www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲ _ ۱۴۰۳

آزمون دوم حضوری

پایهٔ یازدهم

۱۴۰۲/۰۹/۱۰

زیست‌شناسی (۲)	فیزیک (۲)	شیمی (۲)	ریاضی (۲)	زمین شناسی
فصل اول: تنظیم عصبی + فصل دوم: حواس + فصل سوم: دستگاه حرکتی صفحهٔ ۱ تا ۵۲	فصل اول: الکتریسیتهٔ ساکن صفحهٔ ۱ تا ۳۸	فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا ابتدای آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند دوگانه) صفحهٔ ۱ تا ۴۰	فصل اول: هندسهٔ تحلیلی و جبر + فصل دوم: هندسه صفحهٔ ۱ تا ۴۶	فصل اول: آفرینش کیهان و تکوین زمین + فصل دوم: منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه صفحهٔ ۹ تا ۴۰

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

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

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی

صفحه‌های ۱ تا ۵۲

۱- کدام ویژگی، گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزونی گوش انسان را از سایر گیرنده‌های مکانیکی گوش درونی، متمایز می‌سازد؟

۱) ارتعاش پردهٔ صماخ، منجر به لرزش مژک‌هایی می‌شود که به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۲) پیام حسی تولیدشده در آن‌ها، ابتدا به مراکز عصبی قرارگرفته در بالای ساقهٔ مغز وارد می‌شود.

۳) آکسون‌هایی دارند که در تشکیل عصب شنوایی شرکت می‌کنند.

۴) در میان بیش از یک لایه یاختهٔ بافت پوششی قرار گرفته‌اند.

۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱) در ماهی بالغ، مخچه بلافاصله عقب‌تر از بزرگ‌ترین بخش مغز قرار دارد و اندازهٔ آن از مخ، کوچک‌تر است.

۲) در مگس، بزرگ‌شدن اندازهٔ اسکلت سبب محدودیت در کارایی نوعی اندام دارای گیرنده‌های شیمیایی می‌شود.

۳) در مار زنگی، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ درون هر چشم جانور، پرتوهای تابیده‌شده از شکار را دریافت می‌کنند.

۴) در جیرجیرک، روی بخشی از هر پای جلویی، دو محفظهٔ پر از هوا قرار دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است.

۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش می‌باشد. کدام مورد فقط در خصوص یکی از این بخش‌ها صادق است؟

۱) ارسال پیام عصبی به یاخته‌های ماهیچه‌ای واجد بیش از یک هسته

۲) تأثیر بر میزان تنفس یاخته‌ای در ماهیچه‌های ارادی بدن

۳) انجام حرکات غیرارادی توسط ماهیچه‌های بدن

۴) ارسال مستقیم پیام انقباضی به بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی

۴- برای تکمیل عبارت زیر، چند مورد نامناسب است؟

«اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، ..... اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر ران یک ورزشکار دوی ماراتن ..... .» (با فرض این‌که این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، تودهٔ عضلانی مشابهی داشته باشند.)

الف) نسبت به ـ در مجاورت شبکهٔ مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند

ب) برخلاف ـ می‌توانند از تنفس بی‌هوازی، برای تأمین انرژی استفاده نمایند

ج) نسبت به ـ تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند

د) همانند ـ به کمک نوعی رنگدانهٔ قرمز در سیتوپلاسم، مقداری اکسیژن را ذخیره می‌کنند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

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

«بخش‌هایی از هر دو لایهٔ میانی و داخلی کرهٔ چشم چپ انسان سالم و بالغ، ..... است.»

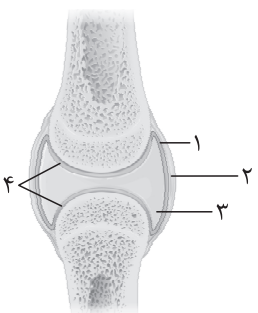
۱) با مادهٔ حفظ‌کنندهٔ حالت کروی چشم، در تماس

۲) محل خروج عصب بینایی از چشم را احاطه کرده

۳) با قسمتی از بخش حرکتی دستگاه عصبی، در ارتباط

۴) دارای ضخامت بیشتری نسبت به لایهٔ خارجی کرهٔ چشم

۶- مطابق با شکل مقابل و با توجه به متن کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر درست است؟



الف) بخش ۲ همانند بخش ۱ و برخلاف بخش ۴، دارای گیرنده‌های حس وضعیت است.

ب) بخش ۳ همانند بخش ۴ و برخلاف بخش ۲، از اصطکاک استخوان‌ها هنگام حرکت می‌کاهد.

ج) بخش ۴ همانند بخش ۲ و برخلاف بخش ۳، بافتی واجد رشته‌های کلاژن و کشسان دارد.

د) بخش ۱ همانند بخش ۲ و برخلاف بخش ۴، در کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل نقش دارد.

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ۲) ب ـ ج

۳) ب ـ ج ـ د ۴) الف ـ د

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷- به طور معمول، بخشی از ساقهٔ مغز انسان سالم و بالغ، در دورترین فاصله نسبت به سامانه‌ای است که در تشکیل حافظه، بروز احساس ترس و خشم نقش ایفا می‌کند. کدام مورد دربارهٔ این بخش از مغز، نادرست است؟

۱) دارای مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که منجر به تغییر فعالیت قلب متناسب با شرایط می‌شوند.

۲) در ایجاد پاسخ(های) غیرارادی نسبت به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی مؤثر است.

۳) میزان نیروی واردشده از طرف خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

۴) پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی انسان محسوب می‌شود.

۸- یاخته‌های عصبی که در پیاز (لوب)های بویایی انسان، با نوعی گیرندهٔ شیمیایی سیناپس تشکیل می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) دندریت آن‌ها، نسبت به آکسون دارای طول بیشتری است.

۲) تنها دو رشتهٔ سیتوپلاسمی، از دو ناحیه از جسم یاخته‌ای آن‌ها خارج شده‌اند.

۳) هر کدام با بیش از یک رشتهٔ عصبی گیرنده‌های بویایی، ارتباط سیناپسی برقرار کرده‌اند.

۴) پیام عصبی را با ترشح ناقل عصبی، ابتدا به نورون‌های محل تقویت اولیهٔ پیام‌های حسی در مغز منتقل می‌کنند.

۹- روند تغییرات در هر دو بخش کدام گزینه، با یکدیگر یکسان است؟

۱) فاصلهٔ سر میوزین و خط Z هنگام انقباض نوعی ماهیچهٔ اسکلتی ـ غلظت کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای حین این انقباض

۲) تعداد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین در طی استراحت عضله ـ مصرف انرژی زیستی حین انقباض

۳) ضخامت عدسی چشم سالم حین دیدن اجسام نزدیک ـ فاصلهٔ اکتین‌های مقابل هم در یک سارکومر پس از اتمام انقباض در مقایسهٔ با قبل از آن

۴) فاصلهٔ ساعد تا بازو حین انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو ـ اصطکاک بین استخوان‌های مفصل متحرک با کاهش میزان مایع مفصلی

۱۰- در یک یاختهٔ عصبی، هر مولکول پروتئینی که بر غلظت یون‌هایی با اندازهٔ بزرگ‌تر در دو سوی غشا در محل پتانسیل عمل مؤثر است، چند مورد از مشخصه‌های زیر را داراست؟

الف) در جابه‌جایی ناگهانی گروهی از یون‌ها دخالت دارد.

ب) در بازگشت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، به حالت آرامش، مهم‌ترین نقش را دارد.

ج) تنها در بخشی از پتانسیل عمل، فعالیت خود را براساس شیب غلظت انجام می‌دهد.

د) جابه‌جایی یون‌ها را بدون نیاز به مصرف انرژی زیستی و براساس شیب غلظت صورت می‌دهد.

۱) سه ۲) دو ۳) یک ۴) صفر

۱۱- با توجه به این‌که استخوان آروارهٔ بالا، استخوانی است که دندان‌های بالا بر روی آن محکم شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب نیست؟

«در انسان، یکی از استخوان‌های متصل به استخوان آروارهٔ بالا، ..... .»

۱) منطقهٔ پیشانی را می‌سازد

۲) لوب آهیانهٔ مغز را به طور کامل دربرگرفته است

۳) با لبهٔ دندانه‌دار استخوان پیشانی، مفصل دارد

۴) با استخوانی به‌کاررفته در مفصل متحرک، مفصل ثابت دارد

۱۲- در انسان سالم، به طور معمول در طی انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، فقط ماهیچه‌ای که ..... .

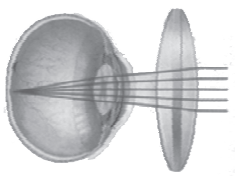
۱) به استخوان زند زبرین متصل است، طول یاخته‌های خود را کاهش می‌دهد

۲) یون‌های کلسیم را در تماس با تارچه‌ها قرار می‌دهد، به نوعی استخوان پهن اتصال دارد

۳) از طریق بافت پیوندی به استخوان بازو اتصال دارد، رشته‌های اکتین خود را به هم نزدیک می‌کند

۴) در نمای جلویی بدن قابل مشاهده است، ناقل‌های عصبی تحریکی را به یاخته‌های خود وارد می‌کند

۱۳- مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام عبارت صحیح است؟



۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.

۲) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) پس از فعال‌شدن برخی اعصاب خودمختار این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) در پی ضخیم (قطور)ترشدن عدسی چشم این فرد، تصویر دورترین اجسام قابل رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴- در خصوص زنی با شاخص تودهٔ بدنی طبیعی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، ..... می‌تواند منجر به تشکیل حفرات استخوانی ..... در درون استخوان ران شود.»

الف) تخریب ریزپرزهای یاخته‌های رودهٔ باریک ـ بزرگ‌تری

ب) افزایش میزان رسوب کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای ـ کوچک‌تری

ج) انجام فعالیت‌های بدنی مداوم مانند ورزش ـ کوچک‌تری

د) مصرف مادهٔ اعتیادآور کاهندهٔ سرعت انعکاس‌ها ـ بزرگ‌تری

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

۱۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اندامی در پیکر گروهی از حشرات وجود دارد که به کمک یاخته‌های خود، قادر به دریافت پرتوهای فرابنفش است. کدام گزینه در ارتباط با هر واحد سازندهٔ این اندام، درست است؟

۱) با بیش از یک رشتهٔ عصبی ارتباط دارد.

۲) پیام‌های آن ابتدا وارد طناب عصبی شکمی می‌شوند.

۳) قاعدهٔ عدسی آن در تماس با باریک‌ترین بخش قرنیه است.

۴) از بخش کوچکی از میدان بینایی، تصاویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

۱۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی از ساختار مغز انسان سالم و بالغ که ..... .»

۱) با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی ارتباط برقرار می‌کند، یاخته‌هایی دارد که در اثر مصرف مادهٔ مخدر دوپامین آزاد می‌کنند

۲) میزان گرسنگی و تشنگی را تنظیم می‌کند، توانایی تغییر فاصلهٔ امواج نوار قلب را داشته و در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی قرار می‌گیرد

۳) برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز از نمای کناری محسوب می‌شود، همانند بخش دیگری از ساقهٔ مغز در اثر پیام‌های عصبی بینایی می‌تواند فعالیت خود را تغییر دهد

۴) توسط رابط سفیدرنگ پینه‌ای با بخش مشابه خود ارتباط دارد، در بخش درونی خود مادهٔ سفید دارد که احاطه‌کنندهٔ چند بخش خاکستری می‌باشد

۱۷- در بدن پسری که به تازگی به دوران پس از بلوغ رسیده، کدام عبارت، دربارهٔ هر استخوانی از اسکلت جانبی صادق است که به اسکلت محوری متصل می‌شود؟

۱) نوعی استخوان دراز بوده و در تشکیل یک مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت می‌کند.

۲) دارای مغز قرمز استخوان بوده و در حفاظت از اندام‌های درونی بدن فاقد نقش است.

۳) به استخوان مشابه خود متصل بوده و گروهی از یاخته‌های آن توانایی مصرف فولیک‌اسید را دارند.

۴) واجد بافت استخوانی متراکم بوده و نسبت به محل اتصال دندهٔ اول به ستون مهره پایین‌تر است.

۱۸- در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست در پی برخورد به جسم داغ، چند مورد نادرست است؟

الف) هر نورونی که در مادهٔ خاکستری نخاع به نوعی ناقل عصبی تحریکی متصل می‌شود، یک نورون دیگر را تحریک می‌کند.

ب) هر یاخته‌ای که بخشی از آن به عنوان نوعی گیرندهٔ حسی عمل می‌کند، هم‌زمان در دو سیناپس (همایه) تحریکی شرکت می‌کند.

ج) فقط بعضی از نورون‌هایی که به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی تعلق دارند، در مادهٔ خاکستری نخاع، ناقل عصبی مهاری به آن‌ها متصل می‌شود.

د) فقط بعضی از نورون‌هایی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهند، ریزکیسه‌های غشادار در جسم یاخته‌ای خود تولید می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- طی ..... یاخته‌های ماهیچه‌ای عضلهٔ توأم در انسان سالم و بالغ، بلافاصله به دنبال ..... .

۱) انقباض ـ افزایش یون‌های کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، دم پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند

۲) توقف انقباض ـ جداشدن اکتین از میوزین، یون کلسیم به سرعت به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود

۳) انقباض ـ ورود ATP به ساختار دارای اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی نازک و ضخیم به یکدیگر متصل می‌شوند

۴) توقف انقباض ـ افزایش فاصلهٔ پرتعدادترین رشته‌های پروتئینی یک سارکومر از هم، طول عضله بیشتر می‌شود

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰- کدام عبارت در ارتباط با انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

۱) هر یاختهٔ درون جوانهٔ چشایی، تا مجاورت منفذ چشایی آن کشیده شده است.

۲) هر جوانهٔ چشایی، دارای بیش از یک گیرندهٔ چشایی است و در برجستگی سطح زبان قرار دارد.

۳) در سطح زبان، هر یاختهٔ پوششیِ دور از منفذ چشایی، نسبت به یاخته‌های پوششی مجاور منفذ، شکل پهن‌تری دارد.

۴) هر گیرندهٔ چشایی در جوانهٔ چشایی، در مجاورت دو یاختهٔ پشتیبان قرار گرفته است و بخشی از آن، در مجاورت منفذ چشایی قرار دارد.

۲۱- بافت استخوانی موجود در استخوان بازو که دارای سامانه‌هایی به شکل استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی است، برخلاف بافت استخوانی دیگر ..... .

۱) در تماس با مغز قرمز استخوان قرار گرفته است

۲) در مادهٔ زمینه‌ای خود مواد معدنی را ذخیره می‌کند

۳) یاخته‌هایی دارد که از طریق زوائد خود با یکدیگر در ارتباط هستند

۴) در تماس با نوعی بافت پیوندی است که سطح خارجی استخوان را احاطه می‌کند

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

«**یکی از انواع گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم انسان، ..... .**»

۱) نسبت به گیرندهٔ دیگر، در محل لکهٔ زرد فراوانی بیشتری داشته و واجد مادهٔ حساس به نور کم‌تری نیز می‌باشد

۲) همانند گیرندهٔ دیگر، در مجاورت یاخته‌های عصبی قرار دارد و برای تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور به ویتامین A نیاز دارد

۳) برعکس گیرندهٔ دیگر، ماده‌های حساس به نور را در یک انتهای خود قرار داده و توانایی تولید و مصرف انرژی را دارد

۴) برخلاف گیرندهٔ دیگر، نقش اصلی را در تیزبینی داشته و هستهٔ خود را بلافاصله در مجاورت محل استقرار مادهٔ حساس به نور قرار داده است

۲۳- در ساختار خط جانبی ماهی‌ها کدام مورد، مشخصهٔ فقط بعضی از یاخته‌های در تماس با پوشش ژلاتینی را بیان می‌کند؟

۱) دارای مژک‌هایی با اندازه‌های متفاوت در سطح خود هستند.

۲) تنها با یک رشتهٔ عصبی، نوعی ارتباط ویژه تشکیل داده‌اند.

۳) هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در نزدیکی زائده‌های رأسی قرار گرفته است.

۴) به دنبال ارتعاش آب، بلافاصله کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاخته باز می‌شوند.

۲۴- بخش بیرونی گوش انسان سالم و بالغ برخلاف بخش میانی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) توسط نوعی استخوان متصل به آروارهٔ پایینی محافظت می‌شود.

۲) با مجرایی برای انتقال هوا به مجاورت پردهٔ صماخ ارتباط دارد.

۳) موهای کرک‌مانند در سطح درونی آن، نقش حفاظتی دارند.

۴) فاقد گیرنده‌های مژک‌دار ویژه، جهت دریافت اثر محرک است.

۲۵- کدام عبارت، مشخصهٔ مشترک همهٔ گیرنده‌های حواس پیکری را بیان می‌کند که در ساختار پوست دست انسان مشاهده می‌شوند؟

۱) هرگاه مدتی در معرض نوعی محرک محیطی ثابت قرار گیرند، پیام عصبی ایجاد نمی‌کنند.

۲) انتهای دندریت نورون‌های حسی هستند که درون پوششی از بافت پیوندی قرار می‌گیرند.

۳) پیام عصبی تولیدشده را به منظور پردازش به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کنند.

۴) در اثر نوعی محرک مکانیکی، تحریک شده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها تغییر می‌کند.

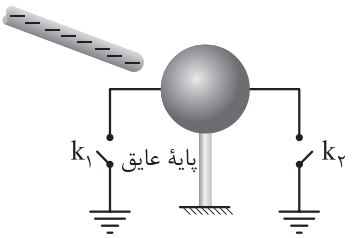
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

۲۶- در شکل مقابل، میله‌ای با بار منفی در فاصلهٔ کمی از یک کرهٔ رسانا که بار خالص آن صفر است، قرار دارد. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) با بستن کلید k_1، تعدادی الکترون از زمین به جسم منتقل می‌شوند.

ب) با بستن کلید k_1، تعدادی الکترون از جسم به زمین منتقل می‌شوند.

پ) با بستن کلید k_2، تعدادی الکترون از زمین به جسم منتقل می‌شوند.

ت) با بستن کلید k_2، تعدادی الکترون از جسم به زمین منتقل می‌شوند.

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

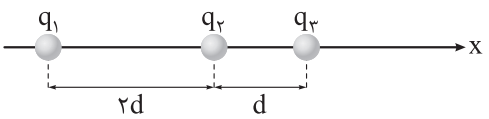
۲۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2q$ و $q_2 = -q$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. چند درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 بدهیم، تا اندازهٔ نیروی الکتریکی ربایشی‌ای که در همان فاصله به هم وارد می‌کنند، ۲۸ درصد کاهش یابد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۲۸- اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A = q$ در فاصلهٔ r از آن، چند برابر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q_B = 3q$ در فاصلهٔ $2r$ از آن است؟

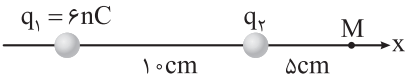
۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۱۲

۲۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه، برابر صفر است. اگر بار الکتریکی q_3 به اندازهٔ d در جهت محور x جابه‌جا شود، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 خواهد شد؟



۱) $\frac{4}{5}$ ۲) $\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{12}{7}$ ۴) $\frac{7}{12}$

۳۰- شکل مقابل یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. بردار میدان الکتریکی حاصل از این دوقطبی الکتریکی در نقطهٔ M برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $\vec{E}=(2/4\times10^4)\vec{i}$ ۲) $\vec{E}=-(2/4\times10^4)\vec{i}$ ۳) $\vec{E}=(1/92\times10^4)\vec{i}$ ۴) $\vec{E}=-(1/92\times10^4)\vec{i}$

محل انجام محاسبات

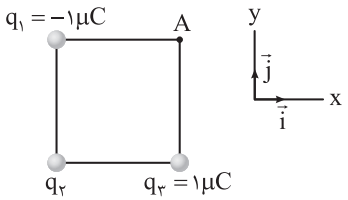
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱- در آزمایش قطره ـ روغن میلیکان، قطرهٔ روغن در فضای بین دو صفحهٔ باردار افقی، معلق است. اگر جرم این قطره $4\times10^{-12}g$ و اندازهٔ میدان الکتریکی رو به پایین، $5\times10^{4}N/C$ باشد، قطره نسبت به حالت خنثای خود چند الکترون و چگونه مبادله کرده است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C ، g=10N/kg)$

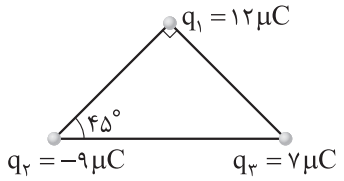
۱) ۵ الکترون دریافت کرده است.
۲) ۵۰ الکترون دریافت کرده است.
۳) ۵ الکترون از دست داده است.
۴) ۵۰ الکترون از دست داده است.

۳۲- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای، در سه رأس مربعی به ضلع $10cm$ قرار دارند. اگر بردار میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم (نقطهٔ A) برابر با $\vec{E}=-(1/8\times10^{6}N/C)\vec{i}$ باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$



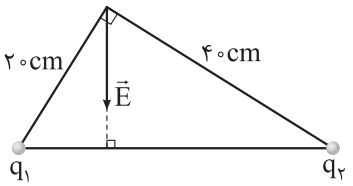
۱) ۲
۲) -2
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $-2\sqrt{2}$

۳۳- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. با حذف بار q_3، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در وسط وتر مثلث چند برابر می‌شود؟



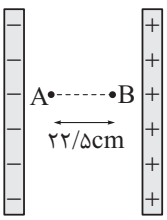
۱) $\frac{3}{4}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳۴- در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای، روی دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص حاصل از این بارها در رأس قائم مثلث، $\vec{E}$ باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



۱) ۸
۲) $\frac{1}{8}$
۳) ۲
۴) $\frac{1}{2}$

۳۵- در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ باردار موازی $2\times10^{3}N/C$ است. پروتونی از نقطهٔ A با تندی v_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر پروتون در نقطهٔ B متوقف شود، v_0 چند متر بر ثانیه است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C$، جرم پروتون $1/6\times10^{-24}g$ و از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.)



۱) 9×10^{6}
۲) 9×10^{5}
۳) 3×10^{4}
۴) 3×10^{5}

محل انجام محاسبات

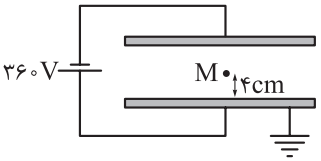
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری $12\,V$ است. اگر بار الکتریکی $-5\,C$ از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی این باتری منتقل شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

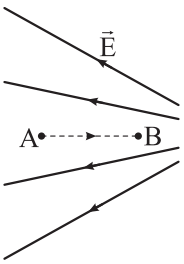
۱) ۲۴، کاهش می‌یابد.
۲) ۶۰، کاهش می‌یابد.
۳) ۲۴، افزایش می‌یابد.
۴) ۶۰، افزایش می‌یابد.

۳۷- در شکل مقابل فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانا $12\,cm$ است. اندازهٔ میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ M به ترتیب از راست به چپ، چند نیوتون بر کولن و چند ولت است؟



۱) $-120, 30$
۲) $-240, 30$
۳) $-120, 3000$
۴) $-240, 3000$

۳۸- در شکل مقابل، الکترونی تحت تأثیر میدان الکتریکی $\vec{E}$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر الکترون (F)، انرژی جنبشی الکترون (K)، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (U) و پتانسیل الکتریکی (V) این دو نقطه، درست است؟



الف) $F_A < F_B$
ب) $K_A > K_B$
پ) $V_A < V_B$
ت) $U_A < U_B$

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

۳۹- در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5\times10^4\,N/C$ شخصی یک ذره به جرم $5\,g$ و بار الکتریکی $12\,\mu C$ را به موازات و در خلاف جهت خطوط میدان از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کند. اگر فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B برابر $80\,cm$ و تندی ذره در این دو نقطه به ترتیب $2\,m/s$ و $4\,m/s$ باشد، به ترتیب، کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی و کار انجام‌شده توسط شخص روی ذره چند ژول است؟

۱) $0/48$ ، $0/45$
۲) $0/48$ ، $0/51$
۳) $-0/48$ ، $0/45$
۴) $-0/48$ ، $0/51$

۴۰- شعاع دو کرهٔ رسانای باردار A و B با بار الکتریکی همنام و چگالی سطحی بار الکتریکی یکسان، به ترتیب R و 2R است. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی کرهٔ B را برداشته و به کرهٔ A منتقل کنیم، چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ A چند برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ B می‌شود؟

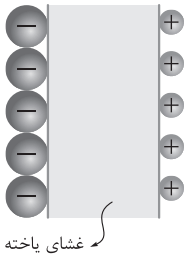
۱) $\frac{3}{2}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{8}$
۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱- شکل زیر، طرح ساده‌ای از یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد که به صورت یک خازن تخت مدل‌سازی شده است. اگر ثابت دی‌الکتریک غشای یاخته برابر با ۳، ضخامت آن برابر $۹\,nm$ و مساحت سطح آن $۲۵\,\mu m^۲$ باشد، تعداد یون‌های لازم در هر سمت غشا برای آن‌که اختلاف پتانسیل الکتریکی $۸۰\,mV$ ایجاد شود، کدام است؟ ($\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\,F/m$ ، $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C$ و تمامی یون‌ها یک بار یونیده‌اند.)



۱) $۳/۷۵\times۱۰^{۴}$

۲) $۳/۷۵\times۱۰^{۳}$

۳) $۱/۲۵\times۱۰^{۴}$

۴) $۱/۲۵\times۱۰^{۳}$

۴۲- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ $۳۰۰\,V$، در یک خازن با ظرفیت $۶۰۰\,\mu F$ ذخیره می‌کند. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در خازن در مدت $۹\,ms$ آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

۱) ۳ ۲) ۳۰ ۳) ۶ ۴) ۶۰

۴۳- صفحه‌های خازنی با ظرفیت $۵\,\mu F$ به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل V متصل است. اگر خازن را از باتری جدا کرده و $+۴\,\mu C$ بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی برداشته و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $۸\,\mu J$ تغییر می‌کند. V چند ولت است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۲

۴۴- ثابت دی‌الکتریک عایق بین صفحه‌های یک خازن متصل به باتری، برابر ۳ است. خازن پُرشده را از باتری جدا کرده و پس از برداشتن عایق بین صفحه‌های آن، فاصلهٔ بین صفحه‌ها را نصف می‌کنیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن ۶ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحهٔ خازن $\frac{۲}{۳}$ برابر می‌شود.

پ) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{۳}{۲}$ برابر می‌شود.

ت) اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۵- ثابت دی‌الکتریک عایق بین صفحه‌های خازنی برابر ۴ است. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ خازن $۵\,kV/cm$ باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی صفحهٔ مثبت خازن در SI کدام است؟ ($\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\,F/m$)

۱) $۴/۵\times۱۰^{-۴}$ ۲) $۴/۵\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۱/۸\times۱۰^{-۴}$ ۴) $۱/۸\times۱۰^{-۵}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی

صفحه‌های ۱ تا ۴۰

۴۶- کدام مطلب درست است؟

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

۲) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، همواره سبب تغییر و بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

۳) با وجود استخراج مواد مختلف از طبیعت، جرم کل مواد در کرهٔ زمین به تقریب ثابت است.

۴) امروزه میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی، نسبت به فلزها کم‌تر است.

۴۷- در کدام ردیف از جدول داده‌شده، ویژگی‌های عنصر مورد نظر به طور کامل درست بیان نشده است؟

ردیف	عنصر	ویژگی‌ها
۱	کربن	سطح تیره، خردشدن در اثر ضربه، به اشتراک‌گذاشتن الکترون
۲	ژرمانیم	رسانایی الکتریکی کم، خردشدن در اثر ضربه، دادن الکترون
۳	گوگرد	سطح کدر، خردشدن در اثر ضربه، گرفتن یا اشتراک الکترون
۴	آلومینیم	رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا، چکش‌خوار، سطح درخشان

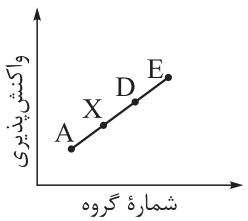
۱) ردیف ۳

۲) ردیف ۱

۳) ردیف ۴

۴) ردیف ۲

۴۸- با توجه به نمودار زیر که تغییر میزان واکنش‌پذیری چند عنصر متوالی دورهٔ دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



۱) عنصر E در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) عنصر X برخلاف سایر عنصرهای هم‌گروه خود، کاتیون پایدار تشکیل نمی‌دهد.

۳) عنصر D در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی‌شود.

۴) همهٔ زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده در اتم A، دوالکترونی هستند.

۴۹- در اثر تجزیهٔ کربنات فلزهای قلیایی خاکی، اکسید فلز و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. اگر در اثر تجزیه ۰/۲ مول از کربنات فلز قلیایی خاکی M، ۱۱/۲ گرم اکسید فلزی تولید شود، کدام مطلب درست است؟ (شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ اتم فلز M برابر است، $O = ۱۶\ g.mol^{-1}$)

۱) شعاع اتمی M از شعاع اتمی $_{۱۷}X$، کوچک‌تر است.

۲) تفاوت عدد اتمی عنصر M با عنصر اصلی هم‌دورهٔ بعد از آن، برابر ۱۱ است.

۳) خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز M از $_{۱۹}A$ بیشتر است.

۴) شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم M، ۴ برابر شمار این زیرلایه‌ها در نخستین فلز قلیایی جدول دوره‌ای است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصرهای واسطه از دورهٔ سوم جدول تناوبی شروع می‌شوند و بیشترین شمارهٔ گروه آن‌ها در جدول برابر ۱۲ است.
- در بین ۴ دستهٔ جدول تناوبی، فقط دستهٔ p دارای هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی است.
- در گروه هالوژن‌ها و در دما و فشار اتاق، عنصر(هایی) با حالت‌های فیزیکی جامد، مایع و گاز وجود دارد.
- فلزهای واسطه، واکنش‌پذیری ناچیزی دارند و اغلب آن‌ها در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند.

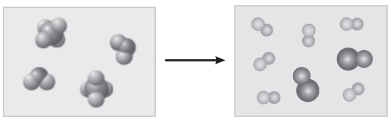
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۱- عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = ۲$ دارد. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ این عنصر درست است؟

- شمارهٔ دوره و گروه آن در جدول تناوبی یکسان است.
- با تبدیل‌شدن به یون $X^{۲+}$، شمار زیرلایه‌های الکترونی پرنشدهٔ آن تغییری نمی‌کند.
- رسانای گرما است و قابلیت مفتول‌شدن دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن، با سی‌ودومین عنصر جدول تناوبی برابر است.
- در دورهٔ آن، عنصر گازی با واکنش‌پذیری زیاد وجود ندارد.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۵۲- شکل زیر، نمایی از واکنش گاز متان و بخار آب در دمای بالا را نشان می‌دهد. اگر به ازای مصرف ۹۶ گرم گاز متان ناخالص، ۱۲۶ گرم گاز کربن مونوکسید تولید شود، درصد خلوص گاز متان کدام است و طی این فرایند چند مول گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ۷۵ ، ۱۰/۱۲۵ ۲) ۸۵ ، ۱۳/۵
۳) ۷۵ ، ۱۳/۵ ۴) ۸۵ ، ۱۰/۱۲۵

۵۳- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، چند مورد از مطالب زیر در مورد عناصر مشخص‌شده درست است؟

A												Z			T		
											R	Q					
B		D			E		F			G		M				J	

- ۵ عنصر می‌توانند ترکیب یونی با فرمول $X_۲O_۳$ تشکیل دهند.
- Z نافلزی است که برخلاف سایر نافلزات، رسانای جریان برق است.
- هالوژن J در مقایسه با هالوژن T، در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- تفاوت شعاع اتمی عنصرهای B و T بیشتر از تفاوت شعاع اتمی عنصرهای A و J است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴- اگر بازده واکنش زیر در شرایط معین برابر ۸۰ درصد باشد، برای تولید ۱۵/۹۲ گرم مس (I) کلرید، چند گرم سدیم سولفیت (Na_2SO_3) نیاز است؟ $(Cu = 64 , Cl = 35/5 , Na = 23 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $CuCl_2(s) + Na_2SO_3(s) + H_2O \rightarrow CuCl(s) + Na_2SO_4(s) + HCl(g)$

۱) ۲۷ ۲) ۲۵/۲ ۳) ۱۲/۶ ۴) ۶/۳

۵۵- آرایش الکترونی کاتیون در هیدروکسید قهوه‌ای‌رنگ آهن به کدام زیرلایه ختم می‌شود و مشابه با آرایش الکترونی کاتیون در کدام ترکیب است؟ (عدد اتمی منگنز، آهن و کبالت به ترتیب برابر ۲۵، ۲۶ و ۲۷ است.)

۱) $3d^5$ ، $Co_2(SO_4)_3$ ۲) $3d^4$ ، $CoCO_3$

۳) $3d^4$ ، $MnSO_4$ ۴) $3d^5$ ، $MnCO_3$

۵۶- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)

I) $FeO + Na \xrightarrow{\Delta} Na_2O + Fe$

II) $FeO + C \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$

III) $Fe_2O_3 + C \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$

IV) $Fe_2O_3 + Al \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + Fe$

۱) اگر در واکنش (IV) به جای فلز آلومینیم از تیتانیم استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام خواهد شد.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ (I) برابر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده در معادلهٔ (III) است.

۳) به ازای مصرف کامل ۰/۵ مول اکسید آهن در واکنش (II)، ۵۶ گرم آهن تولید می‌شود. $(Fe = 56\ g.mol^{-1})$

۴) اگر در واکنش (III) به جای کربن، کربن مونوکسید قرار گیرد، نوع فراورده‌های واکنش تغییری نمی‌کند.

۵۷- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) عنصرهایی با عدد اتمی ۱۳ و ۲۳، جزء فلزهای اصلی جدول دوره‌ای محسوب می‌شوند.

ب) یکی از ویژگی‌های مهم طلا، افزایش محسوس رسانایی الکتریکی آن با افزایش دما است.

پ) نخستین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است و در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی وجود دارد.

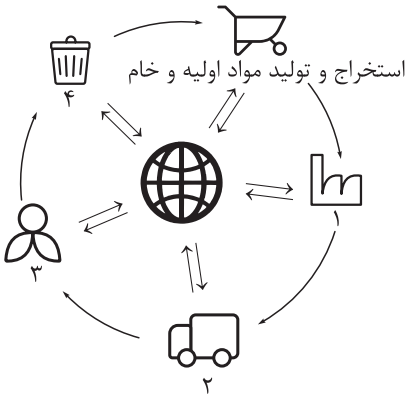
ت) در بین عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم، خارجی‌ترین زیرلایهٔ اشغال‌شده در اتم ۸ عنصر، دارای ۲ الکترون است.

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



۵۸- اگر شکل روبه‌رو را نمایش کلی از چرخهٔ عمر یک کیسهٔ پلاستیکی و پاکت کاغذی در نظر بگیریم، چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟

- **در مرحلهٔ ۳ در چرخهٔ عمر کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، حمل‌ونقل مادهٔ خام سبب آلودگی محیط زیست می‌شود.**
- **مرحلهٔ ۱ در تولید کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، نیازمند انجام واکنش پلیمری‌شدن است.**
- **در مرحلهٔ ۴ به روش دفن‌کردن، پاکت کاغذی برخلاف کیسهٔ پلاستیکی تجزیه می‌شود و گاز متان تولید می‌کند.**
- **در مرحلهٔ استخراج و تولید مواد اولیه و خام، حمل‌ونقل مادهٔ خام اولیه در تولید کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، علاوه بر آلودگی هوا، سبب آلودگی خاک و آب نیز می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹- کدام مطلب در رابطه با نفت خام نادرست است؟

۱) یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

۲) عنصر اصلی سازندهٔ آن، در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و گرافیت و الماس، دگرشکل‌هایی از آن هستند.

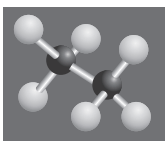
۳) امروزه دو نقش اساسی ایفا می‌کند، نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و نقش دوم، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

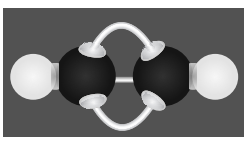
۴) به طلای سیاه معروف است و مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

۶۰- با توجه به موارد زیر که نمایشی از مولکول‌های اتان، اتین، کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید است، چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با آن‌ها به درستی بیان شده است؟

(الف)

(ب)


(پ)


(ت)

- **روش نمایش هیدروکربن‌های موجود نسبت به نمایش سایر ترکیبات، شباهت بیشتری به ساختار لوویس آن‌ها دارد.**
- **مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ترکیب‌های (ب) و (پ)، ۱۱ برابر جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (الف) است.**
- **در ترکیب (ب) برخلاف سه ترکیب دیگر، همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.**
- **مجموع شمار پیوندهای کربن ـ هیدروژن در ترکیب‌های (الف) و (پ)، ۳/۵ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (ب) است.**
- **در همهٔ ترکیب‌ها، شعاع اتمی اتم مرکزی بیشتر از شعاع اتم‌های متصل به آن است.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

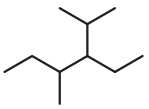
www.konkur.in

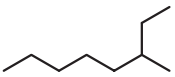
۶۱- گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در اثر سوختن کامل ۱۰۸ گرم پنتان، در حضور مقدار کافی آب با چند گرم نمونهٔ سدیم اکسید، طبق واکنش زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (نمونهٔ سدیم اکسید دارای ۲۵ درصد ناخالصی است. $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$

$$Na_۲O(s) + ۲CO_۲(g) + H_۲O(g) \rightarrow ۲NaHCO_۳(s)$$

۱) ۳۱۰ ۲) ۲۹۰ ۳) ۲۷۹ ۴) ۲۴۸

۶۲- نام کدام آلکان‌های زیر درست است؟

الف)  : ۳ ـ اتیل ـ ۲، ۲ ـ دی متیل هگزان

ب)  : ۲ ـ اتیل هپتان

پ) $CH_۳(CH_۲)_۳C(CH_۳)_۳$: ۲، ۲ ـ دی متیل هگزان

ت) $CH_۳-C(CH_۳)(H)-C(H)(H)-C(H)(H)-C(CH_۳)(H)-C(H)(H)-H$: ۲، ۲، ۵ ـ تری متیل هگزان

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

۶۳- شکل زیر، مقایسهٔ میزان فرّاریت دو آلکان راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. اگر در ساختار آلکان (I)، ۵ پیوند کربن ـ کربن وجود داشته باشد، کدام مطلب درست است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) در ساختار آلکان (II) می‌تواند ۱۶ پیوند اشتراکی وجود داشته باشد.

۲) قدرت نیروهای بین مولکولی در ترکیب (I) بیشتر از ترکیب (II) است.

۳) در نام آلکان (II)، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.

۴) در فشار ۱ اتمسفر و دمای $۲۲^\circ C$، حالت فیزیکی آلکان (I) با آلکانی با جرم مولی $۵۸\ g.mol^{-۱}$، متفاوت است.

