد ریزی در سطح مجاور هستهٔ خود دارند.

۳) منفذ کانال‌های عبوری آب بین دو پولک مجاور و در بالای هر پوشش ژلاتینی جای دارد.

۴) یاخته‌های گیرندهٔ خط جانبی، هستهٔ بزرگ‌تری از یاخته‌های پشتیبان مجاور خود دارند.

۱۲- با توجه به مسیر درک مزه عصاره گوشت و اتفاقات مرتبط با آن، کدام مورد دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) افزایش عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم در رشته‌های عصبی خروجی از یک جوانه چشایی

۲) بهبود نحوه پردازش نوعی حس ویژه دیگر به دنبال درک مزه

۳) مجاورت آمینواسید گلوتامات با زوائد ریز گیرنده چشایی

۴) افزایش سطح غشای گیرنده چشایی در نزدیکی هسته

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳- بیماری‌های چشمی که باعث تمرکز پرتوهای نوری اجسام در پشت شبکیه می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، ممکن است منجر به اختلال در تطابق گردد.
۲) همهٔ آن‌ها، ممکن است به دلیل اختلال در عدسی ایجاد شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، وضوح تصویر تشکیل‌شده از اجسام دور را کاهش می‌دهند.
۴) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند به دلیل افزایش غیرطبیعی حجم زجاجیه رخ دهد.

۱۴- در خصوص یک واحد در چشم حشره که تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند، کدام مورد درست است؟

۱) وجه تشابه نیمهٔ عقبی عدسی و نیمهٔ جلویی قرنیه، نوک‌تیز بودن آن‌ها است.
۲) وجه تشابه یاخته‌های گیرندهٔ نور، ثابت بودن قطر آن‌ها در طول این واحد است.
۳) وجه تمایز قرنیه و عدسی، تماس با یاخته‌هایی حاوی هستهٔ تکی و کروی است.
۴) وجه تمایز یاخته‌های گیرندهٔ نور، محل قرارگیری هسته در سیتوپلاسم آن‌ها است.

۱۵- کدام مورد، در خصوص گروهی از گیرنده‌های پوست که توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شده‌اند، درست است؟

۱) هیچ‌یک از قطعات غلاف میلین موجود در ساختار آن، توسط پوششی چندلایه احاطه نشده است.
۲) با تولید ناقلین عصبی قادر به انتقال پیام عصبی به بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی خواهد بود.
۳) تغییر شکل پوشش اطراف آن، به‌طور مستقیم موجب بسته شدن کانال‌های یونی موجود در غشای آن می‌شود.
۴) پس از بازگشت شکل ظاهری آن به حالت اولیه، نزدیک شدن پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون مشاهده می‌شود.

۱۶- کدام ویژگی را نمی‌توان برای هر گیرندهٔ مؤثر در درک درست مزهٔ غذا در نظر گرفت؟

۱) توسط یاخته‌هایی با ظاهر نسبتاً دراز احاطه شده‌اند.
۲) دارای زوائدی در محل حضور مولکول‌های شیمیایی هستند.
۳) در مجاورت آن‌ها یاخته‌های پوششی کوتاهی مشاهده می‌شوند.
۴) قادر به ساخت ناقلین عصبی در محل جسم یاخته‌ای خود هستند.

۱۷- کدام مورد در خصوص ساختار چشم سالم یک فرد، درست است؟

۱) میزان تحدب نیمهٔ جلوئی عدسی و نیمهٔ عقبی آن، یکسان است.
۲) هر یک از ساختارهای رنگدانه‌دار چشم، فاقد مویرگ‌های خونی است.
۳) ضخیم‌ترین بخش لایهٔ بیرونی چشم را، ساختاری محکم و سفید رنگ می‌سازد.
۴) شاخه‌های رگی مربوط به عصب بینایی، تا محل اتصال ماهیچهٔ مژگانی به تارهای آویزی، امتداد دارند.

۱۸- اندازهٔ لوب‌های بویایی نوعی جانور نسبت به‌کل مغز آن، از همین نسبت در انسان بیشتر است. کدام مورد زیر، دربارهٔ مغز این جانور صادق نیست؟

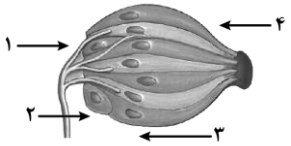
۱) بالایی‌ترین بخش آن، در مجاورت لوب بینایی قرار دارد.
۲) از سمت جلو به عصب بویایی و از سمت عقب به نخاع متصل است.
۳) تراکم مویرگ‌های خونی در نیمکره‌های مخ آن، بیشتر از سایر بخش‌ها است.
۴) بزرگ‌ترین لوب آن، از طریق بخش زیرین خود به عصب مربوط به خود متصل شده است.

۱۹- در خصوص ساختار گوش انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) ضخامت بافتِ پوشانندهٔ سطح داخلیِ مجرای شنوایی، در ابتدای مجرا بیشتر از انتهای آن می‌باشد.
۲) مجرای مرتبط‌کنندهٔ حلق به گوش میانی، به‌طور کامل توسط استخوانی در جمجمه احاطه‌شده است.
۳) باریک‌ترین بخش استخوان سندانی، با نزدیک‌ترین استخوان گوش میانی به دریچهٔ بیضی مفصل می‌شود.
۴) ضخامت استخوانیِ جمجمه در سطح بالایی گوش میانی کمتر از سطح بالاییِ انتهای مجرای شنوایی می‌باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به یک جوانهٔ چشایی زبان در انسان می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) در حدود ناحیهٔ ۱، یاخته‌هایی با هسته‌های کاملاً کروی‌شکل وجود دارند.
۲) در حدود ناحیهٔ ۲، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم مکعبی‌شکل وجود دارند.
۳) در حدود ناحیهٔ ۳، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم چند وجهی وجود دارند.
۴) در حدود ناحیهٔ ۴، یاخته‌هایی با هستهٔ باریک و کشیده وجود دارند.

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با ساختار پوست و گیرنده‌های آن کدام مورد درست است؟

۱) غدد عرق و ماهیچهٔ صاف متصل به ریشهٔ مو در دو لایهٔ مختلف از پوست قرار دارند.
۲) گیرنده‌های لایهٔ بیرونی پوست و اطراف ریشهٔ مو فاقد پوشش پیوندی هستند.
۳) لایهٔ بیرونی و چربی زیر پوست، رگ‌های خونی پیچ‌خورده دارند.
۴) همهٔ گیرنده‌های حسی در لایهٔ ضخیم‌تر پوست قرار دارند.

۲۲- پیام عصبی حاصل از گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در گوش درونی انسان، توسط دو شاخهٔ عصبی به سمت مغز فرستاده می‌شود. کدام مورد، شاخهٔ عصبی بالاتر را از شاخهٔ عصبی دیگر متمایز می‌کند؟

۱) پیام‌هایی با ماهیت متفاوت را در طول خود هدایت می‌کند.
۲) رشته‌های عصبی در بخش برآمدهٔ آن، شکل مارپیچ می‌گیرند.
۳) بخشی در نزدیکی چهارمین بطن مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۴) تغییر پتانسیل الکتریکی در یاخته‌های سازندهٔ آن، ملزوم به تغییر موقعیت سر است.

۲۳- در خصوص واحد بینایی در چشم حشرات، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مجاورت عدسی یاخته‌هایی حضور دارند که هستهٔ آن‌ها در نزدیکیِ بخش باریک عدسی قرار دارد.
۲) رشته‌های عصبی از یاخته‌های گیرندهٔ نوری خارج می‌شوند که هستهٔ آن‌ها در یک سطح واقع شده است.
۳) بخشی از قرنیه که نسبت به سایر بخش‌های آن ضخامت بیشتری دارد، در مجاورت بخش پهن عدسی قرار دارد.
۴) در صورت آسیب دیدن رشته‌های عصبی آن، تشکیل تصویر موزاییکی در دستگاه عصبی جانور دچار اختلال می‌شود.

۲۴- در خصوص گیرنده‌های بویایی در انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) برخی از یاخته‌های پوششیِ اطراف آن‌ها دارای هسته‌ای دور از غشای پایه می‌باشند.
۲) رشتهٔ عصبیِ بلندتر آن‌ها با عبور از منافذ استخوانی در جمجمه به لوب بویایی می‌رسد.
۳) بخش دارینه مانند آن‌ها نسبت به دارینهٔ یاخته‌های درون لوب بویایی، انشعابات بیشتری دارد.
۴) استخوانی از جمجمه که در نزدیکی آن‌ها قرارگرفته است دارای حفراتی درون ساختار خود می‌باشد.

۲۵- پیام‌های عصبی تولیدشده توسط نوعی گیرندهٔ پوستی، ضمن عبور از غشای پایهٔ بافت تشکیل‌دهندهٔ پوست، به دستگاه عصبی مرکزی نزدیک می‌شوند. کدام مورد در خصوص این گیرنده‌ها درست است؟

۱) در بخش‌های مختلف پوشش چند لایهٔ اطراف آن، ضخامت متفاوتی مشاهده می‌شود.
۲) اکسیژن موردنیاز خود را از طریق مویرگ‌های خونی موجود در همین لایه از پوست دریافت می‌کند.
۳) با قرارگیری در معرض محرک‌های ثابت، از میزان فعالیت پمپ‌های یونی موجود در غشای خود می‌کاهد.
۴) برخی مواد شیمیایی، با باز کردن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای آن، منجر به تغییر فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶- در خصوص ساختاری که ماهی به‌وسیلهٔ آن از وجود اجسام و جانوران دیگر در اطراف خود آگاه می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) فقط در یک سمت از زیر پوست جانور کشیده شده و آب به درون آن وارد می‌شود.
۲) ارتعاش آب درون آن، محل قرارگیری هسته در گیرنده‌ها را به یک‌سو حرکت می‌دهد.
۳) نسبت به پولک‌های ماهی، عمقی‌تر است و فقط از راه یک سوراخ به بیرون مرتبط می‌شود.
۴) مژک‌های گیرنده‌های آن، اندازه‌های گوناگونی دارند و کاملاً توسط مادهٔ ژلاتینی پوشیده شده‌اند.

۲۷- در خصوص فوقانی‌ترین ناحیه در بخش‌های ذکرشده از گوش بدن انسان سالم و ایستاده، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«فوقانی‌ترین ناحیه از ..... .»

۱) بخش دهلیزی، گیرنده‌هایی مکانیکی و در تماس با مادهٔ ژلاتینی دارد.
۲) پردهٔ صماخ، نسبت به پردهٔ منتقل‌کنندهٔ لرزش به بخش حلزونی، بالاتر است.
۳) بخش حلزونی، با بخشی از مجرای شیپوراستاش در یک سطح افقی قرار دارد.
۴) استخوان سندانی، با استخوانی مرتبط است که دستهٔ آن به پردهٔ صماخ چسبیده است.

۲۸- از بین گوش و بینی، اگر بخش باریک‌ترِ قرنیهٔ گاو به سمت اندام A و بخش پهن آن به سمت اندام B باشد؛ کدام مورد در ارتباط با معادل این اندام‌ها در انسان و گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در آن‌ها، درست است؟

۱) در A نسبت به B، یاخته‌های پشتیبان، شکل سیتوپلاسم متنوع‌تری دارند.
۲) در A همانند B، رشتهٔ عصبی جزئی از ساختار خودِ گیرنده‌ها محسوب می‌شود.
۳) در B برخلاف A، زوائد یاخته‌های گیرنده در تماس با نوعی مادهٔ ژلاتینی هستند.
۴) در B برعکس A، هستهٔ تعدادی از گیرنده‌ها، هم‌سطح با یاخته‌های پشتیبان است.

۲۹- کدام مورد نادرست است؟

۱) تنها بخش از مغز ماهی که بالاتر از لوب‌های بینایی است، وظیفهٔ تنظیم تعادل بدن را بر عهده دارد.
۲) تنها بخش از پای جلویی جیرجیرک که پردهٔ صماخ دارد، فاصلهٔ بین طویل‌ترین بند پا و بند مجاور با آن است.
۳) تنها بخش از مغز ماهی که به نخاع متصل است، پایین‌تر از محل ورود عصب بینایی به لوب بینایی جانور قرار دارد.
۴) تنها بخش از گیرندهٔ شیمیایی مگس که در موی حسی قرار دارد، ساختار تحویل‌دهندهٔ پیام به محل حضور هسته است.

۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، با فرض آنکه فردی سالم در محیطی با میزان بالای نور در حال مطالعهٔ کتاب از فاصله‌ای نزدیک باشد، وقوع کدام‌یک از اتفاقات زیر در چشم این فرد مورد انتظار است؟

۱) با افزایش مصرف انرژی در جسم مژگانی، بر میزان کشیدگی تارهای متصل به عدسی افزوده می‌شود.
۲) با افزایش فعالیت بخش خودمختار، از میزان فشار واردشده بر مادهٔ ژله‌ای و شفاف چشم کاسته می‌شود.
۳) با کاهش فعالیت بخش سمپاتیک، بر میزان فعالیت انقباضی ماهیچه‌های حلقوی شکل عنبیه افزوده می‌شود.
۴) با کاهش تجزیهٔ مواد حساس به نور در یاختهٔ مخروطی شبکیه، از میزان مصرف ویتامین A در چشم کاسته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۲

پنجشنبه ۲۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

حواس
صفحه‌های ۱۹ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(از برایند میدان‌های الکتریکی
تا ابتدای خازن)
صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای
دسته d تا انتهای جریان فلز
بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۱۹ تا ۴۱

سهم در کنکور: ——

زمین شناسی

منابع معدنی و ذخایر انرژی
صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

سهم در کنکور: ۳ سؤال

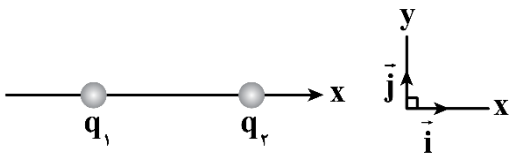
استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

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

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصلهٔ یک متری یکدیگر ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ $50cm$ از بار q_1 و $150cm$ از بار q_2 برحسب یکای SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



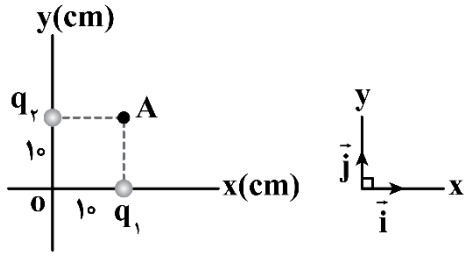
۱) $4\times10^4\vec{i}$

۲) $-4\times10^4\vec{i}$

۳) $1/04\times10^5\vec{i}$

۴) $-1/04\times10^5\vec{i}$

۳۲- شکل زیر، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحهٔ xoy نشان می‌دهد. اگر $q_1 = q_2 = 2\mu C$ باشد، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A چند واحد SI است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



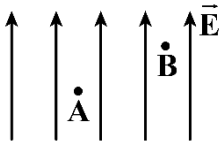
۱) $1/8\times10^6\vec{i} + 1/8\times10^6\vec{j}$

۲) $1/8\times10^6\vec{i} - 1/8\times10^6\vec{j}$

۳) $1/8\times10^5\vec{i} + 1/8\times10^5\vec{j}$

۴) $1/8\times10^5\vec{i} - 1/8\times10^5\vec{j}$

۳۳- مطابق شکل زیر، یک ذرهٔ باردار را یک‌بار در نقطهٔ A و بار دیگر در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر، در مورد نیروی الکتریکی وارد بر ذره، صحیح است؟



۱) اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره تغییر نمی‌کند.

۲) اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره تغییر می‌کند.

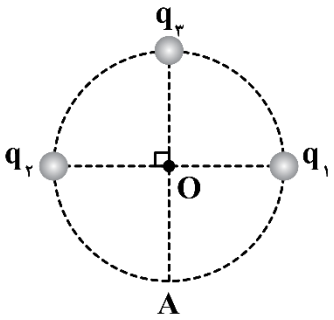
۳) اندازهٔ نیروی الکتریکی تغییر نمی‌کند ولی جهت آن تغییر می‌کند.

۴) اندازهٔ نیروی الکتریکی تغییر می‌کند ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر صفر است. اگر میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 در نقطهٔ O، برابر با E باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O، چند برابر E است؟



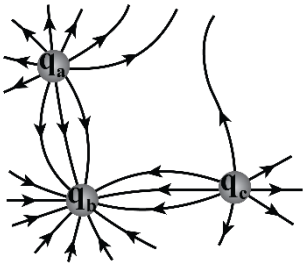
۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

۳) $\sqrt{۲}$

۴) $۲\sqrt{۲}$

۳۵- خطوط میدان الکتریکی برایند ناشی از سه ذرهٔ باردار a، b و c مطابق شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر در مورد مقایسهٔ علامت یا اندازهٔ بارهای نشان‌داده‌شده درست است؟



الف ـ $q_a > ۰$، $q_b < ۰$ و $q_c > ۰$

ب ـ $q_a < ۰$، $q_b > ۰$ و $q_c > ۰$

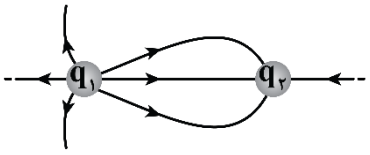
ج ـ $|q_b| > |q_a| > |q_c|$

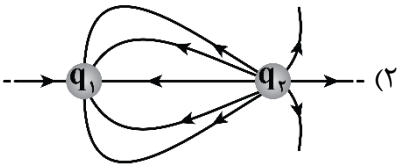
د ـ $|q_b| > |q_c| > |q_a|$

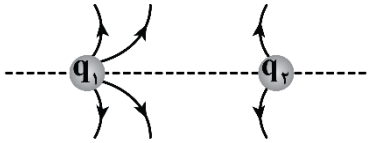
۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

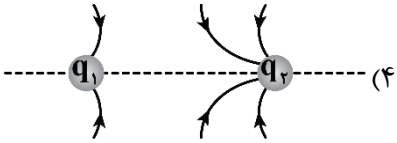
۳۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل زیر در فاصلهٔ معینی از یکدیگر بر روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی برایند ناشی از این دو بار در نقطهٔ $x=۰$ برابر با صفر باشد، کدام گزینه می‌تواند در مورد شکل خطوط میدان برایند ناشی از این دو بار الکتریکی درست باشد؟



۱)


۲)


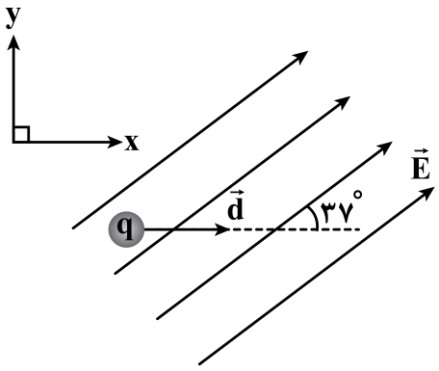
۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷- مطابق شکل بار الکتریکی $q=-2\mu C$ با وزن ناچیز را به کمک نیروی خارجی $\vec{F}$ درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5\times10^{5}\frac{N}{C}$ در جهت محور x به‌اندازهٔ ۴۰cm جابه‌جا می‌کنیم. اگر کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی ۰/۶J باشد، تغییر انرژی جنبشی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در طی این جابه‌جایی، به‌ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۰/۲۸ و ۰/۳۲

۲) ۰/۹۲ و -۰/۳۲

۳) ۰/۲۸ و -۰/۳۲

۴) ۰/۹۲ و ۰/۳۲

۳۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف ـ وجود میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین به‌دلیل برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا و کنده‌شدن الکترون‌هایی از این مولکول‌ها است.

ب ـ برای تمام میدان‌های الکتریکی یکنواخت و غیریکنواخت، رابطهٔ $W_E=-\Delta U_E$ همواره برقرار است.

ج ـ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذرهٔ باردار به بار الکتریکی آن وابسته نیست.

د ـ یکای $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$ معادل با یکای ولت است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

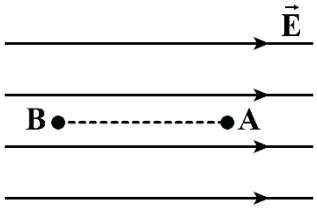
۳۹- در لامپ‌های تصویر تلویزیون‌های قدیمی (CRT)، اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ رسانا $2\frac{MV}{m}$ و صفحه‌ها در فاصلهٔ ۱/۲cm از یکدیگر باشند، اختلاف پتانسیل بین صفحات چند کیلوولت است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۱۲ ۳) ۲/۴ ۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q<0$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A تا B در راستای میدان جابه‌جا می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر الزاماً درست هستند؟



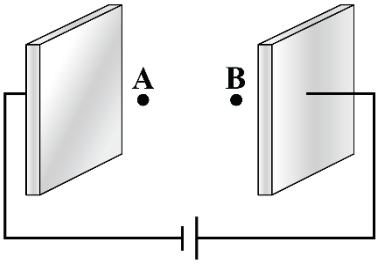
الف ـ کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره مثبت است.

ب ـ انرژی جنبشی ذره افزایش می‌یابد.

ج ـ انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش می‌یابد.

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

۴۱- مطابق شکل زیر، یک ذرهٔ باردار با بار مثبت و جرم ۲۰mg را از نقطهٔ A با تندی اولیهٔ $2000\frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم و در مسیر AB انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ۴۰ ژول تغییر می‌کند. اگر این ذره را از نقطهٔ B در جهت میدان الکتریکی با تندی $1000\frac{m}{s}$ پرتاب کنیم، تندی آن در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



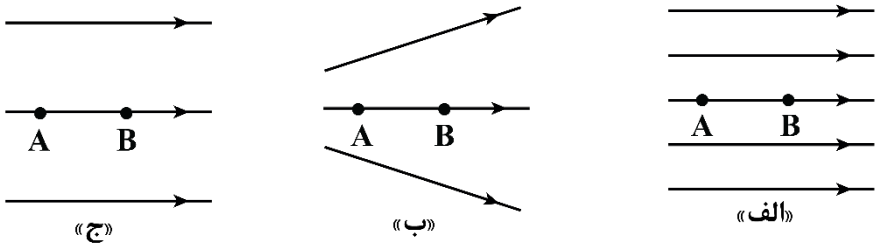
۱) $500\sqrt{2}$

۲) $500\sqrt{5}$

۳) $1000\sqrt{2}$

۴) $1000\sqrt{5}$

۴۲- شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش، یک پروتون با تندی v در خلاف جهت میدان از نقطهٔ B پرتاب می‌شود و به سمت نقطهٔ A می‌رود. با فرض این‌که در هیچ‌یک از حالت‌ها در مسیر نقطهٔ A تا نقطهٔ B توقف نداشته باشیم و اندازهٔ جابه‌جایی پروتون در هر سه حالت یکسان باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر مقدار سرعت پروتون را در نقطهٔ A به‌درستی مقایسه می‌کند؟ (از نیروی وزن و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



۱) $v_{ج} > v_{ب} > v_{الف}$

۲) $v_{ب} > v_{ج} > v_{الف}$

۳) $v_{الف} > v_{ب} > v_{ج}$

۴) $v_{ب} > v_{الف} > v_{ج}$

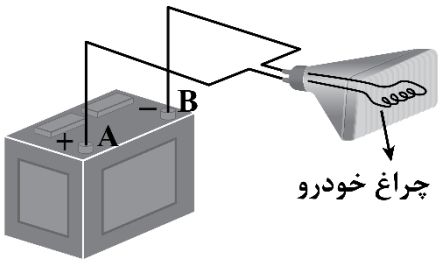
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- بار الکتریکی $q=-5\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل $V_1=-20V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2=30V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار برحسب میلی‌ژول کدام است؟

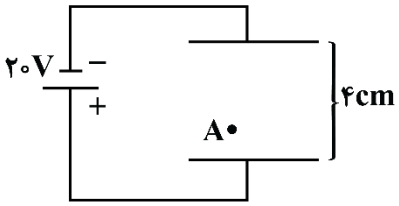
۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) -۰/۲۵ ۴) -۲/۵

۴۴- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری خودروی نشان‌داده‌شده در شکل برابر $16V$ است. اگر بار الکتریکی $-25C$ از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟



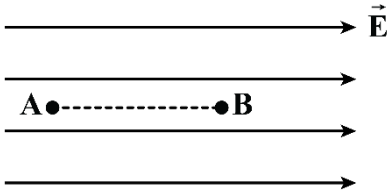
۱) -۶۰۰
۲) -۴۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۶۰۰

۴۵- مطابق شکل زیر، دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q=-5\mu C$ را از مجاورت صفحهٔ بالایی رها کنیم، وقتی به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن ۷۵ میکروژول افزایش می‌یابد. فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ پایینی چند میلی‌متر است؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۱۰
۴) ۱۵

۴۶- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم $2g$ و بار الکتریکی $-2mC$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A با تندی $30\frac{m}{s}$ به سمت نقطهٔ B شلیک می‌شود. اگر تندی ذره در نقطهٔ B به $20\frac{m}{s}$ برسد، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B چند ولت است؟ (ذره فقط تحت تأثیر نیروی میدان الکتریکی است.)

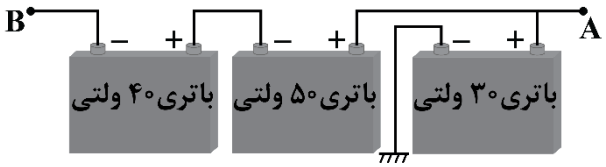


۱) ۱۰۰۰
۲) ۵۰۰
۳) ۲۵۰
۴) ۱۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- سه باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت را مطابق شکل توسط سیم‌های رسانا به یکدیگر متصل کرده‌ایم و پایانهٔ منفی باتری ۳۰ ولتی نیز توسط یک سیم رسانا به زمین وصل شده است. نسبت پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B کدام است؟



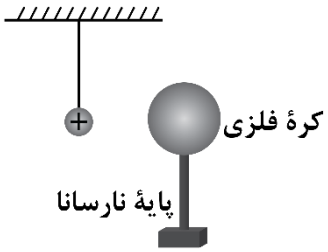
۱) $-\frac{۱}{۲}$

۲) $-\frac{۳}{۲}$

۳) $-\frac{۲}{۳}$

۴) -۲

۴۸- مطابق شکل زیر، یک کرهٔ فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد، به آونگ بارداری نزدیک می‌کنیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



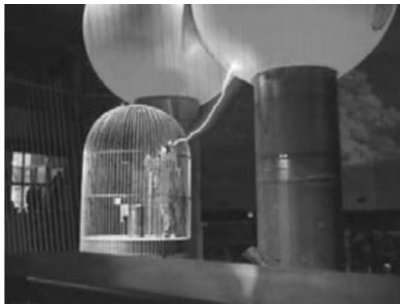
۱) آونگ در همان مکان می‌ماند و حرکت نمی‌کند.

۲) آونگ توسط کره دفع می‌شود.

۳) آونگ به سمت کره حرکت می‌کند و به آن می‌چسبد.

۴) آونگ به سمت کره حرکت می‌کند و پس از تماس با آن یکدیگر را دفع می‌کنند.

۴۹- شکل زیر طرحی از ..... را نشان می‌دهد که علت آسیب نرسیدن به شخص داخل جسم رسانا ..... است.



۱) ترازوی پیچشی کولن ـ القای الکتریکی

۲) قفس فاراده ـ پخش‌شدن بار روی سطح رسانا

۳) ترازوی پیچشی کولن ـ پخش‌شدن بار روی سطح رسانا

۴) قفس فاراده ـ القای الکتریکی

۵۰- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، میلهٔ برق‌گیر ساختمان را به‌درستی توصیف می‌کند؟

۱) میله‌ای نارسانا است که در بالای ساختمان نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.

۲) میله‌ای رسانا است که در محل اتصال ساختمان به زمین نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.

۳) میله‌ای نارسانا است که در محل اتصال ساختمان به زمین نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.

۴) میله‌ای رسانا است که در بالای ساختمان نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فلزهای به کار رفته در ساخت وسایل گوناگون، طی فرآیند خوردگی و فرسایش به سنگ معدن تبدیل می‌شوند.

۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در اکسیدی از آهن که به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، برابر با ۱/۵ است.

۳) در اعماق دریاها، کلوخه و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی که آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه d ختم می‌شود، وجود دارد.

۴) به دلیل بیشتر بودن آهنگ مصرف و استخراج فلزها نسبت به آهنگ بازگشت به طبیعت، آن‌ها منابعی تجدیدناپذیر هستند.

۵۲- کدام مورد درباره واکنش ترمیت درست است؟ $(O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش برابر ۷ است.

۲) حالت فیزیکی فراورده‌های این واکنش مشابه یکدیگر خواهد بود.

۳) برای تولید ۲۸ گرم فراورده فلزی، ۱۵ گرم واکنش‌دهنده فلزی با خلوص ۹۰ درصد لازم است.

۴) واکنش‌پذیری فلز موجود در سمت فراورده‌ها بیشتر از فلز موجود در سمت واکنش‌دهنده‌ها است.

۵۳- از میان دو فلز روی و مس، فلز ..... واکنش‌پذیری ..... دارد و استفاده از گیاه برای استخراج آن صرفه اقتصادی ..... .

۱) مس ـ بیشتری ـ دارد
۲) مس ـ کمتری ـ ندارد
۳) روی ـ کمتری ـ دارد
۴) روی ـ بیشتری ـ ندارد

۵۴- طی استخراج فلز مس از ۱/۵ کیلوگرم سنگ معدن آن $(Cu_۲S)$ با خلوص ۸۰ درصد طبق معادله زیر، چند لیتر گاز آلاینده تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها برابر با ۲۴ لیتر است. $S = ۳۲, Cu = ۶۴: g.mol^{-۱}$)

$Cu_۲S(s) + O_۲(g) \longrightarrow Cu(s) + SO_۲(g)$: (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۱۸۰
۲) ۱۱۲/۵
۳) ۹۰
۴) ۲۲۵

۵۵- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد واکنش میان آهن(III) اکسید و گاز کربن مونوکسید درست هستند؟

الف ـ فراورده گازی این واکنش در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ب ـ فشار گاز موجود در ظرف دربسته واکنش با انجام واکنش، تغییر نمی‌کند.

ج ـ در فراورده جامد این واکنش، شمار الکترون با $n + l = ۴$ و $n + l = ۵$ برابر است.

د ـ در این واکنش نسبت به واکنش استخراج آهن، برای تولید هر گرم آهن، گاز بیشتری آزاد می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در دوره چهارم، چهار عنصر در آرایش الکترونی خود دارای زیرلایه نیمه‌پر هستند.

۲) برخی نافلزها همانند برخی فلزها به‌صورت عنصری و به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

۳) طلا فلزی است که در طبیعت به شکل عنصری یافت می‌شود و مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

۴) هر چه مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از معادن یک کشور کاهش یابد، ردپای زیست‌محیطی کم می‌شود.

۵۷- اگر ۵۰ گرم آمونیوم نیترات مطابق معادله موازنه‌نشده $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) + H_2O(l)$ تجزیه شود و ۵۶۰۰ میلی‌لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید شود، بازده درصدی واکنش برابر چند درصد است؟ $(H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۵ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

۵۸- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر درست است؟

۱) سختی شرایط نگهداری فلز: سرب > قلع ۲) سرعت واکنش با اکسیژن: استرانسیم > سزیم

۳) تمایل به از دست دادن الکترون: گالیم < آلومینیم ۴) پایداری ترکیب: نقره اکسید > روی اکسید

۵۹- اگر مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش $2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$ با مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ با بازده ۶۰ درصد، برابر باشد، نسبت جرم آهن(III) اکسید مصرف‌شده به جرم گاز متان سوخته‌شده چقدر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

۶۰- اگر ۴۰۰ گرم $NaHCO_3$ ناخالص مطابق معادلهٔ موازنه‌نشده $NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$، در مجموع ۴/۵ مول گاز تولید کند، درصد خلوص این ماده چقدر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۹ ۲) ۶۳ ۳) ۵۷ ۴) ۷۷

۶۱- یک نمونه سدیم آزید(NaN_3) ناخالص به جرم ۱۹۵ گرم طبق معادله $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ تجزیه می‌شود. اگر گاز تولیدشده، در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$، ۱۲۲/۴ گرم گاز آمونیاک تولید کند، درصد خلوص نمونه سدیم آزید چند درصد است؟ $(H = 1, N = 14, Na = 23 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۶۲- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، عنصر دارای ..... الکترون ظرفیت به‌طور قطع ..... .

۱) ۳ ـ فلزی حاوی یک زیرلایه تک الکترونی با $n + l = 5$ است.

۲) ۷ ـ توانایی تشکیل بیش از یک یون پایدار تک اتمی دارد.

۳) ۴ ـ جامدی با رسانایی الکتریکی بالا خواهد بود.

۴) ۶ ـ یک زیرلایه ۴ الکترونی دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳- کدام موارد درباره عنصر یا عناصر موجود در چهار دوره اول جدول تناوبی که برای تشکیل یون پایدار تک اتمی، با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد، به‌طور قطع درست است؟

الف ـ مقدار $n + l$ بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن برابر ۴ است.

ب ـ با عنصری دارای خاصیت شبه‌فلزی، هم‌دوره است.

ج ـ واکنش‌پذیر آن بیشتر از فلز کلسیم است.

د ـ در دسته فلزهای واسطه قرار می‌گیرد.

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

۶۴- منیزیم کربنات ناخالص مطابق واکنش $MgCO_3(s) \longrightarrow MgO(s) + CO_2(g)$ در اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر پس از انجام کامل واکنش درصد جرمی منیزیم اکسید در جامد موجود در ظرف واکنش ۵۰ درصد باشد، درصد خلوص نمونه اولیه منیزیم کربنات به‌تقریب چند درصد بوده است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶, Mg = ۲۴: g.mol^{-1})$

۱) ۷۳ ۲) ۷۸ ۳) ۶۸ ۴) ۶۲

۶۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن باعث کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

۲) در استخراج فلزها بخش عمده‌ای از جرم سنگ معدن آن فلز، به فلز مورد نظر تبدیل می‌شود.

۳) غلظت گونه‌های فلزی در منابع موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

۴) در استخراج m کیلوگرم آهن، به‌جز سنگ معدن به‌تقریب m کیلوگرم منبع معدنی دیگر مصرف می‌شود.

۶۶- X گرم از ماده A با خلوص Y درصد در واکنش فرضی $۲A \longrightarrow ۳B$ با بازده Z درصد واکنش می‌دهد و W گرم ماده B تولید می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف ـ اگر Y و Z برابر ۱۰۰ باشند، مقدار X و مقدار W برابر هستند.

ب ـ اگر X و W ثابت باشند، Y و Z با یکدیگر نسبت عکس دارند.

ج ـ با افزایش Z یا Y مقدار X لازم برای تولید W مشخص کاهش می‌یابد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام نتیجه‌گیری درباره واکنش‌پذیری عناصر درست است؟ (X، Y، M نمادهای فرضی هستند.)

$XO + C \rightarrow$ انجام نمی‌شود

$Y_2SO_4 + Fe \rightarrow Y + FeSO_4$

$MCl_2 + Ag \rightarrow M + AgCl$

$Y_2O + Ag \rightarrow$ انجام نمی‌شود

۱) $M < X < Y$ ۲) $X < M < Y$ ۳) $M < Y < X$ ۴) $Y < M < X$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸- در آلیاژی از آهن و مس که فقط از این دو ماده تشکیل شده، مقدار(مول) دو فلز برابر است. اگر ۹۰ گرم از این آلیاژ را در محلول هیدروکلریک اسید بیاندازیم، چند گرم گاز آزاد می‌شود؟ (فلز مس با اسید واکنش نمی‌دهد.)
$(H = ۱, Fe = ۵۶, Cu = ۶۴: g.mol^{-۱})$

۱) ۴/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۶ ۴) ۳

۶۹- واکنش $N_۲(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow ۲NO_۲(g)$ در یک ظرف میان دو مول اکسیژن و یک مول نیتروژن انجام می‌شود. اگر ۵۰ درصد از حجم کل گازهای درون ظرف را در انتهای واکنش گاز $NO_۲$ تشکیل دهد، بازده واکنش چند درصد است؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

۷۰- در عبارت‌های زیر به‌ترتیب ..... مورد در چرخه عمر یک کیسه پلاستیکی و ..... مورد در چرخه عمر پاکت کاغذی دیده می‌شود.

الف ـ حمل و نقل مادهٔ خام آن سبب آلودگی هوا می‌شود.
ب ـ در تهیه و تولید ماده خام آن، انرژی زیادی مصرف می‌شود.
ج ـ در مرحله دفع، پس از دفن کردن، تجزیه می‌شود و گاز اتان آزاد می‌کند.
د ـ در تولید آن، آب و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.

۱) ۲ – ۲ ۲) ۱ – ۲ ۳) ۱ – ۳ ۴) ۲ – ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفتـــــرچه شمـــــاره ۳

پنجشنبه ۲۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست شناسی ۲

حواس
صفحه‌های ۱۹ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(از برایند میدان‌های الکتریکی
تا ابتدای خازن)
صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای
دسته d تا انتهای جریان فلز
بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس دوم)
صفحه‌های ۱۹ تا ۴۱

سهم در کنکور: ——

زمین شناسی

منابع معدنی و ذخایر انرژی
صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم‌سال اول ۱۴۰۴

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

- **۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی:** سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز
  (تکرار مباحث آزمون‌های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)
- **۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت :** سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول
  (زمان تسلط کامل بر نیم‌سال اول)
- **۳- جمع‌بندی پایان نیم‌سال اول:** دو مرحله آزمون جمع‌بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم‌سال اول + مرور و جمع‌بندی
  (ایستگاه جمع‌بندی و جبران)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

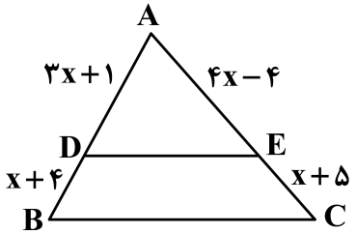
۷۱- در مثلث قائم‌الزاویه $ABC\ (\hat{A}=۹۰^\circ)$، خط $\ell_۱$ نیمساز داخلی زاویهٔ B و خط $\ell_۲$ عمودمنصف ضلع BC است. چند نقطه مانند P روی محیط این مثلث وجود دارد که فاصله آن از دو خط $\ell_۱$ و $\ell_۲$ برابر باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) بی‌شمار

۷۲- اگر $\frac{a+۳b}{۳b-a}=\frac{۲a+b}{۲a-b}$ باشد، مقدار عددی $\frac{a}{b}$ کدام است؟ $(a,b>۰)$

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

۷۳- در شکل مقابل، $DE\parallel BC$ است. مقدار x کدام است؟

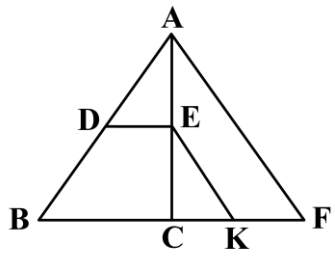


۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۷۴- مثلث قائم‌الزاویه ABC با زاویهٔ قائمه $\hat{A}$ و به اضلاع $AB=۱۶$ و $AC=۸$ مفروض است. اگر عمودمنصف وتر، ضلع AB را در نقطهٔ P قطع کند، اندازه پاره‌خط PC کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۷۵- در شکل مقابل، $DE\parallel BC$ و $EK\parallel AF$ است. اگر $۲DE=BC=۶$ و $EK=۵$ باشد، اندازهٔ AF کدام است؟

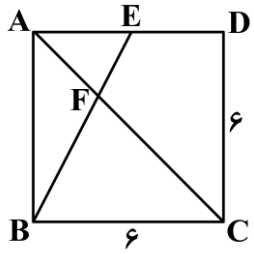


۱) ۵
۲) $\frac{۱۵}{۲}$
۳) ۱۰
۴) $\frac{۲۵}{۲}$

محل انجام محاسبات

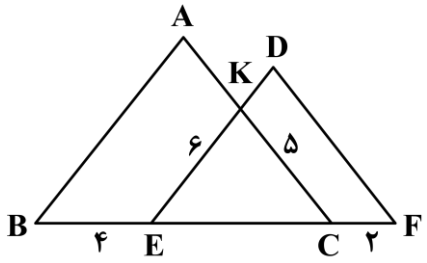
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- در مربع شکل مقابل، اگر $AE=ED$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



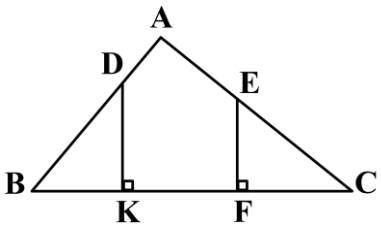
۱) ۲
۲) $\sqrt{۵}$
۳) ۴
۴) $۲\sqrt{۵}$

۷۷- در شکل مقابل، $AB\|DE$ و $AC\|DF$ است. اگر $۲AB=۳DF$ باشد، اندازهٔ EC کدام است؟



۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۷۸- در شکل مقابل، $BD=۲AD$ و $۳AE=۲EC$ است. حاصل $\frac{DK}{EF}$ کدام است؟

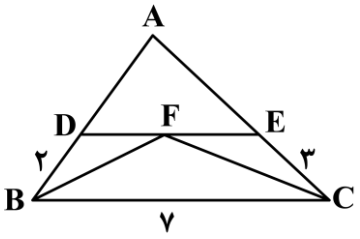


۱) $\frac{۸}{۷}$
۲) $\frac{۹}{۸}$
۳) $\frac{۱۰}{۹}$
۴) $\frac{۱۱}{۱۰}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹- در شکل مقابل، چهارضلعی DECB ذوزنقه است. اگر CF و BF به ترتیب نیمساز زوایای C و B باشند، اندازهٔ AD کدام است؟



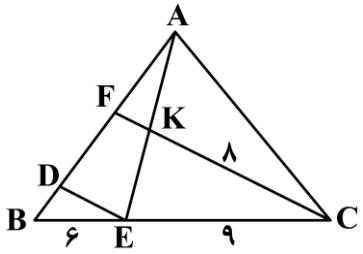
۱) ۲

۲) ۵

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۵}{۲}$

۸۰- در شکل مقابل، $CF \parallel ED$ است. اگر $AK = KE$ باشد، اندازهٔ DE کدام است؟



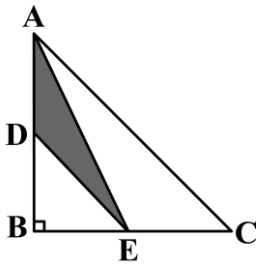
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۸۱- در مثلث قائم‌الزاویه ABC شکل مقابل، $D\hat{E}B = \hat{C}$ است. اگر $BD = ۴$ و $EC = ۲$ باشد، مساحت مثلث AED کدام است؟



۱) ۴

۲) ۶

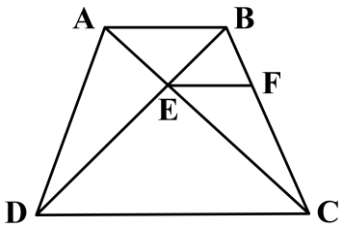
۳) ۸

۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

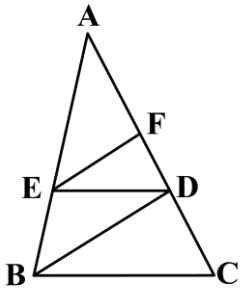
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲- در ذوزنقه شکل مقابل، اگر $AB=۲$ و $DC=۶$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟ $(EF \parallel AB)$



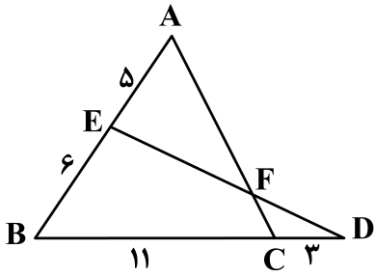
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۱
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۲

۸۳- در شکل زیر، $ED \parallel BC$ و $EF \parallel BD$ است. اگر $۳EF=۲BD$ و $AC=۲۷$ باشد، اندازهٔ FD کدام است؟



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

۸۴- در شکل مقابل، حاصل $\frac{DF}{FE}$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۲}{۵}$
۴) $\frac{۴}{۷}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x-1}+\sqrt{x-4}=\sqrt{2x-5}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۶- اگر $\sqrt{x-\sqrt{x^2-1}}+\sqrt{x+\sqrt{x^2-1}}=4$ باشد، آن‌گاه حاصل $\sqrt{x^2+2x+1}$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

۸۷- دو عدد حقیقی مثبت وجود دارند که مجموع معکوس جذر هرکدام از آن‌ها با جذر خودش برابر ۳ است. مجموع این دو عدد کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۹

۸۸- معادلهٔ $\frac{1}{x+1}+\frac{2x+1}{x^2+x-6}=\frac{1}{x+3}+\frac{1}{x-2}$ مفروض است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این معادله صحیح است؟

۱) دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.
۲) فاقد ریشه حقیقی است.
۳) یک ریشه مثبت دارد.
۴) یک ریشه منفی دارد.

۸۹- فاصله مستقیم دو شهر A و B برابر ۲۴۰ کیلومتر است. راننده‌ای در مسیر رفت، با سرعتی ۲۰ کیلومتر بر ساعت بیشتر از مسیر برگشت حرکت می‌کند، اما در مسیر رفت به علت تعمیرات جاده، ۳۰ دقیقه توقف دارد. این راننده در مسیر برگشت نیز به علت بسته بودن بخشی از مسیر، مجبور است که ۲۵ درصد بیشتر از مسیر را طی کند. بااین‌حال، زمان مسیر برگشت ۳۰ دقیقه بیشتر از زمان رفت است. سرعت راننده در مسیر برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۸۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۱۰

۹۰- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x+2}+\sqrt{14-x}=3+\frac{10}{\sqrt{x+2}+\sqrt{14-x}}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) صفر ۴) ۲

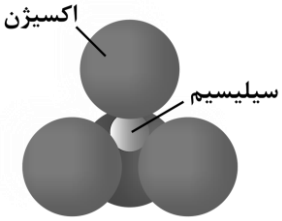
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- کدام مورد، از کانسنگ‌های رسوبی شیمیایی به‌حساب می‌آید؟

۱) کرومیت ۲) رگه‌های طلا ۳) آهن نواری ۴) پلاسرهای طلا

۹۲- ساختار مقابل را در ترکیب شیمیایی کدام گوهر زیر نمی‌توان یافت؟



۱) روبی
۲) بریل
۳) گارنت
۴) زبرجد

۹۳- به‌ترتیب «مطالعهٔ ترکیب سیارات» و «مطالعهٔ فرایندهای آتش‌فشانی» بیشتر در کدام شاخه‌های زمین‌شناسی انجام می‌شود؟

۱) ژئوشیمی ـ پترولوژی ۲) ژئوشیمی ـ زمین‌شناسی اقتصادی
۳) پترولوژی ـ پترولوژی ۴) پترولوژی ـ زمین‌شناسی اقتصادی

۹۴- با توجه به سری واکنشی بوون، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«سنگ آندزیت نسبت به سنگ پریدوتیت دارای ..... است.»