۶۴- دانش‌آموزی آلکانی را به اشتباه به صورت ۴ ـ متیل ـ ۲، ۵، ۶ ـ تری‌اتیل اکتان نام‌گذاری کرده است. مجموع اعداد در نام درست این آلکان کدام است و در ساختار این ترکیب چند گروه $CH_۲$ وجود دارد؟

۱) ۱۹ ـ ۳ ۲) ۲۱ ـ ۳ ۳) ۲۱ ـ ۵ ۴) ۱۹ ـ ۵

۶۵- در سوختن کامل ۱ مول از آلکان راست‌زنجیر A، ۱۲/۵ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در این واکنش، تفاوت شمار مول‌های کربن دی‌اکسید و بخار آب تولیدشده برابر ۱ است.
- در دما و فشار اتاق، فلز قلیایی سدیم را می‌توان درون آلکان A نگه‌داری کرد.
- شستن دست با این آلکان، سبب جذب رطوبت دست و خشکی پوست می‌شود.
- آلکان A فرمول مولکولی یکسانی با ۲، ۳، ۳ ـ تری‌متیل پنتان دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی

صفحه‌های ۱ تا ۴۶

۶۶- دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای نقاط $A(۲,-۲)$ و $B(۶,۴)$ هستند. فاصلهٔ مبدأ مختصات از مرکز این دایره کدام است؟

۱) ۵ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) ۱۷ ۴) $\sqrt{۱۷}$

۶۷- اگر عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(۰,a)$ و $B(۳a,۰)$، محور xها را با طول ۴ قطع کند، خط $x=۲$ را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -۸ ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۸

۶۸- نقاط $A(۳,۴)$، $B(۱,-۲)$ و $C(-۱,۲)$ رأس‌های یک مثلث هستند. طول ارتفاع وارد بر ضلع بزرگ‌تر این مثلث کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۱۰}$ ۳) ۲ ۴) $۲\sqrt{۵}$

۶۹- سطح مربعی به مساحت ۲۵، از هر چهار ناحیهٔ مختصات می‌گذرد. اگر دو ضلع مقابل این مربع بر دو خط به معادله‌های $ax+۳y+۶=۰$ و $۳x-۴y+b=۰$ واقع باشند، b کدام است؟

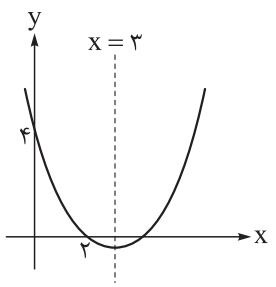
۱) ۳۳ ۲) -۳۳ ۳) ۱۷ ۴) -۱۷

۷۰- اگر S مجموع و P حاصل‌ضرب ریشه‌های مثبت معادلهٔ $x^۴-۵x^۲+۴=۰$ باشند، اعداد S و P ریشه‌های کدام معادلهٔ درجه‌دوم هستند؟

۱) $x^۲-۵x+۴=۰$ ۲) $x^۲-۳x+۲=۰$

۳) $x^۲-۵x+۶=۰$ ۴) $x^۲-۲x+۱=۰$

۷۱- کم‌ترین مقدار سهمی روبه‌رو کدام است؟



۱) -۱

۲) $-\frac{۱}{۲}$

۳) $-\frac{۱}{۳}$

۴) $-\frac{۱}{۴}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

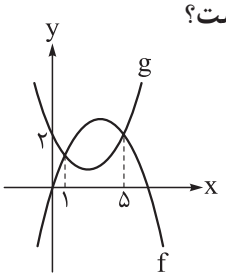
۷۲- اگر β^2 و α ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - ax = 9$ باشند، آن‌گاه β و α^2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + bx = -3$ هستند. a و b ریشه‌های کدام معادله هستند؟

۱) $x^2 + 4x = 32$
۲) $x^2 - 4x = 32$
۳) $x^2 - 8x = -4$
۴) $x^2 + 8x = 4$

۷۳- رأس سهمی به معادلهٔ $y = -x^2 - 4x + 2 - m$ و نقاط تقاطع آن با محور xها، رأس‌های یک مثلث متساوی‌الاضلاع هستند. مساحت این مثلث متساوی‌الاضلاع کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$
۲) $3\sqrt{3}$
۳) ۳
۴) ۶

۷۴- مطابق شکل، نمودار دو تابع درجه‌دوم f و g رسم شده است. حاصل $f(-1) - g(-1)$ کدام است؟



۱) $-5/2$
۲) -5
۳) -4
۴) $-4/8$

۷۵- معادلهٔ $2x = 1 - \sqrt{2 - x}$ چند جواب دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۷۶- مستطیلی به طول اضلاع ۲ و ۴ واحد داریم و می‌خواهیم با اضافه‌کردن x واحد به طول هر ضلع آن، به مستطیل طلایی برسیم، x چند واحد است؟

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

۷۷- دو تایپیست اگر با هم کار کنند، یک جزوه را در ۴ ساعت تایپ می‌کنند. اگر سرعت تایپ یکی از آن‌ها دو برابر دیگری باشد، فرد سریع‌تر به تنهایی در چه زمانی جزوه را تایپ می‌کند؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۸- از معادلهٔ $\frac{۴}{x-۱}-\frac{۱}{x}=k$ فقط یک جواب برای x به دست می‌آید. مجموعه مقادیر قابل قبول برای k چند عضو دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۷۹- اگر $x=a$ ریشهٔ معادلهٔ $\sqrt{x-۱}+\sqrt{x+۱}=۲$ باشد، مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x+\frac{۱}{x}=\frac{a+۱}{a-۱}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱

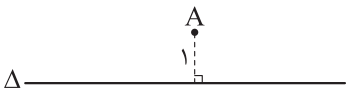
۳) ۹ ۴) -۹

۸۰- نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه ۰/۴ است؛ نسبت مساحت‌های آن‌ها کدام است؟

۱) ۱/۶ ۲) ۶/۲۵

۳) ۲/۵ ۴) ۲/۵۶

۸۱- با توجه به شکل، چند نقطه به فاصلهٔ ۳ از نقطهٔ A وجود دارد که از خط Δ به فاصلهٔ ۲ باشند؟



۱) ۱ ۲) ۲

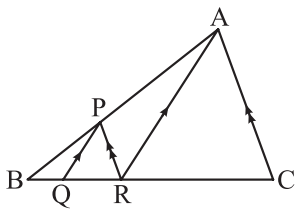
۳) ۳ ۴) صفر

۸۲- اگر $\frac{۳a+۱۰}{۱۰+۲a}=\frac{۳b+۷}{۷+۲b}$، آن‌گاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۱/۵

۳) $\frac{۱۰}{۷}$ ۴) $\frac{۲}{۴}$

۸۳- در شکل رسم‌شده، دو جفت پاره‌خط موازی مشخص شده‌اند. اگر طول AR، سه برابر طول PQ باشد، طول BC چند برابر طول QR است؟



۱) ۳

۲) ۶

۳) ۴

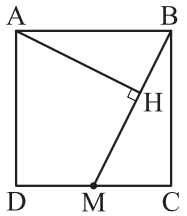
۴) ۴/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴- مطابق شکل، ABCD مربع و M وسط ضلع CD است. طول پاره‌خط AH چند برابر طول ضلع مربع است؟



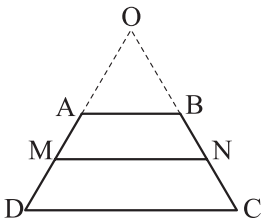
۱) ۰/۸

۲) $\sqrt{۰/۸}$

۳) ۱

۴) $\sqrt{۰/۹}$

۸۵- مطابق شکل، ABCD ذوزنقه‌ای است که نسبت طول قاعده‌های آن ۲ است. اگر M و N وسط ساق‌ها و O نقطهٔ برخورد امتداد آن‌ها باشد، نسبت مساحت چهارضلعی CDMN به مساحت مثلث OAB کدام است؟



۱) ۱/۷۵

۲) ۲

۳) ۲/۲۵

۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

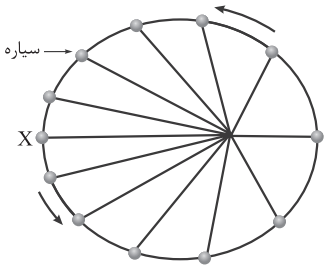
زمین‌شناسی

صفحه‌های ۹ تا ۴۰

۸۶- کدام گوهر زیر، یک نوع اکسید است؟

۱) یاقوت ۲) زمرد ۳) تورکوایز ۴) الماس

۸۷- اگر زمین در نقطهٔ x قرار داشته باشد حدوداً چند دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به سطح آن برسد؟



۱) ۷ / ۳

۲) ۸ / ۴

۳) ۸ / ۸

۴) ۹ / ۱

۸۸- در سومین مرحله از چرخهٔ ویلسون، ورقه‌ای با ..... از ورقهٔ مجاور خود، از حاشیه به زیر آن فرورانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی شکل می‌گیرد.

۱) ضخامت کم‌تر و سن کم‌تر ۲) ضخامت بیشتر و چگالی کم‌تر

۳) ضخامت کم‌تر و سن بیشتر ۴) چگالی بیشتر و سن بیشتر

۸۹- دو شرط لازم برای تشکیل سنگ آذرین در شکل روبه‌رو، کدام است؟

۱) تبلور سریع ـ فراوانی آب

۲) ذوب طولانی ـ ابتدای تبلور

۳) تبلور آرام ـ حضور مواد فرّار

۴) فشار کم ـ کربن دی‌اکسید کم

۹۰- انقراض دایناسورها با کدام پدیدهٔ زیر هم‌زمانی بیشتری دارد؟

۱) تنوع پرندگان ۲) ظهور نخستین پستانداران

۳) ظهور دوزیستان ۴) ظهور گیاهان گلدار

۹۱- در کدام‌یک از مجموعه کانی‌های زیر، تمام کانی‌ها دارای درصد وزنی بیشتر از ۵٪ در پوستهٔ زمین هستند؟

۱) فلدسپارهای سدیم و کلسیم ـ آمفیبول‌ها ـ کوارتز ۲) میکاها ـ سولفات‌ها ـ فلدسپارهای پتاسیم

۳) کانی‌های رسی ـ کوارتز ـ کربنات‌ها ۴) پلاژیوکلاز ـ پیروکسن ـ فلدسپارهای پتاسیم

محل انجام محاسبات

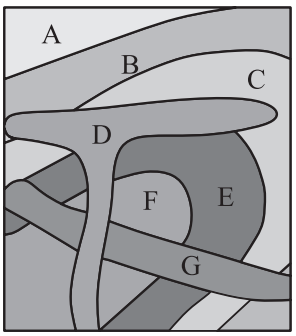
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲- طی میلیون‌ها سال در یک مرداب، با خروج آب و مواد فرّار از بازمانده‌های گیاهی بر اثر فشار رسوبات، ..... .

۱) حضور گاز متان زیاد می‌شود
۲) درصد کربن در لیگنیت کم می‌شود
۳) تخلخل زغال نارس افزایش می‌یابد
۴) ضخامت تورب کاهش می‌یابد

۹۳- در شکل مقابل، کدام عبارت سن نسبی وقایع را به درستی بیان کرده است؟



۱) G قدیمی‌تر از D
۲) F جدیدتر از E
۳) D قدیمی‌تر از C
۴) B جدیدتر از D

۹۴- مهاجرت اولیهٔ نفت بر مبنای چه عاملی صورت می‌گیرد؟

۱) اختلاف چگالی مایعات مختلف
۲) انجام یک سری واکنش‌های شیمیایی
۳) برخورد به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر
۴) حرکت رو به بالا و اطراف در اثر فشار ناشی از طبقات فوقانی

۹۵- کدام گزینه، مرحلهٔ اول و مرحلهٔ آخر فرایند اکتشاف معدن است؟

۱) بازدید صحرایی ـ نمونه‌برداری دقیق از سطح و زیر زمین
۲) تحلیل داده‌های آزمایشگاهی ـ تعیین مقدار ذخیرهٔ معدن
۳) مطالعهٔ نقشهٔ زمین‌شناسی ـ تعیین عیار میانگین مادهٔ معدنی
۴) تشخیص محل ذخایر معدنی ـ اقدام به حفاری چاه اکتشافی

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛
فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.
هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.
برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچهٔ پاسخ آزمون دوم حضوری

علوم تجربی

پایهٔ یازدهم

۱۴۰۲/۰۹/۱۰

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - محمدمهدی روزبهانی - امیرمحمد رمضانی - امیر گیتی‌پور- سروش مرادی- امیرحسین میرزایی
فیزیک	مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی‌فرد - علیرضا گونه
شیمی	حسن رحمتی کوکنده - احسان رحیمی - علی رفیعی - هومن زندی - هاله طاهری‌پور - یاسر عبداللهی - مرضیه قاسمی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	موسی بیات - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور - امیرحسین میرزایی	روزا امیری‌کچائی - امیرحسین میرزایی	علی‌محمد باطبی- موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - منصور فرخنده‌طالع	علیرضا تقوی شارک - سپیده ناظری - علی‌محمد باطبی - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری	علیرضا جباری	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - امیر محمودی‌انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرضیه قاسمی	حسین ایروانی	سیدعلی حسین‌زاده - علی حیدری - پویا یعقوبی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	محمدحسین رحیمی	مهدی خوش‌نویس - ماهان فنی‌فر- بردیا نصیری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علیمحمدی	فاطمه صادقی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زیست‌شناسی: صفحه‌های ۱ تا ۵۲

تست و پاسخ ۱

کدام ویژگی، گیرنده‌های مکانیکی بخش حلزونی گوش انسان را از سایر گیرنده‌های مکانیکی گوش درونی، متمایز می‌سازد؟

گیرنده‌های شنوایی

۱) ارتعاش پردهٔ صماخ، منجر به لرزش مژک‌هایی می‌شود که به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۲) پیام حسی تولیدشده در آن‌ها، ابتدا به مراکز عصبی قرارگرفته در بالای ساقهٔ مغز وارد می‌شود.

۳) آکسون‌هایی دارند که در تشکیل عصب شنوایی شرکت می‌کنند.

۴) در میان بیش از یک لایه یاختهٔ بافت پوششی قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ شنوایی و گوش)*

درس‌نامه

۱) **مسیر مربوط به شنوایی:** عبور امواج صوتی از مجرای شنوایی ← برخورد به پردهٔ صماخ و ایجاد ارتعاش در آن ← لرزش استخوان‌های چکشی، سندانی و رکابی به ترتیب ← لرزش دریچهٔ بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های شنوایی ← بازشدن کانال‌های یونی غشای آن‌ها (تحریک‌شدن) ← ایجاد پیام عصبی که به مغز می‌رود.

۲) **مسیر مربوط به تعادل:** حرکت سر ← حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره ← خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی احاطه‌کنندهٔ مژک‌های تعادلی! ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی ← تحریک و ایجاد پیام عصبی که توسط عصب تعادلی به مغز (به ویژه مخچه) می‌رود.

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، وجه تفاوت بین انواع گیرنده‌های مکانیکی موجود در گوش درونی است. در گوش درونی گیرنده‌های شنوایی و تعادلی وجود دارند که هر دو از نوع مکانیکی می‌باشند. مطابق شکل‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی دیده می‌شود که یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی برخلاف یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی، در میان بیش از یک لایه یاختهٔ بافت پوششی قرار گرفته‌اند. دقت داشته باشید که گیرنده‌های مژک‌دار بخش تعادلی گوش درونی، در میان یک لایه از یاخته‌های بافت پوششی قرار گرفته‌اند؛ نه چند لایه!

نکته در گوش علاوه بر گیرنده‌های تعادلی و شنوایی، گیرنده‌های دیگری هم وجود دارند که مکانیکی هستند مثل گیرنده‌های تماسی که در پوست وجود دارند. چراکه در بخشی از گوش، پوست هم وجود دارد.

	گیرندهٔ شنوایی	گیرندهٔ تعادلی
نوع گیرنده براساس نوع محرک	مکانیکی	مکانیکی
نوع گیرنده براساس ساختار	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته
با مایع درون ساختار حسی ویژهٔ گوش تماس دارند؟	✓	×
مژک‌های آن به طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد؟	×	✓
به دنبال خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، مژک‌های آن ها خم می‌شود؟	×	✓
در کجای ساختار حسی ویژهٔ مختص آن دیده می‌شود؟	درون مجرای میانی حلزون	در بخش قاعده‌ای ابتدای هر یک از نیم‌دایره‌ها و بخش‌های دیگر
پیام ایجادشده را به دندریت نورون حسی منتقل می‌کند؟	✓	✓
در تحریک آن استخوان‌های گوش میانی نقش دارند؟	✓	×

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ارتعاش پردهٔ صماخ، منجر به تحریک گیرنده‌های شنوایی در بخش حلزونی می‌شود، در بخش دهلیزی مژک‌های گیرنده‌های تعادلی گوش به طور کامل در مادهٔ ژلاتینی قرار دارند، اما در بخش حلزونی فقط بخشی از مژک‌های گیرنده‌های شنوایی گوش با پوشش ژلاتینی در تماس هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته دقت کنید که هم گیرنده‌های شنوایی و هم تعادلی در تماس با نوعی مادهٔ ژلاتینی هستند. تفاوت در این است که شنوایی‌ها از طریق بخشی از مژک‌های خود در تماس با این ماده هستند، اما تعادلی‌ها از طریق تمام بخش‌های مژک‌های خود در تماس با آن هستند چراکه مادهٔ ژلاتینی آن‌ها را به طور کامل احاطه کرده است.

۲ پیام‌های تولیدشده در این گیرنده‌ها توسط رشته‌های عصبی حسی، به منظور تقویت و پردازش اولیه، به تالاموس‌ها ارسال می‌شود. این مرکز در بالای ساقهٔ مغز قرار دارد؛ اما دقت کنید که عصب شنوایی در ابتدا از طریق بخشی از ساقهٔ مغز به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شود، پس این پیام‌ها ابتدا به این بخش وارد می‌شوند و از آن‌جا به تالاموس‌ها می‌روند تا پردازش شوند.

۳ این مورد در ارتباط با هیچ‌یک از یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی و تعادلی صادق نیست. آکسون یاخته‌های عصبی‌ای که با گیرنده‌های حسی شنوایی و تعادلی سیناپس می‌دهند (از طریق دندریت خود)، در تشکیل بخش تعادلی و شنوایی عصب گوش نقش دارند. این گیرنده‌های مکانیکی گوش، از جنس یاختهٔ پوششی تمایزیافته بوده و آکسون ندارند و در تشکیل عصب گوش هم، دخالتی ندارند.

تست و پاسخ ۲

کدام گزینه صحیح است؟

۱) در ماهی بالغ، مخچه بلافاصله عقب‌تر از بزرگ‌ترین بخش مغز قرار دارد و اندازهٔ آن از مخ، کوچک‌تر است.

۲) در مگس، بزرگ‌شدن اندازهٔ اسکلت سبب محدودیت در کارایی نوعی اندام دارای گیرنده‌های شیمیایی می‌شود.

۳) در مار زنگی، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ درون هر چشم جانور، پرتوهای تابیده‌شده از شکار را دریافت می‌کنند.

۴) در جیرجیرک، روی بخشی از هر پای جلویی، دو محفظهٔ پر از هوا قرار دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ اندام‌های حسی جانوران)*

پاسخ تشریحی حشرات و سخت‌پوستان دارای اسکلت خارجی هستند. با بزرگ‌شدن این جانوران ، اسکلت خارجی هم بزرگ‌تر می‌شود که این بزرگ‌شدن اسکلت خارجی باعث سنگین‌شدن جانور و محدودیت حرکتی در اندام(های) حرکتی حشرات (مثل مگس) می‌شود. گیرنده‌های شیمیایی مگس در موی حسی موجود در پای آن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ماهی، مخچه بلافاصله عقب‌تر از بزرگ‌ترین بخش مغز (یعنی لوب بینایی) قرار دارد، اما با توجه به شکل کتاب اندازهٔ مخچه از مخ بزرگ‌تر است.

نکته بزرگ‌تر بودن لوب بینایی و مخچه در ماهی نسبت به سایر بخش‌ها، نشان‌دهندهٔ این است که فعالیت این بخش‌ها بیشتر از سایر بخش‌هاست؛ هم‌چنین می‌توان گفت در ماهی‌ها نسبت به انسان، مخچه فعالیت بیشتری نسبت به مخ دارد، اما در انسان برعکس است.

۳ گیرنده‌های پرتو فروسرخ در خارج از چشم مار زنگی (درون سوراخی زیر هر چشم) قرار دارد، نه درون آن. گیرنده‌های فروسرخ در جلو و زیر هر چشم مار زنگی قرار گرفته‌اند.

نکته گیرنده‌های نوری حشرات علاوه بر نور مرئی، می‌توانند پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند یعنی دوکاره هستند برخلاف گیرنده‌های نوری مار!

۴ روی هر پای جلویی جیرجیرک، **یک** محفظهٔ پر از هوا وجود دارد که در سطح جلویی آن پردهٔ صماخ قرار گرفته است. یعنی این پرده، روی این محفظه کشیده شده است.

تست و پاسخ ۳

مطابق اطلاعات کتاب درسی، بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش می‌باشد. کدام مورد فقط در خصوص یکی از این بخش‌ها صادق است؟

بخش پیکری + بخش خودمختار

۱) ارسال پیام عصبی به یاخته‌های ماهیچه‌ای واجد بیش از یک هسته

۲) تأثیر بر میزان تنفس یاخته‌ای در ماهیچه‌های ارادی بدن

۳) انجام حرکات غیرارادی توسط ماهیچه‌های بدن

۴) ارسال مستقیم پیام انقباضی به بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی مطابق متن کتاب درسی، بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

بزرگ‌ترین ماهیچهٔ تنفسی بدن، دیافراگم است که همانند سایر ماهیچه‌های مؤثر در تنفس، نوعی ماهیچهٔ اسکلتی است؛ بنابراین ارسال مستقیم پیام عصبی به این ماهیچه فقط توسط نورون‌های دستگاه عصبی پیکری صورت می‌گیرد. دقت داشته باشید که حرکات غیرارادی این ماهیچه‌ها نیز به صورت غیرارادی توسط دستگاه عصبی پیکری کنترل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای واجد بیش از یک هسته، شامل بعضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هستند. تنظیم فعالیت ماهیچهٔ قلبی (به شکل غیرارادی) توسط دستگاه عصبی خودمختار و تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی، توسط دستگاه عصبی پیکری صورت می‌گیرد.

۲) اعصاب پیکری انقباض ماهیچهٔ اسکلتی و اعصاب خودمختار میزان خون‌رسانی به ماهیچهٔ اسکلتی را تنظیم می‌کنند؛ بنابراین هر دوی آن‌ها بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر هستند و می‌توانند به نوعی بر میزان تنفس یاخته‌ای آن‌ها مؤثر باشند.

۳) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، در تنظیم حرکات غیرارادی نقش دارد و نقشی در تنظیم حرکات ارادی توسط ماهیچه‌ها ندارد. همهٔ حرکات ارادی بدن که توسط ماهیچه‌های اسکلتی انجام می‌شوند، تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی هستند و بعضی از حرکات غیرارادی بدن نیز (نظیر انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ) توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شوند.

تست و پاسخ ۴

برای تکمیل عبارت زیر، چند مورد نامناسب است؟

«اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، ..... اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر ران یک ورزشکار دوی ماراتن ..... .» (با فرض این‌که این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، تودهٔ عضلانی مشابهی داشته باشند.)

تارهای تند

تارهای کند

الف) نسبت به ـ در مجاورت شبکهٔ مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند

ب) برخلاف ـ می‌توانند از تنفس بی‌هوازی، برای تأمین انرژی استفاده نمایند

ج) نسبت به ـ تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند

د) همانند ـ به کمک نوعی رنگدانهٔ قرمز در سیتوپلاسم، مقداری اکسیژن را ذخیره می‌کنند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(فصل ۳ ـ گفتار ۲ ـ انواع تارهای ماهیچه‌ای)*

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

اغلب تارهای ماهیچه‌ای در وزنه‌برداران از نوع تارهای تند و در ورزشکاران دوی ماراتن، از نوع تارهای کند هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست ـ تارهای کند نسبت به تارهای تند، در مجاورت خود، شبکهٔ مویرگ‌های خونی گسترده‌تری دارند؛ چراکه بیشتر انرژی آن‌ها از تنفس هوازی تأمین می‌شود و برای انجام آن به اکسیژن زیادی نیاز است. این اکسیژن باید توسط مویرگ‌های خونی تأمین شود.

نکات

۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای نوع تند و کند می‌توانند از گلوکزهای جذب‌شده در لولهٔ گوارش که از طریق سرخرگ و شبکهٔ مویرگی حاصل از آن، به آن‌ها می‌رسد و به کمک هورمون انسولین به این یاخته‌ها وارد می‌شود، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند و یا از ذخایر گلیکوژنی خودشان! (این گلیکوژن نیز حاصل اتصال این گلوکزهای جذب‌شده به یکدیگر است.)

۲) گلیکوژن در زمان نیاز (مثلن هنگام کمبود گلوکز خون) با واکنش آبکافت توسط آنزیم‌هایی در سیتوپلاسم این یاخته‌ها، به گلوکز تجزیه می‌شود. گلوکزهای حاصل برای تأمین انرژی توسط یاختهٔ ماهیچه‌ای مصرف می‌شوند.

۳) برخی انواع مواد مصرفی برای تأمین انرژی یاخته‌های ماهیچه‌ای: ۱) گلوکز که می‌تواند حاصل از تجزیهٔ گلیکوژن باشد یا مستقیم از خون جذب شده باشد. ۲) اسیدهای چرب (چربی‌ها) ۳) کراتین فسفات ۴) پروتئین‌ها در شرایط قحطی!!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ب) نادرست ـ هم تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی، در هر دو نوع تار قابل انجام است، اما تارهای نوع کند بیشتر از تنفس هوازی و تارهای نوع تند بیشتر از تنفس بی‌هوازی برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.

ج) درست ـ تارهای نوع تند سریع‌تر منقبض و سریع‌تر خسته می‌شوند؛ لذا دارای تعداد کانال‌های کلسیمی و نیز تعداد پمپ‌های کلسیمی بیشتری در شبکهٔ آندوپلاسمی خود هستند تا بتوانند با سرعت بیشتری یون‌های کلسیم را طی انقباض و استراحت ماهیچه، جابه‌جا کنند؛ زیرا می‌دانیم که وجود یون کلسیم برای فرایند انقباض ضروری است.

نکته طی انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده و از طریق کانال‌های غشایی از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شوند اما طی استراحت این یون‌ها از طریق انتقال فعال به این شبکه برمی‌گردند یعنی با کمک پمپ‌های غشایی و مصرف انرژی!

د) درست ـ در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند، مقداری میوگلوبین وجود دارد (هر چند میزان میوگلوبین در تارهای نوع کند بیشتر از نوع تند است) و در نتیجه می‌توانند درون سیتوپلاسم خود مقداری اکسیژن ذخیره کنند.

نکته دقت کنید که هر دو نوع یاختهٔ ماهیچه‌ای تند و کند، هم میوگلوبین دارند و هم میتوکندری، هم تنفس هوازی دارند و هم بی‌هوازی. تفاوت در میزان این‌ها در این یاخته‌ها است.

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن‌تر)	قرمز
میوگلوبین	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیرهٔ اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار استقامتی بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد. (کم‌تر از دیگری)
برای چه نوع حرکاتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه	استقامتی مثل شنا، دوی ماراتن
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

تست و پاسخ ۵

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

لایهٔ میانی: مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه + لایهٔ داخلی: شبکیه

«بخش‌هایی از هر دو **لایهٔ میانی و داخلی کرهٔ چشم** چپ انسان سالم و بالغ، ..... است.»

۱) با مادهٔ حفظ‌کنندهٔ حالت کروی چشم، در تماس
۲) محل خروج عصب بینایی از چشم را احاطه کرده
۳) با قسمتی از بخش حرکتی دستگاه عصبی، در ارتباط
۴) دارای ضخامت بیشتری نسبت به لایهٔ خارجی کرهٔ چشم

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ کرهٔ چشم)*

پاسخ تشریحی مادهٔ حفظ‌کنندهٔ حالت کروی چشم، همان زجاجیه است. زجاجیه با سطح داخلی شبکیه، بخشی از مشیمیه (بخش‌های جلویی مشیمیه که شبکیه مشاهده نمی‌شود) و جسم مژگانی از لایهٔ میانی، در تماس است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

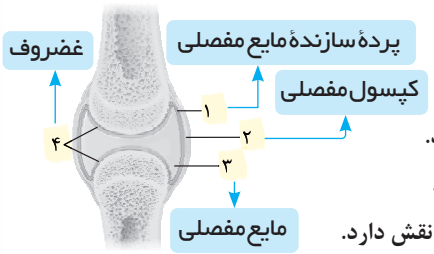
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لایهٔ میانی (مشیمیه) سرتاسر بخش عقبی کرهٔ چشم را احاطه نکرده است؛ در واقع این لایه محل خروج عصب بینایی (نقطهٔ کور) را احاطه نکرده است. در این محل آکسون یاخته‌های عصبی حسی موجود در شبکیه مشاهده می‌شود.

۳ جسم مژگانی و عنبیه از لایهٔ میانی(به علت داشتن یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف)، با قسمتی از بخش حرکتی دستگاه عصبی (اعصاب خودمختار) در ارتباط‌اند. دقت کنید در شبکیه گیرنده‌های نوری که نوعی یاختهٔ عصبی هستند؛ مشاهده می‌شوند اما این گیرنده‌ها، با نورون‌های بخش حسی در ارتباط هستند، نه حرکتی.

۴ مطابق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۲، ضخامت صلبیه در همهٔ نقاط! نسبت به شبکیه بیشتر است، اما برخی قسمت‌های لایهٔ میانی، دارای ضخامت بیشتری نسبت به صلبیه می‌باشد؛ مانند جسم مژگانی.

تست و پاسخ ۶



مطابق با شکل مقابل و با توجه به متن کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) بخش ۲ همانند بخش ۱ و برخلاف بخش ۴، دارای گیرنده‌های حس وضعیت است.

ب) بخش ۳ همانند بخش ۴ و برخلاف بخش ۲، از اصطکاک استخوان‌ها هنگام حرکت می‌کاهد.

ج) بخش ۴ همانند بخش ۲ و برخلاف بخش ۳، بافتی واجد رشته‌های کلاژن و کشسان دارد.

د) بخش ۱ همانند بخش ۲ و برخلاف بخش ۴، در کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل نقش دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ ساختار مفصل)*

درس‌نامه در ارتباط با کپسول مفصلی باید بدانید که:

۱) کپسولی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است که در محل گروهی از مفصل‌ها، استخوان‌ها را احاطه می‌کند. (مثل مفصل نشان داده‌شده در شکل سؤال)

۲) در قسمت بیرونی مفصل قرار دارد و در سطح داخلی آن پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی وجود دارد.

۳) اگر در محل مفصل متحرک باشد، به سر هر دو استخوان شرکت‌کننده در مفصل متصل می‌شود.

۴) با غضروف مفصلی و مایع درون حفرهٔ مفصلی تماس مستقیم ندارد.

در ارتباط با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی

۱) بخش نازکی است که در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می‌گیرد و با غضروف مفصلی، استخوان‌ها، کپسول مفصلی و مایع مفصلی تماس دارد.

۲) در سطح داخلی خود با مایع مفصلی تماس دارد.

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی قرار دارند. بخش ۲ (کپسول مفصلی) برخلاف بخش ۱ و ۴ (پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف)، دارای گیرنده‌های حس وضعیت است.

ب) طبق متن کتاب، بخش۳ (مایع مفصلی) و بخش ۴ (غضروف دو سر استخوان) از اصطکاک استخوان‌ها، هنگام حرکت می‌کاهند. بخش ۲ (کپسول مفصلی) در این مورد نقشی ندارد.

نکته در یک استخوان علاوه بر بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل، در بخش‌های دیگری هم، می‌توان غضروف را مشاهده کرد مثلن در صفحات رشد غضروفی در استخوان‌های در حال رشد!

ج) غضروف و کپسول مفصلی از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند. در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) و غضروف رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد که در فضای بین یاخته‌ای قرار گرفته‌اند؛ دقت کنید که بخش ۳ (مایع مفصلی) بافت نیست و یاخته‌ای هم در آن وجود ندارد.

د) کپسول مفصلی، رباط و زردپی (ماهیچه‌ها) به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. بخش ۱ (پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی) نقشی در این مورد ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷

به طور معمول، بخشی از ساقهٔ مغز انسان سالم و بالغ، در دورترین فاصله نسبت به سامانه‌ای است که در تشکیل حافظه، بروز احساس ترس و خشم نقش ایفا می‌کند. کدام مورد دربارهٔ این بخش از مغز، نادرست است؟ بصل‌النخاع

۱) دارای مرکز هماهنگی اعصاب خودمختاری است که منجر به تغییر فعالیت قلب متناسب با شرایط می‌شوند.

۲) در ایجاد پاسخ(های) غیرارادی نسبت به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی مؤثر است.

۳) میزان نیروی واردشده از طرف خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

۴) پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی انسان محسوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۱ـ گفتار ۲ـ اجزای ساقهٔ مغز)*

درس‌نامه ساقهٔ مغز

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

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

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

خودت حل کنی بهتره سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. با توجه به شکل ۱۷ کتاب درسی در فصل ۱، بخشی از سامانهٔ لیمبیک در مجاورت ساقهٔ مغز دیده می‌شود؛ اما به هر حال پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز (بصل‌النخاع)، دورترین قسمت ساقهٔ مغز نسبت به این سامانه است.

پاسخ تشریحی بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز به حساب می‌آید، نه پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی!! پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی، نخاع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند در افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط (مانند ورزش یا استراحت)، نقش داشته باشد؛ مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می‌کند.

نکته شروع ضربان قلب (تحریک گره اول قلب)، خود به خودی است و وابسته به ناقل‌های عصبی یا هورمون‌ها نمی‌باشد اما افزایش و کاهش تعداد این تحریک‌ها می‌تواند توسط دستگاه عصبی یا دستگاه درون‌ریز (هورمون‌ها) تنظیم شود.

۲) بصل النخاع در بروز انعکاس عطسه و سرفه نقش دارد. عطسه نوعی واکنش غیرارادی در پاسخ به ورود ذرات خارجی به مجاری تنفسی محسوب می‌شود که باعث می‌شود هوا با فشار از دهان و بینی خارج گردد. در سرفه هم، ذرات خارجی از راه دهان خارج می‌شوند.

۳) بصل‌النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. فشار خون، نیروی واردشده از طرف خون به دیوارهٔ رگ‌های خونی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸

یاخته‌های عصبی که در پیاز (لوب)های بویایی انسان، با نوعی گیرندهٔ شیمیایی سیناپس تشکیل می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) دندریت آن‌ها، نسبت به آکسون دارای طول بیشتری است.

۲) تنها دو رشتهٔ سیتوپلاسمی، از دو ناحیه از جسم یاخته‌ای آن‌ها خارج شده‌اند.

۳) هر کدام با بیش از یک رشتهٔ عصبی گیرنده‌های بویایی، ارتباط سیناپسی برقرار کرده‌اند.

۴) پیام عصبی را با ترشح ناقل عصبی، ابتدا به نورون‌های محل تقویت اولیهٔ پیام‌های حسی در مغز منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ حس بویایی)*

پاسخ تشریحی طبق شکل، در پیاز بویایی، نورون‌های حسی مشاهده می‌شود که پیام گیرنده‌های بویایی را دریافت می‌کنند. دندریت هر یک از این نورون‌ها به صورت منشعب است و با بخش‌هایی از بیش از یک گیرندهٔ بویایی سیناپس تشکیل داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، طول آکسون این نورون‌ها از دندریتشان بیشتر است.

نکته دقت کنید این‌گونه نیست که همواره، طول آکسون نورون‌ها از دندریت آن‌ها بلندتر باشد، بلکه ممکن است نورون‌هایی باشند که دندریت آن‌ها خیلی بلندتر از آکسونشان باشد مثل نورون حسی که در انعکاس عقب‌کشیدن دست تحریک می‌شود.

۲) طبق شکل، از جسم یاخته‌ای این نورون‌ها چندین رشتهٔ سیتوپلاسمی خارج شده است.

نکته از جسم یاخته‌ای هر نورون به طور حتم فقط یک آکسون خارج می‌شود، اما تعداد دندریت‌ها می‌تواند یکی و یا بیشتر از یکی باشد.

۴) پیام‌های بویایی به تالاموس (مرکز اولیهٔ تقویت اغلب اطلاعات حسی) ارسال نمی‌شوند؛ بلکه پیام‌های عصبی خارج‌شده از لوب بویایی توسط آکسون این نورون‌ها به بخشی از سامانهٔ لیمبیک در مجاورت اسبک مغزی ارسال می‌شود.

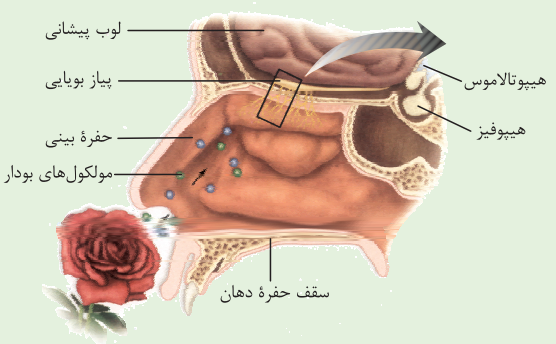
شکل نامه **گیرنده‌های بویایی**

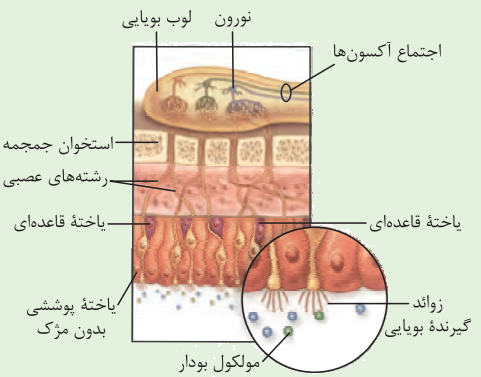
۱) ابتدای بینی پوست مودار دارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفرهٔ بینی هم گیرنده‌های بویایی وجود دارد که زوائدی دارند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی دیواره‌های بینی (مخاط مژک‌دار) و یکی هم یاختهٔ گیرندهٔ بویایی.

۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای‌شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارد که در سمتی دور از حفرهٔ درون بینی هستند. گیرنده‌های بویایی نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند.

۳) بخشی از گیرندهٔ بویایی که هستهٔ یاخته در آن قرار دارد، در لابه‌لای یاخته‌های پوششی است و بخشی که در اثر محرک تحریک می‌شود در مجاورت مجرای هادی در بینی است. بخشی هم که پیام بویایی را خارج می‌کند، از یاخته‌های پوششی، غشای پایهٔ آن‌ها، یاخته‌های بالای آن‌ها (بافت پیوندی) و از منافذ جمجمه عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرندهٔ بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!

۴) در گیرندهٔ بویایی، از هر سمت جسم یاخته‌ای، یک رشته خارج شده است، یکی از آن‌ها، پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و دیگری، پیام را از جسم یاخته‌ای خارج و به سمت پیاز بویایی می‌برد.





Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹

روند تغییرات در هر دو بخش کدام گزینه، با یکدیگر یکسان است؟

۱) فاصلهٔ سر میوزین و خط Z هنگام انقباض نوعی ماهیچهٔ اسکلتی ـ غلظت کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچه‌ای حین این انقباض

۲) تعداد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین در طی استراحت عضله ـ مصرف انرژی زیستی حین انقباض

۳) ضخامت عدسی چشم سالم حین دیدن اجسام نزدیک ـ فاصلهٔ اکتین‌های مقابل هم در یک سارکومر پس از اتمام انقباض در مقایسهٔ با قبل از آن

۴) فاصلهٔ ساعد تا بازو حین انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو ـ اصطکاک بین استخوان‌های مفصل متحرک با کاهش میزان مایع مفصلی

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(فصل‌های ۲ و ۳ ـ گفتار ۲ ـ انقباض ماهیچه‌ها)*

پاسخ تشریحی ضخامت(تحدب) عدسی چشم انسان سالم، هنگام نگاه‌کردن به اجسام نزدیک افزایش می‌یابد تا پرتوهای نور روی شبکیه متمرکز شوند و دیدن جسم، ممکن شود. در هنگام استراحت ماهیچه نیز طول سارکومر و فاصلهٔ بین اکتین‌های مقابل هم در یک سارکومر، نسبت به قبل از آن (حین انقباض) افزایش پیدا می‌کند.

نکته تغییر تحدب عدسی در نتیجهٔ انقباض یا استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی و کشیده‌شدن یا شل‌شدن تارهای آویزی متصل به عدسی، ممکن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با نزدیک‌شدن خطوط Z یک سارکومر به یکدیگر در هنگام انقباض ماهیچه، فاصلهٔ سرهای میوزین از این خط کاهش می‌یابد. در هنگام انقباض، با آزادشدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی، مقدار و در نتیجه غلظت این یون در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه افزایش پیدا می‌کند.

۲) تعداد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین در حین استراحت ماهیچه کاهش می‌یابد و با انقباض ماهیچه میزان مصرف انرژی زیستی در آن افزایش پیدا می‌کند.

۴) ماهیچهٔ دوسر بازو با انقباض خود، استخوان‌های ساعد را به سمت بالا می‌آورد و در نتیجه فاصلهٔ آن‌ها با بازو کاهش می‌یابد. کاهش مایع مفصلی با افزایش اصطکاک بین استخوان‌ها در مفصل همراه است. چراکه این مایع و غضروف دو سر استخوان، در کاهش اصطکاک بین آن‌ها نقش دارند.

نکته در بدن انسان دو ماهیچهٔ دو سر وجود وجود دارد؛ یکی ماهیچهٔ دو سر بازو و دیگری ماهیچهٔ دو سر ران. جدول مقایسهٔ این دوتا:

	ماهیچهٔ دوسر بازو	ماهیچهٔ دوسر ران
در کدام سطح بدن؟	جلو	عقب
به کدام استخوان‌ها متصل است؟	کتف + زند زبرین	نیم‌لگن + نازک‌نی + درشت‌نی
به استخوان پهن اتصال دارد؟	✓ (کتف)	✓ (نیم‌لگن)
انقباض آن باعث چه چیزی می‌شود؟	بالاآمدن ساعد دست (جمع‌شدن مفصل آرنج)	جابه‌جاشدن ساق پا (جمع‌شدن مفصل زانو)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰

در یک یاختهٔ عصبی، هر مولکول پروتئینی که بر غلظت یون‌هایی با اندازهٔ بزرگ‌تر در دو سوی غشا در محل پتانسیل عمل مؤثر است، چند مورد از مشخصه‌های زیر را داراست؟

پمپ سدیم‌پتاسیم + کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی + کانال نشتی

الف) در جابه‌جایی ناگهانی گروهی از یون‌ها دخالت دارد.

ب) در بازگشت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، به حالت آرامش، مهم‌ترین نقش را دارد.

ج) تنها در بخشی از پتانسیل عمل، فعالیت خود را براساس شیب غلظت انجام می‌دهد.

د) جابه‌جایی یون‌ها را بدون نیاز به مصرف انرژی زیستی و براساس شیب غلظت صورت می‌دهد.

۱) سه ۲) دو ۳) یک ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ پروتئین‌های غشای نورون)*

پاسخ تشریحی تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

خودت حل‌کنی بهتره مطابق شکل‌های ۶ و ۷ کتاب درسی در فصل ۱ زیست یازدهم، اندازهٔ یون‌های سدیم نسبت به پتاسیم کوچک‌تر است. کانال‌های نشتی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و پمپ سدیم ـ پتاسیم بر غلظت یون‌های پتاسیم در دو سوی غشای نورون در محل انجام پتانسیل عمل مؤثر هستند.

الف) این مورد فقط در خصوص کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی صادق است که باعث جابه‌جایی ناگهانی مقادیر زیادی یون پتاسیم می‌شود. در حالی که کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم، همواره فعالیت دارند.

ب) کانال دریچه‌دار پتاسیمی در مرحلهٔ پایین روی پتانسیل عمل، مهم‌ترین نقش را در بازگشت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای نورون به پتانسیل آرامش(۷۰− میلی‌ولت) دارد و در نتیجه فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم در این لحظه، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا به حالت آرامش می‌رسد. کانال‌های نشتی در این‌جا، نقش مهمی در ایجاد پتانسیل حالت آرامش ندارند.

ج) کانال‌های نشتی همواره در حال جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتشار تسهیل شده (براساس شیب غلظت) هستند؛ از طرفی، پمپ سدیم ـ پتاسیم نیز همواره فعال است. این مورد تنها دربارهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی صادق است.

نکته در یک یاختهٔ عصبی:

۱) پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است و یون‌ها را با انتقال فعال جابه‌جا می‌کند.

۲) کانال‌های نشتی همواره به جابه‌جایی یون‌های سدیم یا پتاسیم می‌پردازند. (جابه‌جایی براساس شیب غلظت و انتشار تسهیل‌شده)

۳) تعداد یون‌های پتاسیمی که از یاخته خارج می‌شوند، بیشتر از یون‌های سدیمی است که به آن وارد می‌شوند. (وجود نفوذپذیری بیشتر غشای یاختهٔ عصبی به پتاسیم)

د) پمپ سدیم ـ پتاسیم، انرژی زیستی مصرف می‌کند و یون‌ها را برخلاف شیب غلظت و با مصرف ATP جابه‌جا می‌نماید. کانال‌های پروتئینی (نشتی و دریچه‌دار) جابه‌جایی یون‌ها را براساس شیب غلظت آن‌ها و بدون صرف انرژی زیستی انجام می‌دهند.

نکته پمپ سدیم ـ پتاسیم طی یک پتانسیل عمل، همواره فعال است، اما بعد از رسیدن پتانسیل غشا به $-70\,mV$، فعالیت خود را افزایش می‌دهد تا مقدار یون‌ها را در دو سوی غشا به حالت آرامش برساند؛ پس در این زمان ATP بیشتری هم نسبت به قبل مصرف خواهد کرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

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

تست و پاسخ ۱۱

با توجه به این‌که استخوان آروارهٔ بالا، استخوانی است که دندان‌های بالا بر روی آن محکم شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب نیست؟

«در انسان، یکی از **استخوان‌های متصل به استخوان آروارهٔ بالا**، ..... .»

استخوان بینی + گونه + پیشانی

۱) منطقهٔ پیشانی را می‌سازد

۲) لوب آهیانهٔ مغز را به طور کامل دربرگرفته است

۳) با لبهٔ دندانه‌دار استخوان پیشانی، مفصل دارد

۴) با استخوانی به‌کاررفته در مفصل متحرک، مفصل ثابت دارد

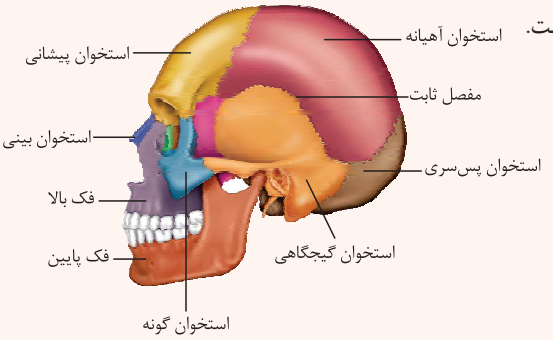
پاسخ: گزینهٔ ۲

(فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ استخوان‌های جمجمه)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه جمجمه



- از چندین استخوان با شکل‌ها و اندازه‌های متفاوت از هم تشکیل شده است.
- بین بیشتر استخوان‌های جمجمه مفصل ثابت وجود دارد؛ در نتیجه لبهٔ بیشتر استخوان‌ها حالت دندانه‌دار است که در محل مفصل با یکدیگر جفت شده‌اند.
- استخوان فک پایین متحرک است و در نزدیکی استخوان گیجگاهی حالت دوشاخه دارد.
- بزرگ‌ترین استخوان جمجمه، آهیانه است.
- در نمای کناری، استخوان گیجگاهی با استخوان پیشانی مفصلی ندارد.

پاسخ تشریحی مطابق شکل، استخوانی که لوب آهیانهٔ مغز را دربرمی‌گیرد، با استخوان آروارهٔ بالا مفصل ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان پیشانی (با رنگ زرد در شکل) با آروارهٔ بالا مفصل ثابت دارد.

۳) استخوان گونه و استخوان بینی، از یک طرف با استخوان فک بالا و از طرف دیگر با استخوان پیشانی مفصل دارند البته خود استخوان فک بالا نیز چنین ویژگی‌ای دارد. ۴) استخوان‌گونه از عقب، با استخوان گیجگاهی مفصل ثابت دارد. استخوان گیجگاهی، با استخوان آروارهٔ پایین، مفصلی متحرک را می‌سازد.

تست و پاسخ ۱۲

در انسان سالم، به طور معمول در طی انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، فقط ماهیچه‌ای که ..... .

۱) به استخوان زند زبرین متصل است، طول یاخته‌های خود را کاهش می‌دهد

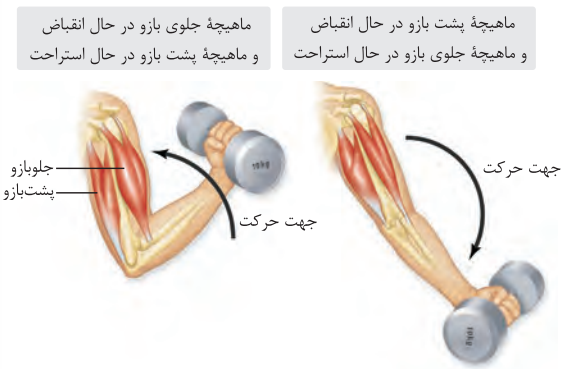
۲) یون‌های کلسیم را در تماس با تارچه‌ها قرار می‌دهد، به نوعی استخوان پهن اتصال دارد

۳) از طریق بافت پیوندی به استخوان بازو اتصال دارد، رشته‌های اکتین خود را به هم نزدیک می‌کند

۴) در نمای جلویی بدن قابل مشاهده است، ناقل‌های عصبی تحریکی را به یاخته‌های خود وارد می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(فصل ۱ـ گفتار ۲ـ انعکاس عقب‌کشیدن دست)*

پاسخ تشریحی در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، عضلات دوسر بازو و سه‌سر بازو نقش دارند که به ترتیب در حالت انقباض و استراحت هستند. عضلهٔ دوسربازو توسط ناقل‌های عصبی آزادشده از نورون حرکتی پیش‌سیناپسی مرتبط با خود تحریک می‌شود؛ اما عضلهٔ سه‌سر بازو در حالت استراحت قرار دارد و تحریک نمی‌شود. زردپی عضلهٔ سه‌سر بازو در ساعد به استخوان زند زبرین و زردپی عضلهٔ دوسر بازو در ساعد به استخوان زند زبرین متصل می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از بین دو عضلهٔ فوق، فقط ماهیچهٔ دوسر بازو منقبض می‌شود و یون‌های کلسیم را به دنبال آزادسازی از شبکهٔ آندوپلاسمی، در تماس با تارچه‌های خود قرار می‌دهد. هر دو نوع ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو، به استخوان کتف که نوعی استخوان پهن می‌باشد، متصل هستند.

۳) دقت کنید مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۴۸ زیست‌شناسی۲، زردپی‌های ماهیچهٔ دوسر بازو، به استخوان‌های کتف و زند زبرین متصل هستند و به استخوان بازو اتصالی ندارند، اما یکی از زردپی‌های ماهیچهٔ سه‌سر بازو، به استخوان بازو متصل است. این عضله منقبض نمی‌شود و در نتیجه فاصلهٔ بین اکتین‌های آن کاهش نمی‌یابد.

۴) دقت کنید که ناقل‌های عصبی به یاخته‌های ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند؛ بلکه تنها به گیرنده‌های خود در سطح این یاخته‌ها اتصال می‌یابند.

Telegram: @konkur_in

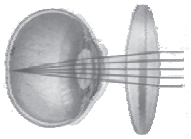
www.konkur.in

نکته در فضای سیناپسی، گروهی از ناقل‌های عصبی می‌توانند به درون نوعی یاخته وارد شوند؛ چه زمانی؟ پس از پایان انتقال پیام از طریق بازگشت به یاختهٔ پیش‌سیناپسی سازندهٔ خود!

تست و پاسخ ۱۳

مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام عبارت صحیح است؟

فرد مبتلا به دوربینی



۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.

۲) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

۳) پس از فعال‌شدن برخی اعصاب خودمختار این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) در پی ضخیم (قطور)ترشدن عدسی چشم این فرد، تصویر دورترین اجسام قابل رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ بیماری‌های چشم)*

درس‌نامه برخی بیماری‌های چشم

نام بیماری	علت بیماری		علائم بیماری	برخی عوامل مؤثر در بروز بیماری	راه اصلاح دید!
پیرچشمی	اختلال در عدسی	سفت‌شدن عدسی و کاهش انعطاف‌پذیری آن	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
آستیگماتیسم	اختلال در عدسی یا قرنیه	کروی و صاف نبودن کامل سطح عدسی یا قرنیه	نامنظم‌رسیدن پرتوهای نور به یکدیگر روی شبکیه و در نتیجه عدم تشکیل تصویر واضح به علت عدم تمرکز این پرتوها روی یک نقطه	—	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
دوربینی	اختلال در اندازهٔ کرهٔ چشم یا همگرایی عدسی	بیش از حد کوچک‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه (اشیای نزدیک واضح دیده نمی‌شوند.)	—	استفاده از عدسی همگرا
نزدیک‌بینی		بیش از حد بزرگ‌بودن کرهٔ چشم یا تغییر در همگرایی عدسی چشم	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه (اشیای دور واضح دیده نمی‌شوند.)	—	استفاده از عدسی واگرا

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که پرتوهای نور بعد از عبور از عدسی خارجی (که برای اصلاح دید استفاده شده است) به هم نزدیک شده‌اند، می‌توان گفت عدسی مربوطه نوعی عدسی همگرا است و شکل سؤال مربوط به بیماری دوربینی است. در بیماری دوربینی، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه و تصویر اجسام دور روی شبکیه می‌افتد. در چشم به طور طبیعی، برای دیدن اجسام نزدیک، انقباض جسم مژگانی صورت می‌گیرد و تارهای آویزی شل می‌شوند؛ در نتیجه قطر عدسی بیشتر می‌شود (افزایش ضخامت) تا تصویر روی شبکیه تشکیل شود، اما در دوربینی چون قطر کرهٔ چشم کاهش یافته است، تصویر اجسام نزدیک (که با انقباض ماهیچه‌های مژگانی همراه است) در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که گفته شد، در این بیماری، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود؛ هم‌چنین دقت کنید طول تارهای آویزی تغییر نمی‌کند؛ بلکه میزان کشیدگی آن‌ها تغییر می‌کند.

۳) تصویر اجسام دور در فرد دوربین، روی شبکیه تشکیل می‌شود.

۴) در زمان دیدن جسم نزدیک، عدسی قطورتر؛ ولی در زمان دیدن جسم دور عدسی باریک‌تر می‌شود، پس وقتی عدسی قطور می‌شود، در حال مشاهدهٔ جسم نزدیک هستیم نه دور!

تست و پاسخ ۱۴

در خصوص زنی با شاخص تودهٔ بدنی طبیعی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، ..... می‌تواند منجر به تشکیل حفرات استخوانی ..... در درون استخوان ران شود.»

الف) تخریب ریزپرزهای یاخته‌های رودهٔ باریک ـ بزرگ‌تری

ب) افزایش میزان رسوب کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای ـ کوچک‌تری

ج) انجام فعالیت‌های بدنی مداوم مانند ورزش ـ کوچک‌تری

د) مصرف مادهٔ اعتیادآور کاهندهٔ سرعت انعکاس‌ها ـ بزرگ‌تری

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ عوامل مؤثر در بروز پوکی استخوان)*

پاسخ تشریحی: تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

ابتدا توجه داشته باشید که در پوکی استخوان، حفرات استخوانی بزرگ‌تر و تعداد آن‌ها کم‌تر می‌شوند.

افزایش میزان نمک‌های کلسیم در مادهٔ زمینه‌ای استخوان و انجام فعالیت‌های ورزشی سبب افزایش تودهٔ استخوانی می‌شود. مصرف نوشیدنی‌های الکلی (مادهٔ اعتیادآور کاهندهٔ سرعت انعکاس‌های عصبی) و دخانیات، هم‌چنین اختلال در ترشح برخی هورمون‌ها سبب کاهش تودهٔ استخوانی خواهد شد.

ابتلا به بیماری سلیاک که با تخریب ریزپرزهای یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک همراه است، منجر به اختلال در جذب کلسیم و ویتامین D شده و این امر منجر به بروز پوکی استخوان می‌گردد؛ چراکه میزان این مواد در بدن، کاهش می‌یابد.

نکته: هورمون کلسی‌تونین باعث کاهش آزادسازی کلسیم از استخوان می‌شود و هورمون پاراتیروئیدی برعکس عمل می‌کند یعنی باعث افزایش آزادسازی کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود؛ پس اختلال در ترشح آن‌ها می‌تواند در بروز پوکی استخوان نقش داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اندامی در پیکر گروهی از حشرات وجود دارد که به کمک یاخته‌های خود، قادر به دریافت پرتوهای فرابنفش است. کدام گزینه در ارتباط با هر واحد سازندهٔ این اندام، درست است؟

واحد بینایی در چشم مرکب

۱) با بیش از یک رشتهٔ عصبی ارتباط دارد.

۲) پیام‌های آن ابتدا وارد طناب عصبی شکمی می‌شوند.

۳) قاعدهٔ عدسی آن در تماس با باریک‌ترین بخش قرنیه است.

۴) از بخش کوچکی از میدان بینایی، تصاویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ چشم مرکب)*

پاسخ تشریحی: منظور از صورت سؤال، واحد بینایی در چشم مرکب حشرات است که در گروهی از آن‌ها مانند زنبور عسل، یاخته‌های این ساختار (گیرنده‌های نوری) پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. طبق شکل کتاب درسی، هر واحد بینایی دارای بیش از یک یاختهٔ گیرندهٔ نوری است و هر یاختهٔ گیرندهٔ نور با یک رشتهٔ عصبی در ارتباط است؛ لذا هر واحد بینایی با بیش از یک رشتهٔ عصبی در ارتباط خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شکل نامه چشم مرکب:

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها اطلاعات مربوط به بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۴) قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است؛ یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

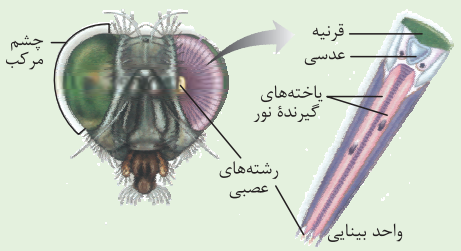
۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور درون واحد بینایی با یک رشتهٔ عصبی سیناپس می‌دهد.

۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!

۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی خیلی نزدیک به هم قرار دارند)، اما بین عدسی و گیرنده‌های نور، کمی فاصله وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن‌که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیام‌های بینایی حشرات ابتدا به مغز حشره ارسال می‌شوند و به طناب عصبی شکمی جانور وارد نمی‌شوند.

نکته در جانوران همهٔ پیام‌های حسی، لزومن به طناب عصبی وارد نمی‌شوند؛ مثلن در انسان، پیام‌هایی که در سر ایجاد می‌شوند بدون آن‌که وارد نخاع شوند، به مغز وارد می‌شوند.

۳) طبق شکل کتاب درسی، قطورترین بخش قرنیه، قسمت میانی آن است . قاعدهٔ عدسی با بخش میانی قرنیه (قطورترین بخش آن) در تماس است و بخش رأسی قرنیه به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نوری است.

۴) هر واحد بینایی تصویر کوچکی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند (اطلاعات مربوط به بخشی از میدان بینایی را دریافت می‌کند)، اما دقت کنید که یکپارچه‌کردن این اطلاعات بینایی و ایجاد تصاویر موزاییکی به عهدهٔ دستگاه عصبی مرکزی حشره است؛ نه واحد بینایی.

تست و پاسخ ۱۶

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«**بخشی از ساختار مغز انسان سالم و بالغ که** ..... .»

۱) با مراکز اولیه و نهایی پردازش اطلاعات حسی ارتباط برقرار می‌کند، یاخته‌هایی دارد که در اثر مصرف مادهٔ مخدر دوپامین آزاد می‌کنند

۲) میزان گرسنگی و تشنگی را تنظیم می‌کند، توانایی تغییر فاصلهٔ امواج نوار قلب را داشته و در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی قرار می‌گیرد

۳) برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز از نمای کناری محسوب می‌شود، همانند بخش دیگری از ساقهٔ مغز در اثر پیام‌های عصبی بینایی می‌تواند فعالیت خود را تغییر دهد

۴) توسط رابط سفیدرنگ پینه‌ای با بخش مشابه خود ارتباط دارد، در بخش درونی خود مادهٔ سفید دارد که احاطه‌کنندهٔ چند بخش خاکستری می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ اجزای مغز انسان)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی هیپوتالاموس تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ بنابراین با تغییر ضربان قلب (تعداد دفعات تولید تحریک توسط گره پیشاهنگ) می‌تواند فاصلهٔ دو موج متوالی در نوار قلب را افزایش یا کاهش دهد. هیپوتالاموس در جلوی (نه عقب!) برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزادشدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند. این بخش با قشر مخ (محل پردازش نهایی پیام‌ها)، تالاموس‌ها (محل پردازش اولیهٔ اغلب پیام‌های حسی) و هیپوتالاموس در ارتباط است.

۳) مغز میانی در بینایی نقش دارد، بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی (برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز از نمای کناری و بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز) در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد و دیدن غذا هم می‌تواند باعث تحریک ترشح بیشتر بزاق شود؛ پس می‌توان گفت که پیام‌های بینایی می‌توانند در فعالیت یاخته‌های پل مغزی هم، نقش داشته باشند.

۴) در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکرهٔ مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفیدرنگ به نام رابط پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌های عصبی‌اند. براساس شکل ۱۲ در صفحهٔ ۹ زیست‌شناسی۲ دیده می‌شود که مخ، در بخش درونی خود (بعد از مادهٔ خاکستری سطح مخ) از مادهٔ سفیدی تشکیل شده است که چند بخش از مادهٔ خاکستری را احاطه کرده است. به عبارتی در بخش‌های درونی‌تر مخ نیز، مادهٔ خاکستری دیده می‌شود، یعنی مادهٔ سفید، بین دو بخش خاکستری قرار دارد.

	بخش	محل	اجزا		وظیفه	
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی		مخ (اتصال نیمکره‌های مخ به هم از طریق رابط پینه‌ای و سه‌گوش و رشته‌های عصبی دیگر)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
					مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی		تالاموس‌ها	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
					هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
					سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
					پیاز بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از زیر بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید) + بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)			مسیر عبور پیام‌های حسی از گروهی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ!)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۷

در بدن پسری که به تازگی به دوران پس از بلوغ رسیده، کدام عبارت، دربارهٔ هر استخوانی از اسکلت جانبی صادق است که به اسکلت محوری متصل می‌شود؟

استخوان‌های ترقوه + نیم‌لگن

۱) نوعی استخوان دراز بوده و در تشکیل یک مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت می‌کند.

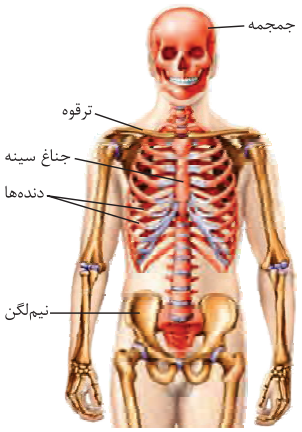
۲) دارای مغز قرمز استخوان بوده و در حفاظت از اندام‌های درونی بدن فاقد نقش است.

۳) به استخوان مشابه خود متصل بوده و گروهی از یاخته‌های آن توانایی مصرف فولیک‌اسید را دارند.

۴) واجد بافت استخوانی متراکم بوده و نسبت به محل اتصال دندهٔ اول به ستون مهره پایین‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ اسکلت محوری و جانبی)*

پاسخ تشریحی استخوان‌های ترقوه و نیم‌لگن از اسکلت جانبی به استخوان‌هایی از اسکلت محوری متصل می‌شوند و ارتباط بین این دو بخش را برقرار می‌کنند. هر دوی این استخوان‌ها (همانند همهٔ استخوان‌ها) دارای بافت استخوانی متراکم و اسفنجی هستند. نیم‌لگن که از دندهٔ اول پایین‌تر است. با توجه به شکل می‌توان گفت، محل اتصال دندهٔ اول به ستون مهره نیز، از استخوان ترقوه بالاتر است.



نکته استخوان ترقوه

۱) ترقوه یکی از استخوان‌های اسکلت جانبی است که از یک انتها با کتف (استخوانی از اسکلت جانبی) و از انتهای دیگر با جناغ (استخوانی از اسکلت محوری) مفصل دارد.

۲) ترقوه به بخش بالایی جناغ (بخش پهن‌تر آن) متصل می‌شود.

۳) در زیر هر استخوان ترقوه یک سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد که لنف درون مجرای لنفی را دریافت و به بزرگ‌سیاهرگ زبرین وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نیم‌لگن نوعی استخوان پهن است و در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت دارد. ترقوه نیز نوعی استخوان دراز است، ولی در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت نمی‌کند. مفصل بین ترقوه و کتف از نوع گوی و کاسه نمی‌باشد. مفصل بین بازو و کتف، از نوع گوی و کاسه است.

نکته استخوان‌هایی مثل گروهی از استخوان‌های جمجمه، جناغ و نیم‌لگن از جمله استخوان‌های پهن بدن هستند.

۲) لگن در حفاظت از اندام‌هایی مانند مثانه (و حتی رحم در بانوان) نقش دارد؛ حتی می‌توان گفت ترقوه در حفاظت از بخش بالایی(قلهٔ) شش‌ها نقش دارد.

نکته در بافت استخوان اسفنجی برخلاف بافت استخوان فشرده، حفره‌هایی بین میله‌ها و صفحات استخوانی دیده می‌شود که توسط رگ‌های خونی و مغز قرمز استخوان پر شده است. در استخوان‌های دراز، مغز زرد هم دیده می‌شود که مجرای مرکزی این استخوان‌ها را پر می‌کند، نه حفره‌های بافت استخوانی اسفنجی را. البته دقت کنید در همهٔ استخوان‌های اسفنجی مغز قرمز وجود ندارد ولی این مغز فقط در بافت استخوانی اسفنجی است نه بافت استخوانی متراکم!

۳) استخوان نیم‌لگن در یک سمت بدن با استخوان نیم‌لگن دیگر مفصل می‌شود، اما ترقوه‌های چپ و راست از هم جدا هستند و به شکل جداگانه با جناغ مفصل می‌شوند. فولیک‌اسید ویتامینی است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها لازم است، پس هر یاخته‌ای که قادر به تقسیم باشد، می‌تواند از آن، استفاده کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۸

در خصوص **یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست در پی برخورد به جسم داغ**، چند مورد نادرست است؟

نورون حسی + نورون‌های رابط + نورون‌های حرکتی + ماهیچه‌های اسکلتی

الف) هر نورونی که در مادهٔ خاکستری نخاع به نوعی ناقل عصبی تحریکی متصل می‌شود، یک نورون دیگر را تحریک می‌کند.

ب) هر یاخته‌ای که بخشی از آن به عنوان نوعی گیرندهٔ حسی عمل می‌کند، هم‌زمان در دو سیناپس (همایه) تحریکی شرکت می‌کند.

ج) فقط بعضی از نورون‌هایی که به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی تعلق دارند، در مادهٔ خاکستری نخاع، ناقل عصبی مهاری به آن‌ها متصل می‌شود.

د) فقط بعضی از نورون‌هایی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهند، ریزکیسه‌های غشادار در جسم یاخته‌ای خود تولید می‌کنند.

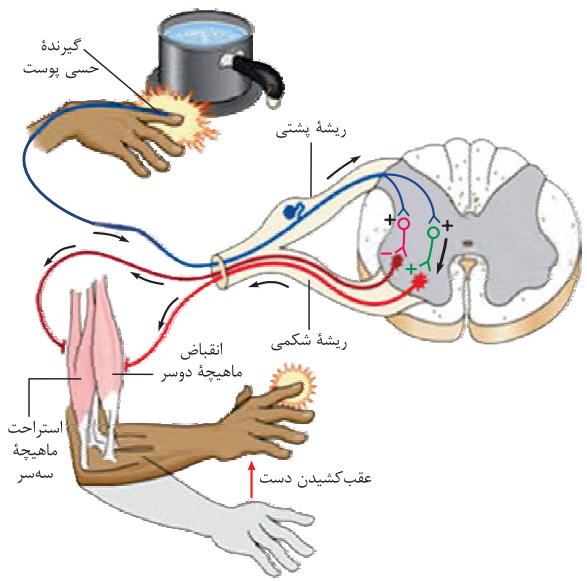
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ انعکاس عقب‌کشیدن دست)*

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

درس‌نامه

انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد به جسم داغ			
نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو



بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست ـ در این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو و دو نورون رابط، در مادهٔ خاکستری نخاع به نوعی ناقل عصبی تحریکی متصل می‌شوند. در این بین، یکی از این نورون‌های رابط، ناقل عصبی مهاری را در محل سیناپس خود با نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو برون‌رانی می‌کند و باعث مهار یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود. نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو هم، ماهیچهٔ اسکلتی را تحریک می‌کند نه یک نورون دیگر را!

ب) درست ـ انتهای دندریت نورون حسی در این فرایند به عنوان گیرندهٔ حسی عمل می‌کند. این نورون مطابق شکل کتاب، از طریق پایانه‌های آکسونی خود با دو نورون رابط، سیناپس تحریکی دارد.

ج) درست ـ از بین دو نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو و جلو بازو (متعلق به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی)، فقط نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو به نوعی ناقل عصبی مهاری در مادهٔ خاکستری نخاع متصل می‌شود.

د) نادرست ـ همهٔ نورون‌های این مسیر توانایی تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را دارند. یکی از اندامک‌های یاخته‌های جانوری هسته‌دار، ریزکیسه‌ها هستند؛ پس همهٔ این یاخته‌ها می‌توانند ریزکیسه‌های غشادار را در جسم یاخته‌ای خود تولید کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

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

تست و پاسخ ۱۹

طی ..... **یاخته‌های ماهیچه‌ای عضلهٔ توأم در انسان سالم و بالغ، بلافاصله به دنبال** ..... .

۱) انقباض ـ افزایش یون‌های کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، دم پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند

۲) توقف انقباض ـ جداشدن اکتین از میوزین، یون کلسیم به سرعت به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود

۳) انقباض ـ ورود ATP به ساختار دارای اکتین و میوزین، رشته‌های پروتئینی نازک و ضخیم به یکدیگر متصل می‌شوند

۴) توقف انقباض ـ افزایش فاصلهٔ پرتعدادترین رشته‌های پروتئینی یک سارکومر از هم، طول عضله بیشتر می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۳ ـ گفتار ۲ ـ انقباض عضلات اسکلتی)*

درس‌نامه ۱. ساختار ماهیچهٔ اسکلتی

- ماهیچه‌های اسکلتی از واحدهای تکراری سارکومر تشکیل شده‌اند؛ هر سارکومر در هر انتهای خود، یک خط Z دارد. (کلن دو خط Z دارد)
- پروتئین‌های کروی اکتین در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های اکتین را می‌سازند که از یک سمت خود به خط Z متصل هستند و از سمت دیگر به میانهٔ سارکومر کشیده شده‌اند.
- هر مولکول میوزین هم از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است که در بخشی از خود به دور هم پیچیده‌اند. قرارگیری تعداد زیادی از این مولکول‌ها کنار هم، رشته‌های میوزین را می‌سازد که نسبت به اکتین‌ها، ضخیم‌تر هستند و در بخش میانی هر سارکومر قرار دارند و به خط‌های Z سارکومرها متصل نیستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه ۲. آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد:

آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← جداشدن میوزین و اکتین از هم و در ادامه تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ تشریحی رشته‌های اکتین، پرتعدادترین رشته‌های پروتئینی موجود در هر سارکومر هستند. به دنبال افزایش فاصلهٔ رشته‌های اکتین مقابل هم از یکدیگر در یک سارکومر طی توقف انقباض یاخته، طول عضله نسبت به حالت انقباض بیشتر می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، ابتدا یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. در نتیجهٔ این عمل، سرهای (نه دم!) پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

۲) طی توقف انقباض، ابتدا کلسیم به سرعت به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده شده و در نتیجهٔ آن، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

۳) مطابق شکل کتاب درسی، به دنبال مصرف ATP، سرهای میوزین از اکتین جدا می‌شوند.

تست و پاسخ ۲۰

کدام عبارت در ارتباط با انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

۱) هر یاختهٔ درون جوانهٔ چشایی، تا مجاورت منفذ چشایی آن کشیده شده است.

۲) هر جوانهٔ چشایی، دارای بیش از یک گیرندهٔ چشایی است و در برجستگی سطح زبان قرار دارد.

۳) در سطح زبان، هر یاختهٔ پوششیِ دور از منفذ چشایی، نسبت به یاخته‌های پوششی مجاور منفذ، شکل پهن‌تری دارد.

۴) هر گیرندهٔ چشایی در جوانهٔ چشایی، در مجاورت دو یاختهٔ پشتیبان قرار گرفته است و بخشی از آن، در مجاورت منفذ چشایی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۲ـ گفتار ۲ـ حس چشایی)*

پاسخ تشریحی طبق شکل، در جوانهٔ چشایی، هر گیرندهٔ چشایی در مجاورت (بین) دو یاختهٔ پشتیبان قرار دارد و بخشی از آن که با مولکول‌های غذا در ارتباط است، در مجاورت منفذ چشایی، قرار دارد که به مولکول‌های شیمیایی محلول در بزاق برخورد می‌کند و در نتیجهٔ آن تحریک می‌شود.

شکل‌نامه جوانهٔ چشایی:

۱) در هر جوانهٔ چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.

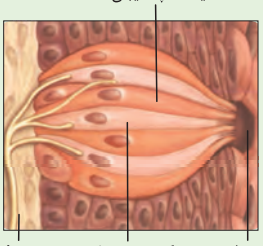
۲) یک انتهای یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، در مجاورت منفذ جوانهٔ چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب(های) رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل داده است. این رشته‌های عصبی، پیام مربوط به چشایی را از جوانه‌ها، خارج می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل دهند.

۴) غشای بخشی از یاخته‌های گیرنده که به سمت منفذ قرار دارد، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارد.

۵) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماسی ندارند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جوانهٔ چشایی سه نوع یاخته وجود دارد: گیرندهٔ چشایی، یاختهٔ پشتیبان و یاختهٔ کوچک قاعده‌ای. یاختهٔ کوچک قاعده‌ای تا مجاورت منفذ چشایی کشیده نشده است.

۲) در **دهان** و برجستگی‌های زبان، جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند. پس این جوانه‌ها فقط در زبان نیستند!

۳) مطابق شکل، یاخته‌های پوششی سطح زبان و مجاور منفذ چشایی (دور از غشای پایه) ظاهری پهن و یاخته‌های دور از این منفذ (نزدیک به غشای پایه) ظاهر مکعبی دارند.

تست و پاسخ ۲۱

بافت استخوانی موجود در استخوان بازو که دارای سامانه‌هایی به شکل استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی است، برخلاف بافت استخوانی دیگر .....

بافت استخوانی متراکم برخلاف بافت استخوانی اسفنجی

۱) در تماس با مغز قرمز استخوان قرار گرفته است

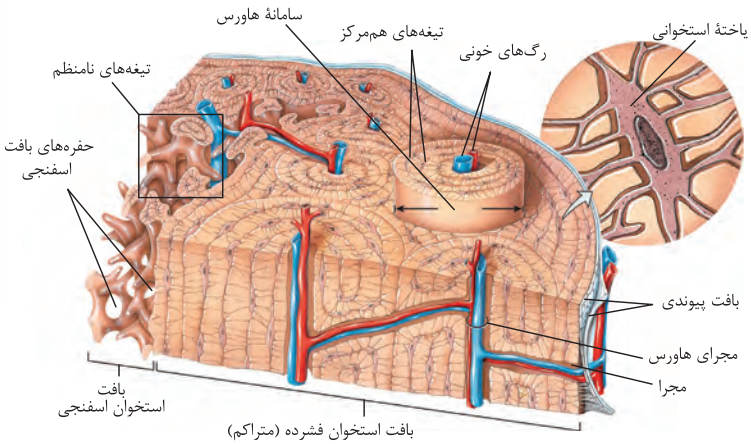
۲) در مادهٔ زمینه‌ای خود مواد معدنی را ذخیره می‌کند

۳) یاخته‌هایی دارد که از طریق زوائد خود با یکدیگر در ارتباط هستند

۴) در تماس با نوعی بافت پیوندی است که سطح خارجی استخوان را احاطه می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ بافت‌های استخوانی)*

پاسخ تشریحی بافت استخوانی فشرده (متراکم) دارای سامانه‌هایی به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی (سامانه‌های هاورس) است. این بافت برخلاف بافت استخوانی اسفنجی، در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی است که اطراف تنهٔ استخوان را احاطه کرده است. این بافت پیوندی دارای یاخته‌های نزدیک به هم است و فقط در سطح خارجی استخوان دیده می‌شود.



بررسی سایرگزینه‌ها:

۱) بافت استخوانی اسفنجی (نه فشرده!) در **بعضی** از استخوان‌ها می‌تواند با مغز قرمز استخوان در تماس باشد.

نکته در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز، مغز زرد وجود دارد که در شرایطی مثل کم‌خونی‌های شدید می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود، پس به‌جز حفرات بافت استخوانی اسفنجی، در بخش‌های دیگری هم امکان مشاهدهٔ مغز قرمز هست، اما نه همواره بلکه در شرایط خاص!

۲) در هر دو بافت استخوانی، در مادهٔ زمینه‌ای‌شان، مواد معدنی (نمک‌های فسفات و کلسیم) ذخیره می‌شوند.

نکته همهٔ مواد حاصل از جذب مواد غذایی در لولهٔ گوارش در کبد ذخیره نمی‌شوند، بلکه برخی از آن‌ها می‌توانند در ماهیچه‌ها (گلوکز به صورت گلیکوژن) و برخی هم در استخوان (مثل کلسیم و فسفات) ذخیره شوند. بافت چربی هم می‌تواند چربی‌های حاصل از گوارش را ذخیره کند.

۳) یاخته‌های استخوانی دارای ظاهری منشعب هستند و زوائد سیتوپلاسمی متعددی در اطراف خود دارند. در هر دو بافت استخوانی، یاخته‌های استخوانی از طریق این زوائد خود با یکدیگر در ارتباط هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

جدول مقایسه‌ای از بافت استخوانی فشرده و اسفنجی ...

	بافت استخوانی متراکم	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ انواع استخوان‌ها وجود دارد؟	✓	✓
نسبت به بافت استخوانی دیگر، خارجی‌تر است؟	✓	×
مغز استخوان در آن دیده می‌شود؟	×	✓ (مغز قرمز)
در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان است؟	✓	×
در تماس با غضروف سر استخوان است؟	✓	×
از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز تشکیل شده است؟	✓	×
از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است؟	×	✓
یاختهٔ استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس دارد؟	✓ (بعضی از یاخته‌ها)	✓ (همهٔ یاخته‌ها)
یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های خونی در آن دیده می‌شود؟	×	×[1]
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد؟	✓	✓
در ساختار طبیعی خود حفرات متعدد دارد؟	×	✓
مجاری متعدد موازی دارد؟	✓	×
در پوکی استخوان نسبت به بافت دیگر، بیشتر آسیب می‌بینند؟	×	✓

تست و پاسخ ۲۲

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای در شبکیه

«یکی از انواع گیرنده‌های حس ویژهٔ موجود در نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم انسان، ..... .»

۱) نسبت به گیرندهٔ دیگر، در محل لکهٔ زرد فراوانی بیشتری داشته و واجد مادهٔ حساس به نور کم‌تری نیز می‌باشد

۲) همانند گیرندهٔ دیگر، در مجاورت یاخته‌های عصبی قرار دارد و برای تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور به ویتامین A نیاز دارد

۳) برعکس گیرندهٔ دیگر، ماده‌های حساس به نور را در یک انتهای خود قرار داده و توانایی تولید و مصرف انرژی را دارد

۴) برخلاف گیرندهٔ دیگر، نقش اصلی را در تیزبینی داشته و هستهٔ خود را بلافاصله در مجاورت محل استقرار مادهٔ حساس به نور قرار داده است

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ گیرنده‌های بینایی)*

پاسخ تشریحی در یاخته‌های گیرندهٔ مخروطی نسبت به یاخته‌های گیرندهٔ استوانه‌ای، اندازهٔ محل قرارگیری ماده‌های حساس به نور کوچک‌تر است و در نتیجه یاخته‌های مخروطی مقدار کم‌تری مادهٔ حساس به نور نسبت به یاخته‌های استوانه‌ای دارند. گیرنده‌های مخروطی در محل لکهٔ زرد، فراوانی بیشتری نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای دارند.

نکته دقت کنید در لکهٔ زرد و سایر بخش‌های شبکیه، هر دو نوع گیرندهٔ نوری یافت می‌شود اما در برخی بخش‌ها بیشتر از جاهای دیگر است و همین مسئله، وظایف آن‌ها را متفاوت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو نوع گیرندهٔ استوانه‌ای و مخروطی، در شبکیه در مجاورت یاخته‌های عصبی قرار دارند، اما دقت کنید که هیچ‌یک از آن‌ها برای تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور، از ویتامین A استفاده نمی‌کنند؛ بلکه از این ویتامین جهت تولید (نه تجزیه!) مادهٔ حساس به نور استفاده می‌شود.

۱- مغز قرمز استخوان جزء بافت استخوانی نیست بلکه در حفرات آن وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

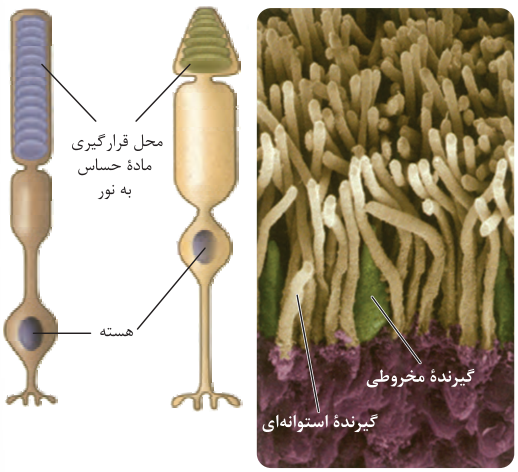
www.konkur.in

نکته عامل اصلی که شروع‌کنندهٔ تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور است، برخورد نور به شبکیه است.

۳ محل قرارگیری ماده‌های حساس به نور در هر دو یاخته، در یک انتهای یاخته و دور از محل قرارگیری هسته است. هر دو یاخته، زنده و فعال هستند و توانایی تولید، مصرف و ذخیرهٔ انرژی (مانند ATP) را دارند.

نکته در هر دو یاختهٔ گیرندهٔ نوری، مادهٔ حساس به نور فقط در یک انتهای یاخته وجود دارد که این بخش از هسته دور است. بین هسته و این بخش، فضایی وجود دارد که در مخروطی‌ها بیشتر از استوانه‌ای‌ها است.

۴ لکهٔ زرد نقش اصلی را در دقت و تیزبینی بر عهده دارد که این مسئله به دلیل فراوانی گیرنده های مخروطی در این بخش است، پس می توان گفت مخروطی‌ها، نقش اصلی را در دقت و تیزبینی دارند. با دقت در شکل مقابل دیده می‌شود که در هیچ‌یک از این گیرنده‌ها، هسته بلافاصله در مجاورت مادهٔ حساس به نور قرار ندارد و بین آن‌ها یک بخش برجسته وجود دارد.



گیرندهٔ مخروطی	گیرندهٔ استوانه‌ای
طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ استوانه‌ای کم‌تر است.	طول بخش محل استقرار مادهٔ حساس به نور در آن‌ها نسبت به گیرندهٔ مخروطی بیشتر است.
در نور زیاد، بیشتر از گیرندهٔ استوانه‌ای تحریک می‌شود.	در نور ضعیف (کم)، بیشتر از گیرندهٔ مخروطی تحریک می‌شود.
حساسیت کم‌تری نسبت به نور دارند.	حساسیت بیشتری نسبت به نور دارند.
در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش دارند. (مؤثر در ایجاد تصویر رنگی هستند.)	مؤثر در ایجاد تصویر سیاه و سفید هستند.
ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها غیر هم‌اندازه هستند.	ساختارهای حاوی مادهٔ حساس به نور، در آن‌ها هم‌اندازه هستند.
بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های استوانه‌ای، دارای قطر بیشتری است.	بخشی که بین محل استقرار هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور قرار دارد، در مقایسه با گیرنده‌های مخروطی، قطر کم‌تری دارد.
در کل شبکیه، نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای فراوانی کم‌تری دارند.	میزان آن‌ها در شبکیه از گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

تست و پاسخ ۲۳

در ساختار خط جانبی ماهی‌ها کدام مورد، مشخصهٔ فقط بعضی از یاخته‌های در تماس با پوشش ژلاتینی را بیان می‌کند؟

یاخته‌های پشتیبان + یاخته‌های مژک‌دار (گیرنده‌ها)

۱) دارای مژک‌هایی با اندازه‌های متفاوت در سطح خود هستند.
۲) تنها با یک رشتهٔ عصبی، نوعی ارتباط ویژه تشکیل داده‌اند.
۳) هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در نزدیکی زائده‌های رأسی قرار گرفته است.
۴) به دنبال ارتعاش آب، بلافاصله کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای یاخته باز می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ خط جانبی ماهی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی مطابق شکل، هر دو نوع یاختهٔ پشتیبان و یاختهٔ گیرندهٔ مژک‌دار در خط جانبی، در سطح رأسی خود می‌توانند در تماس با پوشش ژلاتینی باشند. فقط در بعضی از یاخته‌های در تماس با پوشش ژلاتینی یعنی گیرنده‌های مژک‌دار، مژک وجود دارد که این مژک‌ها دارای طول‌های متفاوتی هستند. یاخته‌های پشتیبان مژک ندارند.

نکته در کانال خط جانبی، یاختهٔ مژک‌دار بخش‌هایی دارد که در پوشش ژلاتینی فرو رفته است (مژک‌ها)، اما بخش‌هایی از این یاخته‌ها هم در خارج از پوشش ژلاتینی هستند. دقت کنید یاخته‌های پشتیبان در پوشش ژلاتینی قرار ندارند، اما با آن در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر یاختهٔ مژک‌دار با دو رشتهٔ عصبی نوعی ارتباط ویژه (سیناپس) تشکیل می‌دهد؛ یاخته‌های پشتیبان فاقد سیناپس با این رشته‌های عصبی هستند.

۳) یاخته‌های پشتیبان فاقد مژک هستند. در یاخته‌های مژک‌دار نیز هسته دور از این زائده‌ها قرار دارد.

۴) به دنبال ارتعاش آب، ابتدا پوشش ژلاتینی به حرکت درمی‌آید و به دنبال آن مژک‌ها خم می‌شوند که در نتیجهٔ آن، گیرندهٔ حسی تحریک شده و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن باز می‌شوند.

شکل نامه

۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه **سوراخ‌هایی** (منفذ کانال) به محیط بیرون ارتباط دارد.

۲) درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به **ارتعاش آب** حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها درون ماده‌ای **ژلاتینی** قرار دارند.

۳) در اطراف گیرنده‌ها (یاخته‌های مژک‌دار) یاخته‌های پشتیبانی وجود دارند که فاقد مژک هستند، در برابر جریان آب تحریک نمی‌شوند و در نتیجه پیام عصبی هم ایجاد نمی‌کنند.

۴) مژک‌های یاختهٔ گیرنده با آب واردشده به کانال تماس مستقیم ندارند.

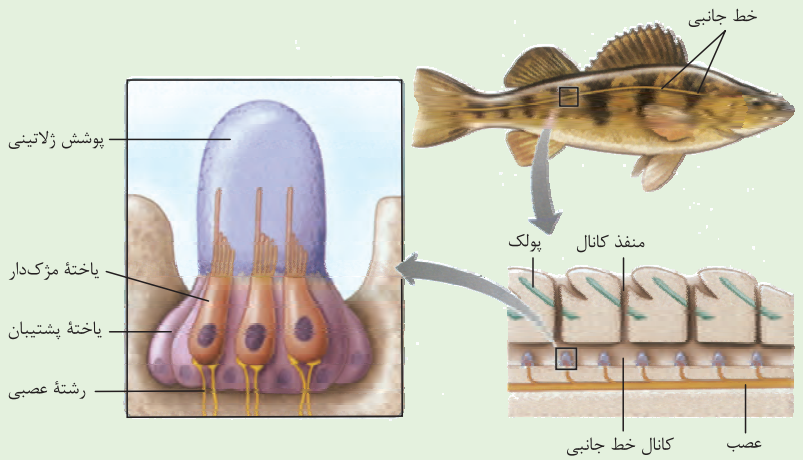
۵) جریان آب در کانال، پوششی ژلاتینی را به حرکت درمی‌آورد. حرکت پوشش ژلاتینی، موجب خم‌شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده و در نتیجه تحریک این یاخته‌ها می‌شود که در نهایت به ماهی کمک می‌کند، از وجود **اجسام و جانوران** دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه شود.

۶) خط جانبی نزدیک به سطح پشتی بدن و از مجاورت آبشش تا نزدیک بالهٔ دمی ادامه دارد.

۷) عصب موجود در زیر کانال خط جانبی، در طول خود ضخامت یکسانی ندارد و از عقب به جلوی بدن به دلیل اضافه‌شدن رشته‌های عصبی به آن، ضخامتش در حال افزایش است.

۸) مژک‌های هر گیرندهٔ مژک‌دار خط جانبی، هم‌اندازه نیستند.

۹) هر یاختهٔ گیرنده با دو رشتهٔ عصبی ارتباط دارد. این دو رشتهٔ عصبی، دندریت نورون حسی هستند؛ چراکه پیام را از گیرنده دریافت می‌کنند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۴

بخش بیرونی گوش انسان سالم و بالغ برخلاف بخش میانی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) توسط نوعی استخوان متصل به آروارهٔ پایینی محافظت می‌شود.

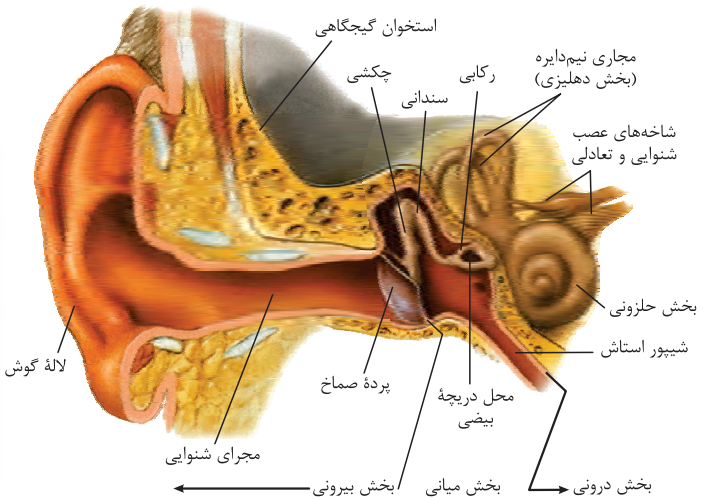
۲) با مجرایی برای انتقال هوا به مجاورت پردهٔ صماخ ارتباط دارد.

۳) موهای کرک‌مانند در سطح درونی آن، نقش حفاظتی دارند.

۴) فاقد گیرنده‌های مژک‌دار ویژه، جهت دریافت اثر محرک است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(فصل ۲ـ گفتار ۲ـ گوش انسان)*

پاسخ تشریحی طبق شکل و متن کتاب درسی، گوش بیرونی از لالهٔ گوش و مجرای جمع‌کنندهٔ امواج صوتی (مجرای شنوایی) تشکیل شده است. موهای کرک‌مانند و ترشحات غدد برون‌ریز، در دیوارهٔ مجرای شنوایی گوش بیرونی وجود دارند که نقش حفاظتی دارند، این ساختارها در گوش میانی دیده نمی‌شود؛ گوش میانی دارای استخوان‌های چکشی، سندانی و رکابی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش انتهایی گوش بیرونی و کل گوش میانی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند، استخوان گیجگاهی با استخوان آروارهٔ پایینی، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۲) پردهٔ صماخ بین دو بخش بیرونی و میانی گوش قرار دارد. مجرای شنوایی از گوش بیرونی و شیپور استاش که حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند، هوا را به ترتیب به مجاورت قسمت بیرونی و درونی پردهٔ صماخ منتقل می‌کنند. پس هر دو بخش با نوعی مجرای جابه‌جاکنندهٔ هوا، ارتباط دارند.

۴) فقط در گوش درونی، گیرنده‌های مژک‌دار ویژه (مربوط به حس شنوایی و تعادل) یافت می‌شوند. در واقع هر دو بخش مورد نظر فاقد این گیرنده‌ها هستند.

نکات ۱) **پردهٔ صماخ:**

- این پرده در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد.
- به صورت مایل قرار دارد؛ در نتیجه بخش بالایی آن جلوتر از بخش پایینی آن قرار می‌گیرد.
- هوا را از خود عبور نمی‌دهد. در واقع این بخش در نتیجهٔ امواج صوتی مرتعش می‌شود و این ارتعاش را به بخش‌های داخلی‌تر گوش منتقل می‌کند.

۲) شیپور استاش فقط در بخش ابتدایی خود (نزدیک به گوش میانی) توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

۳) هوا پس از ورود به حلق می‌تواند مسیرهای مختلفی را برود: ۱) وارد نای شود ← می‌رود که بخشی از آن مبادله شود. ۲) وارد شیپور استاش می‌شود ← به لرزش درست پردهٔ صماخ کمک می‌کند. ۳) می‌تواند وارد مری هم شود. ۴) طی بازدم از مجاری پایین‌تر به حلق وارد و سپس از دستگاه تنفس خارج می‌شود!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۵

کدام عبارت، مشخصهٔ مشترک همهٔ گیرنده‌های حواس پیکری را بیان می‌کند که در ساختار پوست دست انسان مشاهده می‌شوند؟

گیرنده‌های تماسی + دمایی + درد

۱) هرگاه مدتی در معرض نوعی محرک محیطی ثابت قرار گیرند، پیام عصبی ایجاد نمی‌کنند.

۲) انتهای دندریت نورون‌های حسی هستند که درون پوششی از بافت پیوندی قرار می‌گیرند.

۳) پیام عصبی تولیدشده را به منظور پردازش به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کنند.

۴) در اثر نوعی محرک مکانیکی، تحریک شده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(فصل ۲ـ گفتار ۱ـ گیرنده‌های حواس پیکری)*

پاسخ تشریحی گیرنده‌های مکانیکی مثل فشار و سایر گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌های دمایی سرما و گرما و گیرندهٔ درد در پوست حضور دارند. همهٔ این گیرنده‌ها پیام عصبی تولیدشده را به منظور پردازش به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کنند.

نکته در پوست گیرندهٔ حسی ویژه وجود ندارد، ولی گیرندهٔ حواس پیکری وجود دارد. مثل گیرندهٔ فشار، گیرندهٔ درد و حتی گیرنده‌های دمایی!

گیرنده‌های حواس پیکری:

نوع گیرنده	در پاسخ به چه محرکی تحریک می‌شوند؟	کجاها هستند؟	ساختار آن‌ها	ویژگی خاص	نقش
تماسی	تماس، فشار، ارتعاش و ...	مثلن پوست	مثلن گیرندهٔ فشار، انتهای دارینه درون پوشش بافت پیوندی است.	در بخش‌های حساس بدن مثل نوک لب‌ها، گیرنده‌های تماسی بیشتری داریم.	آگاه‌کردن بدن از فشار، تماس یا ارتعاش
دمایی	تغییرات دمای درون یا بیرون بدن	برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست	انتهای دارینه	—	دریافت گرما یا سرما
حس وضعیت	به کشیده‌شدن حساس هستند.	ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفاصل	انتهای دارینهٔ آزاد	—	آگاه‌کردن مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در حالت سکون و حرکت
درد	آسیب بافتی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید	در پوست و بخش‌های دیگر بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها	انتهای دارینهٔ آزاد	سازش‌ناپذیر هستند.	اطلاع فرد از وجود محرک آسیب‌رسان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گروهی از گیرنده‌ها توانایی سازش دارند؛ پس هرگاه مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند یا حتی دیگر پیام عصبی ارسال نمی‌کنند. گیرنده‌های درد توانایی سازش ندارند.

۲ این گیرنده‌ها، به صورت انتهای دندریت نورون‌های حسی موجود در دستگاه عصبی محیطی هستند. فقط برخی از این گیرنده‌ها، درون پوششی از بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. مثلن گیرندهٔ درد، انتهای آزاد دندریت نورون حسی بوده و فاقد پوشش بافت پیوندی در اطراف خود می‌باشد. اما گیرندهٔ فشار، این پوشش را دارد.

نکته گیرندهٔ فشار بخش انتهایی یک یاختهٔ عصبی است و در بخش‌هایی از خود دارای غلاف میلین است؛ هم‌چنین این گیرندهٔ حسی دارای پوشش بافت پیوندی در اطراف بخشی از خود که اثر محرک را دریافت می‌کند، می‌باشد.

۴ گیرنده‌های تماسی و درد می‌توانند در اثر محرک‌های مکانیکی مثل فشار، تحریک شوند (فشار زیاد با آسیب به بافت می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های درد هم بشود)؛ اما گیرندهٔ دمایی این‌گونه نیست و در اثر دما تحریک می‌شود.

Telegram: @konkur_in

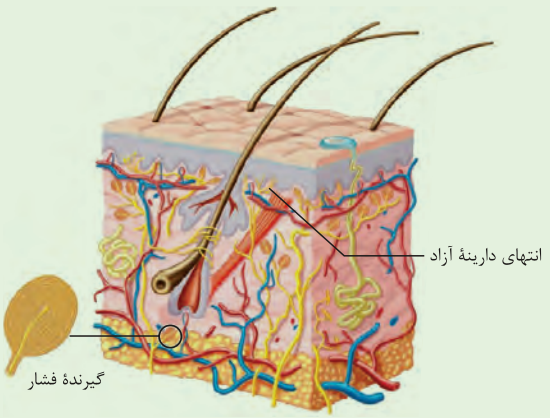
www.konkur.in

شکل نامه **گیرنده‌های پوست:**

- پوست از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است:

۱) خارجی‌ترین بخش آن، یاخته‌های مرده‌ای هستند که به تدریج می‌ریزند. ۲) زیر آن یاخته‌های سنگفرشی زنده وجود دارند؛ بخش‌های ۱ و ۲ با هم لایهٔ اپیدرم پوست را تشکیل می‌دهند. ۳) لایهٔ درم در زیر این یاخته‌های سنگفرشی وجود دارد و از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

- غده‌های عرق در پوست دیده می‌شوند که مجرای آن‌ها با عبور از درم و اپیدرم ترشحات خود را به سطح پوست می‌ریزد.
- رگ‌های خونی در درم دیده می‌شوند، ولی در اپیدرم نه.
- بخشی از لایهٔ اپیدرم با فرورفتن به لایهٔ درم، اطراف پیاز مو را احاطه کرده است، گروهی از ماهیچه‌ها به این بخش از مو اتصال یافته‌اند.
- گیرنده‌های تماسی در بخش‌های مختلفی از درم قرار دارند، ولی در لایهٔ اپیدرم (بین یاخته‌های سنگفرشی)، این گیرنده‌ها مشاهده نمی‌شوند. گیرنده‌های فشار و برخی دیگر از گیرنده‌های تماسی، پوشش پیوندی دارند.
- گیرنده‌های درد که انتهای دندریت آزاد هستند، بیشتر در مجاورت اپیدرم دیده می‌شوند.



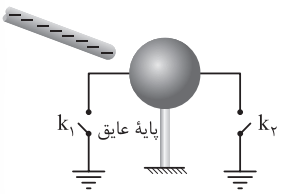
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک: صفحه‌های ۱ تا ۳۸

تست و پاسخ ۲۶

در شکل مقابل، میله‌ای با بار منفی در فاصلهٔ کمی از یک کرهٔ رسانا که بار خالص آن صفر است، قرار دارد. کدام‌یک از موارد زیر درست است؟



الف) با بستن کلید k_1، تعدادی الکترون از زمین به جسم منتقل می‌شوند.
ب) با بستن کلید k_1، تعدادی الکترون از جسم به زمین منتقل می‌شوند.
پ) با بستن کلید k_2، تعدادی الکترون از زمین به جسم منتقل می‌شوند.
ت) با بستن کلید k_2، تعدادی الکترون از جسم به زمین منتقل می‌شوند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل‌کنی بهتره با توجه به نوع نیروی بین بارهای الکتریکی و این‌که پتانسیل الکتریکی زمین صفر است، به راحتی می‌توانید به این سؤال پاسخ دهید.

درس‌نامه ۱) بارهای الکتریکی همنام، یکدیگر را می‌رانند و بارهای الکتریکی ناهمنام، یکدیگر را می‌ربایند.

۲) محل اتصال به زمین را با نماد ⏚ نشان می‌دهیم و پتانسیل الکتریکی زمین را صفر فرض می‌کنیم؛ یعنی زمین، تعداد بی‌شماری الکترون و پروتون دارد و بار الکتریکی خالص آن صفر است و جابه‌جایی تعداد محدودی الکترون از زمین به یک جسم یا برعکس، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر بار خالص زمین ندارد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با بستن کلید k_1، الکترون‌ها نمی‌توانند از زمین به جسم منتقل شوند؛ زیرا با نیروی رانش بارهای منفی میله روبه‌رو می‌شوند. (نادرستی «الف»)، اما تعدادی از الکترون‌های جسم برای دورشدن از بارهای منفی میله به طرف زمین رانده می‌شوند. (درستی «ب»).
گام دوم: با بستن کلید k_2، الکترون‌ها نمی‌توانند از زمین به جسم منتقل شوند؛ زیرا با نیروی رانش بارهای منفی میله، دفع می‌شوند. (نادرستی «پ»)، اما تعدادی از الکترون‌های جسم به دلیل رانش توسط میلهٔ منفی، به طرف زمین رانده می‌شوند. (درستی «ت»).

تست و پاسخ ۲۷

دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2q$ و $q_2 = -q$ در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. چند درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 بدهیم، تا اندازهٔ نیروی الکتریکی ربایشی‌ای که در همان فاصله به هم وارد می‌کنند، ۲۸ درصد کاهش یابد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره **قانون کولن یکی از مهمترین مطالب فیزیک ۲ است و تست‌های آن به شکل‌های مختلفی مطرح می‌شوند. این تست یک نمونه از آن‌هاست که به صورت مقایسه‌ای داده شده است.**

خودت حل‌کنی بهتره رابطهٔ قانون کولن را در دو حالت، نسبت به هم بنویسید. فرض کنید بار x را از q_1 برداشته و به q_2 اضافه کرده‌ایم، سپس نسبت x به q_1 را به صورت درصد به دست آورید.

درس‌نامه ۱) قانون کولن: اندازهٔ نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در راستای خط مستقیم بین آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد.

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

F: بزرگی نیروی الکتریکی (N)
k: ثابت کولن $9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$
$|q_1||q_2|$: بارهای الکتریکی (C)
r: فاصلهٔ دو بار از هم (m)

۲) برای مقایسهٔ دو حالت مختلف در قانون کولن می‌توان نوشت:

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

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی اگر فرض کنیم بار x را از q_1 برداشته و به q_2 اضافه کنیم، با توجه به قسمت دوم درس‌نامه می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F}=\left|\frac{q'_1}{q_1}\right|\times\left|\frac{q'_2}{q_2}\right|\times\left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow[q_1=2q\,,\,q_2=-q\,,\,q'_1=2q-x\,,\,q'_2=-q+x]{F'=F-0/28F=0/72F\,,\,r=r'} \frac{0/72F}{F}=\left|\frac{2q-x}{2q}\right|\times\left|\frac{-q+x}{-q}\right| \Rightarrow \frac{72}{100}=\frac{(2q-x)}{2q}\times\frac{(q-x)}{q}$$

$$\Rightarrow \frac{72}{100}=\frac{2q^2-3qx+x^2}{2q^2} \Rightarrow 1/44\,q^2=2q^2-3qx+x^2 \Rightarrow x^2-3qx+0/56q^2=0 \Rightarrow (x-2/8q)(x-0/2q)=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=2/8q & \text{غ‌ق‌ق} \\ x=0/2q & \text{ق‌ق} \end{cases}$$

$$\frac{x}{q_1}\times 100=\frac{0/2q}{2q}\times 100=\%10$$

توجه چون بار $q_1=2q$ است؛ با توجه به گزینه‌ها که حداکثر ۴۰ درصد است، نمی‌توانیم $2/8\,q$ از آن برداریم. ضمناً اگر بیش از این مقدار بار، از بار q_1 برداریم، نوع نیروی بین آن‌ها رانشی می‌شود که با صورت سؤال در تناقض است.

تکنیک با جای‌گذاری و امتحان‌کردن گزینه‌ها نیز می‌توان به جواب رسید.

تست و پاسخ ۲۸

اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A=q$ در فاصلهٔ r از آن، چند برابر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q_B=3q$ در فاصلهٔ 2r از آن است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره میدان الکتریکی حاصل از ذرهٔ باردار، از مهم‌ترین مطالب فصل ۱ در فیزیک ۲ است که ردّپای تست‌های آن در اغلب کنکورهای سال‌های اخیر به چشم می‌خورد.

خودت حل کنی بهتره کافی است نسبت اندازهٔ میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_A و q_B را به ترتیب در فاصله‌های r و 2r از آن‌ها بنویسید.

درس‌نامه اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار

اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار ذره‌ای q در نقطه‌ای به فاصلهٔ r از آن، از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

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

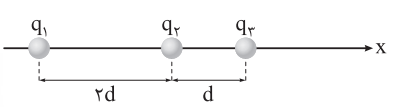
اندازهٔ میدان الکتریکی (N / C) — بار الکتریکی (C) — ثابت کولن $9\times10^9\,\frac{N.m^2}{C^2}$ — فاصله (m)

پاسخ تشریحی نسبت میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_A و q_B را به ترتیب در فاصله‌های r و 2r از آن‌ها می‌نویسیم. میدان الکتریکی با اندازهٔ بار، نسبت مستقیم دارد، اما با مربع فاصله از بار، نسبت وارون دارد.

$$\frac{E_A}{E_B}=\left|\frac{q_A}{q_B}\right|\times\left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow[r_A=r\,,\,r_B=2r]{q_A=q\,,\,q_B=3q} \frac{E_A}{E_B}=\frac{q}{3q}\times\left(\frac{2r}{r}\right)^2=\frac{4}{3}$$

تست و پاسخ ۲۹

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه، برابر صفر است. اگر بار الکتریکی q_3 به اندازهٔ d در جهت محور x جابه‌جا شود، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند برابر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 خواهد شد؟



۱) $\frac{4}{5}$ ۲) $\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{12}{7}$ ۴) $\frac{7}{12}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره ابتدا با توجه به این‌که نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار صفر است، رابطهٔ بین بارهای q_1، q_2 و q_3 را به دست آورید، سپس نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 را بعد از جابه‌جایی تعیین کنید و در نهایت نسبت آن‌ها را به دست آورید.

درس‌نامه اگر سه بار الکتریکی نقطه‌ای در یک راستا قرار گیرند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه، برابر با صفر باشد، بار الکتریکی میانی با دو بار الکتریکی دیگر ناهمنام است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به درس‌نامه، q_1 و q_3 همنام هستند و بار q_2 با هر یک از آن‌ها ناهمنام است. بارهای q_1 و q_3 را مثبت و بار q_2 را منفی در نظر می‌گیریم.

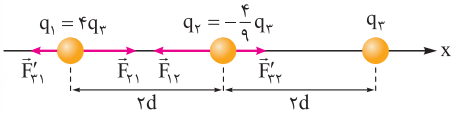
گام دوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 صفر است؛ بنابراین با توجه به قانون کولن داریم:

$$F_{12}=F_{32} \Rightarrow \cancel{k}\frac{|q_1||\cancel{q_2}|}{(2d)^2}=\cancel{k}\frac{|\cancel{q_2}||q_3|}{d^2} \Rightarrow \frac{q_1}{4\cancel{d^2}}=\frac{q_3}{\cancel{d^2}} \Rightarrow q_1=4q_3$$

گام سوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 صفر است؛ بنابراین با توجه به قانون کولن داریم:

$$F_{21}=F_{31} \Rightarrow \cancel{k}\frac{|\cancel{q_1}||q_2|}{(2d)^2}=\cancel{k}\frac{|\cancel{q_1}||q_3|}{(3d)^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{4\cancel{d^2}}=\frac{q_3}{9\cancel{d^2}} \Rightarrow |q_2|=\frac{4}{9}q_3 \xrightarrow{q_2<0} q_2=-\frac{4}{9}q_3$$

گام چهارم: بعد از جابه‌جایی بار q_3، با استفاده از قانون کولن، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بارهای q_1 و q_2 را به دست می‌آوریم:



توجه چون می‌خواهیم نسبت نیروها را به دست آوریم، مقادیر k، q_3 و d در نسبت‌ها حذف می‌شوند؛ پس نیازی به نوشتن آن‌ها نداریم یا به عبارت دیگر به‌جای آن‌ها یک می‌گذاریم.

F_{T_1}: اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1

$$F_{T_1}=F_{21}-F'_{31}=\frac{\frac{4}{9}\times 4}{2^2}-\frac{4\times 1}{4^2}=\frac{4}{9}-\frac{1}{4} \Rightarrow F_{T_1}=\frac{7}{36}$$

F_{T_2}: اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2

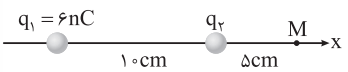
$$F_{T_2}=F_{12}-F'_{32}=\frac{\frac{4}{9}\times 4}{2^2}-\frac{\frac{4}{9}\times 1}{2^2}=\frac{4}{9}-\frac{1}{9} \Rightarrow F_{T_2}=\frac{1}{3}$$

گام پنجم: نسبت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 به نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{F_{T_1}}{F_{T_2}}=\frac{\frac{7}{36}}{\frac{1}{3}}=\frac{7}{12}$$

تست و پاسخ ۳۰

شکل مقابل یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. بردار میدان الکتریکی حاصل از این دوقطبی الکتریکی در نقطهٔ M برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k=9\times 10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $\vec{E}=(2/4\times 10^4)\vec{i}$

۲) $\vec{E}=-(2/4\times 10^4)\vec{i}$

۳) $\vec{E}=(1/92\times 10^4)\vec{i}$

۴) $\vec{E}=-(1/92\times 10^4)\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره توجه داشته باشید که برخی تست‌های مربوط به کمیت‌های برداری، برحسب بردارهای یکّه مطرح می‌شوند.

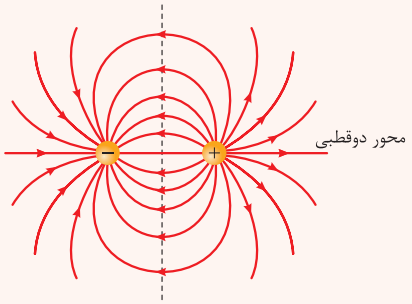
خودت حل کنی بهتره میدان الکتریکی ناشی از هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در نقطهٔ M برحسب بردارهای یکّه بنویسید، سپس برایند آن‌ها را به دست آورید.

Telegram: @konkur_in

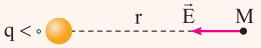
www.konkur.in

درس‌نامه

۱) دوقطبی الکتریکی: به مجموعهٔ دو بار الکتریکی ذره‌ای هم‌اندازه و ناهمنام که در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند، دوقطبی الکتریکی می‌گوییم. خطوط میدان الکتریکی در اطراف یک دوقطبی الکتریکی به صورت مقابل است:



۲) میدان الکتریکی یک کمیت برداری است و می‌تواند برحسب بردارهای یکّه نوشته شود. بردار میدان الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای مثبت، در جهتی است که از آن بار دور می‌شود، اما بردار میدان الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای منفی، در جهتی است که به آن بار نزدیک می‌شود.



پاسخ تشریحی **گام اول**: میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 را در نقطهٔ M به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow[r_1=10+5=15\,cm=15\times10^{-2}m]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2},\ |q_1|=6\,nC=6\times10^{-9}C} E_1 = 9\times10^9\times\frac{6\times10^{-9}}{(15\times10^{-2})^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9\times6}{225\times10^{-4}} \Rightarrow E_1 = \frac{54}{225}\times10^4\,N/C$$

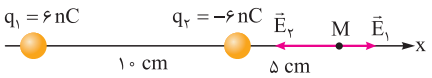
با توجه به این‌که میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ در نقطهٔ M به طرف راست است، می‌توان نوشت:

$$\vec{E}_1 = (2400\,N/C)\,\vec{i}$$

گام دوم: می‌دانیم q_1 و q_2 یک دوقطبی الکتریکی را تشکیل می‌دهند؛ پس می‌توان نوشت:

$$q_2 = -q_1 = -6\,nC$$

اکنون می‌توانیم میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ را نیز در نقطهٔ M به دست آوریم:



$$\frac{E_2}{E_1} = \left|\frac{q_2}{q_1}\right|\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[r_1=15\,cm,\ r_2=5\,cm]{q_2=-q_1} \frac{E_2}{E_1} = 1\times\left(\frac{15}{5}\right)^2 = 9$$

با توجه به شکل و جهت میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ داریم:

$$\vec{E}_2 = -9\,\vec{E}_1$$

گام سوم: میدان الکتریکی حاصل از این دوقطبی را در نقطهٔ M به دست می‌آوریم:

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}_1 + (-9\vec{E}_1) = -8\vec{E}_1 \Rightarrow \vec{E}_M = -(8\times2400)\vec{i} \Rightarrow \vec{E}_M = -(1/92\times10^4)\vec{i}\ (N/C)$$

تست و پاسخ ۳۱

در آزمایش قطره ـ روغن میلیکان، قطرهٔ روغن در فضای بین دو صفحهٔ باردار افقی، معلق است. اگر جرم این قطره $4\times10^{-12}g$ و اندازهٔ میدان الکتریکی رو به پایین، $5\times10^4 N/C$ باشد، قطره نسبت به حالت خنثای خود چند الکترون و چگونه مبادله کرده است؟ $(g = 10\,N/kg)$، $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) ۵ الکترون دریافت کرده است.
۲) ۵۰ الکترون دریافت کرده است.
۳) ۵ الکترون از دست داده است.
۴) ۵۰ الکترون از دست داده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره این یک سؤال ترکیبی است که در آن موضوع میدان الکتریکی با نیروی وزن و تعادل نیروها و کوانتومی‌بودن بار الکتریکی ترکیب شده است. مشابه این سؤال در کنکور دی ماه ۱۴۰۱ رشتهٔ تجربی مطرح شده است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا اندازهٔ نیروی وزن قطرهٔ روغن را که رو به پایین است، با اندازهٔ نیروی حاصل از میدان الکتریکی وارد بر قطره که باید رو به بالا باشد، برابر قرار دهید تا بار الکتریکی ذره به دست آید، سپس با استفاده از اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های مبادله‌شده را حساب کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه ۱) اگر ذرهٔ باردار q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\underset{\text{نیرو (N)}}{\vec{F}} = \overset{\text{بار الکتریکی (C)}}{q}\,\underset{\text{میدان الکتریکی (N/C)}}{\vec{E}}$$

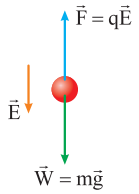
- اگر $q > 0$ باشد: $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند.
- اگر $q < 0$ باشد: $\vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند.