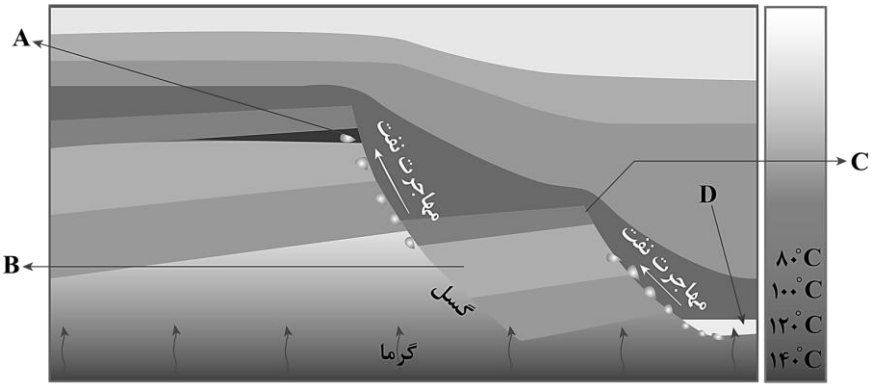
الف ـ کانی‌های رنگ روشن‌تر و ماگمای حاوی آهن کمتر
ب ـ ماگمای حاوی سیلیس بالاتر و فلدسپار حاوی سدیم بیشتر
ج ـ فلدسپار حاوی کلسیم کمتر و کانی بیوتیت بیشتر
د ـ میزان عمق تشکیل کمتر و ماگمای حاوی منیزیم کمتر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵- با توجه به این مورد که ضریب تمرکز عنصر مس و سرب به‌ترتیب برابر با ۲۰۰ و ۲۰۰۰ می‌باشد، حداقل عیار جهت استخراج اقتصادی در کدام‌یک از این دو عنصر بالاتر است و اختلاف این عیار برحسب ppm کدام است؟ (غلظت کلارک سرب و مس را به‌ترتیب ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۵ در نظر بگیرید.)

۱) سرب ـ ۹۶۰۰۰ ۲) مس ـ ۹۶۰۰۰ ۳) سرب ـ ۳۰۰۰۰ ۴) مس ـ ۳۰۰۰۰

۹۶- با توجه به شکل زیر کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



۱) جدایش آب شور، نفت و گاز از هم درون «B» انجام می‌شود.
۲) مهم‌ترین ویژگی مورد «A» وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است.
۳) برای مهاجرت نفت بایستی مورد «C» از جنس ماسه سنگ یا سنگ آهک حفره‌دار باشد.
۴) مورد «D» بایستی نفوذناپذیر بوده و دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- چند مورد از موارد زیر در زغال سنگ لیگنیت بیشتر بیتومینه می‌باشد؟

«مقدار مواد فرار ـ تراکم ـ درصد کربن ـ میزان آب ـ ضخامت ـ توان انرژی‌زایی ـ چگالی»

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۹۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



«برای تشکیل سنگ تصویر مقابل، ..... »

۱) باید میزان آب و مواد فرار ماگما کاهش پیدا کند.

۲) آهن و منیزیم حل شده در ماگما افزایش پیدا کند.

۳) زمان تبلور بسیار طولانی باشد.

۴) سرعت انتقال اتم‌ها در ماگما کند گردد.

۹۹- در فرایند اکتشاف ذخایر معدنی، زمین‌شناسان پس از بررسی نقشه‌ها و مطالعات پیشین، در بازدید صحرایی مناطقی را شناسایی می‌کنند که احتمال وجود ماده معدنی در آن‌ها بیشتر است. حال اگر در همین منطقه، آن‌ها با بهره‌گیری از دستگاه‌های ژئوفیزیکی وجود توده‌ای فلزی در عمق زمین را محتمل بدانند و سپس نمونه‌برداری مستقیم از زیر زمین را آغاز کنند، ترتیب درست مراحل انجام‌شده و هدف اصلی مرحله نهایی به‌ترتیب کدام است؟

۱) شناسایی اولیه ← کانه‌آرایی ← تعیین عیار ماده معدنی

۲) بررسی صحرایی ← ژئوفیزیکی ← تعیین اقتصادی بودن معدن

۳) شناسایی اولیه ← ژئوفیزیکی ← تعیین عمق و مقدار ماده معدنی

۴) شناسایی اولیه ← استخراج ← بررسی رسانایی سنگ‌ها

۱۰۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با گوهرها درست است؟

الف ـ به نوع شفاف، سبز و قیمتی کانی زبرجد، اُلیوین می‌گویند.

ب ـ گارنت قرمز تیره در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.

ج ـ بریل به رنگ‌های غیر مختلف و در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.

د ـ نمونه‌های شفاف الماس در مته‌های حفاری و ساینده‌ها کاربرد دارد.

هـ ـ کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ قرمز آن را روبی می‌نامند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۳ آذرماه

زیست‌شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس + دستگاه حرکتی
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا پایان فصل اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا انتهای نام‌گذاری آلکان‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۴۰

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه
صفحه‌های ۱ تا ۴۶

زمین‌شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین +
منابع معدنی و ذخایر انرژی + منابع آب و خاک
(تا ابتدای آب زیرزمینی)
صفحه‌های ۱ تا ۴۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۹ آبان‌ماه ۱۴۰۴

تسلط بر نیم‌سال اول

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

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

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای منصور قماشی ـ امیرحسین آقایاری مهرداد قدک‌کار ـ محمدحسین شعرباف علی محمدی‌کیا ـ محمد داوودآبادی	یاسین دانایی ـ نیما شریعتی محمدرضا گل‌مرزجی آیناز اسدی ـ مهرشاد پرخیده محمدمهدی معظمی آرمان امینی
فیزیک	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی	حسین عبدوی‌نژاد ـ محمدجواد سورچی سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا	حسین عبدوی‌نژاد محمدجواد سورچی حنا خلعتبری
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا	فرهنگ امیری ـ طاها حق‌بین محمد داودآبادی فراهانی محمد دارابی‌جم
ریاضی	حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	سیدجواد نظری ـ محدثه شیخعلی نازنین امیری ـ مائده بادان‌فیروز	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ مصطفی دهنوی عرفان هاشمی ـ یاسمین منتظری	مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام‌دوست آیلین رزمی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مجتبی آدمیان — نازنین امیری — مائده بادان‌فیروز

زهره جعفری — مرضیه رستمی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی

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.

دکتر رسول خنجری

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۱۱

تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی مهم‌اند؟

در مقالهٔ قبلی گفتیم بعضی از پاسخ‌های غلط به خاطر فراموشی هستن و بعضی از سؤال‌های نزده هم دقیقاً به همین دلیل سفید می‌مونن.

یاد گرفتیم که با روش مطالعهٔ سه‌مرحله‌ای (۵ دقیقه تیترخوانی، ۶۰ دقیقه مطالعهٔ فعال و ۱۰ دقیقه مرور)، میشه مطالب رو توی ذهن ماندگار کرد.

همچنین گفتیم یادداشت‌برداریِ فعال باعث مرور ذهنی میشه و جلوی فراموشی رو می‌گیره.

در نهایت هم اشاره کردیم که تست دروس خوندنی رو باید ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از مطالعه زد تا بفهمیم واقعاً چه چیزهایی یادمون مونده.

اما حالا می‌خوایم بریم سراغ یکی از بخش‌های حیاتی یادگیری که خیلیا ساده ازش رد می‌شن:

تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی.

چرا تمرین‌ها اینقدر مهم‌اند؟

خیلی از دانش‌آموزا بعد از خوندن یه مبحث، مستقیم میرن سراغ تست. در حالی که تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی، آینهٔ واقعیِ فهم تو از مطلب‌ان.

وقتی تمرین رو خودت حل می‌کنی، مغزت درگیر ساختن مفهوم میشه، نه فقط حفظ کردنش.

از اون مهم‌تر، خیلی از سؤال‌های کنکور دقیقاً از همین تمرین‌ها الهام می‌گیرن.

طراح‌ها ایدهٔ سؤال‌های سخت و مفهومی رو از مثال‌های کتاب و فعالیت‌های انتهای فصل می‌گیرن، پس اگه بر اون‌ها مسلط باشی، در واقع داری ذهن طراح کنکور رو می‌خونی!

تمرین، پلی بین فهم و تست زدن

بدون تسلط روی تمرین‌ها، رفتن سراغ تست مثل راه رفتن توی یه شهر غریبه‌ست؛

هرچی بیشتر می‌ری، بیشتر گیج می‌شی!

ولی وقتی تمرین‌ها رو حل کرده باشی، اون شهر برات آشناست، خیابوناشو می‌دونی، مسیرهاش برات روشنه.

تمرین‌ها نقشهٔ راه یادگیری‌ان.

باعث می‌شن مطلب توی ذهنت جا بیفته، مسیر فکریت شکل بگیره و موقع تست زدن، ذهنت ناخودآگاه مسیر درست رو یادآوری کنه.

هر تمرینی که حل می‌کنی، یه گام بزرگ به سمت تسلط واقعیه.

خیلی وقتا هم موقع تمرین، متوجه اشتباهات کوچیکی می‌شی که اگه مستقیم سراغ تست می‌رفتی، نمره ازت می‌گرفتن.

مسیر درست یادگیری

۱. یادگیری مفهومی:

از کلاس، ویدئو یا کتاب درسی مفهوم رو خوب بفهم.

۲. تمرین و مثال:

با تمرین‌ها درگیر شو تا مطلب در ذهنت تثبیت بشه.

۳. تست کنکورهای اخیر:

حالا برو سراغ تست‌های کنکور تا بفهمی طراح از همین مفاهیم چطور سؤال می‌سازه.

۴. تست تألیفی و چالشی:

در مرحلهٔ آخر، با تست‌های تألیفی سطح بالا خودت رو به چالش بکش تا ذهنت آمادهٔ هر نوع سؤال بشه.

ضرورت و اهمیت تمرین‌ها

ضرورت

- اگه تمرین‌ها و مثال‌های کتاب رو حل نکنی، یادگیریت سطحی می‌مونه.
- فکر می‌کنی مطلبو بلدی، اما موقع تست زدن گیج می‌شی و وقتت تلف میشه.
- مثل کسی که توی شهر غریبه دنبال آدرسه و مسیرها رو بلد نیست.
- بدون تمرین، تسلط واقعی شکل نمی‌گیره.

اهمیت

- وقتی روی تمرین‌ها مسلط باشی، مغزت مفهوم رو می‌سازه، ذهنت منظم میشه و موقع تست زدن با اعتمادبه‌نفس جلو می‌ری.
- با طرز فکر طراح آشنا می‌شی، مسیر حل رو سریع پیدا می‌کنی و احتمال اشتباهت کم میشه.
- هر تمرین مثل یه نقشه‌ست که راه یادگیری رو برات روشن می‌کنه.

جمع‌بندی آخر...

تمرین‌ها رو فقط به چشم «تکلیف» نبین؛ اونا درواقع شبیه تمرینای پرنسازی ان.

کسی که فقط درباره تمرین حرف می‌زنه قوی نمی‌شه، بایدعضلات ذهنش رو با حل مثال‌ها بسازه.

هر تمرینی که حل می‌کنی، یه عضله‌ی تازه توی مغزت رشد می‌کنه!

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

حواس
(صفحه‌های ۱۹ تا ۳۶)

سهم در کنکور

به طور میانگین هر ساله **۲** تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

توی آزمون امروز قراره فقط فصل دوم رو بررسی کنیم که جز فصل‌های مهم هم هست. اما یه چیزی هم که توی این فصل اهمیت خاصی داره، شکل‌ها هستن. یعنی تقریباً هر سؤالی که از این فصل مطرح میشه، یه ارتباطی با شکل‌های کتاب هم پیدا می‌کنه. حالا این فصل، شکل‌های زیاد و پر از نکته‌ای هم داره و مجموع این عوامل باعث میشه که توی این فصل، کار زیادی برای بررسی شکل‌ها داشته باشیم. حالا به چه چیزایی باید توی شکل‌ها توجه کنین؟ خیلی مواقع فقط نام‌گذاری شکل‌ها رو باید بلد باشین و بعدش، موقعیت قرارگیری اجزای مختلف در شکل. اما به جز اینا و توی سوالات سخت‌تر شکل، باید به جزئیات شکل‌ها توجه کنین و مثلاً شکل ظاهری اجزا، مجاورت‌های اجزای مختلف، تعداد، شکل هسته و ... رو هم بلد باشین. راهکارش هم این هست که بارها و بارها شکل‌ها رو نگاه کنین و نکات مختلف از دل اونا بکشین بیرون و البته، کتاب‌های کمک‌آموزشی مثل جزوه‌طلایی یا شکل‌نامه ماز هم میتونن بهتون کمک کنن. اما در نهایت این خودتون هستین که باید خود شکل و جزئیاتش رو به‌طور کامل توی ذهنتون داشته باشین. برای اینکه بیشتر متوجه بشین چه چیزایی توی شکل‌ها مهمه، امروز تمرکز ویژه‌ای روی شکل‌ها داشتیم. پس بریم سراغ بررسی آزمون.

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

۱- در خصوص بخش بیرونی گوش، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط لالهٔ گوش وظیفهٔ جمع‌آوری امواج صوتی را بر عهده دارد.
۲) فقط انتهای مجرای شنوایی توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.
۳) در فردی ایستاده، فقط بخشی از لالهٔ گوش بالاتر از پردهٔ صماخ قرار دارد.
۴) فقط موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی، از این مجرا محافظت می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	لالهٔ گوش، امواج صوتی را جمع‌آوری کرده و مجرای شنوایی، امواج را انتقال می‌دهد.
۲	سؤال در خصوص بخش بیرونی گوش است و در این بخش، فقط قسمت انتهایی مجرا شنوایی توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.
۳	بخشی از لالهٔ گوش در فرد ایستاده، بالاتر از پردهٔ صماخ قرار دارد.
۴	علاوه بر موهای کرک‌مانند درون مجرا، موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند نیز، نقش حفاظتی دارند.

پاسخ تشریحی:

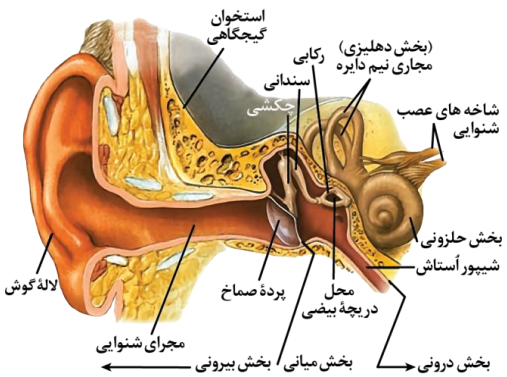
موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی و **موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند**، نقش حفاظتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لالهٔ گوش و مجرای آن بخش بیرونی گوش را تشکیل می‌دهند. **لالهٔ گوش** امواج صوتی را **جمع‌آوری** می‌کند و مجرای شنوایی، این امواج را به بخش میانی انتقال می‌دهد.

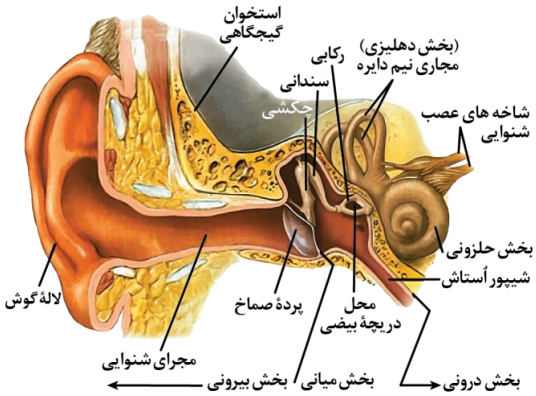
۲) انتهای مجرای شنوایی و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند. سؤال در خصوص بخش بیرونی گوش است و در این بخش، فقط قسمت انتهایی مجرا توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از لالهٔ گوش بالاتر از پردهٔ صماخ، بخشی از آن هم‌سطح با پردهٔ صماخ و بخشی از آن نیز پایین‌تر از پردهٔ صماخ قرار دارد.



SanjeshCloud

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش



- ۱ـ بخش ابتدایی گوش بیرونی (لالهٔ گوش و ابتدای مجرای شنوایی) و انتهای شیپوراستاش (قسمت نزدیک به حلق) مستقیماً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شوند.
- ۲ـ مجرای شنوایی نسبت به شیپور استاش، قطر بیشتری دارد.
- ۳ـ استخوان چکشی در تماس با پردهٔ صماخ و استخوان رکابی در تماس با دریچهٔ بیضی قرار دارد.
- ۴ـ استخوان گیجگاهی یکی از استخوان‌های جمجمه است.
- ۵ـ عصب شنوایی از بخش حلزونی و عصب تعادلی از بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود.
- ۶ـ عصب خارج‌شده از گوش، شامل بخش شنوایی و تعادلی است.

۲- گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری، در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها فراوان‌تر هستند. این گیرنده‌ها از نظر نوع محرک به گیرنده‌های کدام حس ویژه شباهت بیشتری دارند؟

۱) حسی که در درک درست مزه غذا تأثیر دارد.
۲) حسی که دارای گیرنده در برجستگی‌های زبان است.
۳) حسی که در آگاهی از موقعیت صحیح سر نقش دارد.
۴) حسی که در دریافت اطلاعات از محیط پیرامون، بیشترین نقش را دارد.

پاسخ: گزینه ۳ | آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های تماسی در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها فراوان‌تر هستند. محرک این گیرنده‌ها ممکن است تماس، فشار یا ارتعاش (نوعی محرک مکانیکی) باشد.

تعبیر

- **حسی که در درک درست مزه غذا تأثیر دارد** = بویایی
- **حسی که دارای گیرنده در برجستگی‌های زبان است**= چشایی
- **حسی که در آگاهی از موقعیت صحیح سر نقش دارد** = تعادل
- **حسی که در دریافت اطلاعات از محیط پیرامون، بیشترین نقش را دارد** = بینایی

بررسی سریع:

۱	محرک گیرنده‌های بویایی از نوع شیمیایی است.
۲	گیرنده‌های چشایی دارای محرک شیمیایی هستند.
۳	گیرنده‌های تعادلی به دنبال حرکت نوعی مایع (نوعی محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند.
۴	محرک گیرنده‌های بینایی، نور است.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های تعادل در اثر حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره و خم شدن ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند؛ بنابراین محرک این گیرنده‌ها **حرکت** مایع درون مجرا و خم شدن ماده ژلاتینی است؛ بنابراین گیرنده‌های تعادلی از نظر نوع محرک مشابه گیرنده‌های تماسی هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های بویایی در اثر مولکول‌های بودار که محرک‌هایی شیمیایی هستند، تحریک می‌شوند. این در حالی است که گیرنده‌های تماسی، در اثر تماس، فشار یا ارتعاش (نوعی محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند.

۲) گیرنده‌های چشایی دارای محرک شیمیایی هستند.

۴) محرک گیرنده‌های بینایی، نور است درحالی‌که گیرنده‌های تماسی در اثر تماس، فشار یا ارتعاش (نوعی محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند.

ماز

۳- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌های قابل‌مشاهده در جوانهٔ چشایی، یاخته‌ای که در فاصلهٔ دورتری از منفذ چشایی قرارگرفته است، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) همهٔ آن‌ها، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به سایر یاخته‌های جوانهٔ چشایی دارند.
۲) همهٔ آن‌ها، می‌توانند چندین انشعاب از یک رشتهٔ عصبی را دریافت کنند.
۳) برخی از آن‌ها، در مجاورت انشعابات دارینهٔ یک رشتهٔ عصبی قرار دارند.
۴) برخی از آن‌ها، در یک انتهای خود دارای زوائد غشایی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین یاخته‌های جوانهٔ چشایی، یاخته‌های مکعبی‌شکل (قاعده‌ای) که در نزدیکی سطح قاعده‌ای قرار دارند، در فاصلهٔ دورتری از منفذ چشایی قرار دارند.

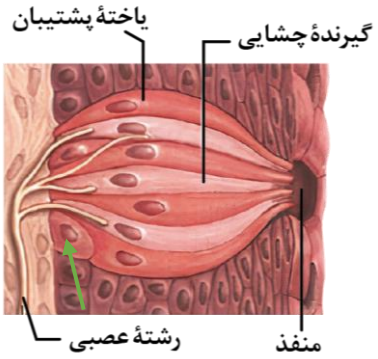
بررسی سریع:

۱	این یاخته‌ها از یاختهٔ پشتیبان و گیرندهٔ چشایی کوچک‌تر هستند.
۲	گیرندهٔ چشایی می‌تواند انشعابات رشتهٔ عصبی را دریافت کند.
۳	همهٔ این یاخته‌ها در مجاورت انشعابات رشتهٔ عصبی هستند.
۴	زوائد غشایی در انتهای گیرندهٔ چشایی دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌هایی که در قاعدهٔ جوانهٔ چشایی قرار دارند (مشخص‌شده با رنگ سبز)، نسبت به یاختهٔ پشتیبان و گیرندهٔ چشایی اندازهٔ کوچک‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

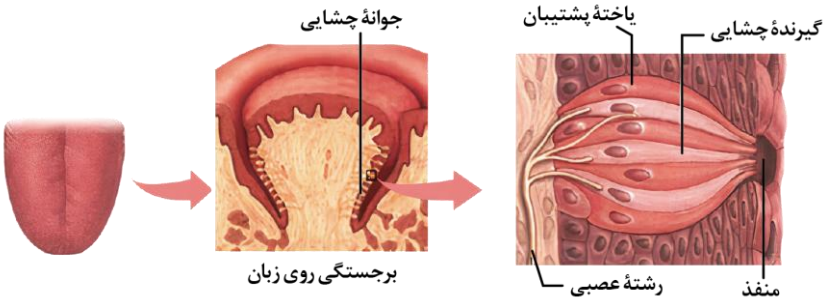


۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در یک جوانهٔ چشایی تنها گیرندهٔ چشایی می‌تواند انشعاباتی از رشتهٔ عصبی را دریافت کند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، همهٔ این یاخته‌ها در مجاورت انشعابات رشتهٔ عصبی قرار دارند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها گیرندهٔ چشایی در یک انتهای خود دارای زوائد غشایی می‌باشد.

شکل‌نامه: گیرنده‌های چشایی زبان



- ۱ـ زبان دارای برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی است و در شیارهای اطراف برجستگی‌ها، جوانه‌های چشایی قرار دارند.
- ۲ـ فراوان‌ترین یاخته‌های جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان هستند.
- ۳ـ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ عصبی تغییریافته نیستند.
- ۴ـ گیرنده‌های چشایی از طریق منفذ جوانهٔ چشایی، می‌توانند مولکول‌های شیمیایی را شناسایی کنند.
- ۵ـ هر گیرندهٔ چشایی با یک یا تعداد بیشتری انشعاب رشتهٔ عصبی در ارتباط است.
- ۶ـ شکل ظاهری یاختهٔ پشتیبان و گیرندهٔ چشایی تقریباً یکسان است.

۴- در ارتباط با ساختار خط جانبی در ماهی، کدام مورد نادرست است؟

۱) یاخته‌هایی که در سطح بالاتری قرار دارند، دارای هستهٔ بزرگ‌تری هستند.
۲) رشته‌های عصبی در نزدیکی قاعدهٔ یاختهٔ مژک‌دار ضخامت بیشتری دارند.
۳) در سطح یاختهٔ مژک‌دار، طویل‌ترین مژک در بین مژک‌های دیگر قرار دارد.
۴) بخشی از سطح رأسی یاخته‌های پشتیبان با پوشش ژلاتینی در تماس است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

تعبیر

- **یاخته‌هایی که در سطح بالاتری قرار دارند=** یاخته‌های مژک‌دار

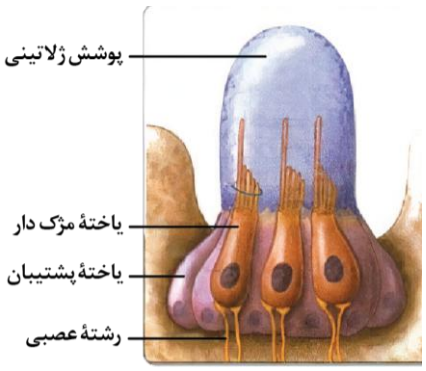
بررسی سریع:

۱	یاختهٔ مژک‌دار نسبت به یاختهٔ پشتیبان، هستهٔ بزرگ‌تری دارد.
۲	رشته‌های عصبی در نزدیکی قاعدهٔ یاختهٔ مژک‌دار ضخامت بیشتری دارند.
۳	طویل‌ترین مژک در یاختهٔ مژک‌دار در بین مژک‌های دیگر قرار نگرفته است.
۴	بخشی از یاختهٔ پشتیبان با پوشش ژلاتینی در تماس است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح یاختهٔ مژک‌دار، طویل‌ترین مژک به انتهای بدن ماهی نزدیک‌تر است و در بین مژک‌های دیگر قرار نگرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

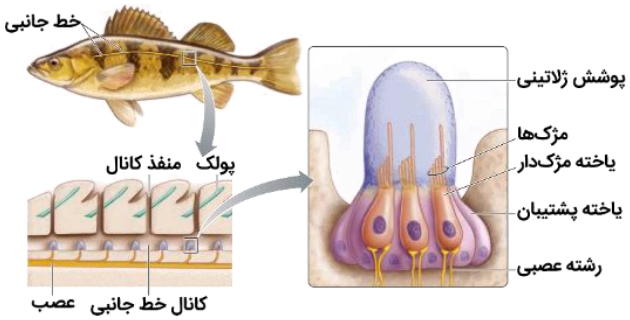


۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ مژک‌دار در سطح بالاتری واقع‌شده است و نسبت به یاختهٔ پشتیبان، هستهٔ بزرگ‌تری دارد.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های عصبی در نزدیکی قاعدهٔ یاختهٔ مژک‌دار برجسته شده و ضخامت بیشتری دارند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از سطح رأسی یاختهٔ پشتیبان با پوشش ژلاتینی در تماس است.

شکل‌نامه: ساختار خط جانبی در ماهی



- ۱ـ خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد و از مجاورت آبشش‌ها تا نزدیکی بالهٔ دمی امتدادیافته است.
- ۲ـ در کانال خط جانبی که در زیر پوست قرارگرفته است، مجموعه‌هایی شامل «یاختهٔ پشتیبان، یاختهٔ مژک‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.
- ۳ـ مجموعهٔ رشته‌های عصبی، عصب را تشکیل می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود؛ با حرکت از سمت دم به سمت سر، قطر عصب موجود در زیر کانال خط جانبی افزایش می‌یابد.
- ۴ـ یاخته‌های مژک‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازهٔ کوچک‌تر و تعداد کمتری دارند و توسط آن‌ها احاطه‌شده‌اند.
- ۵ـ یاخته‌های مژک‌دار دارای یک هستهٔ بیضی‌شکل قاعده‌ای هستند و هرکدام با دو رشتهٔ عصبی سیناپس می‌دهند.
- ۶ـ مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار، اندازهٔ برابری ندارند و یک مژک، از سایر مژک‌ها طول خیلی بیشتری دارد و به سمت باله دمی (انتهای بدن) قرارگرفته است.
- ۷ـ یاخته‌های پشتیبان دارای هستهٔ گرد و قاعده‌ای هستند و در سطح رأسی خود دارای چین‌خوردگی‌های ریز غشایی می‌باشند.
- ۸ـ پوشش ژلاتینی تمام قسمت‌های مژک‌های یاخته‌های گیرنده را به‌طور کامل احاطه کرده است و همچنین با بخش رأسی یاخته‌های پشتیبان نیز در تماس است. دقت کنید که بعضی از یاخته‌های پشتیبان در بخشی از خود می‌توانند با آب درون کانال خط جانبی نیز در ارتباط باشند.

۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره پوشش پیوندی گیرنده فشار پوست، درست است؟

۱) پس از تغییر شکل پوشش پیوندی چندلایه، شکل آن به حالت اولیه باز نمی‌گردد.
۲) با تغییر شکل همهٔ لایه‌های آن، پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده تغییر می‌کند.
۳) بیشترین تأثیرپذیری از فشار، در درونی‌ترین لایه آن وجود دارد.
۴) بیشترین انحنا در بیرونی‌ترین لایه آن وجود دارد.

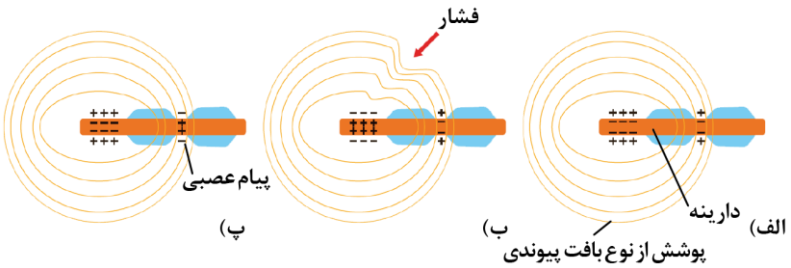
پاسخ: گزینه ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	پس از تغییر شکل پوشش پیوندی، شکل پوشش پیوندی گیرنده فشار به حالت اولیه باز می‌گردد.
۲	با تغییر شکل پوشش پیوندی گیرنده فشار، پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده تغییر می‌کند.
۳	درونی‌ترین لایه پوشش پیوندی گیرندهٔ فشار نسبت به سایر لایه‌ها، در اثر فشار، کمتر تغییر وضعیت می‌دهد.
۴	درونی‌ترین لایه پوشش پیوندی گیرنده فشار بیضی‌شکل است و بیشترین انحنا را دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، فشرده شدن این پوشش، رشتهٔ دارینه را تحت‌فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. درنتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. به‌این‌ترتیب در دارینه، پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از تغییر شکل پوشش پیوندی، شکل پوشش پیوندی، به حالت اولیه بازگشته است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، درونی‌ترین لایه پوشش پیوندی نسبت به سایر لایه‌ها، تغییر وضعیت کمتری پس از وارد شدن فشار می‌دهد؛ بنابراین کمترین تأثیرپذیری از فشار در درونی‌ترین لایه پوشش پیوندی وجود دارد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است درونی‌ترین لایه پوشش پیوندی، بیضوی‌تر است و انحنای بیشتری دارد.

درس‌نامه: گیرنده‌های فشار در پوست انسان

۱ـ این گیرنده‌ها به‌صورت انتهای انشعاب دندریت نورون‌های حسی هستند که توسط پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه‌شده‌اند؛ دقت کنید در اطراف انتهای دندریت نورون حسی، مایع بین‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود که حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.
۲ـ در ساختار این گیرنده، بخش انتهایی دندریت به‌صورت متورم درآمده است و دارای کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که با تغییر شکل غشا باز می‌شوند.
۳ـ در ساختار این گیرنده، پوشش پیوندی، غلاف میلین و یک گرهٔ رانویه را احاطه کرده است.
۴ـ مطابق شکل کتاب درسی، این گیرنده در بخش عمقی پوست انسان و در مجاورت یاخته‌های بافت چربی قرارگرفته است.
۵ـ پیام‌های عصبی تولیدشده توسط این گیرنده‌های حسی می‌توانند درنهایت به همراه رشته‌های عصبی حواس دیگر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل شوند.
۶ـ اگر گیرنده‌های فشار در سر و صورت قرار داشته باشند؛ پیام عصبی آن‌ها به‌صورت مستقیم به مغز و در سایر نواحی بدن ابتدا به نخاع و سپس به مغز ارسال می‌شود.
۷ـ گیرندهٔ فشار نوعی گیرندهٔ حس تماسی هست که در پی اثر محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.

ماز

۶- در خصوص ساختارهای شفاف چشم انسان سالم، که یاخته‌های آن در دریافت مستقیم اکسیژن از مویرگ‌های خونی ناتوان هستند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، دارای سطح کاملاً صاف و کروی هستند.
۲) همهٔ آن‌ها، در دو طرف خود با نوعی مادهٔ شفاف در تماس هستند.
۳) برخی از آن‌ها، در امتداد یکی از لایه‌های موجود در سطح عقبی چشم قرار دارند.
۴) همهٔ آن‌ها، فقط پس از تغییر قطر خود دارای توانایی تغییر همگرایی پرتوهای نور هستند.

پاسخ: گزینه ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

از میان ساختارهای شفاف چشم، قرنیه و عدسی ساختار یاخته‌ای داشته و یاخته‌های آن از طریق مایع زلالیه تغذیه می‌شوند.

بررسی سریع:

۱	در فرد سالم سطح قرنیه و عدسی کاملاً صاف است.
۲	قرنیه در جلوی خود با اشک و در عقب خود با زلالیه در تماس است.
۳	قرنیه در امتداد لایهٔ بیرونی چشم قرار دارد.
۴	قرنیه فاقد توانایی تغییر قطر خود است اما دارای توانایی تغییر همگرایی پرتوهای نور است.

پاسخ تشریحی:

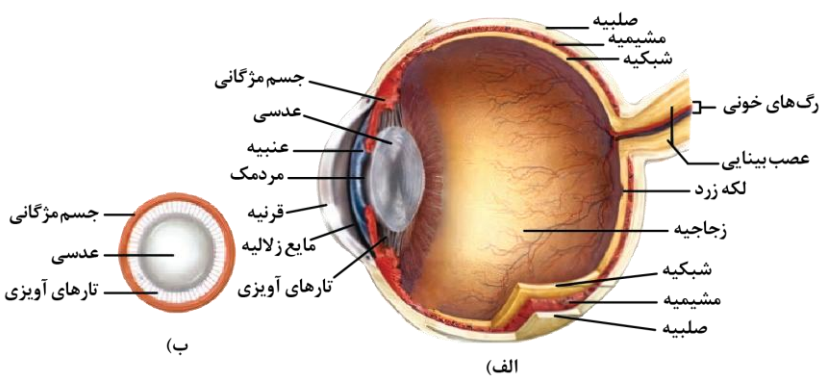
هر دو بخش عدسی و قرنیه توانایی همگرا کردن پرتوهای نور را دارند اما از میان این بخش‌ها تنها عدسی با تغییر قطر خود توانایی تغییر در میزان همگرایی پرتوهای نور را دارد و قرنیه توانایی تغییر قطر خود و تغییر همگرایی پرتوهای نور را ندارد.

نکته:
عدسی تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، قطر خود را افزایش داده و میزان همگرایی پرتوهای نور را نیز افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک فرد سالم، قرنیه و عدسی سطح کاملاً صاف و کروی دارند.

نکته:
در افراد مبتلابه آستیگماتیسم، سطح قرنیه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیست.



۲ قرنیه در سطح عقبی خود با مایع شفاف زلالیه و در سطح جلویی خود با مایع شفاف اشک در تماس است. عدسی در سطح جلوی خود با زلالیه در تماس بوده اما در سطح عقبی آن مادهٔ شفاف زجاجیه حضور دارد.

۳ قرنیه در امتداد صلبیه قرار داشته و لایهٔ خارجی چشم را تشکیل می‌دهد اما عدسی جزء هیچ‌یک از لایه‌های کرهٔ چشم نیست.

کلاس درس: اجزایی که از آن‌ها نور عبور می‌کند.

	اشک	قرنیه	زلالیه	عدسی	زجاجیه
یاخته زنده دارد؟	خیر	بله	خیر	بله	خیر
مویرگ خونی دارد؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر (در اطراف خود مویرگ دارد)
در متمرکز شدن نور روی نقطهٔ کور نقش دارد؟	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!	خیر، لکهٔ زرد!
از چه بخشی تغذیه می‌کند؟	–	زلالیه	–	زلالیه	–
دارای آنزیم لیزوزیم مترشحه از غدد برون‌ریز است؟	بله	خیر	خیر	خیر	خیر
درونی‌تر از سایرین است؟	–	–	–	–	بله
مهم‌ترین نقش را در شکست نور دارد؟	–	–	–	بله	–
در ساختار کرهٔ چشم، بیرونی‌تر از سایرین است؟	–	بله	–	–	–
بیرونی‌تر از سایرین است؟	بله	–	–	–	–
تغییر در فرد نزدیک‌بین	–	–	–	قطورتر	افزایش حجم
تغییر در فرد دوربین	–	–	–	باریک‌تر	کاهش حجم
تغییر در آستیگماتیسم	–	ناصاف	–	ناصاف	–
تغییر در پیرچشمی	–	–	–	کاهش انعطاف‌پذیری	–
تماس با صلبیه	+	+	–	–	–
تماس با قرنیه	+	/	+	–	–
تماس با مشیمیه	–	–	–	–	+
تماس با جسم مژگانی	–	+	+	–	+
تماس با عنبیه	–	–	+	–	–
تماس با زلالیه	–	+	/	+	–
تماس با عدسی	–	–	+	/	+
تماس با زجاجیه	–	–	–	+	/
تماس با شبکیه	–	–	–	–	+

بخش‌های شفاف چشم	خلاصهٔ نکات
عدسی	تغذیه توسط زلالیه جسم مژگانی به‌طور غیرمستقیم و به‌وسیلهٔ تارهای آویزی قطر آن را تغییر می‌دهد. دارای ساختار یاخته‌ای تماس با هر دو بخش شفاف زلالیه و زجاجیه فاقد عروق خونی
قرنیه	جلویی‌ترین قسمت لایهٔ خارجی چشم فاقد مویرگ خونی دارای ساختار یاخته‌ای تغذیه توسط زلالیه و واردکردن مواد دفعی خود به آن
زلالیه	نوعی مایع شفاف که وظیفهٔ اکسیژن‌رسانی به قرنیه و عدسی را دارد. فاقد سلول و مویرگ در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی
زجاجیه	مادهٔ شفاف و ژله‌ای که پشت عدسی قرار دارد. در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد. در تماس با عروق خونی منشعب شده از شبکیه قرار دارد. در تماس با عدسی، مشیمیه، شبکیه و جسم مژگانی

۷- در ارتباط با «مغز ماهی»، کدام مورد درست است؟

۱) بالاترین بخش آن در مجاورت با نخاع قرارگرفته است.

۲) یک عصب به سطح زیرین بزرگ‌ترین لوب آن وارد می‌شود.

۳) جلویی‌ترین بخش آن در سطح بالاتری از مخ قرارگرفته است.

۴) عقبی‌ترین بخش آن نسبت به سایر بخش‌ها اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

تعبیر

- **بالاترین بخش مغز ماهی=** مخچه
- **بزرگ‌ترین لوب مغز ماهی=** لوب بینایی
- **جلویی‌ترین بخش مغز ماهی=** لوب بویایی
- **عقبی‌ترین بخش مغز ماهی=** بصل‌النخاع

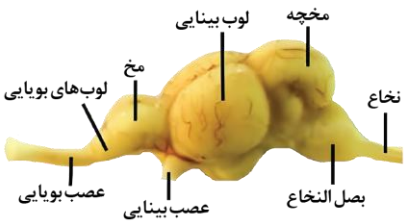
بررسی سریع:

۱	مخچه در مجاورت نخاع قرار ندارد.
۲	به سطح زیرین لوب بینایی یک عصب وارد می‌شود.
۳	لوب بویایی پایین‌تر از مخ قرار دارد.
۴	لوب بویایی و مخ اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به بصل‌النخاع دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بزرگ‌ترین لوب مغز ماهی، لوب بینایی است که عصب بینایی به سطح زیرین آن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بالاترین بخش مغز ماهی، مخچه است که با فاصله از نخاع واقع‌شده و در مجاورت آن قرار نگرفته است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، لوب بویایی، جلویی‌ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخ در سطح پایین‌تری واقع‌شده است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، بصل‌النخاع عقبی‌ترین بخش مغز ماهی است که نسبت به مخ و لوب بویایی اندازهٔ بزرگ‌تری داشته و کوچک‌ترین بخش مغز محسوب نمی‌شود.

۸- **اگر محل قرارگیری هسته در گیرنده‌های نوری را A و فاصلهٔ این محل از انتهای منشعب گیرنده را B بنامیم، کدام دو ویژگی، مشخصهٔ یک نوع گیرنده‌اند؟ (در نظر بگیرید که C و D به‌ترتیب، نزدیک‌ترین و دورترین قطعهٔ متسع نسبت به A هستند و دو نوع گیرنده مخروطی و استوانه‌ای، نسبت به یکدیگر مقایسه شده‌اند.)**

۱) D طویل‌تر است و C قطر بیشتری دارد.

۲) در نور کم تحریک می‌شود و C طویل‌تر است.

۳) A و C متصل‌به‌هم هستند و D قطورتر است.

۴) در لکهٔ زرد فراوان‌تر است و B طول کمتری دارد.

پاسخ: گزینه ۳ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

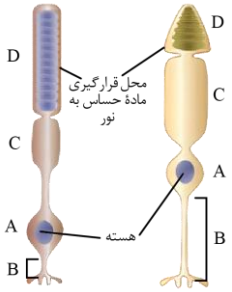
ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، A محل قرارگیری هسته است. B فاصلهٔ مشخص‌شده با خط مشکی است. C قطعهٔ متسع نزدیک به هسته و D محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور است.

بررسی سریع:

۱	محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ استوانه‌ای طویل‌تر است. قطعهٔ C در گیرندهٔ مخروطی قطورتر است.
۲	یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند. قطعهٔ C در گیرندهٔ مخروطی طویل‌تر است.
۳	در **گیرندهٔ مخروطی**، قطعهٔ C و محل قرارگیری هسته به هم متصل‌اند. محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور در **گیرندهٔ مخروطی** قطورتر است.
۴	گیرنده‌های مخروطی در لکهٔ زرد فراوان‌تر هستند. طول B در گیرندهٔ استوانه‌ای کمتر است.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، قطعهٔ متسع C در **گیرندهٔ مخروطی**، متصل به محل قرارگیری هسته است اما در گیرندهٔ استوانه‌ای، بین این قطعه و محل قرارگیری هسته، فاصله وجود دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور در **گیرندهٔ مخروطی** قطورتر است.

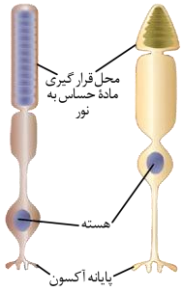
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ استوانه‌ای طویل‌تر است. همان‌طور که در شکل مشخص است، قطعهٔ C در گیرندهٔ مخروطی قطورتر است.

۲ **یاخته‌های استوانه‌ای** در نور کم و یاخته‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، قطعهٔ C در **گیرندهٔ مخروطی** طویل‌تر است.

۴ لکهٔ زرد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا **گیرنده‌های مخروطی** در آن فراوان‌تر هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، طول B در گیرندهٔ استوانه‌ای کمتر از مخروطی است.

شکل‌نامه: گیرنده‌های نوری



- ۱ـ گیرنده‌های نوری، یاخته‌های عصبی تمایزیافته هستند. در گیرندهٔ استوانه‌ای نسبت به گیرندهٔ مخروطی، طول بخش دندریت‌مانند (و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور) بیشتر است و مقدار مادهٔ حساس به نور نیز در گیرندهٔ استوانه‌ای بیشتر است.
- ۲ـ در گیرندهٔ مخروطی نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای، طول بخش آکسون‌مانند بیشتر است.
- ۳ـ در گیرندهٔ مخروطی نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای، فاصلهٔ هسته تا بخش منشعب و مشابه پایانه‌های آکسونی (محل تشکیل سیناپس با رشتهٔ عصبی عصب بینایی) بیشتر است.
- ۴ـ بین هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور، یک بخش حجیم‌شده در یاخته وجود دارد که در گیرندهٔ مخروطی، اندازهٔ این بخش حجیم، بزرگ‌تر است.

کلاس درس: مقایسهٔ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای

	گیرنده‌های مخروطی	گیرنده‌های استوانه‌ای
در کدام لایهٔ چشم حضور دارند؟	شبکیه	شبکیه
در چه نوری تحریک می‌شوند؟	نور زیاد	نور کم
چه چیزی را امکان‌پذیر می‌کنند؟	تشخیص جزئیات و دید رنگی	دید سیاه و سفید
تعداد (فراوانی) در لکهٔ زرد	فراوان‌تر	کمتر
مادهٔ حساس به نور دارند؟	بله	بله
برای ساخت مادهٔ حساس به نور، چه ویتامینی لازم است؟	ویتامین A	ویتامین A
ابعاد	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
ماده‌های حساس به نور، همگی هم‌اندازه هستند؟	خیر	بله
اندازهٔ برجستگی بین هسته و محل حضور مادهٔ حساس به نور	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
فاصلهٔ هسته تا انتهای منشعب یاخته	بیشتر	کمتر
طول بخش رشته‌ای بین جایگاه هسته تا محل برجستهٔ بین هسته و مادهٔ حساس به نور	کوتاه‌تر	طویل‌تر
به‌طور مستقیم به مغز پیام ارسال می‌کند؟	خیر	خیر
تنها یاخته‌های سازندهٔ شبکیه هستند؟	خیر	خیر

SanjeshCloud

۹- در انسان، کدام ویژگی، گیرنده‌هایی از حواس ویژه در گوش درونی که در ارسال پیام به مخچه نقش دارند را از سایر گیرنده‌های گوش درونی متمایز می‌سازد؟

۱) مژک‌های آن‌ها با مایعِ موجود درون مجرا در تماس است.
۲) با یاخته‌هایِ پوششیِ متفاوت با ظاهر خود در تماس هستند.
۳) مژک‌های آن‌ها به‌طور کامل درون پوشش ژلاتینی فرو رفته‌اند.
۴) رشتهٔ عصبی آن‌ها در تشکیل یکی از شاخه‌های عصب شنوایی شرکت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

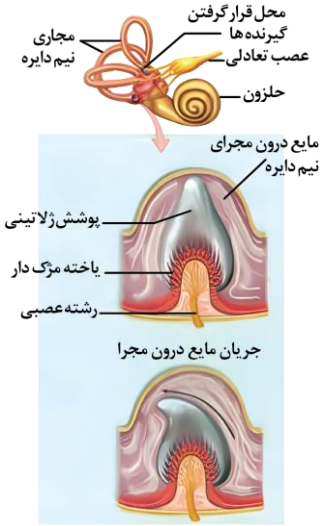
در بین گیرنده‌های گوش درونی، پیام‌های گیرندهٔ تعادلی برخلاف گیرندهٔ شنوایی به مخچه ارسال می‌شود.