۲) براساس اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، بار الکتریکی یک جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

$$\underset{\text{بار الکتریکی (C)}}{q} = \pm \underset{\text{تعداد الکترون‌ها}}{n}\,\underset{\text{بار بنیادی}=1.6\times10^{-19}\,C}{e}$$

اگر جسم خنثی الکترون از دست بدهد، بار مثبت پیدا می‌کند و اگر الکترون اضافی بگیرد، بار آن منفی می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروی وزن قطره و نیروی حاصل از میدان الکتریکی را هم‌اندازه قرار می‌دهیم تا اندازهٔ بار الکتریکی ذره به دست آید.



$$F=W \Rightarrow |q|E=mg \Rightarrow |q|=\frac{mg}{E} \xrightarrow[g=10\,N/kg\ ,\ E=5\times10^{4}\,N/C]{m=4\times10^{-12}g=4\times10^{-15}kg} |q|=\frac{4\times10^{-15}\times10}{5\times10^{4}}=8\times10^{-19}C$$

گام دوم: براساس اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌های مبادله‌شده را به دست می‌آوریم:

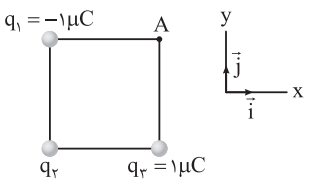
$$|q|=ne \Rightarrow n=\frac{|q|}{e} \xrightarrow[e=1.6\times10^{-19}C]{|q|=8\times10^{-19}C} n=\frac{8\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}}=5$$

(رد ۲ و ۴)

گام سوم: نیروی $\vec{F}$ با میدان الکتریکی $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند؛ پس بار الکتریکی قطره، منفی است $(q<0)$، یعنی قطره نسبت به حالت خنثای خود، الکترون دریافت کرده است. (رد ۳ و ۴)

تست و پاسخ ۳۲

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای، در سه رأس مربعی به ضلع ۱۰cm قرار دارند. اگر بردار میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم (نقطهٔ A) برابر با $\vec{E}=-(1.8\times10^{6}\,N/C)\,\vec{i}$ باشد، بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^{9}\,\frac{N.m^2}{C^2})$



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

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا بردار میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_3 را در نقطهٔ A به دست آورید، سپس با معلوم‌بودن بردار میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A بردار میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 را نیز در نقطهٔ A پیدا کنید. در پایان با داشتن میدان الکتریکی $\vec{E}_2$، اندازه و علامت بار q_2 را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** بردار میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_3 را در نقطهٔ A به دست می‌آوریم:

$$E_1=k\frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow[|q_1|=1\mu C=1\times10^{-6}C]{k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ r_1=10\,cm=10^{-1}m} E_1=9\times10^{9}\times\frac{1\times10^{-6}}{(10^{-1})^2}=9\times10^{5}\,N/C$$

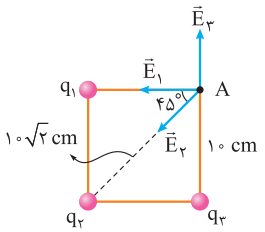
با توجه به این‌که $q_1<0$ است، جهت میدان الکتریکی $\vec{E}_1$ در نقطهٔ A به طرف چپ است؛ یعنی: $\vec{E}_1=-(9\times10^{5}\,N/C)\vec{i}$

میدان الکتریکی حاصل از بار q_3 نیز در نقطهٔ A همین اندازه است، اما با توجه به این‌که $q_3>0$ است، جهت میدان الکتریکی $\vec{E}_3$ در نقطهٔ A به طرف بالا است؛ یعنی: $\vec{E}_3=(9\times10^{5}\,N/C)\vec{j}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: با معلوم‌بودن بردار میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 را در این نقطه پیدا می‌کنیم:



$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$

$$\Rightarrow -(18\times10^5 N/C)\vec{i} = -(9\times10^5 N/C)\vec{i} + \vec{E}_2 + (9\times10^5 N/C)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -(9\times10^5 N/C)\vec{i} - (9\times10^5 N/C)\vec{j}$$

اکنون اندازهٔ میدان الکتریکی $\vec{E}_2$ را حساب می‌کنیم:

$$E_2 = \sqrt{(E_{2x})^2 + (E_{2y})^2} \Rightarrow E_2 = \sqrt{(9\times10^5)^2 + (9\times10^5)^2} = 9\sqrt{2}\times10^5 N/C$$

گام سوم: بار الکتریکی q_2 را به دست می‌آوریم:

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow[r_2=10\sqrt{2}\,cm=10\sqrt{2}\times10^{-2}m]{E_2=9\sqrt{2}\times10^5 N/C\ ,\ k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}} 9\sqrt{2}\times10^5 = 9\times10^9\times\frac{|q_2|}{(10\sqrt{2}\times10^{-2})^2} \Rightarrow \sqrt{2}\times10^5 = 10^9\times\frac{|q_2|}{2\times10^{-2}}$$

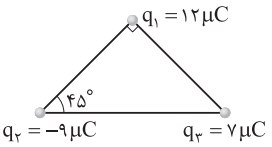
$$\Rightarrow |q_2| = 2\sqrt{2}\times10^{-6}C = 2\sqrt{2}\,\mu C$$

با توجه به جهت $\vec{E}_2$، بار q_2 باید منفی باشد؛ پس:

$$q_2 = -2\sqrt{2}\mu C$$

تست و پاسخ ۳۳

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. با حذف بار q_3، اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در وسط وتر مثلث چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{3}{4}$

۲) $\frac{4}{3}$

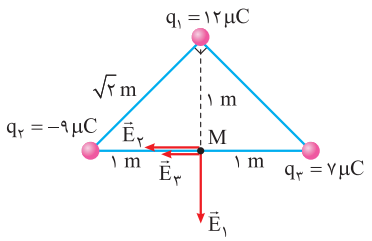
۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا میدان‌های الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1، q_2 و q_3 را در وسط وتر مثلث به دست آورید، سپس یک بار برایند هر سهٔ آن‌ها و بار دیگر برایند $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ را در نقطهٔ مذکور پیدا کنید و در نهایت نسبت اندازهٔ آن‌ها را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای ساده‌ترشدن محاسبات، هر ضلع قائمهٔ مثلث را $\sqrt{2}$ متر فرض می‌کنیم. بر این اساس، اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1، q_2 و q_3 را در نقطهٔ M (وسط وتر مثلث) حساب می‌کنیم:



$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow[r_1=1m]{k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ |q_1|=12\,\mu C=12\times10^{-6}C} E_1 = 9\times10^9\times\frac{12\times10^{-6}}{1^2} = 108\times10^3 N/C$$

به همین ترتیب اندازهٔ میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ نیز به دست می‌آیند:

$$E_2 = 9\times10^9\times\frac{9\times10^{-6}}{1^2} = 81\times10^3 N/C$$

$$E_3 = 9\times10^9\times\frac{7\times10^{-6}}{1^2} = 63\times10^3 N/C$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: میدان الکتریکی خالص (برایند) حاصل از هر سه بار q_1، q_2 و q_3 را حساب می‌کنیم:

$$E_{2,3} = E_2 + E_3 = 81\times10^3 + 63\times10^3 = 144\times10^3\ N/C$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_{2,3}^2} = \sqrt{(108\times10^3)^2 + (144\times10^3)^2} = 10^3\sqrt{108^2+144^2} = 180\times10^3\ N/C$$

گام سوم: میدان الکتریکی برایند حاصل از بارهای q_1 و q_2 را به دست می‌آوریم:

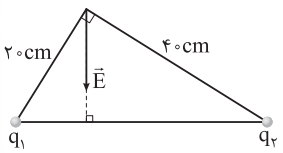
$$E'_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(108\times10^3)^2 + (81\times10^3)^2} = 10^3\sqrt{108^2+81^2} = 135\times10^3\ N/C$$

گام چهارم: نسبت میدان الکتریکی خالص (برایند) در نقطهٔ M را در دو حالتِ به دستآمده پیدا می‌کنیم:

$$\frac{E'_T}{E_T} = \frac{135\times10^3}{180\times10^3} = \frac{3}{4}$$

تست و پاسخ ۳۴

در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای، روی دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص حاصل از این بارها در رأس قائم مثلث، $\vec{E}$ باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



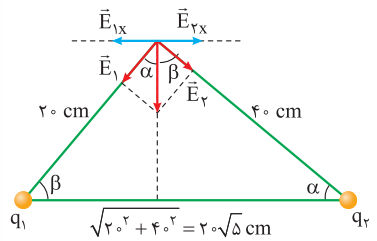
۱) ۸
۲) $\frac{1}{8}$
۳) ۲
۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره مؤلفه‌های افقی میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 را در گوشهٔ قائمهٔ مثلث با هم برابر قرار دهید و از آن‌جا نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** طول وتر مثلث و نسبت‌های مثلثاتی $\sin\alpha$ و $\sin\beta$ را به دست می‌آوریم.

با توجه به شکل داده‌شده بارهای q_1 و q_2 منفی هستند و جهت میدان‌های الکتریکی آن‌ها در گوشهٔ قائمهٔ مثلث به صورت مقابل است:



$$\sin\alpha = \frac{20}{20\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin\beta = \frac{40}{20\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

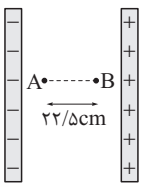
گام دوم: اندازهٔ مؤلفه‌های افقی میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ در گوشهٔ قائمهٔ مثلث را با هم مساوی قرار می‌دهیم؛ زیرا آن‌ها یکدیگر را خنثی کرده و میدان الکتریکی خالص در این نقطه رو به پایین است.

$$E_{1x} = E_{2x} \Rightarrow E_1\sin\alpha = E_2\sin\beta \Rightarrow k\frac{|q_1|}{r_1^2}\sin\alpha = k\frac{|q_2|}{r_2^2}\sin\beta \xrightarrow[\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt5},\ \sin\beta=\frac{2}{\sqrt5}]{r_1=20\,cm,\ r_2=40\,cm} \frac{|q_1|}{20^2}\times\frac{1}{\sqrt5} = \frac{|q_2|}{40^2}\times\frac{2}{\sqrt5}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{400} = \frac{|q_2|}{800} \Rightarrow \left|\frac{q_2}{q_1}\right| = 2 \xrightarrow[q_2<0]{q_1<0} \frac{q_2}{q_1} = 2$$

تست و پاسخ ۳۵

در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ باردار موازی $2\times10^3\ N/C$ است. پروتونی از نقطهٔ A با تندی v_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر پروتون در نقطهٔ B متوقف شود، v_0 چند متر بر ثانیه است؟ ($e = 1/6\times10^{-19}C$، جرم پروتون $1/6\times10^{-24}g$ و از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.)



۱) 9×10^6
۲) 9×10^5
۳) 3×10^4
۴) 3×10^5

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره این سؤال به صورت ترکیبی از کار میدان الکتریکی با قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی مطرح شده و مشابه مثال ۱۰ از فصل ۱ کتاب فیزیک ۲ رشتهٔ ریاضی یا مثال ۹ از فصل ۱ کتاب فیزیک ۲ رشتهٔ تجربی است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون در جابه‌جایی داده‌شده را حساب کنید، سپس با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، تندی اولیهٔ پرتاب پروتون را به دست آورید.

درس نامه ۱) اگر نیروی ثابت $\vec{F}_E$ از طرف میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ بر ذره‌ای با بار q اثر کند، کار این نیرو در جابه‌جایی d از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$W_E = F_E\, d\cos\theta = |q|\, E\, d\cos\theta$$

کار نیروی الکتریکی (J) ← W_E؛ F_E: نیرو (N)؛ E: میدان الکتریکی یکنواخت (N / C)؛ $|q|$: بار الکتریکی (C)؛ d: جابه‌جایی (m)؛ θ: زاویهٔ بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی

۲) قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است:

$$W_t = K_2 - K_1$$

کار کل (J) ← W_t؛ K_2: انرژی جنبشی در وضعیت ۲ (J)؛ K_1: انرژی جنبشی در وضعیت ۱ (J)

پاسخ تشریحی تنها نیرویی که در این‌جا کار انجام می‌دهد، نیروی الکتریکی است و کار نیروی الکتریکی با کار کل برابر است. از طرفی پروتون در نقطهٔ B متوقف می‌شود؛ پس $K_2 = 0$ است.

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[K_1=K_A=\frac{1}{2}mv_0^2]{W_t=W_E\ ,\ K_2=K_B=0} W_E = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2 \xrightarrow{W_E=|q|Ed\cos\theta} |q|Ed\cos\theta = -\frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\xrightarrow[m=1/6\times10^{-24}g=1/6\times10^{-27}kg]{|q|=1/6\times10^{-19}C\ ,\ E=2\times10^{3}N/C\ ,\ \theta=180^\circ} 1/6\times10^{-19}\times2\times10^{3}\times22/5\times10^{-2}\times(-1) = -\frac{1}{2}\times1/6\times10^{-27}\times v_0^2$$

$$\Rightarrow 45\times10^{-18} = \frac{1}{2}\times10^{-27}\times v_0^2 \Rightarrow v_0^2 = 9\times10^{10} \Rightarrow v_0 = 3\times10^{5}\ m/s$$

تست و پاسخ ۳۶

اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری ۱۲V است. اگر بار الکتریکی ۵C− از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی این باتری منتقل شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۴، کاهش می‌یابد. ۲) ۶۰، کاهش می‌یابد. ۳) ۲۴، افزایش می‌یابد. ۴) ۶۰، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره این تست جزء سؤال‌های سادهٔ الکتریسیتهٔ ساکن است و حل‌نکردن آن حسرت زیادی دارد.

خودت حل کنی بهتره رابطهٔ بین تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی با اختلاف پتانسیل و بار الکتریکی را بنویسید و به راحتی جواب را به دست آورید.

درس نامه

۱) وقتی بار الکتریکی q بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل ΔV جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند.

$$\Delta U = q\,\Delta V$$

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J) ← ΔU؛ q: بار منتقل‌شده (C)؛ ΔV: اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

توجه در این رابطه تمام کمیت‌ها نرده‌ای هستند و علامت بار q دخالت دارد.

$$\Delta V = \underbrace{V_2}_{\text{پتانسیل الکتریکی نقطهٔ دوم (V)}} - \underbrace{V_1}_{\text{پتانسیل الکتریکی نقطهٔ اول (V)}}$$

۲) با حرکت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. مثلاً اگر از پایانهٔ مثبت یک باتری به پایانهٔ منفی آن برویم، $V_2 < V_1$ و در نتیجه $\Delta V < 0$ است.

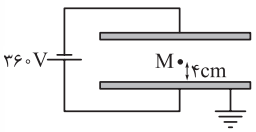
پاسخ تشریحی با استفاده از درس‌نامه، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار منتقل‌شده را به دست می‌آوریم؛ چون بار الکتریکی از پایانهٔ مثبت به پایانهٔ منفی منتقل‌شده، $\Delta V < 0$ است.

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow[\Delta V = -12\,V]{q = -5C} \Delta U = -5 \times (-12) = 60\,J$$

$\Delta U > 0$ است؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی ۶۰ J افزایش یافته است.

تست و پاسخ ۳۷

در شکل مقابل فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانا ۱۲cm است. اندازهٔ میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقطهٔ M به ترتیب از راست به چپ، چند نیوتون بر کولن و چند ولت است؟



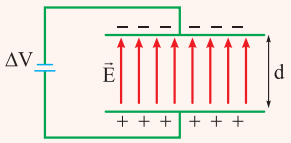
۱) −۱۲۰، ۳۰
۲) −۲۴۰، ۳۰
۳) −۱۲۰، ۳۰۰۰
۴) −۲۴۰، ۳۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره با استفاده از رابطهٔ میدان الکتریکی یکنواخت، اندازهٔ این میدان را به دست آورید، سپس با توجه به ثابت‌بودن این میدان، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M را حساب کنید.

درس‌نامه

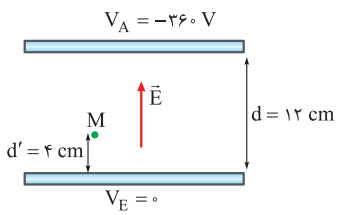
۱) میدان الکتریکی یکنواخت: میدان الکتریکی‌ای است که خطوط آن مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند؛ یعنی بردار میدان الکتریکی در تمام نقاط این میدان هم‌اندازه و هم‌جهت است.



$$\underbrace{E}_{\text{اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت (V / m) یا (N / C)}} = \frac{|\overbrace{\Delta V}^{\text{اختلاف پتانسیل میان دو صفحهٔ رسانا (V)}}|}{\underbrace{d}_{\text{فاصلهٔ میان دو صفحهٔ رسانا (m)}}}$$

۲) معمولاً پتانسیل زمین را به عنوان مرجع، برابر با صفر در نظر می‌گیریم و پتانسیل نقطه‌های دیگر را نسبت به آن می‌سنجیم. به این نقطه اصطلاحاً نقطهٔ زمین می‌گویند و با نماد ⏚ نشان می‌دهند. $(V_E = 0)$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ رسانا را به دست می‌آوریم. میدان الکتریکی در نقطهٔ M نیز همان است.



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|V_E - V_A|}{d} \xrightarrow[d = 12\,cm = 12 \times 10^{-2}\,m]{V_E = 0\,,\ V_A = -360\,V} E = \frac{|0 - (-360)|}{12 \times 10^{-2}} = 3000\,N/C$$

گام دوم: پتانسیل الکتریکی نقطهٔ M را حساب می‌کنیم.

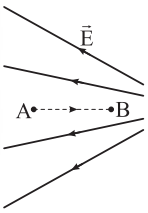
$$E = \frac{\Delta V'}{d'} = \frac{V_E - V_M}{d'} \xrightarrow[d' = 4\,cm = 4 \times 10^{-2}\,m]{V_E = 0\,,\ E = 3000\,N/C} 3000 = \frac{0 - V_M}{4 \times 10^{-2}} \Rightarrow V_M = -120\,V$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۸

در شکل مقابل، الکترونی تحت تأثیر میدان الکتریکی $\vec{E}$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌شود. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر الکترون (F)، انرژی جنبشی الکترون (K)، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (U) و پتانسیل الکتریکی (V) این دو نقطه، درست است؟



الف) $F_A < F_B$ ب) $K_A > K_B$

پ) $V_A < V_B$ ت) $U_A < U_B$

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره در این نوع تست‌ها برای رسیدن به گزینهٔ صحیح، لازم نیست حتماً هر ۴ مورد را بررسی کنید. معمولاً با تشخیص درستی یا نادرستی ۲ یا ۳ مورد، می‌توانید گزینهٔ صحیح را پیدا کنید. البته ما در این‌جا هر ۴ مورد را بررسی می‌کنیم.

درس‌نامه

۱) میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر ناحیه، نشان‌دهندهٔ بزرگی میدان الکتریکی در آن ناحیه است. هر جا خطوط میدان متراکم‌تر باشند، بزرگی میدان بیشتر است.

۲) اگر تنها نیروی وارد بر بار q، نیروی حاصل از میدان الکتریکی باشد، طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

کار میدان الکتریکی (J)

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E$$

تغییر انرژی جنبشی (J) ← ΔK

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J) ← ΔU_E

پاسخ تشریحی بررسی عبارت «الف»: هر چه از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ B برویم، تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر شده و اندازهٔ میدان الکتریکی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه با توجه به رابطهٔ $F = |q|E$ اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر الکترون نیز افزایش می‌یابد. (درستی «الف»)

بررسی عبارت «پ»: با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد؛ پس $V_A < V_B$. (درستی «پ»)

بررسی عبارت «ت»: با توجه به این‌که بار الکترون منفی است، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow[\Delta V>0]{q<0} \Delta U < 0 \Rightarrow U_A > U_B$$ (نادرستی «ت»)

بررسی عبارت «ب»: از آن‌جایی که ذره را خودمان جابه‌جا کرده‌ایم (یعنی تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی حاصل از میدان نیست.)، تندی آن می‌تواند کاهش یا افزایش یابد و یا حتی ثابت بماند؛ پس در مورد انرژی جنبشی ذره نمی‌توانیم اظهار نظر کنیم.

با توجه به درستی موارد «الف» و «پ»، ۱ درست است.

تست و پاسخ ۳۹

در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5\times10^4\ N/C$ شخصی یک ذره به جرم ۵g و بار الکتریکی $12\mu C$ را به موازات و در خلاف جهت خطوط میدان از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا می‌کند. اگر فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B برابر ۸۰cm و تندی ذره در این دو نقطه به‌ترتیب ۲m/s و ۴m/s باشد، به ترتیب، کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی و کار انجام‌شده توسط شخص روی ذره چند ژول است؟

۱) ۰/۴۸ ، ۰/۴۵ ۲) ۰/۴۸ ، ۰/۵۱ ۳) ۰/۴۸ ، −۰/۴۵ ۴) ۰/۴۸ ، −۰/۵۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی یعنی W_E را به دست آورید، سپس با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی و محاسبهٔ ΔK، کار انجام‌شده توسط شخص را به عنوان کار نیروی خارجی محاسبه کنید.

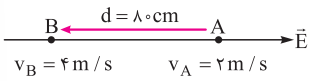
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه اگر علاوه بر نیروی ناشی از میدان الکتریکی، نیروی دیگری به عنوان یک نیروی خارجی (مثلاً نیروی دست یک شخص) روی بار الکتریکی q کار انجام دهد، با استفاده از قضیهٔ کار– انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\underbrace{\Delta K}_{\text{تغییر انرژی جنبشی (J)}} = \underbrace{W_{\text{خارجی}}}_{\text{کار نیروی خارجی (J)}} + \underbrace{W_E}_{\text{کار میدان الکتریکی (J)}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی را حساب می‌کنیم. از آن‌جا که ذره در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده، $\theta = ۱۸۰^\circ$ است. $W_E = |q|Ed\cos\theta$



$$\xrightarrow[d=۸۰\,cm=۸\times۱۰^{-۱}m\ ,\ \theta=۱۸۰^\circ]{|q|=۱۲\mu C=۱۲\times۱۰^{-۶}C\ ,\ E=۵\times۱۰^{۴}N/C} W_E = ۱۲\times۱۰^{-۶}\times۵\times۱۰^{۴}\times۸\times۱۰^{-۱}\times\cos۱۸۰^\circ = -۴۸۰\times۱۰^{-۳}\,J = -۰/۴۸\,J$$

گام دوم: تغییر انرژی جنبشی ذره از A تا B را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = K_۲ - K_۱ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \xrightarrow[v_۱=v_A=۲m/s\ ,\ v_۲=v_B=۴m/s]{m=۵g=۵\times۱۰^{-۳}kg} \Delta K = \frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۳}\times(۴^۲ - ۲^۲)$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{۱}{۲}\times۵\times۱۲\times۱۰^{-۳} = ۰/۰۳\,J$$

گام سوم: با توجه به درس‌نامه و با استفاده از قضیهٔ کار– انرژی جنبشی، کار انجام‌شده توسط شخص روی ذره را که همان کار نیروی خارجی محسوب می‌شود، حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = W_{\text{خارجی}} + W_E \xrightarrow[W_E=-۰/۴۸\,J]{\Delta K=۰/۰۳\,J} ۰/۰۳ = W_{\text{خارجی}} + (-۰/۴۸) \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = ۰/۵۱\,J$$

تست و پاسخ ۴۰

شعاع دو کرهٔ رسانای باردار A و B با بار الکتریکی همنام و چگالی سطحی بار الکتریکی یکسان، به ترتیب R و ۲R است. اگر ۲۵ درصد از بار الکتریکی کرهٔ B را برداشته و به کرهٔ A منتقل کنیم، چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ A چند برابر چگالی سطحی بار الکتریکی کرهٔ B می‌شود؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره با استفاده از یکسان‌بودن چگالی سطحی بار دو کره در حالت اول، نسبت بار الکتریکی اولیهٔ آن‌ها را به دست آورید، سپس بارهای الکتریکی دو کره را در حالت دوم تعیین کرده و نسبت چگالی آن‌ها را حساب کنید.

درس‌نامه

چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا: تراکم بار الکتریکی در سطح یک جسم را چگالی سطحی بار الکتریکی می‌گوییم.

$$\underbrace{\sigma}_{\text{چگالی سطحی بار الکتریکی } (C/m^۲)} = \frac{\overbrace{Q}^{\text{بار الکتریکی موجود در سطح رسانا (C)}}}{\underbrace{A}_{\text{مساحت سطح رسانا } (m^۲)}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** نسبت مساحت‌های دو کره را به دست می‌آوریم:

$$\frac{A_B}{A_A} = \frac{۴\pi R_B^۲}{۴\pi R_A^۲} = (\frac{R_B}{R_A})^۲ = (\frac{۲R}{R})^۲ = ۴$$

گام دوم: چگالی سطحی بار الکتریکی دو کره را در حالت اول با هم برابر قرار می‌دهیم و نسبت بارهای الکتریکی دو کرهٔ A و B را حساب می‌کنیم:

$$\sigma_A = \sigma_B \Rightarrow \frac{Q_A}{A_A} = \frac{Q_B}{A_B} \xrightarrow{A_B=۴A_A} \frac{Q_A}{A_A} = \frac{Q_B}{۴A_A} \Rightarrow Q_B = ۴Q_A$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: ۲۵ درصد از بار کرهٔ B را برداشته و به کرهٔ A منتقل می‌کنیم:

$$Q'_B = Q_B - ۰/۲۵Q_B = ۰/۷۵Q_B \xrightarrow{Q_B=۴Q_A} Q'_B = ۰/۷۵\times ۴Q_A \Rightarrow Q'_B = ۳Q_A$$

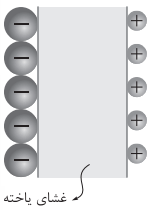
$$Q'_A = Q_A + ۰/۲۵Q_B \xrightarrow{Q_B=۴Q_A} Q'_A = Q_A + ۰/۲۵\times ۴Q_A \Rightarrow Q'_A = ۲Q_A$$

گام چهارم: در حالت جدید، نسبت چگالی سطحی بار کرهٔ A به کرهٔ B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sigma'_A}{\sigma'_B} = \frac{Q'_A}{Q'_B}\times\frac{A_B}{A_A} \xrightarrow[A_B=۴A_A]{Q'_A=۲Q_A\ ,\ Q'_B=۳Q_A} \frac{\sigma'_A}{\sigma'_B} = \frac{۲Q_A}{۳Q_A}\times\frac{۴A_A}{A_A} = \frac{۸}{۳}$$

تست و پاسخ ۴۱

شکل زیر، طرح ساده‌ای از یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد که به صورت یک خازن تخت مدل‌سازی شده است. اگر ثابت دی‌الکتریک غشای یاخته برابر با ۳، ضخامت آن برابر ۹nm و مساحت سطح آن $۲۵\mu m^۲$ باشد، تعداد یون‌های لازم در هر سمت غشا برای آن‌که اختلاف پتانسیل الکتریکی ۸۰mV ایجاد شود، کدام است؟ ($\varepsilon_\circ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ F/m$ ، $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و تمامی یون‌ها یک بار یونیده‌اند.)



۱) $۳/۷۵\times۱۰^۴$

۲) $۳/۷۵\times۱۰^۳$

۳) $۱/۲۵\times۱۰^۴$

۴) $۱/۲۵\times۱۰^۳$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره این تست بر اساس یکی از تمرین‌های متن کتاب درسی در فصل ۱ از فیزیک ۲ طراحی شده است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا با داشتن مشخصات ساختمانی خازن، ظرفیت آن را حساب کنید، سپس با استفاده از اختلاف پتانسیل الکتریکی، بار الکتریکی خازن و تعداد یون‌ها را به دست آورید.

درس‌نامه

۱) رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختاری آن به صورت زیر است:

$$C = \kappa\varepsilon_\circ\frac{A}{d}$$

ظرفیت خازن (F) ← C ؛ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (F / m) ؛ ثابت دی الکتریک ؛ مساحت صفحه‌ها ($m^۲$) ؛ فاصلهٔ بین صفحه‌ها (m)

۲) نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را ظرفیت خازن می‌گوییم.

$$C = \frac{Q}{V}$$

ظرفیت خازن (F) ← C ؛ بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن (C) ؛ اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا ظرفیت خازن تخت مدل‌سازی‌شده را با استفاده از مشخصات ساختاری آن به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa\varepsilon_\circ\frac{A}{d} \xrightarrow[A=۲۵\mu m^۲=۲۵\times۱۰^{-۱۲}m^۲\ ,\ d=۹nm=۹\times۱۰^{-۹}m]{\kappa=۳\ ,\ \varepsilon_\circ=۹\times۱۰^{-۱۲}F/m} C = ۳\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۲۵\times۱۰^{-۱۲}}{۹\times۱۰^{-۹}} = ۷۵\times۱۰^{-۱۵}F$$

گام دوم: بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را حساب می‌کنیم:

$$Q = CV \xrightarrow[V=۸۰mV=۸۰\times۱۰^{-۳}V]{C=۷۵\times۱۰^{-۱۵}F} Q = ۷۵\times۱۰^{-۱۵}\times۸۰\times۱۰^{-۳} = ۶\times۱۰^{-۱۵}C$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: براساس اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی، تعداد یون‌های یک بار یونیدهٔ لازم در هر سمت غشا را به دست می‌آوریم:

$$Q = ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{Q=6\times10^{-15}C} n = \frac{Q}{e} = \frac{6\times10^{-15}}{1/6\times10^{-19}} = 3/75\times10^{4}$$

تست و پاسخ ۴۲

مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ ۳۰۰V، در یک خازن با ظرفیت ۶۰۰μF ذخیره می‌کند. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در خازن در مدت ۹ms آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

۱) ۳ ۲) ۳۰ ۳) ۶ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره این تست، مشابه یکی از مثال‌های فصل ۱ از کتاب درسی فیزیک ۲ است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا انرژی ذخیره‌شده در خازن را حساب کنید، سپس با داشتن بازهٔ زمانی تخلیهٔ انرژی، توان متوسط خروجی فلاش را به دست آورید.

درس‌نامه

۱) انرژی ذخیره‌شده در یک خازن از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$\text{انرژی خازن (J)} \leftarrow U = \frac{1}{2}\underbrace{C}_{\text{ظرفیت خازن (F)}}V^{2} \rightarrow \text{اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)}$$

۲) توان متوسط خروجی برای هر قسمت از یک مدار الکتریکی به صورت زیر است. این رابطه را می‌توان برای خازن فلاش نیز به کار برد.

$$\text{توان متوسط (W)} \leftarrow P_{av} = \frac{\overbrace{U}^{\text{انرژی (J)}}}{\underbrace{\Delta t}_{\text{بازهٔ زمانی (s)}}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** انرژی ذخیره‌شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^{2} \xrightarrow[V=300V]{C=600\mu F=600\times10^{-6}F} U = \frac{1}{2}\times600\times10^{-6}\times(300)^{2} \Rightarrow U = 300\times10^{-6}\times9\times10^{4} = 27\,J$$

گام دوم: توان متوسط خروجی فلاش را حساب می‌کنیم:

$$P_{av} = \frac{U}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=9ms=9\times10^{-3}s]{U=27\,J} P_{av} = \frac{27}{9\times10^{-3}} = 3000\,W \Rightarrow P_{av} = 3\,kW$$

تست و پاسخ ۴۳

صفحه‌های خازنی با ظرفیت ۵μF به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل V متصل است. اگر خازن را از باتری جدا کرده و +۴μC بار الکتریکی را از صفحهٔ منفی برداشته و به صفحهٔ مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن ۸μJ تغییر می‌کند. V چند ولت است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره این تست براساس یکی از تمرین‌های دوره‌ای آخر فصل ۱ کتاب فیزیک ۲ رشتهٔ ریاضی طراحی شده است. به تمرین‌های کتاب درسی اهمیت بیشتری بدهید.

خودت حل کنی بهتره اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی خازن را بین دو حالت ۱ و ۲ بنویسید و از آن‌جا $Q_1 + Q_2$ را به دست آورید، سپس بارهای الکتریکی Q_1 و Q_2 را تعیین کنید و در پایان، اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت اول را پیدا کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه یکی از شکل‌های رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن به صورت زیر است:

$$U=\frac{Q^2}{2C}$$

U: انرژی ذخیره‌شده در خازن (J)، Q: بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن (C)، C: ظرفیت خازن (F)

پاسخ تشریحی **گام اول:** اختلاف انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را بین دو حالت اول و دوم می‌نویسیم. توجه کنید که وقتی مقداری بار مثبت را از صفحهٔ منفی به صفحهٔ مثبت منتقل می‌کنیم، بار خازن افزایش می‌یابد.

$$U_2-U_1=\frac{Q_2^2}{2C}-\frac{Q_1^2}{2C}=\frac{Q_2^2-Q_1^2}{2C}\Rightarrow U_2-U_1=\frac{(Q_2-Q_1)(Q_2+Q_1)}{2C}$$

$$\xrightarrow[C=5\mu F\ ,\ U_2-U_1=8\mu J]{Q_2-Q_1=4\mu C} 8=\frac{4(Q_2+Q_1)}{2\times 5}\Rightarrow Q_2+Q_1=20\mu C$$

گام دوم: هر یک از بارهای Q_1 و Q_2 را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}Q_2-Q_1=4\\ Q_2+Q_1=20\end{cases}\Rightarrow 2Q_2=24\Rightarrow Q_2=12\mu C\Rightarrow Q_1=8\mu C$$

گام سوم: رابطهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی را برای خازن در حالت اول می‌نویسیم:

$$V_1=\frac{Q_1}{C}\xrightarrow[V_1=V\ ,\ C=5\mu F]{Q_1=8\mu C} V=\frac{8}{5}=1/6\ V$$

تست و پاسخ ۴۴

ثابت دی‌الکتریک عایق بین صفحه‌های یک خازن متصل به باتری، برابر ۳ است. خازن پُرشده را از باتری جدا کرده و پس از برداشتن عایق بین صفحه‌های آن، فاصلهٔ بین صفحه‌ها را نصف می‌کنیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن ۶ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحهٔ خازن $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود.

پ) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{3}{2}$ برابر می‌شود.

ت) اندازهٔ میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

۱) ظرفیت خازن تخت (C) با ضریب دی‌الکتریک (κ) و مساحت سطح متقابل صفحه‌ها (A) نسبت مستقیم دارد، ولی با فاصلهٔ دو صفحه از یکدیگر (d) نسبت وارون دارد.

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$$

۲) وقتی عایق دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن را برمی‌داریم، جای آن هوا قرار می‌گیرد و ضریب دی‌الکتریک هوا برابر یک است.

۳) اگر خازن پرشده‌ای از مولد (باتری) جدا شود، هر تغییری در ظرفیت خازن ایجاد شود، بار الکتریکی Q آن ثابت می‌ماند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مورد «الف» نادرست است؛ زیرا خازن از باتری جدا شده و بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند.

گام دوم: مورد «ب» نادرست است.

$$\frac{C_2}{C_1}=\frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}\xrightarrow[\kappa_1=3\ ,\ d_2=\frac{1}{2}d_1]{\kappa_2=1\ ,\ A_1=A_2}\frac{C_2}{C_1}=\frac{1}{3}\times\frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1}=\frac{2}{3}$$

$$V=\frac{Q}{C}\xrightarrow{Q_1=Q_2}\frac{V_2}{V_1}=\frac{C_1}{C_2}\Rightarrow\frac{V_2}{V_1}=\frac{3}{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: مورد «پ» درست است.

$$U=\frac{1}{2}QV \xrightarrow{Q_1=Q_2} \frac{U_2}{U_1}=\frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{\frac{V_2}{V_1}=\frac{3}{2}} \frac{U_2}{U_1}=\frac{3}{2}$$

گام چهارم: مورد «ت» نادرست است. میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ خازن، میدان الکتریکی یکنواخت است؛ پس داریم:

$$E=\frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{d_1}{d_2} \xrightarrow[d_2=\frac{1}{2}d_1]{\frac{V_2}{V_1}=\frac{3}{2}} \frac{E_2}{E_1}=\frac{3}{2}\times\frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1}=3$$

تست و پاسخ ۴۵

ثابت دی‌الکتریک عایق بین صفحه‌های خازنی برابر ۴ است. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ خازن $5kV/cm$ باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی صفحهٔ مثبت خازن در SI کدام است؟ $(\varepsilon_0=9\times10^{-12}F/m)$

۱) $4/5\times10^{-4}$ ۲) $4/5\times10^{-5}$ ۳) $1/8\times10^{-4}$ ۴) $1/8\times10^{-5}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره رابطه‌های چگالی سطحی بار الکتریکی، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی یکنواخت را با هم ترکیب کنید تا رابطه‌ای بین چگالی سطحی بار الکتریکی و میدان الکتریکی به دست آورید و با استفاده از آن جواب را پیدا کنید.

درس‌نامه رابطهٔ بین چگالی سطحی بار الکتریکی و میدان الکتریکی یکنواخت در خازن

$$\sigma=\frac{Q}{A} \xrightarrow{Q=CV} \sigma=\frac{CV}{A} \xrightarrow{C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}} \sigma=\frac{\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\times V}{A}$$

$$\xrightarrow{E=\frac{V}{d}} (C/m^2)\ \text{چگالی سطحی بار الکتریکی} \leftarrow \sigma=\kappa\varepsilon_0 E \rightarrow (V/m)\ \text{میدان الکتریکی یکنواخت}$$

κ: ثابت دی‌الکتریک

ε_0: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (F/m)

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ خازن را در SI می‌نویسیم:

$$E=5\frac{kV}{cm}\times\frac{10^3V}{1kV}\times\frac{1cm}{10^{-2}m}=5\times10^5V/m \text{ یا } N/C$$

گام دوم: چگالی سطحی بار الکتریکی صفحه‌های مثبت و منفی خازن، به یک اندازه است.

$$\sigma=\kappa\varepsilon_0E \xrightarrow[E=5\times10^5V/m]{\kappa=4\ ,\ \varepsilon_0=9\times10^{-12}F/m} \sigma=4\times9\times10^{-12}\times5\times10^5$$

$$\Rightarrow \sigma=180\times10^{-7}C/m^2=1/8\times10^{-5}C/m^2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی: صفحه‌های ۱ تا ۴۰

تست و پاسخ ۴۶

کدام مطلب درست است؟

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

۲) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، همواره سبب تغییر و بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

۳) با وجود استخراج مواد مختلف از طبیعت، جرم کل مواد در کرهٔ زمین به تقریب ثابت است.

۴) امروزه میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی، نسبت به فلزها کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی موادی که از طبیعت به دست می‌آیند، به شکل دیگری به طبیعت بازمی‌گردند؛ از این‌رو جرم کل مواد در کرهٔ زمین به تقریب ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیشرفت صنعت الکترونیک مدیون نیمه‌رساناها است.

۲) گرمادادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی (*نه همواره!*) بهبود خواص می‌شود.

۴) میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی نسبت به فلزها بیشتر است:

مقایسهٔ میزان تولید و مصرف نسبی: فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

تست و پاسخ ۴۷

در کدام ردیف از جدول داده‌شده، ویژگی‌های عنصر مورد نظر به طور کامل درست بیان نشده است؟

۱) ردیف ۳

۲) ردیف ۱

۳) ردیف ۴

۴) ردیف ۲

کربن ← نافلز، ژرمانیم ← شبه فلز، گوگرد ← نافلز، آلومینیم ← فلز

ردیف	عنصر	ویژگی‌ها
۱	کربن	سطح تیره، خردشدن در اثر ضربه، به اشتراک‌گذاشتن الکترون
۲	ژرمانیم	رسانایی الکتریکی کم، خردشدن در اثر ضربه، دادن الکترون
۳	گوگرد	سطح کدر، خردشدن در اثر ضربه، گرفتن یا اشتراک الکترون
۴	آلومینیم	رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا، چکش‌خوار، سطح درخشان

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره یکی از مباحث مهم قسمت اول فصل ۱ شیمی یازدهم، شناخت ویژگی‌های عنصرهای گروه ۱۴ و دورهٔ سوم جدول تناوبی است. شما باید به‌خوبی زیر و بم! همهٔ این عنصرها (شامل عدد اتمی، آرایش الکترونی، نماد شیمیایی، خواص فیزیکی و شیمیایی) را بلد باشین!

پاسخ تشریحی ژرمانیم (Ge)، یک شبه‌فلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

نکته خواص عمومی فلزها، شبه‌فلزها و نافلزها در جدول زیر آمده است:

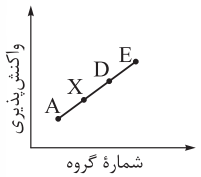
خواص فیزیکی یا شیمیایی	نوع عنصر		
	فلز (Na ، Mg ، Al ، Sn و ...)	نافلز (O ، Cl ، P ، S و ...)	شبه‌فلز (Si ، Ge و ...)
رسانایی الکتریکی	دارد	ندارد	دارد (کم)
رسانایی گرمایی	دارد	ندارد	دارد
سطح صیقلی	دارد	ندارد	دارد
چکش‌خواری	دارد	ندارد	ندارد
تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	از دست دادن	گرفتن یا اشتراک	اشتراک

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۸

با توجه به نمودار زیر که تغییر میزان واکنش‌پذیری چند عنصر متوالی دورهٔ دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب زیر درست است؟



۱) عنصر E در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) عنصر X برخلاف سایر عنصرهای هم‌گروه خود، کاتیون پایدار تشکیل نمی‌دهد.

۳) عنصر D در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی‌شود.

۴) همهٔ زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شده در اتم A، دوالکترونی هستند.

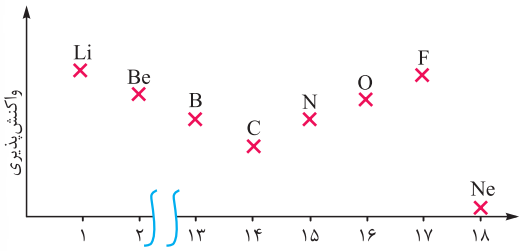
پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته در فلزها واکنش‌پذیری با شعاع اتمی رابطهٔ مستقیم دارد و در نافلزها واکنش‌پذیری با شعاع اتمی رابطهٔ عکس دارد؛ در نتیجه در عناصر یک دوره از چپ به راست که شعاع اتمی کم می‌شود؛ واکنش‌پذیری فلزها کاهش و واکنش‌پذیری نافلزها افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی در نمودار داده‌شده، با افزایش شمارهٔ گروه، واکنش‌پذیری افزایش یافته است؛ پس عناصر مورد نظر، نافلزهای دورهٔ دوم بوده و متعلق به گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ می‌باشند. (عنصرهای گروه ۱۸ یا همان گازهای نجیب، واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارند.)

با توجه به نمودار مقابل که در فصل اول کتاب درسی آمده و مربوط به واکنش‌پذیری عنصرهای دورهٔ دوم است؛ عنصرهای مورد نظر به ترتیب C، N، O، F هستند.

A X D E



عنصر A همان کربن ($_{۶}C$) با آرایش الکترونی $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۲}$ است و در هر زیرلایهٔ الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم آن، ۲ الکترون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر E که همان فلوئور ($_{۹}F$) است، در گروه هالوژن‌ها قرار دارد. بیشترین واکنش‌پذیری در گروه هالوژن‌ها مربوط به این عنصر است، به طوری که فلوئور حتی در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ هم به سرعت با هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) عنصر X یا همان نیتروژن ($_{۷}N$)، متعلق به گروه ۱۵ است. در این گروه، عنصر فسفر را هم می‌شناسیم که مانند نیتروژن، آنیون تشکیل می‌دهد و نه کاتیون!

۳) عنصر D همان اکسیژن است که در طبیعت به شکل آزاد (به صورت $O_{۲}$ و $O_{۳}$ در هواکره) یافت می‌شود.

تست و پاسخ ۴۹

عنصرهای گروه دوم جدول

در اثر تجزیهٔ کربنات فلزهای قلیایی خاکی، اکسید فلز و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. اگر در اثر تجزیه ۰/۲ مول از کربنات فلز قلیایی خاکی M، ۱۱/۲ گرم اکسید فلزی تولید شود، کدام مطلب درست است؟ (شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ اتم فلز M برابر است، $O = ۱۶\ g.mol^{-۱}$)

۱) شعاع اتمی M از شعاع اتمی $_{۱۷}X$، کوچک‌تر است.

۲) تفاوت عدد اتمی عنصر M با عنصر اصلی هم‌دورهٔ بعد از آن، برابر ۱۱ است.

۳) خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز M از $_{۱۹}A$ بیشتر است.

۴) شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم M، ۴ برابر شمار این زیرلایه‌ها در نخستین فلز قلیایی جدول دوره‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی فلزهای قلیایی خاکی، همان عناصر گروه ۲ هستند که آرایش الکترونی آن‌ها به $ns^{۲}$ ختم می‌شود. این فلزها با از دست دادن ۲ الکترون و تبدیل‌شدن به کاتیون $M^{۲+}$ به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب می‌رسند.

واکنش کلی تجزیهٔ کربنات‌های فلزهای قلیایی خاکی به صورت مقابل است:

$$MCO_{۳} \rightarrow MO + CO_{۲}$$

گام اول: جرم اکسید فلزی تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی } MO = m + ۱۶\ g.mol^{-۱}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش اول: **استفاده از کسر تناسب:**

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{MCO_3}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{MO}} \Rightarrow \frac{0/2}{1} = \frac{11/2}{1 \times (m+16)} \Rightarrow 0/2m + 3/2 = 11/2 \Rightarrow 0/2m = 8 \Rightarrow m = \frac{80}{2} = 40$$

روش دوم: **استفاده از کسر تبدیل:**

$$11/2\,g\,MO \times \frac{1\,mol\,MO}{(m+16)\,g\,MO} \times \frac{1\,mol\,MCO_3}{1\,mol\,MO} = 0/2\,mol \Rightarrow m = 40$$

گام دوم: جرم مولی فلز M به تقریب معادل با عدد جرمی آن است. از طرفی خود سؤال گفته است که تعداد نوترون و پروتون آن، با هم برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$N + Z = 40 \xrightarrow{N=Z} Z = \frac{40}{2} = 20 \Rightarrow M = {}^{40}_{20}Ca$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که در جدول دوره‌ای، از راست به چپ و از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، شعاع اتمی $_{20}M$ از $_{17}X$ بیشتر است. (شمارهٔ دوره بیشتر، شمارهٔ گروه کم‌تر ← شعاع اتمی بیشتر)

۲) عنصر اصلی هم‌دورهٔ بعد از $_{20}M$، $_{31}Ga$ می‌باشد که عدد اتمی آن با عدد اتمی عنصر M، ۱۱ تا اختلاف دارد.

۳) در هر دوره از چپ به راست، خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلزها کاهش پیدا می‌کند؛ در نتیجه خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز $_{19}A$ از فلز $_{20}M$ بیشتر است.

۴) آرایش الکترونی اتم $_{20}M$ به صورت $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$ و آرایش الکترونی اولین فلز قلیایی ($_3Li$) به صورت $1s^2 / 2s^1$ است. تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده در $_{20}M$ برابر ۶ و تعداد زیرلایهٔ اشغال‌شده در ($_3Li$) برابر ۲ می‌باشد؛ بنابراین شمار زیرلایه‌های $_{20}M$ سه برابر $_3Li$ است.

تست و پاسخ ۵۰

چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- **عنصرهای واسطه از دورهٔ سوم جدول تناوبی شروع می‌شوند و بیشترین شمارهٔ گروه آن‌ها در جدول برابر ۱۲ است.**
- **در بین ۴ دستهٔ جدول تناوبی، فقط دستهٔ p دارای هر سه نوع عنصر فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی است.**
- **در گروه هالوژن‌ها و در دما و فشار اتاق، عنصر(هایی) با حالت‌های فیزیکی جامد، مایع و گاز وجود دارد.**
- **فلزهای واسطه، واکنش‌پذیری ناچیزی دارند و اغلب آن‌ها در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی موارد اول و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

- در سه دورهٔ اول، عنصر واسطه نداریم، *سرکلهٔ* عنصرهای واسطه از دورهٔ چهارم به بعد پیدا می‌شود. این عنصرها، در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای قرار دارند.
- عنصرهای دستهٔ p شامل همهٔ شبه‌فلزهای جدول، همهٔ نافلزها به غیر از هیدروژن و هلیم و برخی از فلزهای جدول مانند آلومینیم، قلع و سرب می‌باشند.

نکته عناصر جدول دوره‌ای براساس این‌که آخرین الکترون آن‌ها به کدام زیرلایه ختم می‌شود، به چهار دستهٔ s، p، d و f تقسیم می‌شوند. هم‌چنین با بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای جدول می‌شود آن‌ها را به سه دستهٔ فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم کرد:

عنصرهای دستهٔ s ← به‌جز هیدروژن و هلیم، عنصرهای این دسته همگی فلزند.

عنصرهای دستهٔ p ← عنصرهای این دسته شامل همهٔ شبه‌فلزهای جدول، همهٔ نافلزها به‌جز هیدروژن و هلیم و برخی از فلزها می‌باشد.

عنصرهای دستهٔ d ← عنصرهای این دسته همگی فلزند.

عنصرهای دستهٔ f ← عنصرهای این دسته همگی فلزند.

- هالوژن‌ها عناصر گروه ۱۷ می‌باشند. این عنصرها با $_9F$ شروع می‌شوند و عنصرهای $_{17}Cl$، $_{35}Br$، $_{53}I$ و $_{85}At$ نیز به ترتیب در این گروه قرار دارند. مولکول‌های فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند، در حالی که برم (Br_2) مایع و ید (I_2) جامد است.
- واکنش‌پذیری بعضی از فلزهای واسطه (مانند طلا) بسیار ناچیز است؛ ولی برخی از این فلزها مانند آهن، واکنش‌پذیر هستند. دقت کنید که اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) نبوده و به شکل ترکیب‌های یونی مانند اکسیدها، کربنات‌ها و... یافت می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۱

عنصر X، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = ۲$ دارد. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ این عنصر درست است؟

- **شمارهٔ دوره و گروه آن در جدول تناوبی یکسان است.**
- **با تبدیل‌شدن به یون $X^{۲+}$، شمار زیرلایه‌های الکترونی پرنشدهٔ آن تغییری نمی‌کند.**
- **رسانای گرما است و قابلیت مفتول‌شدن دارد.**
- **شمار الکترون‌های ظرفیتی آن، با سی‌ودومین عنصر جدول تناوبی برابر است.**
- **در دورهٔ آن، عنصر گازی با واکنش‌پذیری زیاد وجود ندارد.**

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

همهٔ موارد داده‌شده درست هستند.

پاسخ تشریحی زیرلایهٔ $l = ۲$ همان زیرلایهٔ d است. همان‌طور که در صورت سؤال گفته شده، این عنصر ۲ الکترون با عدد کوانتومی $l = ۲$ دارد. نخستین زیرلایهٔ d همان ۳d است. قبل از این‌که زیرلایهٔ ۳d شروع به پرشدن کند، طبق قاعدهٔ آفبا باید زیرلایهٔ ۴s پر شود؛ بنابراین آرایش عنصر مورد نظر به صورت مقابل است: $X = [_{۱۸}Ar]۳d^{۲}۴s^{۲}$

با توجه به آرایش الکترونی این عنصر، عدد اتمی آن ۲۲ می‌باشد که همان $(_{۲۲}Ti)$ است.

بررسی موارد:

- شمارهٔ دورهٔ هر عنصر، برابر با بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی آن است و در عنصرهای دستهٔ d، شمارهٔ گروه برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی است؛ بنابراین عنصر مورد نظر در دورهٔ ۴ و گروه $۲ + ۲ = ۴$ قرار دارد.
- این عنصر برای تشکیل یون $X^{۲+}$ باید ۲ الکترون از دست بدهد. این دو الکترون از آخرین زیرلایهٔ آن که ۴s می‌باشد، جدا می‌شود؛ پس در تعداد زیرلایهٔ الکترونی پرنشدهٔ آن، تغییری ایجاد نشده و یون $X^{۲+}$ همانند اتم X، یک زیرلایهٔ الکترونی پرنشدهٔ (۳d) دارد.
- تیتانیم جزء فلزهای واسطه است؛ پس رفتاری شبیه به بقیهٔ فلزها دارد. فلزها، رسانای جریان برق و گرما هستند، چکش‌خوارند و قابلیت ورقه و مفتول شدن دارند.
- سی‌ودومین عنصر جدول تناوبی ۴ الکترون از گاز نجیب هم‌دورهٔ خود که کریپتون $[_{۳۶}Kr]$ می‌باشد، کم‌تر دارد؛ پس متعلق به گروه ۱۴ می‌باشد و عنصر X هم متعلق به گروه ۴ می‌باشد؛ بنابراین هر دوی این عنصرها، دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند.
- تنها عنصر گازی دورهٔ چهارم، کریپتون $[_{۳۶}Kr]$ است که گاز نجیب بوده و واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد؛ در نتیجه در این دوره، عنصر گازی با واکنش‌پذیری زیاد وجود ندارد.

نکته عنصرهای گازی جدول تناوبی، شامل گازهای نجیب، هیدروژن $(_{۱}H)$، نیتروژن $(_{۷}N)$، اکسیژن $(_{۸}O)$، فلوئور $(_{۹}F)$ و کلر $(_{۱۷}Cl)$ می‌باشند.

تست و پاسخ ۵۲

شکل زیر، نمایی از واکنش گاز متان و بخار آب در دمای بالا را نشان می‌دهد. اگر به ازای مصرف ۹۶ گرم گاز متان ناخالص، ۱۲۶ گرم گاز کربن مونوکسید تولید شود، درصد خلوص گاز متان کدام است و طی این فرایند چند مول گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰/۱۲۵ ، ۷۵ ۲) ۱۳/۵ ، ۸۵
۳) ۱۳/۵ ، ۷۵ ۴) ۱۰/۱۲۵ ، ۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از شکل، معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را می‌نویسیم: $CH_۴(g) + H_۲O(g) \rightarrow CO(g) + ۳H_۲(g)$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: درصد خلوص متان و مول گاز هیدروژن را به دست می‌آوریم:

روش اول: **استفاده از کسر تناسب:**

$$\underbrace{\frac{\text{جرم ناخالص}\times\frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}}_{CH_4}=\underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}}_{CO}=\underbrace{\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}}_{H_2}\Rightarrow\frac{\overset{6}{\cancel{96}}\times\frac{x}{100}}{1\times\cancel{16}}=\frac{\overset{4/5}{\cancel{126}}}{1\times\cancel{28}}=\frac{y}{3}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{درصد خلوص متان:}\ x=75\\ \text{مول هیدروژن:}\ y=13/5\end{cases}$$

روش دوم: **استفاده از کسر تبدیل:**

ابتدا مقدار متان خالص را به دست می‌آوریم:

$$126\ g\ CO\times\frac{1\ mol\ CO}{28\ g\ CO}\times\frac{1\ mol\ CH_4}{1\ mol\ CO}\times\frac{16\ g\ CH_4}{1\ mol\ CH_4}=72\ g\ CH_4\ \text{خالص}$$

سپس با استفاده از جرم متان ناخالص، درصد خلوص آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصدخلوص}=\frac{\text{جرم مادهٔ خالص (g)}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص (g)}}\times100\Rightarrow CH_4\ \text{درصد خلوص}=\frac{72}{96}\times100=\%75$$

در نهایت، مقدار مول H_2 را به دست می‌آوریم:

$$126\ g\ CO\times\frac{1\ mol\ CO}{28\ g\ CO}\times\frac{3\ mol\ H_2}{1\ mol\ CO}=13/5\ mol\ H_2$$

تست و پاسخ ۵۳

با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، چند مورد از مطالب زیر در مورد عناصر مشخص‌شده درست است؟

A												Z				T	
											R	Q					
B		D			E		F			G		M				J	

- ۵ عنصر می‌توانند ترکیب یونی با فرمول X_2O_3 تشکیل دهند. (کاتیون با بار +۳)
- Z نافلزی است که برخلاف سایر نافلزات، رسانای جریان برق است.
- هالوژن J در مقایسه با هالوژن T، در دمای بالاتری با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- تفاوت شعاع اتمی عنصرهای B و T بیشتر از تفاوت شعاع اتمی عنصرهای A و J است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی: همهٔ موارد داده‌شده درست‌اند.

بررسی موارد:

- ترکیب یونی X_2O_3 از یون‌های O^{2-} و X^{3+} تشکیل شده است؛ بنابراین در بین عناصر، باید آن‌هایی را که کاتیون ۳+ تشکیل می‌دهند پیدا کنیم. عنصرهای R و M متعلق به گروه ۱۳ بوده و به ترتیب Al و Ga هستند که کاتیون‌های Al^{3+} و Ga^{3+} را تشکیل می‌دهند. در بین عنصرهای واسطه هم D، E و F به ترتیب کاتیون‌های Sc^{3+}، Cr^{3+} و Fe^{3+} را تشکیل می‌دهند. (*حتماً یادتون باشه* که بین فلزهای واسطه، عنصر G یا همان Cu می‌تواند یون‌های Cu^{+} و Cu^{2+} را تشکیل دهد.)
- عنصر Z که اولین عنصر گروه ۱۴ است، همان کربن (C) می‌باشد و تنها نافلزی است که رسانایی الکتریکی دارد.
- جدول مقابل، واکنش هالوژن‌ها با هیدروژن را مقایسه می‌کند: عنصرهای T و J به ترتیب فلوئور و برم هستند. با توجه به جدول، از بالا به پایین واکنش‌پذیری هالوژن‌ها کاهش یافته و دمای مورد نیاز برای انجام واکنش بین هالوژن و گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

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

- با توجه به روند تغییر شعاع اتمی، هر چه عنصری در سمت چپ و پایین‌تر جدول دوره‌ای باشد، شعاع بزرگ‌تری دارد؛ پس بیشترین شعاع مربوط به عنصر B است. هر چه عنصر در سمت راست و بالاتر باشد، شعاع کوچک‌تری دارد، پس کوچک‌ترین شعاع هم مربوط به عنصر T است؛ در نتیجه اختلاف شعاع اتمی B و T بیشتر از اختلاف شعاع اتمی هر دو عنصر دیگری از جمله A و J خواهد بود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۴

اگر بازده واکنش زیر در شرایط معین برابر ۸۰ درصد باشد، برای تولید ۱۵/۹۲ گرم مس (I) کلرید، چند گرم سدیم سولفیت (Na_2SO_3) نیاز است؟ ($Cu = 64 , Cl = 35/5 , Na = 23 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

$CuCl_2(s) + Na_2SO_3(s) + H_2O \rightarrow CuCl(s) + Na_2SO_4(s) + HCl(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۲۷ ۲) ۲۵/۲ ۳) ۱۲/۶ ۴) ۶/۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$2CuCl_2(s) + Na_2SO_3(s) + H_2O(g) \rightarrow 2CuCl(s) + Na_2SO_4(s) + 2HCl(g)$$

گام دوم: مقدار سدیم سولفیت مورد نیاز برای تولید ۱۵/۹۲ گرم مس (I) کلرید را حساب می‌کنیم:

روش اول: **استفاده از کسر تناسب:**

حواستون باشه که بازدهٔ درصدی باید در کسر مربوط به واکنش‌دهنده ضرب شود.

$$\underbrace{\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{Na_2SO_3} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{CuCl} \Rightarrow \frac{x \times \frac{80}{100}}{1 \times 126} = \frac{15/92}{2 \times 99/5} \Rightarrow x = \frac{126 \times \cancel{15/92}^{1/99} \times 10}{199 \times \cancel{8}_{1}} \Rightarrow x = 12/6\ g\ Na_2SO_3$$

روش دوم: **استفاده از کسر تبدیل:**

$$15/92\ g\ CuCl\ \text{عملی} \times \frac{100\ g\ CuCl\ \text{نظری}}{80\ g\ CuCl\ \text{عملی}} \times \frac{1\ mol\ CuCl}{99/5\ g\ CuCl} \times \frac{1\ mol\ Na_2SO_3}{2\ mol\ CuCl} \times \frac{126\ g\ Na_2SO_3}{1\ mol\ Na_2SO_3} = 12/6\ g\ Na_2SO_3$$

تست و پاسخ ۵۵

آرایش الکترونی کاتیون در هیدروکسید قهوه‌ای‌رنگ آهن به کدام زیرلایه ختم می‌شود و مشابه با آرایش الکترونی کاتیون در کدام ترکیب است؟

(عدد اتمی منگنز، آهن و کبالت به ترتیب برابر ۲۵، ۲۶ و ۲۷ است.)

$Fe(OH)_3$

۱) $Co_2(SO_4)_3$ ، $3d^5$ ۲) $CoCO_3$ ، $3d^4$

۳) $MnSO_4$ ، $3d^4$ ۴) $MnCO_3$ ، $3d^5$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی هیدروکسید قهوه‌ای‌رنگ آهن، همان $Fe(OH)_3$ می‌باشد که از کاتیون Fe^{3+} و آنیون OH^- تشکیل شده است.

$$_{26}Fe : [_{18}Ar]3d^6 4s^2 \Rightarrow {}_{26}Fe^{3+} : [_{18}Ar]3d^5$$

با توجه به قسمت اول سؤال، ۲ و ۳ رد می‌شوند. در ادامه، قسمت دوم سؤال را برای دو گزینهٔ دیگر بررسی کنیم:

باید ببینیم کدام کاتیون در ترکیب‌های داده‌شده دارای آرایش الکترونی مشابه با Fe^{3+} می‌باشد:

$$Co_2(SO_4)_3 \xrightarrow{\text{کاتیون ترکیب}} Co^{3+}$$

$$_{27}Co : [_{18}Ar]3d^7 4s^2 \xrightarrow{\text{سه الکترون از دست می‌دهد.}} Co^{3+} : [_{18}Ar]3d^6$$

$$MnCO_3 \xrightarrow{\text{کاتیون ترکیب}} Mn^{2+}$$

$$_{25}Mn : [_{18}Ar]3d^5 4s^2 \xrightarrow{\text{دو الکترون از دست می‌دهد.}} Mn^{2+} : [_{18}Ar]3d^5$$

آرایش الکترونی کاتیون ترکیب $MnCO_3$ با آرایش الکترونی کاتیون ترکیب $Fe(OH)_3$ یکسان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۵۶

با توجه به واکنش‌های داده‌شده، کدام مطلب نادرست است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)

I) $FeO + Na \xrightarrow{\Delta} Na_2O + Fe$

II) $FeO + C \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$

III) $Fe_2O_3 + C \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$

IV) $Fe_2O_3 + Al \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + Fe$

۱) اگر در واکنش (IV) به جای فلز آلومینیم از تیتانیم استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام خواهد شد.

واکنش‌پذیری: $Ti > Fe$

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ (I) برابر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده در معادلهٔ (III) است.

۳) به ازای مصرف کامل ۰/۵ مول اکسید آهن در واکنش (II)، ۵۶ گرم آهن تولید می‌شود. $(Fe = 56\ g.mol^{-1})$

۴) اگر در واکنش (III) به جای کربن، کربن مونوکسید قرار گیرد، نوع فراورده‌های واکنش تغییری نمی‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش (II) به صورت مقابل است: $2FeO + C \xrightarrow{\Delta} 2Fe + CO_2$

طبق واکنش، به ازای مصرف هر ۰/۵ مول اکسید آهن (FeO)، ۰/۵ مول آهن (Fe) تولید می‌شود که جرم آن برابر ۲۸ گرم است:

$$0/5\ mol\ Fe \times \frac{56\ g\ Fe}{1\ mol\ Fe} = 28\ g\ Fe$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش‌پذیری تیتانیم از آهن بیشتر است؛ پس واکنش مورد نظر به طور طبیعی انجام خواهد شد.

۲) طبق واکنش‌های موازنه‌شده، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش (I) و هم‌چنین مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده در واکنش (III) برابر ۵ است:

I) $FeO + 2Na \xrightarrow{\Delta} Na_2O + Fe$

III) $2Fe_2O_3 + 3C \xrightarrow{\Delta} 4Fe + 3CO_2$

۴) فراورده‌های واکنش Fe_2O_3 با کربن مونوکسید نیز آهن و کربن دی‌اکسید هستند: $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

تست و پاسخ ۵۷

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) عنصرهایی با عدد اتمی ۱۳ و ۲۳، جزء فلزهای اصلی جدول دوره‌ای محسوب می‌شوند.

ب) یکی از ویژگی‌های مهم طلا، افزایش محسوس رسانایی الکتریکی آن با افزایش دما است.

پ) نخستین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای، دارای ۳ الکترون ظرفیتی است و در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی وجود دارد.

اسکاندیم

ت) در بین عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم، خارجی‌ترین زیرلایهٔ اشغال‌شده در اتم ۸ عنصر، دارای ۲ الکترون است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه فلزهای واسطه

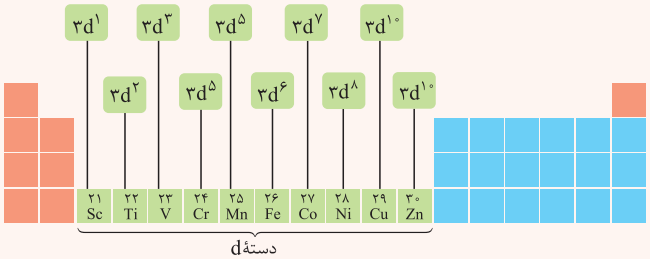
بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. عنصرهای جدول دوره‌ای براساس زیرلایهٔ در حال پرشدن به ۴ دستهٔ s، p، d و f تقسیم می‌شوند. عنصرهای دستهٔ d همگی فلز هستند و بین فلزهای دستهٔ s و p قرار گرفته‌اند؛ از این‌رو فلزهای دستهٔ d به فلزهای واسطه هم معروف‌اند. فلزهای دستهٔ s و p هم به فلزهای اصلی شهرت دارند.

فلزهای واسطه رفتاری شبیه به بقیهٔ فلزها دارند، مثلاً:
- داشتن جلا
- رسانایی الکتریکی و گرمایی
- چکش‌خواری
- شکل‌پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فلزهای واسطه در دوره‌های چهارم تا هفتم و در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای قرار دارند؛ بنابراین اولین سری از فلزهای واسطه، در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد و عدد اتمی آن‌ها بین ۲۱ تا ۳۰ است.



اغلب کاتیون‌های فلزهای واسطه (نه همهٔ آن‌ها!) از قاعدهٔ هشتایی پیروی نمی‌کنند و بدون رسیدن به آرایش گاز نجیب به پایداری می‌رسند.

بریم با برخی از فلزهای واسطه و ویژگی‌های آن‌ها آشنا شویم:

اسکاندیم ($_{۲۱}Sc$): نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است و در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

طلا ($_{۷۹}Au$): فلزی ارزشمند و گران‌بها که علاوه بر ویژگی‌های مشترک فلزات، ویژگی‌های منحصربه‌فردی نیز دارد که این ویژگی‌های طلا باعث شده که کاربردهای ویژه‌ای داشته باشد:

ویژگی‌های طلا	کاربرد
چکش‌خواری بالا و نرم‌بودن	ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های نازک (نخ طلا)
رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این ویژگی در شرایط دمایی بالا و گوناگون	در وسایل الکتریکی مثل لپ‌تاپ و قطعهٔ الکترونیکی چرخ ویلچر
واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان	ساخت جواهرات و استفاده در دندان‌پزشکی
توانایی بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی	کلاه فضانوردی

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصرهایی با عدد اتمی ۱۳ و ۲۳ دارای آرایش الکترونی مقابل هستند: $_{۱۳}X=[_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۱}$ و $_{۲۳}M=[_{۱۸}Ar]۳d^{۳}۴s^{۲}$

با توجه به آرایش الکترونی این دو عنصر، عنصری که دارای عدد اتمی ۲۳ است، جزء عناصر دستهٔ d بوده و جزء فلزهای اصلی جدول محسوب نمی‌شود.

ب) رسانایی الکتریکی بالای طلا و مهم‌تر از آن، حفظ (نه افزایش) رسانایی الکتریکی در دماهای بالا، یکی از ویژگی‌های مهم این عنصر است.

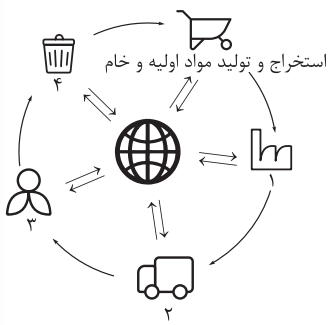
پ) اسکاندیم ($_{۲۱}Sc$) نخستین فلز واسطهٔ جدول دوره‌ای است که متعلق به گروه ۳ بوده و ۳ الکترون ظرفیتی دارد.

این فلز در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

ت) در بین عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم، عناصری که آرایش الکترونی آن‌ها به $۴s^{۲}$ ختم می‌شود، در خارجی‌ترین زیرلایهٔ خود ۲ الکترون دارند. همهٔ عناصر واسطه در دورهٔ چهارم به‌جز $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ (که آرایش الکترونی آن‌ها به $۴s^{۱}$ ختم می‌شود) دارای آرایش الکترونی $۴s^{۲}$ در آخرین لایهٔ خود می‌باشند.

تست و پاسخ ۵۸

اگر شکل زیر را نمایش کلی از چرخهٔ عمر یک کیسهٔ پلاستیکی و پاکت کاغذی در نظر بگیریم، چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟



- **در مرحلهٔ ۳ در چرخهٔ عمر کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، حمل‌ونقل مادهٔ خام سبب آلودگی محیط زیست می‌شود.**
- **مرحلهٔ ۱ در تولید کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، نیازمند انجام واکنش پلیمری‌شدن است.**
- **در مرحلهٔ ۴ به روش دفن‌کردن، پاکت کاغذی برخلاف کیسهٔ پلاستیکی تجزیه می‌شود و گاز متان تولید می‌کند.**
- **در مرحلهٔ استخراج و تولید مواد اولیه و خام، حمل‌ونقل مادهٔ خام اولیه در تولید کیسهٔ پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی، علاوه بر آلودگی هوا، سبب آلودگی خاک و آب نیز می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی موارد دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی موارد:

- در هر دو چرخه، مرحلهٔ ۳ که مربوط به تأثیر حمل‌ونقل مادهٔ خام روی محیط زیست در مرحلهٔ مصرف است، سبب آلودگی محیط زیست می‌شود.
- در تولید پاکت کاغذی، آب به همراه برخی مواد شیمیایی مصرف می‌شود و در تولید کیسهٔ پلاستیکی، مواد به‌دست‌آمده در پالایش نفت خام با استفاده از واکنش پلیمری‌شدن به پلاستیک مورد نظر تبدیل می‌شوند.
- پاکت کاغذی پس از دفن‌شدن تجزیه می‌شود و گاز متان تولید می‌کند؛ در حالی که کیسهٔ پلاستیکی پس از دفن‌شدن تجزیه نمی‌شود و برای سالیان طولانی باقی می‌ماند.
- در مرحلهٔ استخراج و تولید مواد اولیه و خام، تولید پاکت کاغذی تنها آلودگی هوا را به دنبال دارد؛ در حالی که تولید کیسهٔ پلاستیکی، علاوه بر آلودگی هوا، سبب آلودگی خاک و آب نیز می‌شود.

تست و پاسخ ۵۹

کدام مطلب در رابطه با نفت خام نادرست است؟

۱) یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

۲) عنصر اصلی سازندهٔ آن، در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و گرافیت و الماس، دگرشکل‌هایی از آن هستند.

۳) امروزه دو نقش اساسی ایفا می‌کند، نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و نقش دوم، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.

۴) به طلای سیاه معروف است و مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی نفت خام دو نقش اساسی دارد: ۱) منبع تأمین انرژی ۲) مادهٔ اولیه برای تهیهٔ مواد

سهم روزانهٔ مصرف نفت خام
- بیش از ۹۰٪ برای تأمین انرژی
  - حدود ۵۰٪ به عنوان سوخت
  - حدود ۴۰٪ برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی
- کم‌تر از ۱۰٪ برای تهیهٔ مواد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نفت خام مانند زغال‌سنگ و گاز طبیعی یک سوخت فسیلی است و به شکل یک مایع غلیظ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای مایل به سبز یافت می‌شود.

۲) عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام، کربن است که اولین عنصر گروه ۱۴ بوده و الماس و گرافیت دو تا از دگرشکل‌های (آلوتروپ‌های) آن به شمار می‌روند.

۴) نفت خام (طلای سیاه)، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمدهٔ آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

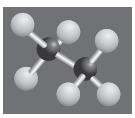
تست و پاسخ ۶۰

با توجه به موارد زیر که نمایشی از مولکول‌های اتان، اتین، کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید است، چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با آن‌ها به درستی بیان شده است؟

C_2H_6 — C_2H_2 — CO_2 — HCN

(الف)

(ب)


(پ)

(ت)

- روش نمایش هیدروکربن‌های موجود نسبت به نمایش سایر ترکیبات، شباهت بیشتری به ساختار لوویس آن‌ها دارد.
- مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ترکیب‌های (ب) و (پ)، ۱۱ برابر جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (الف) است.
- در ترکیب (ب) برخلاف سه ترکیب دیگر، همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.
- مجموع شمار پیوندهای کربن ـ هیدروژن در ترکیب‌های (الف) و (پ)، ۳/۵ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (ب) است.
- در همهٔ ترکیب‌ها، شعاع اتمی اتم مرکزی بیشتر از شعاع اتم‌های متصل به آن است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

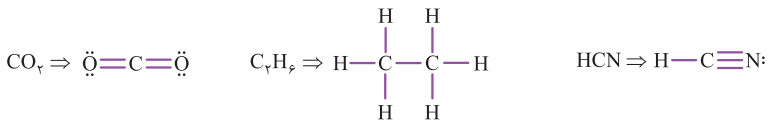
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی به‌جز مورد چهارم، بقیهٔ موارد درست‌اند.

شکل‌های «الف» تا «ت» به ترتیب مدل فضاپرکن هیدروژن سیانید، مدل فضاپرکن کربن دی‌اکسید، مدل گلوله و میلهٔ اتان و مدل گلوله و میلهٔ اتین را نشان می‌دهند.

- در مدل گلوله و میله برخلاف مدل فضاپرکن، پیوندهای اشتراکی نمایش داده می‌شوند؛ در نتیجه مدل گلوله و میله نسبت به فضاپرکن، به ساختار لوویس ترکیب شباهت بیشتری دارد.
- مجموع شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در کربن دی‌اکسید و اتان به ترتیب برابر ۴ و ۷ است (مجموعاً ۱۱ جفت) و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در هیدروژن سیانید، برابر ۱ است.



- در کربن دی‌اکسید، هم اتم کربن و هم اتم اکسیژن از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند؛ در صورتی که در سه ساختار دیگر به علت وجود هیدروژن نمی‌توان گفت همهٔ اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند. (اتم هیدروژن، دوتایی می‌شود و نه هشت‌تایی.)
- شمار پیوندهای کربن ـ هیدروژن در ساختار هیدروژن سیانید و اتان به ترتیب برابر ۱ و ۶ است (مجموعاً ۷ پیوند) و مجموع شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در کربن دی‌اکسید برابر ۴ است. $\frac{7}{4} \neq 3/5$
- در همهٔ ساختارها، اتم مرکزی کربن است که از نظر شعاع اتمی از همهٔ اتم‌های موجود، شعاع اتمی بیشتری دارد.

مقایسهٔ شعاع اتمی: $H < O < N < C$

تست و پاسخ ۶۱

C_5H_{12}

گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در اثر سوختن کامل ۱۰۸ گرم پنتان، در حضور مقدار کافی آب با چند گرم نمونهٔ سدیم اکسید، طبق واکنش زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (نمونهٔ سدیم اکسید دارای ۲۵ درصد ناخالصی است. $Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$Na_2O(s) + 2CO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow 2NaHCO_3(s)$$

۱) ۳۱۰ ۲) ۲۹۰ ۳) ۲۷۹ ۴) ۲۴۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره با استفاده از استوکیومتری واکنش سوختن کامل پنتان، مول CO_2 رو پیدا کن، بعد با استفاده از تعداد مول CO_2 مقدار NaO_2 مصرفی در واکنش دوم را محاسبه کن!

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول**: معادلهٔ سوختن پنتان را می‌نویسیم:

$$C_5H_{12}(g) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

توجه در اثر سوختن یک مول هیدروکربن با n اتم کربن، n مول CO_2 تولید می‌شود؛ بنابراین داریم: $1C_5H_{12} \sim 5CO_2$

گام دوم: مقدار مول کربن دی‌اکسید تولیدشده بر اثر سوختن کامل پنتان را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,CO_2 = 108\,g\,C_5H_{12} \times \frac{1\,mol\,C_5H_{12}}{72\,g\,C_5H_{12}} \times \frac{5\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_5H_{12}} = 7/5\,mol\,CO_2$$

گام سوم: مقدار Na_2O ناخالص مصرف‌شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,Na_2O = 7/5\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,Na_2O}{2\,mol\,CO_2} \times \frac{62\,g\,Na_2O_{\text{خالص}}}{1\,mol\,Na_2O} \times \frac{100\,g\,Na_2O_{\text{ناخالص}}}{75\,g\,Na_2O_{\text{خالص}}} = 310\,g\,Na_2O_{\text{ناخالص}}$$

روش دوم: با توجه به این‌که مقدار CO_2 تولیدشده در واکنش اول با مقدار CO_2 مصرفی در واکنش دوم برابر است، با یکسان‌کردن ضریب CO_2 می‌توان بین پنتان در واکنش اول و Na_2O در واکنش دوم تناسب برقرار کرد:

$$\xrightarrow{\times 2} 2C_5H_{12}(g) + 16O_2(g) \rightarrow 10CO_2(g) + 12H_2O(g)$$
$$\xrightarrow{\times 5} 5Na_2O(s) + 10CO_2(g) + 5H_2O(g) \rightarrow 10NaHCO_3(s)$$
$$\Rightarrow 2C_5H_{12} \sim 5Na_2O$$

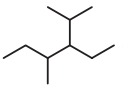
$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_5H_{12}}} = \frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Na_2O}} \Rightarrow \frac{108}{2 \times 72} = \frac{x \times \frac{75}{100}}{5 \times 62} \Rightarrow x = 310\,g\,Na_2O_{\text{ناخالص}}$$

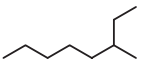
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

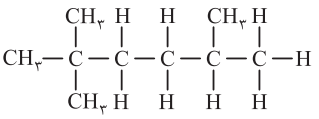
تست و پاسخ ۶۲

نام کدام آلکان‌های زیر درست است؟

الف)  **: ۳ ـ اتیل ـ ۲، ۲ ـ دی متیل هگزان**

ب)  **: ۲ ـ اتیل هپتان**

پ) $CH_3(CH_2)_3C(CH_3)_3$ **: ۲، ۲ ـ دی متیل هگزان**

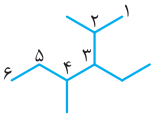
ت)  **: ۲، ۲، ۵ ـ تری متیل هگزان**

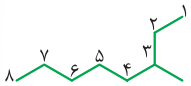
۱) الف ـ ب ۲) الف ـ ت ۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

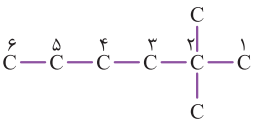
پاسخ: گزینهٔ ۴

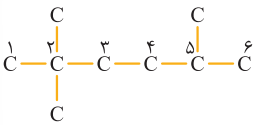
پاسخ تشریحی موارد «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف)  → ۳ ـ اتیل ـ ۲، ۴ ـ دی‌متیل هگزان

ب)  → ۳ ـ متیل اکتان

پ) $CH_3(CH_2)_3C(CH_3)_3$ →  → ۲، ۲ ـ دی‌متیل هگزان

ت)  → ۲، ۲، ۵ ـ تری‌متیل هگزان

تست و پاسخ ۶۳

شکل زیر، مقایسهٔ میزان فرّاریت دو آلکان راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. اگر در ساختار آلکان (I)، ۵ پیوند کربن ـ کربن وجود داشته باشد، کدام مطلب درست است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$

(I) (II)

۱) در ساختار آلکان (II) می‌تواند ۱۶ پیوند اشتراکی وجود داشته باشد.