بررسی سریع:

۱	مژک‌های گیرندهٔ شنوایی با مایع حاضر در بین یاخته‌ها در تماس است.
۲	هر دو گیرندهٔ شنوایی و تعادلی با یاخته‌های پوششی با ظاهری متفاوت در تماس هستند.
۳	مژک‌های گیرندهٔ تعادلی برخلاف گیرندهٔ شنوایی درون پوششی ژلاتینی فرو رفته‌اند.
۴	هیچ‌کدام از گیرنده‌های شنوایی و تعادلی رشتهٔ عصبی ندارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی برخلاف گیرنده‌های شنوایی به‌طور کامل به درون پوششی از جنس ژلاتین فرو رفته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، مژک‌های مربوط به گیرندهٔ شنوایی برخلاف گیرندهٔ تعادلی به‌طور کامل به درون پوشش ژلاتینی فرو نرفته‌اند و در تماس با مایعِ حاضر در بین یاخته‌های گیرنده می‌باشند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، هر دو گیرندهٔ تعادلی و شنوایی در تماس با یاخته‌هایی پوششی با ظاهری متفاوت با خود قرارگرفته‌اند.

۴) دقت کنید که هر دو گیرندهٔ شنوایی و تعادلی نوعی یاختهٔ پوششی تمایزیافته محسوب می‌شوند و هر دو فاقد رشتهٔ عصبی هستند.

کلاس درس: گیرنده‌های گوش درونی

	گیرندهٔ شنوایی	گیرندهٔ تعادلی
محل استقرار	بخش درونی گوش، در مجرای میانی حلزونی	بخش درونی گوش، در قسمت قاعده‌ای مجاری نیم‌دایره‌ای، در محل برجستگی
نوع گیرنده	یاختهٔ پوششی تمایزیافته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته
در مجاورت آن، یاخته‌های پوششی دیگر قرار دارند؟	بله	بله
فراوان‌ترین یاخته‌های محل استقرار خود می‌باشند؟	خیر، یاخته‌های پوششی معمولی فراوانی بیشتری دارند.	خیر، یاخته‌های پوششی فراوانی بیشتری دارند.
مژک دارند؟	بله	بله
مژک آن‌ها کاملاً به درون مادهٔ ژلاتینی فرورفته است؟	خیر	بله
پیام خروجی از آن‌ها، به مغز میانی منتقل می‌گردد؟	بله	بله
پیام خروجی از آن‌ها، به مخچه منتقل می‌گردد؟	خیر	بله

نسبت به نوع دیگر گیرنده‌های گوش درونی، درونی‌تر هستند یا بیرونی‌تر؟	درونی‌تر	بیرونی‌تر
با حرکت مایع درون مجرای مرتبط با آن، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود؟	دقت کنید که مایع درون حلزون گوش به حرکت درنمی‌آید!	بله
مژک‌های آن‌ها ابعاد متفاوتی نسبت به هم دارند؟	–	بله
لرزش استخوان رکابی، در تحریک آن نقش دارد؟	بله	خیر
سایر نکات	در مجرای میانی حلزون گوش، در قسمتی از ساختار، یک حفره توسط یاخته‌های پوششی تشکیل می‌شود که در سمت درونی آن یک لایه یاختهٔ پوششی و در سمت بیرونی، سه لایه یاختهٔ پوششی وجود دارد.	در سراسر مجاری نیم‌دایره حضور ندارند!
این گیرنده‌ها، تنها گیرنده‌های گوش هستند؟	خیر، در گوش گیرنده‌های لمس، درد و ... نیز یافت می‌شود.	

۱۰- **چند مورد از موارد زیر، در نیمهٔ جلوییِ کرهٔ چشم انسان، مشاهده می‌شوند؟**

الف ـ قطورترین بخش از پردهٔ سفیدرنگ و محکم چشم

ب ـ باریک‌ترین بخش از لایهٔ حاوی یاخته‌های عصبی فراوان

ج ـ بخشی از لایهٔ میانی چشم با کمترین تراکم رگ‌های خونی

د ـ محل تماس بین قرنیه و بخش رنگین قرارگرفته در پشت آن

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

تعبیر

- **پردهٔ سفیدرنگ و محکم چشم** = صلبیه
- **لایهٔ حاوی یاخته‌های عصبی فراوان** = شبکیه
- **لایهٔ میانی چشم** = مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه
- **بخش رنگین قرارگرفته در پشت قرنیه** = عنبیه

بررسی سریع:

الف	قطورترین بخش صلبیه، در نیمهٔ عقبی این پرده قرار دارد.
ب	باریک‌ترین بخش از شبکیه، جلویی‌ترین نقطه از این لایه است.
ج	تراکم رگ‌های خونی در جسم مژگانی و عنبیه کمتر از مشیمیه است. هم جسم مژگانی و هم عنبیه، در نیمهٔ جلویی کرهٔ چشم قرار دارند.
د	قرنیه و عنبیه تماسی با یکدیگر ندارند.

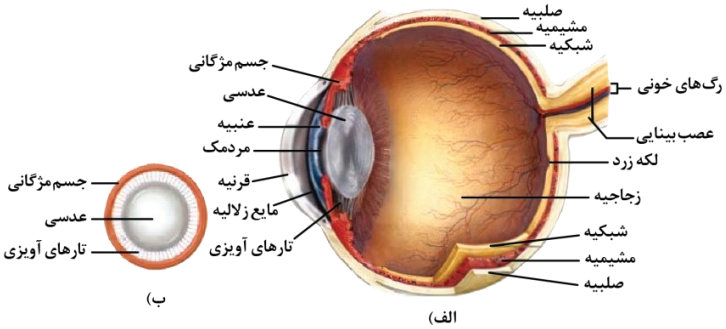
پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف همان‌طور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش صلبیه، نقطه‌ای در نیمهٔ عقبی صلبیه است.

ب باریک‌ترین بخش از شبکیه، جلویی‌ترین نقطه از این لایه است. این نقطه در نیمهٔ جلویی چشم قرار دارد.

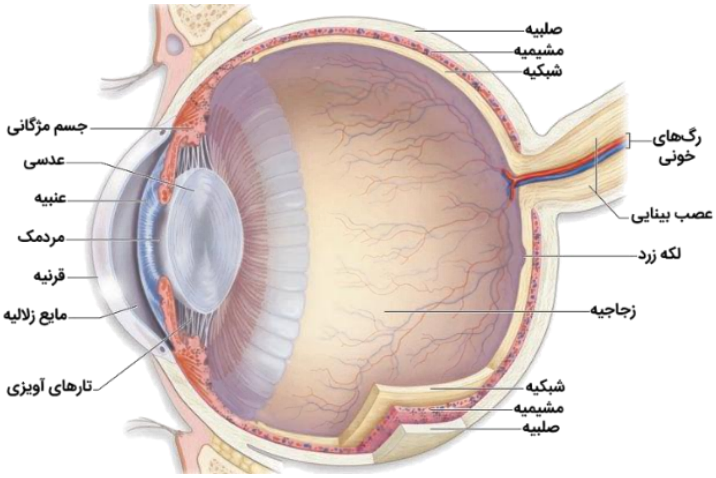


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) لایهٔ میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است. مشیمیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است؛ بنابراین از بین این سه بخش، تراکم رگ‌های خونی در جسم مژگانی و عنبیه کمتر است. هم جسم مژگانی و هم عنبیه، در نیمهٔ جلویی کرهٔ چشم قرار دارند.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، قرنیه و عنبیه تماسی با یکدیگر ندارند.

شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم چپ از بالا



- ۱ـ صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است.
- ۲ـ جسم مژگانی به‌صورت یک حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.
- ۳ـ بیشتر فضای کرهٔ چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.
- ۴ـ در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم می‌شوند.
- ۵ـ در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه‌شده‌اند.
- ۶ـ در لایهٔ میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.
- ۷ـ در لایهٔ خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.
- ۸ـ شبکیه، داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.
- ۹ـ در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.
- ۱۰ـ شبکیه در محل لکهٔ زرد نسبت به قسمت‌های مجاور خود، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.
- ۱۱ـ زجاجیه و زلالیه به‌طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به‌طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به‌صورت غیرمستقیم و باواسطهٔ تارهای آویزی است.

۱۱- به‌طورمعمول، در خصوص ساختار خط جانبی در ماهی‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) در زیر پوست سطح شکمی جانور، از بالهٔ دمی تا نزدیکی آبشش‌ها امتدادیافته است.
۲) یاخته‌های بزرگ‌تر متصل به مادهٔ ژلاتینی، زوائد ریزی در سطح مجاور هستهٔ خود دارند.
۳) منفذ کانال‌های عبوری آب بین دو پولک مجاور و در بالای هر پوشش ژلاتینی جای دارد.
۴) یاخته‌های گیرندهٔ خط جانبی، هستهٔ بزرگ‌تری از یاخته‌های پشتیبان مجاور خود دارند.

پاسخ: گزینه ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

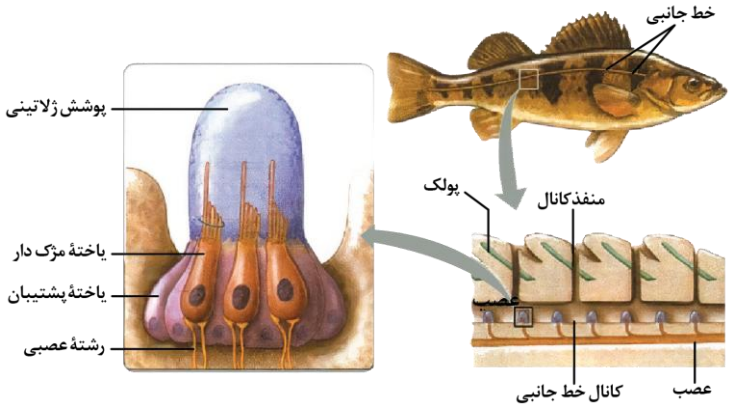
بررسی سریع:

۱	خط جانبی در سطح پشتی ماهی قرار دارد.
۲	زوائد ریز یاخته‌های پشتیبان در سطح دور از هستهٔ آن‌ها قرار دارند.
۳	منفذ کانال‌های عبوری آب هر پولک را سوراخ می‌کنند.
۴	هستهٔ یاختهٔ گیرنده از هستهٔ یاختهٔ پشتیبان بزرگ‌تر است.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های گیرندهٔ خط جانبی، باوجود داشتن اندازهٔ کوچک‌تر، هستهٔ بزرگ‌تری از یاخته‌های پشتیبان مجاور خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که در سطح پشتی بدن ماهی واقع‌شده است.

۲) یاخته‌های پشتیبان، یاخته‌های بزرگ‌تر متصل به مادهٔ ژلاتینی هستند و در سطح رأسی یعنی سطح مجاور با مادهٔ ژلاتینی که دور از هستهٔ قرار دارد، زوائد ریزی در غشای یاخته‌های پشتیبان قابل‌مشاهده هستند.

۳) کانال‌های عبور دهندهٔ آب منافذی دارند که از هر پولک عبور کرده و آب را به کانال خط جانبی می‌رساند. دقت کنید که این منافذ الزاماً بر روی مادهٔ ژلاتینی باز نمی‌شوند و همین‌طور بین دو پولک مجاور قرار ندارند.

۱۲- با توجه به مسیر درک مزه عصاره گوشت و اتفاقات مرتبط با آن، کدام مورد دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) افزایش عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم در رشته‌های عصبی خروجی از یک جوانه چشایی

۲) بهبود نحوه پردازش نوعی حس ویژه دیگر به دنبال درک مزه

۳) مجاورت آمینواسید گلوتامات با زوائد ریز گیرنده چشایی

۴) افزایش سطح غشای گیرنده چشایی در نزدیکی هسته

پاسخ: گزینه ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

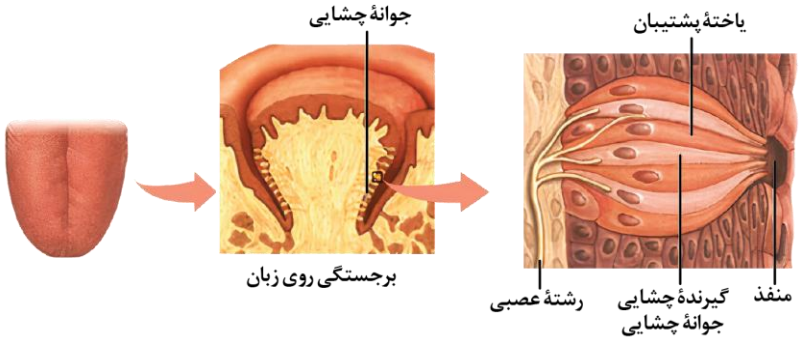
بررسی سریع:

۱	از هر جوانه چشایی، فقط یک رشتهٔ عصبی خارج می‌شود.
۲	حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد نه اینکه حس چشایی در درک درست بوهای مواد نقش داشته باشد!
۳	گیرنده چشایی زوائد ریزی دارد که به‌منظور تحریک شدن، باید در مجاورت عامل مزه عصاره گوشت (آمینواسید گلوتامات) قرار بگیرند.
۴	محل سیناپس گیرنده چشایی و شاخه‌ای از رشته عصبی، در نزدیکی هستهٔ گیرنده است.

پاسخ تشریحی:

به‌منظور انتقال پیام از گیرنده چشایی به شاخه‌ای از رشته عصبی که با آن ارتباط دارد، باید ناقل عصبی ترشح شود. ترشح ناقل عصبی با برون‌رانی و افزایش سطح غشا در محل برون‌رانی همراه است. همان‌طور که در شکل مشخص است، شاخه‌های رشته عصبی مربوط به جوانه چشایی در نزدیکی هسته گیرنده چشایی با آن سیناپس می‌دهند؛ بنابراین محل ترشح ناقل عصبی از گیرنده چشایی و افزایش سطح غشای گیرنده، در نزدیکی هسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) پس از انتقال پیام عصبی به شاخه‌های رشته عصبی مربوط به جوانه چشایی، در این شاخه‌ها و در رشته عصبی اصلی، هدایت پیام عصبی رخ می‌دهد. عملکرد پمپ سدیم ـ پتاسیم در هدایت پیام عصبی نقش مهمی دارد و رخ دادن هدایت پیام عصبی با افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم همراه است اما توجه داشته باشید که هر جوانه چشایی فقط با یک رشتهٔ عصبی ارتباط دارد که شاخه‌شاخه می‌شود؛ نه اینکه از هر جوانه چشایی چند رشته عصبی خارج شوند!

۲) حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد نه اینکه حس چشایی در درک درست بوی مواد تأثیر داشته باشد!

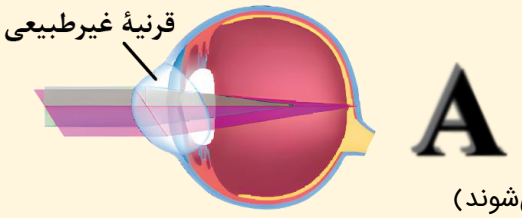
۳) غذاهایی مانند عصاره گوشت، آمینواسید گلوتامات دارند که سبب ایجاد مزه اومامی می‌شود؛ بنابراین یکی از اولین اتفاقات مسیر درک مزه عصاره گوشت، مجاورت آمینواسید گلوتامات با گیرنده چشایی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، سطحی از گیرنده چشایی که با منفذ چشایی ارتباط دارد، دارای زوائد ریزی است. مجاورت آمینواسید گلوتامات با این زوائد ریز، پیش از انتقال پیام عصبی به شاخه‌ای از رشته عصبی مربوط به جوانه چشایی رخ می‌دهد.

۱۳- بیماری‌های چشمی که باعث تمرکز پرتوهای نوری اجسام در پشت شبکیه می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، ممکن است منجر به اختلال در تطابق گردد.
۲) همهٔ آن‌ها، ممکن است به دلیل اختلال در عدسی ایجاد شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، وضوح تصویر تشکیل‌شده از اجسام دور را کاهش می‌دهند.
۴) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند به دلیل افزایش غیرطبیعی حجم زجاجیه رخ دهد.

پاسخ: گزینه ۲ | سخت ـ نکات شکل و مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال



پیرچشمی (چون قدرت همگرایی کاهش می‌یابد، پرتوهای نوری دیرتر به اون حدی از تمرکز که لازم هست میرسن! درنتیجه به‌جای اینکه بر روی شبکیه متمرکز شوند، دورتر و پشت شبکیه متمرکز می‌شوند) + **دوربینی** (پرتوهای نوری اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شوند) + **آستیگماتیسم** (همان‌طور که در شکل مشخص است، تعدادی از پرتوهای نوری در جلو و تعدادی از آن‌ها در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند)

بررسی سریع:

۱	در آستیگماتیسم همانند پیرچشمی، ممکن است تطابق دچار اشکال شود.
۲	در پیرچشمی، همگرایی عدسی کاهش (اختلال در عدسی) می‌یابد. آستیگماتیسم و دوربینی ممکن است به دلیل اختلال در عدسی رخ دهند.
۳	در دوربینی، پرتوهای نوری اجسام دور بر روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز و این اجسام به‌وضوح دیده می‌شوند.
۴	در نزدیک‌بینی، کرهٔ چشم ممکن است بزرگ‌تر از حد معمول (مقدار زجاجیه بیشتر از حد عادی) باشد.

پاسخ تشریحی:

با افزایش سن، **انعطاف‌پذیری عدسی** چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را **پیرچشمی** می‌گویند. در **آستیگماتیسم**، سطح **عدسی** یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست. در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و **دوربینی**، تغییر همگرایی **عدسی** چشم است. درنتیجه، همهٔ این بیماری‌ها ممکن است در اثر اختلال در عدسی چشم ایجاد شوند.

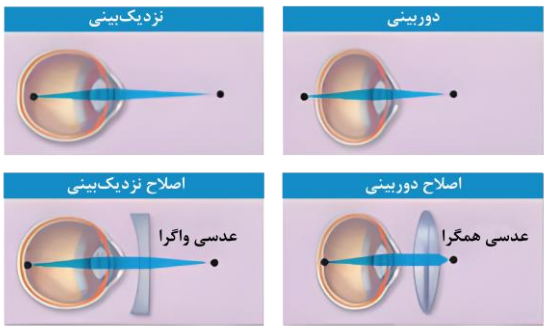
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و **تطابق دشوار می‌شود**. این حالت را **پیرچشمی** می‌گویند. در **آستیگماتیسم** نیز با تغییر در شکل طبیعی **عدسی و قرنیه که نقش مهمی در فرایند تطابق ایفا می‌کند**، ممکن است تطابق دچار اشکال شود.

۳) در آستیگماتیسم، وضوح تصویر بدون توجه به دور یا نزدیک بودن آن، کاهش می‌یابد. در پیرچشمی، قدرت همگرایی کاهش‌یافته و بنابراین می‌توان انتظار داشت که پرتوهای نوری اجسام دور، دیرتر متمرکز شوند و وضوح تصویر کاهش یابد. در دوربینی، پرتوهای نوری اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل‌شده و این اجسام به‌وضوح دیده می‌شوند.

۴) در چشم **نزدیک‌بین**، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی خود بزرگ‌تر است و در واقع حجم مادهٔ زجاجیه نسبت به حالت طبیعی بیشتر شده است (البته این بیماری می‌تواند به علت اختلال در همگرایی عدسی نیز رخ دهد).

شکل‌نامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی

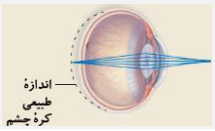
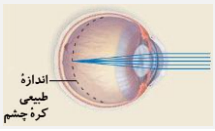
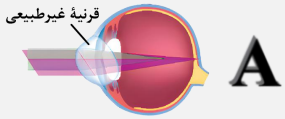
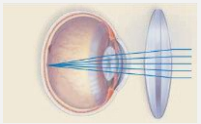
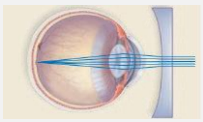


۱ـ در دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری اجسام نزدیک در پشت شبکیه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند.

۲ـ در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری اجسام دور در جلوی شبکیه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.

۳ـ دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند و در جلو یا پشت آن می‌افتند.

کلاس درس: بیماری‌های چشم انسان

	دوربینی	نزدیک‌بینی	پیرچشمی	آستیگماتیسم
تغییر در عدسی	کاهش قطر	افزایش قطر	کاهش انعطاف‌پذیری	ناصاف بودن
تغییر در قرنیه	–	–	–	ناصاف بودن
تغییر در حجم زجاجیه	کاهش زجاجیه	افزایش زجاجیه	–	–
مشخصات تصویر و پرتوها	پرتوهای نور اجسام نزدیک، در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.	پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.	تطابق دشوار می‌شود.	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. (در تمام ضخامت شبکیه متمرکز می‌شود)
اصلاحِ آن	عدسی همگرا	عدسی واگرا	عینک‌های ویژه	عینک جبران‌کنندهٔ عدم یکنواختی عدسی یا قرنیه
شکل مربوط به بیماری			–	
شکل مربوط به اصلاح			–	–

۱۴- در خصوص یک واحد در چشم حشره که تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند، کدام مورد درست است؟

۱) وجه تشابه نیمهٔ عقبی عدسی و نیمهٔ جلویی قرنیه، نوک‌تیز بودن آن‌ها است.

۲) وجه تشابه یاخته‌های گیرندهٔ نور، ثابت بودن قطر آن‌ها در طول این واحد است.

۳) وجه تمایز قرنیه و عدسی، تماس با یاخته‌هایی حاوی هستهٔ تکی و کروی است.

۴) وجه تمایز یاخته‌های گیرندهٔ نور، محل قرارگیری هسته در سیتوپلاسم آن‌ها است.

پاسخ: گزینه ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

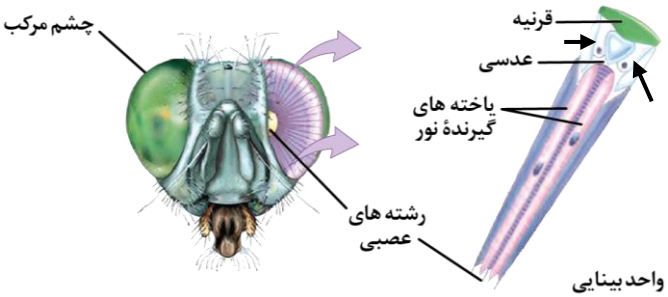
هر واحد بینایی در چشم مرکب حشرات، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

بررسی سریع:

۱	نیمهٔ جلویی قرنیه، نوک‌تیز نیست.
۲	قطر یاخته‌های گیرندهٔ نور در طول واحد بینایی متفاوت است.
۳	قرنیه و عدسی، هر دو با یاخته‌هایی در تماس هستند که یک هستهٔ کروی دارند.
۴	هستهٔ گیرنده‌های نور در یک واحد بینایی از چشم مرکب، هم‌سطح نیست.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های گیرنده نور، تک‌هسته‌ای هستند و هستهٔ آن‌ها در سطحی متفاوت نسبت به هسته در گیرندهٔ مجاور خود قرارگرفته است.



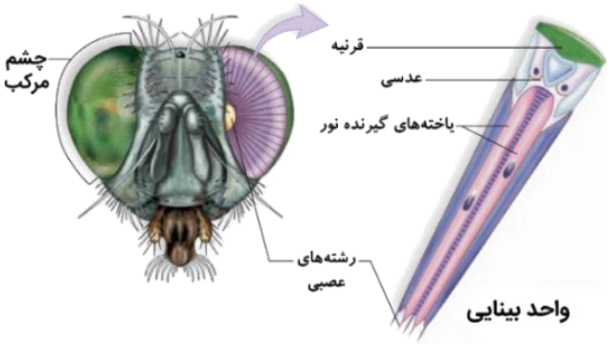
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، عدسی مثلثی‌شکل است و نیمهٔ عقبی آن نوک‌تیز است اما نیمهٔ جلویی قرنیه چنین مشخصه‌ای ندارد.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر یاخته‌های گیرندهٔ نور در طول واحد بینایی متفاوت است. مثلاً در بخش‌های انتهایی، قطر اندک و در نزدیکی هسته، قطر بیشتری دارند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، قرنیه و عدسی، هر دو با یاخته‌هایی در تماس هستند که یک هستهٔ کروی دارند. به یاخته‌های مشخص‌شده با فلش دقت کنید.

شکل‌نامه: چشم مرکب حشرات



- ۱ـ چشم مرکب حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی مستقل از هم تشکیل‌شده است.
- ۲ـ در هر واحد بینایی چشم مرکب، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد.
- ۳ـ یاختهٔ گیرندهٔ نور، یاخته‌ای دراز و استوانه‌ای‌شکل است و هستهٔ بیضی‌شکل آن تقریباً در قسمت میانی آن قرار دارد. دقت کنید هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ مجاور هم در یک سطح نمی‌باشند.
- ۴ـ در انتهای هر یاختهٔ گیرندهٔ نور، رشته‌های عصبی وجود دارند که پیام را به گره‌های عصبی در مغز حشره منتقل می‌کنند. *اینو مقایسه کنین با چشم انسان که رشته‌های عصبی عصب بینایی در سمت نزدیک‌تر به محل ورود نور به چشم قرار داره.*
- ۵ـ در حدفاصل بین گیرنده‌های نوری، ساختاری با ظاهر تیره و روشن مشاهده می‌شود همچنین در اطراف گیرنده‌های نوری یک بخش محافظتی مشاهده می‌شود.
- ۶ـ عدسی چشم حشرات به‌صورت مخروطی‌شکل است که بخش قاعده‌ای آن به سمت قرنیه و بخش رأسی آن به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد و ساختاری شفاف است.
- ۷ـ در طرفین عدسی نیز یاخته‌های استوانه‌ای‌شکلی مشاهده می‌شوند که دارای یک هستهٔ قاعده‌ای هستند.
- ۸ـ در سطح بیرونی هر واحد بینایی، یک قرنیه وجود دارد که ضخامت آن در بخش‌های مختلف، یکسان نیست و در بخش مرکزی نسبت به بخش‌های محیطی، ضخامت بیشتری دارد.

۱۵- کدام مورد، در خصوص گروهی از گیرنده‌های پوست که توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه شده‌اند، درست است؟

۱) هیچ‌یک از قطعات غلاف میلین موجود در ساختار آن، توسط پوششی چندلایه احاطه نشده است.

۲) با تولید ناقلین عصبی قادر به انتقال پیام عصبی به بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی خواهد بود.

۳) تغییر شکل پوشش اطراف آن، به‌طور مستقیم موجب بسته شدن کانال‌های یونی موجود در غشای آن می‌شود.

۴) پس از بازگشت شکل ظاهری آن به حالت اولیه، نزدیک شدن پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

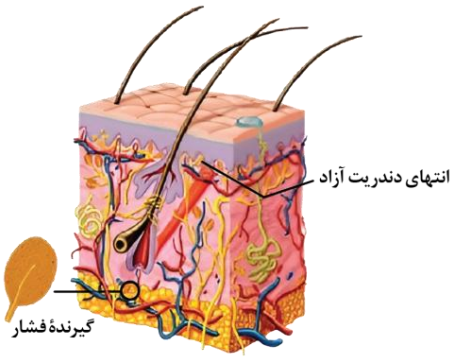
ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل، گیرندهٔ فشار عمقی‌ترین گیرندهٔ موجود در پوست است که توسط یاخته‌های بافت چربی احاطه‌شده است.

بررسی سریع:

۱	اولین قطعهٔ غلاف میلین در گیرنده به‌طور کامل توسط پوشش چندلایه احاطه‌شده است.
۲	این گیرنده فاقد توانایی ساخت ناقل عصبی است.
۳	تغییر شکل پوشش اطراف گیرنده موجب باز شدن (نه بسته شدن) کانال‌های یونی غشای گیرنده می‌شوند.
۴	با بازگشت شکل ظاهری به حالت اولیه، هدایت پیام عصبی در گیرنده آغاز می‌شود.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، پس از بازگشت شکل ظاهری گیرندهٔ فشار به حالت اولیه، هدایت پیام عصبی آغاز می‌شود. ازآنجایی‌که این گیرنده، انتهای دندریت نوعی نورون حسی است پس پیام عصبی ایجادشده به جسم یاخته‌ای آن نورون نزدیک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

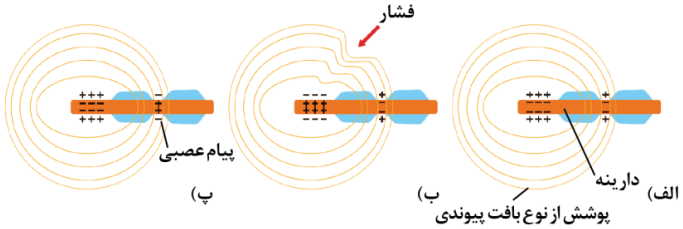
۱) مطابق شکل زیر، اولین قطعهٔ غلاف میلین موجود در این گیرنده‌ها به‌طور کامل توسط پوشش چندلایه احاطه‌شده است.

۲) گیرندهٔ فشار فاقد جسم یاخته‌ای و فاقد توانایی تولید ناقلین عصبی است.

نکته:

گیرنده‌هایی که بخشی از یک یاختهٔ عصبی محسوب می‌شوند، به‌تنهایی فاقد توانایی تولید ناقل عصبی و انتقال پیام عصبی هستند بلکه جسم یاخته‌ای نورون سازندهٔ آن‌ها قادر به تولید ناقلین عصبی خواهد بود. این گیرنده‌ها به‌عنوان بخش پیش سیناپسی محسوب نمی‌شوند.

۳) فشرده شدن پوشش اطراف دارینه، موجب باز شدن کانال‌های یونی در غشای گیرنده می‌شود.



۱۶- کدام ویژگی را نمی‌توان برای هر گیرندهٔ مؤثر در درک درست مزهٔ غذا در نظر گرفت؟

۱) توسط یاخته‌هایی با ظاهر نسبتاً دراز احاطه شده‌اند.
۲) دارای زوائدی در محل حضور مولکول‌های شیمیایی هستند.
۳) در مجاورت آن‌ها یاخته‌های پوششی کوتاهی مشاهده می‌شوند.
۴) قادر به ساخت ناقلین عصبی در محل جسم یاخته‌ای خود هستند.

پاسخ: گزینه ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های چشایی و بویایی در درک درست مزهٔ غذا نقش دارند.

بررسی سریع:

۱	هر دو نوع این گیرنده‌ها توسط یاخته‌های پوششی با ظاهر کشیده احاطه شده‌اند.
۲	گیرنده‌های بویایی دارای مژک و گیرنده‌های چشایی دارای چین‌خوردگی‌هایی هستند.
۳	در مجاورت هر دو نوع این گیرنده‌ها یاخته‌هایی کوتاه مشاهده می‌شوند.
۴	گیرندهٔ چشایی فاقد جسم یاخته‌ای است.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های چشایی نوعی یاختهٔ پوششی تمایزیافته هستند و فاقد جسم یاخته‌ای هستند.

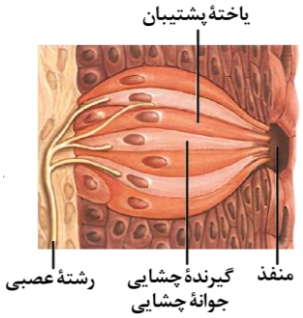
بررسی سایر گزینه‌ها:

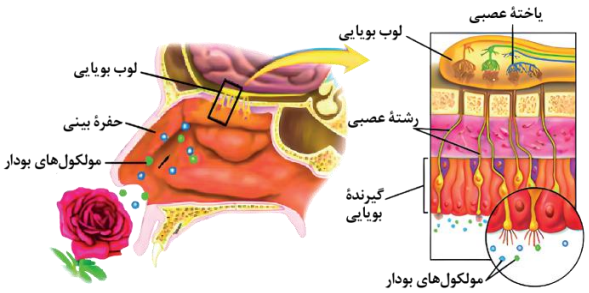
۱) مطابق شکل، هر دو نوع گیرنده‌های بویایی و چشایی توسط یاخته‌هایی با ظاهری نسبتاً دراز احاطه شده‌اند.

نکته:
گیرنده‌های چشایی توسط یاخته‌های دراز و کشیده‌ای به نام یاختهٔ پشتیبان احاطه می‌شوند و گیرنده‌های بویایی نیز توسط یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل سقف حفرهٔ بینی احاطه می‌شوند.

۲) دندریت گیرنده‌های بویایی در محل حضور مولکول‌های بودار حاوی مژک است. همچنین گیرنده‌های چشایی در محل منفذ چشایی دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در ساختار خود هستند.

۳) مطابق شکل، در مجاورت گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های پوششی کوتاهی در بالاترین بخش سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. همچنین در ساختار جوانه‌های چشایی یاخته‌های پوششی کوتاهی حضور دارند.





کلاس درس: مقایسهٔ گیرندهٔ بویایی و چشایی در انسان

	گیرندهٔ بویایی	گیرندهٔ چشایی
محل حضور	سقف حفرهٔ بینی	در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله
نوع گیرنده	شیمیایی	شیمیایی
نوع یاخته	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته
شکل یاخته	دارای رشتهٔ کوتاه آورندهٔ پیام به بخش برجستهٔ دارای هسته و رشتهٔ طویل‌تر حمل‌کنندهٔ پیام به پیاز بویایی	دوکی‌شکل
محل استقرار هسته	در بخش برجسته در بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای	در فاصلهٔ نزدیک‌تر به غشای پایه نسبت به محل منفذ
قرارگیری یاختهٔ پوششی دیگر در مجاورت آن	یاختهٔ پوششی استوانه‌ای	یاختهٔ پشتیبان
قرارگیری یاخته‌هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن	بله	بله
بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟	بله، قسمت حمل‌کنندهٔ پیام از بخش برجستهٔ آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می‌گذرد.	بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانهٔ چشایی یافت می‌شود.
اولین سیناپس آن	با نورون در پیاز بویایی	با بخشی از رشتهٔ عصبی در جوانهٔ چشایی
هر گیرنده، با یک رشتهٔ عصبی مخصوص و به‌طور منفرد سیناپس برقرار می‌کند؟	خیر! در پیاز بویایی این‌گونه نیست.	ممکن است یک یاخته با یک یا دو انشعاب از یک رشتهٔ عصبی سیناپس برقرار کند.
پیام را مستقیماً به مغز منتقل می‌کند؟	بله	خیر!
دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟	بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول‌های بودار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	بله
در درک درست مزهٔ غذا مؤثر است؟	بله	بله
درک و پردازش مزهٔ غذا را انجام می‌دهد؟	خیر	خیر

SanjeshCloud

۱۷- **کدام مورد در خصوص ساختار چشم سالم یک فرد، درست است؟**

۱) میزان تحدب نیمهٔ جلوئی عدسی و نیمهٔ عقبی آن، یکسان است.

۲) هر یک از ساختارهای رنگدانه‌دار چشم، فاقد مویرگ‌های خونی است.

۳) ضخیم‌ترین بخش لایهٔ بیرونی چشم را، ساختاری محکم و سفید رنگ می‌سازد.

۴) شاخه‌های رگی مربوط به عصب بینایی، تا محل اتصال ماهیچهٔ مژگانی به تارهای آویزی، امتداد دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

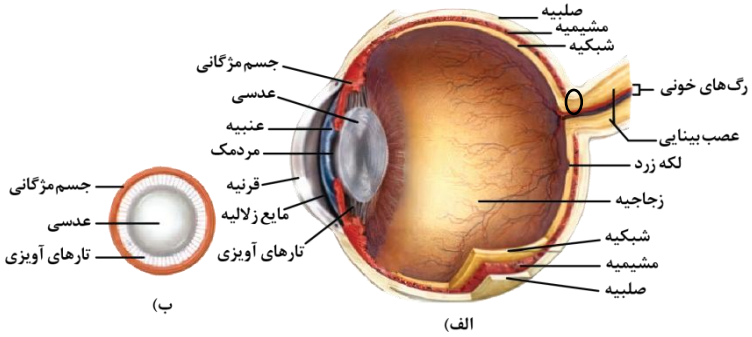
- **هر ساختار رنگدانه دار چشم** = عنبیه + مشیمیه
- **ساختار محکم و سفیدرنگ چشم** = صلبیه

بررسی سریع:

۱	میزان تحدب نیمهٔ جلویی عدسی، کمتر از میزان تحدب نیمهٔ عقبی آن است.
۲	مشیمیه، پر از مویرگ‌های خونی است!
۳	بخش عقبی صلبیه، ضخیم‌ترین بخش لایهٔ بیرونی چشم را می‌سازد.
۴	شاخه‌های رگی مربوط به عصب بینایی، به بخش جلوئی چشم نمی‌رسند.

پاسخ تشریحی:

خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل‌شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت این لایه در بخش‌های مختلف کرهٔ چشم یکسان نیست. صلبیه در محل اتصال به عصب بینایی (مشخص‌شده با دایرهٔ مشکی)، ضخیم‌ترین بخش لایهٔ بیرونی چشم را می‌سازد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، نیمهٔ جلویی و عقبی عدسی، به یک میزان تحدب ندارند. در حقیقت تحدب عدسی در نیمهٔ عقبی بیشتر از نیمهٔ جلویی است.

۲) مشیمیه لایهٔ رنگدانه‌دار و عنبیه بخش رنگین چشم است. هر دوی این بخش‌ها دارای رنگدانه هستند. مشیمیه پر از مویرگ‌های خونی است.

۴) جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کرهٔ چشم شده و در محل نقطهٔ کور انشعاب می‌یابد. همان‌طور که در شکل مشخص است این انشعابات تا محل اتصال تارهای آویزی به ماهیچهٔ مژگانی امتداد نداشته و در اواسط کرهٔ چشم به اتمام می‌رسند.

۱۸- **اندازهٔ لوب‌های بویایی نوعی جانور نسبت به‌کل مغز آن، از همین نسبت در انسان بیشتر است. کدام مورد زیر، دربارهٔ مغز این جانور صادق نیست؟**

۱) بالایی‌ترین بخش آن، در مجاورت لوب بینایی قرار دارد.

۲) از سمت جلو به عصب بویایی و از سمت عقب به نخاع متصل است.

۳) تراکم مویرگ‌های خونی در نیمکره‌های مخ آن، بیشتر از سایر بخش‌ها است.

۴) بزرگ‌ترین لوب آن، از طریق بخش زیرین خود به عصب مربوط به خود متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

اندازهٔ لوب‌های بویایی **ماهی**، نسبت به‌کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.

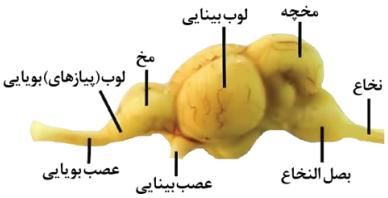
تعبیر

- **بالایی‌ترین بخش مغز ماهی** = مخچه
- **بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی** = لوب بینایی

بررسی سریع:

۱	مخچهٔ ماهی، در مجاورت لوب بینایی است.
۲	مغز ماهی، از سمت جلو به عصب بویایی و از سمت عقب به نخاع متصل است.
۳	در مغز ماهی، تراکم مویرگ‌های خونی در لوب بینایی و مخچه، بیشتر از مخ است.
۴	لوب بینایی از طریق بخش زیرین خود به عصب بینایی متصل شده است.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، تراکم مویرگ‌های خونی در لوب‌های بینایی و مخچه بیشتر از سایر قسمت‌های مغز ماهی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، مخچهٔ ماهی، در مجاورت لوب بینایی است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، مغز ماهی از جلو به عصب بویایی و از عقب به نخاع متصل شده است.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، عصب بینایی، از سمت پایین مغز ماهی، به لوب بینایی آن متصل شده است.

۱۹- در خصوص ساختار گوش انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) ضخامت بافتِ پوشانندهٔ سطح داخلیِ مجرای شنوایی، در ابتدای مجرا بیشتر از انتهای آن می‌باشد.

۲) مجرای مرتبط‌کنندهٔ حلق به گوش میانی، به‌طور کامل توسط استخوانی در جمجمه احاطه‌شده است.

۳) باریک‌ترین بخش استخوان سندانی، با نزدیک‌ترین استخوان گوش میانی به دریچهٔ بیضی مفصل می‌شود.

۴) ضخامت استخوانیِ جمجمه در سطح بالایی گوش میانی کمتر از سطح بالاییِ انتهای مجرای شنوایی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **مجرای مرتبط‌کنندهٔ حلق به گوش میانی**= شیپور استاش
- **نزدیک‌ترین استخوان گوش میانی به دریچهٔ بیضی**= استخوان رکابی

بررسی سریع:

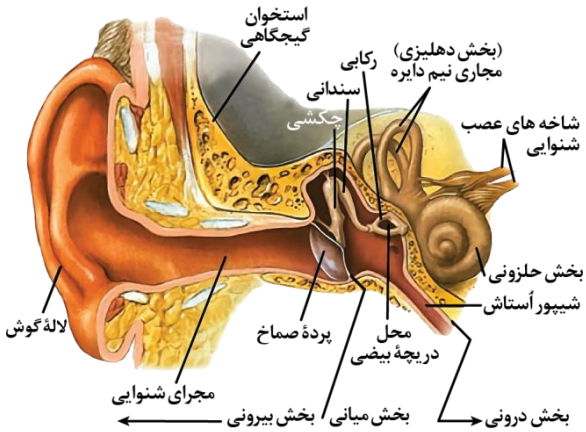
۱	ضخامت بافت پوشانندهٔ مجرای شنوایی در ابتدای آن بیشتر است.
۲	تنها بخش ابتدایی شیپوراستاش توسط استخوان جمجمه احاطه می‌شود.
۳	باریک‌ترین بخش استخوان سندانی با استخوان رکابی مفصل می‌شود.
۴	ضخامت استخوانی جمجمه در بالای گوش میانی کمتر از بالای انتهای مجرای شنوایی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها بخش ابتدایی شیپوراستاش توسط استخوانی در جمجمه احاطه‌شده است و سایر بخش‌های آن توسط استخوان احاطه نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

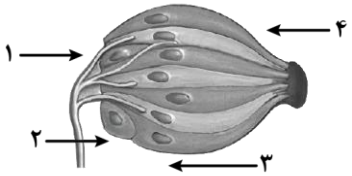


۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت بافت پوشانندهٔ سطح داخلی مجرای شنوایی در قسمت انتهایی آن کمتر از قسمت ابتدایی می‌باشد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، باریک‌ترین بخش استخوان سندانی با استخوان رکابی (نزدیک‌ترین استخوان گوش میانی به دریچهٔ بیضی) مفصل می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت استخوانی جمجمه در نواحی بالاتر از گوش میانی کمتر از نواحی بالاتر از انتهای مجرای شنوایی می‌باشد.

۲۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به یک جوانهٔ چشایی زبان در انسان می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟



۱) در حدود ناحیهٔ ۱، یاخته‌هایی با هسته‌های کاملاً کروی‌شکل وجود دارند.
۲) در حدود ناحیهٔ ۲، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم مکعبی‌شکل وجود دارند.
۳) در حدود ناحیهٔ ۳، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم چند وجهی وجود دارند.
۴) در حدود ناحیهٔ ۴، یاخته‌هایی با هستهٔ باریک و کشیده وجود دارند.

پاسخ: گزینه ۱ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

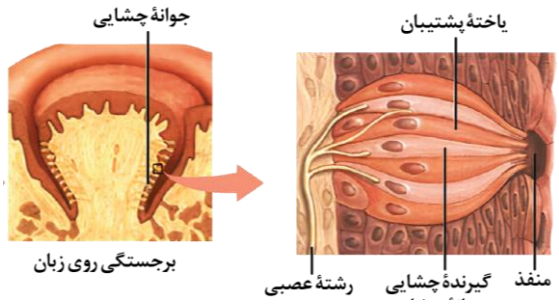
بررسی سریع:

۱	در مجاورت رشتهٔ عصبی و در حدود ناحیهٔ ۱، یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده و غیر کروی وجود دارند.
۲	نزدیک‌ترین یاخته‌ها به‌قاعدهٔ گیرندهٔ چشایی (در واقع در حدود ناحیهٔ ۲)، مکعبی‌شکل هستند.
۳	یاخته‌ها در حدود ناحیهٔ ۳، سیتوپلاسم چند وجهی دارند.
۴	یاخته‌های موجود در ناحیهٔ ۴، سنگ‌فرشی هستند و سیتوپلاسم و هستهٔ کشیده دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مجاورت رشتهٔ عصبی و در حدود ناحیهٔ ۱، یاخته‌هایی با هستهٔ کشیده و غیر کروی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، نزدیک‌ترین یاخته‌ها به‌قاعدهٔ گیرندهٔ چشایی (در واقع در حدود ناحیهٔ ۲)، مکعبی‌شکل هستند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌هایی که در وسط و بین یاخته‌های سنگفرشی و مکعبی هستند، سیتوپلاسم چند وجهی دارند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های موجود در ناحیهٔ ۴، سنگ‌فرشی هستند و سیتوپلاسم و هستهٔ کشیده دارند.

SanjeshCloud

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در رابطه با ساختار پوست و گیرنده‌های آن کدام مورد درست است؟

۱) غدد عرق و ماهیچهٔ صاف متصل به ریشهٔ مو در دو لایهٔ مختلف از پوست قرار دارند.

۲) گیرنده‌های لایهٔ بیرونی پوست و اطراف ریشهٔ مو فاقد پوشش پیوندی هستند.

۳) لایهٔ بیرونی و چربی زیر پوست، رگ‌های خونی پیچ‌خورده دارند.