۲) قدرت نیروهای بین مولکولی در ترکیب (I) بیشتر از ترکیب (II) است.

۳) در نام آلکان (II)، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.

۴) در فشار ۱ اتمسفر و دمای $22^\circ C$، حالت فیزیکی آلکان (I) با آلکانی با جرم مولی $58\ g.mol^{-1}$، متفاوت است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه هیدروکربن‌ها از دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند. از آن‌جایی که هر اتم کربن، ۴ الکترون و هر اتم هیدروژن، ۱ الکترون به اشتراک می‌گذارد و از طرفی هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است، خواهیم داشت:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی در هیدروکربن‌ها} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های کربن} \times ۴) + (\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} \times ۱)}{۲}$$

فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است و می‌توان نوشت:

$$\text{مقدار پیوندهای اشتراکی در یک آلکان n کربنی} = \frac{(۴ \times n) + (۱ \times (۲n + ۲))}{۲} = \frac{۶n + ۲}{۲} = ۳n + ۱$$

بنابراین در هر آلکان با n اتم کربن، $۳n + ۱$ پیوند اشتراکی وجود دارد. این پیوندها شامل $n - ۱$ پیوند $C — C$ و $۲n + ۲$ پیوند $C — H$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آلکان (I) دارای ۵ پیوند کربن ـ کربن است. تعداد پیوندهای کربن ـ کربن ۱ واحد از تعداد کل کربن در آلکان کم‌تر است؛ پس این آلکان ۶ کربن دارد و فرمول مولکولی آن C_6H_{14} است. از طرفی می‌دانیم که هر چه شمار اتم‌های کربن یک آلکان بیشتر باشد، نقطهٔ جوش آن بیشتر و فرّاریت آن کم‌تر است؛ بنابراین آلکان (II) که فرّاریت کم‌تری دارد، بیش از ۶ اتم کربن خواهد داشت:

بیش از ۶ اتم کربن دارد. ⇐ آلکان (II) ۶ اتم کربن دارد. ⇐ آلکان (I)

بررسی گزینه‌ها:

۱) آلکان (I) با ۶ اتم کربن دارای $3(6)+1=19$ پیوند اشتراکی است؛ بنابراین شمار پیوندهای اشتراکی آلکان (II) که بیش از ۶ اتم کربن دارد، قطعاً بیشتر از ۱۹ است.

۲) فرّاریت آلکان (I) بیشتر از آلکان (II) است؛ بنابراین قدرت نیروهای بین مولکولی آن کم‌تر است.

۳) برای آلکان‌های ۱ تا ۴ کربنی (متان، اتان، پروپان و بوتان)، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد. آلکان (II) بیش از ۶ اتم کربن دارد.

۴) آلکان I (آلکان راست‌زنجیر ۶کربنی) در فشار یک اتمسفر و دمای $22^\circ C$، به حالت مایع است. آلکانی با جرم مولی $58\ g.mol^{-1}$، ۴کربنی است و در این شرایط، به حالت گاز است.

C_nH_{2n+2} جرم مولی $=12n+2n+2=14n+2 \Rightarrow 14n+2=58 \Rightarrow 14n=56 \Rightarrow n=4$

نکته در فشار ۱ اتمسفر و دمای $22^\circ C$، آلکان‌های ۱ تا ۴ کربنی به حالت گاز، آلکان‌های ۵ تا ۱۷ کربنی به حالت مایع و آلکان‌های ۱۸کربنی به بعد، به حالت جامد هستند.

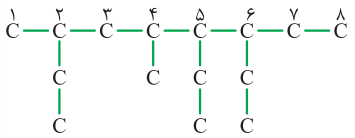
تست و پاسخ ۶۴

دانش‌آموزی آلکانی را به اشتباه به صورت ۴ ـ متیل ـ۲، ۵، ۶ ـ تری‌اتیل اکتان نام‌گذاری کرده است. مجموع اعداد در نام درست این آلکان کدام است و در ساختار این ترکیب چند گروه CH_2 وجود دارد؟

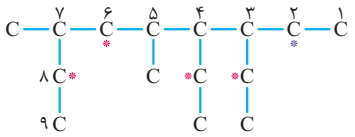
۱) ۱۹ ـ ۳ ۲) ۲۱ ـ ۳ ۳) ۲۱ ـ ۵ ۴) ۱۹ ـ ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ابتدا براساس نام داده‌شده، ساختار آلکان را رسم می‌کنیم:



هنگام نام‌گذاری، زنجیر اصلی نادرست انتخاب شده است. زنجیر درست را انتخاب کرده و مجدداً آن را شماره‌گذاری می‌کنیم:



$\Rightarrow$ ۳، ۴ ـ دی‌اتیل ـ ۵، ۷ ـ دی‌متیل نونان $\Rightarrow$ مجموع اعداد $=3+4+5+7=19$

در ساختار ترکیب مورد نظر، ۵ گروه CH_2 (کربن‌های ستاره‌دار در شکل بالا) وجود دارد.

تست و پاسخ ۶۵

در سوختن کامل ۱ مول از آلکان راست‌زنجیر A، ۱۲/۵ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **در این واکنش، تفاوت شمار مول‌های کربن دی‌اکسید و بخار آب تولیدشده برابر ۱ است.**
- **در دما و فشار اتاق، فلز قلیایی سدیم را می‌توان درون آلکان A نگه‌داری کرد.**
- **شستن دست با این آلکان، سبب جذب رطوبت دست و خشکی پوست می‌شود.**
- **آلکان A فرمول مولکولی یکسانی با ۲، ۳، ۳ ـ تری‌متیل پنتان دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی به‌جز مورد سوم، بقیهٔ موارد درست‌اند.

معادلهٔ واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+2} + (\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$\frac{3n+1}{2} = 12/5 \Rightarrow 3n+1 = 25 \Rightarrow n = 8$$

بررسی موارد:

- با توجه به معادلهٔ کلی واکنش، ***مشخصه*** که تفاوت شمار مول‌های CO_2 و H_2O تولیدشده برابر $(n+1)-n=1$ است.
- در دمای اتاق، آلکان راست‌زنجیر ۸کربنی به حالت مایع است. با توجه به ناقطبی‌بودن آلکان‌ها، قراردادن فلزها در آلکان‌های مایع، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.
- آلکان‌ها مانند چربی‌ها و برخلاف رطوبت (H_2O)، ناقطبی‌اند؛ بنابراین دلیل خشکی پوست بعد از شستن دست با آلکان‌ها، حل‌شدن چربی پوست در آلکان‌ها است و نه جذب رطوبت!
- آلکان داده‌شده مانند آلکان A، ۸کربنی است و فرمول مولکولی یکسانی با آن دارد:

۳،۳،۲ - تری متیل پنتان

تری متیل پنتان → ۳ کربن، پنتان → ۵ کربن

۳ کربن + ۵ کربن → ۸ کربن

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

تست و پاسخ ۶۶

دو انتهای یکی از قطرهای دایره‌ای نقاط $A(۲,-۲)$ و $B(۶,۴)$ هستند. فاصلهٔ مبدأ مختصات از مرکز این دایره کدام است؟

۱) ۵ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) ۱۷ ۴) $\sqrt{۱۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره سؤال ساده‌ای است. اگر در حل آن مشکل دارید، باید به فرمول‌های کتاب درسی مسلط شوید.

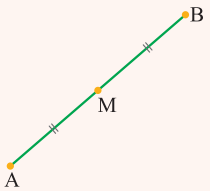
خودت حل کنی بهتره مرکز دایره، وسط قطر آن می‌شود.

درس‌نامه «فاصلهٔ دو نقطه از هم» و «نقطهٔ وسط یک پاره‌خط»

۱) فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B در دستگاه مختصات به کمک رابطهٔ فیثاغورس زیر به دست می‌آید:

$$AB=\sqrt{(x_B-x_A)^۲+(y_B-y_A)^۲}=\sqrt{(\text{اختلاف xها})^۲+(\text{اختلاف yها})^۲}$$

۲) مختصات نقطهٔ وسط دو نقطهٔ A و B از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} x_M=\dfrac{x_A+x_B}{۲} \\ y_M=\dfrac{y_A+y_B}{۲} \end{cases} \xrightarrow{\text{یا}} M=\frac{A+B}{۲}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** از آن‌جایی که نقاط $A(۲,-۲)$ و $B(۶,۴)$ دو سر قطر دایره هستند، پس وسط آن‌ها مرکز دایره است. مختصات نقطهٔ وسط قطر AB را به دست می‌آوریم:

$$M(\frac{x_A+x_B}{۲},\frac{y_A+y_B}{۲}) \Rightarrow M(\frac{۲+۶}{۲},\frac{-۲+۴}{۲}) \Rightarrow M(۴,۱)$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال فاصلهٔ نقطهٔ M از مبدأ مختصات است.

$$OM=\sqrt{x_M^۲+y_M^۲}=\sqrt{۴^۲+۱^۲}=\sqrt{۱۷}$$

تست و پاسخ ۶۷

اگر عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(۰,a)$ و $B(۳a,۰)$، محور xها را با طول ۴ قطع کند، خط $x=۲$ را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -۸ ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

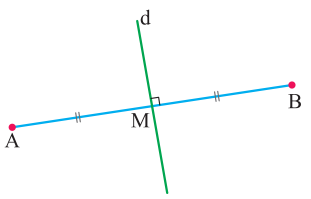
مشاوره سؤالات هندسهٔ تحلیلی پایهٔ یازدهم، معمولاً با چند فرمول مشخص حل می‌شوند. این مبحث کاملاً ارزش سرمایه‌گذاری دارد.

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ عمودمنصف را برحسب a بنویسید، سپس نقطهٔ $(۴,۰)$ را در آن جای‌گذاری کنید.

درس‌نامه معادلهٔ عمودمنصف

برای نوشتن معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط AB، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

گام اول	مختصات نقطهٔ وسط A و B را پیدا می‌کنیم: $M=\frac{A+B}{۲}$
گام دوم	شیب AB را قرینه و معکوس می‌کنیم تا شیب عمودمنصف به دست آید.
گام سوم	با داشتن شیب و یک نقطه از عمود منصف، معادلهٔ آن را می‌نویسیم.



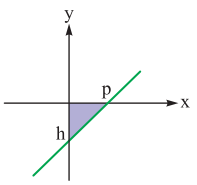
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

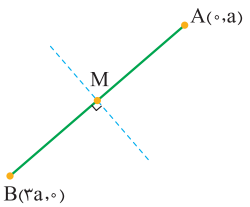
نکته به دست آوردن نقطهٔ برخورد تابع با محورها:

نقطهٔ برخورد تابع f با محورِ ...	راه حل	مختصات نقطه (نقاط)
xها	«y را صفر می‌دهیم.» یا «جواب‌های معادلهٔ $f(x)=0$» را به دست می‌آوریم.	$(x,0)$ ← جواب(های) $f(x)$
yها	«x را صفر می‌دهیم.» یا «مقدار $f(0)$» را به دست می‌آوریم.	$(0,f(0))$

نوشتن معادلهٔ خط

	چه چیزهایی از خط را داریم؟	معادلهٔ خط	مثال
۱	شیب (m) و عرض از مبدأ (h)	$y=mx+h$	معادلهٔ خط با شیب ۲ و عرض از مبدأ ۵: $y=2x+5$
۲	شیب (m) و نقطهٔ (x_1,y_1)	$y-y_1=m(x-x_1)$	معادلهٔ خط با شیب ۲ و گذرنده از نقطهٔ $(1,6)$: $y-6=2(x-1) \Rightarrow y=2x+4$
۳	دو نقطهٔ $A(x_1,y_1)$ و $B(x_2,y_2)$	۱) شیب را به دست می‌آوریم: $m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$ ۲) از رابطهٔ $y-y_1=m(x-x_1)$ استفاده می‌کنیم.	معادلهٔ خط گذرنده از نقاط $(2,7)$ و $(-1,1)$: ۱) $m=\frac{7-1}{2-(-1)}=\frac{6}{3}=2$ ۲) $y-7=2(x-2) \Rightarrow y=2x+3$
۴	طول از مبدأ (p) و عرض از مبدأ (h)	 $\frac{x}{p}+\frac{y}{h}=1$	معادلهٔ خط با طول از مبدأ ۴ و عرض از مبدأ ۲: $\frac{x}{4}+\frac{y}{2}=1 \xrightarrow{\times 2} \frac{x}{2}+y=2 \Rightarrow y=\frac{-x}{2}+2$

پاسخ تشریحی **گام اول**: معادلهٔ عمودمنصف پاره‌خط واصل دو نقطهٔ $A(0,a)$ و $B(3a,0)$ را می‌نویسیم. این خط از نقطهٔ $(4,0)$ عبور می‌کند.



گام دوم: شیب پاره‌خط AB را حساب می‌کنیم:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{0-a}{3a-0}=-\frac{1}{3}$$

گام سوم: شیب عمودمنصف پاره‌خط AB، قرینه و معکوس شیب پاره‌خط AB است.

$$m_d=-\frac{1}{m_{AB}} \Rightarrow m_d=-\frac{1}{-\frac{1}{3}}=3$$

گام چهارم: شیب عمودمنصف AB و یک نقطه از آن را داریم. معادلهٔ خط را می‌نویسیم:

$$y-0=3(x-4) \Rightarrow y=3x-12$$

گام پنجم: با جای‌گذاری $x=2$ در معادلهٔ خط d، خواستهٔ سؤال به دست می‌آید:

$$y=3\times 2-12=-6$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۸

نقاط $A(۳,۴)$ ، $B(۱,-۲)$ و $C(-۱,۲)$ رأس‌های یک مثلث هستند. طول ارتفاع وارد بر ضلع بزرگ‌تر این مثلث کدام است؟

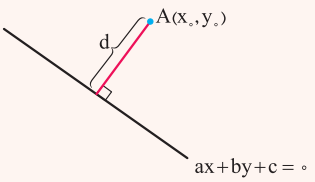
۱) ۱ ۲) $\sqrt{۱۰}$ ۳) ۲ ۴) $۲\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ خط عبوری بزرگ‌ترین ضلع مثلث را بنویسید.

درس‌نامه فاصلهٔ نقطه از خط

برای به دست آوردن فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ از یک خط، باید معادلهٔ خط را به شکل $ax+by+c=۰$ درآوریم و بعد از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

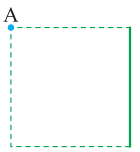
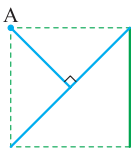
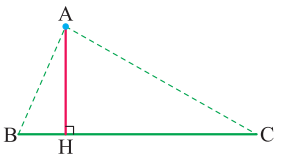
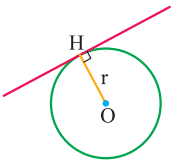


$$d=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

نقطهٔ $(x_۰,y_۰)$ را در سمت چپ تساوی $ax+by+c=۰$ جای‌گذاری می‌کنیم.

ضریب x و y در معادلهٔ خط

کاربردهای مهم فاصلهٔ نقطه از خط در مسائل

مقدار قابل محاسبه	شکل	توضیح
ضلع مربع	 $d: ax+by+c=۰$	فاصلهٔ A تا خط d = ضلع
قطر مربع		فاصلهٔ A تا قطر = نصف قطر
ارتفاع مثلث		فاصلهٔ رأس A تا ضلع BC = طول ارتفاع AH
شعاع دایره		فاصلهٔ مرکز تا خط مماس = شعاع

پاسخ تشریحی **گام اول**: طول اضلاع مثلث را به دست می‌آوریم تا بزرگ‌ترین ضلع آن مشخص شود. $A(۳,۴)\,,\,B(۱,-۲)\,,\,C(-۱,۲)$

$$AB=\sqrt{(۳-۱)^۲+(۴-(-۲))^۲}=\sqrt{۲^۲+۶^۲}=\sqrt{۴۰}$$

$$BC=\sqrt{(۱-(-۱))^۲+(-۲-۲)^۲}=\sqrt{۲^۲+۴^۲}=\sqrt{۲۰}$$

$$AC=\sqrt{(۳-(-۱))^۲+(۴-۲)^۲}=\sqrt{۴^۲+۲^۲}=\sqrt{۲۰}$$

پس AB بزرگ‌ترین ضلع مثلث است و می‌خواهیم طول ارتفاع وارد بر آن را به دست آوریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

راه اول:

گام دوم: معادلهٔ ضلع AB را به دست می‌آوریم:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{-۲-۴}{۱-۳}=\frac{-۶}{-۲}=۳$$

$$\text{ضلع AB}: y-y_A=m_{AB}(x-x_A) \Rightarrow y-۴=۳(x-۳) \Rightarrow y-۳x+۵=۰$$

گام سوم: فاصلهٔ نقطهٔ C از ضلع AB، خواستهٔ سؤال است.

$$d=\frac{|y_C-۳x_C+۵|}{\sqrt{۱^۲+(-۳)^۲}}=\frac{|۲-۳(-۱)+۵|}{\sqrt{۱۰}}=\frac{۱۰}{\sqrt{۱۰}}=\sqrt{۱۰}$$

راه دوم: **گام دوم:** طبق اندازهٔ اضلاع متوجه می‌شویم مثلث قائم‌الزاویه است.

$$(AB)^۲=(BC)^۲+(AC)^۲$$

پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{ABC}=\frac{BC\times AC}{۲}=\frac{\sqrt{۲۰}\times\sqrt{۲۰}}{۲}=۱۰$$

گام سوم: با مساحت مثلث ABC و ضلع AB طول ارتفاع را می‌یابیم:

$$S_{ABC}=\frac{CH\times AB}{۲}=۱۰=\frac{CH\times\sqrt{۴۰}}{۲} \Rightarrow CH=\frac{۱۰\times۲}{۲\sqrt{۱۰}}=\sqrt{۱۰}$$

تست و پاسخ ۶۹

سطح مربعی به مساحت ۲۵، از هر چهار ناحیهٔ مختصات می‌گذرد. اگر دو ضلع مقابل این مربع بر دو خط به معادله‌های $ax+۳y+۶=۰$ و $۳x-۴y+b=۰$ واقع باشند، b کدام است؟

دو خط موازی هستند.

۱) ۳۳ ۲) ۳۳− ۳) ۱۷ ۴) ۱۷−

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره شرط موازی‌بودن دو خط را بنویسید. فاصلهٔ دو خط از هم، طول ضلع مربع است.

نکات ۱) شرط موازی‌بودن دو خط $ax+by+c=۰$ و $a'x+b'y+c'=۰$ آن است که $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}$ باشد.

۲) فاصلهٔ دو خط موازی $ax+by+c=۰$ و $ax+by+c'=۰$ برابر با $d=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو ضلع مقابل مربع با هم موازی هستند؛ پس شرط موازی‌بودن را برای دو خط $L:ax+۳y+۶=۰$ و $L':۳x-۴y+b=۰$ می‌نویسیم.

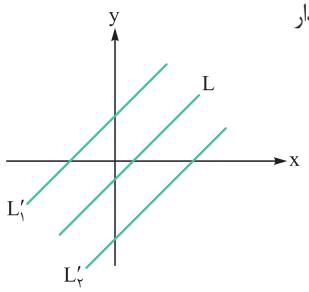
$$\text{شرط موازی‌بودن}: \frac{a}{۳}=\frac{۳}{-۴} \Rightarrow -۴a=۹ \Rightarrow a=-\frac{۹}{۴}$$

$$\Rightarrow L:-\frac{۹}{۴}x+۳y+۶=۰ \xrightarrow{\times(-\frac{۴}{۳})} L:۳x-۴y-۸=۰$$

گام دوم: مساحت مربع ۲۵ است، پس طول ضلع آن ۵ می‌شود؛ در نتیجه فاصلهٔ دو ضلع مقابل (فاصلهٔ دو خط L و L′) نیز باید برابر با ۵ باشد.

$$d=\frac{|C-C'|}{\sqrt{A^۲+B^۲}}=\frac{|-۸-b|}{\sqrt{\underbrace{۳^۲+(-۴)^۲}_{۲۵}}}=\frac{|b+۸|}{۵} \xrightarrow{d=۵} \frac{|b+۸|}{۵}=۵ \Rightarrow |b+۸|=۲۵ \Rightarrow b+۸=\pm۲۵ \Rightarrow \begin{cases} b=۲۵-۸=۱۷ \\ b=-۲۵-۸=-۳۳ \end{cases}$$

گام سوم: طبق صورت سؤال، مربع باید از هر چهار ناحیهٔ مختصات عبور کند. با رسم نمودار تعیین می‌کنیم کدام مقدار به‌دست‌آمده برای b قابل قبول است.



$$\xrightarrow{b=۱۷} L'_۱:۳x-۴y+۱۷=۰$$

x	y
۰	$\frac{۱۷}{۴}$
$-\frac{۱۷}{۳}$	۰

$$\xrightarrow{b=-۳۳} L'_۲:۳x-۴y-۳۳=۰$$

x	y
۰	$(\frac{-۳۳}{۴})$
۱۱	۰

با توجه به نمودار، تنها در حالتی که $b=۱۷$ باشد، مربع از هر چهار ناحیه عبور می‌کند؛ پس تنها این مقدار قابل قبول است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۰

اگر S مجموع و P حاصل‌ضرب ریشه‌های مثبت معادلهٔ $x^4-5x^2+4=0$ باشند، اعداد S و P ریشه‌های کدام معادلهٔ درجه‌دوم هستند؟

۱) $x^2-5x+4=0$

۲) $x^2-3x+2=0$

۳) $x^2-5x+6=0$

۴) $x^2-2x+1=0$

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره صورت سؤال را با دقت بخوانید تا در دام‌های آموزشی آن نیفتید.

خودت حل کنی بهتره از تغییر متغیر $t=x^2$ استفاده کنید و جواب‌های معادلهٔ اصلی را به دست آورید.

درس‌نامه حل معادله به کمک تغییر متغیر

معادلهٔ $(x^2-2x)^2-7(x^2-2x)-8=0$ را در نظر بگیرید. در این معادله، عبارت x^2-2x در معادله تکرار شده است. برای حل معادله، این گام‌ها را برمی‌داریم:

گام اول: عبارتی که تکرار شده را t می‌گیریم: $t=x^2-2x$

گام دوم: معادله را برحسب t می‌نویسیم و حل می‌کنیم:

$$t^2-7t-8=0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t_1=-1 \\ t_2=\frac{-c}{a}=8 \end{cases}$$

گام سوم: حالا x^2-2x را برابر ۱- و ۸ قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} x^2-2x=-1 \Rightarrow x^2-2x+1=0 \Rightarrow (x-1)^2=0 \Rightarrow x=1 \\ x^2-2x=8 \Rightarrow x^2-2x-8=0 \Rightarrow (x-4)(x+2)=0 \Rightarrow x=4,-2 \end{cases}$$

نکته چند مورد دیگر از معادلاتی که با تغییر متغیر حل می‌شوند را ببینید:

$$x^6-5x^3-6=0 \xrightarrow{x^3=t} t^2-5t-6=0 \Rightarrow \cdots$$

$$4^x-2^{x+1}-8=0 \Rightarrow (2^x)^2-2(2^x)-8=0 \xrightarrow{2^x=t} t^2-2t-8=0 \Rightarrow \cdots$$

$$\sin^2 x+\cos x-\frac{5}{4}=0 \xrightarrow{\sin^2 x=1-\cos^2 x} 1-\cos^2 x+\cos x-\frac{5}{4}=0 \xrightarrow{\cos x=t} t^2-t+\frac{1}{4}=0 \Rightarrow \cdots$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از تغییر متغیر $t=x^2$ $(t\geq 0)$ معادله را به یک معادلهٔ درجه‌دوم تبدیل می‌کنیم.

$$x^4-5x^2+4=0 \Rightarrow (x^2)^2-5x^2+4=0 \xrightarrow{t=x^2} t^2-5t+4=0 \quad (1)$$

گام دوم: معادلهٔ (۱) را به روش تجزیه و به کمک اتحاد یک جمله‌مشترک حل می‌کنیم.

$$t^2 \underbrace{-5}_{(-4)+(-1)}t \underbrace{+4}_{(-4)(-1)}=0 \Rightarrow (t-4)(t-1)=0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=4 \end{cases}$$

گام سوم: با جای‌گذاری $t=x^2$، جواب‌های معادلهٔ اصلی را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} x^2=1 \Rightarrow x=\pm 1 \\ x^2=4 \Rightarrow x=\pm 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{مجموع ریشه‌های مثبت}: S=1+2=3 \\ \text{حاصل‌ضرب ریشه‌های مثبت}: P=1\times 2=2 \end{cases}$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال معادلهٔ درجه‌دومی است که ریشه‌های آن ۲ و ۳ باشند.

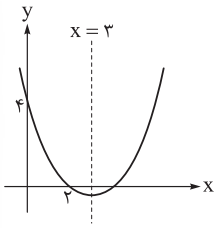
$$(x-2)(x-3)=0 \Rightarrow x^2-5x+6=0$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۱

کم‌ترین مقدار سهمی روبه‌رو کدام است؟



۱) -1

۲) $-\frac{1}{2}$

۳) $-\frac{1}{3}$

۴) $-\frac{1}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره نمودار تابع درجه ۲ از مباحث پرتکرار در کنکور است.

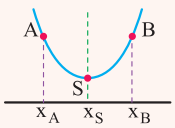
خودت حل کنی بهتره معادلهٔ سهمی را به دست آورید.

درس‌نامه نوشتن معادلهٔ سهمی

	چیزهایی که داریم	ضابطهٔ سهمی	نکتهٔ تکمیلی
۱	x_1 و x_2 صفرهای سهمی‌اند.	$y=a(x-x_1)(x-x_2)$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۲	سهمی در x_1 بر محور xها مماس است.	$y=a(x-x_1)^2$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۳	نقطهٔ (x_S, y_S) رأس سهمی است.	$y=a(x-x_S)^2+y_S$	برای محاسبهٔ a، مختصات یک نقطهٔ دیگر را در سهمی صدق می‌دهیم.
۴	سه نقطه از سهمی	$y=ax^2+bx+c$	با حل ۳ معادله، ۳ مجهول ضرایب را پیدا می‌کنیم. اگر نقطه‌ای به مختصات $(0,c)$ داشتیم، از آن شروع می‌کنیم.

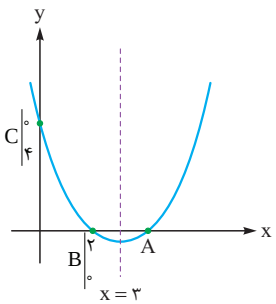
نکته دو نقطهٔ هم‌عرض از یک سهمی، نسبت به محور تقارن سهمی متقارن هستند؛ پس میانگین طول این نقاط، طول رأس سهمی (محور تقارن) را نتیجه می‌دهد.

$$\frac{x_A+x_B}{2}=x_S$$



پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا باید معادلهٔ سهمی را به دست آوریم. توجه کنید که دو نقطهٔ A و B که در آن‌ها سهمی محور xها را قطع می‌کند، نسبت به محور تقارن سهمی قرینه هستند؛ پس میانگین طول این دو نقطه برابر طول محور تقارن سهمی است.

$$\frac{x_A+x_B}{2}=3 \Rightarrow \frac{x_A+2}{2}=3 \Rightarrow x_A=4$$



گام دوم: سهمی در دو نقطهٔ $A\left|\begin{matrix}4\\0\end{matrix}\right.$ و $B\left|\begin{matrix}2\\0\end{matrix}\right.$ محور طول‌ها را قطع کرده است؛ پس ضابطهٔ آن به صورت $y=a(x-2)(x-4)$ است.

گام سوم: با جای‌گذاری مختصات نقطهٔ $C\left|\begin{matrix}0\\4\end{matrix}\right.$ در ضابطهٔ به‌دست‌آمده، مقدار a به دست می‌آید.

$$4=a(0-2)(0-4) \Rightarrow 4=8a \Rightarrow a=\frac{1}{2} \Rightarrow y=\frac{1}{2}(x-2)(x-4)$$

گام چهارم: مقدار مینیمم سهمی داده‌شده در رأس آن، یعنی به ازای $x=3$ اتفاق می‌افتد.

$$y_{min}=\frac{1}{2}(3-2)(3-4) \Rightarrow y_{min}=-\frac{1}{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۲

اگر β^2 و α ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - ax = 9$ باشند، آن‌گاه β و α^2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + bx = -3$ هستند. a و b ریشه‌های کدام معادله هستند؟

۱) $x^2 + 4x = 32$ ۲) $x^2 - 4x = 32$ ۳) $x^2 - 8x = -4$ ۴) $x^2 + 8x = 4$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره از رابطهٔ حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم استفاده کنید.

درس‌نامه

نکات ۱) در معادلهٔ درجه‌دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta > 0$، داریم:

اختلاف ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	جمع ریشه‌ها
$M = \frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a \rvert}$	$P = \frac{c}{a}$	$S = \frac{-b}{a}$

۲) معادلهٔ درجه‌دومی که مجموع ریشه‌هایش S و حاصل‌ضربشان P باشد، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** β^2 و α ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - ax = 9$ و β و α^2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + bx = -3$ هستند؛ پس:

$$\left.\begin{array}{l} x^2 - ax - 9 = 0 \xrightarrow[P=\frac{c}{a}]{P=\alpha\beta^2} \alpha\beta^2 = -9 \ (1) \\ x^2 + bx + 3 = 0 \xrightarrow[P=\frac{c}{a}]{P=\beta\alpha^2} \beta\alpha^2 = 3 \ (2) \end{array}\right\} \xrightarrow{(\times)} \alpha^3\beta^3 = -27 \Rightarrow \alpha\beta = -3 \ (3)$$

گام دوم: از تساوی‌های به‌دست‌آمده مقادیر α و β را به دست می‌آوریم.

$$\xrightarrow{(1)} (\alpha\beta)\beta = -9 \xrightarrow{(3)} -3\beta = -9 \Rightarrow \beta = 3$$

$$\xrightarrow{(2)} (\alpha\beta)\alpha = 3 \xrightarrow{(3)} -3\alpha = 3 \Rightarrow \alpha = -1$$

گام سوم: مقدار $\alpha = -1$ ریشهٔ معادلهٔ $x^2 - ax - 9 = 0$ و مقدار $\beta = 3$ ریشهٔ معادلهٔ $x^2 + bx + 3 = 0$ هستند؛ پس هر یک در معادلهٔ خود صدق می‌کنند.

$$(-1)^2 - a(-1) - 9 = 0 \Rightarrow 1 + a - 9 = 0 \Rightarrow a = 8 \qquad (3)^2 + b(3) + 3 = 0 \Rightarrow 9 + 3b + 3 = 0 \Rightarrow b = -4$$

گام چهارم: معادله‌ای که ریشه‌های آن $a = 8$ و $b = -4$ باشد (طبق گزینه‌ها ضریب x^2 برابر یک باشد) به صورت زیر است:

$$(x - 8)(x - (-4)) = 0 \Rightarrow (x - 8)(x + 4) = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = 32$$

تست و پاسخ ۷۳

رأس سهمی به معادلهٔ $y = -x^2 - 4x + 2 - m$ و نقاط تقاطع آن با محور xها، رأس‌های یک مثلث متساوی‌الاضلاع هستند. مساحت این مثلث متساوی‌الاضلاع کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$ ۲) $3\sqrt{3}$ ۳) ۳ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره قاعده و ارتفاع مثلث را به دست آورید.

نکته در سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + bx + c$:

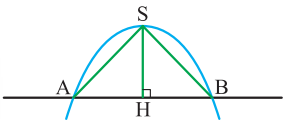
۱) عرض رأس سهمی از رابطهٔ $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می‌آید $(\Delta = b^2 - 4ac)$.

۲) با شرط $\Delta > 0$، فاصلهٔ بین صفرهای تابع برابر با $\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a \rvert}$ است.

Telegram: @konkur_in

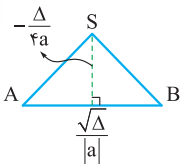
www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:**



شکل تقریبی از سؤال رسم می‌کنیم. در شکل مقابل، S رأس سهمی و نقاط A و B محل برخورد سهمی با محور طول‌ها هستند. هم‌چنین مثلث ABS متساوی‌الاضلاع است.

گام دوم:



عرض رأس سهمی برابر با $SH=\frac{-\Delta}{4a}$ است. از طرفی اختلاف صفرهای تابع، یعنی همان طول پاره‌خط AB برابر با $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است.

گام سوم: می‌دانیم در هر مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع وارد بر هر ضلع برابر با « $\frac{\sqrt{3}}{2}\times$(طول ضلع) » است. با جای‌گذاری مقادیر از گام دوم به تساوی زیر می‌رسیم.

$$\underbrace{-\frac{\Delta}{4a}}_{\text{ارتفاع}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\underbrace{\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}}_{\text{طول ضلع}}\xrightarrow{a=-1}\frac{\Delta}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{\Delta}\xrightarrow{\Delta\neq 0}\sqrt{\Delta}=2\sqrt{3}\Rightarrow\Delta=12$$

گام چهارم: طول ضلع مثلث را به دست می‌آوریم:

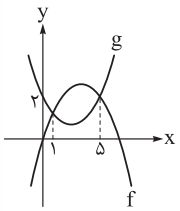
$$AB=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}\xrightarrow[\sqrt{\Delta}=\sqrt{12}]{a=-1}AB=\sqrt{12}$$

گام پنجم: مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع برابر با « $\frac{\sqrt{3}}{4}\times$(طول ضلع)^2 » است؛ پس:

$$S_{ABS}=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(\sqrt{12})^2=3\sqrt{3}$$

تست و پاسخ ۷۴

مطابق شکل، نمودار دو تابع درجه‌دوم f و g رسم شده است. حاصل $f(-1)-g(-1)$ کدام است؟



۱) $-5/2$
۲) -5
۳) -4
۴) $-4/8$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره تابع $y=f(x)-g(x)$ را تشکیل داده و مقدار آن را در $x=1$ و $x=5$ برابر صفر قرار دهید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اگر تابع h را به صورت $h(x)=f(x)-g(x)$ در نظر بگیریم، با توجه به نمودارهای f و g که درجه‌دوم هستند، پس تابع h نیز درجه‌دوم خواهد بود و اطلاعات زیر را با توجه به نمودارهای f و g داریم:

$$h(1)=0,\ h(5)=0,\ h(0)=f(0)-g(0)=0-2=-2$$

$$\Rightarrow h(x)=a(x-1)(x-5)\xrightarrow{h(0)=-2}h(0)=a(-1)(-5)=-2\Rightarrow a=-\frac{2}{5}\Rightarrow h(x)=-\frac{2}{5}(x-1)(x-5)$$

گام دوم: مقدار تابع h را به ازای $x=-1$ حساب می‌کنیم:

$$h(-1)=-\frac{2}{5}(-1-1)(-1-5)=-\frac{2}{5}(-2)(-6)=-\frac{24}{5}=-4/8$$

تست و پاسخ ۷۵

معادلهٔ $2x=1-\sqrt{2-x}$ چند جواب دارد؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره رادیکال را در یک طرف تساوی تنها کنید و به توان ۲ برسانید. ریشه‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اصلی امتحان کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

نکات **چند نکته در معادلات گنگ:**

۱) بعد از حل معادلهٔ گنگ، جواب‌های به‌دست‌آمده را در معادلهٔ اولیه چک کنید.

۲) اگر جمع چند رادیکال صفر شد، عبارت داخل تک‌تک آن‌ها صفر است:

$$\sqrt{A}+\sqrt{B}=0 \Rightarrow \begin{cases} A=0 \\ B=0 \end{cases}$$

۳) بعضی از معادلات گنگ نیاز به حل ندارند.

مثلاً $\sqrt{x-3}+\sqrt{1-x}=x$، چون دامنه‌ها به ترتیب $x\geq 3$ و $x\leq 1$ است که اشتراکشان تهی می‌شود؛ یعنی معادله جواب ندارد.

۴) اگر یک عبارت با یک رادیکال برابر بود، عبارت مورد نظر نامنفی است. (برای تعیین دامنه)

مثال: $1-2x\geq 0 \Leftarrow \sqrt{2-x}=1-2x$

پاسخ تشریحی **گام اول:** رادیکال را در یک طرف تساوی تنها می‌کنیم و سپس طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم تا عبارت رادیکالی از بین برود.

$$2x=1-\sqrt{2-x} \Rightarrow \sqrt{2-x}=1-2x \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2-x=1-4x+4x^2$$

$$\Rightarrow 4x^2-3x-1=0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب}=0} \begin{cases} x=1 \\ x=\frac{c}{a}=-\frac{1}{4} \end{cases}$$

گام دوم: چون طرفین تساوی را به توان ۲ رسانده‌ایم، ممکن است بعضی از جواب‌های به‌دست‌آمده در معادلهٔ اصلی صدق نکنند، باید آن‌ها را در معادله امتحان کنیم.

$$\xrightarrow{x=1} \underbrace{2\times 1}_{2} \neq \underbrace{1-\sqrt{2-1}}_{\text{صفر}} \rightarrow x=1 \text{ در معادله صدق نمی‌کند.}$$

$$\xrightarrow{x=-\frac{1}{4}} 2\times\left(-\frac{1}{4}\right)=1-\sqrt{\underbrace{2+\frac{1}{4}}_{\frac{9}{4}}} \Rightarrow -\frac{1}{2}=\underbrace{1-\frac{3}{2}}_{-\frac{1}{2}} \checkmark$$

در نتیجه تنها جواب $x=-\frac{1}{4}$ در معادله صدق می‌کند.

تست و پاسخ ۷۶

مستطیلی به طول اضلاع ۲ و ۴ واحد داریم و می‌خواهیم با اضافه‌کردن x واحد به طول هر ضلع آن، به مستطیل طلایی برسیم، x چند واحد است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره حاصل $\frac{4+x}{2+x}$ را برابر نسبت طلایی قرار دهید و x را به دست آورید.