۴) همهٔ گیرنده‌های حسی در لایهٔ ضخیم‌تر پوست قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۲ | سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

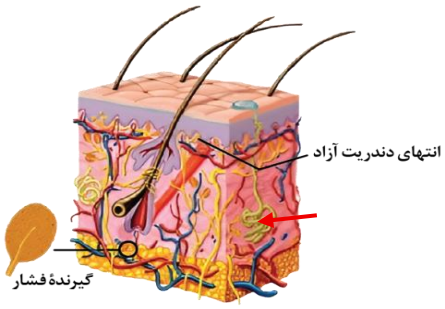
ترجمهٔ صورت سؤال

پوست دارای دو لایهٔ درونی و بیرونی است که گیرنده‌های حسی دمایی، درد، حساس به فشار و تماس و همچنین گیرنده‌های مرتبط با ریشهٔ مو در خود جای‌داده است.

بررسی سریع:

۱	غدد عرق و ماهیچهٔ صاف متصل به ریشهٔ مو هر دو در لایهٔ درونی پوست قرار دارند.
۲	گیرنده‌های لایهٔ بیرونی پوست و اطراف ریشهٔ مو، انتهای آزاد دارینهٔ حسی هستند.
۳	لایهٔ بیرونی پوست فاقد رگ‌های خونی است.
۴	گیرنده‌های حسی در هر دو لایهٔ پوست قرار دارند.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، در اطراف ریشهٔ مو رشته‌های عصبی فاقد پوشش دیده می‌شوند که مرتبط با موی پوست هستند. در لایهٔ بیرونی پوست گیرنده‌های درد یافت می‌شوند که فاقد پوشش پیوندی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدد عرق پوست (فلش قرمز) و ماهیچهٔ صاف متصل به ریشهٔ مو همان‌طور که در شکل نیز مشخص است در لایهٔ درونی پوست قرار گرفته‌اند.

۳) در چربی زیر پوست رگ‌های خونی پیچ‌خورده وجود دارند اما لایهٔ بیرونی پوست فاقد رگ‌های خونی است.

۴) گیرنده‌های حسی در هر دو لایهٔ پوست دیده می‌شوند برای مثال گیرندهٔ درد در لایهٔ بیرونی و گیرنده‌های فشار در لایهٔ درونی پوست قرار دارند.

کلاس درس: انواع گیرنده‌ها

نوع گیرندهٔ حسی	نوع محرک	محل استقرار در بدن انسان
درد	آسیب به بافت‌ها در اثر عوامل مکانیکی (بریدگی) یا گرما و سرمای شدید و مواد شیمیایی (مثل لاکتیک‌اسید)	در اکثر بافت‌های بدن مثل پوست و دیوارهٔ سرخرگ‌ها
دمایی	گرما یا سرما	پوست، مرکز تنظیم دما در هیپوتالاموس و در برخی سیاهرگ‌های بزرگ
مکانیکی (تماسی)	تماس، فشار و ارتعاش	پوست، گوش درونی (بخش‌های شنوایی و تعادلی)، زردپی، کپسول مفصلی و ماهیچه‌های اسکلتی و...
نوری	نور	چشم (شبکیه)
شیمیایی	مواد شیمیایی مختلف مانند مولکول‌های بودار	بینی (گیرندهٔ بویایی)، دهان (گیرندهٔ چشایی)، گیرنده‌های شیمیایی حساس به میزان اکسیژن، دی‌اکسید کربن و یون‌های هیدروژن

SanjeshCloud

میانبر: گیرنده‌های حسی

۱ـ گیرنده‌های درد، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر هستند.
۲ـ درد و دما، فقط توسط گیرنده‌های حواس پیکری شناسایی می‌شوند.
۳ـ محرک نور، فقط توسط گیرنده‌های حواس ویژه شناسایی می‌شود.
۴ـ محرک‌های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده‌های حواس ویژه را تحریک می‌کنند و هم حواس پیکری.
۵ـ در اندام‌های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده‌های حواس پیکری در پوست لاله گوش.
۶ـ پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصبی محیطی) وارد بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.
۷ـ بعضی از گیرنده‌های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می‌کنند؛ اما سایر گیرنده‌های حسی، پیام خود را به یاختهٔ دیگری منتقل می‌کنند.

ماز

۲۲- پیام عصبی حاصل از گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در گوش درونی انسان، توسط دو شاخهٔ عصبی به سمت مغز فرستاده می‌شود. کدام مورد، شاخهٔ عصبی بالاتر را از شاخهٔ عصبی دیگر متمایز می‌کند؟

۱) پیام‌هایی با ماهیت متفاوت را در طول خود هدایت می‌کند.
۲) رشته‌های عصبی در بخش برآمدهٔ آن، شکل مارپیچ می‌گیرند.
۳) بخشی در نزدیکی چهارمین بطن مغز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۴) تغییر پتانسیل الکتریکی در یاخته‌های سازندهٔ آن، ملزوم به تغییر موقعیت سر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

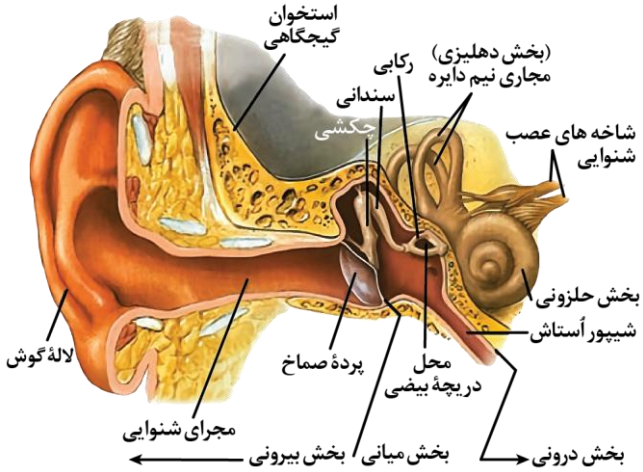
عصب گوش، از دو شاخهٔ شنوایی و دهلیزی تشکیل‌شده است. شاخهٔ شنوایی عصب گوش، پیام عصبی حاصل از گیرنده‌های شنوایی و شاخهٔ دهلیزی آن، پیام عصبی حاصل از گیرنده‌های حس تعادل را به سمت مغز می‌برد. **شاخهٔ دهلیزی نسبت به شاخهٔ شنوایی، در موقعیت بالاتری از عصب گوش قرارگرفته است.**

بررسی سریع:

۱	ماهیت پیام‌های عصبی، یکسان است!
۲	رشته‌های عصبی در بخش برآمدهٔ مربوط به شاخهٔ شنوایی (نه دهلیزی)، شکل مارپیچ می‌گیرند.
۳	پیام‌های حس تعادل به مخچه و پیام‌های حس شنوایی به مغز میانی ارسال می‌شوند. هر دوی این بخش‌ها به بطن چهارم مغز، نزدیک‌اند!
۴	گیرنده‌های حس تعادل، درنتیجهٔ حرکت سر تحریک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های عصبی سازندهٔ شاخه دهلیزی، یاخته‌های عصبی حسی هستند که دارینهٔ آن‌ها با گیرنده‌های حس تعادل موجود در بخش دهلیزی گوش درونی، همایه تشکیل می‌دهند. حرکت سر سبب تحریک گیرنده‌های حس تعادل شده و درنتیجه، یاخته‌های سازندهٔ شاخهٔ دهلیزی نیز تحریک می‌شوند و پتانسیل الکتریکی این یاخته‌ها تغییر می‌کند. درصورتی‌که گیرنده‌های شنوایی و به دنبال آن‌ها، یاخته‌های سازندهٔ شاخهٔ شنوایی، در اثر امواج صوتی تحریک می‌شوند نه حرکت سر! بنابراین این مورد، شاخهٔ دهلیزی را از شاخهٔ شنوایی متمایز می‌کند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیام‌های عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، ماهیت یکسانی دارند! این مورد برای هیچ‌یک از شاخه‌های دهلیزی و شنوایی عصب گوش، صادق نیست!

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های عصبی در بخش برآمدهٔ مربوط به شاخهٔ شنوایی شکل مارپیچ می‌گیرند. این مورد برای شاخهٔ دهلیزی عصب گوش، صادق نیست!

۳) آسه‌های یاخته‌های عصبی مربوط به شاخهٔ دهلیزی (تعادلی) عصب گوش، پیام را به مغز و به‌ویژه مخچه می‌برند و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند. شاخهٔ شنوایی عصب گوش نیز، پیام عصبی ایجادشده توسط گیرنده‌های شنوایی را به مغز می‌برند و مغز میانی را که در شنوایی نقش دارد، تحت تأثیر قرار می‌دهند. همان‌طور که در شکل مشخص است، مخچه و مغز میانی، هر دو به بطن چهارم مغز نزدیک‌اند؛ بنابراین این مورد وجه شباهت شاخهٔ دهلیزی با شاخهٔ شنوایی است، نه وجه تمایز آن!

درس‌نامه: بخش دهلیزی گوش

۱ـ بخش دهلیزی گوش، جزئی از گوش درونی است و در سطح بالاتری نسبت به حلزون گوش قرار دارد.

۲ـ بخش دهلیزی از سه مجرای نیم‌دایره تشکیل‌شده است که همگی در حفظ تعادل بدن مؤثر هستند.

۳ـ از هر یک از بخش‌ها، یک شاخهٔ عصب تعادلی خارج‌شده و درنهایت با به هم پیوستن پنج شاخهٔ مختلف، عصب تعادلی ساخته می‌شود.

۴ـ محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی سازندهٔ عصب تعادلی در بخش متورمی در پشت مجاری نیم‌دایره قرارگرفته است؛ دندریت نورون‌های حسی با گیرنده‌های تعادلی سیناپس می‌دهند و جسم یاخته‌ای این نورون‌های حسی در برآمدگی مجاور مجاری نیم‌دایره قرار دارد و در ادامه عصب تعادلی متشکل از اجتماع آکسون نورون‌های حسی است.

۵ـ عصب تعادلی از رشته‌های عصبی حسی ساخته‌شده است که این رشته‌ها، آکسون‌های طویل نورون‌های حسی هستند و اطلاعات را ابتدا به ساقهٔ مغز و سپس به مخچه منتقل می‌کنند.

۶ـ در بخش قاعده‌ای و برآمدهٔ مجاری نیم‌دایره‌ای، گیرنده‌های تعادلی مشاهده می‌شوند؛ این گیرنده‌ها در سرتاسر طول مجاری نیم‌دایره مشاهده نمی‌شوند.

۷ـ در سطح درونی مجاری نیم‌دایره، یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه مشاهده می‌شوند که از نظر تعداد بیشترین تعداد یاخته‌های مجاری نیم‌دایره نیز هستند.

۸ـ یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در بعضی قسمت‌ها با پوشش ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره و در بعضی قسمت‌ها با مایع درون مجاری نیم‌دایرهٔ گوش در تماس هستند.

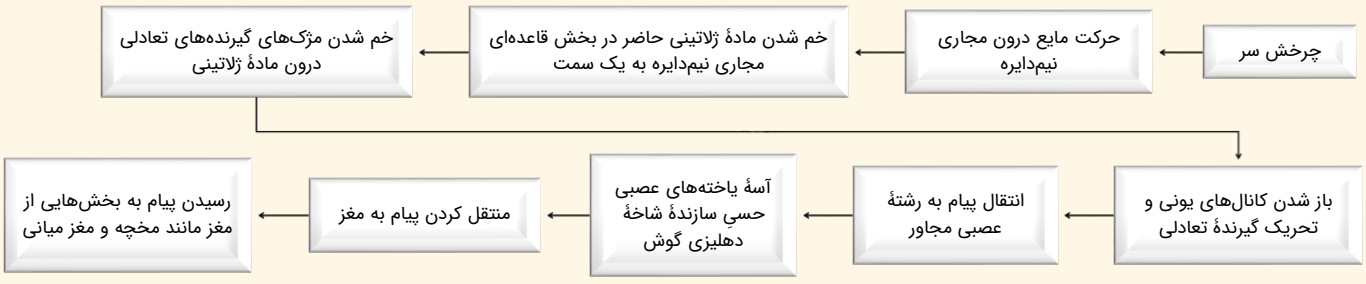
۹ـ یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در سطح زیرین خود به غشای پایه متصل شده‌اند و توانایی تولید پیام عصبی و پتانسیل عمل را ندارند.

۱۰ـ در بخش قاعده‌ای مجاری نیم‌دایره، بخش برآمده‌ای مشاهده می‌شود که در داخل آن گیرنده‌های تعادلی مشاهده می‌شوند. این گیرنده‌ها، یاخته‌های پوششی تمایزیافته هستند.

۱۱ـ گیرنده‌های تعادلی در بین‌یاخته‌های بافت پوششی قرار دارند و دارای مژک در سطح رأسی خود هستند. این مژک‌ها به‌طور کامل توسط مادهٔ ژلاتینی احاطه شده‌اند و با مایع درون مجاری نیم‌دایره تماس ندارند.

۱۲ـ در دو سمت یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی، زوائد رشته‌مانند با طول متفاوت مشاهده می‌شود؛ یکی از آن‌ها مژک‌ها هستند که مربوط به خود یاختهٔ گیرنده هستند و دیگری انشعابات رشتهٔ عصبی (دندریت نورون حسی) هستند که جزئی از گیرنده نیستند.

ترتیب وقایع مربوط به تعادل



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳- در خصوص واحد بینایی در چشم حشرات، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مجاورت عدسی یاخته‌هایی حضور دارند که هستهٔ آن‌ها در نزدیکیِ بخش باریک عدسی قرار دارد.
۲) رشته‌های عصبی از یاخته‌های گیرندهٔ نوری خارج می‌شوند که هستهٔ آن‌ها در یک سطح واقع شده است.
۳) بخشی از قرنیه که نسبت به سایر بخش‌های آن ضخامت بیشتری دارد، در مجاورت بخش پهن عدسی قرار دارد.
۴) در صورت آسیب دیدن رشته‌های عصبی آن، تشکیل تصویر موزاییکی در دستگاه عصبی جانور دچار اختلال می‌شود.

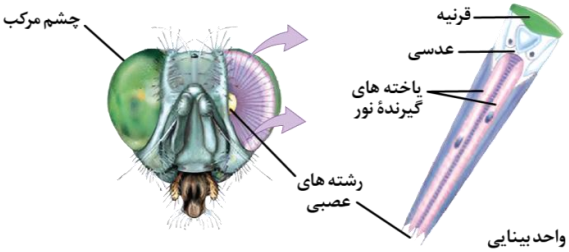
پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	هستهٔ یاخته‌های مجاور عدسی در نزدیکی بخش باریک آن قرار دارد.
۲	هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نوری در یک سطح قرار ندارد.
۳	بخشی از قرنیه که مجاور عدسی است، ضخامت بیشتری دارد.
۴	در صورت آسیب دیدن رشته‌های عصبی، تشکیل تصویر موزاییکی مختل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در واحد بینایی چشم حشرات، رشته‌های عصبی از یاخته‌های گیرندهٔ نوری خارج می‌شوند. هستهٔ این یاخته‌ها در یک سطح واقع نشده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در واحد بینایی چشم حشرات، یاخته‌هایی در مجاور عدسی دیده می‌شوند که هستهٔ آن‌ها به سمت پایین و در نزدیکی بخش باریک عدسی واقع‌شده است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، در واحد بینایی چشم حشرات، بخشی از قرنیه که در مجاورت بخش پهن عدسی قرارگرفته است، نسبت به سایر بخش‌ها ضخامت بیشتری دارد.

۴) هر یک از واحدهای بینایی در حشرات تصویر کوچکی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند و اطلاعات را به دستگاه عصبی جانور ارسال می‌کند. در صورت بروز اختلال در ارسال اطلاعات، امکان تشکیل تصویر موزاییکی توسط دستگاه عصبی جانور مختل می‌شود.

۲۴- در خصوص گیرنده‌های بویایی در انسان، کدام مورد نادرست است؟

۱) برخی از یاخته‌های پوششیِ اطراف آن‌ها دارای هسته‌ای دور از غشای پایه می‌باشند.
۲) رشتهٔ عصبیِ بلندتر آن‌ها با عبور از منافذ استخوانی در جمجمه به لوب بویایی می‌رسد.
۳) بخش دارینه مانند آن‌ها نسبت به دارینهٔ یاخته‌های درون لوب بویایی، انشعابات بیشتری دارد.
۴) استخوانی از جمجمه که در نزدیکی آن‌ها قرارگرفته است دارای حفراتی درون ساختار خود می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

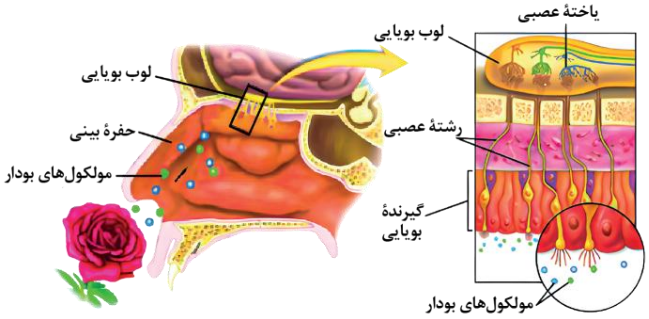
بررسی سریع:

۱	یاخته‌های استوانه‌ای در اطراف گیرندهٔ بویایی دارای هستهٔ رأسی هستند.
۲	آسهٔ گیرنده‌های بویایی از منافذ استخوانی در جمجمه عبور کرده و به لوب بویایی می‌رسند.
۳	تعداد انشعابات دارینه در یاخته‌های عصبیِ قرارگرفته در لوب بویایی بیشتر است.
۴	در استخوانی در نزدیکی گیرنده‌های بویایی حفراتی دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دارینهٔ گیرنده‌های بویایی نسبت به دارینهٔ یاخته‌های عصبی در لوب بویایی، انشعابات کمتری (نه بیشتری) دارد.



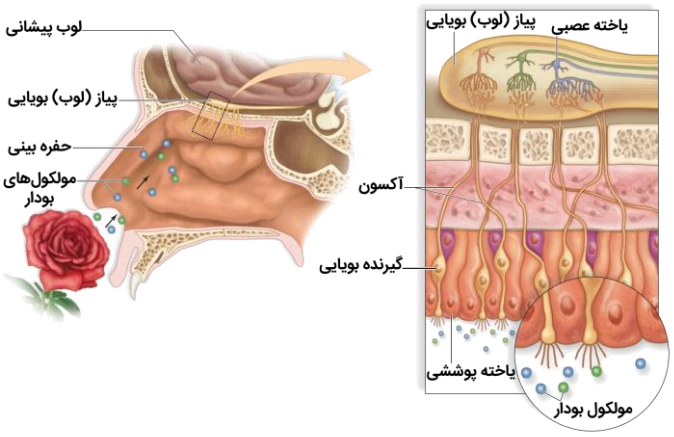
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، در اطراف گیرنده‌های بویایی یاخته‌های پوششی (قاعده‌ای) و استوانه‌ای دیده می‌شود که در یاخته‌های استوانه‌ای، هسته در سطح رأسی یاخته و دور از غشای پایه قرارگرفته است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در گیرنده‌های بویایی، آسه بلندتر از دارینه است و این آسه با عبور از منافذ استخوانی در جمجمه به لوب بویایی می‌رسد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در نزدیکی گیرنده‌های بویایی استخوانی در جمجمه دیده می‌شود که دارای حفراتی درون ساختار خود می‌باشد.

شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی



- ۱ـ گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایزیافته هستند و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.
- ۲ـ فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با مادهٔ مخاطی در تماس هستند. این یاخته‌ها هستهٔ رأسی و دور از غشای پایه دارند.
- ۳ـ گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفرهٔ بینی زائده‌هایی دارند که درون مادهٔ مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.
- ۴ـ آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک رشتهٔ عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.
- ۵ـ در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاختهٔ عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرندهٔ بویایی) سیناپس تشکیل دهد.

۲۵- پیام‌های عصبی تولیدشده توسط نوعی گیرندهٔ پوستی، ضمن عبور از غشای پایهٔ بافت تشکیل‌دهندهٔ پوست، به دستگاه عصبی مرکزی نزدیک می‌شوند. کدام مورد در خصوص این گیرنده‌ها درست است؟

۱) در بخش‌های مختلف پوشش چند لایهٔ اطراف آن، ضخامت متفاوتی مشاهده می‌شود.
۲) اکسیژن موردنیاز خود را از طریق مویرگ‌های خونی موجود در همین لایه از پوست دریافت می‌کند.
۳) با قرارگیری در معرض محرک‌های ثابت، از میزان فعالیت پمپ‌های یونی موجود در غشای خود می‌کاهد.
۴) برخی مواد شیمیایی، با باز کردن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای آن، منجر به تغییر فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

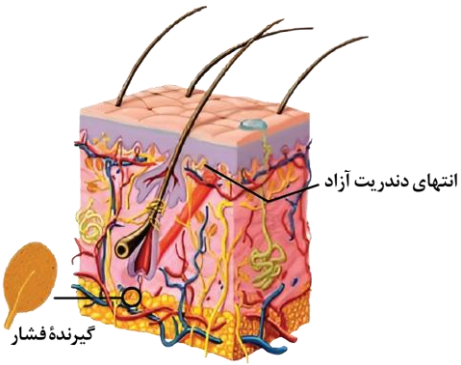
مطابق شکل، گیرنده‌های درد در سطح بالایی غشای بافت پوششی سازندهٔ پوست قرار دارند و پیام تولیدشده در این گیرنده‌ها از غشای پایه عبور می‌کند تا درنهایت به دستگاه عصبی مرکزی برسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	گیرندهٔ درد، انتهای آزاد دارد.
۲	در لایهٔ بیرونی پوست مویرگ‌های خونی حضور ندارند.
۳	گیرندهٔ درد سازش‌ناپذیر است.
۴	گیرنده‌های درد توسط مولکول‌های شیمیایی نیز می‌توانند تحریک شوند.

پاسخ تشریحی:



گیرنده‌های درد در پوست و برخی بخش‌های دیگرِ بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید **و برخی مواد شیمیایی** مثل لاکتیک‌اسید ایجاد می‌شود. این محرک‌ها سبب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشا و تولید پیام عصبی می‌شوند که این پیام عصبی درنهایت به دستگاه عصبی مرکزی واردشده و باعث تغییر فعالیت یاخته‌های مغزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیرنده‌های درد دارینهٔ آزاد داشته و فاقد پوشش چند لایه در اطراف خود هستند.

۲ مطابق شکل، گیرنده‌های درد سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست بوده و در لایهٔ بیرونی پوست قرار دارند. این لایه فاقد مویرگ‌های خونی است.

نکته:

لایهٔ بیرونی پوست از یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه تشکیل‌شده است که در زیر آن غشای پایه وجود دارد. در این لایه مویرگ‌های خونی به‌طور مستقیم حضور ندارند.

۳ گیرندهٔ درد سازش‌ناپذیر است و با قرارگیری در معرض محرک ثابت، تغییری در ایجاد پیام‌های عصبی انجام نمی‌دهد.

نکته:

گیرنده‌های سازش‌پذیر به هنگام قرارگیری در معرض محرک‌های ثابت، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند یا پیام عصبی ارسال نمی‌کنند که در این حالت از فعالیت پمپ‌های سدیم ـ پتاسیم غشا کاسته می‌شود.

درس‌نامه: گیرندهٔ درد

۱ـ این گیرنده به‌صورت انتهای دندریت نورون حسی است؛ پس این گیرنده به‌صورت یک یاختهٔ کامل نمی‌باشد؛ بلکه تنها بخشی از یک یاختهٔ عصبی است.

۲ـ در این گیرنده برخی اندامک‌ها مانند راکیزه قابل‌مشاهده هستند؛ اما در ساختار این گیرنده هسته مشاهده نمی‌شود.

۳ـ این گیرنده فاقد پوششی پیوندی در اطراف غشای خود می‌باشد و محرک‌های متنوعی دارد.

۴ـ این گیرنده سطحی‌ترین گیرنده حسی موجود در پوست است که در بین یاخته‌های عمقی در لایهٔ بیرونی پوست قرارگرفته است؛ در واقع این گیرنده در سطح بالاتری نسبت به غشای پایه قرار دارد. این گیرنده‌ها در بخش‌های دیگر بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.

۵ـ این گیرنده توانایی سازش‌پذیری ندارد؛ در واقع در اثر محرک‌های طولانی با شدت ثابت، همچنان تحریک‌شده و پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

۶ـ پیام‌های عصبی تولیدشده در پی تحریک این گیرنده‌های حسی، اگر در ناحیهٔ سر و صورت باشد، به‌طور مستقیم به مغز وارد می‌شوند و اگر در سایر نواحی بدن باشند، ابتدا به نخاع و سپس به مغز وارد می‌شوند.

۷ـ تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند باعث آغاز فرایندهای انعکاسی در بدن انسان مانند: انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ بشود.

۸ـ تحریک گیرنده‌های درد به دنبال بروز آسیب بافتی رخ می‌دهد؛ پس می‌توان در زمان‌های مختلفی مانند آسیب به رگ‌های خونی (انعقاد خونی) یا سنگ کلیه یا نقرس یا سکتهٔ قلبی مشاهده کرد.

۹ـ این گیرنده‌ها نسبت به سایر گیرنده‌های حس پیکری، محرک‌های متنوع‌تری دارند و می‌توانند با سایر گیرنده‌های حسی، محرک‌های مشترکی مانند گرما داشته باشند.

۱۰ـ توجه کنید که هر گیرندهٔ حسی فاقد پوششی پیوندی در پوست انسان، لزوماً گیرندهٔ درد نمی‌باشد؛ مثلاً در اطراف پیاز مو گیرنده‌های بدون پوشش پیوندی مشاهده می‌شوند.

۲۶- در خصوص ساختاری که ماهی به‌وسیلهٔ آن از وجود اجسام و جانوران دیگر در اطراف خود آگاه می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) فقط در یک سمت از زیر پوست جانور کشیده شده و آب به درون آن وارد می‌شود.
۲) ارتعاش آب درون آن، محل قرارگیری هسته در گیرنده‌ها را به یک‌سو حرکت می‌دهد.
۳) نسبت به پولک‌های ماهی، عمقی‌تر است و فقط از راه یک سوراخ به بیرون مرتبط می‌شود.
۴) مژک‌های گیرنده‌های آن، اندازه‌های گوناگونی دارند و کاملاً توسط مادهٔ ژلاتینی پوشیده شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

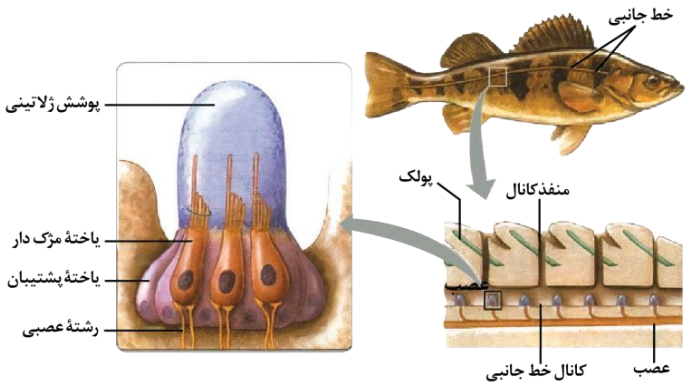
ماهی به کمک **خط جانبی** از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

بررسی سریع:

۱	خط جانبی در هر دو سمت بدن کشیده شده است.
۲	سیتوپلاسم و بخش پایینی گیرنده که محل قرارگیری هسته است، با ارتعاش آب، حرکتی نمی‌کند.
۳	خط جانبی از راه سوراخ‌هایی (نه یک سوراخ) با محیط بیرون ارتباط دارد.
۴	گیرنده‌های خط جانبی، مژک‌هایی با اندازهٔ متفاوت دارند. این مژک‌ها به‌طور کامل توسط مادهٔ ژلاتینی پوشیده شده‌اند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، گیرنده‌های خط جانبی، مژک‌هایی با اندازهٔ متفاوت دارند. این مژک‌ها به‌طور کامل توسط مادهٔ ژلاتینی پوشیده شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **دو سوی بدن ماهی‌ها** ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. آب به این کانال‌ها وارد می‌شود.

۲) جریان آب در کانال خط جانبی، مادهٔ ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. با حرکت مادهٔ ژلاتینی، مژک‌های گیرنده خم می‌شوند اما سیتوپلاسم و بخش پایینی گیرنده که محل قرارگیری هسته است، حرکت نمی‌کند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، کانال خط جانبی نسبت به پولک‌های ماهی عمقی‌تر است. این کانال از راه سوراخ‌هایی (نه یک سوراخ) با محیط بیرون ارتباط دارد.

۲۷- در خصوص فوقانی‌ترین ناحیه در بخش‌های ذکرشده از گوش بدن انسان سالم و ایستاده، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«فوقانی‌ترین ناحیه از ..... .»

۱) بخش دهلیزی، گیرنده‌هایی مکانیکی و در تماس با مادهٔ ژلاتینی دارد.
۲) پردهٔ صماخ، نسبت به پردهٔ منتقل‌کنندهٔ لرزش به بخش حلزونی، بالاتر است.
۳) بخش حلزونی، با بخشی از مجرای شیپوراستاش در یک سطح افقی قرار دارد.
۴) استخوان سندانی، با استخوانی مرتبط است که دستهٔ آن به پردهٔ صماخ چسبیده است.

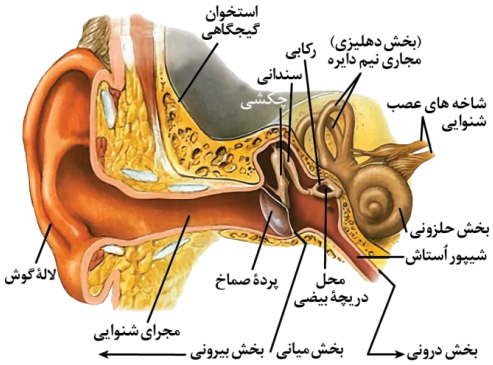
پاسخ: گزینه ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بالاترین نقطه از یک مجرای نیم‌دایره، فاقد گیرنده‌های تعادلی است و این گیرنده‌ها در نواحی تحتانی و نزدیک به ابتدای نیم‌دایره‌ها قرار دارند.
۲	فوقانی‌ترین بخش پردهٔ صماخ تقریباً هم‌سطح با دریچهٔ بیضی است؛ نه بالاتر از آن.
۳	فوقانی‌ترین بخش از قسمت حلزونی گوش درونی، کاملاً بالاتر از شیپوراستاش قرار دارد.
۴	بخش فوقانی استخوان سندانی، با استخوان چکشی در ارتباط است. دستهٔ استخوان چکشی به پردهٔ صماخ چسبیده است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش فوقانی استخوان سندانی، با استخوان چکشی در ارتباط است. دستهٔ استخوان چکشی به پردهٔ صماخ چسبیده است.

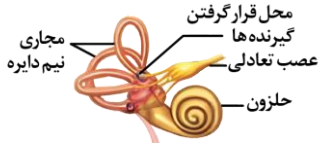


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به محل قرارگیری گیرنده‌های تعادلی در شکل توجه کنید! همان‌طور که مشخص است، بالاترین ناحیه از بخش دهلیزی (بالایی‌ترین نقطه از یک مجرای نیم‌دایره)، فاقد گیرنده‌های تعادلی است و این گیرنده‌ها در نواحی تحتانی و نزدیک به ابتدای نیم‌دایره‌ها قرار گرفته‌اند.

۲) پردهٔ منتقل‌کنندهٔ لرزش به بخش حلزونی، دریچهٔ بیضی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، فوقانی‌ترین بخش پردهٔ صماخ تقریباً هم‌سطح با دریچهٔ بیضی است؛ نه بالاتر از آن.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، فوقانی‌ترین بخش از قسمت حلزونی گوش درونی، کاملاً بالاتر از شیپوراستاش قرار دارد و با این مجرا هم‌سطح نیست.



۲۸- از بین گوش و بینی، اگر بخش باریک‌ترِ قرنیهٔ گاو به سمت اندام A و بخش پهن آن به سمت اندام B باشد؛ کدام مورد در ارتباط با معادل این اندام‌ها در انسان و گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در آن‌ها، درست است؟

۱) در A نسبت به B، یاخته‌های پشتیبان، شکل سیتوپلاسم متنوع‌تری دارند.
۲) در A همانند B، رشتهٔ عصبی جزئی از ساختار خودِ گیرنده‌ها محسوب می‌شود.
۳) در B برخلاف A، زوائد یاخته‌های گیرنده در تماس با نوعی مادهٔ ژلاتینی هستند.
۴) در B برعکس A، هستهٔ تعدادی از گیرنده‌ها، هم‌سطح با یاخته‌های پشتیبان است.

پاسخ: گزینه ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان + جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

قرنیه در چشم گاو به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود: بخش **پهن‌تر** آن به سمت **بینی (B)** و بخش **باریک‌تر** آن به سمت **گوش (A)** قرار دارد.

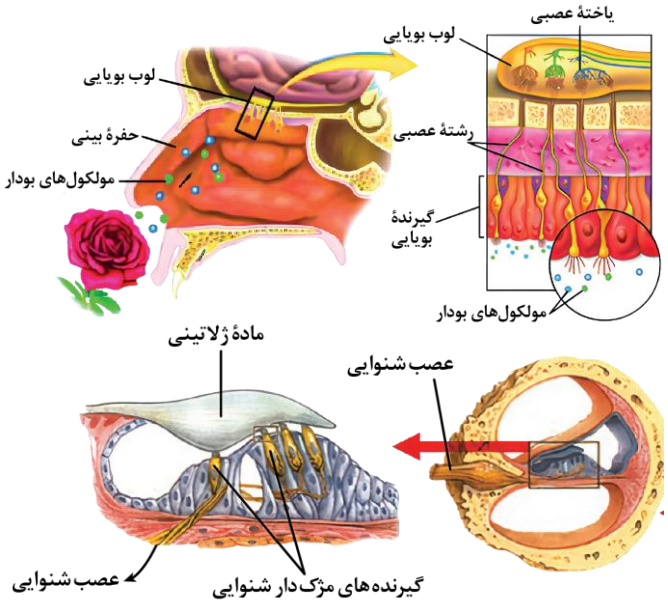
بررسی سریع:

۱	یاخته‌های پشتیبان در بخش حلزونی گوش، اشکال بسیار متنوعی دارند.
۲	رشتهٔ عصبی با گیرنده‌های مژکدار بخش حلزونی و دهلیزی گوش درونی در ارتباط است و جزئی از ساختار خود گیرنده محسوب نمی‌شود.
۳	گیرنده‌های بویایی برخلاف گیرنده‌های تعادلی و شنوایی، فاقد تماس با مادهٔ ژلاتینی هستند.
۴	هستهٔ هیچ‌کدام از گیرنده‌های بویایی، با هستهٔ یاخته‌های پشتیبان در یک سطح قرار نگرفته است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پشتیبان در بینی شکل استوانه‌ای و تقریباً مشابهی با یکدیگر دارند اما یاخته‌های پشتیبان در بخش حلزونی گوش، اشکال بسیار متنوعی دارند.



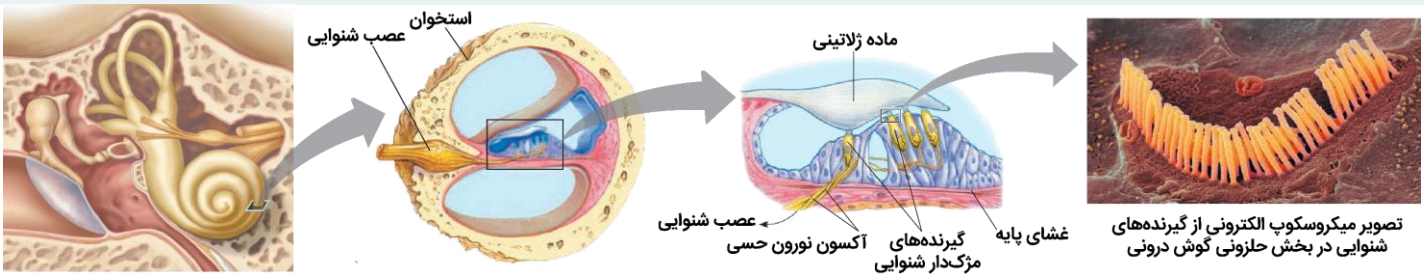
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رشتهٔ عصبی با گیرنده‌های مژکدار بخش حلزونی و دهلیزی گوش درونی در ارتباط است و جزئی از ساختار خود گیرنده محسوب نمی‌شود؛ اما در بینی، رشتهٔ عصبی جزئی از ساختار خود گیرنده است و در واقع، گیرندهٔ بویایی، نوعی یاختهٔ عصبیِ تغییریافته است.

۳) گیرنده‌های مژک‌دار بخش دهلیزی و حلزونی گوش درونی با مادهٔ ژلاتینی در تماس هستند اما گیرنده‌های بویایی چنین مشخصه‌ای ندارند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، هستهٔ هیچ‌کدام از گیرنده‌های بویایی، با هستهٔ یاخته‌های پشتیبان در یک سطح قرار نگرفته است.

شکل‌نامه: یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش



تصویر میکروسکوپ الکترونی از گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی گوش درونی

- در بخش خارجی حلزون، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون درآمده و در حفاظت از بخش حلزونی گوش نقش ایفا می‌کند.
- در مقطع عرضی بخش حلزونی گوش، سه حفره با اندازه‌های مختلف مشاهده می‌شود که همگی توسط مایعی پر شده‌اند. در سطح درونی هر سه مجرای بخش حلزونی گوش، بافت پوششی مشاهده می‌شود. دقت کنید که گیرنده‌های شنوایی و مادهٔ ژلاتینی تنها در مجرای میانی قرار گرفته‌اند.
- فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی گوش، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه کرده‌اند و دارای اشکال مختلفی هستند؛ در بخشی از خود به‌صورت چندلایه با اشکال نامنظم مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی تماس ندارند. در بخش دیگر به‌صورت تک‌لایه و با ظاهر پهن قرار گرفته‌اند که می‌توانند با مادهٔ ژلاتینی در تماس باشند. در سطح زیرین این یاخته‌ها، غشای پایه مشاهده می‌شود.
- مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند اما به‌طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار ندارند. این گیرنده‌ها تک‌هسته‌ای بوده و هستهٔ یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی، توسط بخشی از استخوان گیجگاهی حفاظت‌شده است.

ماز

۲۹- کدام مورد نادرست است؟

۱) تنها بخش از مغز ماهی که بالاتر از لوب‌های بینایی است، وظیفهٔ تنظیم تعادل بدن را بر عهده دارد.
۲) تنها بخش از پای جلویی جیرجیرک که پردهٔ صماخ دارد، فاصلهٔ بین طویل‌ترین بند پا و بند مجاور با آن است.
۳) تنها بخش از مغز ماهی که به نخاع متصل است، پایین‌تر از محل ورود عصب بینایی به لوب بینایی جانور قرار دارد.
۴) تنها بخش از گیرندهٔ شیمیایی مگس که در موی حسی قرار دارد، ساختار تحویل‌دهندهٔ پیام به محل حضور هسته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	تنها بخش از مغز ماهی که بالاتر از لوب‌های بینایی است، مخچه است. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.
۲	پردهٔ صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک، بین بند متصل ب بدن (طویل‌ترین بند) و بند پس از آن (بند دوم) قرارگرفته است.
۳	بصل‌النخاع نسبت به محل ورود عصب بینایی به لوب بینایی، پایین‌تر نیست!
۴	رشته‌هایی که پیام را به سمت هسته هدایت می‌کنند، تنها بخش گیرنده‌های شیمیایی مگس‌اند که در موی حسی روی پای آن قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

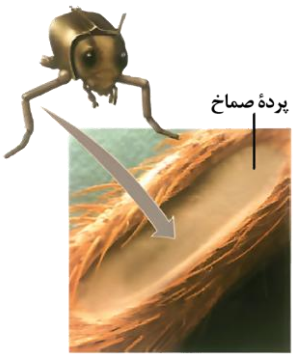
در مغز ماهی، بصل‌النخاع به نخاع متصل است. همان‌طور که در شکل مشخص است، بصل‌النخاع نسبت به محل ورود عصب بینایی به لوب بینایی، پایین‌تر نیست!

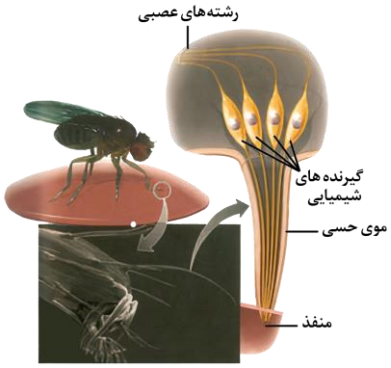
بررسی سایر گزینه‌ها:

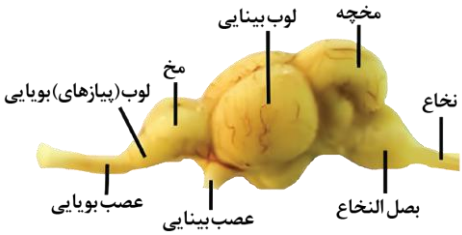
۱ تنها بخش از مغز ماهی که بالاتر از لوب‌های بینایی است، مخچه است. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، پردهٔ صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک، بین بند متصل به بدن (طویل‌ترین بند) و بند پس از آن (بند دوم) قرارگرفته است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، اجزای گیرندهٔ شیمیایی مگس، در پای جانور قرار دارند اما رشته‌هایی که پیام را به سمت محل قرارگیری هسته هدایت می‌کنند، تنها بخش این گیرنده‌ها هستند که در موی حسی روی پای مگس قرار گرفته‌اند.







کلاس درس: گیرنده‌های حسی در جانوران

	گیرنده‌های خط جانبی	گیرنده‌های موهای حسی	گیرنده‌های صدا در پا	گیرنده‌های نوری در چشم مرکب	گیرنده‌های فروسرخ
در کدام جانوران یافت می‌شوند؟	ماهی‌ها	مگس	جیرجیرک	حشرات	برخی مارها مثل مار زنگی
نوع گیرنده	مکانیکی	شیمیایی	مکانیکی	نوری	—
نوع گیرنده از نظر یاخته	یاختهٔ پوششی تمایزیافته	یاختهٔ عصبی	مطرح نشده است.	یاختهٔ عصبی تمایزیافته	مطرح نشده است.
اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟	بله	بله	بله	بله	بله
محل	در کانالی در زیرپوست جانور	موهای حسی روی پاها	پشتِ پردهٔ صماخ پاهای جلویی	چشم مرکب	در سوراخ جلو و زیر هر چشم
وظیفه	کمک به آگاه شدن از اجسام و جانوران دیگر در اطراف	تشخیص انواع مولکول‌ها	دریافت صدا	بینایی + گیرنده‌های نوری برخی حشرات مثل زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.	کمک به تشخیص محل شکار در تاریکی
توانایی درک و پردازش نهایی اطلاعات را دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
نوع تنفس در جانور واجد این نوع گیرنده	آبششی	نایدیسی			شش‌دار
ساختار قلب در جانور واجد این گیرنده	قلب ۲ حفره‌ای (دهلیز نسبت به بطن، به خط جانبی نزدیک‌تر است.)	قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن			قلب ۴ حفره‌ای
سامانهٔ گردش مواد در جانور واجد این گیرنده	بسته ـ ساده	باز			بسته ـ مضاعف
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در جانوران واجد آن	۱ـ ماهیان غضروفی: داشتن کلیه+ غدد راست روده‌ای ۲ـ ماهیان آب شیرین: داشتن کلیه + معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق ۳ـ ماهیان آب شور: داشتن کلیه + نوشیدن زیاد آب + ادرار غلیظ + دفع برخی یون‌ها با کمک آبشش	با کمک لوله‌های مالپیگی			کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
دستگاه عصبی در جانور واجد آن	طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه	طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای مغز دارای چند گره به هم جوش‌خورده			طناب عصبی پشتی و مغز درون جمجمه
جانوران واجد آن، دارای اسکلت درونی می‌باشند؟	بله	خیر			بله

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، با فرض آنکه فردی سالم در محیطی با میزان بالای نور در حال مطالعهٔ کتاب از فاصله‌ای نزدیک باشد، وقوع کدام‌یک از اتفاقات زیر در چشم این فرد مورد انتظار است؟

۱) با افزایش مصرف انرژی در جسم مژگانی، بر میزان کشیدگی تارهای متصل به عدسی افزوده می‌شود.
۲) با افزایش فعالیت بخش خودمختار، از میزان فشار واردشده بر مادهٔ ژله‌ای و شفاف چشم کاسته می‌شود.
۳) با کاهش فعالیت بخش سمپاتیک، بر میزان فعالیت انقباضی ماهیچه‌های حلقوی شکل عنبیه افزوده می‌شود.
۴) با کاهش تجزیهٔ مواد حساس به نور در یاختهٔ مخروطی شبکیه، از میزان مصرف ویتامین A در چشم کاسته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

میزان بالای نور محیط سبب کاهش قطر مردمک و افزایش تحریک گیرنده‌های نوری مخروطی می‌شود. همچنین با مشاهدهٔ جسم نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض‌شده و قطر عدسی افزایش می‌یابد.

تعبیر

- **مادهٔ ژله‌ای و شفاف چشم=** زجاجیه

بررسی سریع:

۱	به هنگام مشاهدهٔ جسم نزدیک تارهای آویزی شل می‌شوند.
۲	به هنگام مشاهدهٔ جسم نزدیک و افزایش قطر عدسی، فشار وارده به زجاجیه بیشتر می‌شود.
۳	با کاهش فعالیت سمپاتیک و افزایش فعالیت پاراسمپاتیک در نور زیاد، قطر مردمک کاهش می‌یابد.
۴	یاخته‌های مخروطی در نور زیاد، بیشتر تحریک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

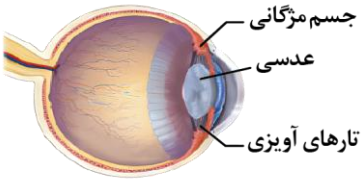
به هنگام قرارگیری فرد در محیطی پرنور، قطر مردمک کاهش می‌یابد. کاهش قطر مردمک با انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه انجام می‌شود. این ماهیچه‌ها تحت تأثیر فعالیت بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار منقبض می‌شوند.

نکته:

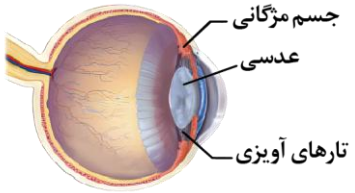
ماهیچه‌های شعاعی عنبیه سبب افزایش قطر مردمک شده و توسط بخش سمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به هنگام مشاهدهٔ اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند که این اتفاق سبب افزایش مصرف انرژی توسط یاخته‌های آن می‌شود. با انقباض این ماهیچه‌ها، از کشیدگی تارهای آویزی کاسته شده و قطر عدسی افزایش می‌یابد.



۲) همان‌طور که اشاره شد، به هنگام مشاهدهٔ اجسام نزدیک، قطر عدسی افزوده می‌شود و مطابق شکل میزان فشار واردشده به زجاجیه نیز افزایش می‌یابد.



نکته:

ماهیچه‌های جسم مژگانی از نوع ماهیچه‌های صاف بوده و توسط بخش خودمختار عصب دهی می‌شوند.

۴) یاخته‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند پس در این شرایط بر میزان تجزیهٔ مواد حساس به نور این گیرنده‌ها افزوده می‌شود.

وضعیت جسم	وضعیت عدسی	وضعیت تارهای آویزی	وضعیت ماهیچهٔ مژگانی
در فاصلهٔ نزدیک	ضخیم	شل	منقبض
در فاصلهٔ دور	نازک	کشیده	در حال استراحت

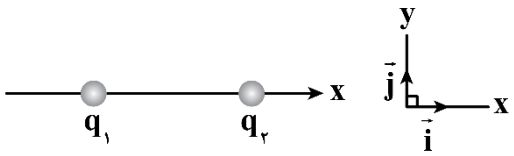
SanjeshCloud

بودجه‌بندی این آزمون: الکتریسیتهٔ ساکن (از برایند میدان‌های الکتریکی تا ابتدای خازن) - صفحه‌های ۱۳ تا ۲۷

سهم در کنکور: درمجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۳۱- مطابق شکل زیر، دو ذرهٔ باردار با بارهای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -8\mu C$ در فاصلهٔ یک متری یکدیگر ثابت شده‌اند. بردار میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ ۵۰cm از بار q_1 و ۱۵۰cm از بار q_2 برحسب یکای SI کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

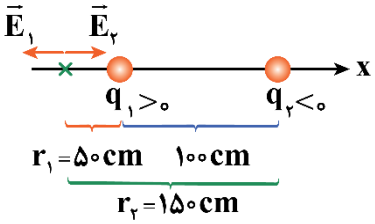


۱) $4\times10^4\vec{i}$
۲) $-4\times10^4\vec{i}$
۳) $1/04\times10^5\vec{i}$
۴) $-1/04\times10^5\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارها را در نقطهٔ موردنظر به‌دست می‌آوریم. مطابق شکل زیر داریم:



$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}}{(0/5)^2} = 7/2\times10^4\frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_1 = -7/2\times10^4(\frac{N}{C})\vec{i}$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = \frac{9\times10^9\times8\times10^{-6}}{(1/5)^2} = 3/2\times10^4\frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_2 = 3/2\times10^4(\frac{N}{C})\vec{i}$$

گام آخر

میدان الکتریکی خالص را در نقطهٔ موردنظر به‌دست می‌آوریم:

$$\vec{E}_t = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_t = -7/2\times10^4\vec{i} + 3/2\times10^4\vec{i} = -4\times10^4(\frac{N}{C})\vec{i}$$

راهنمای مسیرت

حل دقیق این سؤال مستلزم رعایت سه گام مهمه: ۱- تشخیص دقیق نقطهٔ موردنظر ۲- محاسبهٔ دقیق اندازه و جهت تک‌تک میدان‌ها ۳- برایندگیری دقیق به کمک جهت‌ها

همین ۳ گام، در اکثر سؤالات شما رو به سرمنزل مقصود (گزینهٔ درست) می‌رسونه.

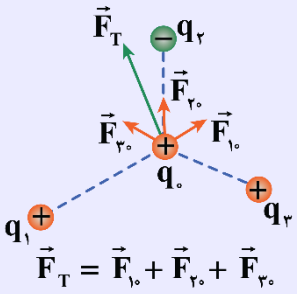
سوتی‌های پرتکرار

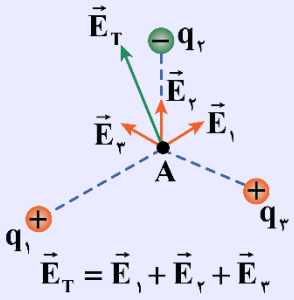
اگر خدایی نکرده جهت $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ رو یکسان بگیرین در دام یکی از گزینه‌های (۳) یا (۴) می‌افتین.

اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی

این اصل بیان می‌دارد که میدان الکتریکی ناشی از چند بار نقطه‌ای در نقطه‌ای از فضا، برابر با جمع برداری میدان‌های الکتریکی‌ای است که هر یک از بارها به‌طور مستقل در آن نقطه ایجاد می‌کنند.

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$



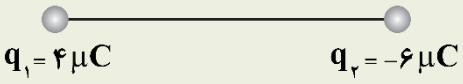


۱- نیروی $\vec{F}_T$، نیروی برایند وارد بر بار آزمون q_0 است.

۲- میدان الکتریکی $\vec{E}_T$ در محل بار آزمون برابر با جمع برداری میدان‌های $\vec{E}_1$، $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ در محل این بار است.

آزمون سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

۶۱- مطابق شکل دو ذرهٔ باردار در فاصلهٔ ۶cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ ۳cm از بار q_1 و ۹cm از بار q_2 است؟



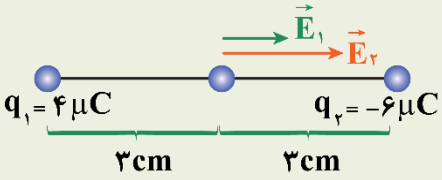
۱) $\frac{15}{7}$
۲) $\frac{5}{3}$
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ تشریحی:

در سؤال نسبت دو میدان خواسته شده، پس نیازی به نوشتن k و تبدیل یکا نیست چون از صورت و مخرج خط می‌خورد.

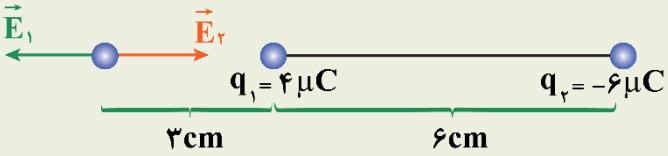
$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E \propto \frac{|q|}{r^2}$$

حالت اول:



$$E_{t_1} = E_1 + E_2 = \frac{4}{3^2} + \frac{6}{3^2} = \frac{10}{9}$$

حالت دوم:



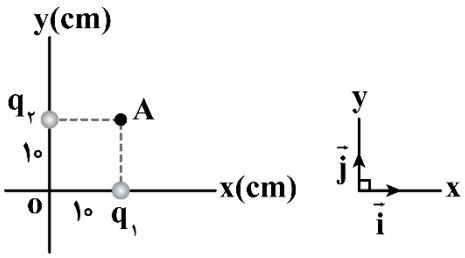
$$E_{t_2} = E_1 - E_2 = \frac{4}{3^2} - \frac{6}{9^2} = \frac{36-6}{81} = \frac{30}{81}$$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{E_{t_1}}{E_{t_2}} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{30}{81}} = 3$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

۳۲- شکل زیر، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحهٔ xoy نشان می‌دهد. اگر $q_1 = q_2 = 2\mu C$ باشد، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A چند واحد SI است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $1/8\times10^6\vec{i} + 1/8\times10^6\vec{j}$

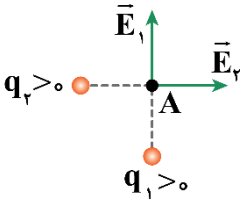
۲) $1/8\times10^6\vec{i} - 1/8\times10^6\vec{j}$

۳) $1/8\times10^5\vec{i} + 1/8\times10^5\vec{j}$

۴) $1/8\times10^5\vec{i} - 1/8\times10^5\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

کام اول



میدان الکتریکی ناشی از هریک از بارها را در نقطهٔ A به‌دست می‌آوریم:

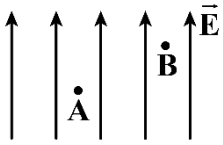
$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow[r_1=r_2=10cm=0/1m]{q_1=q_2=2\mu C=2\times10^{-6}C} E_1 = E_2 = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}}{(0/1)^2} = 1/8\times10^6\frac{N}{C}$$

کام آخر

میدان الکتریکی خالص را در نقطهٔ A به‌دست می‌آوریم:

$$\vec{E}_A = (1/8\times10^6\frac{N}{C})\vec{i} + (1/8\times10^6\frac{N}{C})\vec{j}$$

۳۳- مطابق شکل زیر، یک ذرهٔ باردار را یک‌بار در نقطهٔ A و بار دیگر در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر، در مورد نیروی الکتریکی وارد بر ذره، صحیح است؟



۱) اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره تغییر نمی‌کند.

۲) اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره تغییر می‌کند.

۳) اندازهٔ نیروی الکتریکی تغییر نمی‌کند ولی جهت آن تغییر می‌کند.

۴) اندازهٔ نیروی الکتریکی تغییر می‌کند ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که در شکل، خطوط میدان الکتریکی موازی، هم‌جهت و هم‌فاصله هستند، درمی‌یابیم میدان الکتریکی یکنواخت است؛ بنابراین بزرگی و جهت آن در دو نقطهٔ A و B یکسان است.

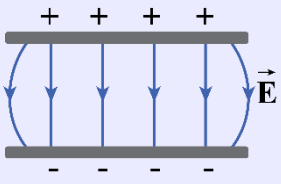
از طرفی طبق رابطهٔ $\vec{F}_E = q\vec{E}$ درمی‌یابیم اندازه و جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره در نقاط A و B یکسان است.

راهنمای مسیرت

این تست رو با این‌که ساده هست به این دلیل براتون طرح کردیم که یک بار برای همیشه مفهوم میدان الکتریکی یکنواخت رو درست متوجه بشین.

میدان الکتریکی یکنواخت

اگر دو صفحهٔ بزرگ فلزی را با بارهای $+q$ و $-q$ باردار کنیم و در مقابل هم در فاصلهٔ d قرار دهیم، به‌دور از لبهٔ صفحه‌ها، میدان الکتریکی یکنواختی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که دارای ویژگی‌های زیر است:

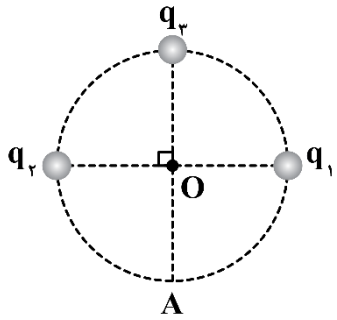


۱- خطوط میدان الکتریکی هم‌جهت هستند.

۲- خطوط میدان الکتریکی موازی هستند.

۳- خطوط میدان الکتریکی هم‌فاصله هستند.

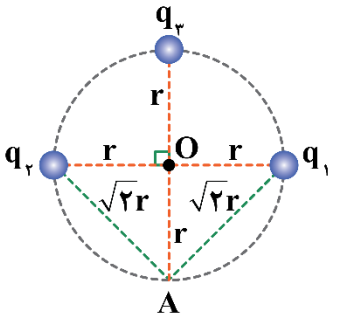
۳۴- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر صفر است. اگر میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 در نقطهٔ O، برابر با E باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O، چند برابر E است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مفهومی/محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

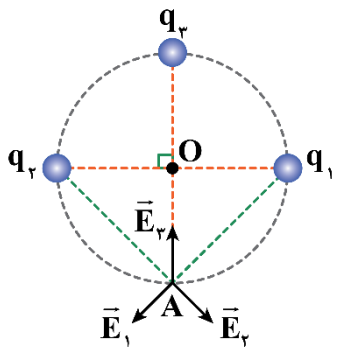
کام اول



فاصلهٔ هر یک از بارها را تا نقطهٔ A به‌دست می‌آوریم. مطابق شکل زیر، اگر شعاع دایره r باشد، فاصلهٔ بار q_3 تا نقطهٔ A برابر ۲r و فاصلهٔ بارهای q_1 و q_2 تا نقطهٔ A برابر با $\sqrt{۲}r$ خواهد بود.

کام دوم

با استفاده از این نکته که میدان در نقطهٔ A صفر است اندازه و علامت بارها را محاسبه می‌کنیم. برای این‌که میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر با صفر شود، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌اندازه و هم‌علامت باشند و میدان الکتریکی ناشی از بار q_3، میدان الکتریکی برایند ناشی از بارهای q_1 و q_2 را خنثی کند؛ بنابراین اگر بارهای q_1 و q_2، برابر با $+q$ فرض شوند، داریم:



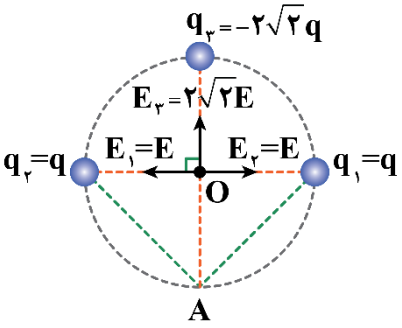
$E_{۱,۲} = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} \xrightarrow[E_۱=E_۲]{q_۱=q_۲=+q,\ r_۱=r_۲=\sqrt{۲}r} E_{۱,۲} = \sqrt{۲}E_۱$ ، $E_۲, E_۱$ بر هم عمودند.

$$E_A = ۰ \Rightarrow \begin{cases} q_۳ < ۰ \\ E_۳ = E_{۱,۲} = \sqrt{۲}E_۱ \end{cases}$$

$$E = \frac{kq}{r^۲} \Rightarrow \frac{E_۳}{E_۱} = \left|\frac{q_۳}{q_۱}\right| \times (\frac{r_۱}{r_۳})^۲ \Rightarrow \frac{\sqrt{۲}E_۱}{E_۱} = \left|\frac{q_۳}{q_۱}\right| \times (\frac{\sqrt{۲}r}{۲r})^۲$$

$$\Rightarrow \sqrt{۲} = \left|\frac{q_۳}{q_۱}\right| \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow |q_۳| = ۲\sqrt{۲}|q_۱| \xrightarrow[q_۳<۰]{q_۱=+q} q_۳ = -۲\sqrt{۲}q$$

کام آخر



میدان الکتریکی خالص را در نقطهٔ O برحسب E به‌دست می‌آوریم. با توجه به یکسان‌بودن فاصلهٔ هر سه ذره از نقطهٔ O، درمی‌یابیم میدان الکتریکی با بزرگی بار الکتریکی ذرات متناسب است؛ بنابراین مطابق شکل زیر داریم:

درنتیجه میدان خالص در نقطهٔ O برابر میدان ناشی از بار q_3 در این نقطه یعنی $۲\sqrt{۲}E$ است.

سوتی‌های پرتکرار

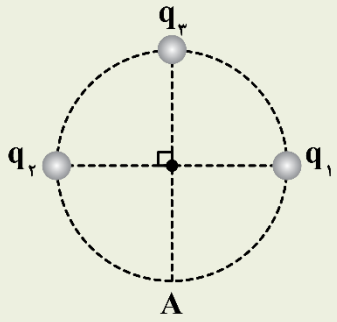
این‌که در یک دستگاه منزوی، میدان برایند در یه نقطه‌ای صفر بشه و از طریق نتایج اون بشه در یک نقطهٔ دیگه میدان برایند رو حساب کرد خوراک طراحان کنکوره! حالا راز طراح این هست که از ساختار مربع و مستطیل که مکرراً در کنکور و آزمون‌ها مطرح شده، اومده با یک ابتکار عالی، ساختار دایره‌ای رو مطرح کرده. این ایده رو از دست ندین که از نون شبتون هم واجب‌تره.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

راستی بچه‌ها، قابل حدس بود که گزینه‌های (۱) و (۲) غلط هستند! چرا؟ حتماً بهش فکر کنین.

آزمون سراسری ریاضی ۱۴۰۰

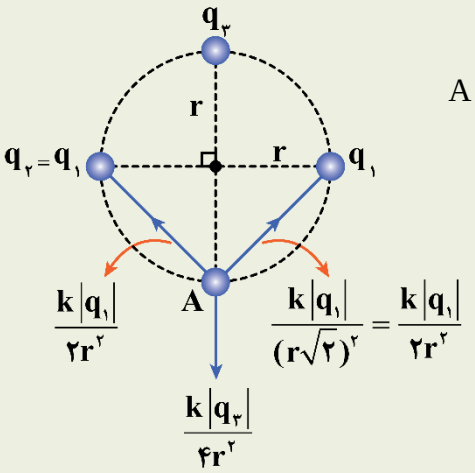
۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر صفر است. $\left|\frac{q_۳}{q_۱}\right|$ چقدر است؟



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

پاسخ تشریحی:

باید $q_۱ = q_۲$ باشد و نیز میدان برایند بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهٔ A با میدان ناشی از بار $q_۳$ در نقطهٔ A، هم‌اندازه و خلاف جهت باشد تا میدان کل در نقطهٔ A صفر شود.



اندازهٔ میدان بار $q_۳$ در محل نقطهٔ A = اندازهٔ میدان برایند بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در محل نقطهٔ A

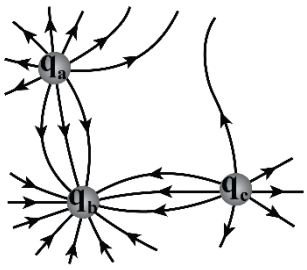
$$E_{۱,۲} = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲}$$

$$\xrightarrow{E_۱=E_۲} E_{۱,۲} = \sqrt{۲}E_۱ = \sqrt{۲}\frac{k|q_۱|}{۲r^۲}$$

$$E_{۱,۲} = E_۳ \Rightarrow \frac{\sqrt{۲}k|q_۱|}{۲r^۲} = \frac{k|q_۳|}{۴r^۲} \Rightarrow ۲\sqrt{۲}|q_۱| = |q_۳| \Rightarrow \left|\frac{q_۳}{q_۱}\right| = ۲\sqrt{۲}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۳۵- **خطوط میدان الکتریکی برایند ناشی از سه ذرهٔ باردار a، b و c مطابق شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر در مورد مقایسهٔ علامت یا اندازهٔ بارهای نشان‌داده‌شده درست است؟**



الف ـ $q_a > ۰$، $q_b < ۰$ و $q_c > ۰$

ب ـ $q_a < ۰$، $q_b > ۰$ و $q_c > ۰$

ج ـ $|q_b| > |q_a| > |q_c|$

د ـ $|q_b| > |q_c| > |q_a|$

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

پاسخ: گزینهٔ ۱　　(آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی از بارهای مثبت خارج و به بارهای منفی وارد می‌شوند. با توجه به شکل نشان‌داده‌شده، خطوط میدان الکتریکی از دو ذرهٔ a و c خارج شده و به ذرهٔ b وارد شده‌اند. پس $q_a > ۰$، $q_b < ۰$ و $q_c > ۰$ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴).

کام آخر

هرچه اندازهٔ یک بار الکتریکی بیش‌تر باشد، تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف آن ذره نیز بیش‌تر می‌شود. با توجه به شکل نشان‌داده‌شده، تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف ذرهٔ b بیش‌تر از ذرهٔ a و نیز در اطراف ذرهٔ a نیز بیش‌تر از اطراف ذرهٔ c است. پس $|q_b| > |q_a| > |q_c|$ است (رد گزینهٔ ۲).

خطوط میدان الکتریکی

۱- برای مجسم‌کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خطوط میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. این خطوط ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشند:

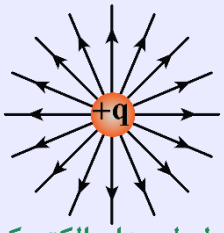
الف) از بار مثبت خارج می‌شوند و به بار منفی وارد می‌شوند.

ب) بردار میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی در آن نقطه است.

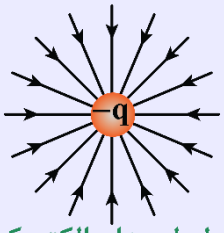
پ) هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا بیش‌تر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در آن ناحیه بیش‌تر است.

ت) خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه فقط یک خط میدان عبور می‌کند.

۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک ذرهٔ باردار منزوی مطابق شکل‌های زیر است:

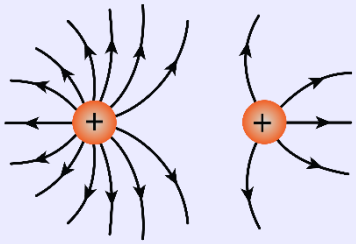


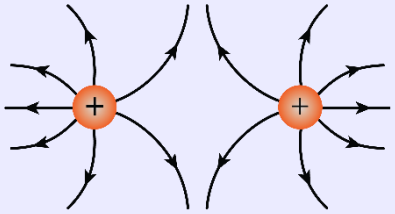
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف بار مثبت

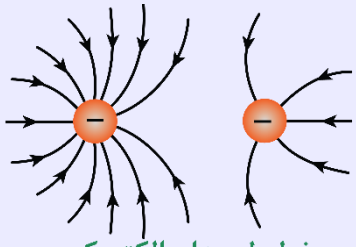


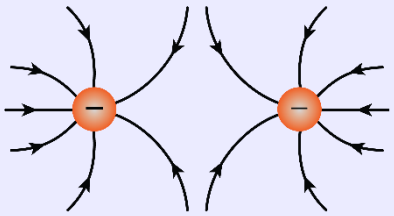
خطوط میدان الکتریکی
در اطراف بار منفی

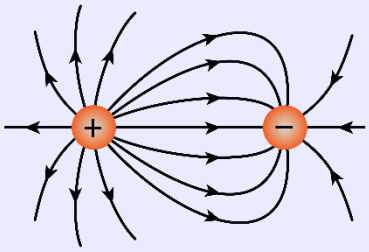
۳- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذرهٔ باردار مطابق شکل‌های زیر است:

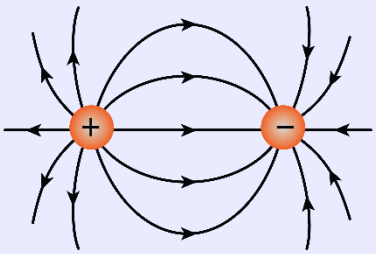

خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت غیرهم‌اندازه


خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار مثبت هم‌اندازه


خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی غیرهم‌اندازه

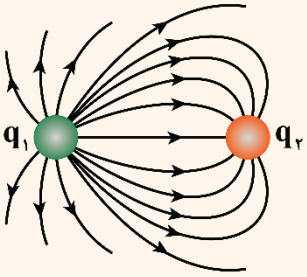

خطوط میدان الکتریکی
در اطراف دو بار منفی هم‌اندازه


خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی غیرهم‌اندازه


خطوط میدان بارهای
مثبت و منفی هم‌اندازه

یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو ذرهٔ باردار نشان داده شده است. کدام‌یک از نتیجه‌گیری‌ها صحیح است؟



الف: علامت بار q_2 منفی است.

ب: علامت بارها یکسان است.

پ: اندازهٔ بار q_1 بزرگ‌تر از اندازهٔ q_2 است.

ت: تراکم خطوط میدان الکتریکی در نزدیکی q_2، بیش‌تر از تراکم این خطوط در نزدیکی q_1 است.

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

پاسخ تشریحی:

برای پاسخ‌دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

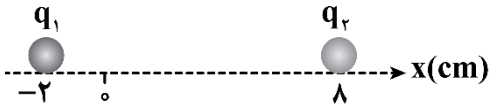
۱- خطوط میدان از q_1 خارج شده‌اند و به q_2 وارد می‌شوند؛ بنابراین q_1 مثبت و q_2 منفی است.

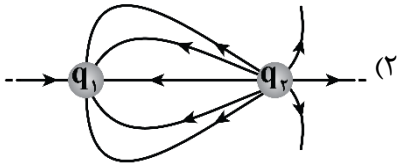
۲- تراکم خطوط در نزدیکی q_1 بیش‌تر از q_2 است؛ بنابراین اندازهٔ q_1 بزرگ‌تر از اندازهٔ q_2 است.

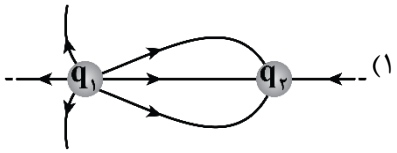
پاسخ: گزینهٔ ۲

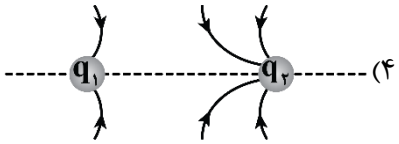
ماز

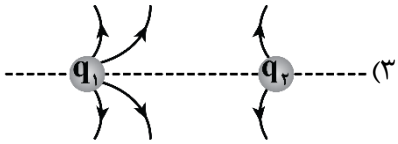
۳۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل زیر در فاصلهٔ معینی از یکدیگر بر روی محور x قرار دارند. اگر میدان الکتریکی برایند ناشی از این دو بار در نقطهٔ $x=0$ برابر با صفر باشد، کدام گزینه می‌تواند در مورد شکل خطوط میدان برایند ناشی از این دو بار الکتریکی درست باشد؟











پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۲)

راهنمای مسیرت

یادته اگر دو بار الکتریکی هم‌نام باشن، روی خط واصل دو بار، بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر، میدان برایند صفر می‌شه؟ پس با این تحلیل برو به ادامهٔ حل این سؤال.

گام اول

با توجه به این‌که میدان الکتریکی برایند، روی خط واصل دو بار، بین دو بار و نزدیک بار q_1 صفر شده است، پس متوجه می‌شویم که دو بار q_1 و q_2 هم‌نام هستند و $|q_1|<|q_2|$ است.

گام دوم

اگر هر دو بار مثبت باشند، خطوط میدان الکتریکی برایند به‌صورت خارج‌شونده از آن‌ها می‌شوند و اگر هر دو بار منفی باشند، خطوط میدان الکتریکی به‌صورت واردشونده از آن‌ها می‌شوند.

گام سوم

چون $|q_1|<|q_2|$ است، پس باید تراکم خطوط میدان در نزدیکی بار q_1 کم‌تر از بار q_2 باشد. یعنی خطوط میدان در نزدیکی بار q_1، باید خمیدگی بیش‌تری داشته باشند.

کام آخر

حالا با این اطلاعاتی که داریم باید یکی از دو شکل زیر را در یکی از گزینه‌ها مشاهده کنیم:

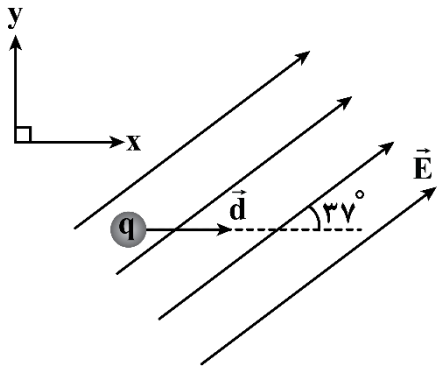


اگر q_1 و q_2 مثبت باشند.

اگر q_1 و q_2 منفی باشند.

ماز

۳۷- مطابق شکل بار الکتریکی $q=-2\mu C$ با وزن ناچیز را به کمک نیروی خارجی $\vec{F}$ درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5\times10^5\ \frac{N}{C}$ در جهت محور x به‌اندازهٔ ۴۰cm جابه‌جا می‌کنیم. اگر کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی ۰/۶J باشد، تغییر انرژی جنبشی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در طی این جابه‌جایی، به‌ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ $(\sin37^\circ=0/6)$



۱) ۰/۲۸ و ۰/۳۲

۲) ۰/۹۲ و -۰/۳۲

۳) ۰/۲۸ و -۰/۳۲

۴) ۰/۹۲ و ۰/۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

کار تک‌تک نیروها رو به‌دست بیار و با جمع جبری اون‌ها تغییر انرژی جنبشی بار رو حساب کن. از طرفی هم اگر کار نیروی میدان الکتریکی رو قرینه کنی، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار هم به‌دست میاد.

کام اول

کار نیروی خارجی برابر $W_1=0/6J$ است. کار نیروی میدان الکتریکی (W_2) را به‌دست می‌آوریم:

$$W_2=E|q|d\cos\theta \xrightarrow{E=5\times10^5\frac{N}{C},\ |q|=2\times10^{-6}C,\ d=0/4m,\ \theta=143^\circ} W_2=5\times10^5\times2\times10^{-6}\times0/4\times\cos143^\circ$$

$$\xrightarrow{\cos143^\circ=-\cos37^\circ=-0/8} W_2=0/4\times(-0/8)=-0/32J$$

کام دوم

طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی $(W_T=\Delta K)$ داریم:

$$W_T=\Delta K \Rightarrow W_1+W_2=\Delta K \Rightarrow \Delta K=0/6-0/32=0/28J$$

کام آخر

می‌دانیم تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q، قرینهٔ کار میدان الکتریکی است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta U_E=-W_2=0/32J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سوتی‌های پرتکرار

اگر در محاسبهٔ کار میدان الکتریکی، به‌اشتباه $\cos 143^\circ$ رو ۰/۸+ بذارین در دام گزینهٔ (۴) می‌افتین.

راه نجات سریع

در مسائلی که به کار و انرژی مربوطه و علاوه‌بر نیروی میدان الکتریکی، نیروهای دیگه‌ای هم هستند و اتفاقاً دارن کار انجام می‌دن. حتماً حواستون به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی باشه $(W_T = \Delta K)$ و برای پیدا کردن W_T هم کار تک‌تک نیروها رو به‌دست بیارین و جمع جبری بزنین. راستی حتماً به جهت هر نیرو و زاویه‌ای که با بردار جابه‌جایی داره حسابی دقت کنین تا یه موقع زاویه‌ها رو اشتباه محاسبه نکنید. راستی بچه‌ها فکر نکنم برای امتحان نهایی هم‌چین سؤالی مطرح بشه که کار نیروی خارجی هم نقش بازی کنه ولی برای کنکور خیلی هم سؤال مناسب و به‌جایی هست! از من گفتن!

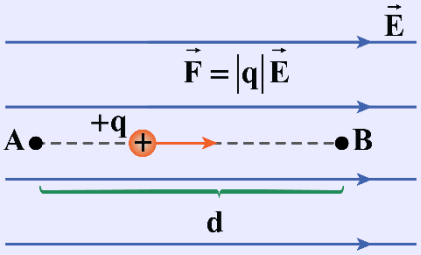
کار نیروی الکتریکی

کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذرهٔ باردار در میدانِ الکتریکی $\vec{E}$ در یک جابه‌جایی مشخص، برابر با قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است.

$$W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژیِ پتانسیل الکتریکیِ یک ذرهٔ باردار در میدان الکتریکیِ یکنواخت

فرض کنید ذرهٔ باردارِ $+q$ در یک میدان الکتریکی یکنواختِ $\vec{E}$ تحت اثر میدان الکتریکی، جابه‌جایی $\vec{d}$ را انجام می‌دهد. طبق تعریف کار یک نیرو، خواهیم داشت:



$$W_E = F_E d\cos\theta = |q|Ed\cos\theta$$

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed\cos\theta$$

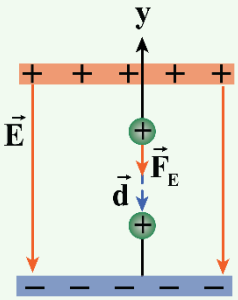
θ زاویهٔ بین نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ است.

نکات طلایی

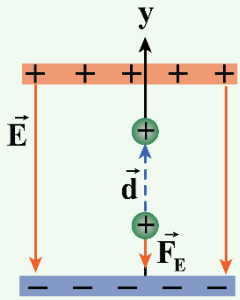
۱- به‌سادگی می‌توان دریافت، اگر بار الکتریکی مثبت، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است و اگر بار الکتریکی منفی، در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۲- اگر یک بار الکتریکی را در یک میدان الکتریکی رها سازیم، همواره به سمتی می‌رود که انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و اگر برای جابه‌جایی آن مجبور باشیم به‌زور این کار را انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

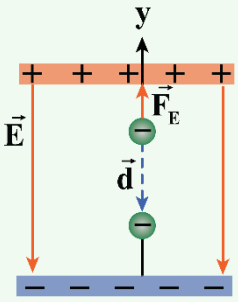
در شکل‌های زیر، چند حالت مربوط به جابه‌جایی بارهای مختلف و تغییر انرژی پتانسیلِ الکتریکی نشان داده شده است.



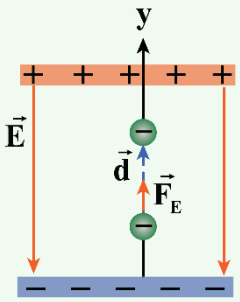
الف) بار **مثبت** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **مثبت** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **کاهش** می‌یابد.



ب) بار **مثبت** در **خلاف** جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **منفی** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **افزایش** می‌یابد.



پ) بار **منفی** در **جهت** میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **منفی** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **افزایش** می‌یابد.



ت) بار **منفی** در **خلاف** جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ حرکت می‌کند:
میدان الکتریکی، کار **مثبت** W_E را روی بار انجام می‌دهد.
انرژی پتانسیل الکتریکی U_E **کاهش** می‌یابد.

۳۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف ـ وجود میدان الکتریکی در نزدیکی سطح زمین به‌دلیل برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا و کنده‌شدن الکترون‌هایی از این مولکول‌ها است.

ب ـ برای تمام میدان‌های الکتریکی یکنواخت و غیریکنواخت، رابطهٔ $W_E = -\Delta U_E$ همواره برقرار است.

ج ـ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذرهٔ باردار به بار الکتریکی آن وابسته نیست.

د ـ یکای $\frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$ معادل با یکای ولت است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی موارد نادرست:

ج) با توجه به متن کتاب درسی فقط عبارت «ج» نادرست است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذرهٔ باردار به بار الکتریکی آن وابسته است. (✗)

راه نجات سریع

اگر این سؤال رو غلط زدین یا نزدین، نشون می‌ده که با کتاب درسی اصلاً رابطهٔ خوبی ندارین. بارها گفتیم و بازم می‌گیم که علیکم باالمتن الکتاب الدرسی! حتی مورد «الف» رو از توضیحات داخل مثال ۱-۱۰ براتون آوردیم تا به اهمیت کتاب درسی پی ببرین! راستی این سؤال هم خوراک امتحان نهایی هست و هم کنکور!

۳۹- در لامپ‌های تصویر تلویزیون‌های قدیمی (CRT)، اگر بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ رسانا $۲\frac{MV}{m}$ و صفحه‌ها در فاصلهٔ ۱/۲cm از یکدیگر باشند، اختلاف پتانسیل بین صفحات چند کیلوولت است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۱۲ ۳) ۲/۴ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

طبق رابطهٔ $\Delta V = E.d$ می‌توانیم بنویسیم:

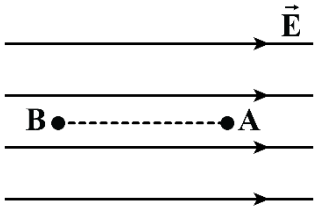
$$\Delta V = E.d \xrightarrow[d=۱/۲cm=۱/۲\times۱۰^{-۲}m]{E=۲\frac{MV}{m}=۲\times۱۰^{۶}\frac{V}{m}} \Delta V = ۲\times۱۰^{۶}\times۱/۲\times۱۰^{-۲} = ۲/۴\times۱۰^{۴}V = ۲۴kV$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر در محاسبات دقت نکنید بعد از این‌که مقدار $۲/۴\times۱۰^{۴}\,V$ را به‌دست آوردید، اشتباهاً مقدار ۲/۴ را انتخاب می‌کنید و در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید.

مازِ

۴۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q<۰$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A تا B در راستای میدان جابه‌جا می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر الزاماً درست هستند؟



الف ـ کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره مثبت است.

ب ـ انرژی جنبشی ذره افزایش می‌یابد.

ج ـ انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش می‌یابد.

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

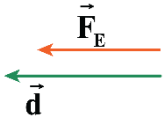
پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

این بخش از فصل الکتریسیتهٔ ساکن به فصل کار و انرژی دهم مربوطه. بهت پیشنهاد می‌کنم اگه کار و انرژی دو سال قبل رو خوب نخوندی موازی با این فصل پیش ببریش تا هر دو مبحث رو بهتر یاد بگیری.

با توجه به این‌که در صورت سؤال ذکر نشده که تنها نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، درمی‌یابیم ممکن است نیروهای دیگری هم وجود داشته باشد که در این صورت کار کل ممکن است مثبت، صفر و یا منفی باشد، بنابراین طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، انرژی جنبشی می‌تواند افزایش یابد، ثابت بماند و یا کاهش یابد. (مورد «ب» نادرست)

از طرفی با توجه به این‌که نیروی الکتریکی وارد بر ذره با بار منفی در خلاف جهت میدان بوده و جابه‌جایی ذره نیز در خلاف جهت میدان یعنی در جهت نیروی الکتریکی بوده است، درمی‌یابیم کار نیروی الکتریکی بر روی ذره مثبت و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره منفی است. (مورد «الف» و «ج» درست)



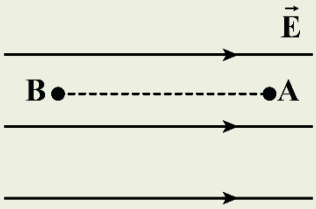
$$W_E>۰\ ,\ \Delta U_E=-W_E\Rightarrow\Delta U_E<۰$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه فکر کنی فقط نیروی الکتریکی به ذره وارد می‌شه، همهٔ عبارات رو درست می‌گیری و توی دام گزینهٔ (۴) می‌افتی!

آزمون سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

۴۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q<۰$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A تا B در راستای میدان جابه‌جا می‌شود. کدام مورد الزاماً درست است؟



۱) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره منفی است.

۲) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره مثبت است.

۳) انرژی جنبشی ذره کاهش می‌یابد.

۴) انرژی جنبشی ذره افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که ذرهٔ باردار در جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کرده است، بنابراین پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد $(\Delta V>۰)$. از طرفی چون ذره دارای بار منفی است، بنابراین ΔV و ΔU_E مختلف‌العلامت هستند (یعنی $\Delta U_E<۰$ است.) درنتیجه می‌توان نوشت:

$$W_E=-\Delta U_E\xrightarrow{\Delta U_E<۰}W_E>۰$$

بنابراین کار میدان بر روی ذره در این جابه‌جایی الزاماً مثبت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در این سؤال از نیروهای غیر از نیروی الکتریکی صحبتی نشده است، بنابراین نمی‌توان با قطعیت گفت کار کل همان کار میدان الکتریکی است و درنتیجه اظهارنظر قطعی در مورد گزینه‌های (۳) و (۴) ممکن نیست.

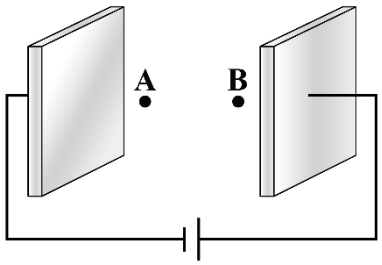
$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{قضیه کار - انرژی جنبشی}} W_E + \underbrace{W_{\text{خارجی}}}_{?} = \Delta K$$

کارهای غیر از میدان الکتریکی ↙

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۴۱- مطابق شکل زیر، یک ذرهٔ باردار با بار مثبت و جرم ۲۰mg را از نقطهٔ A با تندی اولیهٔ ۲۰۰۰ $\frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم و در مسیر AB انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ۴۰ ژول تغییر می‌کند. اگر این ذره را از نقطهٔ B در جهت میدان الکتریکی با تندی ۱۰۰۰ $\frac{m}{s}$ پرتاب کنیم، تندی آن در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) $۵۰۰\sqrt{۲}$

۲) $۵۰۰\sqrt{۵}$

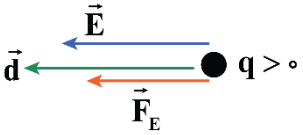
۳) $۱۰۰۰\sqrt{۲}$

۴) $۱۰۰۰\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، هنگامی که از نقطهٔ B به سمت نقطهٔ A پرتاب می‌شود را به‌دست می‌آوریم. مطابق شکل زیر داریم:



$$\theta = ۰ \Rightarrow W_E > ۰ \Rightarrow \Delta U_E < ۰$$

می‌دانیم مقدار اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ A و B برابر با ۴۰ ژول است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta U_E = -۴۰J$$

کام دوم

تغییر انرژی جنبشی ذره در جابه‌جایی از نقطهٔ B تا نقطهٔ A را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{فقط نیروی الکتریکی} \Rightarrow \Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K = ۴۰J$$

کام آخر

تندی ذره در نقطهٔ A را حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = K_A - K_B = \frac{۱}{۲}m(v_A^۲ - v_B^۲) \Rightarrow ۴۰ = \frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶}(v_A^۲ - ۱۰^۶)$$

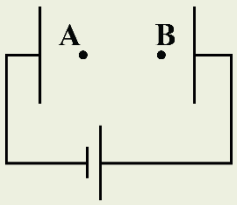
$$\Rightarrow v_A = ۱۰۰۰\sqrt{۵}\ \frac{m}{s}$$

راه نجات سریع

توی این سؤال تندی اولیه در نقطهٔ A اطلاعات اضافیه. در کنکورهای اخیر همچنین موردی اتفاق افتاده.

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۲

۶۳- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $۱۰^۳ \frac{N}{C}$ است. یک پروتون را از نقطهٔ A با تندی اولیهٔ $۲\times۱۰^۴ \frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌کنیم و پروتون در نقطهٔ B متوقف می‌شود. حال اگر جای پایانه‌های باتری را عوض کنیم و پروتون را با همان تندی قبلی از A به سمت نقطهٔ B پرتاب کنیم، تندی آن در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (از وزن پروتون و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^۴$
۲) $\frac{۱}{۲}\times۱۰^۴$
۳) $\sqrt{۲}\times۱۰^۴$
۴) ۴×۱۰^۴

پاسخ تشریحی:

در حالت اول با توجه به این‌که پروتون در خلاف جهت میدان (خلاف جهت نیروی الکتریکی) جابجا می‌شود، بنابراین کار میدان الکتریکی بر روی بار منفی بوده و برابر است با:

$$\xrightarrow{\text{قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی}} W_t=\Delta K \xrightarrow[\Delta K=\frac{۱}{۲}m\left(v_B^۲-v_A^۲\right)]{W_t=W_E} W_E=\frac{۱}{۲}m\left(v_B^۲-v_A^۲\right)$$

$$\Rightarrow W_E=\frac{۱}{۲}m\left(۰-\left(۲\times۱۰^۴\right)^۲\right)$$

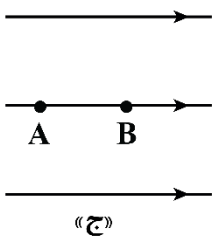
حال اگر جای پایانه‌های باتری را عوض کنیم و تمام شرایط دیگر یکسان باشد، مقدار کار میدان الکتریکی بر روی پروتون قرینهٔ حالت اول خواهد بود:

$$W_t=\Delta K \xrightarrow[\Delta K=\frac{۱}{۲}m\left(v_B^۲-v_A^۲\right)]{W_t=W'_E=-W_E} \cancel{\frac{۱}{۲}m}\left(۲\times۱۰^۴\right)^۲=\cancel{\frac{۱}{۲}m}\left(v_B^۲-\left(۲\times۱۰^۴\right)^۲\right)$$

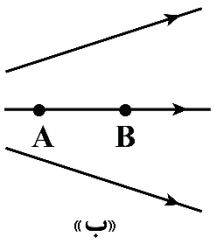
$$\Rightarrow v_B^۲=۲\times\left(۲\times۱۰^۴\right)^۲ \Rightarrow v_B=۲\sqrt{۲}\times۱۰^۴ \frac{m}{s}$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

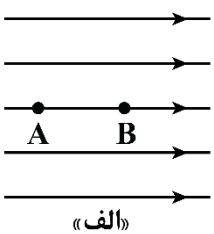
۴۲- شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهد. در هر آرایش، یک پروتون با تندی v در خلاف جهت میدان از نقطهٔ B پرتاب می‌شود و به سمت نقطهٔ A می‌رود. با فرض این‌که در هیچ‌یک از حالت‌ها در مسیر نقطهٔ A تا نقطهٔ B توقف نداشته باشیم و اندازهٔ جابه‌جایی پروتون در هر سه حالت یکسان باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر مقدار سرعت پروتون را در نقطهٔ A به‌درستی مقایسه می‌کند؟ (از نیروی وزن و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



«ج»



«ب»



«الف»

۱) $v_{ج} > v_{ب} > v_{الف}$
۲) $v_{ب} > v_{ج} > v_{الف}$
۳) $v_{الف} > v_{ب} > v_{ج}$
۴) $v_{ب} > v_{الف} > v_{ج}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

اندازهٔ میدان الکتریکی را در سه آرایش مقایسه می‌کنیم. می‌دانیم هرچه تراکم خطوط میدان بیش‌تر باشد، میدان قوی‌تر است؛ بنابراین داریم:

$$E_{الف} > E_{ب} > E_{ج}$$

دقت کنید برای شکل «ب» یک میدان الکتریکی متوسط فرض کرده‌ایم.

گام دوم

اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B یعنی $\Delta V = V_A - V_B$ را در سه آرایش باهم مقایسه می‌کنیم:

$$\Delta V = E.d \xrightarrow[d_{الف}=d_{ب}=d_{ج}]{E_{الف}>E_{ب}>E_{ج}} \Delta V_{الف} > \Delta V_{ب} > \Delta V_{ج}$$

گام سوم

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را در سه آرایش باهم مقایسه می‌کنیم:

$$\Delta U_E = q.\Delta V \xrightarrow[q_{الف}=q_{ب}=q_{ج}]{\Delta V_{الف}>\Delta V_{ب}>\Delta V_{ج}} \Delta U_{E_{الف}} > \Delta U_{E_{ب}} > \Delta U_{E_{ج}}$$

گام آخر

انرژی جنبشی و تندی پروتون در نقطهٔ A را در سه آرایش باهم مقایسه می‌کنیم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta K_{الف} < \Delta K_{ب} < \Delta K_{ج} \Rightarrow K_{الف} - K_B < K_{ب} - K_B < K_{ج} - K_B$$

$$\Rightarrow K_{الف} < K_{ب} < K_{ج} \xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2} v_{الف} < v_{ب} < v_{ج}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر در تعیین علامت ΔU اشتباه کنید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی

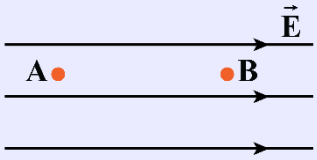
۱- هنگامی‌که بار q بین دو نقطه که اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر ΔV است، جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار یعنی ΔU به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta U_E = q\Delta V$$

۲- مطابق رابطهٔ بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیش‌تر، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کم‌تر بیش‌تر می‌شود.