نکته مستطیل طلایی مستطیلی است که در آن نسبت طول به عرض برابر با نسبت طلایی، یعنی $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق صورت سؤال اگر به طول اضلاع مستطیل x واحد اضافه کنیم، نسبت طول به عرض مستطیل برابر با نسبت طلایی، یعنی $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ می‌شود؛ پس:

$$\frac{4+x}{2+x}=\frac{\sqrt{5}+1}{2} \quad (*)$$

گام دوم: برای حل معادلهٔ (*)، از تفاضل صورت در مخرج (خواص تناسب) استفاده می‌کنیم.

$$\frac{4+x}{(2+x)-(4+x)}=\frac{\sqrt{5}+1}{2-(\sqrt{5}+1)} \Rightarrow \frac{4+x}{-2}=\frac{\sqrt{5}+1}{1-\sqrt{5}}\times\overbrace{\frac{1+\sqrt{5}}{1+\sqrt{5}}}^{\text{مزدوج مخرج}} \Rightarrow \frac{4+x}{-2}=\frac{\overbrace{(\sqrt{5}+1)^2}^{6+2\sqrt{5}}}{\underbrace{1-5}_{-4}} \Rightarrow 4+x=\frac{\overbrace{6+2\sqrt{5}}^{3+\sqrt{5}}}{2} \Rightarrow x=\sqrt{5}-1$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۷

دو تایپیست اگر با هم کار کنند، یک جزوه را در ۴ ساعت تایپ می‌کنند. اگر سرعت تایپ یکی از آن‌ها دو برابر دیگری باشد، فرد سریع‌تر به تنهایی در چه زمانی جزوه را تایپ می‌کند؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره در سؤالات کاربردی که نیاز به نوشتن معادله است، انتخاب مجهول x اهمیت دارد. با حل سؤالات متنوع در این مبحث مهارت کسب کنید.

خودت حل کنی بهتره تایپیست سریع کار را در x ساعت و دیگری کار را در ۲x ساعت به تنهایی انجام می‌دهد. معادلهٔ گویا بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** فرض می‌کنیم تایپیست سریع‌تر، کار را به تنهایی در x ساعت انجام دهد، پس طبق صورت سؤال تایپیست کندتر، آن کار را به تنهایی در ۲x ساعت انجام می‌دهد؛ بنابراین تایپیست سریع‌تر در هر ساعت $\frac{1}{x}$ کار و تایپیست کندتر در هر ساعت $\frac{1}{2x}$ کار را انجام می‌دهند. ضمناً اگر دو تایپیست با هم کار کنند، کار در ۴ ساعت انجام می‌شود؛ پس در این حالت در هر ساعت با هم $\frac{1}{4}$ کار را انجام می‌دهند.

گام دوم: طبق توضیحات داده‌شده در گام اول، برای حالتی که دو تایپیست با هم کار می‌کنند، می‌توانیم معادلهٔ گویای زیر را بنویسیم.

$$\frac{1}{x}+\frac{1}{2x}=\frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{2x}=\frac{1}{4} \Rightarrow 2x=12 \Rightarrow x=6$$

پس فرد سریع‌تر در ۶ ساعت جزوه را به تنهایی تایپ می‌کند.

تست و پاسخ ۷۸

از معادلهٔ $\frac{4}{x-1}-\frac{1}{x}=k$ فقط یک جواب برای x به دست می‌آید. مجموعه مقادیر قابل قبول برای k چند عضو دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ گویا را به معادلهٔ درجه۲ تبدیل کنید.

درس‌نامه در معادلهٔ درجه‌دو با توجه به علامت دلتا، تعداد ریشه‌ها را تعیین می‌کنیم:

$\Delta>0$	$\Delta=0$	$\Delta<0$
دو ریشهٔ متمایز	یک ریشهٔ مضاعف $x_{\text{مضاعف}}=\frac{-b}{2a}$	ریشهٔ حقیقی ندارد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مخرج مشترک می‌گیریم و معادلهٔ گویا را ساده می‌کنیم تا به معادلهٔ درجه۲ برسیم.

$$\frac{4}{x-1}-\frac{1}{x}=k \Rightarrow \frac{4x-(x-1)}{x(x-1)}=k \Rightarrow \frac{3x+1}{x^2-x}=k \xrightarrow{x\neq 0,1} kx^2-kx=3x+1 \Rightarrow kx^2-(k+3)x-1=0 \quad (*)$$

گام دوم: برای این‌که معادلهٔ $(*)$ فقط یک جواب داشته باشد، حالت‌های زیر ممکن است:

حالت اول: اگر $k=0$ باشد، معادلهٔ $(*)$ به یک معادلهٔ درجه‌اول تبدیل می‌شود.

$$\xrightarrow{k=0} 0-(0+3)x-1=0 \Rightarrow x=-\frac{1}{3}$$

حالت دوم: اگر $\Delta=0$ باشد، معادلهٔ $(*)$ یک ریشهٔ مضاعف خواهد داشت.

$$\xrightarrow{\Delta=0} (k+3)^2-4(-1)k=0 \Rightarrow k^2+6k+9+4k=0 \Rightarrow k^2+10k+9=0$$

$$\xrightarrow{b=a+c} \begin{cases} k=-1 \xrightarrow{(*)} -x^2-2x-1=0 \Rightarrow -(x+1)^2=0 \Rightarrow x=-1 \\ k=-\frac{c}{a}=-9 \xrightarrow{(*)} -9x^2+6x-1=0 \Rightarrow -(3x-1)^2=0 \Rightarrow x=\frac{1}{3} \end{cases}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

حالت دیگری نیز ممکن است اتفاق بیفتد که در آن $\Delta > 0$ باشد، ولی یکی از ریشه‌های معادلهٔ (*) برابر با ریشه‌های مخرج کسر در معادلهٔ گویا شود، اما در این سؤال $x=0$ و $x=1$ نمی‌توانند ریشه‌های معادلهٔ (*) باشند؛ پس این حالت در این سؤال اتفاق نمی‌افتد.

پس مجموعهٔ مقادیر ممکن برای k به صورت $\{0,-1,-9\}$ است که سه عضو دارد.

تست و پاسخ ۷۹

اگر $x=a$ ریشهٔ معادلهٔ $\sqrt{x-1}+\sqrt{x+1}=2$ باشد، مجموع ریشه‌های معادلهٔ $x+\frac{1}{x}=\frac{a+1}{a-1}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -1 ۳) ۹ ۴) -9

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره معادلهٔ گنگ را حل کنید تا مقدار a به دست آید.

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: ابتدا جواب معادلهٔ $\sqrt{x-1}+\sqrt{x+1}=2$ را به دست می‌آوریم. برای این کار می‌خواهیم از اتحاد مزدوج استفاده کنیم، پس فرض می‌کنیم $\sqrt{x-1}-\sqrt{x+1}=t$ باشد، حال دو طرفین دو تساوی را در هم ضرب می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l}\sqrt{x-1}+\sqrt{x+1}=2\ (*)\\ \sqrt{x-1}-\sqrt{x+1}=t\end{array}\right\}\xrightarrow{(\times)}(\sqrt{x-1})^2-(\sqrt{x+1})^2=2t\Rightarrow x-1-(x+1)=2t\Rightarrow 2t=-2\Rightarrow t=-1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1}-\sqrt{x+1}=-1\ (**)$$

گام دوم: طرفین دو معادلهٔ (*) و (**) را جمع می‌کنیم؛ در نتیجه:

$$\xrightarrow{\text{جمع}(*),(**)}2\sqrt{x-1}=1\Rightarrow\sqrt{x-1}=\frac{1}{2}\Rightarrow x-1=\frac{1}{4}\Rightarrow x=\frac{5}{4}\Rightarrow a=\frac{5}{4}$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار a در معادلهٔ $x+\frac{1}{x}=\frac{a+1}{a-1}$، جواب آن را به دست می‌آوریم:

$$x+\frac{1}{x}=\frac{\frac{5}{4}+1}{\frac{5}{4}-1}\Rightarrow x+\frac{1}{x}=\frac{\frac{9}{4}}{\frac{1}{4}}=9\xrightarrow{\times(x)}x^2+1=9x\Rightarrow x^2-9x+1=0\xrightarrow{\Delta>0}\text{مجموع ریشه‌ها}:S=-\frac{b}{a}=-(-9)=9$$

راه دوم:

گام اول: ابتدا دو طرف معادله را به توان دو می‌رسانیم:

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}}x-1+(x+1)+2\sqrt{x^2-1}=4\xrightarrow{\div 2}2-x=\sqrt{x^2-1}$$

گام دوم: حالا که یک طرف معادله رادیکالی است، باز هم دو طرف را به توان دو می‌رسانیم:

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}}x^2-4x+4=x^2-1\Rightarrow 4x=5\Rightarrow x=\frac{5}{4}=a$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار a در معادلهٔ $x+\frac{1}{x}=\frac{a+1}{a-1}$، جواب آن را به دست می‌آوریم:

$$x+\frac{1}{x}=\frac{\frac{5}{4}+1}{\frac{5}{4}-1}\Rightarrow x+\frac{1}{x}=\frac{\frac{9}{4}}{\frac{1}{4}}=9\xrightarrow{\times(x)}x^2+1=9x\Rightarrow x^2-9x+1=0\xrightarrow{\Delta>0}\text{مجموع ریشه‌ها}:S=-\frac{b}{a}=-(-9)=9$$

تست و پاسخ ۸۰

نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه ۰/۴ است؛ نسبت مساحت‌های آن‌ها کدام است؟

۱) ۱/۶ ۲) ۶/۲۵

۳) ۲/۵ ۴) ۲/۵۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه ۱) در دو مثلث متشابه، نسبت محیط‌ها برابر با نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها برابر با مجذور نسبت تشابه است.

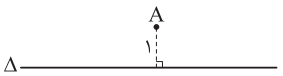
۲) اگر نسبت تشابه دو مثلث k باشد، می‌توانیم $\frac{1}{k}$ را هم به عنوان نسبت تشابه آن‌ها در نظر بگیریم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** سؤال گفته نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه، ۰/۴ است، پس $k=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$ نسبت تشابه دو مثلث است؛ پس می‌توانیم $k'=\frac{1}{k}=\frac{5}{2}=2/5$ را هم به عنوان نسبت تشابه آن‌ها در نظر بگیریم.

گام دوم: پس نسبت مساحت‌های این دو مثلث متشابه می‌شود: $k'^2=(2/5)^2=6/25$

تست و پاسخ ۸۱

با توجه به شکل، چند نقطه به فاصلهٔ ۳ از نقطهٔ A وجود دارد که از خط Δ به فاصلهٔ ۲ باشند؟

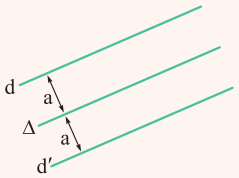


۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

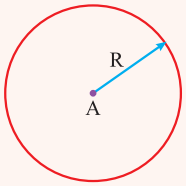
پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره دو خط موازی Δ و دایره‌ای به مرکز A رسم کنید.

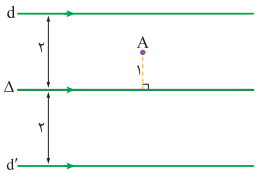
درس‌نامه ۱) مکان هندسی نقاطی از صفحه که از خط دلخواه Δ به فاصلهٔ a باشند، دو خط موازی با Δ و به فاصلهٔ a در طرفین هستند.



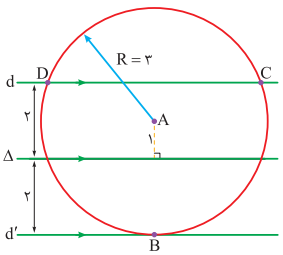
۲) مکان هندسی نقاطی از صفحه که به فاصلهٔ R از نقطهٔ A باشند، دایره‌ای به شعاع R و به مرکز نقطهٔ A است.



پاسخ تشریحی **گام اول:** مکان هندسی نقاطی از صفحه که به فاصلهٔ ۲ از خط Δ هستند، دو خط موازی Δ به فاصلهٔ ۲ در طرفین آن است.



گام دوم: مکان هندسی نقاطی از صفحه که به فاصلهٔ ۳ از نقطهٔ A باشند، دایره‌ای به شعاع ۳ و به مرکز نقطهٔ A است. این دایره را رسم می‌کنیم.



گام سوم: نقاط B، C و D محل برخورد دایره با دو خط d و d′ هستند. فاصلهٔ این نقاط از نقطهٔ A برابر با ۳ و از خط Δ برابر با ۲ است.

تست و پاسخ ۸۲

اگر $\frac{3b+7}{7+2b}=\frac{3a+10}{10+2a}$، آن‌گاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۱/۵ ۳) $\frac{10}{7}$ ۴) $\frac{2}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره سؤال ساده‌ای است. سؤال‌های ساده را از دست ندهید.

خودت حل کنی بهتره یا طرفین‌وسطین کنید یا از خاصیت تناسب استفاده کنید.

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: طرفین تساوی را در $\frac{۲}{۳}$ ضرب می‌کنیم تا ضریب a و b در صورت و مخرج کسر یکسان شود.

$$\frac{۲}{۳}\times\frac{۳a+۱۰}{۱۰+۲a}=\frac{۲}{۳}\times\frac{۳b+۷}{۷+۲b}\Rightarrow\frac{۶a+۲۰}{۳۰+۶a}=\frac{۶b+۱۴}{۲۱+۶b}$$

گام دوم: از تفاضل صورت در مخرج (خواص تناسب) استفاده می‌کنیم.

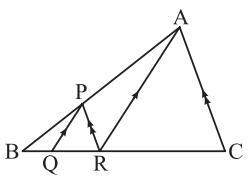
$$\frac{۶a+۲۰}{۳۰+۶a-(۶a+۲۰)}=\frac{۶b+۱۴}{۲۱+۶b-(۶b+۱۴)}\Rightarrow\frac{۶a+۲۰}{۱۰}=\frac{۶b+۱۴}{۷}\Rightarrow\frac{۶a}{۱۰}+۲=\frac{۶b}{۷}+۲\Rightarrow\frac{۶a}{۱۰}=\frac{۶b}{۷}\Rightarrow\frac{b}{a}=۰/۷$$

راه دوم: طرفین‌وسطین می‌کنیم.

$$\frac{۳a+۱۰}{۱۰+۲a}=\frac{۳b+۷}{۷+۲b}\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}}۲۱a+\cancel{۷۰}+\cancel{۶ab}+۲۰b=۳۰b+\cancel{۷۰}+\cancel{۶ab}+۱۴a\Rightarrow ۷a=۱۰b\Rightarrow\frac{b}{a}=\frac{۷}{۱۰}$$

تست و پاسخ ۸۳

در شکل رسم‌شده، دو جفت پاره‌خط موازی مشخص شده‌اند. اگر طول AR، سه برابر طول PQ باشد، طول BC چند برابر طول QR است؟



۱) ۳

۲) ۶

۳) ۴

۴) ۴/۵

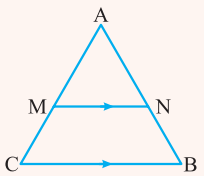
پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره یک سؤال متداول از مبحث قضیهٔ تالس است. به خط‌های موازی با اضلاع در مثلث‌ها توجه کنید.

خودت حل کنی بهتره از قضیهٔ تالس و تعمیم آن استفاده کنید.

درس‌نامه •• قضیهٔ تالس و تعمیم آن

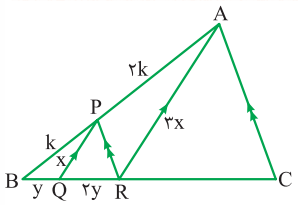
در مثلث ABC، پاره‌خط MN موازی ضلع BC رسم شده است.



قضیهٔ تالس: $\frac{AN}{NB}=\frac{AM}{MC}$

تعمیم قضیهٔ تالس: $\frac{AN}{AB}=\frac{AM}{AC}=\frac{MN}{BC}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** در مثلث ABR، پاره‌خط PQ موازی AR است و طبق صورت سؤال $AR=۳PQ$ است؛ پس طبق تعمیم قضیهٔ تالس $BR=۳BQ$ است. اگر BQ را y در نظر بگیریم، مطابق شکل روبه‌رو، داریم: $QR=BR-BQ\Rightarrow QR=۳y-y=۲y$



راه اول:

گام دوم: با استدلال مشابه می‌توان نشان داد که AP دو برابر BP است. اگر BP را k در نظر بگیریم، $AP=۲k$ می‌شود.

گام سوم: در مثلث ABC، پاره‌خط PR موازی ضلع AC است؛ پس طبق قضیهٔ تالس داریم:

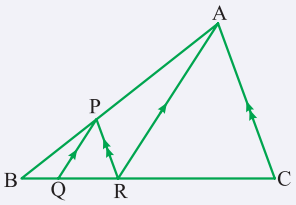
$$\frac{BP}{AP}=\frac{BR}{CR}\xrightarrow[AP=۲k\,,\,BR=۳y]{BP=k}\frac{k}{۲k}=\frac{۳y}{CR}\Rightarrow CR=۶y\Rightarrow BC=\underbrace{BQ}_{y}+\underbrace{QR}_{۲y}+\underbrace{RC}_{۶y}=۹y$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: خواستهٔ سؤال $\frac{BC}{QR}$ است که برابر با $\frac{۹y}{۲y} = ۴/۵$ می‌شود.

نکته در شکل زیر، PQ موازی AR و PR موازی AC است، در نتیجه:



$$\underbrace{\frac{BQ}{BR} = \frac{BP}{AB}}_{\text{مثلث ABR}} = \overbrace{\frac{BR}{BC}}^{\text{مثلث ABC}} \Rightarrow BR^۲ = BQ.BC$$

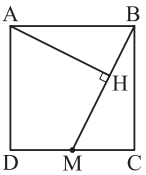
راه دوم: **گام اول:** همانند گام اول در راه حل اول عمل می‌کنیم.

گام دوم: از نکته استفاده می‌کنیم و طول BC را حساب می‌کنیم:

$$BR^۲ = BQ\cdot BC \Rightarrow BC = \frac{(۳y)^۲}{y} = ۹y \Rightarrow \frac{BC}{QR} = \frac{۹y}{۲y} = ۴/۵$$

تست و پاسخ ۸۴

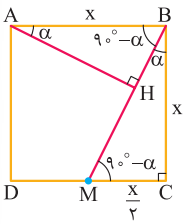
مطابق شکل، ABCD مربع و M وسط ضلع CD است. طول پاره‌خط AH چند برابر طول ضلع مربع است؟



۱) $۰/۸$
۲) $\sqrt{۰/۸}$
۳) ۱
۴) $\sqrt{۰/۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره از تشابه مثلث‌ها استفاده کنید.



پاسخ تشریحی **گام اول:** زاویه CBM را α در نظر می‌گیریم. به این ترتیب زوایای ABH و BMC که متمم آن هستند، برابر با $۹۰^\circ - \alpha$ می‌شوند. به همین ترتیب زاویهٔ BAH که متمم زاویهٔ ABH است، برابر با α می‌شود. زوایا را در شکل نشان می‌دهیم.

گام دوم: نقطهٔ M وسط ضلع CD است. اگر طول ضلع مربع را x در نظر بگیریم، $CM = \frac{x}{۲}$ می‌شود. با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس در مثلث BCM، طول وتر BM را به دست می‌آوریم.

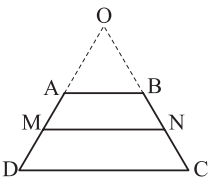
$$BM = \sqrt{x^۲ + (\frac{x}{۲})^۲} = \sqrt{\underbrace{x^۲ + \frac{x^۲}{۴}}_{\frac{۵x^۲}{۴}}} = \frac{\sqrt{۵}}{۲}x$$

گام سوم: طبق گام اول، دو مثلث قائم‌الزاویهٔ ABH و BCM به حالت تساوی یک زاویهٔ حاده متشابه هستند. رابطهٔ تشابه را می‌نویسیم.

$$\overset{\triangle}{ABH} \sim \overset{\triangle}{BCM} \Rightarrow \frac{AH}{BC} = \frac{AB}{BM} \xrightarrow{AB=x\,,\,BM=\frac{\sqrt{۵}}{۲}x} \frac{AH}{BC} = \frac{x}{\frac{\sqrt{۵}}{۲}x} = \frac{۲}{\sqrt{۵}} = \sqrt{\frac{۴}{۵}} = \sqrt{۰/۸}$$

تست و پاسخ ۸۵

مطابق شکل، ABCD ذوزنقه‌ای است که نسبت طول قاعده‌های آن ۲ است. اگر M و N وسط ساق‌ها و O نقطهٔ برخورد امتداد آن‌ها باشد، نسبت مساحت چهارضلعی CDMN به مساحت مثلث OAB کدام است؟



۱) $۱/۷۵$
۲) ۲
۳) $۲/۲۵$
۴) $۲/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره در مثلث OMN از تعمیم قضیهٔ تالس استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** در ذوزنقهٔ ABCD، نسبت طول قاعده‌ها ۲ است، اگر قاعدهٔ کوچک را ۲a در نظر بگیریم، قاعدهٔ بزرگ ۴a می‌شود.

گام دوم: چون M و N وسط ساق‌ها هستند؛ پس طول پاره‌خط MN میانگین طول دو قاعدهٔ ذوزنقه است.

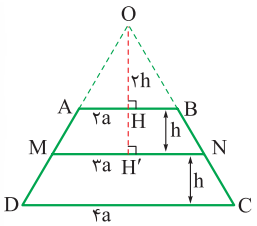
$$MN = \frac{۲a + ۴a}{۲} = ۳a$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: فاصلهٔ پاره‌خط MN از دو قاعده، برابر است که آن را h می‌نامیم.

گام چهارم: در مثلث OMN، پاره‌خط AB موازی ضلع MN است؛ پس طبق تعمیم قضیهٔ تالس داریم:



$$\xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{MN} \Rightarrow \frac{OH}{OH'} = \frac{۲a}{۳a} = \frac{۲}{۳}$$

$$\xrightarrow{\text{تفریق صورت در مخرج}} \frac{OH}{\underbrace{OH' - OH}_{HH'=h}} = \frac{۲}{۳-۲} \Rightarrow \frac{OH}{h} = ۲ \Rightarrow OH = ۲h$$

گام پنجم: نسبت مساحت چهارضلعی CDMN به مساحت مثلث OAB برابر است با:

$$\frac{S_{CDMN}}{S_{OAB}} = \frac{\frac{۱}{۲}\overbrace{(۳a+۴a)h}^{۷ah}}{\frac{۱}{۲}\underbrace{(۲a)(۲h)}_{۴ah}} = \frac{۷}{۴} = ۱/۷۵$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۹ تا ۴۰

تست و پاسخ ۸۶

کدام گوهر زیر، یک نوع اکسید است؟

۱) یاقوت ۲) زمرد ۳) تورکوایز ۴) الماس

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره یکی از زیباترین مباحث زمین‌شناسی مربوط به کانی‌های گوهریه! و کتاب درسی شما به ۱۰ گوهر اشاره کرده. درس‌نامهٔ این سؤال رو خوب مطالعه کنید که یک نمودار عالی برای طبقه‌بندی ویژگی‌های انواع گوهرها داره!

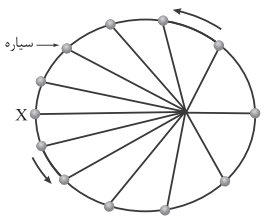
درس‌نامه

- **برخی از گوهرها**
  - **الماس**
    - **ترکیب**: کربن خالص
    - **کاربرد**: استفاده به عنوان جواهر و گاهی به عنوان ساینده
    - **سختی**: دارای بالاترین سختی در مقیاس موهس
    - **شیوهٔ تشکیل**: در دما و فشار بسیار زیاد در گوشتهٔ زمین
  - **یاقوت**
    - **نام علمی**: کرندوم (اکسید آلومینیم)
    - **رنگ آبی**: یاقوت کبود
    - **رنگ قرمز**: یاقوت سرخ
    - **سختی**: بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.
  - **زمرد**: معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم، به رنگ سبز یافت می‌شود.
  - **گارنت**: کانی سیلیکاتی و فراوان‌ترین آن به رنگ قرمز تیره
  - **عقیق**: کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع و نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی
  - **زبرجد**: کانی سیلیکاتی و نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین و به رنگ سبز زیتونی
  - **فیروزه**: غیرسیلیکاتی (فسفاتی) و با نام تجاری تورکوایز به رنگ‌های آبی تا سبز
  - **آمتیست**: کوارتز بنفش‌رنگ
  - **اپال**: نوعی گوهر سیلیسی (اپال گران‌بها) و دارای درخشش رنگین‌کمانی
  - **کریزوبریل**: دارای درخشندگی چشم‌گربه‌ای

پاسخ تشریحی یاقوت: نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کرندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.

تست و پاسخ ۸۷

اگر زمین در نقطهٔ X قرار داشته باشد حدوداً چند دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به سطح آن برسد؟



۱) ۷/۳ ۲) ۸/۴
۳) ۸/۸ ۴) ۹/۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره شکل‌های کتاب درسی خصوصاً شکل‌های فصل اول، از چیزی که فکر می‌کنین مهم‌تر هستن، پس بهشون توجه کنید؛ مثلاً از همین شکل قانون دوم کپلر می‌شه کلی سؤال محاسباتی و تحلیلی طرح کرد. از ما گفتن بود. ☺

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

قوانین کپلر

- **قانون اول:** هر سیاره در مداری بیضی‌شکل چنان به دور خورشید می‌چرخد که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
- **قانون دوم:** هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.
- **قانون سوم:** زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطهٔ $p^2 \propto d^3$ برقرار است.

نکته **اوج خورشیدی:** ۱) حداکثر فاصلهٔ زمین تا خورشید ۲) معادل اول تیرماه ۳) فاصلهٔ زمین تا خورشید؛ حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر

حضیض خورشیدی: ۱) حداقل فاصلهٔ زمین تا خورشید ۲) معادل اول دی‌ماه ۳) فاصلهٔ زمین تا خورشید؛ حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر

پاسخ تشریحی

$$\frac{150\times10^6\ \text{km}}{152\times10^6} = \frac{8/3\ \text{دقیقه}}{x} \Rightarrow x \simeq 8/4\ \text{دقیقه}$$

تست و پاسخ ۸۸

در سومین مرحله از چرخهٔ ویلسون، ورقه‌ای با ..... از ورقهٔ مجاور خود، از حاشیه به زیر آن فرورانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی شکل می‌گیرد.

۱) ضخامت کم‌تر و سن کم‌تر ۲) ضخامت بیشتر و چگالی کم‌تر ۳) ضخامت کم‌تر و سن بیشتر ۴) چگالی بیشتر و سن بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره سؤالات مقایسه‌ای سؤالات خیلی سختی نیستن. اگه یک بار دقیق تفاوت‌ها رو به ذهنتون بسپارید، خیلی سریع به جواب درست می‌رسید.

پاسخ تشریحی

در مرحلهٔ سوم چرخهٔ ویلسون (مرحلهٔ بسته‌شدن) ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی شکل می‌گیرد. ورقهٔ اقیانوسی ضخامت و سن کم‌تر و چگالی بیشتر از ورقهٔ قاره‌ای دارد.

نوع سنگ‌کره	مثال	ضخامت	سن	چگالی
قاره‌ای	آفریقا، آمریکای جنوبی، آسیا و ...	بیشتر	بیشتر	کم‌تر
اقیانوسی	آرام، اطلس و ...	کم‌تر	کم‌تر	بیشتر

تست و پاسخ ۸۹

دو شرط لازم برای تشکیل سنگ آذرین در شکل روبه‌رو، کدام است؟

۱) تبلور سریع ـ فراوانی آب

۲) ذوب طولانی ـ ابتدای تبلور

۳) تبلور آرام ـ حضور مواد فرّار

۴) فشار کم ـ کربن دی‌اکسید کم

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره به شرایط وقوع پدیده‌ها دقت کنید. اینا همون شروط تشکیل هستند. مثل شروط تشکیل پگماتیت یا تشکیل زغال‌سنگ و ... تو سؤالاتی که گزینه‌ها چند تکه هستند، می‌تونید از رد گزینه هم برای جواب‌دادن کمک بگیرید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **پگماتیت**: سنگ‌های آذرین با بلورهای بسیار درشت می‌باشند.

شرایط تشکیل: ۱) وجود مقدار زیادی آب و مواد فرّار مانند دی‌اکسید کربن پس از تبلور بخش اعظم ماگما ۲) زمان تبلور بسیار کند و طولانی

اهمیت: کانسار مهمی است برای: ۱) بعضی عناصر خاص مانند لیتیم ۲) بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد ۳) کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز)

سنگ پگماتیت

تست و پاسخ ۹۰

انقراض دایناسورها با کدام پدیدهٔ زیر هم‌زمانی بیشتری دارد؟

۱) تنوع پرندگان ۲) ظهور نخستین پستانداران ۳) ظهور دوزیستان ۴) ظهور گیاهان گلدار

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره از اهمیت جدول مقیاس زمان در زمین‌شناسی هر چی بگم، کم گفتم! هم می‌شه ازش سؤالای آسون طرح کرد هم سؤالای ترکیبی. اگه ترتیب‌ها یا رویداد زیستی هر دوره رو فراموش می‌کنید، پیشنهاد می‌کنم برای خودتون رمز بذارید.

پاسخ تشریحی ابتدای دورهٔ کرتاسه نخستین گیاهان گل‌دار به وجود آمدند و در انتهای کرتاسه انقراض دایناسورها اتفاق افتاده است.

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گلدار
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور
پالئوزوئیک	پرمین	انقراض گروهی
	کربنیفر	نخستین خزنده
	دونین	نخستین دوزیست
	سیلورین	نخستین گیاهان آونددار
	اردوویسین	نخستین ماهی‌ها
	کامبرین	نخستین تریلوبیت

تست و پاسخ ۹۱

در کدام‌یک از مجموعه کانی‌های زیر، تمام کانی‌ها دارای درصد وزنی بیشتر از ۵٪ در پوستهٔ زمین هستند؟

۱) فلدسپارهای سدیم و کلسیم ـ آمفیبول‌ها ـ کوارتز ۲) میکاها ـ سولفات‌ها ـ فلدسپارهای پتاسیم

۳) کانی‌های رسی ـ کوارتز ـ کربنات‌ها ۴) پلاژیوکلاز ـ پیروکسن ـ فلدسپارهای پتاسیم

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مشاوره از نمودار درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوسته در کنکورهای اخیر سؤال مطرح شده بود، پس حفظ درصد وزنی کانی‌ها و مقایسهٔ مقادیر غلظت اون‌ها با هم اهمیت داره؛ هم‌چنین درک موضوع مورد بحث هم خیلی مهمه؛ مثلاً تو کنکور تیرماه ۱۴۰۲ یه سؤال متفاوت و خوب (سؤال ۱۴۷) از این قسمت دیدیم.

پاسخ تشریحی فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)، فلدسپارهای پتاسیم، کوارتز و پیروکسن‌ها دارای درصد وزنی بیشتر از ٪۵ در پوستهٔ زمین می‌باشند.

آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی دارای درصد وزنی ٪۵ هستند. سولفات‌ها، کربنات‌ها، سولفیدها، اکسیدها، فسفات‌ها جزء کانی‌های غیرسیلیکاتی هستند که همهٔ آن‌ها در مجموع همراه با عناصر آزاد، دارای درصد وزنی ٪۸ هستند.

سیلیکات پوسته	درصد وزنی	سیلیکات پوسته	درصد وزنی
فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)	٪۳۹	آمفیبول‌ها	٪۵
فلدسپارهای پتاسیم	٪۱۲	میکاها	٪۵
کوارتز	٪۱۲	کانی‌های رسی	٪۵
پیروکسن‌ها	٪۱۱	سایر سیلیکات‌ها	٪۳

تست و پاسخ ۹۲

طی میلیون‌ها سال در یک مرداب، با خروج آب و مواد فرّار از بازمانده‌های گیاهی بر اثر فشار رسوبات، ..... .

سؤال به تشکیل زغال‌سنگ اشاره می‌کند.

۱) حضور گاز متان زیاد می‌شود
۲) درصد کربن در لیگنیت کم می‌شود
۳) تخلخل زغال نارس افزایش می‌یابد
۴) ضخامت تورب کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره از این مبحث آسون تو کنکورهای اخیر سؤال داشتیم؛ مثلاً کنکور ۹۹. شکل‌های مراحل تشکیل آنتراسیت از تورب هم مهمن.

درس‌نامه

نوع زغال‌سنگ	ویژگی‌ها
تورب	از انباشته‌شدن مواد آلی در باتلاق‌ها و در محیط بدون اکسیژن به وجود می‌آید. یک نوع زغال نارس است. ماده‌ای پوک و متخلخل است. **نکته:** در کشور ایرلند، از تورب به عنوان یک مادهٔ سوختی بهره‌برداری می‌شود.
لیگنیت	در اثر فشار سنگ‌های بالایی و خروج مواد فرّار از تورب به وجود می‌آید. نسبت به تورب، آب و مواد فرّار و ضخامت کم‌تری دارد. نسبت به تورب، درصد کربن بیشتری دارد.
بیتومینه	در اثر افزایش فشار و تراکم از لیگنیت به وجود می‌آید. نسبت به لیگنیت، مواد فرّار 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 به وجود می‌آید. نسبت به بیتومینه، درصد کربن، مرغوبیت و توان تولید انرژی بیشتری دارد.

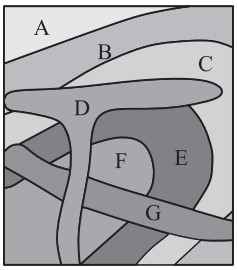
پاسخ تشریحی با خروج آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید و متان از تورب، ضخامت تورب و تخلخل آن کاهش و درصد کربن آن افزایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۳

در شکل مقابل، کدام عبارت سن نسبی وقایع را به درستی بیان کرده است؟



۱) G قدیمی‌تر از D

۲) F جدیدتر از E

۳) D قدیمی‌تر از C

۴) B جدیدتر از D

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره نکتهٔ اول این‌که تو سؤالات مربوط به سن نسبی منظم پیش برید. نکتهٔ دوم این‌که حتماً خودتون رو با نمونه‌های متنوع این تیپ سؤال مواجه بکنید تا سر آزمون برای رسیدن به جواب مشکلی نداشته باشید. سؤالات سن نسبی جزء سؤالات پرتکرار آزمون‌های آزمایشی و کنکور هستند.

پاسخ تشریحی تزریق مادهٔ مذاب D چون توانسته G و سایر لایه‌ها را قطع کند، پس پدیدهٔ جدیدتری نسبت به بقیه است؛ پس G قدیمی‌تر از D است.

ترتیب وقایع از قدیم به جدید: $F > E > C > B > G > D > A$

تست و پاسخ ۹۴

مهاجرت اولیهٔ نفت بر مبنای چه عاملی صورت می‌گیرد؟

۱) اختلاف چگالی مایعات مختلف

۲) انجام یک سری واکنش‌های شیمیایی

۳) برخورد به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر

۴) حرکت رو به بالا و اطراف در اثر فشار ناشی از طبقات فوقانی

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره مطالعهٔ متن کتاب حتماً تو برنامه‌هاتون باشه که یه وقت امتیاز سؤالات سادهٔ خط‌به‌خط کتاب رو از دست ندین!

درس‌نامه مهاجرت نفت

مهاجرت اولیه	مهاجرت ثانویه
حرکت نفت و گاز تشکیل‌شده در سنگ مادر (که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده) به سمت بالا و اطراف از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها ← نتیجه ۱) تشکیل چشمه‌های نفتی ← شرط تشکیل اگر مانعی بر سر راه آن‌ها نباشد و به سطح زمین برسند. ۲) تشکیل ذخایر قیر طبیعی ← شرط تشکیل اگر نفت در سطح زمین دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شود. ۳) حرکت نفت و گاز به سمت بالا و رسیدن به لایه‌های نفوذناپذیر مانند شیل و گچ (پوش‌سنگ) ← نتیجه به دام افتادن نفت و گاز در داخل سنگ مخزن	جدایش آب شور، نفت و گاز در داخل سنگ مخزن به علت اختلاف چگالی.

پاسخ تشریحی علت مهاجرت اولیهٔ نفت، فشار ناشی از طبقات فوقانی است که طی آن نفت و گاز همراه با آب از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۹۵

کدام گزینه، مرحلهٔ اول و مرحلهٔ آخر فرایند اکتشاف معدن است؟

۱) بازدید صحرایی ـ نمونه‌برداری دقیق از سطح و زیر زمین

۲) تحلیل داده‌های آزمایشگاهی ـ تعیین مقدار ذخیرهٔ معدن

۳) مطالعهٔ نقشهٔ زمین‌شناسی ـ تعیین عیار میانگین مادهٔ معدنی

۴) تشخیص محل ذخایر معدنی ـ اقدام به حفاری چاه اکتشافی

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره برای به خاطر سپردن وقایعی که مرحله دارن و هر مرحله ویژگی خاص خودش رو داره، بهترین راه خلاصه‌نویسی و طبقه‌بندی اون مطلبه؛ پس خلاصهٔ مراحل اکتشاف که تو پاسخ‌نامه اومده رو دقیق بخونین و مرورش کنید.

درس‌نامه

۱) **مرحلهٔ اول (شناسایی)**

شناسایی مناطقی که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد.

- کشف منابع (روی زمین) ← چگونه
  - ۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی
    - ۱) جست‌وجوی ذخایر زغال‌سنگ در سنگ‌های رسوبی
    - ۲) مستعدبودن تشکیل سنگ‌های رسوبی تبخیری (گچ، نمک و ژیپس) در آب‌وهوای گرم و خشک
  - ۲) بازدید صحرایی
- کشف منابع زیرزمینی ← شناسایی ذخایر با کمک ← روش‌های ژئوفیزیکی ← از طریق ← آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها ← مانند ← ۱) خواص مغناطیسی کانسنگ ۲) رسانایی الکتریکی سنگ‌ها ۳) تغییرات میدان گرانش زمین

۲) **مرحلهٔ دوم (حفاری و نمونه‌برداری)**

انجام حفاری با دستگاه‌های پیشرفته (ممکن است تا صدها متر) و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که مادهٔ معدنی وجود دارد.

۳) **مرحلهٔ سوم (مطالعات آزمایشگاهی)**

بررسی نمونه‌ها در آزمایشگاه‌ها ← توسط
- ۱) میکروسکوپ
- ۲) دستگاه‌های تجزیهٔ شیمیایی

← جهت
- ۱) شناسایی کانی‌های موجود در آن
- ۲) تعیین عیار فلز یا کیفیت مادهٔ معدنی

۴) **مرحلهٔ چهارم (تحلیل داده‌ها)**

تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده با نرم‌افزارها ← تعیین
- ۱) مقدار ذخیرهٔ معدن
- ۲) عیار میانگین مادهٔ معدنی

← توسط
- ۱) زمین‌شناسان
- ۲) مهندسان اکتشاف

پاسخ تشریحی زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، مرحلهٔ اول اکتشاف را آغاز می‌کنند و در آخر اکتشاف، مقدار ذخیرهٔ معدن و عیار میانگین مادهٔ معدنی را تعیین می‌کنند.

Telegram: @konkur_in