۳- اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، درحالی‌که جهت حرکت خودبه‌خودی بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی (V) کاهش می‌یابد.



$$V_B < V_A$$

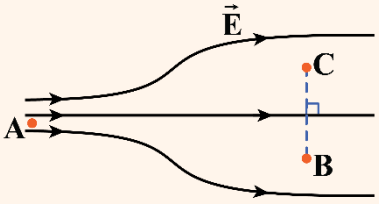
نکته

نوع و اندازهٔ بار ذره در نحوهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (ΔU) مؤثر است؛ ولی در نحوهٔ تغییرات پتانسیل الکتریکی (ΔV) تأثیری ندارد.

همچنین با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند.

یه نمونهٔ باحال

شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از صفحه نشان می‌دهد. درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را بررسی کنید.



الف: بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B است.

ب: پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است.

پ: با حرکت یک بار منفی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

ت: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار الکتریکی در حرکت از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، برابر تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت از نقطهٔ A تا نقطهٔ C است.

پاسخ تشریحی:

هریک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:

الف: تراکم خطوط میدان در نزدیکی نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیش‌تر از نقطهٔ B است. (✓)

ب: نقاط B و C در یک سطح عمود بر خطوط میدان قرار دارند، پس پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر است. (✓)

پ: با حرکت بار منفی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، این بار در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و درنتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. (✓)

ت: چون پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است، تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل الکتریکی با جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B با جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ C یکسان است. (✓)

ماز

۴۳- بار الکتریکی $q=-5\mu C$ از نقطه‌ای با پتانسیل $V_1=-20V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2=30V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار برحسب میلی‌ژول کدام است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) -۰/۲۵ ۴) -۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

اختلاف پتانسیل دو نقطه را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta V = 30 - (-20) = 50V$$

کام آخر

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow[q=-5\mu C=-5\times10^{-6}C]{\Delta V=50V} 50 = \frac{\Delta U_E}{-5\times10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -250\times10^{-6}\times\frac{1mJ}{10^{-3}J} = -0/25mJ$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر به علامت بار دقت نکنید در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

نکته

با تقسیم رابطهٔ $\Delta U = -E|q|d\cos\alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل الکتریکی یعنی ΔV را محاسبه کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-E|q|d\cos\alpha}{q} = -Ed\cos\alpha$$

$$\Rightarrow \Delta V = -Ed\cos\alpha \Rightarrow |\Delta V| = Ed_{||}$$

منظور از $d_{||}$، جابه‌جایی در راستای موازی با میدان الکتریکی است.

یه نمونهٔ باحال

بار الکتریکی $q=-20nC$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی به‌اندازهٔ $4\mu J$ کاهش یابد، کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی برابر ..... میکروژول است و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به‌اندازهٔ ..... ولت ..... از نقطهٔ B است.

پاسخ تشریحی:

کار نیروی الکتریکی قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U = -(-4) = +4\mu J$$

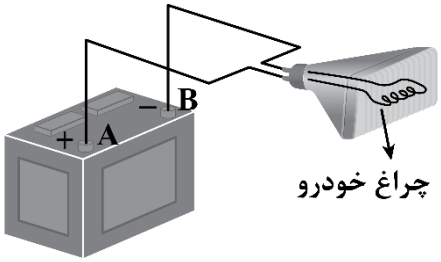
برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی نیز می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-۴\times۱۰^{-۶}}{-۲۰\times۱۰^{-۹}} = ۲۰۰V \Rightarrow V_B - V_A = ۲۰۰V$$

بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به‌اندازهٔ ۲۰۰V ولت کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B است.

ماز

۴۴- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های باتری خودروی نشان‌داده‌شده در شکل برابر ۱۶V است. اگر بار الکتریکی −۲۵C از پایانهٔ منفی به پایانهٔ مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟



۱) −۶۰۰
۲) −۴۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیر

کافیه حواست به رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ باشه و تمام.

به کمک رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ داریم:

$$\Delta U_E = q\Delta V \xrightarrow{\Delta V=+۱۶V\ ,\ q=-۲۵C} \Delta U_E = -۲۵\times۱۶ = -۴۰۰J$$

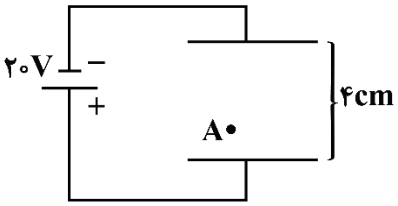
بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی این بار به‌اندازهٔ ۴۰۰J کاهش یافته است.

راه نجات سریع

بچه‌ها این سؤال هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکور به‌شدت مناسبه!

ماز

۴۵- مطابق شکل زیر، دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q=-۵\mu C$ را از مجاورت صفحهٔ بالایی رها کنیم، وقتی به نقطهٔ A می‌رسد، انرژی جنبشی آن ۷۵ میکروژول افزایش می‌یابد. فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ پایینی چند میلی‌متر است؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۱۰
۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیر

اول ΔU_E را به‌دست بیار بعدش ΔV صفحهٔ منفی با نقطهٔ A رو حساب کن و درنهایت از مقایسه با ΔV باتری، فاصلهٔ نقطهٔ A تا صفحهٔ پایین رو به‌دست بیار.

کام اول

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که تنها نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود، می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta U_E = -\Delta K \Rightarrow \Delta U_E = -۷۵\mu J$$

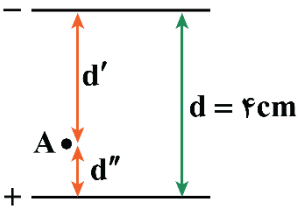
گام دوم

اختلاف پتانسیل نقطهٔ A با صفحهٔ بالایی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-۷۵\times ۱۰^{-۶}}{-۵\times ۱۰^{-۶}} = ۱۵V$$

$$\Rightarrow V_A - V_- = ۱۵V$$

گام آخر



فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ پایینی را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = E.d \xrightarrow{E:\text{ثابت}} \frac{V_+ - V_-}{V_A - V_-} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{۲۰}{۱۵} = \frac{۴}{d'}$$

$$\Rightarrow d' = ۳cm \Rightarrow d'' = d - d' = ۴ - ۳ = ۱cm = ۱۰mm$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه فاصله رو برحسب سانتی‌متر به‌دست بیاری، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

نکته

در یک میدان الکتریکی یکنواخت اگر فاصلهٔ دو نقطه در راستای خطوط میدان d باشد، داریم:

$$\frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{CD}} = \frac{d_{AB}}{d_{CD}}$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

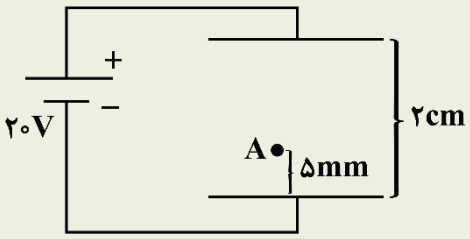
۶۱- دو صفحهٔ رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -۵mC$ را در نقطهٔ A رها کنیم، وقتی به صفحهٔ بالایی می‌رسد انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

۱) ۱۰۰ و کاهش

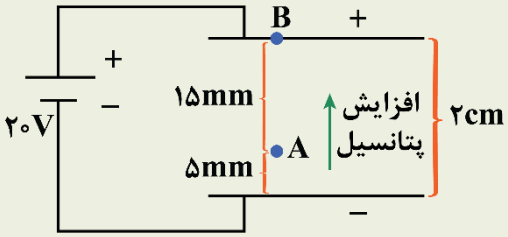
۲) ۱۰۰ و افزایش

۳) ۷۵ و کاهش

۴) ۷۵ و افزایش



پاسخ تشریحی:



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{۲۰V}{۲۰mm} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{۱۵mm} \Rightarrow |\Delta V_{AB}| = ۱۵V$$

چون پتانسیل صفحهٔ B از پتانسیل درنقطهٔ A بیش‌تر است، پس:

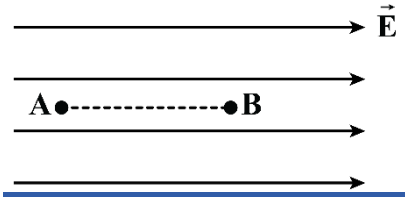
$$V_B - V_A = +۱۵V$$

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow +۱۵ = \frac{\Delta U}{-۵mC} \Rightarrow \Delta U = -۷۵mJ$$

پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۷۵mJ کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

۴۶- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم ۲g و بار الکتریکی $-۲mC$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A با تندی $۳۰\frac{m}{s}$ به سمت نقطهٔ B شلیک می‌شود. اگر تندی ذره در نقطهٔ B به $۲۰\frac{m}{s}$ برسد، اندازهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B چند ولت است؟ (ذره فقط تحت تأثیر نیروی میدان الکتریکی است.)



۱) ۱۰۰۰
۲) ۵۰۰
۳) ۲۵۰
۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار نیروی میدان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$W_T=\Delta K \xrightarrow[\text{میدان است.}]{\text{ذره فقط تحت تأثیر نیروی}} W_E=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲) \xrightarrow{m=۲g=۲\times۱۰^{-۳}kg\ ,\ v_۲=۲۰\frac{m}{s}\ ,\ v_۱=۳۰\frac{m}{s}}$$

$$W_E=\frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰^{-۳}\times(۲۰^۲-۳۰^۲)=-۰/۵J$$

کام آخر

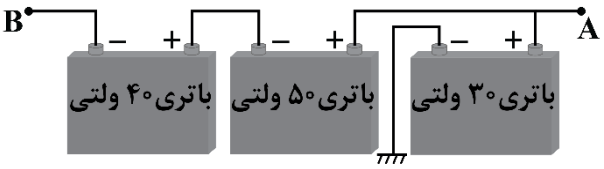
به کمک رابطهٔ $\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}$ داریم:

$$\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}=\frac{-W_E}{q} \xrightarrow{W_E=-۰/۵J\ ,\ q=-۲mC=-۲\times۱۰^{-۳}C} \Delta V=\frac{۰/۵}{-۲\times۱۰^{-۳}}=-۲۵۰V \Rightarrow |\Delta V|=۲۵۰V$$

راه نجات سریع

این‌جا فاصلهٔ بین دو نقطهٔ A و B، یعنی جابه‌جایی ذره و همچنین میدان الکتریکی معلوم نیست! پس حواستون باشه که بهترین کار، حل مسئله با رابطهٔ $\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}$ است.

۴۷- سه باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت را مطابق شکل توسط سیم‌های رسانا به یکدیگر متصل کرده‌ایم و پایانهٔ منفی باتری ۳۰ ولتی نیز توسط یک سیم رسانا به زمین وصل شده است. نسبت پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B کدام است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

حواست باشه که در یک باتری مثلاً ۱۰ ولتی، پتانسیل پایانهٔ مثبت به‌اندازهٔ $۱۰V$ بیش‌تر از پتانسیل پایانهٔ منفی هست. از طرفی هم پتانسیل الکتریکی نقطه‌ای که به زمین وصل شده برابر صفر است. حالا با این تحلیل برو دونه‌دونه پتانسیل پایانه‌های باتری‌ها رو به‌دست بیار.

گام اول

برای باتری ۳۰ ولتی داریم:

$$V_+ - V_- = ۳۰ \xrightarrow{V_- = V_{\text{زمین}} = ۰} V_+ = ۳۰V$$

نقطهٔ A توسط سیم رسانا به پایانهٔ مثبت این باتری متصل است و درنتیجه داریم:

$$V_A = V_+ = ۳۰V$$

گام دوم

چون پایانهٔ مثبت باتری ۵۰ ولتی به پایانهٔ مثبت باتری ۳۰ ولتی متصل است، پس این دو پایانه هم‌پتانسیل هستند و برای باتری ۵۰ ولتی داریم:

$$V_+ - V_- = ۵۰ \xrightarrow{V_+ = ۳۰V} ۳۰ - V_- = ۵۰ \Rightarrow V_- = -۲۰V$$

گام سوم

پایانهٔ مثبت باتری ۴۰ ولتی به پایانهٔ منفی باتری ۵۰ ولتی متصل است. پس این دو پایانه هم‌پتانسیل هستند و برای باتری ۴۰ ولتی داریم:

$$V_+ - V_- = ۴۰ \xrightarrow{V_+ = -۲۰V} -۲۰ - V_- = ۴۰ \Rightarrow V_- = -۶۰V$$

چون نقطهٔ B به پایانهٔ منفی باتری ۴۰ ولتی متصل است، پس پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B نیز برابر با پتانسیل الکتریکی پایانهٔ منفی باتری ۴۰ ولتی است و داریم:

$$V_B = -۶۰V$$

گام آخر

حالا کافی است نسبت پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به نقطهٔ B رو حساب کنیم:

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{۳۰}{-۶۰} = -\frac{۱}{۲}$$

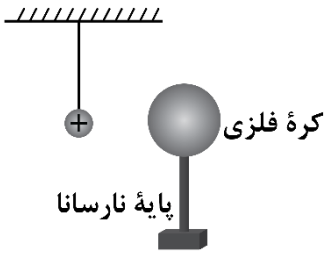
سوتی‌های پرتکرار

اگر حواست نباشه و نسبت خواسته‌شده رو برعکس پیدا کنی در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

راه نجات سریع

اولاً خیالتون تخت باشه که از اختلاف پتانسیل باتری در این سطح، برای امتحان نهایی سؤال نمیاد و این تیپ فقط مربوط به کنکورتون می‌شه. توی امتحان نهایی تهش یه باتری می‌دن و ولتاژ یکی از پایانه‌ها رو می‌پرسن؛ اما خُب شما با حل دقیق و آموزش کامل این سؤال می‌تونی یک نفس عمیق بکشی و بگی آخیش که این تیپ خفن از سؤالات باتری‌ها رو هم بلد شدم. پس اگر این تست رو غلط زدی یا نزدی حتماً با دقت پاسخ‌نامه رو بخون تا حسابی شیرفهم بشی.

۴۸- مطابق شکل زیر، یک کرهٔ فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایهٔ نارسانایی قرار دارد، به آونگ بارداری نزدیک می‌کنیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



۱) آونگ در همان مکان می‌ماند و حرکت نمی‌کند.

۲) آونگ توسط کره دفع می‌شود.

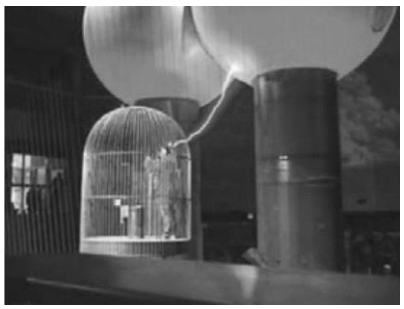
۳) آونگ به سمت کره حرکت می‌کند و به آن می‌چسبد.

۴) آونگ به سمت کره حرکت می‌کند و پس از تماس با آن یکدیگر را دفع می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

وقتی کره به آونگ باردار نزدیک می‌شود، از طریق القای الکتریکی بارهای منفی کره به سمت بخشی از کره که نزدیک آونگ قرار دارد، حرکت می‌کنند و یک نیروی جاذبه بین بارهای منفی کره و گوی آونگ با بار مثبت ایجاد می‌شود و تا جایی که آونگ با کره تماس پیدا کند، همدیگر را جذب می‌کنند ولی پس از تماس آونگ با کرهٔ رسانای خنثی، کره، بار هم‌نام با آونگ (بار مثبت) پیدا می‌کند و همدیگر را دفع می‌کنند.

۴۹- شکل زیر طرحی از ..... را نشان می‌دهد که علت آسیب نرسیدن به شخص داخل جسم رسانا ..... است.



۱) ترازوی پیچشی کولن ـ القای الکتریکی
۲) قفس فاراده ـ پخش‌شدن بار روی سطح رسانا
۳) ترازوی پیچشی کولن ـ پخش‌شدن بار روی سطح رسانا
۴) قفس فاراده ـ القای الکتریکی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

خُب... این سؤال رو دادیم تا بهت یه چیزو یاد بدیم:
از شکل‌های کتاب درسی غافل نشو!

شکل طرحی از قفس فاراده را نشان می‌دهد که در آن بارهای الکتریکی بر روی سطح رسانا پخش می‌شوند و داخل رسانا بار الکتریکی خالص صفر است؛ به همین دلیل به شخص داخل قفس آسیبی نمی‌رسد.

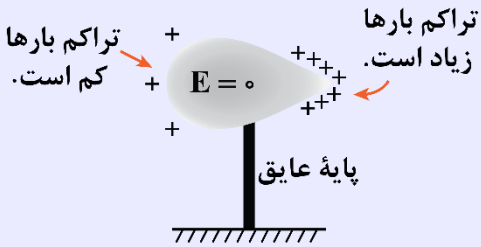
توزیع بار در جسم رسانا

در رساناهای منزوی، بار الکتریکی به‌گونه‌ای در سطح جسم پخش می‌شود که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱- بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می‌شود.
۲- تجمع و تراکم بارها در نقاط نوک‌تیز بیش‌تر است.
۳- میدان الکتریکی درون رسانا صفر است.
۴- خطوط میدان الکتریکی در خارج از رسانا بر سطح آن عمود است.
۵- پتانسیل الکتریکی همهٔ نقاط رسانا باهم برابر است، به عبارت دیگر اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط رسانا باهم صفر است.

درس‌نامه

جسم فلزی دوکی‌شکل زیر را درنظر بگیرید. اگر این جسم را باردار کنیم، تراکم بارها در قسمت نوک‌تیز بیش‌تر از سایر قسمت‌های آن است و درنتیجه در این نقاط تراکم خطوط میدان الکتریکی بیش‌تر و میدان الکتریکی در نزدیکی این نقاط، قوی‌تر است.



بنابراین اگر یک آونگ الکتریکی را نزدیک قسمت نوک‌تیز قرار دهیم، به نسبت قسمت پهن‌تر، بیش‌تر منحرف می‌شود.

۵۰- کدام‌یک از گزینه‌های زیر، میلهٔ برق‌گیر ساختمان را به‌درستی توصیف می‌کند؟

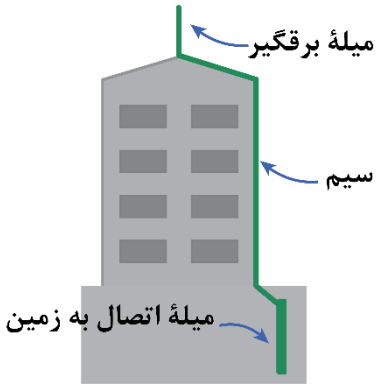
۱) میله‌ای نارسانا است که در بالای ساختمان نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.
۲) میله‌ای رسانا است که در محل اتصال ساختمان به زمین نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.
۳) میله‌ای نارسانا است که در محل اتصال ساختمان به زمین نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.
۴) میله‌ای رسانا است که در بالای ساختمان نصب می‌شود و آن را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیرت

این سؤال از شکل فعالیت ۱-۷ کتاب درسی مطرح شده و بازم تأکیدمون روی تسلط بر شکل‌های کتاب درسیه!

با توجه به شکل زیر، میلهٔ برق‌گیر ساختمان‌ها یک میلهٔ نوک‌تیز رسانا است که در هنگام آذرخش بار الکتریکی را بر روی خود جمع می‌کند و با یک سیم آن را به زمین منتقل می‌کند.



بودجه‌بندی این آزمون
قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای دنیای رنگی با عنصرهای دسته d تا انتهای جریان فلز بین محیط زیست و جامعه)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فلزهای به کار رفته در ساخت وسایل گوناگون، طی فرآیند خوردگی و فرسایش به سنگ معدن تبدیل می‌شوند.
۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در اکسیدی از آهن که به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، برابر با ۱/۵ است.
۳) در اعماق دریاها، کلوخه و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی که آرایش الکترونی آن‌ها به زیرلایه d ختم می‌شود، وجود دارد.
۴) به دلیل بیشتر بودن آهنگ مصرف و استخراج فلزها نسبت به آهنگ بازگشت به طبیعت، آن‌ها منابعی تجدیدناپذیر هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۷ ـ ۱۱۰۱)

در اعماق دریاها کلوخه و پوسته‌هایی غنی از فلزهای واسطه نظیر منگنز، کبالت، نیکل و مس یافت می‌شود که آرایش الکترونی این عناصر به زیرلایهٔ s ختم می‌شود. در واقع اگر چه این عناصر در دسته d قرار دارند، اما بیرونی‌ترین زیرلایه این عناصر یک زیرلایه s خواهد بود.

کلوخه‌های خاک	فقط طلا
کلوخه‌های اقیانوسی	منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلزات استفاده‌شده در ساخت وسایل، طی فرآیند خوردگی و فرسایش، به اکسیدهای خود تبدیل می‌شوند و اکسیدهای حاصل، پس از گذشت مدتی، با مواد دیگر مخلوط شده و به سنگ معدن فلز مورد نظر تبدیل می‌شوند. چرخه فلزها در طبیعت به‌صورت زیر است:



۲) آهن(III) اکسید (Fe_2O_3) به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در آن برابر با ۱/۵ است.

۴) چون آهنگ مصرف و استخراج فلزات نسبت به آهنگ بازگشت فلزات به طبیعت بیشتر است. فلزها، منابعی تجدیدناپذیر هستند.

۵۲- کدام مورد درباره واکنش ترمیت درست است؟ ($O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش برابر ۷ است.
۲) حالت فیزیکی فراورده‌های این واکنش مشابه یکدیگر خواهد بود.
۳) برای تولید ۲۸ گرم فراورده فلزی، ۱۵ گرم واکنش‌دهنده فلزی با خلوص ۹۰ درصد لازم است.
۴) واکنش‌پذیری فلز موجود در سمت فراورده‌ها بیشتر از فلز موجود در سمت واکنش‌دهنده‌ها است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش ترمیت به‌صورت زیر است:

$$۲Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + ۲Fe(l)$$

ترمیت

واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است؛ بنابراین آلومینیم می‌تواند آهن را از ترکیب‌های این عنصر خارج کند. به واکنش آلومینیم با آهن(III) اکسید، واکنش ترمیت می‌گویند که منجر به تولید آلومینیم اکسید و آهن مذاب می‌شود.

$$۲Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + ۲Fe(l)$$

در این واکنش به علت آزادشدن گرمای بسیار زیاد، آهن به شکل مذاب (مایع) درمی‌آید. از این آهن مذاب در صنعت جوشکاری (خصوصاً برای جوش دادن خطوط راه‌آهن) استفاده می‌شود.

SanjeshCloud

۲۸ گرم آهن معادل نیم مول آهن است. در این واکنش ضریب دو فلز برابر بوده و بر همین اساس می‌توان گفت در این واکنش نیم مول آلومینیم معادل $\frac{۲۷}{۲}$ گرم مصرف‌شده تا ۲۸ گرم آهن تولید شود. پس مقدار آلومینیم مصرف‌شده به‌صورت ناخالص برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۹۰ = \frac{\frac{۲۷}{۲}}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۲۷۰۰}{۹۰ \times ۲} = ۱۵\ g$$

پس در این واکنش ۱۵ گرم آلومینیم ناخالص مصرف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش ترمیت برابر با ۶ است.

۲) همانطور که مشخص است آلومینیم اکسید به حالت جامد و آهن به حالت مذاب وجود دارد. پس حالت فیزیکی فراورده‌های این واکنش متفاوت هستند.

۴) چون این واکنش انجام‌پذیر است پس واکنش‌پذیری آلومینیم باید بیشتر از آهن باشد. در نتیجه واکنش‌پذیری فلز موجود در سمت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فلز موجود در سمت فراورده‌ها است.

ماز

۵۳- از میان دو فلز روی و مس، فلز ..... واکنش‌پذیری ..... دارد و استفاده از گیاه برای استخراج آن صرفه اقتصادی ..... .

۱) مس ـ بیشتری ـ دارد
۲) مس ـ کمتری ـ ندارد
۳) روی ـ کمتری ـ دارد
۴) روی ـ بیشتری ـ ندارد

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

در میان مس و روی، واکنش‌پذیری روی بیشتر از مس است. استفاده از گیاه برای استخراج فلزها یا همان گیاه‌پالایی یکی از روش‌های جداسازی عناصر فلزی از ترکیب‌های آن‌ها است. در این میان، استخراج مس و طلا توسط گیاهان صرفه اقتصادی دارد؛ ولی استخراج نیکل و روی توسط گیاهان مقرون به‌صرفه نیست.

گیاه در خدمت صنعت

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلزها از لابه‌لای خاک استفاده از گیاهان (گیاه پالایی) است. به این منظور در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند؛ سپس گیاه را برداشت کرده، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل از آن فلز را جداسازی می‌کنند. درصد فلز روی در سنگ معدن بیشتر از درصد فلز روی در یک کیلوگرم گیاه است، لذا روش گیاه پالایی برای فلز روی مناسب نیست. از طرفی، درصد فلز نیکل در سنگ معدن کمتر از درصد فلز نیکل در یک کیلوگرم گیاه است، با این حال استخراج نیکل نیز با این روش به علت قیمت کم نیکل صرفه اقتصادی ندارد. درصد فلزهای مس و طلا در سنگ معدن کمتر از درصد این فلزها در یک کیلوگرم گیاه است و همچنین این دو فلز قیمت بالایی نیز دارند؛ به همین علت استفاده از گیاهان برای استخراج این دو فلز صرفه اقتصادی بیشتری نسبت به استخراج آن‌ها از سنگ معدن دارد.

ماز

۵۴- طی استخراج فلز مس از ۱/۵ کیلوگرم سنگ معدن آن ($Cu_۲S$) با خلوص ۸۰ درصد طبق معادله زیر، چند لیتر گاز آلاینده تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها برابر با ۲۴ لیتر است. $S = ۳۲, Cu = ۶۴: g.mol^{-۱}$)

$$Cu_۲S(s) + O_۲(g) \longrightarrow Cu(s) + SO_۲(g)$$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.):

۱) ۱۸۰
۲) ۱۱۲/۵
۳) ۹۰
۴) ۲۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲Cu_۲S(s) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۴Cu(s) + ۲SO_۲(g)$$

ابتدا جرم $Cu_۲S$ خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{x}{۱/۵} \times ۱۰۰ \Longrightarrow x = ۱/۲\ kg = ۱۲۰۰\ g$$

حال به کمک استوکیومتری حجم گاز SO_3 تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\,SO_3 = ۱۲۰۰\,g\,Cu_2S \times \frac{۱\,mol\,Cu_2S}{۱۶۰\,g\,Cu_2S} \times \frac{۲\,mol\,SO_3}{۲\,mol\,Cu_2S} \times \frac{۲۴\,L\,SO_3}{۱\,mol\,SO_3} = ۱۸۰\,L$$

در نتیجه حجم گاز گوگرد تری‌اکسید تولیدشده برابر با ۱۸۰ لیتر است.

یه نمونهٔ باحال!

براساس معادله موازنه‌نشده $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$، طی واکنش مقداری MnO_2 با ۶/۴ کیلوگرم محلول ۲/۵ مولار هیدروکلریک اسید، ۳۳/۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود. اگر چگالی محلول هیدروکلریک اسید برابر ۱/۶ گرم بر میلی‌لیتر باشد، بازده واکنش برابر چند درصد است و چند مول MnO_2 مصرف می‌شود؟

۱) ۷۵ – ۱/۲۵ ۲) ۶۰ – ۲/۵ ۳) ۶۰ – ۱/۲۵ ۴) ۷۵ – ۲/۵

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

در قدم اول، مقدار نظری گاز کلر تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,L\,Cl_2 = ۶/۴\,kg\,HCl_{\text{محلول}} \times \frac{۱۰۰۰\,g\,HCl_{\text{محلول}}}{۱\,kg\,HCl_{\text{محلول}}} \times \frac{۱\,mL\,HCl_{\text{محلول}}}{۱/۶\,g\,HCl_{\text{محلول}}} \times \frac{۱\,L\,HCl_{\text{محلول}}}{۱۰۰۰\,mL\,HCl_{\text{محلول}}} \times \frac{۲/۵\,mol\,HCl}{۱\,L\,HCl_{\text{محلول}}} \times \frac{۱\,mol\,Cl_2}{۴\,mol\,HCl} \times \frac{۲۲/۴\,L\,Cl_2}{۱\,mol\,Cl_2} = ۵۶\,L$$

در قدم بعد، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{فرآورده عملی}}{\text{فرآورده نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۳۳/۶}{۵۶} \times ۱۰۰ = \%۶۰$$

در نهایت مقدار MnO_2 مصرف‌شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\,MnO_2 = ۵۶\,L\,Cl_2 \times \frac{۱\,mol\,Cl_2}{۲۲/۴\,L\,Cl_2} \times \frac{۱\,mol\,MnO_2}{۱\,mol\,Cl_2} = ۲/۵\,mol$$

پس در این واکنش ۲/۵ مول منگنز (IV) اکسید مصرف‌شده است.

پاسخ: گزینه ۲

۵۵- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد واکنش میان آهن(III) اکسید و گاز کربن مونوکسید درست هستند؟

الف ـ فراورده گازی این واکنش در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ب ـ فشار گاز موجود در ظرف دربسته واکنش با انجام واکنش، تغییر نمی‌کند.

ج ـ در فراورده جامد این واکنش، شمار الکترون با $n + l = ۴$ و $n + l = ۵$ برابر است.

د ـ در این واکنش نسبت به واکنش استخراج آهن، برای تولید هر گرم آهن، گاز بیشتری آزاد می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۵ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش مطرح‌شده به‌صورت زیر است:

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \longrightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

الف فراورده گازی این واکنش کربن دی‌اکسید است که مولکول‌های ناقطبی دارد و به همین علت در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

ب در این واکنش ۳ مول گاز کربن مونوکسید مصرف و ۳ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؛ پس در این واکنش مقدار گاز در دو سمت واکنش برابر بوده و با انجام آن تعداد مول‌های گازها ثابت می‌ماند و فشار گاز در حجم ثابت (ظرف دربسته) تغییری نمی‌کند.

ج فراورده جامد این واکنش فلز آهن بوده که آرایش الکترونی آن به‌صورت مقابل است: $_{۲۶}Fe: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۶۴s^۲$

در این آرایش، ۶ الکترون با $n + l = ۵$ (الکترون‌های لایه $3d$) و ۸ الکترون با $n + l = ۴$ (الکترون‌های زیرلایه $4s$ و $3p$) وجود دارد.

د) در واکنش بالا به ازای تولید ۲ مول آهن، ۳ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

واکنش استخراج آهن به‌صورت زیر است:

$$۲Fe_۲O_۳(s) + ۳C(s) \longrightarrow ۴Fe(s) + ۳CO_۲(g)$$

در این واکنش به ازای تولید ۲ مول آهن، ۱/۵ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد. پس در واکنش مطرح‌شده نسبت به واکنش استخراج آهن به ازای تولید آهن برابر، مقدار گاز بیشتری تولید می‌شود.

ماز

۵۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) در دوره چهارم، چهار عنصر در آرایش الکترونی خود دارای زیرلایه نیمه‌پر هستند.
۲) برخی نافلزها همانند برخی فلزها به‌صورت عنصری و به شکل آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.
۳) طلا فلزی است که در طبیعت به شکل عنصری یافت می‌شود و مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.
۴) هر چه مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از معادن یک کشور کاهش یابد، ردپای زیست‌محیطی کم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۷ ـ ۱۱۰۱)

عناصر پتاسیم(K)، کروم(Cr)، منگنز(Mn)، مس(Cu) و آرسنیک(As) از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی هستند که در آرایش الکترونی آن‌ها زیرلایه نیمه‌پر دیده می‌شود.

$_{۱۹}K: [Ar]۴s^۱$
$_{۲۴}Cr: [Ar]۳d^۵۴s^۱$
$_{۲۵}Mn: [Ar]۳d^۵۴s^۲$
$_{۲۹}Cu: [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱$
$_{۳۳}As: [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۳$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برخی نافلزها مثل اکسیژن، نیتروژن و گوگرد همانند برخی فلزها مثل نقره، مس و پلاتین در طبیعت به شکل آزاد و عنصری یافت می‌شوند.

۳) طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

۴) هرچه مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن کاهش یابد، در این صورت، کشور مورد نظر در مسیر پیشرفت پایدار در حال حرکت کردن است؛ یعنی رفتارهای انسان‌ها، آسیب کمتری به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط‌زیست است، وارد کرده و ردپای زیست‌محیطی انسان‌ها کاهش می‌یابد.

ماز

۵۷- اگر ۵۰ گرم آمونیوم نیترات مطابق معادله موازنه‌نشده $NH_۴NO_۳(s) \rightarrow N_۲(g) + O_۲(g) + H_۲O(l)$ تجزیه شود و ۵۶۰۰ میلی‌لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید شود، بازده درصدی واکنش برابر چند درصد است؟

$(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۴۵ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده تجزیه آمونیوم نیترات به‌صورت زیر است:

$$۲NH_۴NO_۳(s) \rightarrow ۲N_۲(g) + O_۲(g) + ۴H_۲O(l)$$

ابتدا مقدار نظری حجم گاز نیتروژن تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$؟mL\ N_۲ = ۵۰\ g\ NH_۴NO_۳ \times \frac{۱\ mol\ NH_۴NO_۳}{۸۰\ g\ NH_۴NO_۳} \times \frac{۲\ mol\ N_۲}{۲\ mol\ NH_۴NO_۳} \times \frac{۲۲/۴\ L\ N_۲}{۱\ mol\ N_۲} \times \frac{۱۰۰۰\ mL}{۱\ L} = ۱۴۰۰۰\ mL$$

از آن‌جا که مقدار گاز نیتروژن تولیدشده به‌صورت عملی از مقدار محاسبه‌شده (مقدار نظری) کمتر است، بازده درصدی واکنش را به‌صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow R = \frac{۵۶۰۰}{۱۴۰۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۴۰$$

پس بازده این واکنش برابر با ۴۰ درصد است.

۵۸- کدام‌یک از مقایسه‌های زیر درست است؟

۱) سختی شرایط نگهداری فلز: سرب > قلع
۲) سرعت واکنش با اکسیژن: استرانسیم > سزیم
۳) تمایل به از دست دادن الکترون: گالیم < آلومینیم
۴) پایداری ترکیب: نقره اکسید > روی اکسید

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحه ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌پذیری فلز سرب بیشتر از فلز قلع است و بر همین اساس می‌توان گفت شرایط نگهداری فلز سرب سخت‌تر از فلز قلع میسر می‌شود.

مقایسه واکنش‌پذیری دو فلز

اگر واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از واکنش‌پذیری فلز Y باشد:

- فلز X می‌تواند فلز Y را از ترکیبات این فلز خارج کند، اما فلز Y نمی‌تواند فلز X را از ترکیبات آن خارج کند.
- تمایل به از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون در فلز X بیشتر از فلز Y است.
- واکنش‌پذیری ترکیبات X کمتر از واکنش‌پذیری ترکیبات فلز Y است.
- پایداری ترکیبات X بیشتر از پایداری ترکیبات فلز Y است.
- استخراج فلز X دشوارتر از استخراج فلز Y است.
- شرایط نگهداری فلز X از فلز Y دشوارتر است.
- پایداری فلز X کمتر از پایداری فلز Y است.

توجه: رابطه میان تمام گزاره‌های بالا دو طرفه است. یعنی هر یک از عبارت‌های بالا درست باشد، سایر عبارت‌ها نیز درست بوده و به معنای واکنش‌پذیری بیشتر فلز X نسبت به فلز Y است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) استرانسیم و سزیم به‌ترتیب فلز قلیایی خاکی و فلز قلیایی هستند. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی بیشتر بوده و به همین علت می‌توان گفت واکنش سزیم با یک نافلز شدیدتر و سریع‌تر خواهد بود.

۳) واکنش‌پذیری گالیم از آلومینیم بیشتر بوده و تمایل به از دست دادن الکترون یا همان تبدیل شدن به کاتیون در گالیم بیشتر است. گالیم و آلومینیم در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند. در یک گروه از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزها افزایش می‌یابد. پس گالیم که در خانه پایین‌تری از آلومینیم قرار دارد، واکنش‌پذیری بیشتری خواهد داشت.

۴) واکنش‌پذیری روی بیشتر از نقره بوده و ترکیبات آن پایدارتر هستند.

۵۹- اگر مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش $۲Fe_۲O_۳(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴Fe(s) + ۳CO_۲(g)$ با مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش $CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$ با بازده ۶۰ درصد، برابر باشد، نسبت جرم آهن(III) اکسید مصرف‌شده به جرم گاز متان سوخته‌شده چقدر است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله این دو واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲Fe_۲O_۳(s) + ۳C(s) \rightarrow ۴Fe(s) + ۳CO_۲(g)$$
$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

راه حل مسئله

برای حل این سؤال باید مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده در دو واکنش را یکسان در نظر گرفت و بر اساس آن جرم دو واکنش‌دهنده را حساب کرد. برای سادگی کار می‌توان با عددگذاری سؤال را ساده کرد.

به‌عنوان مثال، اگر در نظر بگیریم در این دو واکنش ۳ مول گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده است. جرم آهن(III) اکسید و جرم متان مصرف‌شده را حساب می‌کنیم:

کسر تبدیل بازده واکنش

اگر بازده درصدی یک ماده برابر A باشد، کسر تبدیل آن را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$\frac{\text{فراورده عملی } A\ g,mol,L}{\text{فراورده نظری } ۱۰۰\ g,mol,L} \quad \text{یا} \quad \frac{\text{فراورده نظری } ۱۰۰\ g,mol,L}{\text{فراورده عملی } A\ g,mol,L}$$

نکته: در این کسر تبدیل، واحد صورت و مخرج باید یکسان باشد، یعنی یا باید هر دو لیتر باشد، یا هر دو گرم یا هر دو مول.

واکنش اول: $? g\ Fe_۲O_۳ = ۳\ mol\ CO_۲ \times \frac{۲\ mol\ Fe_۲O_۳}{۳\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۶۰\ g\ Fe_۲O_۳}{۱\ mol\ Fe_۲O_۳} = ۳۲۰ g$

واکنش دوم: $? g\ CH_۴ = ۳\ mol\ CO_۲ \text{ عملی} \times \frac{۱۰۰\ mol\ CO_۲ \text{ نظری}}{۶۰\ mol\ CO_۲ \text{ عملی}} \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۱\ mol\ CO_۲} \times \frac{۱۶\ g\ CH_۴}{۱\ mol\ CH_۴} = ۸۰\ g$

در نهایت نسبت جرم‌های خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{\text{جرم } Fe_۲O_۳}{\text{جرم } CH_۴} = \frac{۳۲۰}{۸۰} = ۴$$

پس نسبت جرم آهن(III) اکسید به جرم متان برابر با ۴ است.

ماز

۶۰- اگر ۴۰۰ گرم $NaHCO_۳$ ناخالص مطابق معادلهٔ موازنه‌نشده $NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲O(s) + CO_۲(g) + H_۲O(g)$، در مجموع ۴/۵ مول گاز تولید کند، درصد خلوص این ماده چقدر است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳: g.mol^{-۱}$)

۱) ۶۹ ۲) ۶۳ ۳) ۵۷ ۴) ۷۷

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲O(s) + ۲CO_۲(g) + H_۲O(g)$$

راه حل مسئله

برای محاسبه درصد خلوص یک ماده به جرم بخش خالص آن ماده و جرم کل آن ماده نیاز است. جرم سدیم هیدروژن کربنات خالص را از روش استوکیومتری و به کمک مقدار فراورده گازی تولیدشده به دست می‌آوریم. جرم کل نمونه را نیز سؤال مشخص کرده و در نهایت درصد خلوص این ترکیب را حساب می‌کنیم.

بر اساس معادله موازنه‌شده می‌توان گفت، به ازای مصرف ۲ مول $NaHCO_۳$، ۳ مول فراورده گازی تولید شده است. بر این اساس مقدار خالص $NaHCO_۳$ را حساب می‌کنیم:

$$? g\ NaHCO_۳ = ۴/۵\ mol \text{ فراورده گازی} \times \frac{۲\ mol\ NaHCO_۳}{۳\ mol \text{ فراورده گازی}} \times \frac{۸۴\ g\ NaHCO_۳}{۱\ mol\ NaHCO_۳} = ۲۵۲\ g$$

حال درصد جرمی سدیم هیدروژن کربنات را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow P = \frac{۲۵۲}{۴۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۶۳$$

درصد خلوص این نمونه $NaHCO_۳$ برابر با ۶۳ درصد است.

یه نمونهٔ باحال!

برای تولید ۲۳۰ گرم محلول اتانول با درصد جرمی ۶۴ درصد طی واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز که با تولید گاز کربن دی‌اکسید نیز همراه است، به چند گرم گلوکز با درصد خلوص ۹۰ درصد، نیاز است و در این واکنش چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (حجم یک مول گاز در شرایط واکنش برابر ۲۷/۵ لیتر است. $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۸۲/۵ – ۳۰۰ ۲) ۸۲/۵ – ۳۲۰ ۳) ۸۸ – ۳۲۰ ۴) ۸۸ – ۳۰۰

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(s) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(l) + ۲CO_۲(g)$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، ابتدا شمار مول‌های اتانول مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ C_۲H_۵OH = ۲۳۰\ g\ C_۲H_۵OH\ \text{ناخالص} \times \frac{۶۴\ g\ C_۲H_۵OH}{۱۰۰\ g\ C_۲H_۵OH\ \text{ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ C_۲H_۵OH}{۴۶\ g\ C_۲H_۵OH} = ۳/۲\ mol$$

در مرحله بعد، جرم گلوکز ناخالص را به دست می‌آوریم:

$$?\,g\ C_۶H_{۱۲}O_۶\ \text{ناخالص} = ۳/۲\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۲\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۱۰۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۹۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶\ \text{خالص}} = ۳۲۰\ g$$

در نهایت حجم گاز تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\ CO_۲ = ۳/۲\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۲\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۲۷/۵\ L\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۸۸\ L$$

پس حجم گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده برابر ۸۸ لیتر است.

پاسخ: گزینه ۳

ماز

۶۱- یک نمونه سدیم آزید $(NaN_۳)$ ناخالص به جرم ۱۹۵ گرم طبق معادله $۲NaN_۳(s) \rightarrow ۲Na(s) + ۳N_۲(g)$ تجزیه می‌شود. اگر گاز تولیدشده، در واکنش $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$، ۱۲۲/۴ گرم گاز آمونیاک تولید کند، درصد خلوص نمونه سدیم آزید چند درصد است؟ $(H = ۱, N = ۱۴, Na = ۲۳: g.mol^{-۱})$

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

واکنش تولید گاز آمونیاک به‌صورت زیر است:

$$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$$

راه حل مسئله

برای محاسبه درصد خلوص سدیم آزید به مقدار خالص و مقدار کل آن (داده مسئله) نیاز داریم. برای محاسبه مقدار سدیم آزید خالص با توجه به جرم آمونیاک تولیدشده در واکنش دوم، ابتدا باید مقدار نیتروژنی که در واکنش دوم مصرف می‌شود، محاسبه کرد. این ماده در واکنش اول تولیدشده و به کمک روابط استوکیومتری می‌توان جرم سدیم آزید خالص را به دست آوریم.

ابتدا مقدار گاز نیتروژن مصرف‌شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ N_۲ = ۱۲۲/۴\ g\ NH_۳ \times \frac{۱\ mol\ NH_۳}{۱۷\ g\ NH_۳} \times \frac{۱\ mol\ N_۲}{۲\ mol\ NH_۳} = ۳/۶\ mol$$

در نتیجه مقدار گاز نیتروژن مصرف‌شده در این واکنش که معادل مقدار گاز نیتروژن تولیدشده در واکنش تجزیه سدیم آزید است، برابر با ۳/۶ مول می‌باشد.

واکنش تجزیه سدیم آزید به‌صورت زیر است:

$$۲NaN_۳(s) \rightarrow ۲Na(s) + ۳N_۲(g)$$

حال مقدار سدیم آزید خالص تجزیه‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ NaN_۳ = ۳/۶\ mol\ N_۲ \times \frac{۲\ mol\ NaN_۳}{۳\ mol\ N_۲} \times \frac{۶۵\ g\ NaN_۳}{۱\ mol\ NaN_۳} = ۱۵۶\ g$$

در نهایت درصد خلوص نمونه سدیم آزید را مشخص می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = \frac{۱۵۶}{۱۹۵} \times ۱۰۰ = ٪۸۰$$

بنابراین درصد خلوص نمونه سدیم آزید برابر با ۸۰ درصد است.

۶۲- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، عنصر دارای ..... الکترون ظرفیت به‌طور قطع ..... .

۱) ۳ ـ فلزی حاوی یک زیرلایه تک الکترونی با $n+l=5$ است.

۲) ۷ ـ توانایی تشکیل بیش از یک یون پایدار تک اتمی دارد.

۳) ۴ ـ جامدی با رسانایی الکتریکی بالا خواهد بود.

۴) ۶ ـ یک زیرلایه ۴ الکترونی دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

عناصر گروه سوم و سیزدهم سه الکترون ظرفیت دارند که در دوره چهارم به‌ترتیب اسکاندیم و گالیم هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به‌صورت زیر است:

$_{21}Sc: [Ar]3d^1 4s^2$
$_{31}Ga: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$

در این دو عنصر دو زیرلایه $3d$ و $4p$ تک الکترونی هستند که هر دو $n+l=5$ دارند.

الکترون‌های ظرفیتی

الکترون‌های ظرفیتی الکترون‌هایی هستند که در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و موجب تشکیل پیوندهای کووالانسی یا ایجاد کاتیون تک اتمی در عناصر فلزی می‌شوند. برای محاسبه شمار این الکترون‌ها در یک عنصر می‌توان از شماره گروه (n) آن عنصر در جدول تناوبی استفاده کرد:

- شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه اول تا دوازدهم برابر n است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم(به غیر از هلیم) برابر $(n-10)$ است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر هلیم، برابر با ۲ است.

توجه: اگر چه به‌طور علمی شمار الکترون‌های ظرفیتی گروه ۱۲، برابر ۲ است (به همین علت عناصر این گروه فقط یک یون پایدار دارند.) اما مطابق متن کتاب درسی، باید شمار الکترون‌های ظرفیت این گروه را ۱۲ در نظر بگیریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اعضای گروه هفتم و هفدهم در دوره چهارم به‌ترتیب منگنز و برم هستند که برم تنها یک یون تک اتمی به نام برمید دارد. فلز منگنز می‌تواند بیش از یک یون تک اتمی پایدار تشکیل دهد.

۳) تیتانیم فلزی از گروه چهارم و ژرمانیم شبه‌فلزی از گروه چهاردهم در این دوره ۴ الکترون ظرفیتی دارند. اگر چه شبه‌فلزها همانند فلزها رسانایی الکتریکی دارند، اما رسانایی شبه‌فلزها ضعیف است.

۴) در این دوره، کروم و سلنیم عناصر گروه ششم و شانزدهم هستند که ۶ الکترون ظرفیتی در آرایش خود دارند. در آرایش کروم که یک استثنا از قاعده آفبا است، زیرلایه $3d$ به‌جای ۴ الکترون، ۵ الکترون را در خود جا داده و زیرلایه $4s$ تک الکترون است. آرایش الکترونی کروم و سلنیم به‌صورت زیر می‌باشد:

$_{24}Cr: [Ar]3d^5 4s^1$
$_{34}Se: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$

ماز

۶۳- **کدام موارد درباره عنصر یا عناصر موجود در چهار دوره اول جدول تناوبی که برای تشکیل یون پایدار تک اتمی، با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد، به‌طور قطع درست است؟**

الف ـ مقدار $n+l$ بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن برابر ۴ است.

ب ـ با عنصری دارای خاصیت شبه‌فلزی، هم‌دوره است.

ج ـ واکنش‌پذیر آن بیشتر از فلز کلسیم است.

د ـ در دسته فلزهای واسطه قرار می‌گیرد.

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

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

در بین عناصر چهار دورهٔ اول جدول تناوبی، آلومینیم(Al) و اسکاندیم(Sc) می‌توانند با از دست دادن سه الکترون و تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسند.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی آلومینیم $3p^1$ و در اسکاندیم $4s^2$ است که مقدار $n+l$ در این دو زیرلایه برابر ۴ است.

ب) آلومینیم با سیلیسیم و اسکاندیم با ژرمانیم هم‌دوره است. دو عنصر سیلیسیم و ژرمانیم عناصری شبه‌فلزی هستند.

ج) خاصیت فلزی و واکنش‌پذیری کلسیم نسبت به آلومینیم و اسکاندیم بیشتر است.

د) آلومینیم برخلاف اسکاندیم، فلزی اصلی است.

۶۴- **منیزیم کربنات ناخالص مطابق واکنش $MgCO_3(s) \longrightarrow MgO(s) + CO_2(g)$ در اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر پس از انجام کامل واکنش درصد جرمی منیزیم اکسید در جامد موجود در ظرف واکنش ۵۰ درصد باشد، درصد خلوص نمونه اولیه منیزیم کربنات به‌تقریب چند درصد بوده است؟** $(C=12, O=16, Mg=24: g.mol^{-1})$

۱) ۷۳ ۲) ۷۸ ۳) ۶۸ ۴) ۶۲

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$MgCO_3(s) \longrightarrow MgO(s) + CO_2(g)$$

اگر در نظر بگیریم در این واکنش یک مول منیزیم کربنات خالص به جرم ۸۴ گرم مصرف شود، یک مول منیزیم اکسید به جرم ۴۰ گرم تولید می‌شود که ۵۰ درصد از جرم جامد موجود در ظرف را تشکیل می‌دهد. پس جرم جامد موجود در ظرف پس از واکنش ۸۰ گرم بوده و بر همین اساس می‌توان گفت جرم ناخالصی منیزیم کربنات ۴۰ گرم است. پس درصد خلوص منیزیم کربنات به‌تقریب برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده خالص} + \text{جرم ناخالصی}} \times 100 \Longrightarrow A = \frac{84}{40+84} \times 100 = \frac{8400}{124} \simeq \%68$$

پس درصد خلوص نمونه منیزیم کربنات به‌تقریب برابر ۶۸ درصد است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر جرم آب تولیدشده طی واکنش سوختن یک نمونه گاز متان ناخالص به جرم ۲۴۰ گرم، با جرم آب تولیدشده طی واکنش سوختن ۳۴۵ گرم اتانول خالص برابر باشد، درصد خلوص این نمونه از گاز متان چقدر است؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۹۰

ابتدا جرم آب حاصل از سوختن ۳۴۵ گرم اتانول را به دست می‌آوریم. واکنش سوختن این ترکیب به‌صورت زیر است:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

$$?\,g\,H_2O = 345\,g\,C_2H_5OH \times \frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH} \times \frac{3\,mol\,H_2O}{1\,mol\,C_2H_5OH} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 405\,g$$

در مرحله بعد، جرم متان مورد نیاز برای تولید این مقدار آب را محاسبه می‌کنیم. واکنش سوختن متان به‌صورت زیر است:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$?\,g\,CH_4 = 405\,g\,H_2O \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{1\,mol\,CH_4}{2\,mol\,H_2O} \times \frac{16\,g\,CH_4}{1\,mol\,CH_4} = 180\,g$$

با توجه به جرم متان مورد نیاز، درصد خلوص نمونه متان را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص متان} = \frac{\text{جرم متان خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 \Longrightarrow A = \frac{180}{240} \times 100 = \text{درصد } 75$$

پس درصد خلوص این نمونه از متان برابر ۷۵ درصد بوده است.

پاسخ: گزینه ۲

۶۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن باعث کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

۲) در استخراج فلزها بخش عمده‌ای از جرم سنگ معدن آن فلز، به فلز مورد نظر تبدیل می‌شود.

۳) غلظت گونه‌های فلزی در منابع موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

۴) در استخراج m کیلوگرم آهن، به‌جز سنگ معدن به‌تقریب m کیلوگرم منبع معدنی دیگر مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۲۸ ـ ۱۱۰۱)

در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود و در نتیجه بازده درصدی این واکنش پایین خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

۳) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

۴) در استخراج ۱۰۰۰ (m) کیلوگرم آهن، تقریباً ۲۰۰۰ ($2m$) کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم (m) کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

ماز

۶۶- **X گرم از ماده A با خلوص Y درصد در واکنش فرضی $2A \longrightarrow 3B$ با بازده Z درصد واکنش می‌دهد و W گرم ماده B تولید می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟**

الف ـ اگر Y و Z برابر ۱۰۰ باشند، مقدار X و مقدار W برابر هستند.

ب ـ اگر X و W ثابت باشند، Y و Z با یکدیگر نسبت عکس دارند.

ج ـ با افزایش Z یا Y مقدار X لازم برای تولید W مشخص کاهش می‌یابد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ تحلیلی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

هر سه عبارت مطرح شده درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در حالتی که درصد خلوص و بازده واکنش ۱۰۰ درصد باشد، یعنی رابطه بین مواد شرکت‌کننده در واکنش مطابق روابط استوکیومتری ساده است. در این واکنش تمام واکنش‌دهنده A به فراورده B تبدیل می‌شود و مطابق قانون پایستگی جرم، جرم تنها فراورده و تنها واکنش‌دهنده با هم برابر است.

اگر درصد خلوص یک ماده ۱۰۰ درصد باشد یعنی آن ماده خالص است و اگر بازده واکنش ۱۰۰ درصد باشد، به معنای آن است که واکنش به‌طور کامل انجام می‌شود و مقدار فراوردهٔ عملی (مقدار فراورده تولیدشده) و مقدار فراوردهٔ نظری (مقدار فراورده محاسبه‌شده) برابر است.

ب) با افزایش درصد خلوص واکنش‌دهنده یا بازده درصدی واکنش انتظار می‌رود جرم فراورده افزایش یابد. پس برای آن که از جرمی مشخص از واکنش‌دهنده ناخالص مقدار مشخصی فراورده تولید شود، انتظار می‌رود با افزایش درصد خلوص، بازده واکنش کاهش یابد (و بالعکس)، تا جرم فراورده تغییری نکند.

ج) با افزایش درصد خلوص واکنش‌دهنده، مقدار واکنش‌دهنده ناخالص مورد نیاز برای تولید مقدار مشخصی فراورده کاهش می‌یابد. در واقع برای تولید مقدار مشخص فراورده، مقدار واکنش‌دهنده خالص ثابت است، اما با افزایش درصد خلوص این مقدار واکنش‌دهنده خالص در مقدار کمتر واکنش‌دهنده ناخالص وجود دارد.

همچنین با افزایش بازده واکنش، مقدار واکنش‌دهنده کمتری برای تولید مقدار مشخصی فراورده نیاز است. در این حالت اگر فراورده عملی تولیدشده را ثابت در نظر بگیریم، با افزایش بازده واکنش، مقدار فراورده محاسبه‌شده به‌صورت نظری کاهش می‌یابد و بر همین اساس مقدار واکنش‌دهنده مصرف‌شده نیز کاهش خواهد یافت.

۶۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام نتیجه‌گیری درباره واکنش‌پذیری عناصر درست است؟ (X، Y، M نمادهای فرضی هستند.)

$XO + C \rightarrow$ انجام نمی‌شود

$Y_2SO_4 + Fe \rightarrow Y + FeSO_4$

$MCl_2 + Ag \rightarrow M + AgCl$

$Y_2O + Ag \rightarrow$ انجام نمی‌شود

۱) $M < X < Y$ ۲) $X < M < Y$ ۳) $M < Y < X$ ۴) $Y < M < X$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

از آن جا که واکنش اول انجام‌پذیر نیست، درنتیجه واکنش‌پذیری X بیشتر از عنصر کربن (C) است.

همچنین به خاطر این که واکنش دوم انجام‌پذیر است، واکنش‌پذیری آهن (Fe) باید بیشتر از Y باشد.

از آن جا که واکنش سوم نیز انجام‌پذیر است، واکنش‌پذیری نقره (Ag) باید بیشتر از M باشد.

در نهایت چون واکنش آخر انجام‌پذیر نیست، واکنش‌پذیری Y از نقره بیشتر است.

همانطور که می‌دانیم مقایسه واکنش‌پذیری سه عنصر کربن و آهن و نقره به‌صورت زیر است:

$$Ag < Fe < C$$

حال با توجه به توضیحات بالا مقایسه واکنش‌پذیری تمامی عناصر مطرح‌شده به‌صورت زیر خواهد بود:

$$M < Ag < Y < Fe < C < X$$

در نتیجه مقایسه واکنش‌پذیری عناصر مجهول به‌صورت زیر است:

$$M < Y < X$$

۶۸- در آلیاژی از آهن و مس که فقط از این دو ماده تشکیل شده، مقدار(مول) دو فلز برابر است. اگر ۹۰ گرم از این آلیاژ را در محلول هیدروکلریک اسید بیاندازیم، چند گرم گاز آزاد می‌شود؟ (فلز مس با اسید واکنش نمی‌دهد.)

$(H = 1, Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1})$

۱) ۴/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۶ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$Fe(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

راه حل مسئله

برای حل این سؤال باید مشخص کنیم در ۹۰ گرم آلیاژ چند گرم آهن وجود دارد و بعد از آن با استفاده از استوکیومتری ساده، جرم هیدروژن را به دست آوریم. برای این کار کافی است که مشخص کنیم در یک نمونه آلیاژ حاوی x مول از هر یک از دو فلز، درصد خلوص آهن چقدر است تا بتوان مقدار آهن در ۹۰ گرم آلیاژ را محاسبه کنیم.

از آن جا که آهن و مس با مول برابر در این آلیاژ وجود دارند، اگر مقدار هر کدام را x مول فرض کنیم جرم هر کدام برابر است با:

$$\text{جرم} = \text{مقدار مولی} \times \text{جرم مولی} \Rightarrow m_{\text{آهن}} = x \times 56 = 56x$$

$$\Rightarrow m_{\text{مس}} = x \times 64 = 64x$$

پس درصد خلوص فلز آهن در این آلیاژ برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{56x}{64x + 56x} \times 100 = \frac{56x}{120x} \times 100 = \frac{140}{3}$$

حال از آن جا که فقط آهن با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد، باید مقدار این فلز را در ۹۰ گرم از این آلیاژ پیدا کنیم:

$$\text{جرم آهن} = \text{جرم آلیاژ} \times \frac{\text{درصد خلوص آهن}}{100} = 90 \times \frac{\frac{140}{3}}{100} = 3 \times 14 = 42\ g$$

SanjeshCloud

در نهایت جرم گاز تولیدشده در اثر واکنش ۴۲ گرم آهن با اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_2 = 42\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{56\,g\,Fe} \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,Fe} \times \frac{2\,g\,H_2}{1\,mol\,H_2} = 1/5\,g$$

پس در این واکنش ۱/۵ گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود.

یه نمونهٔ باحال!

۱۴۴ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید را به همراه مقدار کافی اکسیژن، وارد یک ظرف ۲/۵ لیتری می‌کنیم تا با هم واکنش داده و گاز گوگرد تری‌اکسید را تولید کنند. اگر پس از پایان واکنش، غلظت گاز گوگرد دی‌اکسید موجود در ظرف به ۰/۴۵ مول بر لیتر برسد، بازده انجام واکنش چند درصد است و در طول این واکنش چند گرم اکسیژن مصرف شده است؟ $(O = 16, S = 32: g.mol^{-1})$

۱) ۵۰ – ۱۸ ۲) ۷۵ – ۱۸ ۳) ۷۵ – ۳۶ ۴) ۵۰ – ۳۶

واکنش مورد نظر به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$$

ابتدا شمار مول‌های اولیه گوگرد دی‌اکسید موجود در مخزن را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\,SO_2 = 144\,g\,SO_2 \times \frac{1\,mol\,SO_2}{64\,g\,SO_2} = 2/25\,mol$$

در مرحله بعد، مقدار SO_2 موجود در ظرف واکنش را، پس از پایان واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{n}{V} \Longrightarrow 0/45 = \frac{n}{2/5} \Longrightarrow n = 1/125\,mol$$

اگر این واکنش به‌طور کامل انجام می‌شد، باید ۲/۲۵ مول گاز SO_2 مصرف می‌شد و غلظت این گاز به صفر می‌رسد؛ اما چون بازدهی واکنش صد در صد نیست، پس ۱/۱۲۵ مول از این گاز مصرف شده است. پس، بازده درصدی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار مصرف شده}}{\text{مقدار استوکیومتری}} \times 100 \Longrightarrow A = \frac{1/125\,mol}{2/25\,mol} \times 100 = \%50$$

در انتها، جرم اکسیژن مصرف‌شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,O_2 = 1/125\,mol\,SO_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,SO_2} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 18\,g$$

پس در این واکنش ۱۸ گرم گاز اکسیژن مصرف‌شده است.

پاسخ: گزینه ۱

۶۹- واکنش $N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ در یک ظرف میان دو مول اکسیژن و یک مول نیتروژن انجام می‌شود. اگر ۵۰ درصد از حجم کل گازهای درون ظرف را در انتهای واکنش گاز NO_2 تشکیل دهد، بازده واکنش چند درصد است؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$$

راه حل مسئله

در این سؤال نسبت میان شمار مول‌های گاز NO_2 و کل گازها مشخص شده است. حساب می‌کنیم اگر در این واکنش x مول گاز نیتروژن مصرف شود، به ازای چه x، نسبت میان مول‌های گازها صادق خواهد بود. در نهایت با توجه به مقدار NO_2 تولیدشده به‌صورت عملی و مقدار NO_2ای که انتظار داریم از مصرف یک مول گاز نیتروژن تولید شود، بازده درصدی واکنش را مشخص می‌کنیم.

در این واکنش به ازای مصرف x مول گاز نیتروژن، $2x$ مول گاز اکسیژن مصرف و $2x$ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس در این واکنش داریم:

	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$NO_2(g)$
مقدار اولیه	۱	۲	۰
تغییرات	$-x$	$-2x$	$+2x$
مقدار نهایی	$1-x$	$2-2x$	$2x$

بنابراین پس از انجام این واکنش شمار مول‌های گاز NO_2 و مجموع شمار مول‌های همه گازها به‌ترتیب برابر $2x$ و $3-x$ مول است. چون نسبت مولی و نسبت حجمی در یک محلول گاز برابر است، پس داریم:

$$\frac{2x}{3-x}=\frac{50}{100}=\frac{1}{2}\Rightarrow 4x=3-x\Rightarrow x=\frac{3}{5}=0/6$$

پس در این واکنش ۱/۲ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید شده که برابر مقدار عملی فراورده است. همچنین در این واکنش یک مول گاز نیتروژن مصرف شده که انتظار داشتیم، ۲ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید نیز تولید شود. بر این اساس بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش}=\frac{\text{مقدار فراورده عملی}}{\text{مقدار فراورده نظری}}\times 100\Rightarrow R=\frac{1/2}{2}\times 100=\%60$$

پس بازده این واکنش برابر ۶۰ درصد است.

ماز

۷۰- در عبارت‌های زیر به‌ترتیب ..... مورد در چرخه عمر یک کیسه پلاستیکی و ..... مورد در چرخه عمر پاکت کاغذی دیده می‌شود.

الف ـ حمل و نقل مادهٔ خام آن سبب آلودگی هوا می‌شود.

ب ـ در تهیه و تولید ماده خام آن، انرژی زیادی مصرف می‌شود.

ج ـ در مرحله دفع، پس از دفن کردن، تجزیه می‌شود و گاز اتان آزاد می‌کند.

د ـ در تولید آن، آب و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.

۱) ۲ ـ ۲ ۲) ۱ ـ ۲ ۳) ۱ ـ ۳ ۴) ۲ ـ ۳

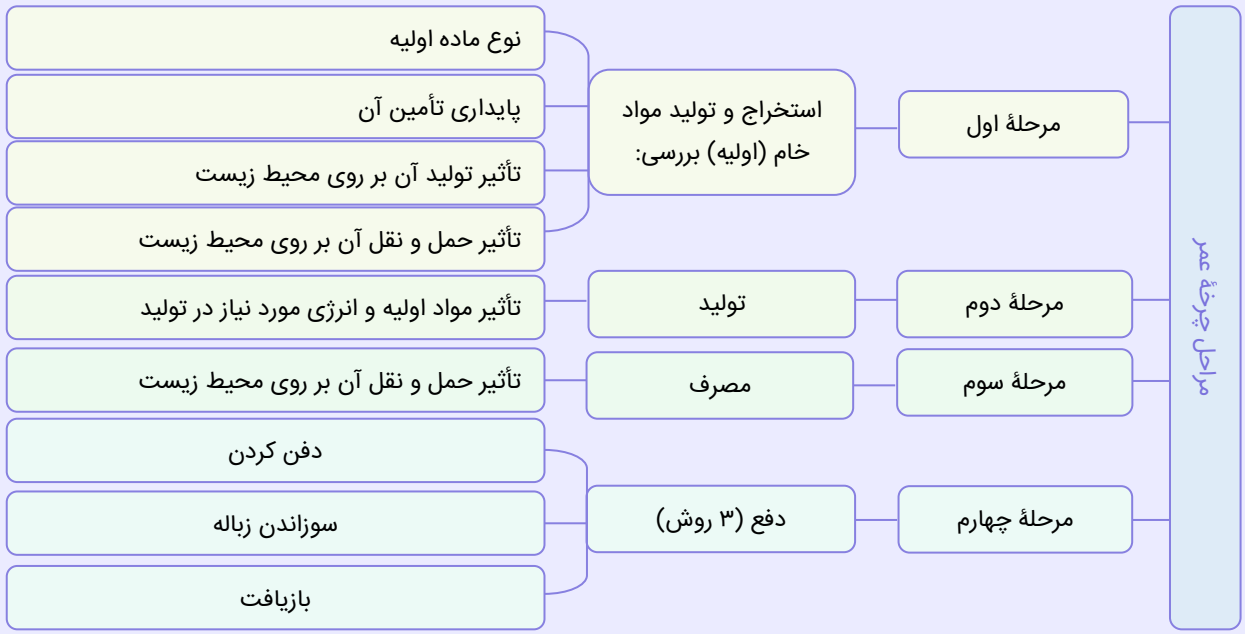
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۹ ـ ۱۱۰۱)

جدول زیر تأثیر مراحل چرخه عمر پاکت کاغذی و کیسه پلاستیکی را بر محیط‌زیست نشان می‌دهد:

مراحل چرخه عمر		پاکت کاغذی	کیسه پلاستیکی
استخراج و تولید مواد اولیه و خام	ماده اولیه یا خام چیست؟	درخت	نفت خام
	پایداری تأمین ماده اولیه و خام	نسبتاً پایدار ـ می‌توان تعداد زیادی درخت کاشت	ناپایدار ـ نفت تجدید نشدنی است.
	تأثیر تولید ماده خام روی محیط زیست	با بریدن درختان زیستگاه جانداران زیادی تخریب می‌شود.	در استخراج نفت خام انرژی زیادی مصرف می‌شود.
	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست	آلودگی هوا را به دنبال دارد.	سبب آلودگی هوا، خاک و آب می‌شود.
تولید	تأثیر روی محیط زیست	در تولید کاغذ آب به مقدار زیاد و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.	در پالایش نفت خام و واکنش پلیمری شدن انرژی زیادی مصرف می‌شود.
مصرف	تأثیر حمل و نقل ماده خام روی محیط زیست	سبب آلودگی هوا می‌شود.	سبب آلودگی هوا می‌شود.
دفع	دفن کردن	تجزیه می‌شود اما گاز متان تولید می‌کند که آلاینده هوا است.	تجزیه نمی‌شود و در زمین برای سالیان طولانی باقی می‌ماند.
	سوزاندن زباله	سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود.	سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود.
	بازیافت	حمل و نقل پسماندهای کاغذی سبب آلودگی هوا می‌شود.	حمل و نقل پسماندهای پلاستیکی و ذوب کردن آن‌ها انرژی مصرف می‌کند و سبب آلودگی هوا می‌شود.

ارزیابی چرخه عمر

ارزیابی چرخه عمر اصطلاحی است که برای ارزیابی یک فراورده بر روی محیط زیست در مدت طول عمر آن به کار می‌رود. این ارزیابی شامل ۴ مرحله مهم می‌شود که در نمودار زیر نشان داده شده است. در این نمودار، مواردی که در هر مرحله بررسی می‌شود را نیز آورده‌ایم:



موارد (الف) و (ب) مربوط به چرخه عمر یک کیسه پلاستیکی و موارد (الف) و (د) مربوط چرخه عمر پاکت کاغذ است.

بررسی موارد:

الف) حمل و نقل ماده خام کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی باعث آلودگی هوا می‌شود.

ب) در تهیه و تولید ماده خام کیسه پلاستیکی، انرژی زیادی مصرف می‌شود.

ج) در مرحله دفع پاکت کاغذی، پس دفن کردن آن تجزیه می‌شود و گاز متان آزاد می‌کند.

د) در تولید پاکت کاغذی، برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می‌شود.

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسهٔ تحلیلی و جبر + هندسه (تا پایان درس دوم) صفحه‌های ۱۹ تا ۴۱

سهم در کنکور: از این مبحث در کنکور سراسری هیچ تستی طرح نشده است.

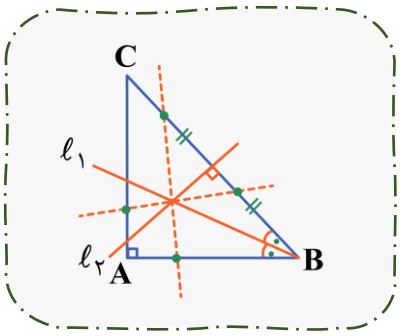
برای دیدن پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون QRcode بالا را اسکن کنید یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

۷۱- در مثلث قائم‌الزاویه $ABC\ (\hat{A}=90^\circ)$، خط ℓ_1 نیمساز داخلی زاویهٔ B و خط ℓ_2 عمودمنصف ضلع BC است. چند نقطه مانند P روی محیط این مثلث وجود دارد که فاصله آن از دو خط ℓ_1 و ℓ_2 برابر باشد؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

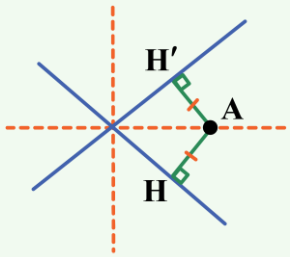
مطابق شکل مقابل، ابتدا نیمساز زاویهٔ $\hat{B}$ و عمودمنصف ضلع BC را رسم می‌کنیم.



از طرفی می‌دانیم مجموعه نقاطی از صفحه که فاصله آن‌ها از دو خط ℓ_1 و ℓ_2 برابر باشد، روی نیمساز زاویه بین ℓ_1 و ℓ_2 قرار دارند، حاصل مطابق شکل فوق، نقاطی است که روی نیمساز (داخلی و خارجی) زاویه بین خطوط ℓ_1 و ℓ_2 قرار دارند که همان‌طور که می‌بینید، این نیمسازها محیط مثلث را در ۴ نقطه قطع می‌کنند، بنابراین ۴ نقطه روی محیط این مثلث وجود دارد که ویژگی گفته‌شده را داشته باشند.

بدان و آگاه باش...

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو خط متقاطع به یک‌فاصله هستند، نیمسازهای آن دو خط متقاطع است.



$AH = AH'$

۷۲- اگر $\frac{a+3b}{3b-a}=\frac{2a+b}{2a-b}$ باشد، مقدار عددی $\frac{a}{b}$ کدام است؟ $(a,b>0)$

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم که $b>0$ است، بنابراین طرفین رابطه صورت سؤال را بر b تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{a+3b}{3b-a}=\frac{2a+b}{2a-b} \xrightarrow{\div b} \frac{\frac{a}{b}+3}{3-\frac{a}{b}}=\frac{\frac{2a}{b}+1}{\frac{2a}{b}-1}$$

حال فرض می‌کنیم که $\frac{a}{b}=x$ باشد:

$$\frac{x+3}{3-x}=\frac{2x+1}{2x-1}\Rightarrow(x+3)(2x-1)=(2x+1)(3-x)$$

$$\Rightarrow 2x^2+6x-x-3=6x+3-2x^2-x\Rightarrow 4x^2=6$$

$$\Rightarrow x^2=\frac{6}{4}\Rightarrow x^2=\frac{3}{2}\xrightarrow{x>0}x=\sqrt{\frac{3}{2}}\Rightarrow\frac{a}{b}=\sqrt{\frac{3}{2}}$$

توجه داشته باشید که $a,b>0$ هستند، پس $\frac{a}{b}>0$ است و $\frac{a}{b}=-\sqrt{\frac{3}{2}}$ غیرقابل‌قبول است.

ویژگی‌های تناسب

به کمک اعمال و روش‌های جبری، از هر تناسبی می‌توان تناسب‌ها یا تساوی‌های دیگری را نتیجه گرفت. مهم‌ترین این ویژگی‌ها را در جدول زیر ببینید. (البته با فرض این‌که مخرج تمامی کسرها **مخالف صفر** است.)

ویژگی	رابطه	مثال
طرفین ـ وسطین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow ad=bc$	$\frac{2}{5}=\frac{4}{10}\Rightarrow 2\times10=4\times5$
معکوس کردن طرفین تناسب	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{b}{a}=\frac{d}{c}$	$\frac{3}{4}=\frac{6}{8}\Rightarrow\frac{4}{3}=\frac{8}{6}$
تعویض جای طرفین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{d}{b}=\frac{c}{a}$	$\frac{2}{3}=\frac{4}{6}\Rightarrow\frac{6}{3}=\frac{4}{2}$
تعویض جای وسطین	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$	$\frac{2}{3}=\frac{4}{6}\Rightarrow\frac{2}{4}=\frac{3}{6}$
ترکیب نسبت در صورت	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$	$\frac{3}{5}=\frac{6}{10}\Rightarrow\frac{3+5}{5}=\frac{6+10}{10}$
ترکیب نسبت در مخرج	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a}{b+a}=\frac{c}{d+c}$	$\frac{7}{5}=\frac{14}{10}\Rightarrow\frac{7}{5+7}=\frac{14}{10+14}$
ترکیب صورت‌ها و مخرج‌ها	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a+c}{b+d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$	$\frac{3}{2}=\frac{9}{6}\Rightarrow\frac{3+9}{2+6}=\frac{12}{8}=\frac{3}{2}=\frac{9}{6}$
تفضیل نسبت در صورت	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$	$\frac{11}{5}=\frac{22}{10}\Rightarrow\frac{11-5}{5}=\frac{22-10}{10}$
تفضیل نسبت در مخرج	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a}{a-b}=\frac{c}{c-d}$	$\frac{7}{4}=\frac{14}{8}\Rightarrow\frac{7}{7-4}=\frac{14}{14-8}$

توجه

در مورد ویژگی آخر جدول در حالت کلی‌تر می‌توان گفت که **اگر چند نسبت با هم برابر باشند**، می‌توان نسبت جدیدی را تشکیل داد که صورت آن **مجموع صورت نسبت‌ها** و مخرج آن هم **مجموع مخرج نسبت‌ها** باشد که حاصل این نسبت جدید با تمامی نسبت‌های قبلی **برابر** است.

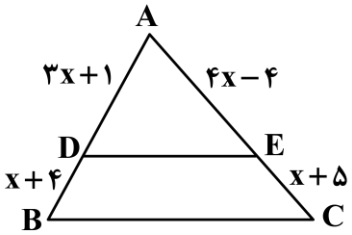
به عبارت دیگر:

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\ldots=k\Rightarrow\frac{a+c+e+\ldots}{b+d+f+\ldots}=k$$

یه نمونه با هم ببینیم

$$\frac{3}{4}=\frac{6}{8}=\frac{9}{12}=\frac{12}{16}\Rightarrow\frac{3+6+9+12}{4+8+12+16}=\frac{30}{40}=\frac{3}{4}=\frac{6}{8}=\frac{9}{12}=\frac{12}{16}$$

۷۳- در شکل مقابل، $DE \parallel BC$ است. مقدار x کدام است؟



۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۱۰۲)

ابتدا به کمک قضیه تالس، خواهیم داشت:

$$\overset{\triangle}{ABC}: DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{3x+1}{x+4} = \frac{4x-4}{x+5}$$
$$\Rightarrow 3x^2+15x+x+5 = 4x^2+16x-4x-16 \Rightarrow x^2-4x-21=0$$

روش اول

$$\Delta = b^2-4ac = (-4)^2-4(1)(-21) = 100$$

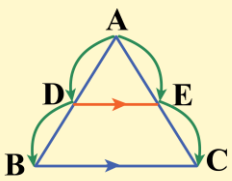
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-4) \pm \sqrt{100}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{4+10}{2} = \frac{14}{2} = 7 \checkmark \\ x_2 = \frac{4-10}{2} = \frac{-6}{2} = -3 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

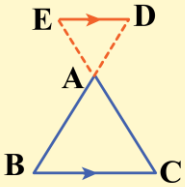
روش دوم

$$x^2-4x-21=0 \Rightarrow (x-7)(x+3)=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 7 \checkmark \\ x_2 = -3 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌خط‌هایی جدا می‌کند که اندازهٔ آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزءبه‌جزء** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:





$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

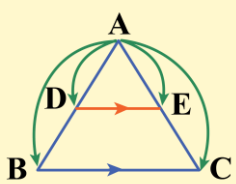
البته قضیه تالس، فرم‌های دیگه‌ای هم داره که بهتره اونا رو هم بلد باشی!

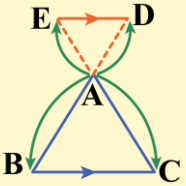
$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB} = \frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD} = \frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

تعمیم قضیهٔ تالس

هرگاه خطی دو ضلع یک مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم مثلث موازی باشد، در این صورت مثلثی به وجود می‌آید که اندازهٔ اضلاع آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را اصطلاحاً **تالس جزء به کل** می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



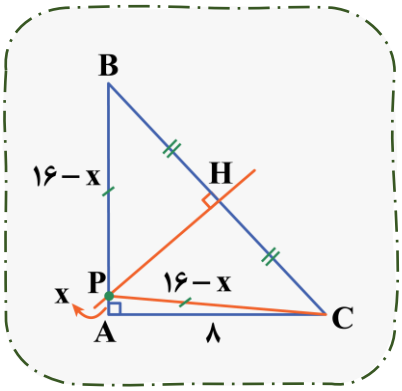


$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

۷۴- مثلث قائم‌الزاویه ABC با زاویهٔ قائمه $\hat{A}$ و به اضلاع $AB=۱۶$ و $AC=۸$ مفروض است. اگر عمودمنصف وتر، ضلع AB را در نقطهٔ P قطع کند، اندازه پاره‌خط PC کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۷ ـ ۱۱۰۲)



می‌دانیم که هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک‌فاصله است. حال با توجه به شکل مقابل، چون نقطه P روی عمودمنصف BC است، پس $BP=CP$ است، از طرفی اگر فرض کنیم $AP=x$، آن‌گاه:

$$BP=۱۶-x$$

حال به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه APC داریم:

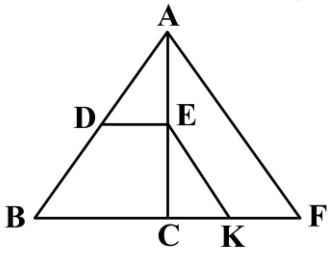
$$PC^۲=PA^۲+AC^۲ \Rightarrow (۱۶-x)^۲=x^۲+۶۴$$

$$\Rightarrow ۲۵۶-۳۲x+\cancel{x^۲}=\cancel{x^۲}+۶۴ \Rightarrow ۳۲x=۱۹۲ \Rightarrow x=\frac{۱۹۲}{۳۲}=۶$$

درنتیجه اندازه PC برابر است با:

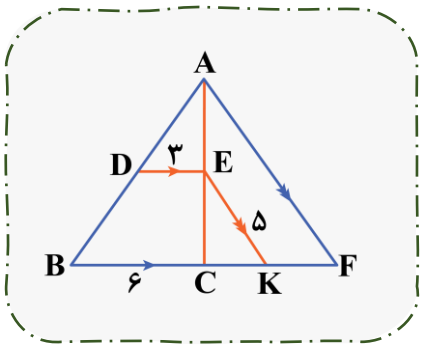
$$PC=۱۶-x=۱۶-۶=۱۰$$

۷۵- در شکل مقابل، $DE \parallel BC$ و $EK \parallel AF$ است. اگر $۲DE=BC=۶$ و $EK=۵$ باشد، اندازهٔ AF کدام است؟



۱) ۵
۲) $\frac{۱۵}{۲}$
۳) ۱۰
۴) $\frac{۲۵}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)



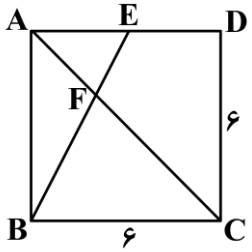
می‌دانیم که $۲DE=BC=۶$ است، پس $BC=۶$ و $DE=۳$ بوده و با توجه به این‌که $DE \parallel BC$ و $EK \parallel AF$ است، داریم:

$$\overset{\triangle}{ABC}: DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{AE}{AC}=\frac{۳}{۶}=\frac{۱}{۲}$$

$$AE=EC \Rightarrow \frac{EC}{AC}=\frac{۱}{۲} \quad (*)$$

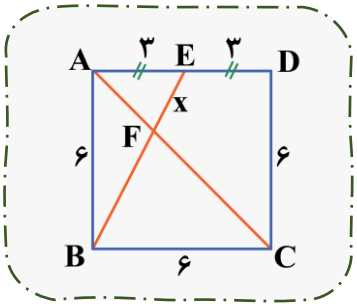
$$\overset{\triangle}{ACF}: EK \parallel AF \Rightarrow \frac{CE}{AC}=\frac{EK}{AF} \xrightarrow{(*)} \frac{۱}{۲}=\frac{۵}{AF} \Rightarrow AF=۱۰$$

۷۶- در مربع شکل مقابل، اگر $AE=ED$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)



با توجه به فرض سؤال، ضلع مربع برابر ۶ واحد است، بنابراین:

$$AE = ED = ۳$$

از طرفی چون چهارضلعی داده‌شده، مربع است، بنابراین $AD \parallel BC$ است و به کمک تعمیم قضیه تالس خواهیم داشت:

$$\frac{AE}{BC} = \frac{FE}{FB} \Rightarrow \frac{۳}{۶} = \frac{x}{FB} \quad (*)$$

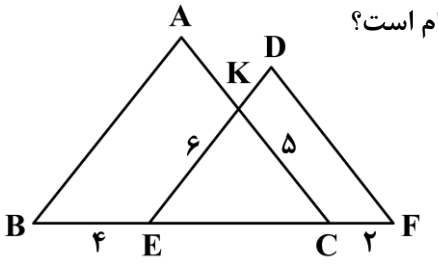
از طرفی طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABE داریم:

$$BE^۲ = AB^۲ + AE^۲ \Rightarrow BE^۲ = ۳۶ + ۹ = ۴۵ \Rightarrow BE = ۳\sqrt{۵}$$

پس طبق رابطه $(*)$:

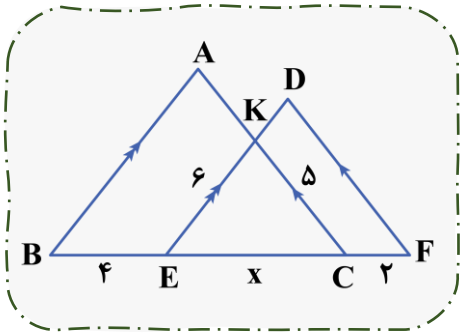
$$\frac{۳}{۶} = \frac{x}{FB} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{x}{۳\sqrt{۵} - x} \Rightarrow ۳\sqrt{۵} - x = ۲x \Rightarrow ۳x = ۳\sqrt{۵} \Rightarrow x = \sqrt{۵}$$

۷۷- در شکل مقابل، $AB \parallel DE$ و $AC \parallel DF$ است. اگر $۲AB = ۳DF$ باشد، اندازهٔ EC کدام است؟



۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)



می‌دانیم که $AB \parallel DE$ و $AC \parallel DF$ است، بنابراین به کمک تعمیم قضیه تالس، داریم:

$$\overset{\triangle}{ABC}: \frac{CE}{CB} = \frac{EK}{BA} \Rightarrow \frac{x}{x+۴} = \frac{۶}{AB} \Rightarrow AB = \frac{۶(x+۴)}{x}$$

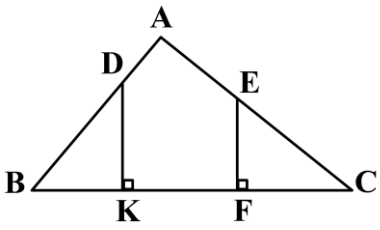
$$\overset{\triangle}{EDF}: \frac{EC}{EF} = \frac{CK}{FD} \Rightarrow \frac{x}{x+۲} = \frac{۵}{FD} \Rightarrow FD = \frac{۵(x+۲)}{x}$$

از طرفی می‌دانیم که $۲AB = ۳DF$ است، پس:

$$\frac{۱۲(x+۴)}{x} = \frac{۱۵(x+۲)}{x} \xrightarrow{x \neq ۰} ۱۲(x+۴) = ۱۵(x+۲)$$

$$\Rightarrow ۱۲x + ۴۸ = ۱۵x + ۳۰ \Rightarrow ۳x = ۱۸ \Rightarrow x = ۶ \Rightarrow EC = ۶$$

۷۸- در شکل مقابل، $BD = ۲AD$ و $۳AE = ۲EC$ است. حاصل $\frac{DK}{EF}$ کدام است؟



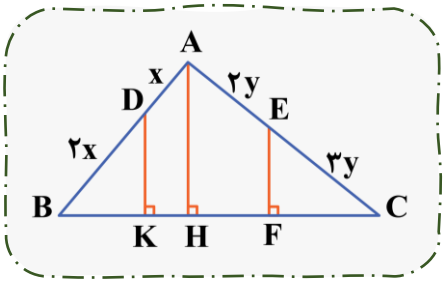
۱) $\frac{۸}{۷}$
۲) $\frac{۹}{۸}$
۳) $\frac{۱۰}{۹}$
۴) $\frac{۱۱}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به فرض سؤال، خواهیم داشت:

$$BD = ۲AD \Rightarrow \begin{cases} AD = x \\ BD = ۲x \end{cases} \qquad ۳AE = ۲EC \Rightarrow \frac{EC}{AE} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \begin{cases} EC = ۳y \\ AE = ۲y \end{cases}$$

SanjeshCloud



حال با توجه به شکل مقابل، اگر از نقطهٔ A خطی موازی با DK و EF بر BC وارد کنیم، خواهیم داشت:

$$AH \parallel DK \parallel EF$$

به کمک تعمیم قضیه تالس داریم:

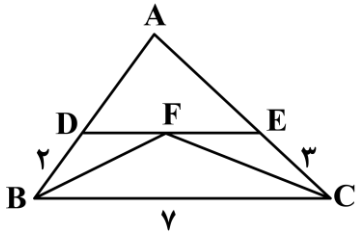
$$\overset{\triangle}{AHC}: AH \parallel EF \Rightarrow \frac{CE}{CA} = \frac{EF}{AH} \Rightarrow \frac{۳y}{۵y} = \frac{EF}{AH} \Rightarrow AH = \frac{۵}{۳}EF \quad (۱)$$

$$\overset{\triangle}{ABH}: AH \parallel DK \Rightarrow \frac{BD}{BA} = \frac{DK}{AH} \Rightarrow \frac{۲x}{۳x} = \frac{DK}{AH} \Rightarrow AH = \frac{۳}{۲}DK \quad (۲)$$

حال به کمک روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{۵}{۳}EF = \frac{۳}{۲}DK \Rightarrow \frac{DK}{EF} = \frac{\frac{۵}{۳}}{\frac{۳}{۲}} = \frac{۱۰}{۹}$$

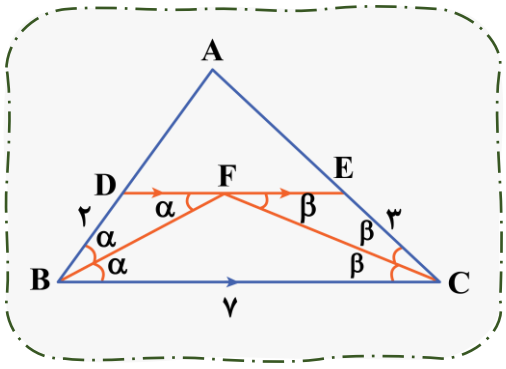
۷۹- در شکل مقابل، چهارضلعی DECB ذوزنقه است. اگر CF و BF به ترتیب نیمساز زوایای C و B باشند، اندازهٔ AD کدام است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به این‌که چهارضلعی DECB ذوزنقه است، می‌توان نتیجه گرفت که $DE \parallel BC$ است.



از طرفی، BF نیمساز زاویهٔ $\hat{B}$ است، پس $F\hat{B}C = \alpha$ است حال به کمک قضیه خطوط موازی و مورب $F\hat{B}C = B\hat{F}D$ بوده و مثلث DFB متساوی‌الساقین است، درنتیجه:

$$DF = DB = ۲$$

به طریق مشابه می‌دانیم CF نیمساز زاویه $\hat{C}$ است، پس $F\hat{C}B = \beta$ است و به کمک قضیه خطوط موازی و مورب نتیجه می‌گیریم که $E\hat{F}C = F\hat{C}B$ است، لذا مثلث EFC نیز متساوی‌الساقین بوده و $EF = EC = ۳$ است و خواهیم داشت:

$$DE = DF + EF = ۲ + ۳ = ۵$$

حال به کمک تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \xrightarrow{AD=x} \frac{x}{x+۲} = \frac{۵}{۷} \Rightarrow ۷x = ۵x + ۱۰$$

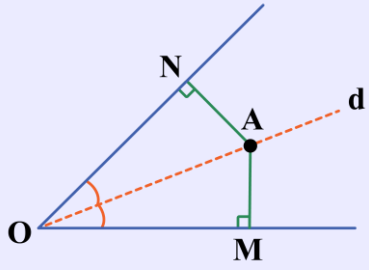
$$\Rightarrow ۲x = ۱۰ \Rightarrow x = ۵ \Rightarrow AD = ۵$$

نیمساز و ویژگی‌های آن

تعریف: نیمساز یک زاویه، پاره‌خطی است که آن زاویه را **نصف** می‌کند.

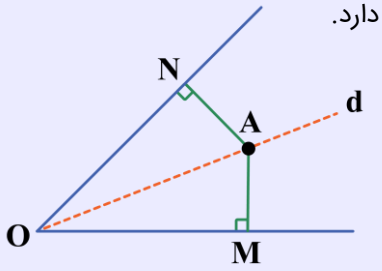
ویژگی‌های نیمساز

اگر **نقطه‌ای روی نیمساز یک زاویه** قرار داشته باشد، آن‌گاه از دو ضلع آن زاویه **به یک فاصله** است.



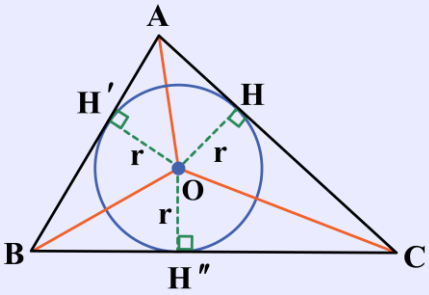
$$\hat{O}\text{ نیمساز زاویه }d \Rightarrow \begin{cases} AM = AN \\ ON = OM \end{cases}$$

اگر **فاصله یک نقطه از دو ضلع یک زاویه** به **یک اندازه** باشد، آن‌گاه آن نقطه **روی نیمساز آن زاویه** قرار دارد.



$$AM = AN \Rightarrow \hat{O}\text{ نیمساز زاویه }d$$

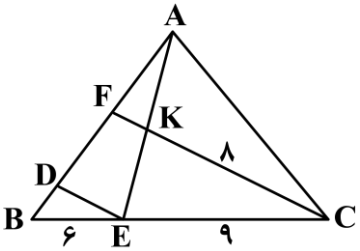
محل **برخورد** نیمسازهای داخلی هر مثلث همواره **درون مثلث** است که این نقطه همان **مرکز دایره محاطی مثلث** بوده و فاصله آن از هر سه ضلع مثلث **با هم برابر** است.



$$OH = OH' = OH'' = r$$

ماز

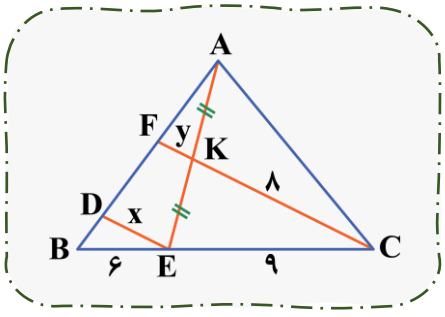
۸۰- در شکل مقابل، $CF \parallel ED$ است. اگر $AK = KE$ باشد، اندازهٔ DE کدام است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

می‌دانیم که $CF \parallel ED$ است، بنابراین به کمک تعمیم قضیه تالس داریم:



$$\overset{\triangle}{ADE}: \frac{AK}{AE} = \frac{FK}{DE} \xrightarrow{AK=KE} \frac{۱}{۲} = \frac{y}{x} \Rightarrow x = ۲y \quad (*)$$

$$\overset{\triangle}{BFC}: \frac{BE}{BC} = \frac{DE}{FC} \Rightarrow \frac{۶}{۱۵} = \frac{x}{۸+y} \Rightarrow \frac{۲}{۵} = \frac{x}{۸+y}$$

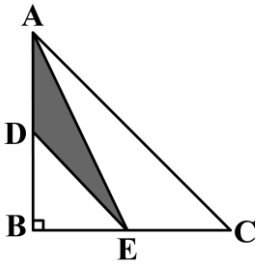
$$\Rightarrow \frac{۲}{۵} = \frac{۲y}{۸+y} \Rightarrow ۱۶ + ۲y = ۱۰y \Rightarrow ۸y = ۱۶ \Rightarrow y = ۲$$

از طرفی طبق رابطه $(*)$ $x = ۲y$ است، پس:

$$x = DE = ۲y = ۲ \times ۲ = ۴$$

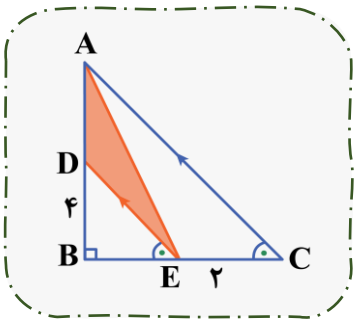
ماز

۸۱- در مثلث قائم‌الزاویه ABC شکل مقابل، $D\hat{E}B = \hat{C}$ است. اگر $BD = ۴$ و $EC = ۲$ باشد، مساحت مثلث AED کدام است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۱۰۲)



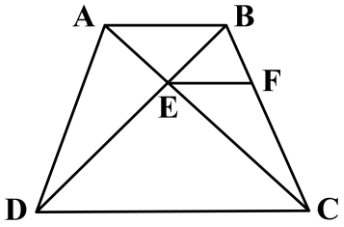
طبق فرض سؤال می‌دانیم که $\hat{C} = D\hat{E}B$ است، بنابراین بر اساس عکس قضیه خطوط موازی و مورب می‌توان نتیجه گرفت که $DE \parallel AC$ است. حال به کمک قضیه تالس، داریم:

$$DE \parallel AC \Rightarrow \frac{BE}{EC} = \frac{BD}{DA} \Rightarrow \frac{BE}{۲} = \frac{۴}{AD} \Rightarrow BE \times AD = ۸$$

حال مساحت مثلث AED برابر است با:

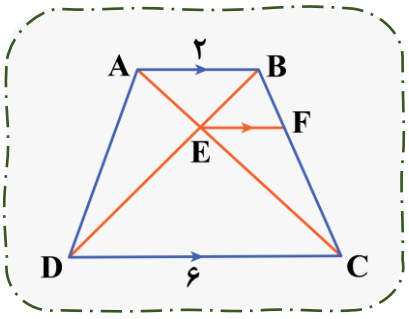
$$S_{\triangle AED} = \frac{۱}{۲} \times \underset{\text{قاعده}}{AD} \times \overset{\text{ارتفاع}}{BE} = \frac{۱}{۲} \times ۸ = ۴$$

۸۲- در ذوزنقه شکل مقابل، اگر $AB = ۲$ و $DC = ۶$ باشد، اندازهٔ EF کدام است؟ $(EF \parallel AB)$



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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)



می‌دانیم که چهارضلعی ABCD ذوزنقه است، بنابراین $AB \parallel DC$ است، از طرفی طبق صورت سؤال، $EF \parallel AB$ است، پس $EF \parallel AB \parallel DC$. حال به کمک تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\triangle ABC : EF \parallel AB \Rightarrow \frac{CF}{BC} = \frac{EF}{AB} \Rightarrow \frac{BC - BF}{BC} = \frac{EF}{AB}$$

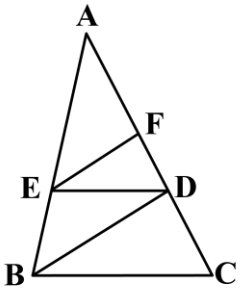
$$\Rightarrow ۱ - \frac{BF}{BC} = \frac{EF}{AB} \Rightarrow \frac{BF}{BC} = ۱ - \frac{EF}{AB} \quad (۱)$$

$$\triangle DBC : EF \parallel DC \Rightarrow \frac{BF}{BC} = \frac{EF}{DC} \quad (۲)$$

حال به کمک (۱) و (۲) خواهیم داشت:

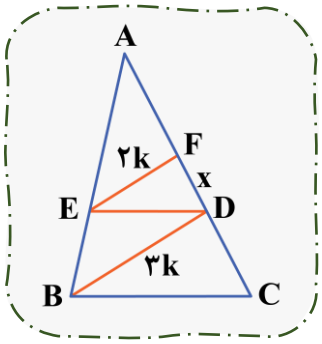
$$۱ - \frac{EF}{AB} = \frac{EF}{DC} \Rightarrow ۱ - \frac{EF}{۲} = \frac{EF}{۶} \Rightarrow \frac{EF}{۶} + \frac{EF}{۲} = ۱ \Rightarrow \frac{۲EF}{۳} = ۱ \Rightarrow EF = \frac{۳}{۲}$$

۸۳- در شکل زیر، $ED \parallel BC$ و $EF \parallel BD$ است. اگر $3EF = 2BD$ و $AC = 27$ باشد، اندازهٔ FD کدام است؟



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۱۰۲)



می‌دانیم که $3EF = 2BD$ است، پس:

$$\frac{EF}{BD} = \frac{2}{3}$$

حال به کمک تعمیم قضیه تالس، خواهیم داشت:

$$\triangle ABC: \frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB} \quad (1)$$

$$\triangle ABD: \frac{AF}{AD} = \underbrace{\frac{EF}{BD} = \frac{AE}{AB}}_{(2)} \xrightarrow{(1),(2)} \frac{AD}{AC} = \frac{EF}{BD}$$

می‌دانیم که $\frac{EF}{BD} = \frac{2}{3}$ و $AC = 27$ است، پس:

$$\frac{AD}{27} = \frac{2}{3} \Rightarrow AD = \frac{2 \times 27}{3} = 18$$

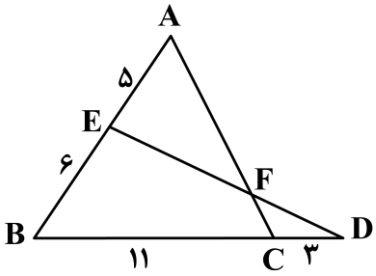
از طرفی طبق رابطه $\frac{AF}{AD} = \frac{EF}{BD}$ خواهیم داشت:

$$\frac{AF}{18} = \frac{2}{3} \Rightarrow AF = \frac{2 \times 18}{3} = 12$$

درنهایت:

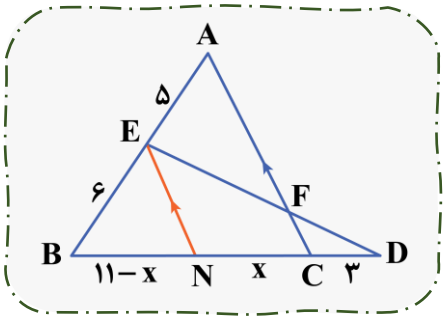
$$FD = AD - AF = 18 - 12 = 6$$

۸۴- در شکل مقابل، حاصل $\frac{DF}{FE}$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{3}{5}$
۳) $\frac{2}{5}$
۴) $\frac{4}{7}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۱۰۲)



با توجه به شکل زیر، ابتدا از E خطی موازی AC رسم می‌کنیم تا BC را در نقطه N قطع کند، حال با توجه به این‌که $BC = 11$ است، اگر فرض کنیم $NC = x$، آن‌گاه $BN = 11 - x$ خواهد بود. سپس با دو بار استفاده کردن از قضیه تالس، خواهیم داشت:

$$\triangle ABC: EN \parallel AC \Rightarrow \frac{BN}{NC} = \frac{BE}{EA} \Rightarrow \frac{11-x}{x} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow 55 - 5x = 6x \Rightarrow 11x = 55 \Rightarrow x = \frac{55}{11} = 5$$

$$\triangle EDN: FC \parallel EN \Rightarrow \frac{DF}{FE} = \frac{DC}{NC} \Rightarrow \frac{DF}{FE} = \frac{3}{5}$$

۸۵- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x-1}+\sqrt{x-4}=\sqrt{2x-5}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{x-1}+\sqrt{x-4}=\sqrt{2x-5}$$
$$(x-1)+(x-4)+2\sqrt{(x-1)(x-4)}=2x-5$$
$$\Rightarrow 2\sqrt{(x-1)(x-4)}=0\Rightarrow (x-1)(x-4)=0\Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{غ ق ق} \\ x=4 & \checkmark \end{cases}$$

توجه!

$x=1$ در معادله اصلی صدق نمی‌کند و **غیرقابل‌قبول** است.

بررسی دقیق!

جواب $x=1$ خارج از دامنهٔ متغیر است، به عبارت دیگر:

$$\left.\begin{array}{l} x-1\geq 0\Rightarrow x\geq 1 \\ x-4\geq 0\Rightarrow x\geq 4 \\ 2x-5\geq 0\Rightarrow x\geq \frac{5}{2} \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x\geq 4$$

معادله‌های رادیکالی (گنگ)

به معادله‌هایی که در آن‌ها مجهول (متغیر) زیر رادیکال قرار داشته باشد، **معادله‌های رادیکالی (گنگ)** می‌گوییم.

به عنوان مثال

معادله‌های زیر چند نمونه از معادلات رادیکالی هستند.

- $\frac{5}{\sqrt{x}+2}=2-\frac{1}{\sqrt{x}-2}$
- $\sqrt{x+3}+\sqrt{3x+1}=4$
- $\sqrt{x+2}=x-4$

حال سوال اینجاست که یه معادله رادیکالی رو چطوری باید حلش کنیم..

برای حل یک معادله رادیکالی باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱) یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف معادله نگه می‌داریم و مابقی جمله‌ها را به طرف دیگر معادله منتقل می‌کنیم.

۲) طرفین معادله را به توان مناسب می‌رسانیم. (معمولاً طرفین را به توان ۲ می‌رسونیم)

توجه!

توجه داشته باشید که اگر با **به توان رساندن طرفین** معادله، مجدداً در معادله عبارت رادیکالی حضور داشته باشد سعی می‌کنیم که با تکرار مراحل ۱ و ۲، کل معادله را از حالت رادیکالی خارج کنیم)

۳) معادله به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و آن را حل می‌کنیم و جواب (یا جواب‌های) معادله را به دست می‌آوریم.

۴) جواب(های) به دست آمده را در معادله اصلی آزمایش می‌کنیم و جواب‌هایی را قبول می‌کنیم که اولاً در دامنه تعریف متغیر معادله قرار داشته باشند و ثانیاً در معادله اصلی صدق کنند.

ماز

۸۶- اگر $\sqrt{x+\sqrt{x^2-1}}+\sqrt{x-\sqrt{x^2-1}}=4$ باشد، آن‌گاه حاصل $\sqrt{x^2+2x+1}$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا طرفین معادله $\sqrt{x+\sqrt{x^۲-۱}}+\sqrt{x-\sqrt{x^۲-۱}}=۴$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x+\sqrt{x^۲-۱}+x-\sqrt{x^۲-۱}+۲\sqrt{(x+\sqrt{x^۲-۱})(x-\sqrt{x^۲-۱})}=۱۶$$

(قرینه) (مزدوج)

$$\Rightarrow ۲x+۲\sqrt{x^۲-(x^۲-۱)}=۱۶\Rightarrow ۲x+۲=۱۶\Rightarrow ۲x=۱۴\Rightarrow x=۷$$

حال به سراغ خواسته سؤال می‌رویم:

$$A=\sqrt{x^۲+۲x+۱}=\sqrt{(x+۱)^۲}=|x+۱|\xrightarrow{x=۷}A=|۷+۱|=۸$$

۸۷- دو عدد حقیقی مثبت وجود دارند که مجموع معکوس جذر هرکدام از آن‌ها با جذر خودش برابر ۳ است. مجموع این دو عدد کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

روش اول

یکی از آن دو عدد را برابر x فرض می‌کنیم:

$$\text{جذر آن عدد}=\sqrt{x}$$
$$\text{معکوس جذر آن عدد}=\frac{۱}{\sqrt{x}}\Rightarrow \frac{۱}{\sqrt{x}}+\sqrt{x}=۳$$

حال اگر $\sqrt{x}$ را برابر t فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$t=\sqrt{x}\ ;\ (t>۰)$$
$$\frac{۱}{t}+t=۳\xrightarrow[t>۰]{\text{طرفین در } t}۱+t^۲=۳t\Rightarrow t^۲-۳t+۱=۰$$
$$\Delta=b^۲-۴ac\Rightarrow\Delta=(-۳)^۲-۴(۱)(۱)=۹-۴=۵\Rightarrow\Delta=۵$$
$$t=\frac{-(-۳)\pm\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow\begin{cases}t_۱=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow\sqrt{x}=\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow x_۱=(\frac{۳+\sqrt{۵}}{۲})^۲\\ t_۲=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow\sqrt{x}=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}\Rightarrow x_۲=(\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲})^۲\end{cases}$$

درنتیجه:

$$x_۱+x_۲=\frac{۹+۵+۶\sqrt{۵}}{۴}+\frac{۹+۵-۶\sqrt{۵}}{۴}=\frac{۲۸}{۴}=۷$$

روش دوم

می‌دانیم که $\sqrt{x}=t$ است، پس $x=t^۲$ است، حال با توجه به معادله $t^۲-۳t+۱=۰$ خواهیم داشت:

$$t^۲-۳t+۱=۰\Rightarrow\begin{cases}t_۱t_۲=\frac{c}{a}=۱\\ t_۱+t_۲=-\frac{b}{a}=۳\end{cases}$$
$$x_۱+x_۲=t_۱^۲+t_۲^۲=(t_۱+t_۲)^۲-۲t_۱t_۲=(۳)^۲-۲(۱)=۹-۲=۷$$

SanjeshCloud

۸۸- معادلهٔ $\frac{۱}{x-۲}+\frac{۱}{x+۳}=\frac{۲x+۱}{x^۲+x-۶}+\frac{۱}{x+۱}$ مفروض است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این معادله صحیح است؟

۱) دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.
۲) فاقد ریشه حقیقی است.
۳) یک ریشه مثبت دارد.
۴) یک ریشه منفی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادله را به‌صورت زیر نوشته و سپس خواهیم داشت:

$$\frac{۱}{x-۲}+\frac{۱}{x+۳}=\frac{۲x+۱}{(x-۲)(x+۳)}+\frac{۱}{x+۱}\ ;\ x\neq ۲,-۳,-۱$$

$$(x+۱)(x-۲)(x+۳)\times\left[\frac{۱}{x-۲}+\frac{۱}{x+۳}\right]=\left[\frac{۲x+۱}{(x-۲)(x+۳)}+\frac{۱}{x+۱}\right]\times(x+۱)(x-۲)(x+۳)$$

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

$$(x^۲+۴x+۳)+(x^۲-x-۲)=(۲x^۲+۳x+۱)+(x^۲+x-۶)$$

$$۲x^۲+۳x+۱=۳x^۲+۴x-۵\Rightarrow x^۲+x-۶=۰$$

$$\Rightarrow(x+۳)(x-۲)=۰\Rightarrow\begin{cases}x+۳=۰\Rightarrow x=-۳\ \text{غ ق ق}\\ x-۲=۰\Rightarrow x=۲\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

توجه!
هر دو ریشه غیرقابل‌قبول هستند، چراکه در معادله اصلی، مخرج برخی کسرها را **صفر می‌کنند**.

معرفی و روش حل
به معادله‌های شامل عبارت‌های کسری که صورت و مخرج آن‌ها چندجمله‌ای باشد، **معادله های گویا** می‌گوییم.

به عنوان مثال
معادله‌های زیر نمونه‌ای از معادلات گویا هستند.

- $\frac{x^۲+۵}{x^۲+۱}+\frac{۵}{x^۲+۲}=۳$
- $\frac{۲}{x+۳}+\frac{۲}{x}=\frac{۴x-۳}{x^۲-۴}$

آقا بله، یه معادله گویا رو چطوری باید حلش کنیم؟
برای حل معادله‌های شامل عبارت‌های گویا مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

- ابتدا مخرج هر یک از کسرها را (در صورت لزوم) به عامل‌های اول تجزیه می‌کنیم. (چندجمله‌ای)
- طرفین معادله را در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج کسرها ضرب می‌کنیم تا معادله از حالت کسری خارج شود.
- عبارت جبری به دست آمده را تا حد امکان ساده کرده و معادله حاصل شده (معمولاً درجه ۲) را حل می‌کنیم.
- در نهایت جواب‌های به دست آمده را در معادله اصلی امتحان می‌کنیم.

توجه!
جواب‌های به دست آمده زمانی قابل قبول خواهند بود که اولاً مخرج هیچ‌یک از کسرها را **صفر نکنند** و ثانیاً این جواب‌ها با شرایط مسئله در محیط پیرامونی **مطابقت** داشته باشند. (*قسمت دوم رو متوجه نشدم! یعنی اینکه مثلاً اگر قراره با حل یه معادله طول یک شکل رو محاسبه کنیم، اندازه این طول رو منفی به دست نیاوریم*)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹- فاصله مستقیم دو شهر A و B برابر ۲۴۰ کیلومتر است. راننده‌ای در مسیر رفت، با سرعتی ۲۰ کیلومتر بر ساعت بیشتر از مسیر برگشت حرکت می‌کند، اما در مسیر رفت به علت تعمیرات جاده، ۳۰ دقیقه توقف دارد. این راننده در مسیر برگشت نیز به علت بسته بودن بخشی از مسیر، مجبور است که ۲۵ درصد بیشتر از مسیر را طی کند. بااین‌حال، زمان مسیر برگشت ۳۰ دقیقه بیشتر از زمان رفت است. سرعت راننده در مسیر برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۸۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

$$\begin{cases} \text{سرعت برگشت} : v \\ \text{سرعت رفت} : v+۲۰ \end{cases} \qquad \begin{cases} \text{طول مسیر رفت} : ۲۴۰km \\ \text{طول مسیر برگشت} : ۲۴۰+(\frac{۲۵}{۱۰۰}\times ۲۴۰)=۳۰۰km \end{cases}$$

حال با توجه به رابطه $t=\frac{x}{v}$ خواهیم داشت:

$$t_{\text{رفت}}=\frac{۲۴۰}{v+۲۰}+\underbrace{۰/۵}_{\text{۳۰ دقیقه = ۰/۵ ساعت}} \qquad t_{\text{برگشت}}=\frac{۳۰۰}{v}$$

از طرفی می‌دانیم که زمان مسیر برگشت، ۳۰ دقیقه بیشتر از زمان رفت است، پس:

$$t_{\text{برگشت}}=t_{\text{رفت}}+۰/۵ \Rightarrow \frac{۳۰۰}{v}=(\frac{۲۴۰}{v+۲۰}+۰/۵)+۰/۵$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰۰}{v}=\frac{۲۴۰}{v+۲۰}+۱ \Rightarrow \frac{۳۰۰}{v}-\frac{۲۴۰}{v+۲۰}=۱ \Rightarrow \frac{۳۰۰(v+۲۰)-۲۴۰(v)}{v(v+۲۰)}=۱$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰۰v+۶۰۰۰-۲۴۰v}{v^۲+۲۰v}=۱ \Rightarrow v^۲+۲۰v=۶۰v+۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow v^۲-۴۰v-۶۰۰۰=۰ \Rightarrow (v-۱۰۰)(v+۶۰)=۰ \Rightarrow \begin{cases} v=۱۰۰\frac{km}{h} \\ v=-۶۰ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۹۰- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x+۲}+\sqrt{۱۴-x}=۳+\frac{۱۰}{\sqrt{x+۲}+\sqrt{۱۴-x}}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) صفر ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا عبارت $\sqrt{x+۲}+\sqrt{۱۴-x}$ را برابر t فرض می‌کنیم:

$$\sqrt{x+۲}+\sqrt{۱۴-x}=۳+\frac{۱۰}{\sqrt{x+۲}+\sqrt{۱۴-x}} \Rightarrow t=۳+\frac{۱۰}{t}$$

$$\xrightarrow{t>۰} t^۲=۳t+۱۰ \Rightarrow t^۲-۳t-۱۰=۰$$

برای حل معادله به دو روش می‌توانیم عمل کنیم:

روش اول

$$\Delta=b^۲-۴ac \Rightarrow \Delta=(-۳)^۲-۴(۱)(-۱۰)=۹+۴۰=۴۹$$

$$t=\frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{۲a}=\frac{-(-۳)\pm\sqrt{۴۹}}{۲} \Rightarrow \begin{cases} t_۱=\frac{۳+۷}{۲}=\frac{۱۰}{۲}=۵ \\ t_۲=\frac{۳-۷}{۲}=\frac{-۴}{۲}=-۲ \xrightarrow{t>۰} \text{غ ق ق} \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\Rightarrow (t-5)(t+2)=0 \Rightarrow \begin{cases} t=5 \\ t=-2 \xrightarrow{t>0} \text{غ ق ق} \end{cases}$$

پس:

$$t=5 \Rightarrow \sqrt{x+2}+\sqrt{14-x}=5$$

حال طرفین رابطه به‌دست‌آمده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(x+2)+(14-x)+2\sqrt{(x+2)(14-x)}=25 \Rightarrow 16+2\sqrt{(x+2)(14-x)}=25$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{(x+2)(14-x)}=9 \Rightarrow \sqrt{(x+2)(14-x)}=\frac{9}{2}$$

$$(x+2)(14-x)=\frac{81}{4} \Rightarrow -x^2+12x+28=\frac{81}{4} \xrightarrow{\text{طرفین}\times 4} -4x^2+48x+112=81$$

$$\Rightarrow 4x^2-48x-31=0 \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها}: -\frac{b}{a}=-\frac{-48}{4}=12$$

بودجه‌بندی این آزمون: منابع معدنی و ذخایر انرژی (صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹)

سهم در کنکور: مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- کدام مورد، از کانسنگ‌های رسوبی شیمیایی به‌حساب می‌آید؟

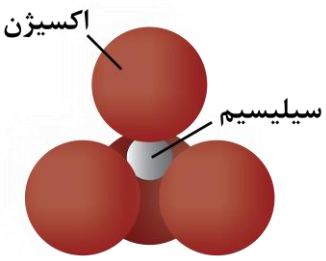
۱) کرومیت ۲) رگه‌های طلا ۳) آهن نواری ۴) پلاسرهای طلا

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

بخشی از کانسنگ‌ها در سنگ‌های رسوبی قرار دارند و براساس فرایند تشکیل آن‌ها به دو دسته رسوبی شیمیایی و رسوبی تخریبی تقسیم می‌شوند. مثلاً کانسنگ‌های آهن نواری حاصل ته‌نشینی شیمیایی اجزای تشکیل‌دهنده‌شان در محیط رسوبی هستند. ابتدا مواد به‌صورت محلول وارد محیط شده و سپس با تشکیل ترکیبات غیرمحلول ته‌نشین می‌شوند و کانسارهای رسوبی شیمیایی را به وجود می‌آورند.

انواع کانسنگ‌ها بر اساس منشأ و نحوهٔ تشکیل		
نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	مثال
ماگمایی	تبلور کانی‌ها (طبق سری واکنشی بوون) در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی و ته‌نشینی آن‌ها در کف اتاقک ماگمایی به دلیل چگالی بیشتر	لایه‌های نیکل، کروم (کانهٔ کرومیت)، پلاتین و آهن (کانهٔ مگنتیت) لیتیم و سزیم در پگماتیت‌ها
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	رگه‌های مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره و طلا
رسوبی	تشکیل شده در سنگ‌های رسوبی و توسط فرایندهای شیمیایی	کانسنگ‌های آهن نواری
	فرسایش سنگ‌ها دارای کانی‌هایی با چگالی بالا و مقاوم و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه و دریا	طلا و پلاتین

۹۲- ساختار مقابل را در ترکیب شیمیایی کدام گوهر زیر نمی‌توان یافت؟



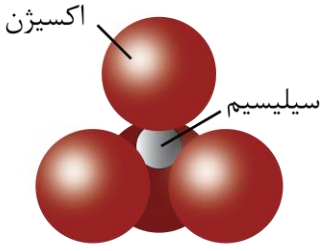
۱) روبی
۲) بریل
۳) گارنت
۴) زبرجد

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۲۵ ـ ۱۱۰۲)

کانی‌ها، براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند.

سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد حجم پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند.

کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند. کانی‌های غیر سیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. این کانی‌ها نیز در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند.



واحد بنیادی سیلیکات‌ها

بررسی گزینه‌ها:

۱) نام علمی یاقوت کرندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ (روبی) می‌نامند.

۲) سیلیکات بریلیم (بریل) به رنگ‌های مختلف و در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود که معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز، زمرد نام دارد.

۳) گارنت نوعی کانی سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و غیره، دیده می‌شود.

۴) به نوع شفاف و قیمتی کانی اُلیوین، زبرجد می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن اُلیوین گفته می‌شود.

ماز

۹۳- به‌ترتیب «مطالعهٔ ترکیب سیارات» و «مطالعهٔ فرایندهای آتش‌فشانی» بیشتر در کدام شاخه‌های زمین‌شناسی انجام می‌شود؟

۱) ژئوشیمی ـ پترولوژی
۲) ژئوشیمی ـ زمین‌شناسی اقتصادی
۳) پترولوژی ـ پترولوژی
۴) پترولوژی ـ زمین‌شناسی اقتصادی

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحه ۳۹ ـ ۱۱۰۲)

مطالعهٔ ترکیب سیارات در شاخهٔ ژئوشیمی و مطالعهٔ فرایندهای آتش‌فشانی در زمین و سایر سیارات، در شاخهٔ سنگ‌شناسی (پترولوژی) انجام می‌گیرد.

شاخهٔ زمین‌شناسی	موضوعات مورد مطالعه
سنگ‌شناسی (پترولوژی)	بررسی شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی، مطالعهٔ فرایندهای دگرگونی، آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مطالعهٔ مناطق زمین‌گرمایی
زمین‌شناسی اقتصادی	یافتن مکان‌هاي مناسب دارای ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها
زمین‌شناسی نفت	شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت، شناسایی مکان‌های تجمع نفت، مشخص کردن مکان‌های مناسب از یک میدان نفتی یا گازی برای حفاری و استخراج نفت
ژئوشیمی	مطالعهٔ ترکیب سیارات (همچون زمین)، شناخت عناصر و چگونگی تشکیل، بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین

ماز

۹۴- با توجه به سری واکنشی بوون، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«سنگ آندزیت نسبت به سنگ پریدوتیت دارای ..... است.»

الف ـ کانی‌های رنگ روشن‌تر و ماگمای حاوی آهن کمتر

ب ـ ماگمای حاوی سیلیس بالاتر و فلدسپار حاوی سدیم بیشتر

ج ـ فلدسپار حاوی کلسیم کمتر و کانی بیوتیت بیشتر

د ـ میزان عمق تشکیل کمتر و ماگمای حاوی منیزیم کمتر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۲۸ ـ ۱۱۰۲)

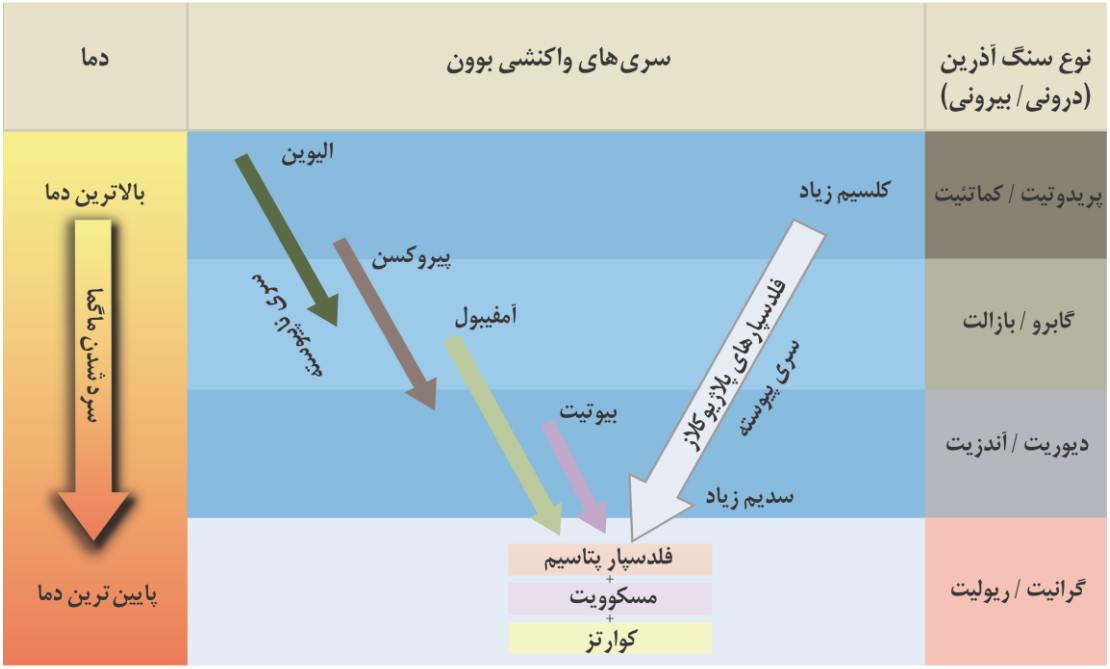
بررسی موارد:

الف) درست؛ آندزیت حاوی کانی روشن زودگداز و پریدوتیت حاوی کانی‌های تیره دیرگداز می‌باشد. ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی آهن نسبتاً بالایی است، بالعکس آندزیت

ب) درست؛ ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی سیلیس نسبتاً کمی است، برعکس آندزیت. آندزیت حاوی فلدسپارهای سدیم زیاد و کلسیم کم می‌باشد، بالعکس پریدوتیت

ج) درست؛ پریدوتیت حاوی فلدسپارهای کلسیم زیاد و سدیم کم می‌باشد، برعکس آندزیت. در سنگ آندریت کانی بیوتیت فراوان است اما در پریدوتیت این کانی یافت نمی‌شود.

د) درست؛ آندزیت یک سنگ آذرین بیرونی با عمق تشکیل کم و پریدوتیت یک سنگ آذرین درونی با عمق تشکیل بالاست. ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی منیزیم نسبتاً بالایی است، بالعکس آندزیت



۹۵- با توجه به این مورد که ضریب تمرکز عنصر مس و سرب به‌ترتیب برابر با ۲۰۰ و ۲۰۰۰ می‌باشد، حداقل عیار جهت استخراج اقتصادی در کدام‌یک از این دو عنصر بالاتر است و اختلاف این عیار برحسب ppm کدام است؟ (غلظت کلارک سرب و مس را به‌ترتیب ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۵ در نظر بگیرید.)

۱) سرب ـ ۹۶۰۰۰ ۲) مس ـ ۹۶۰۰۰ ۳) سرب ـ ۳۰۰۰۰ ۴) مس ـ ۳۰۰۰۰

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمانبر ـ صفحه ۳۲ ـ ۱۱۰۲)

$$\text{ضریب تمرکز} = \frac{\text{حداقل عیار جهت استخراج سودآور}}{\text{میانگین فراوانی پوسته (کلارک)}}$$

حداقل عیار جهت استخراج سودآور = ضریب تمرکز × غلظت کلارک = ۲۰۰ × ۰/۰۰۵ = ۱ درصد

حداقل عیار جهت استخراج سودآور = ضریب تمرکز × غلظت کلارک = ۲۰۰۰ × ۰/۰۰۲ = ۴ درصد

پس حداقل عیار جهت استخراج سودآور سرب بیشتر از مس است.

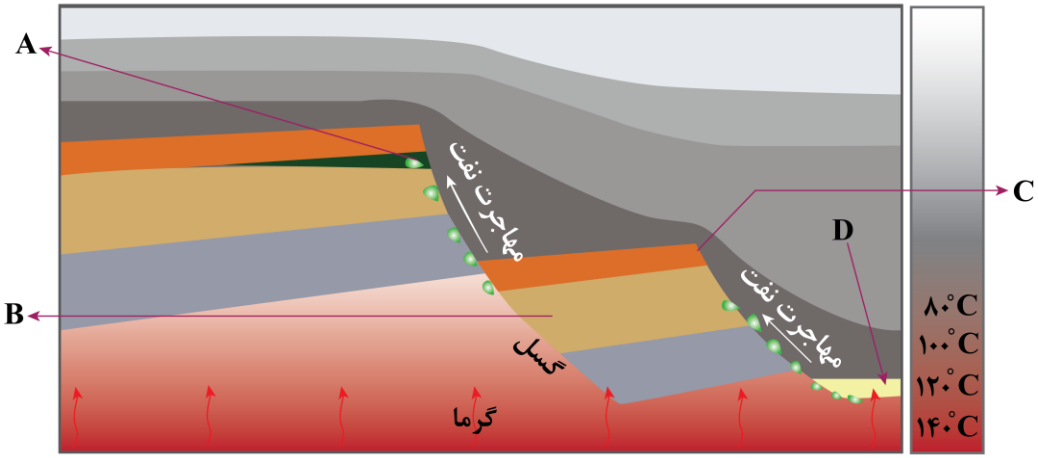
اختلاف دو عیار برحسب درصد $= \%۴ - \%۱ = \%۳$

ppm به معنای ۱ در میلیون واحد است. به منظور تبدیل درصد به ppm باید عدد درصد در $۱۰^۴$ ضرب شود.

$\%۱ \times ۱۰^۴ = ۱\text{ppm}$

اختلاف دو عیار برحسب ppm $= ۳ \times ۱۰^۴ = ۳۰۰۰۰$

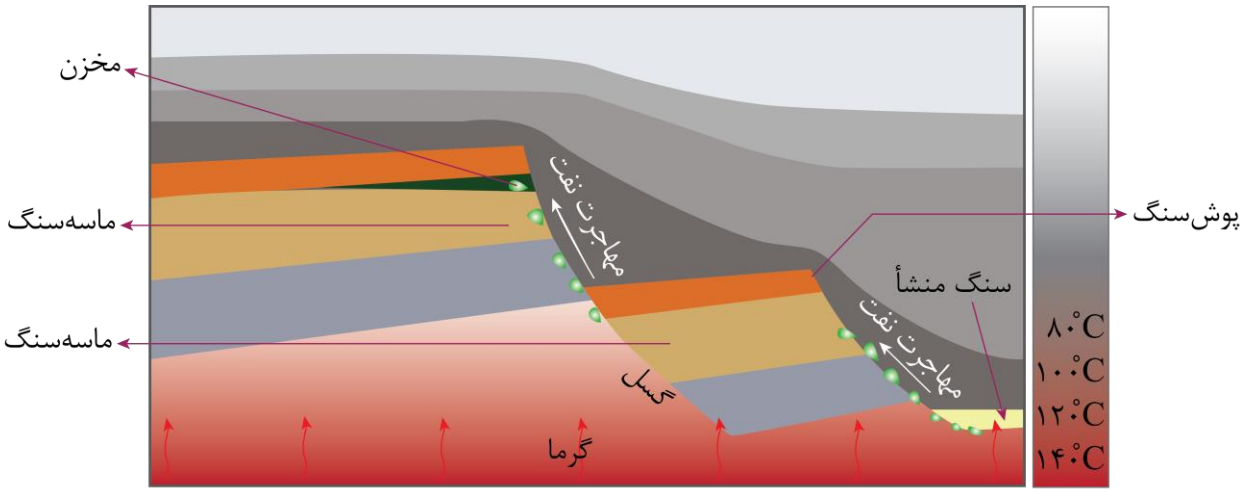
۹۶- با توجه به شکل زیر کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



۱) جدایش آب شور، نفت و گاز از هم درون «B» انجام می‌شود.
۲) مهم‌ترین ویژگی مورد «A» وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است.
۳) برای مهاجرت نفت بایستی مورد «C» از جنس ماسه سنگ یا سنگ آهک حفره‌دار باشد.
۴) مورد «D» بایستی نفوذناپذیر بوده و دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۷ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به شکل زیر A نشان‌دهندهٔ سنگ مخزن می‌باشد. ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است، مانند ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک حفره‌دار. مخازن نفتی (نفت‌گیرها یا تله‌های نفتی) دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت می‌باشند. حرکت نفت از طریق یک لایهٔ نفوذپذیر و متخلخل و رسیدن آن به سنگ مخزن و جدایش آب شور، نفت و گاز از هم به دلیل اختلاف چگالی درون مخزن را مهاجرت ثانویه می‌گویند.



۹۷- چند مورد از موارد زیر در زغال سنگ لیگنیت بیشتر بیتومینه می‌باشد؟

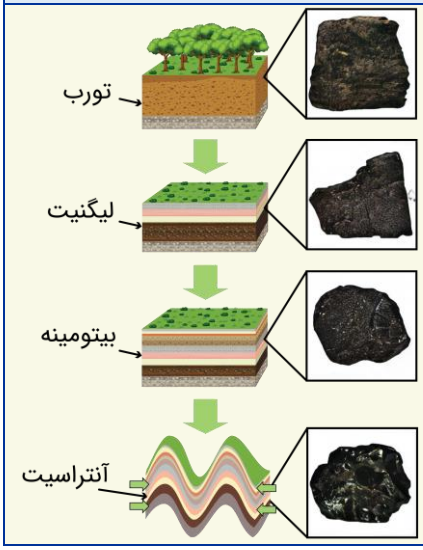
«مقدار مواد فرار ـ تراکم ـ درصد کربن ـ میزان آب ـ ضخامت ـ توان انرژی‌زایی ـ چگالی»

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۷ و ۳۸ ـ ۱۱۰۲)

مراحل تشکیل زغال سنگ مرغوب: تورب ـ لیگنیت ـ بیتومینه ـ آنتراسیت

هر چه از تورب به سمت آنتراسیت می‌رویم؛ میزان آب و مواد فرار و ضخامت کاهش می‌یابد و میزان درصد کربن، توان انرژی‌زایی، تراکم و چگالی افزایش می‌یابد.

نوع زغال سنگ	ویژگی	تصویر
تورب	از انباشته شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به‌وجود می‌آید. یک نوع زغال نارس است. ماده‌ای پوک و متخلخل است. **نکته:** در کشور ایرلند، تورب به‌عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.	
لیگنیت	در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فرار از تورب به‌وجود می‌آید. نسبت به تورب، آب و مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد.	
بیتومینه	در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به‌وجود می‌آید. نسبت به لیگنیت، مواد فرار و ضخامت کمتری دارد. نسبت به لیگنیت، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	
آنتراسیت	در اثر افزایش فشار، تراکم و چین‌خوردگی لایه‌ها از بیتومینه به‌وجود می‌آید. نسبت به بیتومینه، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.	

۹۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



«برای تشکیل سنگ تصویر مقابل، ..... »

۱) باید میزان آب و مواد فرار ماگما کاهش پیدا کند.

۲) آهن و منیزیم حل شده در ماگما افزایش پیدا کند.

۳) زمان تبلور بسیار طولانی باشد.

۴) سرعت انتقال اتم‌ها در ماگما کند گردد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط به خط ـ استاندارد ـ صفحه ۳۰ ـ ۱۱۰۲)

برای تشکیل پگماتیت زمان تبلور باید بسیار طولانی و کند باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باید میزان آب و مواد فرار ماگما افزایش پیدا کند و ماگما رقیق شود.

۲) آهن و منیزیم باید در ابتدا متبلور و جدا شوند.

۴) با حضور مواد فرار و رقیق شدن ماگما، سرعت انتقال اتم‌ها افزایش می‌گردد.

پگماتیت‌ها

شرایط تشکیل: با کاهش دما و جدا شدن یون‌های آهن و منیزیم از ترکیب ماگما، به‌تدریج مقدار آب و مواد فرار همچون کربن دی‌اکسید در ماگما افزایش یافته و ماگما رقیق‌تر می‌شود. حضور مقادیر زیاد آب و مواد فرار علاوه بر سرعت بخشیدن به انتقال اتم‌ها در ماگما، منجر به پایین آمدن نقطه انجماد ماگما گردیده و زمان تبلور بسیار کند و طولانی شده و شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم می‌گردد.

مشخصات ظاهری سنگ: سنگی با بلورهای بسیار درشت

ترکیب کانی‌شناسی پگماتیت‌ها: مشابه گرانیت‌ها بوده و شامل کانی‌های کوارتز، فلدسپار و مسکوویت است.

اهمیت پگماتیت‌ها: منابع مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و سزیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند بریل یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) است.



بلورهای درشت مسکوویت در پگماتیت

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹- در فرایند اکتشاف ذخایر معدنی، زمین‌شناسان پس از بررسی نقشه‌ها و مطالعات پیشین، در بازدید صحرایی مناطقی را شناسایی می‌کنند که احتمال وجود ماده معدنی در آن‌ها بیشتر است. حال اگر در همین منطقه، آن‌ها با بهره‌گیری از دستگاه‌های ژئوفیزیکی وجود توده‌ای فلزی در عمق زمین را محتمل بدانند و سپس نمونه‌برداری مستقیم از زیر زمین را آغاز کنند، ترتیب درست مراحل انجام‌شده و هدف اصلی مرحله نهایی به‌ترتیب کدام است؟

۱) شناسایی اولیه ← کانه‌آرایی ← تعیین عیار ماده معدنی

۲) بررسی صحرایی ← ژئوفیزیکی ← تعیین اقتصادی بودن معدن

۳) شناسایی اولیه ← ژئوفیزیکی ← تعیین عمق و مقدار ماده معدنی

۴) شناسایی اولیه ← استخراج ← بررسی رسانایی سنگ‌ها

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

۱) زمین‌شناسان در ابتدا نقشه‌ها و گزارش‌ها را بررسی می‌کنند (شناسایی اولیه).

۲) سپس در بازدید صحرایی مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر در آن‌ها وجود دارد شناسایی می‌کنند.

۳) در مرحله بعد، با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی، ویژگی‌های فیزیکی مانند رسانایی و مغناطیس سنگ‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند تا محل تقریبی ذخایر را بیابند.

۴) پس از مشخص شدن موقعیت، حفاری و نمونه‌برداری انجام می‌شود تا عمق و مقدار ماده معدنی تعیین گردد.

در نتیجه مراحل انجام‌شده: «شناسایی اولیه ← ژئوفیزیکی ← حفاری و نمونه‌برداری»

هدف مرحله نهایی (حفاری): «تعیین عمق و مقدار ماده معدنی»

بنابراین گزینه ۳ درست است.

تذکر !!!

بعضی از دانش‌آموزان ممکن است بین مراحل ژئوفیزیکی و حفاری یا بین اکتشاف و استخراج اشتباه کنند. درحالی‌که «حفاری» هنوز جزو اکتشاف است، نه استخراج. استخراج زمانی است که ذخیره اقتصادی بودنش تأیید شده و عملیات برداشت ماده معدنی آغاز می‌شود.

مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱ـ شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲ـ استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳ـ حفاری و نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد. (این حفاری‌ها ممکن است تا صدها متر هم ادامه یابد.)
۴ـ بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵ـ تحلیل‌های نرم‌افزاری	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

۱۰۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با گوهرها درست است؟

الف ـ به نوع شفاف، سبز و قیمتی کانی زبرجد، اُلیوین می‌گویند.

ب ـ گارنت قرمز تیره در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.

ج ـ بریل به رنگ‌های غیر مختلف و در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.

د ـ نمونه‌های شفاف الماس در مته‌های حفاری و ساینده‌ها کاربرد دارد.

هـ ـ کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ قرمز آن را روبی می‌نامند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۳۵ ـ ۱۱۰۲)

بررسی موارد:

الف) نادرست، به نوع شفاف و قیمتی **کانی اُلیوین**، زبرجد می‌گویند.

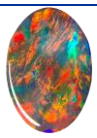
ب) نادرست، **گارنت سبز** در منطقه برج کرمان شهرت جهانی دارد.

ج) نادرست، بریل به رنگ‌های مختلف و در **سنگ‌های آذرین** یافت می‌شود.

د) نادرست، نمونه‌های **غیر شفاف** الماس آن در مته‌های حفاری و ساینده‌ها کاربرد دارد.

هـ) درست، کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ قرمز آن را **روبی** می‌نامند.

خصوصیات گوهرها

نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اُپال	سیلیسی	-	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	-	-	
الکساندریت	-	-	تغییر رنگ	-	-	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق ۱۵۰ کیلومتری) ۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به‌عنوان ساینده، در سرمته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱- نام علمی آن کرندوم است. ۲- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی)	
زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	رنگ‌های مختلف	-	-	معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.	
عقیق	سیلیسی SiO_2	متنوع	-	-	۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲- یافت شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	-	-	۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده ۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور ۴- نام دیگر آن: تورکوایز	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بیست شو

جامع‌ترین بستهٔ آمادگی امتحان نهایی

- درسنامهٔ کامل و مفهومی
- دوپینگ فوری شب امتحان (جزوهٔ خلاصهٔ نکات مهم)
- سؤالات تشریحی تألیفی میکروطبقه‌بندی شده
- ۵ آزمون جامع شبیه‌ساز امتحان نهایی
- آزمون ویژهٔ پیش‌بینی امتحان خرداد ۱۴۰۵



برای دریافت
اینجارو اسکن کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir