www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۳_۱۴۰۲

آزمون یازدهم حضوری
دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم
زیست‌شناسی (۳): فصل ششم: از انرژی به ماده
صفحهٔ ۷۷ تا ۹۰

زیست‌شناسی یازدهم
زیست‌شناسی (۲): فصل هشتم: تولیدمثل نهان‌دانگان
+ فصل نهم: پاسخ گیاهان به محرک‌ها
صفحهٔ ۱۱۹ تا ۱۵۲

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	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۰ 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 دوازدهم: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰

۱- در یک یاختهٔ گیاهی، کدام ویژگی، اندامک تولیدکنندهٔ ATP به روش نوری را از اندامک سازندهٔ این مولکول به روش اکسایشی، متمایز می‌سازد؟

۱) فضای درون آن با سامانه‌ای غشایی تقسیم‌بندی شده است.
۲) ژن بعضی از پروتئین‌های آن، درون هسته قرار دارد.
۳) غشای داخلی آن چین‌خوردگی‌هایی دارد.
۴) می‌تواند مستقل از یاخته، تقسیم گردد.

۲- کدام گزینه با در نظرگرفتن نمودار کتاب درسی در خصوص طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی نادرست است؟

«در حد فاصل طول موج ..... میزان جذب ..... است.»

۱) ۴۵۰ تا ۵۰۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) b از کاروتنوئیدها، بیشتر
۲) ۴۰۰ تا ۴۴۰ نانومتر ـ کاروتنوئیدها از سبزینهٔ (کلروفیل) b، بیشتر
۳) ۶۸۰ تا ۷۰۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) a از سبزینهٔ (کلروفیل) b، کم‌تر
۴) ۶۵۰ تا ۶۶۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) a از سبزینهٔ (کلروفیل) b، کم‌تر

۳- چند مورد از موارد زیر، می‌تواند سبب کاهش میزان فتوسنتز در گیاهان نهان‌دانهٔ علفی C_3 شود؟

الف) افزایش میزان مولکول اکسیژن در برگ
ب) افزایش هورمون آبسیزیک اسید در برگ
ج) کاهش میزان کربن دی‌اکسید درون کلروپلاست
د) کاهش نور دریافتی توسط آنتن‌های گیرندهٔ نور سبزدیسه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک گیاه نهان‌دانه کدام ویژگی، انواع مختلف سامانه‌های تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

۱) وجود انواعی از مولکول‌های پروتئینی در ساختار خود
۲) داشتن حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر در مراکز واکنش فتوسیستم
۳) انتقال الکترون به ترکیبی متصل به سطح داخلی غشای تیلاکوئید
۴) تأمین‌شدن کمبود الکترون آن از الکترون‌های دارای انرژی و برانگیخته

۵- در ارتباط با اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر جزئی که فقط با مولکول‌های گلیسرول مستقر در غشا تماس دارد، در مجاورت محتویات موجود در بستره قرار دارد.
۲) هر جزئی که از H^+ برای فعالیت خود استفاده می‌کند، در ایجاد شیب غلظت لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز نقش ندارد.
۳) فقط گروهی از آن‌ها که ظاهر کروی‌شکل دارند، می‌توانند الکترون‌ها را در مجاورت فضای درون تیلاکوئید جابه‌جا کنند.
۴) فقط گروهی از آن‌ها که از فتوسیستم واجد آنتن‌های گیرندهٔ نوری کم‌تر، الکترون می‌گیرند، با فسفولیپیدها در تماس هستند.

۶- طبق شکل‌های کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر، ویژگی مشترک پروتئین‌های غشایی را که در اندامک‌های دو غشایی یاخته‌های میانبرگ گل رز به تولید ATP می‌پردازند، بیان می‌کند؟

الف) بخش حجیم‌ترِ آن‌ها، در بین فسفولیپیدهای نوعی غشای زیستی قرار دارد.
ب) بر فشار اسمزی محل قرارگیری مولکول(های) دنای حلقوی، مؤثر هستند.
ج) جایگاه فعال مربوط به مولکول ADP، در درونی‌ترین فضای محصورشده با غشا قرار گرفته است.
د) یون‌های H^+ را با انتشار تسهیل‌شده، به محل قرارگیری رناتن‌ها وارد می‌کنند.

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

۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، در «یاخته‌های غلاف آوندی برگ گیاه ذرت، نوعی ترکیب شیمیایی دارای نوکلئوتید، با دریافت الکترون‌های برانگیخته در فضای بسترهٔ سبزدیسه، کاهش می‌یابد»؛ کدام عبارت دربارهٔ این ترکیب، نادرست است؟

۱) در واکنش‌های تثبیت کربن، هم‌زمان با کاهش یافتن مولکول سه‌کربنی غیرقندی به وجود می‌آید.
۲) درپی فعالیت اجزای هر زنجیرهٔ انتقال الکترون در نوعی سامانهٔ غشایی مصرف می‌شود.
۳) در زمان حضور نور و در مجموعه‌ای از واکنش‌های چرخه‌ای بازسازی می‌شود.
۴) فاقد توانایی حمل الکترون‌ها در فضای بسترهٔ سبزدیسه می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- در خصوص واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در گیاه نهان‌دانهٔ C_3، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) طی یک چرخه، بعد از خروج تعدادی قند تک‌فسفاته از چرخه، شکستن پیوند بین کربن و فسفات برای تشکیل قند پنج‌کربنی رخ دهد.

۲) بلافاصله قبل از تولید نخستین ترکیب قندی، جداشدن فسفات از ترکیبی آلی و فسفاته در فضای بسترهٔ سبزدیسه (کلروپلاست) رخ دهد.

۳) بلافاصله بعد از تولید هر ترکیب اسیدی سه‌کربنی تک‌فسفاته، تولید مولکول(های) آلی دوفسفاته در مجاورت رناتن‌ها رخ دهد.

۴) بلافاصله قبل از تولید هر ترکیب آلی دوفسفاته، فقط پیش‌ماده(های) آلی در جایگاه فعال نوعی آنزیم پروتئینی قرار می‌گیرند.

۹- کدام مورد، در خصوص همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ مطرح‌شده در کتاب درسی صحیح است؟

۱) سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دارند.

۲) با استفاده از الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب به ساخت حامل‌های الکترون می‌پردازند.

۳) قادر به تولید شکل رایج انرژی در یاخته با سه روش مختلف مطرح‌شده در کتاب هستند.

۴) برای ساخت مواد آلی مورد نیاز خود، به حضور ATP و مولکول کربن دی‌اکسید وابسته هستند.

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

«با توجه به واکنش‌های وابسته به نور در غشای تیلاکوئید کلروپلاست‌های پارانشیم برگ لوبیا، هر جزئی که ..... .»

۱) فقط با بخش آبدوست فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا تماس دارد، دارای نقش مستقیم در تولید مولکول حامل الکترون می‌باشد

۲) توانایی جابه‌جاکردن یون‌های هیدروژن را دارا می‌باشد، الکترون‌های پرانرژی را به سمت سطح داخلی غشای تیلاکوئید می‌فرستد

۳) به عنوان آب‌گریزترین جزء زنجیره‌های انتقال الکترون شناخته می‌شود، توانایی انتقال الکترون(ها) به نوعی پروتئین سراسری را دارد

۴) الکترون‌ها را مستقیماً به کلروفیل a موجود در مرکز واکنش نوعی فتوسیستم انتقال می‌دهد، در مجاورت محتویات بستره قرار گرفته است

۱۱- در شرایطی که دمای بالا و شدت نور زیاد در محیط زندگی گل رز وجود دارد، فرایندی در یاخته‌های فتوسنتزکننده رخ می‌دهد که از عمل کربوکسیلازی روبیسکو ممانعت می‌کند. چند مورد، در خصوص این فرایند، درست است؟

الف) همانند تخمیر لاکتیکی، با مصرف‌شدن مولکول‌های کربن‌دار دوفسفاته همراه خواهد بود.

ب) همانند چرخهٔ کربس، در طی آن نوعی ترکیب پنج‌کربنی تولید شده و پیوند میان برخی کربن‌های آن شکسته می‌شود.

ج) همانند تخمیر الکلی، با تولید نوعی مولکول دوکربنی همراه است که پیش‌مادهٔ آنزیمی در خارج از میتوکندری می‌باشد.

د) همانند چرخهٔ کالوین، ترکیب ناپایداری تولید می‌کند که مولکول سه‌کربنی لازم برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات را خواهد ساخت.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۲- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از انواع گیاهان (مطرح‌شده در کتاب درسی) با توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار، نسبت داد؟

۱) می‌تواند کربن دی‌اکسید جو را هم‌زمان با انجام چرخهٔ کالوین، جذب کند و نوعی آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن در آن تمایلی به اکسیژن ندارد.

۲) برگ گوشتی با ترکیبات ذخیره‌کنندهٔ آب دارد و انواعی از ترکیبات فسفات‌دار با تعداد کربن‌های متفاوت را در میانبرگ خود تولید می‌کند.

۳) بخشی از مراحل تثبیت کربن را هنگام تولید مولکول NADPH در بستره صورت می‌دهد و روزنه‌های هوایی خود را طی شب باز نگه می‌دارد.

۴) تمامی مراحل تثبیت کربن در یک نوع یاختهٔ غیرروپوستی انجام می‌شود و عصارهٔ برگ آن در آغاز تاریکی اسیدی‌تر از آغاز روشنایی است.

۱۳- با توجه به فرایندهای سوخت‌وسازی یاخته در گیاهان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق توضیحات کتاب زیست‌شناسی۳، همهٔ گیاهانی که می‌توانند کربن دی‌اکسید جو را ابتدا به‌صورت ترکیبی چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ خود تثبیت نمایند، ..... .»

۱) هر یک از اسیدهای سه‌کربنی تولیدشده در یک یاخته را به یاخته‌ای دیگر منتقل می‌کنند

۲) بعضی از ترکیبات چهار کربنی تولیدشده در یک یاخته را در واکنش(های) چرخه‌ای مصرف می‌کنند

۳) هر یک از ترکیبات اسیدی عبورکننده از پلاسمودسم‌های یاخته‌های میانبرگ را طی تثبیت کربن تولید کرده‌اند

۴) بعضی از مراحل چرخهٔ کالوین را هم‌زمان با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌دهند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴- در خصوص فرایندهای مرحلهٔ مستقل از نور فتوسنتز که در میانبرگ اسفنجی فعال گیاه گل رز می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

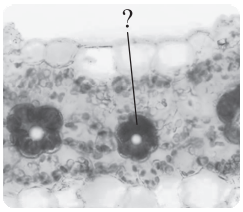
۱) فقط برخی از فراورده‌های حاصل از کاهش مولکول‌های سه‌کربنی فسفات‌دار، برای ساخت تک‌پارهای سازندهٔ نشاسته به مصرف می‌رسند.

۲) برای تولید هر مولکول قندی فسفات‌دار از ترکیبی با تعداد کربن‌های مشابه خود، از انرژی محصول(های) واکنش‌های نوری استفاده می‌شود.

۳) با کاهش نسبت کربن دی‌اکسید به اکسیژن در برگ، تشکیل گروه کربوکسیل توسط نوعی آنزیم، به دنبال مصرف ترکیب قندی آغازگر چرخه، کاهش می‌یابد.

۴) برای تبدیل هر مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار به ترکیب فسفات‌دار دیگر، با انجام نوعی واکنش انرژی‌زا، پیوند بین کربن‌ها شکل می‌گیرد.

۱۵- مطابق با شکل زیر، چند مورد در خصوص هر مادهٔ اسیدی سه‌کربنه که طی تثبیت کربن، در کلروپلاست یاختهٔ مورد نظر تولید می‌گردد، صحیح است؟



الف) تولید آن فقط در طول روز قابل انتظار است.

ب) ابتدا با دریافت الکترون‌های NADPH، کاهش می‌یابد.

ج) نمی‌تواند در آینده، در جایگاه فعال آنزیم تثبیت کنندهٔ CO_2 قرار گیرد.

د) در پی اتصال CO_2 به نوعی ترکیب شیمیایی توسط روبیسکو حاصل شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاهان نهان‌دانه‌ای که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخهٔ کالوین انجام می‌شود و اولین مادهٔ آلی پایدار ساخته‌شده طی تثبیت کربن، ترکیبی سه‌کربنی است؛ در طی واکنش‌های تثبیت کربن ..... ، به طور حتم ..... .»

۱) برخلاف چرخهٔ کربس ـ همزمان با تشکیل ترکیب آغازگر چرخه، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی سه‌فسفاته مصرف می‌شود

۲) همانند قندکافت ـ در حین تجزیهٔ اولین مولکول شش‌کربنی تولیدشده، مقدار فسفات در یاخته تغییر نمی‌کند

۳) برخلاف قندکافت ـ تبدیل ترکیب‌های تک‌فسفاته به ترکیب‌های دوفسفاته، با مصرف آدنوزین تری‌فسفات همراه است

۴) همانند چرخهٔ کربس ـ همزمان با مصرف مولکول‌های حامل الکترون، قطعاً نوعی ترکیب کربن‌دار به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود

۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به منظور تولید یک مولکول مالتوز در یاخته‌های میانبرگ ذرت، لازم است که مجموعاً ..... .»

۱) ۲۴ الکترون صرف تولید NADPHهای لازم شوند و ۲۴ مولکول سه‌کربنی از تجزیهٔ ترکیب چهارکربنه حاصل شود

۲) ۲۴ یون هیدروژن داخل تیلاکوئید تولید شود و ۱۲ مولکول $NADP^+$ در بسترهٔ کلروپلاست حاصل گردد

۳) ۱۲ مولکول شش‌کربنه در بسترهٔ کلروپلاست تولید شود و ۳۶ مولکول ATP در این بخش مصرف گردد

۴) ۲۴ مولکول اسیدی در چرخهٔ کالوین تولید گردد و ۲۴ مولکول قند به ریبولوز فسفات تبدیل شوند

۱۸- در خصوص مقایسهٔ اندام‌های گیاهان نهان‌دانهٔ تک‌لپه و دولپه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، آن دسته از گیاهانی که می‌توانند ..... داشته باشند، در ساختار برگ آن‌ها ..... .»

۱) سامانهٔ پوششی واجد یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای ـ رگبرگ‌ها ساختاری منشعب داشته و فاصلهٔ کم‌تری تا روپوست زیرین دارند

۲) دو نوع مریستم پسین در ساختار ساقه ـ تعداد یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ غیرپارانشیمی در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح رویی است

۳) تعداد فراوانی دستجات آوندی در نزدیکی روپوست ساقه ـ آوند چوبی در مقایسه با آوند آبکشی فاصلهٔ بیشتری با روپوست رویی دارد

۴) توانایی ذخیرهٔ مواد غذایی دانهٔ بالغ در آندوسپرم را ـ گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌توانند فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندکی با یکدیگر داشته باشند

۱۹- درستی و نادرستی هریک از گزاره‌ها، برای تکمیل عبارت زیر به ترتیب کدام است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، فقط برخی از جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکنندهٔ مواد آلی از مواد معدنی که در غشای یاخته‌ای اطراف خود ..... رنگیزه‌های جذب‌کننده نور می‌باشند، ..... .»

الف) فاقد ـ قادر به تثبیت کربن‌دی‌اکسید به‌صورت ترکیبات آلی کربن‌دار هستند

ب) واجد ـ الکترون‌های برخی ترکیبات نوکلئوتیدی را به نوعی مادهٔ آلی یا معدنی منتقل می‌کنند

ج) فاقد ـ انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند

د) واجد ـ با مصرف نوعی مولکول شش‌کربنی در غیاب اکسیژن، ترکیب(های) سه‌کربنی مختلفی تولید می‌کنند

۱) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست ۲) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی در یک یاختهٔ غلاف آوندی در گیاه ذرت، تبدیل یک ترکیب سه‌کربنی به نوعی ترکیب آلی دیگر، با اکسایش مولکول حامل الکترون همراه است. کدام مورد، در خصوص این واکنش به طور حتم صادق است؟

۱) در فضای بسترهٔ یک اندامک دو غشایی انجام می‌شود.
۲) با مصرف نوعی نوکلئوتید پرانرژی دیگر همراه خواهد بود.
۳) تغییری در تعداد اتم‌های کربن پیش‌مادهٔ واکنش ایجاد نخواهد شد.
۴) موجب انتقال الکترون‌های مولکول حامل الکترون به ترکیبی فسفات‌دار می‌شود.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲

۲۱- به طور معمول در یک گل دوجنسی دیپلوئید، ..... یاخته‌های حاصل از لقاح دوتایی (مضاعف) در تخمک، ..... .

۱) همهٔ ـ یک هسته دارند و ابتدا تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند
۲) بعضی از ـ بخشی را می‌سازند که در تغذیهٔ گیاه جدید، نقش مؤثری دارد
۳) همهٔ ـ به رویان و یا بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان با گیاه مادر، تمایز می‌یابند
۴) بعضی از ـ با تقسیمات خود، خارجی‌ترین بخش حفاظت‌کننده از رویان را می‌سازند

۲۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت، صحیح است؟

۱) هر گل آلبالو، دوجنسی و کامل است و نهنجی وسیع به حالت گود دارد.
۲) هر گل کدو، در پایین‌ترین بخش حلقهٔ چهارم خود، تخمک می‌سازد.
۳) هر گل آلبالو، بیش از یک برچه در داخلی‌ترین حلقهٔ خود دارد.
۴) هر گل کدو، ناکامل و محل تولید تنها یک نوع گامت است.

۲۳- در گروهی از گیاهان، ساقه‌هایی وجود دارد که برای تولیدمثل رویشی اختصاصی شدند. با توجه به این ساقه‌ها می‌توان گفت، هر ساقه‌ای که ..... ساقه‌ای که ..... گیاه جدید را در محل جوانه‌ها یا گره‌ها تشکیل می‌دهد.

۱) به طور افقی رشد می‌کند، برخلاف ـ در آمیلوپلاست‌های فراوان خود، مادهٔ غذایی ذخیره کرده است
۲) انشعابات ریشه به آن متصل هستند، برخلاف ـ فقط بر روی خاک رشد می‌کند
۳) گروهی از برگ‌های گیاه به آن متصل هستند، همانند ـ کوتاه و تکمه‌مانند است
۴) متورم شده است، همانند ـ پلاست‌هایی با توانایی تثبیت کربن دارد

۲۴- در کتاب درسی تعدادی از روش‌های تکثیر رویشی گیاهان به کمک انسان آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر جهت انجام هر یک از این روش‌ها به طور حتم ضروری است؟

الف) استفاده از بخشی یا بخش‌هایی از اندام‌های گیاهان
ب) جداکردن قطعه‌ای از ساقه یا شاخه از گیاه مادر
ج) قراردادن قطعهٔ جداشده در خاک یا آب
د) تشکیل ریشه و ساقهٔ برگ‌دار جدید در محل گره

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

۲۵- ویژگی مشترک همهٔ گرده‌هایی که در کیسه‌های گردهٔ بساک گیاه آلبالو (دیپلوئید) تولید می‌شوند، کدام است؟

۱) در هر هستهٔ خود، تنها یک مجموعهٔ کروموزومی دارند.
۲) دیوارهٔ خارجی آن‌ها منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.
۳) به طور معمول طی فرایند گرده‌افشانی، از بساک به کلاله منتقل می‌شوند.
۴) در ابتدا به یکدیگر اتصال دارند و نوعی تقسیم هسته را در بساک انجام می‌دهند.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در ساختار یک گل کامل، ..... یاختهٔ(های) سازندهٔ کیسهٔ رویانی، به طور حتم ..... .»

۱) فراوان‌ترین ـ اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به گامت ماده دارند
۲) مرکزی‌ترین ـ در آینده بخش ذخیره‌ای دانهٔ بالغ را تشکیل می‌دهد
۳) کوچک‌ترین ـ می‌توانند در شرایطی، ساختار چهارکروماتیدی ایجاد کنند
۴) بزرگ‌ترین ـ فاقد توانایی انجام لقاح با یاختهٔ کوچک‌تر دانهٔ گردهٔ رسیده خواهد بود

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷- در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی بر قلمهٔ گرفته‌شده از نوعی گیاه دولپه، با تشکیل ریشه، مقدمات دریافت آب و مواد معدنی، برای گیاه فراهم می‌شود. این هورمون گیاهی، چند نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

الف) در پاسخ به نوعی هورمون بازدارندهٔ رشد، ریزش برگ‌ها را تسهیل می‌کند.

ب) تحت شرایطی، بر رشد سر شاخه‌های گیاه اثر مهاری دارد.

ج) برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها به کار می‌رود.

د) با تجمع در سمت مخالف نور در دانهٔ رُست، رشد طولی یاخته‌ها را در همان سمت افزایش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- در خصوص درخت آکاسیا و جانورانی که از آن محافظت یا تغذیه می‌کنند، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«(در) همهٔ جانورانی که از درخت آکاسیا ..... می‌کنند، ..... .»

۱) تغذیه ـ مایع جابه‌جاکنندهٔ مواد مغذی، مستقیماً به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود

۲) محافظت ـ در مدت‌زمانی که گل‌های گیاه بسته‌اند، در کنار گیاه باقی می‌مانند

۳) تغذیه ـ در پی انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، از حملات زنبورها مصون می‌مانند

۴) محافظت ـ زمینه را برای رشد یاخته‌های رویشی دانهٔ گردهٔ رسیده گیاه فراهم می‌کنند

۲۹- کدام گزینه، ترتیب صحیحی از مراحل رویش دانهٔ ذرت تحت تأثیر هورمون جیبرلین را بیان می‌کند؟

الف) ترشح هورمون GA از یاخته‌هایی دیپلوئید

ب) استفادهٔ رویان از قندهای حاصل از فعالیت آنزیم‌های گوارشی

ج) رشد ساقه و ریشهٔ رویانی در دو جهت مختلف از دانه

د) رسیدن اکسیژن کافی به رویان در نتیجهٔ شکاف پوستهٔ دانه

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

۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در خصوص رویش دانه در گیاهان نهان‌دانه صادق است؟

«به طور معمول در گیاه ..... به طور حتم ..... .»

۱) ذرت برخلاف لوبیا ـ هم‌زمان با دسترسی رویان به اکسیژن، رویان با استفاده از ذخایر غذایی خود، رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد

۲) پیاز همانند ذرت ـ پس از خروج دانهٔ رُست از دانه، تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به تشکیل ریشه‌ای افشان می‌انجامد

۳) ذرت همانند لوبیا ـ با رویش دانه، هر یاختهٔ پارانشیم در اندام‌های هوایی از تقسیم مریستم‌های نخستین ایجاد می‌شود

۴) لوبیا برخلاف پیاز ـ ساختار(های) انتقال‌دهندهٔ مواد غذایی به رویان در حال رشد، از زیر خاک خارج می‌شوند

۳۱- در خصوص ساختارهایی که علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آن‌ها نقش دارند، کدام مورد، صحیح است؟

۱) هر میوهٔ حقیقی، حاصل رشد و نمو بخش متورم برچه است.

۲) هر میوهٔ کاذب، از رشد و نمو بخشی به غیر از گل، حاصل می‌شود.

۳) هر میوهٔ بدون دانه، فاقد بخش حاصل از تمایز تخمک است.

۴) هر میوهٔ گیاهی با گل چندبرچه‌ای، دانه‌هایی با پوستهٔ سخت دارد.

۳۲- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول (در) همهٔ گیاهانی که می‌توانند برای بیش از دو سال متوالی با انجام رشد رویشی، شاخ و برگ‌های خود را افزایش دهند، ..... .»

الف) فاصله‌گرفتن برخی یاخته‌های مردهٔ سامانهٔ بافت پوششی در ساقهٔ هوایی، زمینهٔ رسیدن اکسیژن به لایه‌های زیرین آن را فراهم می‌کنند.

ب) با ذخیرهٔ ترکیبات حاصل از فتوسنتز در نخستین سال رشد رویشی، شروع تشکیل ساقهٔ گل‌دهنده در سال دوم مشاهده می‌شود.

ج) با افزایش عمر گیاه، سامانهٔ پوششی بخشی از آن‌ها به تدریج تغییر کرده و متشکل از یاخته‌های آوندی می‌گردد.

د) می‌توانند در بخشی از عمر خود، یاخته‌های پارانشیمی را در هر سه سامانهٔ بافتی جای دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تکثیر جنسی گیاه دیپلوئید لوبیا (با گل‌های کامل) و رشد آن، کدام مورد را می‌توان به نوعی یاخته نسبت داد که سیتوپلاسم بیشتری را هنگام تقسیم یاختهٔ مادری خود دریافت کرده است؟

الف) یاختهٔ جنسی را ایجاد کند و هسته‌ای‌هاپلوئید داشته باشد.

ب) در بخش متورم مادگی دیده شود و تقسیم میتوز انجام دهد.

ج) توسط دیوارهٔ خارجی منفذدار و یک دیوارهٔ داخلی احاطه شود.

د) بدون تقسیم، رشد کند و بخشی واجد سه هسته را به وجود آورد.

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

۳۴- از آمیزش بین دو گل مغربی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دو گونهٔ مختلف تعلق دارند، ساقهٔ رویانی با ژنوتیپ BBb حاصل شده است. بر این اساس، کدام ژنوتیپ‌های زیر، به ترتیب برای «یاخته‌های محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده» و «آندوسپرم تشکیل‌شده در دانه با فرض گیاه مادهٔ بیان‌شده»، غیرممکن است؟

۱) BBbb ـ Bb ۲) BBBbb ـ BBbb ۳) Bbbbb ـ BBBb ۴) BBBb ـ BB

۳۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

۱) در گیاه آلبالو، به دنبال رشد هر یک از جوانه‌ها، فقط امکان افزایش طول ساقه و یا ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید وجود دارد.

۲) در گیاه کدوی نر، تنها یک ساختار محتوی کیسه‌های گرده، توسط گلبرگ‌های زرد متصل به هم، احاطه شده است.

۳) در گیاه پیاز، هر برگ مرتبط با ساقهٔ هوایی و سبز گیاه، به طور حتم به منظور ذخیرهٔ مواد غذایی تغییر یافته است.

۴) در گیاه زنبق، در محل‌های ویژه‌ای از زمین ساقه، گیاه جدید با ریشه‌ای راست و ساقهٔ علفی تشکیل می‌شود.

۳۶- در فرایند چیرگی رأسی مقدار تولید دو نوع هورمون در جوانهٔ جانبی، به ترتیب افزایش و کاهش پیدا می‌کند، کدام گزینه به ترتیب مشخصهٔ این دو هورمون را به درستی بیان می‌کند؟

۱) با بستن روزنه‌ها در زنده‌ماندن گیاه در شرایط غرقابی مؤثر است. ـ روند رشد اجزای مختلف رویان را متوقف می‌کند.

۲) به منظور رویش دانهٔ غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. ـ روند پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

۳) در ایجاد لایهٔ جداکننده در محل اتصال برگ به شاخه نقش دارد. ـ عبور یاخته‌های مریستمی ساقه از نقاط وارسی را تحریک می‌کند.

۴) عامل خم‌شدن نوک ساقهٔ گیاه به سمت منبع نور یک‌جانبه است. ـ در تغییر میزان رنگیزه‌های گیاه گوجه‌فرنگی مؤثر می‌باشد.

۳۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پس از تشکیل یاختهٔ تخم اصلی و شروع تقسیمات اولیهٔ آن، کدام مورد زیر در خصوص مراحل تشکیل رویان در دانهٔ لوبیا صادق است؟

۱) یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، یاخته‌هایی ایجاد می‌کند که تنها در یک سمت خود با یاخته‌های دیپلوئید در تماس هستند.

۲) پس از جذب درون‌دانه (آندوسپرم) و تشکیل دانهٔ بالغ، هر لپه از یک سو با ساقهٔ رویانی و از سوی دیگر با ریشهٔ رویانی مجاورت دارد.

۳) در دانهٔ بالغ، بیش از یک بخش رویان می‌تواند با خروج از خاک، در تشکیل بخش‌های هوایی گیاه نقش داشته باشد.

۴) هم‌زمان با تبدیل رویان چهاریاخته‌ای به تودهٔ یاخته‌ای کروی‌شکل، برگ‌های رویانی شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند.

۳۸- کدام گزینه در خصوص مشاهدات داروین و پسرش به درستی بیان شده است؟

۱) در هر زمانی که پوشش مات در بخش میانی ساقه قرار گرفت، ساقه به سمت منبع نور همه‌جانبه حرکت نکرد.

۲) دریافتند که اکسین با رشددادن یاخته‌های دو طرف ساقه به میزان نابرابر، عامل خم‌شدن ساقه به سمت نور است.

۳) جابه‌جایی نوعی ترکیب شیمیایی از بخش میانی ساقه به سمت نوک آن، زمینهٔ خم‌شدن ساقه به سمت نور را فراهم می‌کند.

۴) خم‌شدن دانه‌رُست به سمت نور، زمانی رخ می‌دهد که نور بتواند به یاخته‌های نوک آن برخورد کند.

۳۹- براساس مطالب کتاب درسی، اثرگذاری گروهی از هورمون‌های گیاهی، بر بخش(های) گیاهی تحت تأثیر اکسین قرار می‌گیرد. هر یک از این هورمون‌ها که ..... .

۱) در حضور مقادیر بالایی از اکسین فعالیت می‌کنند، سبب تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌های گیاهی می‌شود

۲) حضور اکسین می‌تواند مانع فعالیت آن در گیاه شود، سبب جوان‌ماندن بخش‌های هوایی گیاه می‌شود

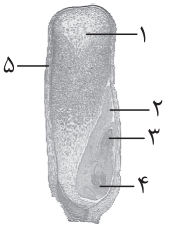
۳) به دنبال حضور اکسین، در بخش‌های خاصی از گیاه تولید می‌شوند، مانع رشد همهٔ جوانه‌های گیاه می‌شود

۴) در پاسخ به کاهش میزان اکسین فعالیت می‌کنند، به نوعی بر فعالیت گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مؤثر هستند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بخش «۱» درپی تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم مستقر در بخش مرکزی کیسهٔ رویانی شکل می‌گیرد.

۲) بخش‌های «۲» و «۴» از تقسیم‌های متوالی یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم میتوز تخم اصلی ایجاد می‌شوند.

۳) بخش «۵» با بیان‌شدن ژن(هایی) در یاخته‌های پوشش احاطه‌کنندهٔ یاخته‌های بافت خورش ایجاد می‌شود.

۴) بخش «۳» رشد و نمو خود را با استفاده از مواد غذایی ذخیره‌شده در یاخته‌های بزرگ‌ترین بخش رویان انجام می‌دهد.

۴۱- چند مورد صحیح است؟

الف) هر نوع پاسخ گیاهان به تغییرات میزان نور محیط، مربوط به نیاز گیاه به نور برای گل‌دهی می‌باشد.

ب) بعضی از گیاهان گل‌دار، فعالیت گروهی از یاخته‌های جوانهٔ رأسی خود را پس از گذراندن یک دوره سرما تغییر می‌دهند.

ج) هر نوع پاسخ گیاه به تماس، با تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های قاعدهٔ برگ و بسته‌شدن برگ همراه است.

د) بعضی از گیاهان گل‌دار، در پاسخ به زخم ترکیباتی شیمیایی از خود ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴۲- طبق مطلب کتاب درسی، در فرایند ریزش برگ گیاهان، کدام مورد زودتر از سایرین به وقوع می‌پیوندد؟

۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده، برخی یاخته‌های دمبرگ را از هم جدا می‌کنند.

۲) در بخشی از شاخه، لایهٔ محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌گردد.

۳) در قاعدهٔ دمبرگ در محل اتصال به شاخه لایهٔ جداکننده ایجاد می‌شود.

۴) یاخته‌هایی از شاخه در محل اتصال به دمبرگ، چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.

۴۳- باتوجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه در خصوص فراوان‌ترین گیاهان زیستا و زایای کرهٔ زمین نادرست است؟

۱) در همهٔ گیاهانی که یاخته‌های جنسی را در بخشی از برچه تولید می‌کنند، اجزای گل در بیش از یک حلقهٔ هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

۲) در گیاهانی که تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند، دانه‌های گردهٔ رسیده‌ای با دیوارهٔ خارجی منفذدار تشکیل می‌شوند.

۳) در همهٔ گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها وابسته به زنبورها است، هر ترکیبی که توسط گل‌ها ساخته می‌شود، فقط زنبورها را به شهد گل هدایت می‌کند.

۴) در گیاهانی که واجد گل‌های فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند، باد می‌تواند سبب انتقال دانه‌های گرده از بساک به کُلاله شود.

۴۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در فصل نهم زیست‌شناسی (۲) ویژگی مشترک همهٔ ترکیبات شیمیایی که در محافظت از گیاه تنباکو در برابر گیاه‌خواران نقش مؤثری دارند، کدام است؟

۱) به طور مستقیم سبب دورشدن جانوران گیاه‌خوار می‌شوند.

۲) گیرنده‌هایی در پیکر جانور گیاه‌خوار مهاجم دارند.

۳) در کشتن جانور مهاجم به طور مستقیم، ناتوان هستند.

۴) قطعاً موجب کاهش‌یافتن جمعیت جانور آفت می‌شوند.

۴۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد از سازوکارهای دفاعی مطرح‌شده، به ترتیب مربوط به «تلاش برای جلوگیری از ورود» و «دفاع شیمیایی» در گیاهان است؟

الف) سالیسیلیک اسید، در پاسخ به ورود نوعی ویروس به گیاه، بر یاخته‌های آلوده اثر می‌کند.

ب) ترشح ترکیبات چسبناک در برخی گیاهان، حرکت حشرهٔ مهاجم را دشوار و گاه غیرممکن می‌کند.

ج) گروهی از ترکیبات شیمیایی ترشح‌شده در پاسخ به زخم، ضمن به دام‌انداختن حشره، آن را تبدیل به سنگواره می‌کنند.

د) ترکیبات سیانیددار برای گیاه تولیدکنندهٔ آن، سمّی نیستند، اما در پیکر جانوران گیاه‌خوار، می‌توانند تجزیه و به مادهٔ سمّی تبدیل شوند.

۱) ۲ ـ ۲ ۲) ۱ ـ ۲

۳) ۱ ـ ۳ ۴) ۳ ـ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون یازدهم حضوری
دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

فیزیک	شیمی
فیزیک دوازدهم فیزیک (۳): فصل سوم: نوسان و امواج (از ابتدای بازتاب موج تا پایان فصل) صفحهٔ ۷۶ تا ۹۴ **فیزیک یازدهم** فیزیک (۲): فصل سوم: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا ابتدای پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی) صفحهٔ ۶۵ تا ۸۵	**شیمی دوازدهم** شیمی (۳): فصل چهارم: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (تا ابتدای آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی) صفحهٔ ۹۱ تا ۱۰۲ **شیمی یازدهم** شیمی (۲): فصل دوم: در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی تا پایان فصل) + فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر (تا ابتدای پلی‌استرها) صفحهٔ ۷۰ تا ۱۰۷

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال ۸۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۰ 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.

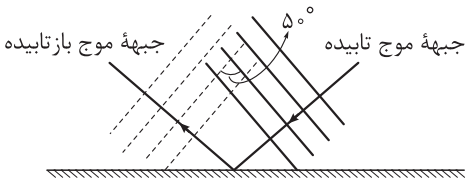
Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

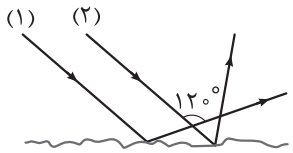
فیزیک (۳): صفحه‌های ۷۶ تا ۹۴

۴۶- شکل زیر، جبهه‌های فرودی و بازتابیدهٔ یک موج مکانیکی از یک سطح تخت و نمودار پرتویی مربوط به آن را نشان می‌دهد. زاویهٔ بازتابش این موج چند درجه است؟



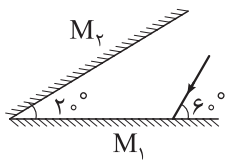
۱) ۲۰
۲) ۶۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۴۷- دو پرتو موازی (۱) و (۲) مطابق شکل به یک سطح تابیده شده است. اگر اختلاف زاویه‌های تابش دو پرتو، برابر با 30° باشد، اختلاف زاویه‌های بازتاب ..... درجه و طول موج پرتوها ..... از ابعاد ناهمواری‌های سطح است.



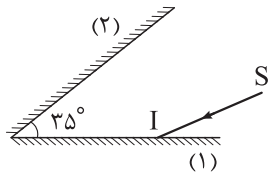
۱) ۱۵ ـ بیشتر
۲) ۱۵ ـ کم‌تر
۳) ۳۰ ـ بیشتر
۴) ۳۰ ـ کم‌تر

۴۸- مطابق شکل مقابل، پرتو نوری به آینهٔ تخت M_1 می‌تابد. بعد از سومین بازتاب، زاویهٔ بین پرتو بازتابش و آینهٔ M_2 چند درجه است؟



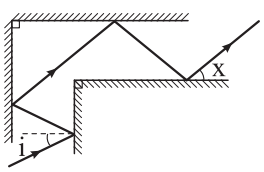
۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

۴۹- در شکل مقابل، پرتوی SI با زاویهٔ تابش 80° بر سطح آینهٔ تخت (۱) می‌تابد. زاویهٔ بین این دو آینهٔ تخت متقاطع را حداقل چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا پرتوی بازتاب نهایی، نسبت به پرتوی تابش اولیه (SI)، 180° منحرف شود؟



۱) 5°، افزایش
۲) 5°، کاهش
۳) 10°، افزایش
۴) 10°، کاهش

۵۰- شکل مقابل مسیر حرکت پرتویی را بین آینه‌های تخت متقاطع، که دوبه‌دو موازی‌اند، نشان می‌دهد. اگر زاویهٔ تابش $\hat{i}$ را 10° افزایش دهیم، زاویهٔ x چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱۰ درجه افزایش می‌یابد.
۲) ۲۰ درجه افزایش می‌یابد.
۳) ۱۰ درجه کاهش می‌یابد.
۴) ۲۰ درجه کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱- حداقل فاصلهٔ یک شخص تا دیوار باید $16/5\ m$ باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد. مسافتی که صوت در یک دقیقه در محیط طی می‌کند، چند کیلومتر است؟

۱) ۹/۹　　۲) ۱۹/۸

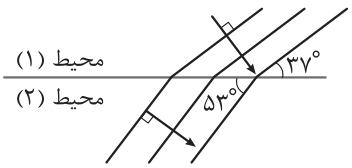
۳) ۳۹/۶　　۴) ۴۹/۵

۵۲- موتورسواری که با سرعت ثابت $30\ m/s$ به طرف دیوار بزرگی در حال حرکت است، در لحظهٔ t_1 تیری را شلیک می‌کند. اگر او $4s$ پس از لحظهٔ t_1 پژواک صدای شلیک تیر را از دیوار بشنود، در لحظهٔ t_1 فاصله‌اش از دیوار چند متر بوده است؟ (تندی انتشار صوت در هوا را $340\ m/s$ در نظر بگیرید.)

۱) ۵۴۰　　۲) ۶۲۰

۳) ۶۸۰　　۴) ۷۴۰

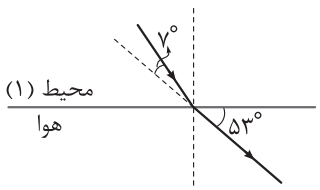
۵۳- مطابق شکل جبهه‌های موجی با بسامد $2000\ Hz$ از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده‌اند. اگر اختلاف تندی موج در دو محیط $300\ m/s$ باشد، طول موج آن در محیط (۱) چند سانتی‌متر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۳۰　　۲) ۴۵

۳) ۶۰　　۴) ۹۰

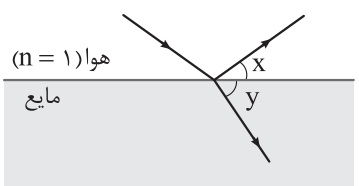
۵۴- مطابق شکل، پرتو نوری از محیط (۱) وارد هوا می‌شود و طول موج آن $100nm$ افزایش می‌یابد. بسامد نور چند هرتز است؟ (تندی نور در هوا و خلأ را یکسان فرض کنید.) $(\sin 37^\circ = 0/6 \text{ و } c = 3\times10^8\ m/s)$



۱) 5×10^{15}　　۲) 6×10^{15}

۳) 5×10^{14}　　۴) 6×10^{14}

۵۵- مطابق شکل، یک پرتو موج الکترومغناطیسی تک‌رنگ با بسامد $4\times10^{15}\ Hz$ از هوا به سطح یک مایع شفاف می‌تابد. بخشی از پرتو، بازتاب و بخش دیگری از آن شکسته شده و وارد مایع می‌شود. اگر $\cos x = \frac{4}{3}\cos y$ باشد، طول موج نور در مایع چند نانومتر است؟ $(c = 3\times10^8\ m/s)$



۱) ۷۵　　۲) ۱۰۰

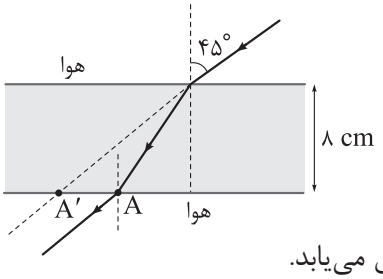
۳) ۵۶/۲۵　　۴) ۳۷/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

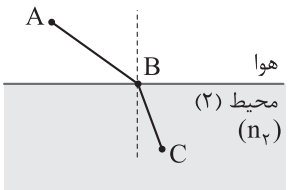
۵۶- پرتو نوری مطابق شکل از هوا به یک تیغهٔ متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در تیغه از نقطهٔ A وارد هوا می‌شود، به طوری که امتداد پرتو تابش اولیه در نقطهٔ A' به سطح پایینی تیغه برخورد می‌کند و $AA' = ۲\,cm$ است. با افزایش ضخامت تیغه به ۱۲ سانتی‌متر، فاصلهٔ AA' چه‌قدر تغییر می‌کند؟



۱) ۱ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.　　۲) ۱ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.

۳) ۳ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.　　۴) ۳ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.

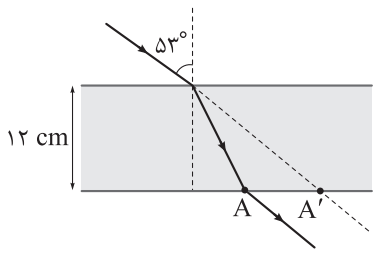
۵۷- یک پرتوی نور، مسیر ABC را مطابق شکل مقابل، از هوا تا درون محیط (۲) در مدت ۳۵۰ ns طی می‌کند. اگر $AB = ۲BC = ۶۰\,m$ باشد، ضریب شکست محیط (۲) کدام است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\,m/s)$



۱) $\frac{۶}{۵}$　　۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۲}$　　۴) $\frac{۵}{۴}$

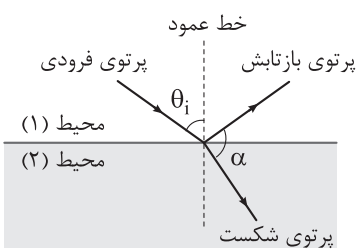
۵۸- شکل مقابل، مسیر حرکت پرتویی را نشان می‌دهد که از خلأ به سطح یک تیغهٔ متوازی‌السطوح تابیده شده است. اگر $AA' = ۴\,cm$ باشد، مدت‌زمان حرکت پرتو درون تیغه چند پیکوثانیه است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ و $c = ۳\times ۱۰^{۸}\,m/s)$



۱) ۵۰　　۲) ۵۰۰

۳) ۶۴　　۴) ۶۴۰

۵۹- در شکل مقابل که طرحی از بازتاب و شکست یک پرتوی نور را نشان می‌دهد، زاویهٔ تابش (θ_i) چگونه تغییر کند تا زاویهٔ بین پرتوی بازتابش و پرتوی شکست (α) ۱۰° افزایش یابد؟



۱) کم‌تر از ۵° کاهش یابد.

۲) بیشتر از ۵° کاهش یابد.

۳) کم‌تر از ۵° افزایش یابد.

۴) بیشتر از ۵° افزایش یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) از آن‌جا که سراب وجود خارجی ندارد، نمی‌توان از آن عکس گرفت.

ب) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست به تدریج افزایش می‌یابد.

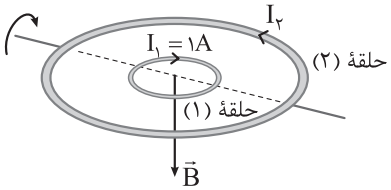
پ) ضریب شکست هر محیطی به طول موج نور در آن محیط بستگی دارد.

ت) هنگام عبور نور سفید از منشور، نور بنفش کم‌ترین انحراف را دارد.

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) صفر

فیزیک (۲): صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

۶۱- دو حلقهٔ هم‌مرکز حامل جریان بر روی یک صفحه قرار دارند و مطابق شکل، میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با بزرگی $3\times10^{-2}\,G$ را در مرکز حلقه‌ها ایجاد کرده‌اند. اگر حلقهٔ (۲) را حول محور نشان داده شده در شکل 90° بچرخانیم تا سطح آن عمود بر سطح حلقهٔ (۱) شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها $12\times10^{-2}\,G$ تغییر می‌کند. میدان مغناطیسی حاصل از حلقهٔ (۱) در مرکز آن چند گاوس است؟



۱) 15×10^{-2}

۲) 9×10^{-2}

۳) 3×10^{-2}

۴) 12×10^{-2}

۶۲- از یک سیملولهٔ آرمانی به طول $36\,cm$ و دارای ۱۰۰ حلقه، جریان $1/2\,A$ می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در وسط سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\,\frac{T.m}{A})$

۱) ۳　　۲) ۴

۳) ۶　　۴) ۸

۶۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق نیستند.

ب) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

پ) جهت خطوط میدان مغناطیسی در داخل آهنربا از قطب N به قطب S است.

ت) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای میله‌ای، یک حلقهٔ بسته را تشکیل می‌دهند.

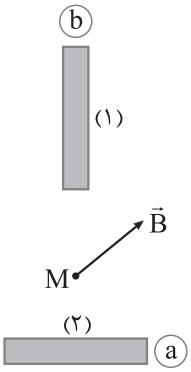
۱) الف و ب　　۲) ب　　۳) پ　　۴) پ و ت

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴- در شکل زیر، بردار میدان مغناطیسی خالص بین دو آهنربای میله‌ای مشابه ۱ و ۲ در نقطهٔ M، نشان داده شده است. عقربه‌های مغناطیسی ⓐ و ⓑ به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت قرار دارند؟



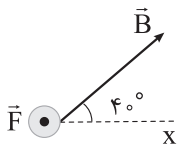
۱) $\downarrow$ ، $\rightarrow$

۲) $\uparrow$ ، $\rightarrow$

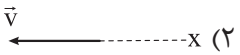
۳) $\downarrow$ ، $\leftarrow$

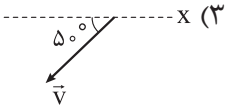
۴) $\uparrow$ ، $\leftarrow$

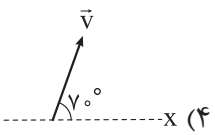
۶۵- نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل زیر نشان داده شده است. جهت بردار سرعت الکترون کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



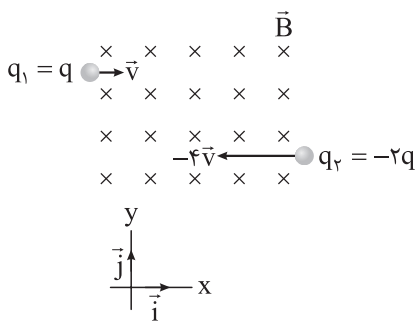
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۶۶- مطابق شکل دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2، به ترتیب با سرعت‌های $\vec{v}$ و $-۴\vec{v}$، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شوند. اگر بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_1 در لحظهٔ ورود به میدان $(-۲N)\vec{j}$ باشد، بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_2 در لحظهٔ ورود به میدان، کدام است؟



۱) $(-۱۶N)\vec{j}$

۲) $(+۱۶N)\vec{j}$

۳) $(-۸N)\vec{j}$

۴) $(+۸N)\vec{j}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- پروتونی با تندی $200\ km/s$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. در لحظه‌ای که پروتون به سمت جنوب حرکت می‌کند، جهت نیرویی که از طرف میدان به آن وارد می‌شود، رو به شرق و اندازهٔ آن بیشینه و برابر $8\times10^{-16}\ N$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و به کدام سو است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

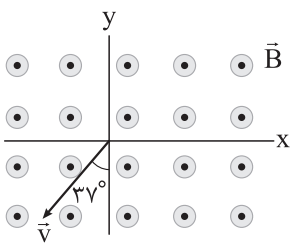
۱) $2/5\times10^{-2}$، پایین

۲) $2/5\times10^{2}$، پایین

۳) $2/5\times10^{-2}$، بالا

۴) $2/5\times10^{2}$، بالا

۶۸- یک ذرهٔ باردار با بار $q=-2\mu C$ تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی به بزرگی $2\times10^{3}\ G$ در حال حرکت است. مطابق شکل در لحظهٔ t ذره با سرعت $\vec{v}$ به بزرگی $2\times10^{5}\ m/s$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در این لحظه با جهت مثبت محور x چه زاویه‌ای می‌سازد و بزرگی آن چند نیوتون است؟ $(\sin37^\circ=0/6)$



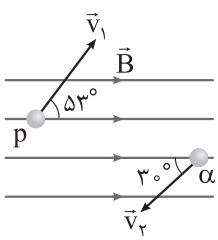
۱) 8×10^{-2}، 37°

۲) 8×10^{-2}، 53°

۳) $4/8\times10^{-2}$، 37°

۴) $4/8\times10^{-2}$، 53°

۶۹- یک پروتون و یک ذرهٔ α $(_2^4He^{2+})$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حال حرکت‌اند. اگر در لحظهٔ نشان داده شده در شکل زیر، تندی دو ذره برابر و شتاب پروتون برابر $\vec{a}_p$ باشد، شتاب ذرهٔ α برابر کدام است؟ (جرم پروتون = جرم نوترون و $\sin53^\circ=0/8$)



۱) $\frac{5}{4}\vec{a}_p$

۲) $-\frac{5}{4}\vec{a}_p$

۳) $\frac{5}{16}\vec{a}_p$

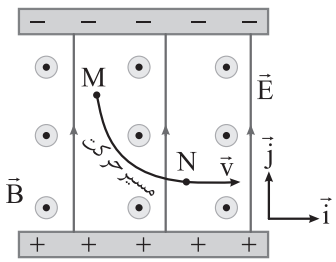
۴) $-\frac{5}{16}\vec{a}_p$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

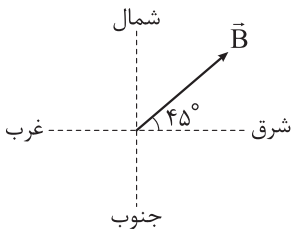
www.konkur.in

۷۰- در شکل زیر ذره‌ای به جرم $20\ mg$ و بار الکتریکی $-2\ \mu C$ در میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ از نقطهٔ M رها می‌شود و با سرعت $\vec{v} = (200\ m/s)\vec{i}$ از نقطهٔ N می‌گذرد. اگر بزرگی میدان الکتریکی $2\times10^{2}\ N/C$ و بزرگی میدان مغناطیسی $7500\ G$ باشد، بزرگی نیروی وارد بر ذره در لحظه‌ای که از نقطهٔ N عبور می‌کند، چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروهای گرانش و مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



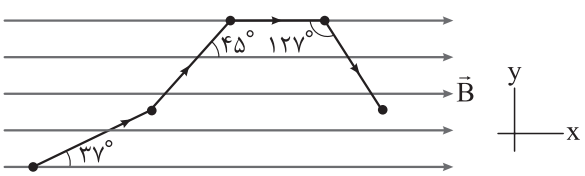
۱) ۰/۱
۲) ۰/۳
۳) ۰/۵
۴) ۰/۷

۷۱- یکی از بردارهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2\ mT$ مطابق شکل زیر است. یک سیم راست حامل جریان $0/2\ A$ عمود بر سطح افق در این میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم. اگر جهت جریان در سیم رو به بالا باشد، بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر $10\ cm$ از این سیم کدام است؟



۱) $4\times10^{-5}\ N$، جنوب شرقی
۲) $2\sqrt{2}\times10^{-5}\ N$، شمال غربی
۳) $4\times10^{-5}\ N$، شمال غربی
۴) $2\sqrt{2}\times10^{-5}\ N$، جنوب شرقی

۷۲- یک سیم رسانا را به صورت خط شکسته‌ای که طول هر قطعهٔ آن $80\ cm$ است درآورده و از آن جریان $3\ A$ عبور می‌دهیم. اگر مطابق شکل این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (400\ G)\vec{i}$ قرار دهیم، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن چند میلی‌نیوتون و در چه جهتی است؟ $(\sin 45^\circ = 0/7$ و $\sin 37^\circ = 0/6)$



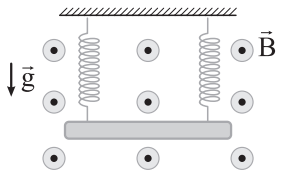
۱) ۴۸، درون‌سو
۲) ۴۸، برون‌سو
۳) ۲۰۱/۶، درون‌سو
۴) ۲۰۱/۶، برون‌سو

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

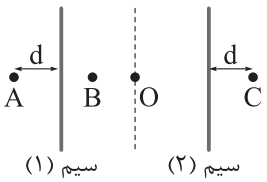
www.konkur.in

۷۳- قطعه سیم حامل جریانی به طول $25\,cm$ و جرم $150\,g$ را به کمک دو فنر مشابه از سقف آویزان می‌کنیم. پس از برقراری تعادل، طول هر فنر $3\,cm$ افزایش می‌یابد. سپس اگر مطابق شکل زیر، سیم تحت تأثیر میدان مغناطیسی برون‌سویی به بزرگی $1000\,G$ قرار گیرد، طول هر فنر $1\,cm$ بیشتر افزایش پیدا می‌کند. جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($g = 10\,N/kg$ و جرم فنرها ناچیز است.)



۱) ۱۰
۲) ۳۰
۳) ۲۰
۴) ۶۰

۷۴- مطابق شکل مقابل دو سیم موازی، مستقیم و بلند حامل جریان در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. در کدام‌یک از حالت‌های زیر میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ B ممکن است صفر شود؟ (نقطهٔ O درست در وسط فاصلهٔ دو سیم قرار دارد.)



الف) در نقطهٔ C بزرگی میدان مغناطیسی برایند کم‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۲) در این نقطه باشد.

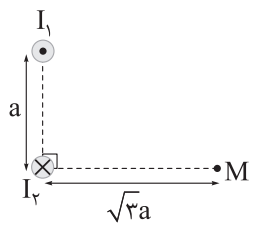
ب) در نقطهٔ A بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) برابر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) باشد.

پ) در نقطهٔ C بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) بزرگ‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) باشد.

ت) بزرگی میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ A کوچک‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ C باشد.

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

۷۵- مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان، عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند و از آن‌ها جریان‌هایی در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. زاویهٔ بین میدان‌های مغناطیسی‌ای که هر کدام از سیم‌ها در نقطهٔ M ایجاد کرده‌اند، چند درجه است؟



۱) ۱۲۰
۲) ۱۵۰
۳) ۶۰
۴) ۳۰

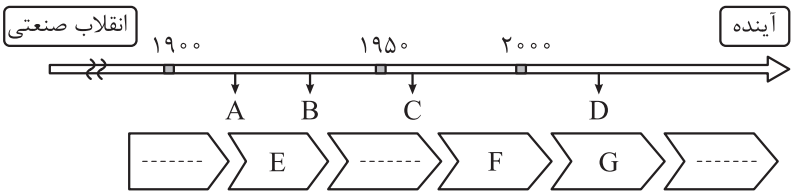
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی (۳): صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲

۷۶- با توجه به نمودار زیر که چند نمونه فراوردهٔ حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان را نشان می‌دهد، کدام موارد به درستی معرفی شده‌اند؟



۱) A: اوره، B: آمونیاک، G: مراقبت‌های بهداشتی

۲) E: پوشش‌های دوستدار محیط‌زیست، C: ویتامین آ، D: مواد عایق گرما

۳) B: اوره، C: ویتامین آ، G: پوشش‌های دوستدار محیط زیست

۴) A: ویتامین آ، C: مواد عایق گرما، F: مراقبت‌های بهداشتی

۷۷- کدام مطلب درست است؟

۱) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور غیریکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

۲) ایجاد و تشدید بیماری‌هایی مانند برونشیت، آسم، وبا و سرطان ریه از جمله عوارض آلودگی هوا هستند.

۳) ترتیب مقدار آلاینده (برحسب گرم) به ازای طی یک کیلومتر توسط خودرو به صورت: $NO < C_xH_y < CO$ است.

۴) آلاینده‌های C_xH_y، NO، NO_2، SO_2 و CO در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند.

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- **برخلاف واکنش سوختن گاز هیدروژن، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید در دما و هوای اتاق تأمین می‌شود.**
- **شناسایی اکسیدهای نیتروژن در هواکره و ام. آر. آی (MRI)، نمونه‌هایی از کاربرد طیف‌سنجی فروسرخ هستند.**
- **کاتالیزگرها اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کنند و هر کاتالیزگر تنها سرعت برخی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.**
- **همانند پرتوهای فروسرخ، پرتوهای فرابنفش و نور مرئی نیز با ماده برهم‌کنش دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- اگر معادله‌های زیر مربوط به پیدایش گازهای نیتروژن مونوکسید، اوزون و نیتروژن دی‌اکسید در هواکره باشند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$$I)\ N_2 + O_2 \rightarrow x \qquad II)\ x + O_2 \rightarrow y \qquad III)\ y + O_2 \xrightarrow{\text{نور خورشید}} x + z$$

الف) واکنش (I) علاوه بر دمای بالای داخل موتور خودرو، در حضور رعد و برق نیز انجام‌پذیر است.

ب) x و y ترکیباتی بسیار واکنش‌پذیرند و محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعدهٔ هشتایی پیروی نمی‌کنند.

پ) ترتیب حداکثر غلظتی که این آلاینده‌ها در طول شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ دارند، به صورت $y > x > z$ است.

ت) در واکنش (III) اگر نسبت ضریب مولی x به z، $\frac{1}{2}$ باشد، ضریب O_2 در واکنش موازنه‌شده می‌تواند ۵ باشد.

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

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

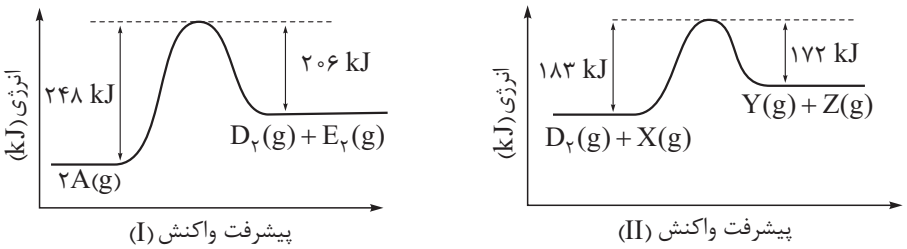
www.konkur.in

۸۰- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش، درست است؟

- اگر انرژی فعال‌سازی واکنش شیمیایی تأمین نشود، واکنش‌دهنده(ها) دست‌نخورده باقی می‌ماند.
- واکنش‌های گرماده چون انرژی فعال‌سازی کم‌تری نسبت به واکنش‌های گرماگیر دارند، سرعت بیشتری دارند.
- افزایش دمای کافی، با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش، سرعت واکنش را زیاد می‌کند.
- هر واکنشی که سبب تولید فراورده‌های پایدارتری می‌شود، به انرژی کم‌تری برای آغاز واکنش نیاز دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۸۱- اگر واکنش‌های زیر در شرایط یکسان انجام شوند، با توجه به نمودارهای داده‌شده، درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟



- سرعت تشکیل گاز D_2 (در واکنش I) از سرعت مصرف آن (در واکنش II) کم‌تر است.
- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۵۶ کیلوژول است.
- به ازای مصرف ۱ مول گاز A در واکنش I، ۲۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- تفاوت آنتالپی دو واکنش برابر ۳۱ کیلوژول است.

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ۲) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست
۳) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست ۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۸۲- به ترتیب از راست به چپ، در یک واکنش برگشت‌ناپذیر، چند مورد از موارد زیر، در حضور کاتالیزگر کاهش می‌یابد و چند مورد، با افزایش دما، افزایش می‌یابد؟

- سرعت تولید فراورده
- سطح انرژی قلهٔ نمودار
- زمان انجام واکنش
- گرمای مبادله‌شده
- مقدار فراوردهٔ تولیدی
- انرژی واکنش‌دهنده‌ها
- پایداری فراورده‌ها
- انرژی فعال‌سازی

۱) ۳ ـ ۳ ۲) ۳ ـ ۲ ۳) ۲ ـ ۳ ۴) ۲ ـ ۲

۸۳- اگر فاصلهٔ بین سطح انرژی فراورده‌ها و قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت یک واکنش برابر ۹۰kJ و فاصلهٔ بین سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در آن برابر ۵۰kJ باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این واکنش می‌تواند درست باشد؟

- علامت ΔH واکنش می‌تواند مثبت یا منفی باشد و در حالتی که $\Delta H < 0$ است، سرعت واکنش بیشتر است.
- اگر آنتالپی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۴۰kJ است.
- اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر باشد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و قلهٔ نمودار برابر ۱۴۰kJ است.
- این واکنش می‌تواند گرماده یا گرماگیر باشد و قدرمطلق تفاوت انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت و برگشت، در هر دو حالت برابر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴- کدام مطلب در مورد واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن نادرست است؟

۱) سرعت این واکنش مانند واکنش N_2 با H_2، در دمای اتاق ناچیز است و عملاً انجام نمی‌شود.

۲) این واکنش در حضور جرقه یا در حضور کاتالیزگر روی، به صورت انفجاری رخ می‌دهد.

۳) استفاده از کاتالیزگر پلاتین در آن نسبت به کاتالیزگر روی، سطح انرژی قلهٔ نمودار را، بیشتر کاهش می‌دهد.

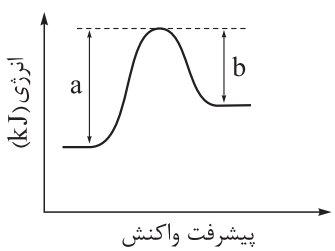
۴) به ازای مصرف مقدار معینی گاز هیدروژن، گرمای مبادله‌شده در این واکنش در دمای اتاق با ایجاد جرقه با گرمای مبادله‌شده در حضور پودر روی یکسان است.

۸۵- جدول زیر اطلاعاتی از ۳ واکنش را نشان می‌دهد. اگر با گرمای حاصل از مصرف ۰/۵ مول X بتوان دمای ۲/۱ کیلوگرم فلز مس را به اندازهٔ $10^\circ C$ افزایش داد و در نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش‌ها، فاصلهٔ قلهٔ نمودار تا فراورده‌ها، در واکنش‌های ۲ و ۳ برابر باشد، جمع جبری a و b کدام است؟ ($c_{مس} = 0/4\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

شمارهٔ واکنش	معادلهٔ واکنش	E_a (kJ)	ΔH(kJ)
۱	$2A \rightarrow B$	۶۲	b
۲	$X \rightarrow Y$	a	
۳	$B \rightarrow 2A$	۲۰	

۱) ۱۲۰/۸ ۲) ۸۷/۲ ۳) ۵۶/۲ ۴) ۸۹/۸

۸۶- نسبت $\frac{a}{b}$ در نمودار زیر در غیاب کاتالیزگر برابر $\frac{5}{3}$ است. اگر در حضور کاتالیزگر نسبت «فاصلهٔ سطح انرژی فراورده‌ها و قلهٔ انرژی» به ΔH واکنش برابر $\frac{3}{4}$ باشد، کاتالیزگر واکنش باعث کاهش چند درصدی مقدار b شده است؟



۱) ۳۵
۲) ۴۰
۳) ۴۵
۴) ۵۰

۸۷- کدام گزینه در مورد مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، نادرست است؟

۱) مبدل کاتالیستی قطعه‌ای سرامیکی به شکل توری است که فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین روی سطح آن قرار می‌گیرد.

۲) برای افزایش کارایی و افزایش سطح تماس کاتالیزگرها با آلاینده‌ها، کاتالیزگرها را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند.

۳) سرب و گوگرد موجود در بنزین‌های کم‌کیفیت، می‌توانند سبب کاهش کارایی مبدل‌های کاتالیستی شوند.

۴) هر چند کاتالیزگرها در واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند، ولی مبدل کاتالیستی را باید پس از کاهش کارایی، تعویض کرد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸- خودرویی که به طور میانگین در طول شبانه‌روز مسافت $۹۰\,km$ را طی می‌کند، دارای نوعی مبدل کاتالیستی است که می‌تواند مقدار آلاینده‌های CO و NO را مطابق جدول داده‌شده،کاهش دهد. اگر در طی یک شبانه‌روز بر اثر واکنش‌های انجام‌گرفته در این مبدل جهت حذف آلاینده‌ها، $۵۱۳۰\,kJ$ گرما آزاد شود، مقدار x در جدول زیر کدام است؟ $(C=۱۲\ ,\ N=۱۴\ ,\ O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر	در غیاب مبدل	۶	۱/۰۴
	در حضور مبدل	x	۰/۰۴
قدرمطلق ΔH واکنش موازنه‌شده برای کاهش مقدار آلاینده (kJ)		۵۶۰	۱۸۰

۱) ۰/۰۷ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۶۷ ۴) ۵/۴

۸۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟ $(H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

- نسبت مجموع ضرایب مولی اکسیدهای نیتروژن به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش موازنه‌شدهٔ مورد نظر، برابر $\frac{۵}{۲}$ است.
- با انجام این واکنش در حجم و دمای ثابت، فشار مخلوط ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
- به ازای مصرف ۰/۵ مول اکسنده، ۲۷ گرم آب تولید می‌شود.
- اگر $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله شود، ۴/۴۸ لیتر واکنش‌دهنده در شرایط استاندارد مصرف می‌شود.
- ترکیب چهاراتمی که در این واکنش شرکت می‌کند، با کاهش E_a، سبب افزایش سرعت این واکنش می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳
۳) ۴ ۴) ۵

۹۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- انرژی فعال‌سازی واکنش انجام‌شده در سوختن کبریت، با گرمای تولیدشده در اثر کشیده‌شدن نوک کبریت به سطح زبر قوطی آن، تأمین می‌شود.
- به کمک کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.
- مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دومرحله‌ای‌اند.
- اتانول و دی‌متیل اتر فرمول مولکولی یکسانی دارند و برای تشخیص آن‌ها از یکدیگر نمی‌توان از طیف‌سنجی فروسرخ استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی (۲): صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۷

۹۱- درصد جرمی کربوهیدرات، پروتئین و چربی در یک نمونه شیر به ترتیب برابر ۴/۱، ۳/۶ و ۴/۴۵ است. خوردن یک لیوان شیر(۳۰۰ گرم) به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱J در نظر بگیرید.)

مادهٔ غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$	۱۷	۳۸	۱۷

۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۱

۹۲- اگر ارزش سوختی متانول و اتانول به ترتیب ۲۲/۵ و ۳۰ کیلوژول بر گرم باشد، ارزش سوختی ۱ـ پروپانول به تقریب چند کیلوژول بر گرم خواهد بود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۴ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۴۳ ۴) ۵۲/۵

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟

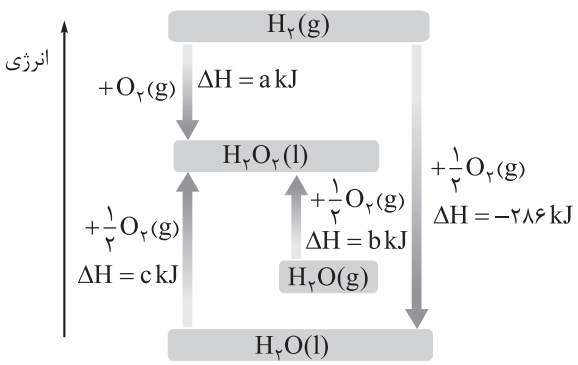
۱) واکنش $Ag^+(aq)+Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$ یک واکنش سریع است.
۲) آهن در هوای خشک به کندی به رسوب جامد قهوه‌ای‌رنگ تبدیل می‌شود.
۳) آهنگ واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ بسیار کم‌تر از آهنگ واکنش سوختن گلوکز است.
۴) سرعت واکنش، همان آهنگ واکنش در گسترهٔ معینی از زمان است.

۹۴- یک نمونه از سوخت A به جرم ۱۵۰g دارای ۱۶ درصد ناخالصی گوگرد است. اگر این میزان سوخت در زیر یک ظرف ۵لیتری آب به طور کامل بسوزد و ۲۰ درصد گرمای آن به آب درون ظرف منتقل شود، دمای آب درون ظرف به تقریب چند درجهٔ سلسیوس افزایش خواهد یافت؟ (ارزش سوختی A، $30 kJ.g^{-1}$ و آنتالپی سوختن گوگرد $-300 kJ.mol^{-1}$ است.)
$(S=32 g.mol^{-1}, c_{H_2O} \simeq 4 J.g^{-1}.{}^\circ C^{-1})$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۹۵- براساس نمودار داده‌شده و معادلهٔ زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (گرمای تبخیر مولی آب را ۴۴kJ در نظر بگیرید، $H=1\ g.mol^{-1}$)

$$2H_2O(l)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O_2(l) \quad \Delta H=+196 kJ$$



- a برابر با $-188 kJ$ است.
- ارزش سوختی گاز هیدروژن را می‌توان $143\ kJ.g^{-1}$ در نظر گرفت.
- $H_2O_2(l)$ نسبت به $H_2O(l)$ در شرایط یکسان، ناپایدارتر است.
- امکان تهیهٔ آب‌اکسیژنه از عناصر سازنده‌اش به طور مستقیم وجود دارد.
- c و b به ترتیب برابر با ۹۸ و ۴۴ کیلوژول است.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۶- کدام مطلب در مقایسه با اتانول و اتان نادرست است؟ (آنتالپی سوختن اتانول و اتان به ترتیب ۱۳۶۸- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است.) $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) اتانول برخلاف اتان سوخت سبز است و می‌توان آن را از بقایای محصولات کشاورزی تهیه کرد.

۲) یک گرم اتان در مقایسه با یک گرم اتانول حدود ۵۰ درصد بیشتر، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۳) با توجه به آنتالپی سوختن و ارزش سوختی بیشتر اتان نسبت به اتانول، استفاده از اتانول به عنوان سوخت برخلاف توسعهٔ پایدار است.

۴) به ازای جرم یکسان از دو ماده، نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به انرژی آزادشده در واکنش سوختن کامل، در اتانول نسبت به اتان بیشتر است.

۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **تأمین شرایط انجام واکنش برای تولید متان از واکنش مستقیم گرافیت و گاز هیدروژن، در آزمایشگاه بسیار دشوار است.**
- **از گرماسنج لیوانی می‌توان برای تعیین آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب استفاده کرد.**
- **اگر یک واکنش شیمیایی با سرعت متوسط آن بیان شود، به آن واکنش ترموشیمیایی می‌گویند.**
- **ΔH واکنش تولید CO از عنصرهای سازنده‌اش، برابر جمع جبری ΔH سوختن کامل گرافیت و ΔH واکنش سوختن کربن مونوکسید می‌باشد.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۸- با توجه به واکنش‌های زیر، با گرمای مبادله‌شده به ازای تولید ۱۳/۴۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP در واکنش: $Fe_2O_3(s)+CO(g) \rightarrow Fe(l)+CO_2(g)$ (معادله موازنه شود.)، چند گرم یخ را می‌توان ذوب کرد؟ (آنتالپی ذوب یخ $6 kJ.mol^{-1}$ است.) $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) $Fe_3O_4(s)+CO(g) \rightarrow 3FeO(s)+CO_2(g)$ $\Delta H=+22 kJ$

۲) $Fe(l)+CO_2(g) \rightarrow FeO(s)+CO(g)$ $\Delta H=-25 kJ$

۳) $3Fe_2O_3(s)+CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s)+CO_2(g)$ $\Delta H=-48/5 kJ$

۱) ۲۹/۱ ۲) ۵۸/۵ ۳) ۸۷/۳ ۴) ۱۴۵

۹۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **به دلیل نقش سینتیکی دما در واکنش‌های شیمیایی، مواد غذایی را اغلب در سردخانه‌ها نگه می‌دارند.**
- **در شرایط یکسان دما و رطوبت، آرد برنج نسبت به دانهٔ برنج زودتر فاسد می‌شود.**
- **نگه‌داری روغن‌های مایع در بسته‌بندی کدر و مات، تأثیر چندانی بر مدت نگه‌داری روغن ندارد.**
- **در بسته‌بندی‌های نوین با خالی‌کردن هوا، نیتروژن موجود در هوا که منجر به فاسدشدن مواد غذایی می‌شود را حذف می‌کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۰- درستی چه تعداد از عبارت‌های زیر مشابه جملهٔ زیر است؟

«سرعت واکنش ۲۰g پودر قرص جوشان در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، به تقریب با سرعت واکنش ۱۰g پودر قرص جوشان در ۵۰ میلی‌لیتر آب برابر است.»

- به دلیل شعاع اتمی و خصلت فلزی بیشتر پتاسیم نسبت به کلسیم، سرعت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از کلسیم با آب است.
- الیاف آهن در هوا ابتدا داغ می‌شوند و سپس به طور کامل می‌سوزند.
- عاملی که باعث تسریع هضم کلم و حبوبات در بدن می‌شود، به لحاظ سینتیکی مشابه نقش خاک باغچه در سوختن حبهٔ قند است.
- تأثیر بنزوئیک اسید در کنار مواد غذایی، برعکس تأثیر حضور نیکل در واکنش هیدروژن با هیدروکربن‌های سیرنشده است.
- اگر یک مکعب را از وسط نصف کنیم، سطح تماس آن با محیط حدود ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۱- اتانال (CH_3CHO) در اثر گرما مطابق واکنش زیر به گازهای متان و کربن مونوکسید تبدیل می‌شود. اگر جرم این ماده در اثر گرما پس از ۲۰ دقیقه به ۲/۲ گرم برسد و ۴/۵ لیتر گاز متان در شرایطی که حجم مولی گازها ۳۰ لیتر است، تولید شود، جرم اولیهٔ اتانال برحسب گرم و سرعت تولید گاز کربن مونوکسید برحسب مول بر دقیقه به ترتیب کدام است؟

$(H = 1 / C = 12 / O = 16 : g.mol^{-1})$

$$CH_3CHO(g) \xrightarrow{\Delta} CH_4(g) + CO(g)$$

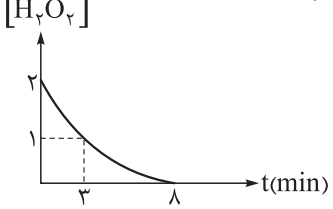
۱) ۶/۶، ۰/۰۰۷۵ ۲) ۸/۸، ۰/۰۰۷۵ ۳) ۶/۶، ۰/۰۰۱۵ ۴) ۸/۸، ۰/۰۰۱۵

۱۰۲- یک چانهٔ خمیر نان بربری به جرم ۴۰۰ گرم حاوی ۸۰٪ جرمی آب و ۲/۱٪ جرمی جوش‌شیرین $(NaHCO_3)$ است. اگر پخت نان در تنور پس از ۳۰۰ ثانیه کامل شود و تمام آب اولیهٔ موجود در خمیر، تبخیر شود، جرم نان پخته‌شده به ۷۸/۴۵ گرم می‌رسد. بر این اساس، چند گرم جوش‌شیرین هم‌چنان در نان وجود دارد و سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید در این فرایند چند مول بر دقیقه است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

$$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) ۲/۱، 5×10^{-3} ۲) ۴/۲، 5×10^{-3} ۳) ۲/۱، 10^{-2} ۴) ۴/۲، 10^{-2}

۱۰۳- نمودار زیر، تغییرات غلظت هیدروژن پراکسید را در واکنش تجزیهٔ آن نشان می‌دهد. اگر استفاده از کاتالیزگر، باعث شود واکنش در دقیقهٔ ۴ به اتمام برسد و تأثیر کاتالیزگر در تمام بازه‌های زمانی بر روی سرعت واکنش یکسان باشد، در حضور کاتالیزگر پس از ۹۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت هیدروژن پراکسید به چند مولار می‌رسد و در غیاب کاتالیزگر، پس از ۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت هیدروژن پراکسید چند مولار می‌تواند باشد؟



۱) ۰/۶۵، ۱
۲) ۰/۴، ۱/۵
۳) ۰/۴، ۱
۴) ۰/۶۵، ۱/۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- **برخی از سبزیجات و میوه‌ها نقش بازدارندگی مؤثر را در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند.**
- **یک بازدارنده می‌تواند یک ترکیب آلی بلندزنجیر با تعداد زیادی پیوند دوگانه باشد.**
- **لیکوپن می‌تواند رادیکال‌هایی را که در بدن ما به وجود می‌آیند، جذب کند و باعث آسیب کم‌تر به بافت‌های بدن شود.**
- **براساس چهرهٔ پنهان ردپای غذا، ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود، مصرف نمی‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۰۵- در شرایط معین، مقدار معینی روی سولفید مطابق واکنش زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $۰/۰۲۵\,mol.min^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه ، جرم نمونهٔ جامد $۰/۸$ گرم کاهش می‌یابد؟ $(O=۱۶, S=۳۲, Zn=۶۵: g.mol^{-1})$

$$ZnS(s)+O_۲(g) \rightarrow ZnO(s)+SO_۲(g)$$ **(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)**

۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۳۶۰

۱۰۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) طی ۴۰ سال گذشته، رشد تولید جهانی الیاف پلی‌استر بیشتر از الیاف پنبه بوده و مقدار تولید آن نیز از الیاف پنبه بیشتر بوده است.

ب) به فرایند تبدیل الیاف به نخ، ریسندگی گفته می‌شود که قبل از فرایند بافندگی انجام می‌گیرد.

پ) الیاف پلی‌استر و نایلون از جمله الیاف طبیعی هستند که باید با فراوری مناسب، از آن‌ها استفاده نمود.

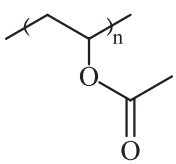
ت) از الیاف پنبه در تولید پوشاک، رویهٔ مبل، پرده و ... استفاده می‌شود.

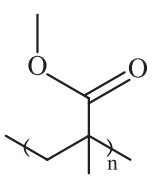
ث) زنجیر سلولز برخلاف نشاسته، ساختار مستقیم و غیرمارپیچ دارد.

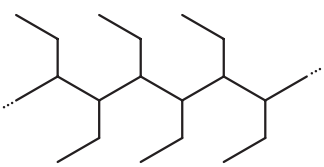
۱) الف ـ پ ـ ت ۲) پ ـ ت ۳) ب ـ ت ۴) ب ـ ت ـ ث

۱۰۷- کدام مطلب درست است؟

۱) یک مول از مونومر سازندهٔ کیسهٔ خون را می‌توان از واکنش یک مول گاز اتین با ۲ مول گاز هیدروژن کلرید در شرایط مناسب تهیه کرد.

۲) اگر پلیمر سازندهٔ انواع پاستیل به صورت  باشد، فرمول مونومر آن به صورت $CH_۳O\overset{\overset{O}{\|}}{C}C_۲H_۳$ خواهد بود.

۳) از مونومری با ساختار $CH_۲=C(CH_۳)(COO-CH_۳)$ ، می‌توان پلیمر  را به دست آورد.

۴) ساختار پلیمر حاصل از بسپارش ۲ـ بوتن را می‌توان به صورت  نشان داد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) در بین مواد پروپان، تفلون، گلوکز، انسولین و استون، ۲ درشت‌مولکول وجود دارد.

ب) با قراردادن گاز اتن در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر، مولکول‌هایی شکل می‌گیرد که دارای هزاران اتم کربن و هیدروژن در ساختار خود هستند.

پ) فراوردهٔ حاصل از یک مونومر سیرنشده به یقین یک پلیمر سیرشده خواهد بود.

ت) در فرایند تهیهٔ پلی‌سیانو اتن به فرمول $(CH_2-\underset{CN}{\underset{|}{CH}})_n$ ، n به طور دقیق قابل اندازه‌گیری است و می‌توان قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه دارد.

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

۱۰۹- پلی‌وینیلیدین فلوئورید پلیمری است که از پلیمرشدن مونومری به نام ۱، ۱ ـ دی فلوئورواتن به دست می‌آید. اگر جرم یک مول زنجیر پلیمری از آن، به طور متوسط ۳۲۰۰۰ گرم باشد، از واکنش پلیمری‌شدن چند مولکول مونومر سازندهٔ آن می‌توان ۳۰ مول زنجیر پلیمری به دست آورد و در مجموع فراورده‌های پلیمری، چند مول اتم فلوئور خواهیم داشت؟ $(H=1, C=12, F=19: g.mol^{-1})$

۱) $1/2\times10^{3}$ ، 9×10^{27} ۲) $1/2\times10^{3}$ ، 9×10^{19} ۳) 3×10^{4} ، 9×10^{27} ۴) 3×10^{4} ، 9×10^{19}

۱۱۰- چه تعداد از موارد زیر در مقایسهٔ پلی‌اتن سبک و سنگین درست است؟

- پلی‌اتن سنگین برخلاف پلی‌اتن سبک، به دلیل چگالی بیشتر در آب فرومی‌رود.
- وجود شاخه‌های هیدروکربنی در پلی‌اتن سنگین باعث تقویت نیروی بین مولکولی نسبت به پلی‌اتن سبک بدون شاخه می‌شود.
- هر دو پلیمر انعطاف‌پذیر هستند، اما پلی‌اتن سبک شفاف و پلی‌اتن سنگین، کدر است.
- در روش دمیدن هوا درون پلیمر مذاب و تهیهٔ لایهٔ نازک از آن جهت تهیهٔ کیسه‌های پلاستیکی، از پلی‌اتن سبک استفاده می‌شود.
- در ساختار پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، می‌توان گروه CH را مشاهده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون یازدهم حضوری
دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۲/۱۸

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی دوازدهم ریاضی (۳): فصل ششم: هندسه (تا ابتدای دایره) صفحهٔ ۱۲۱ تا ۱۳۳ **ریاضی یازدهم** ریاضی (۲): فصل هفتم: آمار و احتمال (احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل) صفحهٔ ۱۴۳ تا ۱۵۲ **ریاضی دهم** ریاضی (۱): فصل ششم: شمارش، بدون شمردن + فصل هفتم: آمار و احتمال (احتمال یا اندازه‌گیری شانس) صفحهٔ ۱۱۸ تا ۱۵۱	فصل ششم: پویایی زمین صفحهٔ ۸۹ تا ۱۰۲

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	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۶۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		

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

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۳۳

۱۱۱- نسبت حجم شکل حاصل از دوران نیم‌دایره‌ای به شعاع a حول قطر آن به حجم شکل حاصل از دوران مربعی به طول ضلع a حول یکی از اضلاع آن، کدام است؟

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

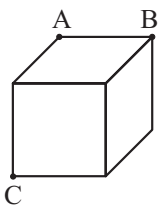
۱۱۲- حجم حاصل از دوران یک مثلث متساوی‌الاضلاع به محیط ۳۶ حول یکی از ارتفاع‌های آن چند برابر $\pi\sqrt{۳}$ است؟

۱) ۳۶ ۲) ۵۴ ۳) ۷۲ ۴) ۹۶

۱۱۳- حجم حاصل از دوران سطح محدود بین نمودار توابع $f(x)=۴-|x-۱|-|x+۱|$ و $g(x)=۲-|x|$، حول محور yها کدام است؟

۱) π ۲) ۲π ۳) ۳π ۴) ۴π

۱۱۴- اگر مساحت مقطع صفحه‌ای که از سه نقطهٔ A، B و C در مکعب رسم‌شده می‌گذرد برابر $۴\sqrt{۲}$ باشد، حجم مکعب کدام است؟



۱) ۸ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $۸\sqrt{۲}$ ۴) ۶۴

۱۱۵- با برش‌دادن یک کرهٔ توپر، دو نیم‌کرهٔ یکسان می‌سازیم. سطح کل هر کدام از این نیم‌کره‌ها، چند درصد سطح کل کرهٔ اولیه است؟

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰۰

۱۱۶- صفحه‌ای از محور یک استوانه می‌گذرد. مساحت مقطع ایجادشده برابر مجموع مساحت‌های دو قاعدهٔ استوانه است. اگر شعاع قاعدهٔ استوانه واحد باشد، آن‌گاه حجم استوانه کدام است؟

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

۱۱۷- نسبت طول قطر بزرگ به قطر کوچک یک بیضی $\frac{۵}{۳}$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۴

محل انجام محاسبات

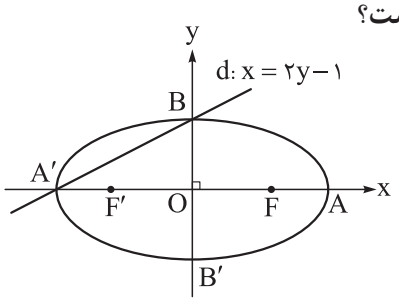
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱۸- در بین نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ $(\sqrt{۷},۱)$ و $(-\sqrt{۷},۱)$ برابر ۶ است، کم‌ترین عرض چه‌قدر است؟

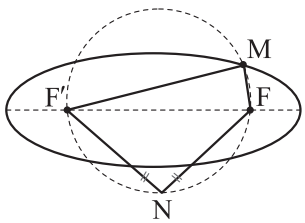
۱) ۱　　۲) -۱　　۳) $۱-\sqrt{۲}$　　۴) صفر

۱۱۹- خط d و یک بیضی در شکل رسم شده‌اند. فاصلهٔ کانون F از خط d کدام است؟



۱) $\sqrt{۰/۴۵}$　　۲) ۰/۷۵　　۳) $\frac{\sqrt{۳}+۲}{۲\sqrt{۵}}$　　۴) $\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲\sqrt{۵}}$

۱۲۰- در یک بیضی با قطر بزرگ ۶، دایره‌ای به قطر FF' با بیضی در M متقاطع است. اگر N نقطه‌ای از دایره باشد که $NF = NF'$، آن‌گاه مساحت چهارضلعی $MFNF'$ کدام است؟



۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۹
۴) ۱۸

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۲، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۱

۱۲۱- چند ضابطهٔ تابع درجه‌سوم می‌توان نوشت، به طوری که ضرایب آن‌ها از مجموعهٔ $\{۰,۱,۲,۳,۴\}$ انتخاب شوند؟

۱) ۳۱۲۵　　۲) ۶۲۵　　۳) ۵۰۰　　۴) ۱۲۰

۱۲۲- با حروف کلمهٔ «جهانگردی» و بدون تکرار حروف، چند کلمهٔ ۶حرفی بدون توجه به معنا می‌توان نوشت که به «گردی» ختم می‌شوند؟

۱) ۶　　۲) ۱۲　　۳) ۱۸　　۴) ۲۴

۱۲۳- سه جفت صندلی روبه‌روی هم داریم. ۳ زن و شوهر به چند طریق می‌توانند روی این صندلی‌ها بنشینند، به طوری که مردها در یک ردیف کنار هم باشند و هیچ زن و شوهری مقابل هم نباشند؟

۱) ۳۲　　۲) ۳۶　　۳) ۲۰　　۴) ۲۴

۱۲۴- اشخاص a، b، c، d، e و f در محلی باید سخنرانی کنند. در چند حالت بین دو شخص a و b، یک یا دو نفر سخنرانی می‌کنند؟

۱) ۱۹۲　　۲) ۱۴۴　　۳) ۲۸۸　　۴) ۳۳۶

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲۵- از تهران و اصفهان هر کدام ۴ نفر و از شیراز، مشهد، کرمان و تبریز هر کدام ۳ نفر در اردو هستند. تیم ۳نفری به چند طریق قابل انتخاب است که هیچ دو عضوی از آن از یک شهر نباشند؟

۱) ۴۴۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۶۲۴ ۴) ۷۳۲

۱۲۶- به چند طریق می‌توان ۴ عدد از بین اعداد طبیعی کم‌تر از ۱۵ انتخاب کرد، به طوری که حداقل دو عدد اولِ فرد انتخاب شده باشند؟

۱) ۴۴۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۵۵ ۴) ۴۶۰

۱۲۷- چند کلمهٔ سه‌حرفی با حروف کلمهٔ SERESHT می‌توان نوشت؟

۱) ۱۸ ۲) ۵۴ ۳) ۸۴ ۴) ۱۰۸

۱۲۸- جعبه‌ای شامل ۳ مهرهٔ سفید، ۴ مهرهٔ سیاه و ۲ مهرهٔ قرمز است. از این جعبه یک مهره به تصادف خارج می‌کنیم. اگر این مهره سفید نباشد، احتمال این‌که مهره سیاه باشد، کدام است؟

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

۱۲۹- از میان اعداد طبیعی تک‌رقمی، دو عدد را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که حاصل‌ضرب این دو عدد زوج باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱۵}{۱۸}$ ۴) $\frac{۱۳}{۱۸}$

۱۳۰- در جعبه‌ای ۴ مهرهٔ آبی و ۳ مهرهٔ قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه ۳ مهره به تصادف خارج کنیم، چه‌قدر احتمال دارد، دقیقاً ۲ مهره هم‌رنگ باشند؟

۱) $\frac{۹}{۳۵}$ ۲) $\frac{۲۷}{۳۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $\frac{۶}{۷}$

۱۳۱- چهار زوج (خانم و آقا) برای یک تئاتر ۸ بلیط در یک ردیف خریداری کرده‌اند. احتمال این‌که هر فرد کنار همسر خود بنشیند، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۱۰۵}$ ۲) $\frac{۲}{۱۰۵}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰۵}$ ۴) $\frac{۴}{۱۰۵}$

۱۳۲- اگر دو تاس را با هم بیندازیم، چه‌قدر احتمال دارد، مجموع دو تاس ۷ یا هر دو زوج باشند؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۱۷}{۳۶}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳۳- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموع دو عدد روشده برابر مربع یکی از آن دو عدد باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$　　۲) $\frac{۱}{۱۲}$　　۳) $\frac{۱}{۱۸}$　　۴) $\frac{۱}{۳۶}$

۱۳۴- اگر a عدد حاصل از پرتاب تاس اول و b عدد حاصل از پرتاب تاس دوم باشد، با کدام احتمال دو عدد طبیعی متمایز، ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - ax + b = ۰$ هستند؟

۱) $\frac{۵}{۳۶}$　　۲) $\frac{۱}{۶}$　　۳) $\frac{۷}{۳۶}$　　۴) $\frac{۲}{۹}$

۱۳۵- اگر A و B دو پیشامد در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $P(A' \cap B') = ۲P(A - B) = ۰/۶$، آن‌گاه مقدار $P(B)$ کدام است؟

۱) ۰/۲۵　　۲) ۰/۲　　۳) ۰/۱۵　　۴) ۰/۱

۱۳۶- سه تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل‌ضرب سه عدد روشده عددی زوج باشد، با چه احتمالی مجموع اعداد روشده نیز عددی زوج است؟

۱) $\frac{۳}{۷}$　　۲) $\frac{۴}{۷}$　　۳) $\frac{۴}{۹}$　　۴) $\frac{۵}{۹}$

۱۳۷- اگر A و B دو پیشامد غیرتهی و مستقل از هم در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $۳P(A - B) = P(A \cap B)$، مقدار $P(B \mid A)$ کدام است؟

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

۱۳۸- در آزمایش پرتاب یک تاس، چند پیشامد دوعضوی وجود دارد که از پیشامد «عدد اول ظاهر شود» مستقل باشند؟

۱) ۳　　۲) ۸　　۳) ۹　　۴) ۱۵

۱۳۹- در یک مسابقهٔ اتومبیل‌رانی، احتمال این‌که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود و به خط پایان نیز برسد، برابر ۰/۸ است و احتمال این‌که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود، برابر ۰/۹ است. اگر بدانیم یک اتومبیل دچار نقص فنی نشده است، با چه احتمالی به خط پایان می‌رسد؟

۱) ۰/۷۲　　۲) ۰/۲۸　　۳) $\frac{۸}{۹}$　　۴) $\frac{۱}{۹}$

۱۴۰- شانس اصابت هر تیر به هدف توسط یک تیرانداز در حالت عادی ۰/۹ است. اگر تیر به هدف نخورد، روحیهٔ تیرانداز خراب می‌شود و تیر بعدی با احتمال ۰/۶ به هدف می‌خورد. با کدام احتمال در ۳ تیر متوالی، فقط دومی به هدف نمی‌خورد؟

۱) ۰/۰۱۸　　۲) ۰/۰۳۶　　۳) ۰/۰۵۴　　۴) ۰/۰۸۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

۱۴۱- اگر سطح یک گسل مایل باشد، در چه صورت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند؟

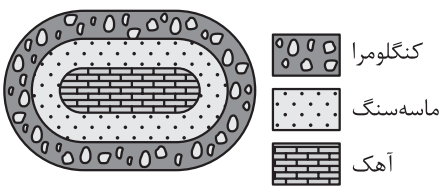
۱) در صورت کششی‌بودن نوع تنش
۲) در صورت لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل
۳) در صورت حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق
۴) در صورت معکوس‌بودن نوع گسل

۱۴۲- ژئوفیزیکدان‌ها با بررسی کدام موارد به «ساختمان درونی زمین» پی می‌برند؟

الف) امواج عرضی **ب) مغناطیس زمین**
پ) شناسایی ذخایر زیرزمینی **ت) شکستگی‌ها و گسل‌ها**

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

۱۴۳- در شکل زیر به ترتیب ماسه‌سنگ، کنگلومرا و آهک متعلق به کدام دوره‌ها باشند تا شکل یک ناودیس را نشان دهد؟



۱) دونین ـ تریاس ـ سیلورین
۲) کربنیفر ـ سیلورین ـ پرمین
۳) کربنیفر ـ تریاس ـ سیلورین
۴) پرمین ـ کربنیفر ـ سیلورین

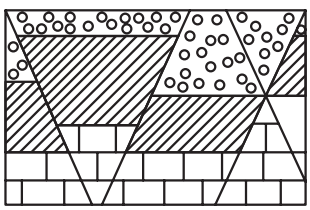
۱۴۴- در یک منطقه پیش‌لرزه‌ای به بزرگی ۳/۸ ریشتر رخ داده است. اگر دقایقی بعد، لرزهٔ اصلی به بزرگی ۵/۸ ریشتر اتفاق بیفتد، نسبت تغییرات دامنهٔ امواج لرزه‌ای به تغییرات دامنهٔ دو زمین‌لرزه با تفاوت ۳ ریشتر، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$

۱۴۵- اطلاعات کدام لایه‌های زمین می‌تواند توسط آتشفشان‌ها به دست آید؟

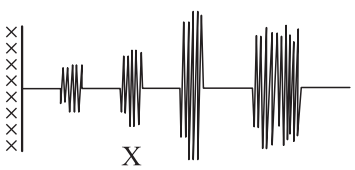
۱) پوسته و گوشتهٔ زیرین ۲) پوسته و هستهٔ مرکزی ۳) پوسته و گوشتهٔ بالایی ۴) گوشتهٔ زیرین و هسته

۱۴۶- در شکل مقابل، کدام نوع گسل‌ها دیده می‌شوند؟



۱) ۲ معکوس ـ ۲ عادی
۲) ۳ عادی ـ یک امتداد لغز
۳) ۲ عادی ـ یک معکوس ـ یک امتداد لغز
۴) ۲ معکوس ـ یک عادی ـ یک امتداد لغز

۱۴۷- دستگاه لرزه‌نگار، امواج زمین‌لرزه را به صورت زیر ثبت کرده است، ویژگی موج X کدام است؟



۱) از محیط‌های جامد و مایع عبور می‌کند.
۲) ذرات را عمود بر جهت حرکت خود، به ارتعاش درمی‌آورد.
۳) حاصل برخورد امواج P با سطح زمین است.
۴) با افزایش عمق، تأثیر آن کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۴۸- کدام دو مورد در محیط دریایی کم‌عمق تشکیل می‌شوند؟

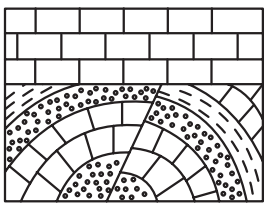
۱) تورب ـ توف　　۲) توف ـ نفت　　۳) لیگنیت ـ نفت　　۴) نفت ـ پوده

۱۴۹- کدام گزینه جزء علائم و نشانه‌ها برای پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه نیست؟

۱) بالاآمدن ناگهانی آب‌های زیرزمینی　　۲) تغییر سطح پیزومتریک آبخوان‌های منطقه

۳) تغییر و ناهنجاری در رفتار حیوانات　　۴) تغییرات میزان گاز رادون در گوشتهٔ زمین

۱۵۰- تنش‌های تأثیرگذار اصلی در شکل مقابل، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



۱) فشاری ـ کششی

۲) کششی ـ فشاری

۳) فشاری ـ فشاری

۴) کششی ـ کششی

۱۵۱- کدام گزینه در مورد «شدت زمین‌لرزه» به درستی بیان شده است؟

۱) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

۲) مرکالی این مقیاس را به صورت ۱۰درجه‌ای طبقه‌بندی کرده است.

۳) با استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

۴) با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه این مقیاس کاهش می‌یابد.

۱۵۲- همهٔ عبارت‌های زیر در مورد فواید آتشفشان‌ها به درستی بیان شده‌اند، به‌جز:

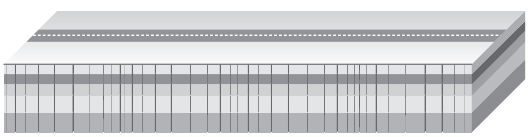
۱) چشمه‌های آب گرم از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند.

۲) کشور ایرلند بخش عمدهٔ انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین‌گرمایی تأمین می‌کند.

۳) خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد.

۴) فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، مس و نقره می‌شود.

۱۵۳- کدام گزینه در ارتباط با سومین موج لرزه‌ای ثبت‌شده پس از موج زیر صحیح می‌باشد؟



۱) این موج فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۲) عمق نفوذ آن از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۳) حرکت این امواج شبیه خزیدن مار است.

۴) راستای ارتعاش و انتشار امواج آن بر هم عمود می‌باشد.

۱۵۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه گدازه‌های یک آتشفشان دارای سیلیس بیشتری باشند، ..... .»

۱) ارتفاع مخروط بیشتر است　　۲) ارتفاع مخروط کم‌تر است

۳) سرعت حرکت گدازه، بیشتر است　　۴) شیب مخروط کم‌تر است

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵۵- سنگ آتشفشانی زیر را در مناطقی از کشور فیلیپین یافته‌ایم. کدام عبارت را در رابطه با آن درست می‌دانید؟



۱) نوعی سنگ آذرآواری است.
۲) احتمالاً در محیط دریایی تشکیل شده است.
۳) احتمالاً از آتشفشان دارای سیلیس فراوان، حاصل شده است.
۴) اندازهٔ ذرات آن بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر بوده و قطعه‌سنگ نام دارد.

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
۱۴۰۳ - ۱۴۰۲

دفترچهٔ
پاسخ
آزمون یازدهم
حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۱۲/۱۸

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - روزا امیری کچائی - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرندی - امیر گیتی‌پور - سارا محمدی فام - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبداللهی - علیرضا علینقی - حامد نبی‌منصور
شیمی	مجتبی ابراهیمی - محمدعلی توسلی‌فر - یاسر عبدالهی
ریاضی	محمدمصطفی ابراهیمی - محمدرضا حسینی‌فرد - سجاد داوطلب - مصطفی دیداری - محمدطاهر شعاعی - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - امیر صدرایی - حدیث طلوع‌مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی - امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچائی - امیرحسین میرزایی	علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - کوکب حبیبی - منصور فرخنده‌طالع	روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی شارک - راضیه نصراله‌زاده - پژمان یعقوبی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	حمید فدائی‌فرد	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مهدی بابائی - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی - عرشیا مرزبان
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	حمید ذبحی	محمد مرادی - فاطمه صیقلی	سید علی حسین‌زاده - وحید فارسیان - محمدمهدی صوفیان
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	امیرحسین ابومحبوب	زهرا جالینوسی - ماهان فنی‌فر - امیرحسین قنبری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علی‌محمدی	مصطفی دهنوی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست‌شناسی دوازدهم: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰

تست و پاسخ ۱

در یک یاختهٔ گیاهی، کدام ویژگی، اندامک تولیدکنندهٔ ATP به روش نوری را از اندامک سازندهٔ این مولکول به روش اکسایشی، متمایز می‌سازد؟

کلروپلاست در مقابل میتوکندری

۱) فضای درون آن با سامانه‌ای غشایی تقسیم‌بندی شده است.

۲) ژن بعضی از پروتئین‌های آن، درون هسته قرار دارد.

۳) غشای داخلی آن چین‌خوردگی‌هایی دارد.

۴) می‌تواند مستقل از یاخته، تقسیم گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ کلروپلاست و میتوکندری)*

پاسخ تشریحی در بین اندامک‌های یاختهٔ گیاهی، سبزدیسه محل تولید نوری ATP و راکیزه محل تولید اکسایشی ATP است. فضای درون سبزدیسه با سامانه‌های غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و فضای بستره تقسیم شده است. راکیزه چنین ویژگی‌ای ندارد.

درس نامه مقایسهٔ دو اندامک مهم؛ میتوکندری و کلروپلاست!

	میتوکندری (راکیزه)	کلروپلاست (سبزدیسه)
در چه جاندارانی (یا یاخته‌هایی!) وجود دارد؟	اغلب یاخته‌های یوکاریوتی (مثلن گویچهٔ قرمز بالغ در انسان و آوندهای چوبی گیاهان آن را ندارند.)	یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده مثل آغازیان فتوسنتزکننده (نظیر اسپیروژیر و اوگلنا) و اکثر گیاهان (بعضی گیاهان انگل، فتوسنتز نمی‌کنند.)
نوع تبدیل انرژی	تنفس یاخته‌ای (ماده به انرژی)	فتوسنتز (انرژی به ماده)
تعداد غشا	۲ غشا (بیرونی، صاف و درونی، چین‌خورده به داخل)	۲ غشای اصلی، به همراه سامانهٔ غشایی تیلاکوئید
فضا(های) درون اندامک	۱) بخش داخلی ۲) فضای بین دو غشا	۱) بستره ۲) فضای درون تیلاکوئید ۳) فضای بین دو غشا
نوع دنا	حلقوی	حلقوی
نوکلئیک اسید خطی	دارد (رنا)	دارد (رنا)
توانایی تولید پروتئین	فقط گروهی از پروتئین‌های مورد نیاز آن توسط خود اندامک تولید می‌شود.	
توانایی تقسیم‌شدن؟	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن
روش تولید ATP در آن	ساخته‌شدن اکسایشی ATP + ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده (در کربس)	ساخته‌شدن نوری ATP

نکته کلروپلاست توسط غشاها به سه بخش مختلف تقسیم شده است، فضای بین دو غشا، فضای بستره و فضای درون تیلاکوئید اما میتوکندری فقط دو فضا دارد؛ فضای بین دو غشا و فضایی که توسط غشای درونی احاطه شده است یعنی بخش داخلی. ساختارهای مؤثر در تولید ATP و زنجیره‌های انتقال الکترون در هر دو اندامک در درونی‌ترین غشا (غشای درونی و غشای تیلاکوئید) قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴: برای هر دو اندامک صادق است. هر دو اندامک گروهی از پروتئین‌هایشان را توسط رناتن‌های خودشان می‌سازند و گروهی از این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های مستقر در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته می‌شود و سپس به فضای درونی اندامک وارد می‌شود.

۳ دربارهٔ راکیزه صدق می‌کند، نه سبزدیسه.

نکته چین‌خوردگی‌های غشای درونی راکیزه در راستای افزایش تعداد زنجیره‌های انتقال الکترون و آنزیم‌های ATPساز است تا این اندامک کارایی بیشتری در تولید ATP داشته باشد. در کلروپلاست این ویژگی به دنبال ایجاد ساختارهای غشایی تیلاکوئید ایجاد شده است.

تست و پاسخ ۲

کدام گزینه با در نظرگرفتن نمودار کتاب درسی در خصوص طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی نادرست است؟

«در حد فاصل طول موج ..... میزان جذب ..... است.»

۱) ۴۵۰ تا ۵۰۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) b از کاروتنوئیدها، بیشتر

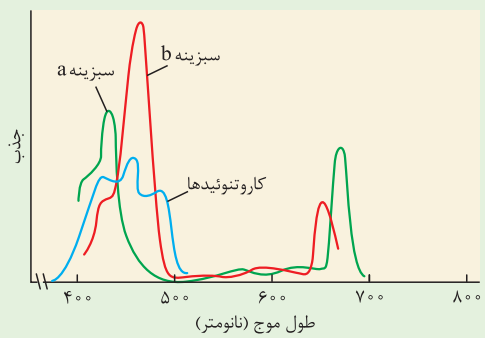
۲) ۴۰۰ تا ۴۴۰ نانومتر ـ کاروتنوئیدها از سبزینهٔ (کلروفیل) b، بیشتر

۳) ۶۸۰ تا ۷۰۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) a از سبزینهٔ (کلروفیل) b، کم‌تر

۴) ۶۵۰ تا ۶۶۰ نانومتر ـ سبزینهٔ (کلروفیل) a از سبزینهٔ (کلروفیل) b، کم‌تر

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ جذب نوری رنگیزه‌ها)*

شکل نامه طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:



۱) رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a و b و کاروتنوئیدها) در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌توانند امواج نوری را جذب کنند.

۲) کاروتنوئیدها در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند، اما حداکثر جذب آن‌ها در این محدوده از حداکثر جذب کلروفیل a و b کم‌تر است.

۳) بیشترین جذب نور در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، مربوط به سبزینهٔ b است.

۴) کاروتنوئیدها در محدوده‌ای از نور توانایی جذب نور را دارند که کلروفیل‌ها ندارند؛ یعنی کمی قبل از ۴۰۰ نانومتر.

۵) هر رنگیزهٔ مؤثر در فتوسنتز در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب نور خود را دارد.

۶) در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل a نسبت به کلروفیل b جذب بیشتری دارد.

۷) در محدودهٔ ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، جذب نوری توسط رنگیزه‌ها خیلی اندک است.

پاسخ تشریحی همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، در بازهٔ طول موج ۶۸۰ تا ۷۰۰ نانومتر، سبزینهٔ a نسبت به سبزینهٔ b میزان جذب نوری بیشتری دارد.

بقیه موارد با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۳) و توضیحات داده‌شده، به درستی بیان شده‌اند.

نکته علت این‌که در طول موج‌های مختلف، رنگیزه‌های مختلفی توانایی جذب نور دارند این است که حداکثر جذب نوری برای راه‌اندازی واکنش‌های فتوسنتزی فراهم شود.

نکته دقت کنید این‌گونه نیست که رنگیزه‌ها فقط در یک طول موج خاص توان جذب نور را داشته باشند؛ بلکه می‌توانند در طیفی از امواج نوری، به جذب نور بپردازند. تفاوت در این است که در یک طول موج خاص می‌توانند بیشترین میزان جذب نور را داشته باشند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳

چند مورد از موارد زیر، می‌تواند سبب کاهش میزان فتوسنتز در گیاهان نهان‌دانهٔ علفی C_3 شود؟

الف) افزایش میزان مولکول اکسیژن در برگ

ب) افزایش هورمون آبسیزیک اسید در برگ

ج) کاهش میزان کربن دی‌اکسید درون کلروپلاست

د) کاهش نور دریافتی توسط آنتن‌های گیرندهٔ نور سبزدیسه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ عوامل مؤثر بر فتوسنتز)*

پاسخ تشریحی همهٔ موارد درست هستند. افزایش اکسیژن درون برگ (در مجاورت آنزیم روبیسکو و به علت وقوع واکنش اکسیژنازی روبسیکو وهم‌چنین وقوع تنفس نوری) و افزایش هورمون آبسیزیک‌اسید (به علت بستن روزنه‌های هوایی و کاهش ورود کربن دی‌اکسید به گیاه) سبب کاهش میزان فتوسنتز می‌شوند. می‌دانید که کاهش کربن دی‌اکسید در برگ گیاه و کاهش نور محیط نیز سبب کاهش این فرایند می‌شود. چراکه فتوسنتز برای انجام‌شدن به نور و CO_2 احتیاج دارد و کاهش این عوامل هم، سبب کاهش فتوسنتز می‌شود.

نکته روبیسکو از جمله آنزیم‌هایی است که می‌تواند دو واکنش متفاوت را به انجام برساند؛ ترکیب O_2 با ریبولوز بیس فسفات و یا ترکیب CO_2 با ریبولوز بیس فسفات، که این مسئله بستگی به نسبت O_2 به CO_2 در محل فعالیت آنزیم دارد. اگر O_2 بیشتر از CO_2 باشد، می‌رود سراغ فعالیت اکسیژنازی و اگر CO_2 زیادتر از O_2 باشد، می‌رود سراغ فعالیت کربوکسیلازی!

نکته فتوسنتز به عوامل مختلفی بستگی دارد مثل فاکتورهای محیطی مثل دما، نور، حضور CO_2 و یا O_2 در محیط و ... . نورِ بیشتر باعث درگیرشدن رنگیزه‌های بیشتری می‌شود و این یعنی امکان انجام فتوسنتز با شدت بیشتر. البته دقت کنید که افزایش نور تا یک حد معین، سبب افزایش فتوسنتز می‌شود، یعنی تا زمانی‌که رنگیزه‌ای برای درگیرشدن وجود داشته باشد. اگر همهٔ رنگیزه‌ها درگیر باشند، افزایش نور نمی‌تواند سبب افزایش فتوسنتز شود.

تست و پاسخ ۴

مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک گیاه نهان‌دانه کدام ویژگی، انواع مختلف سامانه‌های تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

۱) وجود انواعی از مولکول‌های پروتئینی در ساختار خود

۲) داشتن حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر در مراکز واکنش فتوسیستم

۳) انتقال الکترون به ترکیبی متصل به سطح داخلی غشای تیلاکوئید

۴) تأمین‌شدن کمبود الکترون آن از الکترون‌های دارای انرژی و برانگیخته

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ فتوسیستم‌ها)*

پاسخ تشریحی رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرندهٔ نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار گرفته‌اند. کمبود الکترون‌های فتوسیستم ۲ توسط الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ نوری آب (غیربرانگیخته) تأمین می‌شود؛ اما کمبود الکترون‌های فتوسیستم ۱، توسط الکترون‌های برانگیختهٔ خارج‌شده از فتوسیستم ۲ تأمین می‌گردد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه ●● فتوسیستم

۱) نوعی سامانهٔ تبدیل انرژی است (انرژی نور را دریافت می‌کند) که در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده در غشای تیلاکوئیدها قرار دارد.

۲) رنگیزه‌های فتوسنتزی، همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.

۳) اجزاء:

- آنتن‌های گیرندهٔ نور که رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین دارند. رنگیزه‌ها در گرفتن انرژی نور و انتقال آن به مرکز واکنش نقش دارند.
- مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

۴) انواع:

- فتوسیستم ۱: در ارتباط با دومین زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید قرار دارد یعنی الکترون‌ها را به این زنجیره منتقل می‌کند، حداکثر جذب سبزینهٔ a در مرکز واکنش این فتوسیستم، در طول موج ۷۰۰ نانومتر است. (در سایر طول موج‌ها هم توان جذب نور دارد.)
- فتوسیستم ۲: با اولین زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید در ارتباط است یعنی الکترون‌ها را به اولین جزء این زنجیره منتقل می‌کند، حداکثر جذب سبزینهٔ a در مرکز واکنش این فتوسیستم، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است.

۵) فتوسیستم‌ها با مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون (اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون) به هم مرتبط می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند الکترون بگیرند یا این‌که الکترون از دست بدهند (شرکت در واکنش‌های کاهش و اکسایش).

۶) فتوسیستم ۲، الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب را دریافت می‌کند، هم‌چنین الکترون‌های رنگیزه‌ها در آنتن‌ها در اثر نور می‌توانند برانگیخته شده و انرژی آن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگری منتقل می‌شود تا در نهایت به مرکز واکنش می‌رسد و سبب خروج الکترون از آن می‌شود که این الکترون هم در نهایت می‌تواند به $NADP^+$ برسد.

نکته فتوسیستم ۲ به دلیل این‌که الکترون‌هایش در اثر نور برانگیخته می‌شوند، گروهی از آن‌ها را از دست می‌دهد این الکترون‌ها وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شوند. این اتفاق برای فتوسیستم ۱ هم رخ می‌دهد.

نکته به دنبال برخورد نور به مولکول‌های رنگیزه، الکترون‌های آن‌ها، انرژی می‌گیرند و از مدار خود خارج می‌شوند و این یعنی برانگیخته‌شدن، الکترون برانگیخته در ادامه دو مسیر دارد: ۱) انرژی خود را از دست بدهد و به مدار قبلی خود برگردد. ۲) از رنگیزه خارج شود و به وسیلهٔ مولکول یا رنگیزهٔ دیگری گرفته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲: در ساختار هر دو نوع فتوسیستم، مولکول‌های پروتئینی قابل مشاهده‌اند؛ اما دقت داشته باشید که هر فتوسیستم فقط یک مرکز واکنش (نه مراکز) دارد.

۳ هر دو نوع فتوسیستم توانایی ایجاد الکترون‌های برانگیخته را دارند. با توجه به شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳ دیده می‌شود که فتوسیستم ۲، الکترون‌های خود را به جزئی منتقل می‌کند که با هر دو لایهٔ غشای تیلاکوئید در تماس است. از طرفی، الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۱ نیز به جزء مستقر در سطح خارجی غشای تیلاکوئید (رو به فضای بستره) منتقل می‌شوند.

نکته جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئیدی که فقط در فضای داخل تیلاکوئید قرار دارد، جزء سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون اول است. این جزء، الکترون‌های نوعی پمپ هیدروژنی را دریافت و آن‌ها را به فتوسیستم ۱، منتقل می‌کند.

تست و پاسخ ۵

در ارتباط با اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر جزئی که فقط با مولکول‌های گلیسرول مستقر در غشا تماس دارد، در مجاورت محتویات موجود در بستره قرار دارد.

۲) هر جزئی که از H^+ برای فعالیت خود استفاده می‌کند، در ایجاد شیب غلظت لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز نقش ندارد.

۳) فقط گروهی از آن‌ها که ظاهر کروی‌شکل دارند، می‌توانند الکترون‌ها را در مجاورت فضای درون تیلاکوئید جابه‌جا کنند.

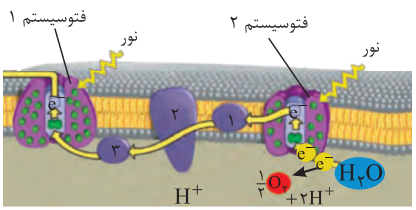
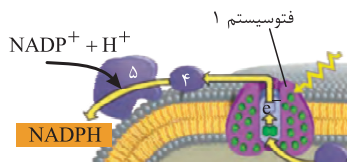
۴) فقط گروهی از آن‌ها که از فتوسیستم واجد آنتن‌های گیرندهٔ نوری کم‌تر، الکترون می‌گیرند، با فسفولیپیدها در تماس هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئیدی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه ●● زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

زنجیرهٔ اول (بزرگ)		بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد + ۳ عضو دارد؛ یکی پمپ غشایی و دوتا فقط ناقل الکترون (غیرپمپ) + بر میزان یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید مؤثر است + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارد. (به دلیل ایجاد شیب H^+ برای فعالیت آنزیم ATPساز)
	جزء شمارهٔ ۱	● اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. ● مولکولی غیرسراسری است که در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد؛ بنابراین آب‌گریز است. ● الکترون‌های خارج‌شده از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۲	● دومین و بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. ● پروتئینی سراسری است؛ بنابراین در تماس با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است. ● بین دو ناقل الکترونی قرار دارد؛ در واقع الکترون را از یک ناقل آب‌گریز دریافت و به یک ناقل آب‌دوست منتقل می‌کند. ● با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با انتقال فعال از بسترهٔ کلروپلاست به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. ● در جابه‌جایی الکترون و پروتون (یون هیدروژن) نقش دارد.
	جزء شمارهٔ ۳	● سومین (آخرین) عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است. ● مولکولی غیرسراسری و آب‌دوست است که بر روی فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و در تماس با محتویات درون تیلاکوئید است. ● الکترون را از جزء شمارهٔ ۲ (پمپ هیدروژنی) دریافت و به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.
		
زنجیرهٔ دوم (کوچک)		بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد + ۲ عضو دارد و *بفتشون* فقط ناقل الکترون هستند (پمپ H^+ انجام نمی‌دهند) + بر میزان یون‌های هیدروژن بستره مؤثر است (به دلیل مصرف این یون‌ها حین تشکیل NADPH) + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور مستقیم در تولید NADPH نقش دارد + بر روی لایهٔ خارجی غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید قرار دارند + مولکول‌هایی آب‌دوست هستند.
	جزء شمارهٔ ۴	● عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون است. ● الکترون را از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۵	● عضو بزرگ‌تر این زنجیرهٔ انتقال الکترون است. ● الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.
		

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۶ در فصل ۶ زیست دوازدهم می‌توان گفت اجزای اول و سوم از زنجیرهٔ اول و جزء اول زنجیرهٔ دوم در غشای تیلاکوئیدها، ظاهر کروی‌شکل دارند. جزء اول زنجیرهٔ اول در فضای بین دو غشا و جزء اول زنجیرهٔ دوم در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد، اما جزء سوم زنجیرهٔ اول در سمت بخش درونی تیلاکوئید قرار دارد و الکترون‌ها را در مجاورت این بخش جابه‌جا می‌کند.

نکته خود فتوسیستم‌ها جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیستند، چراکه طبق کتاب درسی، یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و ۱ و یک زنجیره هم بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جزء سوم زنجیرهٔ اول و هر دو جزء زنجیرهٔ دوم فقط با یکی از سطوح (داخلی یا خارجی) غشای تیلاکوئید در تماس هستند؛ یعنی فقط با سرهای فسفولیپیدها. این بخش از فسفولیپیدها از گلیسرول و فسفات تشکیل شده است. جزء سوم زنجیرهٔ اول برخلاف دو جزء زنجیرهٔ دوم، در تماس با محتویات بستره نیست.

۲) پمپ پروتئینی زنجیرهٔ اول با جابه‌جایی پروتون و ایجاد شیب H^+ از فضای درون تیلاکوئید به سمت بستره، در فعالیت آنزیم ATPساز نقش دارد (این آنزیم با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی H^+، ATP می‌سازد). دقت کنید جزء آخر زنجیرهٔ دوم نیز، پروتون‌ها را به $NADP^+$ اضافه می‌کند؛ در نتیجه برای فعالیت خود از یون‌های هیدروژن مستقر در فضای بستره استفاده می‌کند.

۴) اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون اول، از فتوسیستم ۲ که آنتن‌های گیرندهٔ نوری کم‌تری دارد (این موضوع تو شکل کتاب درسی معلومه!)، الکترون دریافت می‌کنند. همهٔ این اجزا با فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید در تماس هستند.

تست و پاسخ ۶

طبق شکل‌های کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر، ویژگی مشترک پروتئین‌های غشایی را که در اندامک‌های دو غشایی یاخته‌های میانبرگ گل رز به تولید ATP می‌پردازند، بیان می‌کند؟

آنزیم‌های ATPساز

الف) بخش حجیم‌ترِ آن‌ها، در بین فسفولیپیدهای نوعی غشای زیستی قرار دارد.

ب) بر فشار اسمزی محل قرارگیری مولکول(های) دنای حلقوی، مؤثر هستند.

ج) جایگاه فعال مربوط به مولکول ADP، در درونی‌ترین فضای محصورشده با غشا قرار گرفته است.

د) یون‌های H^+ را با انتشار تسهیل‌شده، به محل قرارگیری رناتن‌ها وارد می‌کنند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ آنزیم ATPساز)*

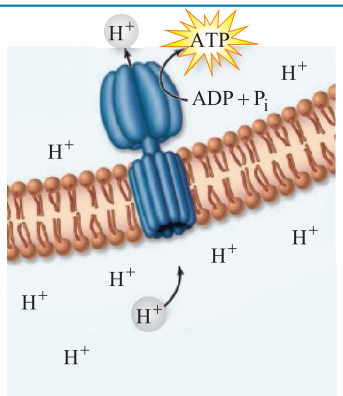
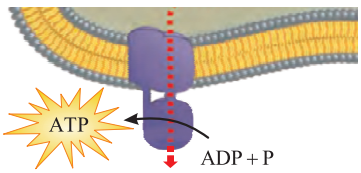
پاسخ تشریحی منظور سؤال، آنزیم ATPساز در غشای درونی میتوکندری و غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست است. میتوکندری، هسته و کلروپلاست ساختارهای دوغشایی یاخته‌ها هستند، اما فقط میتوکندری و کلروپلاست در غشای خود آنزیم ATPساز دارند.

درس‌نامه

	مجموعهٔ آنزیمی ATPساز در میتوکندری	مجموعهٔ آنزیمی ATPساز در تیلاکوئید
در غشای داخلی اندامک قرار دارد؟	✓	✗ (کلروپلاست اندامک است و تیلاکوئید بخشی از آن است.)
جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون است؟	✗	✗
فعالیت آن تحت تأثیر عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون قرار می‌گیرد؟	✓	✓
می‌تواند الکترون را در غشا جابه‌جا کند؟	✗	✗
یون هیدروژن را در جهت شیب غلظتش جابه‌جا می‌کند؟	✓	✓
دو بخش کانالی و آنزیمی دارد.	✓	✓

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	مجموعهٔ آنزیمی ATPساز در میتوکندری	مجموعهٔ آنزیمی ATPساز در تیلاکوئید
از فسفات آزاد موجود در اندامک استفاده می‌کند؟	✓	✓
پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند؟	✓	✓
شکل		

بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل این آنزیم‌ها، بخش حجیم‌تر آنزیم ATPساز میتوکندری، درون غشا قرار ندارد، بلکه در بخش داخلی میتوکندری است؛ اما این مورد دربارهٔ آنزیم ATPساز مستقر در غشای تیلاکوئید صحیح است و بخش کانالی این آنزیم از قسمت سازندهٔ ATP آن، حجیم‌تر است.

ب) ساخته‌شدن ATP یک واکنش سنتز آبدهی است، پس با تولید آب همراه است. آنزیم ATPساز در غشای درونی میتوکندری با تولید ATP از ADP و فسفات، در بخش داخلی این اندامک (محل قرارگیری دناهای حلقوی)، مولکول آب را در این بخش تولید می‌کند، بنابراین سبب کاهش فشار اسمزی این بخش می‌شود. آنزیم ATPساز غشای تیلاکوئیدها نیز با عملکردی مشابه، سبب کاهش فشار اسمزی در بستره (محل قرارگیری دنای حلقوی) می‌شود. این آنزیم ATPها را در بستره می‌سازد.

ج) در آنزیم ATPساز در تیلاکوئید، جایگاه فعال آنزیم برای قرارگیری ADP در بستره قرار دارد در حالی که درونی‌ترین فضای محصورشده با غشا، فضای درون تیلاکوئیدها است. در آنزیم ATPساز میتوکندری هم، بخشی که ATPمی‌سازد در بخش داخلی راکیزه یا همان درونی‌ترین قسمت آن است.

د) هر دو مجموعهٔ پروتئینی، یون‌های هیدروژن را با انتشار تسهیل‌شده وارد محل قرارگیری رناتن‌ها (بخش داخلی راکیزه و بسترهٔ سبزدیسه) می‌کنند.

نکته در میتوکندری، مجموعهٔ آنزیمی ATPساز، ATPها را در بخش داخلی راکیزه می‌سازد و H^+ها را از فضای بین دو غشا می‌فرستد به بخش داخلی. در تیلاکوئید نیز این آنزیم، ATPها را در سمت بستره می‌سازد و H^+ها را از فضای درون تیلاکوئید می‌برد به بستره. به عبارتی هر دو با جابه‌جایی H^+، توان ساخت ATP را به دست می‌آورند. هر دوی این آنزیم‌ها به منظور تولید مولکول ATP، از فسفات آزاد استفاده می‌کنند، نه فسفات نوعی ترکیب آلی سه‌کربنی.

نکته در تیلاکوئید، H^+های حاصل از تجزیهٔ آب و حاصل از فعالیت پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون اول، توسط آنزیم ATPساز جابه‌جا می‌شوند. در میتوکندری هم، H^+هایی که توسط پمپ‌های زنجیره به فضای بین دو غشا رفتند، می‌توانند توسط این آنزیم جابه‌جا شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

تست و پاسخ ۷

مطابق با مطالب کتاب درسی، در «یاخته‌های غلاف آوندی برگ گیاه ذرت، نوعی ترکیب شیمیایی دارای نوکلئوتید، با دریافت الکترون‌های برانگیخته در فضای بسترهٔ سبزدیسه، کاهش می‌یابد»؛ کدام عبارت دربارهٔ این ترکیب، نادرست است؟

$NADP^+$

۱) در واکنش‌های تثبیت کربن، هم‌زمان با کاهش یافتن مولکول سه‌کربنی غیرقندی به وجود می‌آید.

۲) درپی فعالیت اجزای هر زنجیرهٔ انتقال الکترون در نوعی سامانهٔ غشایی مصرف می‌شود.

۳) در زمان حضور نور و در مجموعه‌ای از واکنش‌های چرخه‌ای بازسازی می‌شود.

۴) فاقد توانایی حمل الکترون‌ها در فضای بسترهٔ سبزدیسه می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ $NADP^+$)*

پاسخ تشریحی گیاه ذرت گیاهی C_4 است و یاخته‌های غلاف آوندی آن دارای کلروپلاست هستند. منظور از صورت سؤال نیز **مولکول $NADP^+$ (نوعی پذیرندهٔ الکترون)** است. مولکول $NADP^+$، در زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم (بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$) مستقر در غشای تیلاکوئید مصرف می‌شود. بنابراین فقط در یکی از دو زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، مصرف می‌شود. از طرفی در غشای درونی میتوکندری هم، زنجیرهٔ انتقال الکترون داریم که $NADP^+$ توسط اجزای آن، مصرف نمی‌شود. در این زنجیره، NADH و $FADH_2$ مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول $NADP^+$، در طی واکنشی از چرخهٔ کالوین، که با مصرف NADPH و تبدیل ترکیب سه‌کربنی غیرقندی به ترکیب سه‌کربنی قندی همراه است، تولید می‌شود.

۳) واکنش‌های چرخهٔ کالوین، در زمان حضور نور صورت می‌گیرند، بنابراین بازسازی مولکول $NADP^+$ که در این فرایند رخ می‌دهد، می‌تواند در حضور نور و در فضای بسترهٔ سبزدیسه رخ دهد.

۴) مولکول $NADP^+$ نوعی پذیرندهٔ الکترون است که با دریافت الکترون به NADPH تبدیل می‌شود و NADPH توانایی حمل الکترون‌ها را دارد، نه $NADP^+$.

نکته مولکول‌های NADPH و $NADP^+$ طی واکنش‌های اکسایش و کاهش به یکدیگر تبدیل می‌شوند. NADPH طی واکنش‌های نوری تولید می‌شود، اما طی واکنش‌های مستقل از نور (چرخهٔ کالوین) مصرف می‌شود و به $NADP^+$ تبدیل می‌شود.

تست و پاسخ ۸

چرخهٔ کالوین

در خصوص واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در گیاه نهان‌دانهٔ C_4، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) طی یک چرخه، بعد از خروج تعدادی قند تک‌فسفاته از چرخه، شکستن پیوند بین کربن و فسفات برای تشکیل قند پنج‌کربنی رخ دهد.

۲) بلافاصله قبل از تولید نخستین ترکیب قندی، جداشدن فسفات از ترکیبی آلی و فسفاته در فضای بسترهٔ سبزدیسه (کلروپلاست) رخ دهد.

۳) بلافاصله بعد از تولید هر ترکیب اسیدی سه‌کربنی تک‌فسفاته، تولید مولکول(های) آلی دوفسفاته در مجاورت رناتن‌ها رخ دهد.

۴) بلافاصله قبل از تولید هر ترکیب آلی دوفسفاته، فقط پیش‌ماده(های) آلی در جایگاه فعال نوعی آنزیم پروتئینی قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین)*

شکل نامه **چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:**

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوز بیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی ۶کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی ۳کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۳کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید ۳کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند ۳کربنه.

۵) مرحلهٔ سوم:

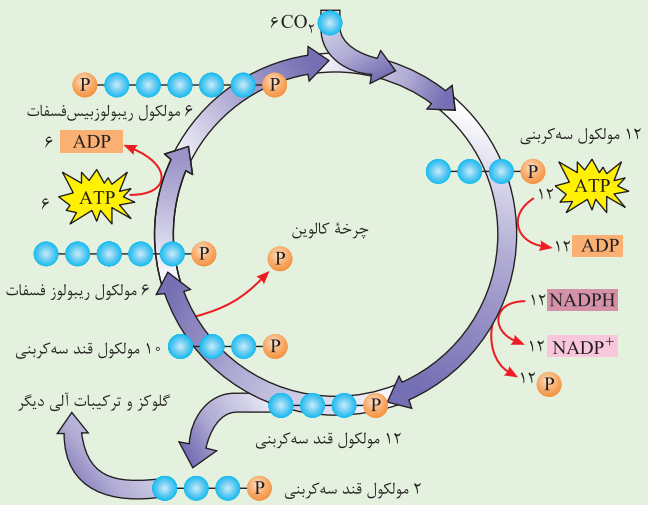
- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند ۳کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، ۲ مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۳کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



پاسخ تشریحی واکنش‌های چرخهٔ کالوین، مستقل از نور هستند. ترکیبات آلی دوفسفاته که در چرخهٔ کالوین (طبق شکل کتاب درسی)، تولید می‌شوند شامل ADP و ریبولوزبیس فسفات هستند. هم‌چنین با اتصال CO_2 به ریبولوزبیس فسفات، یک ترکیب شش‌کربنهٔ دوفسفاته و ناپایدار تشکیل می‌شود. در این واکنش علاوه بر ترکیبی آلی، CO_2 که مولکولی غیرآلی است نیز در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار می‌گیرد، این ترکیب شش‌کربنی، ناپایدار است و بلافاصله به ترکیبات سه‌کربنی تبدیل خواهد شد.

نکته NADPH برخلاف NADH دوفسفاته نیست؛ بلکه سه فسفات دارد. از کجا فهمیدیم؟ اسمش نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید فسفات است، یعنی دو نوکلئوتید به اضافهٔ یک فسفات دارد. هر نوکلئوتید آن هم یک فسفات دارد؛ پس می‌شود سه‌فسفاته!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل ۷ صفحهٔ ۸۴ کتاب درسی زیست‌شناسی۳ دیده می‌شود، تعدادی از قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته تولیدشده در کالوین، برای ساخته‌شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند. در طی تبدیل قندهای سه‌کربنی به مولکول‌های پنج‌کربنی تک‌فسفاته ریبولوزفسفات، گروه‌های فسفات آزاد می‌شود. براساس ضرایب چرخهٔ کالوین در کتاب درسی، تعداد ۱۰ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته (۱۰ گروه فسفات) تبدیل به ۶ مولکول ریبولوزفسفات (۶ گروه فسفات) می‌شود. درنتیجه، ۴ گروه فسفات حین تشکیل ریبولوزفسفات آزاد شده است.

نکته در طی چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی، در دو جا فسفات آزاد می‌شود. زمانی که اسید سه‌کربنی فسفاته به قند سه‌کربنی فسفاته تبدیل می‌شود و زمانی هم که قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند.

۲) طی واکنشی که با تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی همراه است گروه فسفات آزاد می‌شود. همهٔ مولکول‌های فسفات‌دار شرکت‌کننده در این واکنش، مولکولی آلی هستند پس فسفات از مولکولی آلی آزاد شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳) ضمن مصرف اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته، ابتدا مولکول‌های ATP به ADP تبدیل می‌شوند. توجه داشته باشید که چرخهٔ کالوین در فضای بسترهٔ سبزدیسه صورت می‌گیرد. در بسترهٔ این اندامک دنای حلقوی و رناتن‌ها قابل مشاهده است.

نکته اولین ترکیب دوفسفاته‌ای که با ورود CO_2 به چرخهٔ کالوین تشکیل می‌شود، ترکیبی شش‌کربنی و ناپایدار است، اما ADP اولین ترکیب دوفسفاتهٔ پایداری است که طی این چرخه تشکیل می‌شود.

تست و پاسخ ۹

کدام مورد، در خصوص همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ مطرح‌شده در کتاب درسی صحیح است؟

گیاهان + اوگلنا (آغازی فتوسنتزکننده) + باکتری‌ها (سیانوباکتری + گوگردی + شیمیوسنتزکننده)

۱) سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دارند.
۲) با استفاده از الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب به ساخت حامل‌های الکترون می‌پردازند.
۳) قادر به تولید شکل رایج انرژی در یاخته با سه روش مختلف مطرح‌شده در کتاب هستند.
۴) برای ساخت مواد آلی مورد نیاز خود، به حضور ATP و مولکول کربن دی‌اکسید وابسته هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ جانداران تولیدکننده)*

پاسخ تشریحی طبق اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی۳، گیاهان فتوسنتزکننده، باکتری‌های اکسیژن‌زا (مثل سیانوباکتری‌ها) و غیراکسیژن‌زا (مثل گوگردی‌ها)، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده و آغازیانی مانند جلبک‌ها و اوگلنا به عنوان جانداران تولیدکننده مطرح شده‌اند. همهٔ تولیدکنندگان ذکرشده، برای ساخت مواد آلی مورد نیاز خود به حضور کربن دی‌اکسید (منبع کربن) و ATP (منبع انرژی)، وابسته‌اند.

نکته تفاوت تولیدکنندگان مختلف می‌تواند در ۱) وجود یا عدم وجود رنگیزه و حتی نوع رنگیزه مورد استفاده (مثلن کلروفیل a در گیاهان و باکتریوکلروفیل در باکتری‌های گوگردی) ۲) منبع الکترون (آب و یا مثلن H_2S) و ۳) نیازمندی به نور (فتوسنتزکننده با کمک نور و شیمیوسنتزکننده بدون کمک نور) باشد. دقت کنید باکتری‌ها کلروپلاست ندارند، اما سامانه‌های لازم برای فتوسنتز (تثبیت کربن) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون استفاده از انرژی نور خورشید به تولید مواد آلی از مواد معدنی می‌پردازند؛ پس سامانهٔ تبدیل‌کنندهٔ انرژی نور به انرژی شیمیایی را ندارند، یعنی اصلن نور را دریافت نمی‌کنند. این باکتری‌ها، انرژی خود را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.

۲) منبع الکترون باکتری‌های غیراکسیژن‌زا (مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز)، هیدروژن سولفید است نه آب. الکترون‌ها با عبور از زنجیرهٔ انتقال الکترون در نهایت به $NADP^+$ می‌رسند و سبب تشکیل حامل الکترونی NADPH می‌شوند.

۳) این مورد در خصوص فتوسنتزکنندگانی درست است که هم O_2 مصرف می‌کنند و هم CO_2 (ساخت ATP به صورت در سطح پیش‌ماده، اکسایشی و نوری)، اما باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، فتوسنتز نمی‌کنند و در نتیجه توانایی تولید ATP با استفاده از انرژی نور خورشید (تولید نوری ATP) را ندارند.

تست و پاسخ ۱۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به واکنش‌های وابسته به نور در غشای تیلاکوئید کلروپلاست‌های پارانشیم برگ لوبیا، هر جزئی که ..... .»

تجزیهٔ نوری آب (زنجیرهٔ انتقال الکترون) + ساخت نوری ATP

۱) فقط با بخش آبدوست فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا تماس دارد، دارای نقش مستقیم در تولید مولکول حامل الکترون می‌باشد

۲) توانایی جابه‌جاکردن یون‌های هیدروژن را دارا می‌باشد، الکترون‌های پرانرژی را به سمت سطح داخلی غشای تیلاکوئید می‌فرستد

۳) به عنوان آب‌گریزترین جزء زنجیره‌های انتقال الکترون شناخته می‌شود، توانایی انتقال الکترون(ها) به نوعی پروتئین سراسری را دارد

۴) الکترون‌ها را مستقیماً به کلروفیل a موجود در مرکز واکنش نوعی فتوسیستم انتقال می‌دهد، در مجاورت محتویات بستره قرار گرفته است

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ واکنش‌های وابسته به نور در تیلاکوئید)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

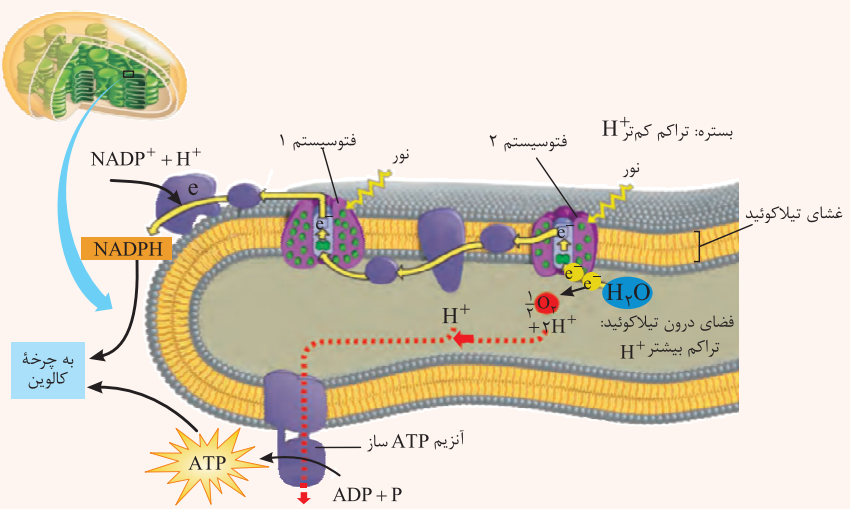
پاسخ تشریحی واکنش‌های وابسته به نور، به دنبال برخورد نور به فتوسیستم‌ها، راه‌اندازی می‌شوند. طی این واکنش‌ها، زنجیره‌های انتقال الکترون فعالیت می‌کنند و آنزیم ATPساز غشای تیلاکوئید، ATP می‌سازد. آب‌گریزترین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون در تیلاکوئید، آن مولکولی است که به طور مستقیم الکترون را از فتوسیستم ۲ دریافت می‌کند (کاملن در فضای بین دو غشای تیلاکوئید قرار دارد). این مولکول، توانایی انتقال الکترون‌ها به نوعی پروتئین سراسری را دارد. این پروتئین سراسری، پمپ H^+ را انجام می‌دهد.

درس‌نامه ●● عملکرد زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید

۱) نور به صورت هم‌زمان به فتوسیستم‌های ۱ و ۲ برخورد می‌کند. در این فتوسیستم‌ها، انرژی نور خورشید می‌تواند توسط آنتن‌ها دریافت و به مرکز واکنش انتقال داده شود: برخورد نور ← ایجاد الکترون برانگیخته در رنگیزه‌های مستقر در آنتن‌ها ← انتقال انرژی این الکترون‌های برانگیخته از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر ← انتقال انرژی به مرکز واکنش ← ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ a ← خروج الکترون از آن؛ پس در هر دو فتوسیستم، کلروفیل a مرکز واکنش، تحت تأثیر انرژی دریافتی، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کند که از این سبزینه خارج می‌شود، این الکترون به زنجیره(های) انتقال الکترون منتقل می‌شود و توسط اجزای آن جابه‌جا می‌شود. در این وضعیت کلروفیل a در مرکز واکنش هر دو فتوسیستم اکسایش یافته است و باید کمبود الکترونی‌اش جبران شود:

- **جبران کمبود الکترونی در فتوسیستم ۲**: این فتوسیستم الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب را دریافت می‌کند. تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیهٔ آب، الکترون، پروتون و اکسیژن است. $(H_2O \rightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-)$. الکترون‌ها، کمبود الکترونی سبزینهٔ a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند و **پروتون‌ها** در فضای **درون تیلاکوئید** تجمع می‌یابند. O_2 هم، محصول فتوسنتز است و می‌تواند از یاخته خارج شود.
- **جبران کمبود الکترونی در فتوسیستم ۱**: الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲، از طریق زنجیرهٔ انتقال الکترون به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱، منتقل می‌شوند و کمبود الکترونی آن را جبران می‌کنند.

۲) دقت کنید که در نتیجهٔ فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون اول، مولکول ATP تولید می‌شود (به صورت غیرمستقیم و در اثر فعالیت پمپ H^+) و در نتیجهٔ فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم، مولکول NADPH، به صورت مستقیم تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب درسی، مولکولی که الکترون‌ها را به مرکز واکنش فتوسیستم یک منتقل می‌کند (جزء سوم زنجیرهٔ اول)، فقط با بخش آبدوست فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا در تماس است. این مولکول فاقد نقش مستقیم در تولید مولکول حامل الکترون (NADPH) است.

۲) نوعی پمپ غشایی در زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌تواند پروتون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت و طی انتقال فعال از بستره به فضای درون تیلاکوئید منتقل کند. این پروتئین، جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز محسوب می‌شود و الکترون را به جزء بعدی در سطح داخلی غشای تیلاکوئید انتقال می‌دهد. علاوه بر این، مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز نیز کانالی دارد که پروتون‌ها را در جهت شیب غلظت از فضای درون تیلاکوئید به بستره منتقل می‌کند. آنزیم ATPساز نقشی در انتقال الکترون ندارد. دقت کنید آنزیم ATPساز در واکنش‌های وابسته به نور مؤثر است اما جزء زنجیره‌های انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته پمپ پروتئینی که در زنجیرهٔ انتقال الکترون اول موجود در غشای تیلاکوئید قرار دارد، با مصرف انرژی، H^+ را به فضای درون تیلاکوئید می‌آورد، هم‌چنین به دنبال تجزیهٔ آب در این فضا، H^+ تولید می‌شود. مجموعهٔ این‌ها می‌شود افزایش تراکم H^+ در فضای درون تیلاکوئید نسبت به بستره. آنزیم ATPساز هم به دلیل این شیب H^+، H^+ها را از درون تیلاکوئید می‌برد به بستره (از طریق انتشار تسهیل‌شده) و ATP می‌سازد.

۴) در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، جزئی که الکترون‌ها را به کلروفیل a در مرکز واکنش نوعی فتوسیستم انتقال می‌دهد، جزئی است که قبل از فتوسیستم ۱ است (جزء سوم زنجیرهٔ اول) که این جزء با محتویات درون بستره تماس ندارد.

تست و پاسخ ۱۱

در شرایطی که دمای بالا و شدت نور زیاد در محیط زندگی گل رز وجود دارد، فرایندی در یاخته‌های فتوسنتزکننده رخ می‌دهد که از عمل کربوکسیلازی روبیسکو ممانعت می‌کند. چند مورد، در خصوص این فرایند، درست است؟

تنفس نوری

الف) همانند تخمیر لاکتیکی، با مصرف‌شدن مولکول‌های کربن‌دار دوفسفاته همراه خواهد بود.

ب) همانند چرخهٔ کربس، در طی آن نوعی ترکیب پنج‌کربنی تولید شده و پیوند میان برخی کربن‌های آن شکسته می‌شود.

ج) همانند تخمیر الکلی، با تولید نوعی مولکول دوکربنی همراه است که پیش‌مادهٔ آنزیمی در خارج از میتوکندری می‌باشد.

د) همانند چرخهٔ کالوین، ترکیب ناپایداری تولید می‌کند که مولکول سه‌کربنی لازم برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات را خواهد ساخت.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ تنفس نوری)*

پاسخ تشریحی تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند. منظور از صورت سؤال، تنفس نوری است.

درس‌نامه ●● تنفس نوری

- فرایندی است که با مصرف اکسیژن و آزادشدن کربن دی‌اکسید همراه است و زمانی رخ می‌دهد که نسبت O_2 در محیط واکنش آنزیم روبیسکو از CO_2 بیشتر باشد.
- با تجزیهٔ مادهٔ آلی همراه است اما به دلیل ساخته‌نشدن ATP طی واکنش‌های آن، باعث کاهش فراورده‌های فتوسنتز می‌شود. (طی فتوسنتز ATP به روش نوری ساخته می‌شود.)
- شرایط مساعد برای انجام آن: افزایش بیش از حد دما و نور ← بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه به منظور کاهش تعرق ← توقف تبادل گازهای O_2 و CO_2 بین محیط و گیاه از طریق این روزنه‌ها ← کاهش CO_2 در برگ و افزایش O_2 در آن به دنبال وقوع واکنش‌های مستقل از نور و وابسته به نور فتوسنتز (مصرف CO_2 و تولید O_2) ← مساعدشدن شرایط برای تنفس نوری.
- بیشتر بودن میزان CO_2 نسبت به O_2 در گیاه و در مجاورت آنزیم روبیسکو، در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی در گیاه مانع تنفس نوری می‌شود.
- در صورت بسته‌بودن روزنه‌های هوایی، امکان تبادل گازهای تنفسی از بخش‌های دیگری مثل پوستک وجود دارد.
- تنفس نوری در همهٔ گیاهان (در شرایطی که گفته شد) رخ نمی‌دهد، مثلن گیاهان C_4 و CAM برای زندگی (ممانعت از تنفس نوری) در این شرایط سازش یافته‌اند.
- **مراحل:**

۱) مساعدشدن شرایط برای انجام فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو با زیادشدن نسبت میزان O_2 به CO_2 در محیط فعالیت این آنزیم.
۲) ترکیب‌شدن O_2 با ریبولوزبیس فسفات توسط آنزیم روبیسکو ← تشکیل ترکیب ناپایدار
۳) تجزیهٔ این ترکیب به دو مولکول ۳کربنی و ۲کربنی پایدار
۴) مصرف‌شدن مولکول ۳کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات (در کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوتی)
۵) خارج‌شدن مولکول ۲کربنی از کلروپلاست و آزادشدن CO_2 از آن طی واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکیزه انجام می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد:

الف) تخمیر لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شود. در فرایند قندکافت، فروکتوز دوفسفاته و اسیدهای دوفسفاته (مولکول کربن‌دار دوفسفاته) مورد استفاده قرار می‌گیرد، هم‌چنین طی قندکافت ADP که دو فسفات دارد و همین‌طور NAD^+ هم مصرف می‌شود. از طرفی، در تنفس نوری، ریبولوزبیس‌فسفات که نوعی مولکول آلی دو فسفاته است، با اکسیژن ترکیب می‌گردد.

ب) در چرخهٔ کربس و تنفس نوری، مولکولی پنج‌کربنی تولید می‌شود. ترکیب پنج‌کربنی ناشی از افزودن اکسیژن به ریبولوز بیس فسفات در تنفس نوری، ناپایدار است و در اثر شکسته‌شدن یک پیوند بین کربن‌های آن، به دو ترکیب سه و دوکربنی تجزیه می‌شود. در چرخهٔ کربس نیز به دنبال شکسته‌شدن یک پیوند بین کربن‌های ترکیب پنج‌کربنی، یک مولکول کربن دی‌اکسید آزاد شده و نهایتن نوعی ترکیب چهارکربنی پدید می‌آید.

نکته طی تنفس یاخته‌ای، در فرایندهای قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، پیوند بین اتم‌های کربن شکسته می‌شود. در چرخهٔ کالوین و تنفس نوری هم، شکسته‌شدن پیوند بین اتم‌های کربن دیده می‌شود. در چرخهٔ کربس و اکسایش پیرووات (و همین‌طور تخمیر الکلی)، این شکست پیوندها، سبب آزادشدن CO_2 می‌شود.

ج) در تنفس نوری به دنبال شکسته‌شدن ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار، نوعی مولکول دوکربنی ایجاد می‌شود که از کلروپلاست خارج می‌شود و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در میتوکندری انجام می‌شود، از آن، مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. پس این مولکول دوکربنی می‌تواند در خارج از میتوکندری توسط آنزیم(هایی) مصرف شود. در تخمیر الکلی نیز، تولید اتانال (از دست‌دادن CO_2 توسط پیرووات و تشکیل اتانال) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم رخ می‌دهد که این ماده در همین بخش از یاخته، مورد استفاده قرار می‌گیرد و موجب تشکیل اتانول می‌شود.

د) هم در تنفس نوری و هم در چرخهٔ کالوین، در نتیجهٔ فعالیت آنزیم روبیسکو و ترکیب‌شدن ریبولوز بیس‌فسفات با یک مولکول اکسیژن یا کربن دی‌اکسید، نوعی مولکول ناپایدار تولید می‌شود. مولکول ناپایدار در تنفس نوری، پنج‌کربنی و در چرخهٔ کالوین، شش‌کربنی است. در تنفس نوری، مولکول ناپایدار به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شود. دقت داشته باشید که در چرخهٔ کالوین نیز در نتیجهٔ ترکیب‌شدن ریبولوز بیس‌فسفات و کربن دی‌اکسید، نوعی مولکول شش‌کربنی ناپایدار تولید می‌شود که به دو اسید سه‌کربنی تجزیه می‌شود و اسیدهای سه‌کربنی نیز به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شوند. قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در نهایت برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات به مصرف می‌رسد.

تست و پاسخ ۱۲

گیاه C_4 یا CAM

در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از انواع گیاهان (مطرح‌شده در کتاب درسی) با توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار، نسبت داد؟

۱) می‌تواند کربن دی‌اکسید جو را هم‌زمان با انجام چرخهٔ کالوین، جذب کند و نوعی آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن در آن تمایلی به اکسیژن ندارد.

۲) برگ گوشتی با ترکیبات ذخیره‌کنندهٔ آب دارد و انواعی از ترکیبات فسفات‌دار با تعداد کربن‌های متفاوت را در میانبرگ خود تولید می‌کند.

۳) بخشی از مراحل تثبیت کربن را هنگام تولید مولکول NADPH در بستره صورت می‌دهد و روزنه‌های هوایی خود را طی شب باز نگه می‌دارد.

۴) تمامی مراحل تثبیت کربن در یک نوع یاختهٔ غیرروپوستی انجام می‌شود و عصارهٔ برگ آن در آغاز تاریکی اسیدی‌تر از آغاز روشنایی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ فتوسنتز در شرایط دشوار)*

پاسخ تشریحی گیاهان C_4 و CAM می‌توانند در شرایط دشوار (دمای بالا و نور شدید) فتوسنتز انجام دهند. فقط گیاهان CAM می‌توانند روزنه‌های هوایی خود را در طول روز ببندند و در شب باز کنند (تثبیت اولیهٔ کربن را در شب انجام می‌دهند). از طرفی، فقط در گیاهان CAM، بخشی از مراحل تثبیت کربن در طول روز انجام می‌شود. در این گیاهان، طی روز واکنش‌های وابسته به نور مانند تولید NADPH و ATP رخ می‌دهد. گیاهان C_4 تمامی مراحل تثبیت کربن خود را طی روز انجام می‌دهند.

نکته در هر دو گیاه C_4 و CAM، تثبیت کربن طی دو مرحله انجام می‌شود. هدف از مرحلهٔ اول (تثبیت CO_2 جو در اسیدی چهارکربنی)، تأمین CO_2 کافی برای فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در شرایط دشوار است. مرحلهٔ دوم هم، همان چرخهٔ کالوین است. در گیاهان CAM، تثبیت اولیه و ثانویه در یک یاخته ولی در زمان‌های متفاوت رخ می‌دهد، ولی در گیاهان C_4، هر کدام از این مراحل، در یاخته‌های مختلف رخ می‌دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو نوع گیاه C_4 و CAM، آنزیمی که در مرحلهٔ اول تثبیت کربن فعالیت می‌کند، تمایلی به اکسیژن ندارد؛ چراکه کتاب درسی می‌فرماید، تثبیت کربن در CAM مشابه گیاهان C_4 است و این گیاهان، آنزیمی دارند که به O_2 تمایلی ندارد. قسمت اول این گزینه تنها دربارهٔ گیاهان C_4 صادق است. (مرحلهٔ اول و دوم تثبیت کربن در روز انجام می‌شود.)

نکته در گیاهان C_3، کربن دی‌اکسید جو، وارد چرخهٔ کالوین می‌شود و در همان جا هم تثبیت می‌شود، اما در گیاهان C_4 و CAM، CO_2 جو، اول به صورت ترکیبی چهارکربنی تثبیت می‌شود و CO_2ایی که از این اسید چهار کربنی آزاد می‌شود، وارد چرخهٔ کالوین می‌شود.

۲) در گیاهان CAM، ساقه یا برگ یا هر دوی آن‌ها، گوشتی و پرآب هستند که در واکوئول‌های خود، ترکیباتی دارند که آب را ذخیره می‌کنند؛ اما دقت داشته باشید که ویژگی دوم این گزینه، در ارتباط با هر دو نوع گیاه درست است. این گیاهان در یاخته‌های میانبرگ خود در فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای و یا سایر فرایندهای یاخته‌ای ترکیبات فسفات‌دار متفاوتی تولید می‌کنند.

نکته داشتن روزنه‌های فرورفته در غار، پارانشیم هوادار و شش‌ریشه یا وجود روزنه‌هایی با کرک‌های فراوان از جمله سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در شرایط دشوار است.

۴) در گیاهان CAM، همهٔ مراحل تثبیت کربن، در یک یاختهٔ غیر روپوستی (یاختهٔ میانبرگ) انجام می‌شود. در گیاهان C_4 نیز، تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌شود که هر دو غیرروپوستی هستند. در گیاهان CAM، به علت انجام تثبیت اولیهٔ کربن در طی شب و تولید اسیدهای آلی، عصارهٔ برگ در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر می‌باشد.

نوع گیاه!	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دولپه‌ای مثل گل رُز	گیاهان تک‌لپه‌ای مثل ذرت	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
مراحل تثبیت کربن	فقط چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین
تثبیت دومرحله‌ای کربن	×	✓	✓
تثبیت CO_2 جو	در همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکننده	در یاخته‌های میانبرگ و توسط آنزیمی غیر از روبیسکو	در یاخته‌های میانبرگ و در شب[1]
تولید اسید ۴کربنی در فتوسنتز	×	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو
مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	×	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ
محل فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ (فتوسنتزکننده)	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ
تنفس نوری	✓ (در دمای بالا و شدت زیاد نور)	به‌ندرت	—
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان بازبودن روزنه‌های هوایی	روز	روز[2]	شب

۱- در گیاهان C_4 و CAM، یاخته‌های نگهبان روزنه همانند گیاهان C_3 قابلیت تثبیت CO_2 را دارند.

۲- در گیاهان C_3، C_4 و CAM در دمای بالا و نور شدید در روز، روزنه‌های هوایی بسته هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳

با توجه به فرایندهای سوخت‌وسازی یاخته در گیاهان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق توضیحات کتاب زیست‌شناسی ۳، همهٔ گیاهانی که می‌توانند کربن دی‌اکسید جو را ابتدا به‌صورت ترکیبی چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ خود تثبیت نمایند، ..... .»

گیاهان C_4 و CAM

۱) هر یک از اسیدهای سه‌کربنی تولیدشده در یک یاخته را به یاخته‌ای دیگر منتقل می‌کنند

۲) بعضی از ترکیبات چهار کربنی تولیدشده در یک یاخته را در واکنش(های) چرخه‌ای مصرف می‌کنند

۳) هر یک از ترکیبات اسیدی عبورکننده از پلاسمودسم‌های یاخته‌های میانبرگ را طی تثبیت کربن تولید کرده‌اند

۴) بعضی از مراحل چرخهٔ کالوین را همزمان با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌دهند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ گیاهان فتوسنتزکننده)*

پاسخ تشریحی هر دو نوع گیاه CAM و C_4، کربن دی‌اکسید جو را ابتدا به صورت اسیدی چهارکربنی در یاخته‌های میانبرگ خود تثبیت می‌نمایند (مرحلهٔ اول). علاوه بر این اسید چهارکربنی، طی چرخهٔ کربس هم، ترکیبات چهارکربنی در یاخته تولید می‌شود که می‌توانند به ترکیبات دیگری تبدیل شوند. چرخهٔ کربس، مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که به صورت چرخه‌ای تکرار می‌شود. دقت کنید در هر دو گروه از گیاهان، اسید چهارکربنی تولیدی طی تثبیت CO_2 جو، در واکنش‌های چرخه‌ای مصرف نمی‌شود. در C_4 که به یاختهٔ غلاف آوندی می‌رود و CO_2 آزادشده از آن در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود نه خودش! در CAM هم، CO_2 از دست می‌دهد و بعد در واکنش دیگری مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_4 و CAM، تثبیت CO_2 جو در مرحلهٔ اول تثبیت کربن و خارج از چرخهٔ کالوین انجام می‌شود. در گیاهان C_4، اسید سه‌کربنی باقی‌مانده در پی آزاد شدن کربن دی‌اکسید از اسید چهارکربنی در یاخته‌های غلاف آوندی، به یاخته‌های میانبرگ برمی‌گردد. دقت کنید در هر دو گیاه، مثلن اسیدهای سه‌کربنه‌ای که در چرخهٔ کالوین مصرف می‌شوند یا حتی طی قندکافت، لزومن به یاختهٔ دیگری منتقل نمی‌شوند.

۳) در گیاهان امکان وقوع تخمیر لاکتیکی وجود دارد که منجر به تولید لاکتیک اسید سه‌کربنه می‌شود. این اسید باید از یاخته‌های گیاهی دور شود. بنابراین امکان عبور آن از بین پلاسمودسم‌های یاخته‌های گیاهی وجود دارد. لاکتیک اسید طی تثبیت کربن تولید نمی‌شود.

نکته پلاسمودسم‌ها کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر بروند. منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. در مسیر سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاختهٔ مجاور، از راه پلاسمودسم‌ها است. در گیاهان C_4، از پلاسمودسم بین یاخته‌های غلاف آوندی و میانبرگ مواد اسیدی مختلفی می‌توانند عبور کنند مثل: ۱) اسید ۴کربنه که به غلاف آوندی وارد می‌شود. ۲) اسید ۳کربنه که از غلاف آوندی به سمت میانبرگ حرکت می‌کند. ۳) نوکلئیک اسید!

نکته در گیاهان C_4، آنزیمی که در ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.

۴) مرحلهٔ دوم تثبیت کربن (چرخهٔ کالوین) در گیاهان CAM در روز انجام می‌شود. در این زمان روزنه‌های هوایی گیاه بسته هستند؛ ولی مرحلهٔ اول تثبیت کربن را طی شب انجام می‌دهند که روزنه‌های هوایی باز هستند. افزایش تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه هم، باعث بازشدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در گیاهان C_4 نیز، در طی روز کربن دی اکسید وارد گیاه می‌شود و هر دو مرحلهٔ اول و دوم تثبیت کربن را در همین زمان، انجام می‌دهند.

نکته تقسیم‌بندی مکانی تثبیت کربن در گیاهان C_4، عاملی است که سبب تأمین CO_2 کافی برای فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو می‌شود. دقت کنید که در همهٔ گیاهان C_3، C_4 و CAM، چرخهٔ کالوین فقط طی روز انجام می‌شود. تنها در گیاهان CAM به دلیل بازبودن روزنه‌ها در شب امکان انجام مرحله‌ای از تثبیت CO_2 (مرحلهٔ تشکیل مولکول ۴کربنی) در شب وجود دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۴

چرخهٔ کالوین

در خصوص فرایندهای مرحلهٔ مستقل از نور فتوسنتز که در میانبرگ اسفنجی فعال گیاه گل رز می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط برخی از فراورده‌های حاصل از کاهش مولکول‌های سه‌کربنی فسفات‌دار، برای ساخت تک‌پارهای سازندهٔ نشاسته به مصرف می‌رسند.

۲) برای تولید هر مولکول قندی فسفات‌دار از ترکیبی با تعداد کربن‌های مشابه خود، از انرژی محصول(های) واکنش‌های نوری استفاده می‌شود.

۳) با کاهش نسبت کربن دی‌اکسید به اکسیژن در برگ، تشکیل گروه کربوکسیل توسط نوعی آنزیم، به دنبال مصرف ترکیب قندی آغازگر چرخه، کاهش می‌یابد.

۴) برای تبدیل هر مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار به ترکیب فسفات‌دار دیگر، با انجام نوعی واکنش انرژی‌زا، پیوند بین کربن‌ها شکل می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین)*

پاسخ تشریحی صورت سؤال، واکنش‌های مربوط به چرخهٔ کالوین در گیاه C_4 گل رز است.

مولکول‌های پنج‌کربنی فسفات‌دار در این چرخه، ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس‌فسفات هستند که هر دو می‌توانند به ترکیبات فسفات‌دار دیگری تبدیل شوند. برای تبدیل مولکول ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس‌فسفات مولکول (های) ATP مصرف‌شده (نوعی واکنش انرژی‌خواه) و یک گروه فسفات به ریبولوز فسفات افزوده می‌گردد. دقت کنید این فرایند با تشکیل پیوند بین کربن‌ها، همراه نمی‌باشد؛ بلکه بین کربن و فسفات پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود. به دنبال مصرف ریبولوز بیس‌فسفات، CO_2 به قند متصل شده، به عبارتی نوعی پیوند کربن ـ کربن ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق واکنش‌های چرخهٔ کالوین، پس از کاهش‌یافتن مولکول‌های اسیدی سه‌کربنه و تبدیل آن‌ها به قندهای سه‌کربنی، تعدادی از این قندها برای ساخته‌شدن گلوکز (تک‌پار سازندهٔ نشاسته) و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات به مصرف می‌رسند.

نکته سلولز و نشاسته از جمله پلی‌ساکاریدهای گیاهی هستند که فقط از گلوکز تشکیل شده‌اند و در یاخته‌های گیاهی به دنبال مصرف فراورده‌های کالوین ساخته می‌شوند.

۲) در واکنش‌های چرخهٔ کالوین، تولید مولکول قندی فسفات‌دار از ترکیبی با تعداد کربن‌های مشابه خود، در دو مرحله اتفاق می‌افتد:

۱) **تبدیل مولکول سه‌کربنی اسیدی به قند سه‌کربنی**

۲) **تبدیل ریبولوز فسفات** (ترکیب پنج‌کربنی) به **ریبولوز بیس‌فسفات** (ترکیب پنج‌کربنی)

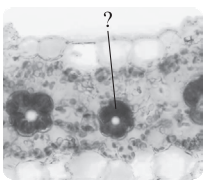
در هر دوی این واکنش‌ها، مولکول(های) ATP که از محصولات واکنش‌های وابسته به نور در گیاهان است، استفاده می‌شود.

۳) نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی آنزیم روبیسکو به نسبت CO_2 به اکسیژن در محیط عملکرد آنزیم ارتباط دارد. کاهش نسبت کربن دی‌اکسید به اکسیژن در برگ (محیط فعالیت آنزیم)، سبب **کاهش** فعالیت **کربوکسیلازی** (تشکیل گروه کربوکسیل با افزودن CO_2 به ریبولوز بیس‌فسفات) آنزیم روبیسکو می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵

مطابق با شکل زیر، چند مورد در خصوص هر مادهٔ اسیدی سه‌کربنه که طی تثبیت کربن، در کلروپلاست یاختهٔ مورد نظر تولید می‌گردد، صحیح است؟

اسید سه‌کربنی حاصل از تجزیهٔ اسید چهارکربنی و اسید سه‌کربنی تولیدی در کالوین



الف) تولید آن فقط در طول روز قابل انتظار است.

ب) ابتدا با دریافت الکترون‌های NADPH، کاهش می‌یابد.

ج) نمی‌تواند در آینده، در جایگاه فعال آنزیم تثبیت کنندهٔ CO_2 قرار گیرد.

د) در پی اتصال CO_2 به نوعی ترکیب شیمیایی توسط روبیسکو حاصل شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ تثبیت کربن در گیاه C_4)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» درست است.

خودت حل کنی بهتره بخش مشخص‌شده در شکل، یاختهٔ غلاف آوندی در نوعی گیاه C_4 است. طی تثبیت کربن در کلروپلاست‌های این یاخته‌ها، مادهٔ اسیدی سه‌کربنه هم در چرخهٔ کالوین تولید می‌شود و هم درپی تجزیهٔ اسید چهارکربنهٔ تولیدشده طی تثبیت اولیهٔ کربن. (دقت کنید در این یاخته‌ها تنفس نوری رخ نمی دهد. پس واکنش‌های آن در نظر گرفته نمی‌شوند.)

الف) تولید هر دو ترکیب مذکور، فقط در روز امکان‌پذیر است زیرا فرایندهای تثبیت کربن در این گیاهان همواره در طی روز انجام می‌شود.

نکته دقت کنید هر دو مرحلهٔ تثبیت CO_2 در گیاهان C_4 طی روز انجام می‌شود؛ پس روزنه‌های هوایی در این زمان باز هستند، اما طی روز، زمانی که میزان نور خیلی زیاد شود، در این شرایط برای جلوگیری از تبخیر آب، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند، اما خب در این شرایط CO_2 آزادشده از اسید چهارکربنی، ادامهٔ فعالیت آنزیم روبیسکو را امکان‌پذیر می‌کند.

ب) فقط برای ترکیب‌های اسیدی سه‌کربنی تولیدشده در چرخهٔ کالوین صدق می‌کند؛ ترکیب اسیدی سه‌کربنی حاصل از اسید چهارکربنی، مجددن به یاختهٔ میانبرگ باز می‌گردد تا برای تثبیت مرحلهٔ اول استفاده شود.

ج) ترکیب سه‌کربنهٔ حاصل از تجزیهٔ ترکیب چهارکربنی، به یاخته‌های میانبرگ باز می‌گردد و مجدداً با قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم تثبیت‌کنندهٔ کربن (تثبیت مرحلهٔ اول) در یاخته‌های میانبرگ، با CO_2 ترکیب می‌شود.

نکته در گیاهان C_4 (و همین‌طور CAM)، آنزیمی که مستقیم، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت می‌کند در خارج از چرخهٔ کالوین قرار دارد و در چرخهٔ کالوین، CO_2 آزادشده از اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.

د) فقط اسید سه‌کربنهٔ تولیدی در چرخهٔ کالوین در پی فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو حاصل می‌شود. این مورد برای ترکیب سه‌کربنی دیگر صادق نیست زیرا اسید چهارکربنی تولیدکنندهٔ آن در پی فعالیت روبیسکو ایجاد نشده است.

تست و پاسخ ۱۶

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

گیاهان C_3

«در گیاهان نهان‌دانه‌ای که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخهٔ کالوین انجام می‌شود و اولین مادهٔ آلی پایدار ساخته‌شده طی تثبیت کربن، ترکیبی سه‌کربنی است؛ در طی واکنش‌های تثبیت کربن .....، به طور حتم ..... .»

۱) برخلاف چرخهٔ کربس ـ هم‌زمان با تشکیل ترکیب آغازگر چرخه، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی سه‌فسفاته مصرف می‌شود

۲) همانند قندکافت ـ در حین تجزیهٔ اولین مولکول شش‌کربنی تولیدشده، مقدار فسفات در یاخته تغییر نمی‌کند

۳) برخلاف قندکافت ـ تبدیل ترکیب‌های تک‌فسفاته به ترکیب‌های دوفسفاته، با مصرف آدنوزین تری‌فسفات همراه است

۴) همانند چرخهٔ کربس ـ هم‌زمان با مصرف مولکول‌های حامل الکترون، قطعاً نوعی ترکیب کربن‌دار به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین)*

پاسخ تشریحی در گیاهان فتوسنتزکننده C_3، واکنش‌های مستقل از نور یا همان چرخهٔ کالوین، فقط در فضای درون بسترهٔ کلروپلاست صورت می‌گیرد و شامل چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که با مصرف کربن دی‌اکسید (تثبیت کربن) و تولید مواد آلی (مثل قندهای سه‌کربنی) همراه است. در چرخهٔ کالوین، در طی تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، حامل‌های الکترون (NADPH) مصرف می‌شوند؛ در صورتی که در طی واکنش‌های چرخهٔ کربس با تبدیل ترکیب‌های کربنی به یکدیگر، انواعی حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) تولید (نه مصرف) می‌شود.

نکته در طی تنفس هوازی، حامل‌های الکترون در قندکافت (NADH)، اکسایش پیرووات (NADH) و چرخهٔ کربس (NADH و $FADH_2$) تولید می‌شوند. این حامل‌ها، می‌توانند در زنجیرهٔ انتقال الکترون، اکسایش یابند (مصرف می‌شوند).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی بازسازی ترکیب آغازگر چرخهٔ کالوین (ریبولوزبیس‌فسفات)، مولکول ATP (ترکیب نوکلئوتیدی سه‌فسفاته) مصرف می‌شود، اما در چرخهٔ کربس، فقط تولید (نه مصرف) مولکول ATP وجود دارد. ترکیبات نوکلئوتیدی NAD^+ و FAD هم که در چرخهٔ کربس مصرف می‌شوند، دوفسفاته هستند.

۲) در گلیکولیز و کالوین، مولکول شش‌کربنی دوفسفاته (فروکتوزفسفاته در قندکافت و اسید آلی شش‌کربنی فسفاتهٔ ناپایدار در کالوین) تولید شده و سپس به دو مولکول سه‌کربنی تک‌فسفاته تجزیه می‌شود. در حین تجزیه آن‌ها ATP و یا فسفات آزاد مصرف نمی‌گردد و ADP هم تولید نمی‌شود؛ پس مقدار فسفات در یاخته تغییر نمی‌کند.

نکته در گلیکولیز در حین تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفاته (شش‌کربنی دو فسفاته) دو عدد ATP مصرف می‌گردد. و در حین تبدیل قند فسفاته به اسید فسفاته هم از فسفات آزاد استفاده می‌شود. در حین تشکیل ATP هم، فسفات‌های اسید دوفسفاته به ADP منتقل می‌شوند، پس فقط در واکنش تشکیل اسید دوفسفاته، مقدار فسفات آزاد یاخته تغییر می‌کند.

۳) تبدیل قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته به اسیدهای سه‌کربنی دو فسفاته در گلیکولیز رخ می‌دهد. در گلیکولیز در حین ایجاد این اسیدهای سه‌کربنی، آدنوزین تری‌فسفات مصرف نمی‌شود؛ بلکه از فسفات آزاد استفاده می‌شود. در گلیکولیز، فروکتوز دوفسفاته هم داریم که از گلوکز بدون فسفات ایجاد می‌شود. هم‌چنین در چرخهٔ کالوین، برای تبدیل قندهای پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) به قندهای پنج‌کربنی دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات)، ATP مصرف می‌شود.

نکته واکنش‌های چرخهٔ کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند، اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های وابسته به نور است.

تست و پاسخ ۱۷

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به منظور تولید یک مولکول مالتوز در یاخته‌های میانبرگ ذرت، لازم است که مجموعاً ..... .»

۱) ۲۴ الکترون صرف تولید NADPHهای لازم شوند و ۲۴ مولکول سه‌کربنی از تجزیهٔ ترکیب چهارکربنه حاصل شود

۲) ۲۴ یون هیدروژن داخل تیلاکوئید تولید شود و ۱۲ مولکول $NADP^+$ در بسترهٔ کلروپلاست حاصل گردد

۳) ۱۲ مولکول شش‌کربنه در بسترهٔ کلروپلاست تولید شود و ۳۶ مولکول ATP در این بخش مصرف گردد

۴) ۲۴ مولکول اسیدی در چرخهٔ کالوین تولید گردد و ۲۴ مولکول قند به ریبولوز فسفات تبدیل شوند

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ چرخهٔ کالوین)*

مشاوره **درست هست که میگن تو کنکور سؤال محاسباتی نمی‌آید، اما تجربه به ما ثابت کرده که این مورد همیشه هم درست نیست و بعضی وقت‌ها، سؤال‌هایی تو کنکور می‌آد که کمی حساب و کتاب احتیاج داره. نمونه‌اش هم این سؤال کنکور هست:**

به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحلهٔ تنفس در یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه‌کربنی دوفسفاته، کدام مورد به ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟ *(سراسری ۹۹)*

۱) ۲ADP و ۱NAD^+

۲) ۲ ATP و ۲ NAD^-

۳) ۲ NADH و ۲ ATP

۴) ۲ ADP و ۱NAD^+ ۱

خودت حل کنی بهتره مالتوز دارای دو گلوکز است. گلوکز شش‌کربنه است و برای تولید هر گلوکز، به ۶ دور انجام چرخهٔ کالوین (یکبار چرخهٔ نشان داده‌شده در شکل کتاب درسی) و مصرف ۶ مولکول CO_2 نیاز است تا حاصل آن، خروج ۲ مولکول قند سه‌کربنه از چرخه جهت تولید گلوکز باشد. پس برای تولید ۲ مولکول گلوکز، نیاز به انجام ۱۲ مرتبه چرخهٔ کالوین است. دقت کنید در شکل کتاب درسی، چرخهٔ کالوین را به دنبال مصرف ۶ مولکول CO_2 نشان داده است. پس کافی است عددهای شکل رو ضرب در ۲ کنید تا برای ۱۲ چرخهٔ کالوین محاسبه را انجام داده باشید.

۱- گزینهٔ ۱، صحیح است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی در ۶ بار چرخهٔ کالوین، ۶ مولکول اسید شش‌کربنی توسط روبیسکو حاصل می‌گردد که ناپایدار بوده و تجزیه می‌شود.؛ پس درطی ۱۲ دور چرخهٔ کالوین، ۱۲ مولکول شش‌کربنی تولید می‌شود. هم‌چنین در ۶ بار چرخهٔ کالوین مجموعن ۱۸ مولکول ATP مصرف و ۱۸ مولکول ADP تولید می‌شوند. پس به ازای ۱۲ دور چرخهٔ کالوین، ۳۶ مولکول ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق چرخهٔ کالوین، برای تولید هر مولکول ۶کربنی (خارج‌شدن ۲ قند سه‌کربنی از چرخه)، ۱۲تا NADPH) مصرف می‌شود؛ پس برای تولید مالتوز، ۲۴تا NADPH مصرف می‌شود و هر NADPH برای تولیدشدن نیازمند دو الکترون است؛ پس مجموعن ۴۸ الکترون لازم است. برای تولید دو مولکول گلوکز، به ۱۲ مولکول CO_2 نیاز است که برای تولید آن، لازم است ۱۲مولکول چهارکربنی (که حاصل از تثبیت اولیهٔ کربن در میانبرگ هستند) مصرف شود تا ۱۲ مولکول سه‌کربنه و ۱۲ مولکول CO_2 از آن‌ها حاصل شود.

۲) همان‌طور که گفته شد، برای تولید دو مولکول گلوکز به ۴۸ الکترون نیاز است (برای تشکیل ۲۴تا مولکول NADPH) که از تجزیهٔ ۲۴ مولکول آب و در نتیجه تولید ۴۸ یون هیدروژن در تیلاکوئید ایجاد می‌شود. به ازای ۶ دور چرخهٔ کالوین، ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود؛ پس به ازای ۱۲ دور چرخهٔ کالوین، ۲۴ مولکول NADPH مصرف می‌گردد.

نکته برای تولید هر مولکول NADPH نیاز به تجزیهٔ نوری یک مولکول آب است. تجزیهٔ یک مولکول آب، ۲تا الکترون و ۲تا H^+ ایجاد می‌کند.

۴) به ازای ۱۲ دور چرخهٔ کالوین، ۲۴ مولکول اسید سه‌کربنه و ۱۲ مولکول اسید شش‌کربنی ناپایدار در چرخهٔ کالوین تولید می‌شود و ۲۰ مولکول قندی برای تولید مولکول‌های ریبولوز فسفات مصرف می‌شوند؛ زیرا ۴ مولکول قند سه‌کربنه برای تولید دو مولکول گلوکز و در نهایت یک مولکول مالتوز از چرخه خارج می‌شوند.

نکته **برای تولید یک مولکول گلوکز در چرخهٔ کالوین:**

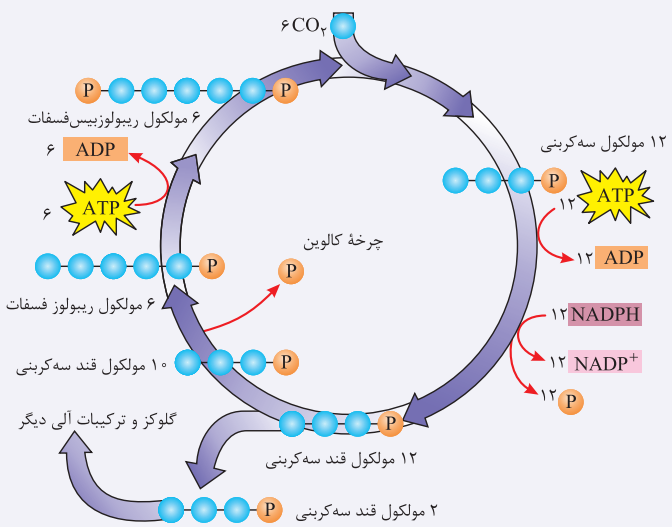
۱) چند مولکول کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود؟ ۶ عدد

۲) چند بار چرخهٔ کالوین انجام می‌شود؟ ۶ بار

۳) چند مولکول ATP مصرف می‌شود؟ ۱۸ عدد

۴) چند مولکول NADPH مصرف می‌شود؟ ۱۲ عدد

۵) چند الکترون مصرف می‌شود؟ ۲۴ عدد



تست و پاسخ ۱۸

در خصوص مقایسهٔ اندام‌های گیاهان نهان‌دانهٔ تک‌لپه و دولپه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، آن دسته از گیاهانی که می‌توانند ..... داشته باشند، در ساختار برگ آن‌ها .....».

۱) سامانهٔ پوششی واجد یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای ـ رگبرگ‌ها ساختاری منشعب داشته و فاصلهٔ کم‌تری تا روپوست زیرین دارند

۲) دو نوع مریستم پسین در ساختار ساقه ـ تعداد یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ غیرپارانشیمی در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح رویی است

۳) تعداد فراوانی دستجات آوندی در نزدیکی روپوست ساقه ـ آوند چوبی در مقایسه با آوند آبکشی فاصلهٔ بیشتری با روپوست رویی دارد

۴) توانایی ذخیرهٔ مواد غذایی دانهٔ بالغ در آندوسپرم را ـ گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌توانند فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندکی با یکدیگر داشته باشند

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه)*

Telegram: @konkur_in

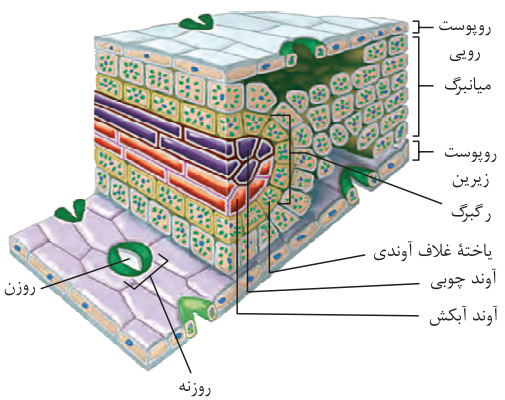
www.konkur.in

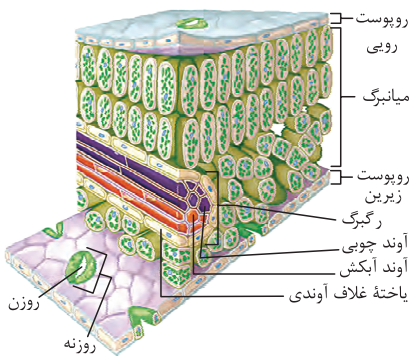
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی با توجه به شکل فعالیت صفحهٔ ۹۲ زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که در ساختار ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای، تعداد فراوانی از دستجات آوندی در نزدیکی روپوست ساقه دیده می‌شوند. از طرفی، با توجه به ساختار برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، دیده می‌شود که آوندهای چوبی در سطح بالاتری نسبت به آوندهای آبکشی قرار دارند. بنابراین فاصلهٔ یاخته‌های آوند چوبی با روپوست رویی کم‌تر از آوندهای آبکش است.

شکل نامه مقایسهٔ برگ گیاه تک‌لپه و دولپه (در حد کتاب درسی)

نمونه‌ای از گیاه تک‌لپه	نمونه‌ای از گیاه دولپه
تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ بیشتر آب در گیاه)	تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ آب در گیاه)
روپوست تک‌لایه دارند که در سطح خارجی آن پوستک وجود دارد. برگ‌ها در آن، ساختاری نواری‌شکل و رگبرگ‌های موازی با هم دارند. فاقد دمبرگ است. یاخته‌های نگهبان‌روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) و غلاف آوندی از جمله یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز هستند. یاخته‌های غلاف آوندی، پهن و کوتاه هستند که اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند.	می‌توانندروپوست تک‌لایه داشته باشند که در سطح آن، پوستک وجود دارد.[1] برگ‌ها، شکلی پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند. دمبرگ و پهنک دارد. یاخته‌های نگهبان‌روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) فتوسنتزکننده هستند. یاخته‌های غلاف آوندی، باریک و کشیده هستند، فتوسنتز نمی‌کنند و اطراف آوندها را احاطه کرده‌اند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی گیاهان دولپه‌ای، رشد پسین داشته و در پیراپوست (سامانهٔ بافت پوششی) یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده دارند. در گیاهان دولپه‌ای، رگبرگ‌های منشعب وجود دارند؛ اما در گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌های موازی دیده می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی، در برگ گیاهان دولپه، رگبرگ به روپوست زیرین نزدیک‌تر است.

نکته رگبرگ بخشی از برگ گیاه است که دارای آوندهای چوبی، آوندهای آبکش و یاخته‌های غلاف آوندی است. در واقع، ساختار معادل رگبرگ در ساقه و ریشه، دسته‌های آوندی هستند.

۲) دو نوع مریستم پسین (آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز) در برخی گیاهان دولپه‌ای (گیاهان مسن) وجود دارد. یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ غیرپارانشیمی هستند. هم در گیاهان دولپه و هم گیاهان تک‌لپه‌ای، تعداد یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است.

نکته انواع مختلف یاخته‌های فتوسنتزکننده در گیاهان: ۱) یاخته‌های پارانشیمی ۲) یاخته‌های نگهبان روزنه ۳) یاخته‌های غلاف آوندی (فقط در گیاهان C_4)

نکته وجود روزنه‌های بیشتر در روپوست زیرین سبب می‌شود، گیاه آب کم‌تری به دلیل تعرق از دست بدهد، اما هم‌چنان بتواند مقدار کافی از CO_2 خود را از محیط جذب کند.

۱ـ در بعضی‌ها ممکن است، روپوست از چندلایه یاختهٔ روپوستی (پوششی) تشکیل شده باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴) ممکن است درون‌دانه (آندوسپرم) به عنوان ذخیرهٔ دانه باقی بماند، یا این‌که جذب لپه‌ها شود؛ در گیاهان تک‌لپه‌ای، آندوسپرم ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی در دانهٔ بالغ است. در حالی که در گیاهان دولپه، می‌تواند جذب لپه‌ها شود و لپه‌ها تأمین‌کنندهٔ غذا برای رشد و نمو رویان باشند. در گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی که در مجاور رگبرگ‌ها هستند، به هم چسبیده‌اند و فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندکی دارند. در گیاهان تک‌لپهٔ C_4، یاخته‌های غلاف آوندی توانایی فتوسنتز دارند.

نکته یاخته‌های پارانشیمی به شکل‌های مختلفی آرایش می‌یابند، مثلن نرده‌ای (که خیلی منظم، به هم چسبیده‌اند) و یا اسفنجی که بین یاخته‌ها می‌تواند فضاهای بین‌یاخته‌ای بیشتری وجود داشته باشد. یاخته‌های پارانشیمی نقش‌های مختلفی دارند، مثلن فتوسنتز، ذخیرهٔ مواد و یا حتی ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده.

تست و پاسخ ۱۹

درستی و نادرستی هریک از گزاره‌ها، برای تکمیل عبارت زیر به ترتیب کدام است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، فقط برخی از جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکنندهٔ مواد آلی از مواد معدنی که در غشای یاخته‌ای اطراف خود ..... رنگیزه‌های جذب‌کننده نور می‌باشند، ..... .»

یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌های تولیدکننده!

الف) فاقد ــ قادر به تثبیت کربن‌دی‌اکسید به‌صورت ترکیبات آلی کربن‌دار هستند

ب) واجد ــ الکترون‌های برخی ترکیبات نوکلئوتیدی را به نوعی مادهٔ آلی یا معدنی منتقل می‌کنند

ج) فاقد ــ انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند

د) واجد ــ با مصرف نوعی مولکول شش‌کربنی در غیاب اکسیژن، ترکیب(های) سه‌کربنی مختلفی تولید می‌کنند

۱) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۲) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ جانداران تولیدکننده)*

خودت حل کنی بهتره برای حل این سؤال اول دقت کنید که جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکننده (تثبیت‌کننده کربن) شامل گروهی از باکتری‌ها و آغازیان می‌شود. در باکتری‌ها، اگر فتوسنتزکننده باشند، رنگیزه‌های نوری دارند که در غشای یاخته‌ای آن‌ها است و اگر شیمیوسنتزکننده باشند، رنگیزهٔ نوری ندارند. یوکاریوت فتوسنتزکننده هم، رنگیزه‌های نوری خود را در کلروپلاست دارد نه در غشای یاخته‌ای.

بررسی همه موارد:

الف) جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکننده که فاقد رنگیزه در غشای یاخته‌ای اطراف خود هستند؛ شامل باکتری‌های شیمیوسنتزکننده (به طور کلی فاقد رنگیزهٔ فتوسنتزی) و آغازیان تک‌یاخته ای فتوسنتزکننده است که این تک‌یاخته‌ای‌های یوکاریوتی دارای رنگیزه فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید خود هستند. همهٔ جانداران تولیدکننده (فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده)، از کربن دی‌اکسید برای تولید مواد آلی (تثبیت کربن) استفاده می‌کنند. چون صورت سؤال به «فقط برخی از» این جانداران اشاره دارد بنابراین این گزاره نادرست است.

ب) جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکننده که دارای رنگیزه در غشای یاخته‌ای اطراف خود هستند شامل باکتری‌های فتوسنتزکننده (گوگردی، سیانوباکتری و ...) است. در همهٔ جانداران، الکترون‌های NADH به منظور تداوم مراحل قندکافت، به نوعی مادهٔ آلی (تخمیر) یا معدنی (تنفس هوازی) منتقل می‌شوند. در این جانداران، الکترون‌های NADPH طی فتوسنتز، همواره به نوعی مادهٔ آلی منتقل می‌شوند. پس این جمله دربارهٔ همهٔ آن‌ها درست است.

ج) اوگلنا مثالی از آغازیان فتوسنتزکننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را از انرژی نور تأمین می‌کند. این گزینه تنها درمورد باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صادق است.

د) همهٔ این یاخته‌ها در طی گلیکولیز ترکیبات سه‌کربنی مختلفی تولید می‌کنند. در طی گلیکولیز، قند شش‌کربنی مصرف می‌شود و چون صورت سؤال به «فقط برخی از» جانداران اشاره دارد بنابراین این گزاره نادرست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته جانداران تولیدکننده می‌توانند طی فتوسنتز، از رنگیزه‌های متفاوت و یا حتی از منابع متفاوت برای تأمین الکترون خود استفاده کنند، مثلن رنگیزه(های) سبزینه در گیاهان و سیانوباکتری‌ها و یا باکتریوکلروفیل در باکتری‌های گوگردی؛ اما نتیجهٔ نهایی در همهٔ آن‌ها یکی است، تولید قند! حتی ممکن است جاندار تولیدکننده‌ای داشته باشیم که از نور و رنگیزه‌ها استفاده نکند، مثل شیمیوسنتزکننده‌ها، اما CO_2 مصرف می‌کند و قند می‌سازد.

نکته **برخی از مواردی که در هر جاندار فتوسنتزکننده وجود دارد:**

۱) مولکول‌های رنگیزه برای جذب انرژی نور خورشید

۲) سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی (فتوسیستم‌ها)

۳) مولکول دنای حلقوی (اصلی در باکتری‌ها و دنای راکیزه و کلروپلاست در یوکاریوت‌ها)

۴) مولکول نوکلئیک اسید خطی (در هر جاندار فتوسنتزکننده، رنا تولید می‌شود.)

۵) انجام واکنش‌های قندکافت

تست و پاسخ ۲۰

مطابق اطلاعات کتاب درسی در یک یاختهٔ غلاف آوندی در گیاه ذرت، تبدیل یک ترکیب سه‌کربنی به نوعی ترکیب آلی دیگر، با اکسایش مولکول حامل الکترون همراه است. کدام مورد، در خصوص این واکنش به طور حتم صادق است؟

تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در کالوین + تبدیل پیرووات به لاکتات در تخمیر لاکتیکی

۱) در فضای بسترهٔ یک اندامک دو غشایی انجام می‌شود.

۲) با مصرف نوعی نوکلئوتید پرانرژی دیگر همراه خواهد بود.

۳) تغییری در تعداد اتم‌های کربن پیش‌مادهٔ واکنش ایجاد نخواهد شد.

۴) موجب انتقال الکترون‌های مولکول حامل الکترون به ترکیبی فسفات‌دار می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ ویژگی گیاه C_3)*

پاسخ تشریحی ابتدا دقت داشته باشید که یاخته‌های غلاف آوندی در ذرت، توانایی فتوسنتز دارند پس چرخهٔ کالوین در آن‌ها، رخ می‌دهد. مولکول‌های حامل الکترون در یک یاختهٔ گیاهی فتوسنتزکننده (مثل غلاف آوندی گیاه ذرت) شامل NADH، $FADH_2$ و NADPH هستند. اکسایش حامل‌های الکترون NADH و $FADH_2$، می‌تواند در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه! رخ دهد. NADH طی تخمیر هم می‌تواند اکسایش یابد. تخمیر الکلی و لاکتیکی هر دو در گیاهان رخ می‌دهد. اکسایش NADPH هم در چرخهٔ کالوین رخ می‌دهد.

طبق توضیحات صورت سؤال، تبدیل اسیدهای سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی در چرخه‌های کالوین، با اکسایش مولکول‌های NADPH همراه است. از طرفی، تبدیل مولکول پیرووات به لاکتات در تخمیر لاکتیکی، نیز واکنش دیگری است که در طی آن تبدیل یک ترکیب سه‌کربنی به نوعی ترکیب سه‌کربنی دیگر اتفاق می‌افتد و طی آن، اکسایش مولکول NADH رخ می‌دهد. در تمامی این واکنش‌ها، تعداد اتم‌های کربن در پیش‌مادهٔ واکنش، ثابت باقی مانده است.

سایر گزینه‌ها فقط در خصوص چرخهٔ کالوین صادق هستند.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲

تست و پاسخ ۲۱

به طور معمول در یک گل دوجنسی دیپلوئید، ..... یاخته‌های حاصل از لقاح دوتایی (مضاعف) در تخمک، ..... .

یاختهٔ تخم اصلی + تخم ضمیمه

۱) همهٔ ـ یک هسته دارند و ابتدا تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند

۲) بعضی از ـ بخشی را می‌سازند که در تغذیهٔ گیاه جدید، نقش مؤثری دارد

۳) همهٔ ـ به رویان و یا بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان با گیاه مادر، تمایز می‌یابند

۴) بعضی از ـ با تقسیمات خود، خارجی‌ترین بخش حفاظت‌کننده از رویان را می‌سازند

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ لقاح مضاعف)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی تخم ضمیمه و تخم اصلی، دو یاختهٔ حاصل از انجام لقاح دوتایی در تخمک گل‌ها هستند. هر دو یاختهٔ مذکور تنها یک هسته دارند و ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند.

نکته یاخته دوهسته‌ای، دو هستهٔ هاپلوییید دارد که به دنبال لقاح با اسپرم، یک هستهٔ تریپلوییید ایجاد می‌شود (در گیاه $2n$)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تخم اصلی با تولید لپه یا لپه‌ها (بخشی از رویان) و تخم ضمیمه با تولید آندوسپرم، هر دو در تغذیهٔ گیاه جدید نقش دارند. در بعضی از گیاهان، آندوسپرم ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی است، اما در برخی، ذخایر آندوسپرم وارد لپه شده و لپه منبع ذخیره‌ای خواهد بود. از طرفی در برخی گیاهان، لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و فتوسنتز می‌کنند. تخم اصلی رویان را می‌سازد، رویان هم ریشهٔ رویانی دارد که در ادامه می‌تواند ریشه‌های گیاه را بسازد که تأمین‌کنندهٔ غذای! گیاه هستند.

۳) فقط تخم اصلی با تقسیمات خود، رویان و هم‌چنین بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان و گیاه مادر را می‌سازد. این مورد دربارهٔ تخم ضمیمه صادق نیست.

۴) خارجی‌ترین بخش حفاظت‌کننده از رویان، پوستهٔ دانه است که حاصل تغییر در پوستهٔ تخمک است و هیچ ارتباطی به یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های تخم ندارد. پوستهٔ تخمک، مالِ گیاه مادر است.

تست و پاسخ ۲۲

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت، صحیح است؟

۱) هر گل آلبالو، دوجنسی و کامل است و نهنجی وسیع به حالت گود دارد.

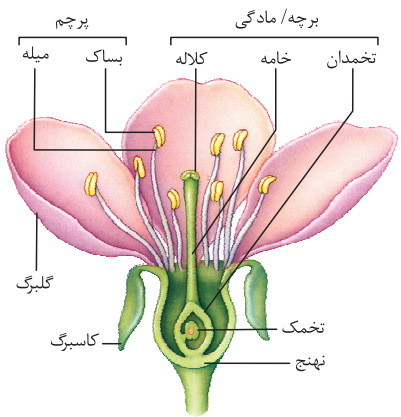
۲) هر گل کدو، در پایین‌ترین بخش حلقهٔ چهارم خود، تخمک می‌سازد.

۳) هر گل آلبالو، بیش از یک برچه در داخلی‌ترین حلقهٔ خود دارد.

۴) هر گل کدو، ناکامل و محل تولید تنها یک نوع گامت است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گل در نهان‌دانگان)*

پاسخ تشریحی آلبالو دارای گل‌های دوجنسی و کامل است. در گل‌های نهان‌دانگان، نهنج قطعن وسیع است و ممکن است گود، صاف یا برآمده باشد. طبق شکل کتاب، نهنج آلبالو گود است.



نکته هر گل کامل قطعن دوجنسی است. گل کامل گلی است که همهٔ حلقه‌ها را دارد، اما هر گل دوجنسی لزومن کامل نیست. گل دوجنسی، پرچم و مادگی دارد، اما مثلن ممکن است گلبرگ نداشته باشد. به عبارتی هر گل ناکامل، لزومن تک‌جنسی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گل کدو تک‌جنسی و ناکامل است. گل کدوی نر فاقد مادگی است و تخمک ندارد.

۳) طبق شکل کتاب، گل آلبالو مادگی تک‌برچه‌ای دارد.

۴) در گل کدوی نر، هیچ گامتی تولید نمی‌شود؛ زیرا گامت‌های نر، در لولهٔ گرده (داخل مادگی) تولید می‌شوند. در واقع در نهاندانگان، هر دو نوع گامت در گل‌های ماده تولید می‌شوند. آن چیزی که در گل نر تولید می‌شود گردهٔ رسیده است که دارای یاختهٔ رویشی (مولد لولهٔ گرده) و یاختهٔ زایشی (مولد اسپرم‌ها) است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۳

در گروهی از گیاهان، ساقه‌هایی وجود دارد که برای تولیدمثل رویشی اختصاصی شدند. با توجه به این ساقه‌ها می‌توان گفت، هر ساقه‌ای که ..... ساقه‌ای که ..... گیاه جدید را در محل جوانه‌ها یا گره‌ها تشکیل می‌دهد.

۱) به طور افقی رشد می‌کند، برخلاف ـ در آمیلوپلاست‌های فراوان خود، مادهٔ غذایی ذخیره کرده است

۲) انشعابات ریشه به آن متصل هستند، برخلاف ـ فقط بر روی خاک رشد می‌کند

۳) گروهی از برگ‌های گیاه به آن متصل هستند، همانند ـ کوتاه و تکمه‌مانند است

۴) متورم شده است، همانند ـ پلاست‌هایی با توانایی تثبیت کربن دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ ساقه‌های تخصص‌یافته)*

پاسخ تشریحی غدهٔ سیب‌زمینی ساقه‌ای متورم است که مواد غذایی را در خود ذخیره کرده است. ساقهٔ رونده هم سبزرنگ است و کلروپلاست‌هایی با توانایی فتوسنتز (تثبیت کربن) دارد. هر دو گروه، گیاه جدید را در محل جوانه یا گره‌های خود ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساقهٔ رونده و زمین‌ساقه به طور افقی رشد می‌کنند. غدهٔ سیب‌زمینی هم در آمیلوپلاست‌های فراوان خود، مقدار زیادی نشاسته ذخیره کرده است. در غدهٔ سیب‌زمینی هم گیاه جدید در محل جوانه‌ها تشکیل می‌شود.

۲ به زمین‌ساقه و پیاز ریشه‌های گیاه متصل هستند. هم‌چنین ساقهٔ رونده فقط بر روی خاک رشد می‌کند. پیاز، گیاه جدید را در محل جوانه‌ها تشکیل نمی‌دهد. هم‌چنین ساقهٔ رونده در محل گره‌های خود، گیاه جدید ایجاد می‌کند.

۳ به ساقهٔ پیاز، برگ‌های خوراکی وصل هستند. هم‌چنین به ساقهٔ رونده و زمین‌ساقه هم گروهی از برگ‌های گیاه متصل هستند. پیاز نیز به صورت ساقه‌ای کوتاه و تکمه‌مانند است. دقت کنید در پیاز گیاه جدید در محل جوانه یا گره‌ها ایجاد نمی‌شود.

تست و پاسخ ۲۴

در کتاب درسی تعدادی از روش‌های تکثیر رویشی گیاهان به کمک انسان آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر جهت انجام هر یک از این روش‌ها به طور حتم ضروری است؟

قلمه‌زدن + پیوندزدن + خوابانیدن + کشت بافت

الف) استفاده از بخشی یا بخش‌هایی از اندام‌های گیاهان

ب) جداکردن قطعه‌ای از ساقه یا شاخه از گیاه مادر

ج) قراردادن قطعهٔ جداشده در خاک یا آب

د) تشکیل ریشه و ساقهٔ برگ‌دار جدید در محل گره

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تکثیر رویشی در گیاهان)*

خودت حل کنی بهتره روش‌های تکثیر رویشی گیاهان که با دخالت انسان صورت می‌گیرد و در کتاب درسی به آن اشاره شده است، شامل: **۱) قلمه‌زدن ۲) پیوندزدن ۳) خوابانیدن** است. دقت کنید انسان می‌تواند با کمک فن کشت بافت نیز، تکثیر رویشی گیاهان را انجام دهد.

پاسخ تشریحی تنها مورد «الف» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در همهٔ این روش‌ها از بخش‌هایی از گیاهان شامل ساقه، جوانه یا شاخه و حتی یاخته‌های گیاهی استفاده می‌شود.

ب) در روش خوابانیدن شاخه یا ساقه در زیر خاک قرار می‌گیرد، ولی ارتباط آن با گیاه مادر قطع نمی‌شود.

ج) در روش پیوندزدن، پیوندک بر روی تنهٔ گیاه دیگر قرار می‌گیرد (نه خاک یا آب). هم‌چنین در روش خوابانیدن نیز قطعه‌ای از گیاه مادری جدا نمی‌شود.

د) در روش خوابانیدن بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگ‌دار جدید ایجاد می‌شود که با جداکردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌کند اما مثلن در قلمه‌زدن لزومن از بخش دارای گره استفاده نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۵

ویژگی مشترک همهٔ گرده‌هایی که در کیسه‌های گردهٔ بساک گیاه آلبالو (دیپلوئید) تولید می‌شوند، کدام است؟

گردهٔ رسیده + گردهٔ نارس

۱) در هر هستهٔ خود، تنها یک مجموعهٔ کروموزومی دارند.

۲) دیوارهٔ خارجی آن‌ها منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

۳) به طور معمول طی فرایند گرده‌افشانی، از بساک به کلاله منتقل می‌شوند.

۴) در ابتدا به یکدیگر اتصال دارند و نوعی تقسیم هسته را در بساک انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل یافته‌های جنسی نر)*

درس‌نامه ●● تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده

۱) در بساک گیاهان، کیسه‌های گرده‌ای وجود دارد که در یک گیاه $2n$، دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که با تقسیم‌های خود در نهایت منجر به تولید گامت می‌شوند، ولی دقت کنید که این گامت‌ها در بساک تولید نمی‌شوند؛ بلکه در لولهٔ گرده و در مادگی گیاه تولید می‌شوند.

۲) در یک گیاه $2n$، یاخته‌های کیسهٔ گرده، میوز انجام می‌دهند و گرده‌های نارس را ایجاد می‌کنند.

۳) گرده‌های نارس، میتوز انجام می‌دهند که نتیجهٔ آن، تشکیل دانه‌های گردهٔ رسیده است.

۴) هر گردهٔ رسیده، دو یاخته دارد: یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر و یاختهٔ زایشی کوچک‌تر.

۵) یاختهٔ رویشی، با رشد ابعادی خود، لولهٔ گرده را می‌سازد. این لوله مسئول انتقال اسپرم‌ها به سمت تخمزا و یاختهٔ دوهسته‌ای درون تخمک است.

۶) در لولهٔ گرده، یاختهٔ زایشی میتوز انجام می‌دهد و دو اسپرم می‌سازد که هر کدام با یکی از یاخته‌های تخمزا و دوهسته‌ای، لقاح انجام می‌دهند.

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، ویژگی مشترک گرده‌های نارس و رسیده است. گرده‌های نارس به دنبال میوز یاخته‌هایی دیپلوئید در کیسهٔ گرده تشکیل می‌شوند؛ بنابراین هاپلوئید هستند. گردهٔ رسیده نیز دو یاخته دارد که هستهٔ هر یاخته، هاپلوئید است، زیرا حاصل میتوز گردهٔ نارس هاپلوئید هستند.

نکته در گیاهان، آن یاخته‌ای که مستقیمن از میوز یاختهٔ زاینده حاصل می‌شود، گامت نیست؛ بلکه این یاخته‌ها میتوز انجام می‌دهند و گامت‌ها حاصل میتوز یاخته‌ای هاپلوئید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فقط دربارهٔ گردهٔ رسیده صادق است.

۳) گردهٔ نارس، گرده‌افشانی نمی‌شود و در واقع خارج از بساک قابل مشاهده نمی‌باشد، اما گرده‌های رسیده می‌توانند گرده‌افشانی شوند و بر روی کلاله قرار بگیرند.

نکته هر یاختهٔ گردهٔ رسیده، به دنبال قرارگرفتن گردهٔ رسیده بر روی کلاله، (اگر کلاله آن را بپذیرد) فعالیت می‌کند. یاختهٔ رویشی آن رشد می‌کند و لولهٔ گرده را می‌سازد و یاختهٔ زایشی آن تقسیم می‌شود و گامت‌ها را می‌سازد. به عبارتی، گردهٔ رسیده فقط هنگامی فعالیت می‌کند که این گرده بر روی کلاله قرار بگیرد و توسط آن پذیرفته شود.

۴) این مورد فقط دربارهٔ گرده‌های نارس صحیح است که به یکدیگر متصل هستند و در بساک تقسیم میتوز انجام می‌دهند.

تست و پاسخ ۲۶

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در ساختار یک گل کامل، ..... یاختهٔ(های) سازندهٔ کیسهٔ رویانی، به طور حتم ..... .»

۱) فراوان‌ترین ـ اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به گامت ماده دارند

۲) مرکزی‌ترین ـ در آینده بخش ذخیره‌ای دانهٔ بالغ را تشکیل می‌دهد

۳) کوچک‌ترین ـ می‌توانند در شرایطی، ساختار چهارکروماتیدی ایجاد کنند

۴) بزرگ‌ترین ـ فاقد توانایی انجام لقاح با یاختهٔ کوچک‌تر دانهٔ گردهٔ رسیده خواهد بود

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ یافته‌های کیسهٔ رویانی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

خودت حل کنی بهتره کیسهٔ رویانی به دنبال میتوز یاختهٔ باقی‌مانده ایجاد می‌شود. یاخته‌های حاصل شامل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و تعدادی یاختهٔ هاپلوئید هستند که در لقاح شرکت نمی‌کنند. ۲تا از آن‌ها در مجاورت تخم‌زا و ۳تای دیگر در سطح بالایی کیسهٔ رویانی قرار دارند.

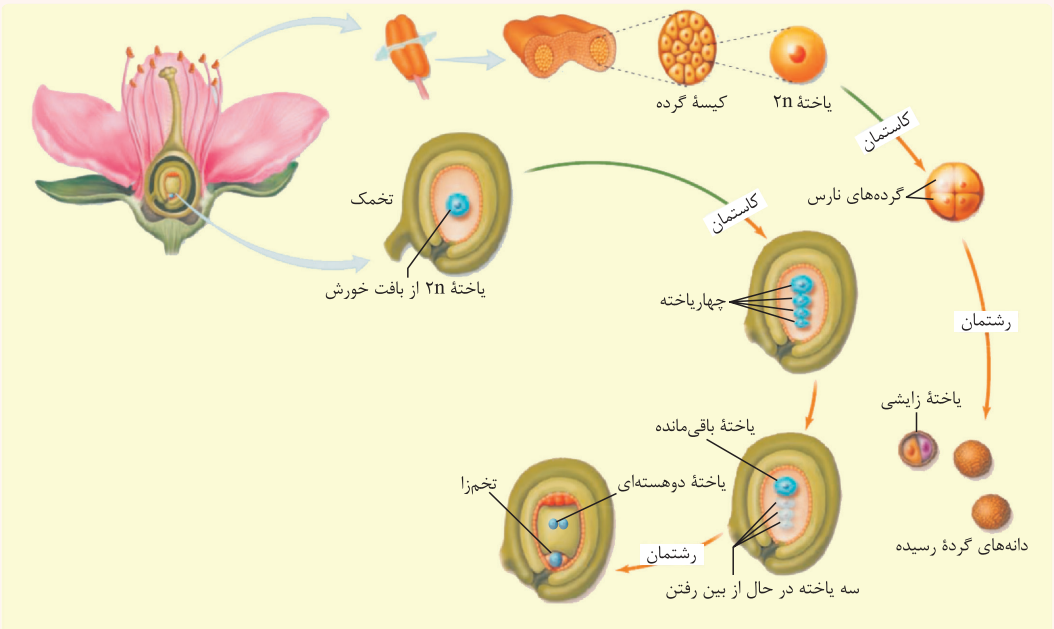
درس‌نامه ●● تشکیل کیسهٔ رویانی

۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و لقاح هست، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.

۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در بر می‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی) بافت خورش را می‌سازند.

۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. ← میوز می‌کند. ← چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته ← تشکیل ساختاری به نام کیسهٔ رویانی.

۴) کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: ۱) سه‌تا در بخش بالایی این کیسه هستند. ۲) یاختهٔ دوهسته‌ای (تقریبن در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. ۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک ۴) دو یاختهٔ دیگر در اطراف تخم‌زا



مقایسهٔ دو یاختهٔ لقاح‌کننده	اندازه	قابلیت تقسیم	قدرت لقاح	محل شروع رشد و تمایز	تعداد مجموعهٔ فام‌تنی	در لقاح با اسپرم چه تخمی را ایجاد می‌کند؟	موقعیت درونِ کیسهٔ رویانی
یاختهٔ تخم‌زا	کوچک‌تر از دیگری	ندارد	دارد	درون کیسهٔ رویانی	۱ (اگر حاصل میوز یاختهٔ ۲n باشد.)	اصلی	در نزدیک به منفذ
یاختهٔ دوهسته‌ای	بزرگ‌تر از دیگری	ندارد	دارد		در یک گیاه ۲n، دو هستهٔ n دارد.	ضمیمه	مرکز کیسهٔ رویانی

پاسخ تشریحی یاختهٔ دوهسته‌ای بزرگ‌ترین یاختهٔ کیسهٔ رویانی است. یاختهٔ زایشی (یاختهٔ کوچک‌تر دانهٔ گردهٔ رسیده) توانایی لقاح ندارد؛ بلکه اسپرم‌های حاصل از تقسیم آن با تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای لقاح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های هاپلوئیدی اطراف تخم‌زا و دوهسته‌ای، فراوان‌ترین یاخته‌های سازندهٔ کیسهٔ رویانی‌اند؛ یاختهٔ دوهسته‌ای از همهٔ یاخته‌های دیگر کیسهٔ رویانی بزرگ‌تر است و از طرفی، یاختهٔ تخم‌زا (گامت ماده) نیز از دو یاختهٔ مجاور خود اندازهٔ بزرگ‌تری خواهد داشت. در واقع فراوان‌ترین یاخته‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته تقسیم سیتوپلاسم در هنگام تشکیل کیسهٔ رویانی نامساوی است؛ چراکه به دنبال تقسیم میوز، یاختهٔ باقی‌مانده از همهٔ یاخته‌های حاصل، بزرگ‌تر است و این یعنی سیتوپلاسم بیشتری دریافت کرده است، هم‌چنین در بین یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میتوز نیز، یاخته‌ها اندازه‌های متفاوتی دارند و این یعنی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم! دقت کنید یاختهٔ رویشی و زایشی هم در دانهٔ گردهٔ رسیده، حاصل تقسیم سیتوپلاسم نابرابر هستند.

۲ یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز ساختار کیسهٔ رویانی مستقر است. یاختهٔ دوهسته‌ای به دنبال لقاح با اسپرم، تخم ضمیمه را ایجاد می‌کند. تخم ضمیمه، بافت ذخیرهٔ دانه به نام آندوسپرم را ایجاد می‌کند. آندوسپرم در دانهٔ بالغ گروهی از گیاهان مثل ذرت تک‌لپه‌ای می‌تواند به عنوان ذخیرهٔ دانه مشاهده شود، اما مثلن در لوبیای دولپه‌ای، ذخیرهٔ آندوسپرم به لپه‌ها منتقل می‌شود و لپه‌ها، بخش ذخیره‌ای دانهٔ بالغ را تشکیل می‌دهند. لپه‌ها حاصل رشد و تقسیم تخم اصلی هستند، نه تخم ضمیمه! تخم اصلی هم حاصل لقاح تخم‌زا با اسپرم است.

۳ هیچ‌یک از یاخته‌های موجود در کیسهٔ رویانی، قدرت تقسیم میوز ندارند. یک یاختهٔ بافت خورش، می‌تواند میوز انجام دهد و یاختهٔ باقی‌مانده از این میوز، تقسیمات میتوزی انجام می‌دهد و کیسهٔ رویانی و یاخته‌های آن را می‌سازد؛ پس این‌ها نمی‌توانند تتراد تشکیل دهند.

تست و پاسخ ۲۷

در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی بر قلمهٔ گرفته‌شده از نوعی گیاه دولپه، با تشکیل ریشه، مقدمات دریافت آب و مواد معدنی، برای گیاه فراهم می‌شود. این هورمون گیاهی، چند نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

هورمون اکسین مؤثر در ریشه‌زایی

الف) در پاسخ به نوعی هورمون بازدارندهٔ رشد، ریزش برگ‌ها را تسهیل می‌کند.

ب) تحت شرایطی، بر رشد سر شاخه‌های گیاه اثر مهاری دارد.

ج) برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها به کار می‌رود.

د) با تجمع در سمت مخالف نور در دانهٔ رُست، رشد طولی یاخته‌ها را در همان سمت افزایش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون اکسین)*

پاسخ تشریحی منظور سؤال، اکسین است. موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در برگ، در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای تولید می‌شوند تا در نهایت به دنبال تشکیل لایهٔ جداکننده، برگ بریزد؛ بنابراین این اتیلن است که سبب ریزش برگ‌ها می‌شود.

نکته اکسین با اثر بر سایر هورمون‌ها، می‌تواند در بازدارندگی رشد اثر داشته باشد، مثلن با افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی، سبب می‌شود این جوانه‌ها رشد نکنند یا با اثر بر میزان اتیلن در محل اتصال برگ به شاخه می‌تواند سبب ریزش برگ یا عدم ریزش آن شود. اگر نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد، برگ نمی‌ریزد، اما اگر نسبت اتیلن به اکسین زیاد باشد، برگ می‌ریزد!

ب) سر شاخه‌های گیاهان، طبق متن کتاب درسی، محل حضور جوانه‌های رأسی هستند. اکسین بر روی جوانه‌های جانبی (نه رأسی) اثر مهاری دارد. اتفاقن اکسین سبب رشد جوانه‌های رأسی می‌شود.

نکته هورمون‌های مختلف از روش‌های مختلفی سبب رشد جوانه‌های رأسی می‌شوند، مثلن اکسین از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها، سبب رشد آن‌ها می‌شود، اما جیبرلین از طریق تحریک رشد طولی و هم تحریک تقسیم یاخته‌ای سبب رشد جوانه‌های رأسی می‌شود.

ج) اکسین‌ها را برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها، به کار می‌برند.

د) اکسین‌ها سبب فرایند نورگرایی در گیاهان می‌شوند. در نورگرایی، رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند. در این فرایند، نور یک‌جانبه (نور محرک تولید اکسین است) باعث جابه‌جایی اکسین از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود؛ در نتیجه به علت تجمع اکسین در سمت سایه، رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانهٔ رُست به سمت نور خم می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۸

در خصوص درخت آکاسیا و جانورانی که از آن محافظت یا تغذیه می‌کنند، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«(در) همهٔ جانورانی که از درخت آکاسیا ..... می‌کنند، ..... .»

محافظت‌کننده: مورچه‌ها و تغذیه‌کننده: حشرات + پستانداران کوچک

۱) تغذیه ـ مایع جابه‌جاکنندهٔ مواد مغذی، مستقیماً به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود

۲) محافظت ـ در مدت‌زمانی که گل‌های گیاه بسته‌اند، در کنار گیاه باقی می‌مانند

۳) تغذیه ـ در پی انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، از حملات زنبورها مصون می‌مانند

۴) محافظت ـ زمینه را برای رشد یاخته‌های رویشی دانهٔ گردهٔ رسیده گیاه فراهم می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ جانوران محافظت‌کننده از گیاهان)*

پاسخ تشریحی مورچه‌ها از درخت آکاسیا که محل زندگی آن‌هاست، محافظت می‌کنند. گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورها است. مشخص شده است که وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌شود که باعث فراری‌دادن مورچه‌ها می‌شود؛ پس در زمان‌هایی که گل‌های گیاه بسته است، مورچه‌ها هستند و از گیاه در حال محافظت‌کردن می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی از درخت آکاسیا تغذیه می‌کنند. در حشرات، مایع جابه‌جاکنندهٔ مواد مغذی که همان همولنف است، به صورت مستقیم از انتهای باز رگ‌ها خارج شده و به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود.

نکته در جانوران با سامانهٔ گردش مواد بسته (مثل ماهی‌ها) نیز، خون درون رگ‌ها مستقیمن در تبادل مواد شرکت نمی‌کند، بلکه بخشی از خوناب از رگ‌ها خارج می‌شود و در فضای بین یاخته‌ها قرار می‌گیرد و این‌گونه مواد مورد نیاز یاخته‌ها را تأمین می‌کند.

۳) مورچه‌ها به جانورانی که از درخت آکاسیا تغذیه می‌کنند، حمله می‌کنند، نه زنبورها! از طرفی، در زمانی که ترکیب شیمیایی کمک‌کننده به گرده‌افشانی در هوا آزاد می‌شود، مورچه‌ها فراری داده می‌شوند، اما زنبورها حمله‌کننده به جانوران مهاجم نیستند.

۴) یاخته‌های رویشی بعد از گرده‌افشانی و زمانی که گردهٔ رسیده روی کلالهٔ مادگی قرار می‌گیرد و پذیرفته می‌شود، رشد کرده و لولهٔ گرده را ایجاد می‌کنند. زنبورها باعث گرده‌افشانی گل‌های درخت آکاسیا می‌شوند. دقت کنید در زمان گرده‌افشانی و بازشدن گل‌ها، مورچه‌ها دور شده‌اند. از طرفی، اگر مورچه‌ها در کنار درخت آکاسیا باشند، به زنبورهای گرده‌افشان حمله می‌کنند و زمینه برای رشد یاختهٔ رویشی فراهم نمی‌شود.

تست و پاسخ ۲۹

کدام گزینه، ترتیب صحیحی از مراحل رویش دانهٔ ذرت تحت تأثیر هورمون جیبرلین را بیان می‌کند؟

الف) ترشح هورمون GA از یاخته‌هایی دیپلوئید

ب) استفادهٔ رویان از قندهای حاصل از فعالیت آنزیم‌های گوارشی

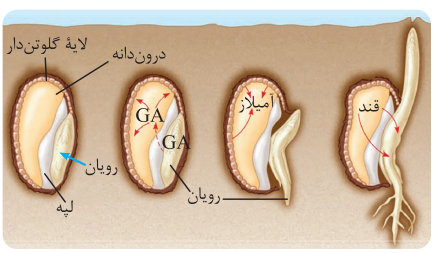
ج) رشد ساقه و ریشهٔ رویانی در دو جهت مختلف از دانه

د) رسیدن اکسیژن کافی به رویان در نتیجهٔ شکاف پوستهٔ دانه

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ رویش دانهٔ غلات)*

پاسخ تشریحی در زمان رویش دانه، دانه بعد از جذب آب متورم می‌شود و پوستهٔ آن شکاف برمی‌دارد. طبق کتاب، در زمان رویش دانه، هورمون GA ترشح می‌شود؛ پس اولین اتفاق، مربوط به واقعه‌ای است که سبب رویش دانه می‌شود، یعنی عبارت «د»؛ در ادامه، هورمون جیبرلیک اسید (GA) از یاخته‌های دیپلوئید رویان ترشح می‌شود و با اثرگذاری بر روی خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم (لایهٔ گلوتن‌دار) سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه (آندوسپرم) می‌شود. ساقه و ریشهٔ رویانی با استفاده از قندهای حاصل از فعالیت آنزیم‌ها، رشد می‌کنند. در دانهٔ ذرت، ریشهٔ رویانی و ساقهٔ رویانی در دو جهت مختلف از دانه رشد می‌کنند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۰

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در خصوص رویش دانه در گیاهان نهان‌دانه صادق است؟

«به طور معمول در گیاه ..... به طور حتم ..... .»

۱) ذرت برخلاف لوبیا ـ هم‌زمان با دسترسی رویان به اکسیژن، رویان با استفاده از ذخایر غذایی خود، رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد

۲) پیاز همانند ذرت ـ پس از خروج دانهٔ رُست از دانه، تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به تشکیل ریشه‌ای افشان می‌انجامد

۳) ذرت همانند لوبیا ـ با رویش دانه، هر یاختهٔ پارانشیم در اندام‌های هوایی از تقسیم مریستم‌های نخستین ایجاد می‌شود

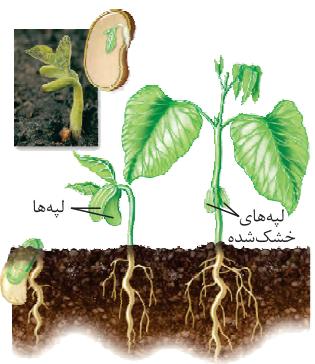
۴) لوبیا برخلاف پیاز ـ ساختار(های) انتقال‌دهندهٔ مواد غذایی به رویان در حال رشد، از زیر خاک خارج می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ رویش دانه)*

پاسخ تشریحی پیاز و ذرت هر دو از جمله گیاهان تک‌لپه‌ای محسوب می‌شوند، در گیاهان تک‌لپه‌ای، تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی نخستین به تشکیل بخش‌های مختلف گیاه از جمله ریشهٔ افشان آن منجر می‌شود. این اتفاق همراه با رویش دانهٔ رُست مشاهده می‌شود.



الف) رویش دانهٔ ذرت



ب) رویش دانهٔ لوبیا و پیاز از نوع روزمینی است.



ج) باقی‌ماندهٔ دانهٔ پیاز در شکل دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو گیاه ذرت و لوبیا، دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آن‌ها شکاف برمی‌دارد؛ در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی دانه، رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد. دقت کنید که در دانهٔ لوبیا، رویان برای رویش از ذخیرهٔ درون خود (لپه‌ها) استفاده می‌کند، اما رویان ذرت از ذخیرهٔ غذایی آندوسپرم استفاده می‌کند.

نکته بعد از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی، رویان تشکیل می‌شود، اما به صورت پیوسته رشد نمی‌کند، بلکه رشد آن متوقف می‌شود تا زمانی که شرایط رشد مثل وجود آب و اکسیژن، کافی باشد؛ بنابراین پس از مهیابودن همهٔ شرایط، رشد خود را ادامه می‌دهد، آن چیزی که مانع رویش سریع رویان می‌شود، پوستهٔ سخت دانه‌ها است که از ورود آب و اکسیژن به رویان جلوگیری می‌کند.

نکته دقت کنید در دانهٔ لوبیا، ذخیرهٔ غذایی لپه‌ها هم، از آندوسپرم آمده است، یعنی منشأ اولیهٔ این ذخایر، آندوسپرم است که به لپه‌ها آمده و در آن‌جا ذخیره شده است.

۳ در گیاه ذرت، ساقهٔ رویانی از خاک خارج می‌شود و بخش‌های هوایی را می‌سازد. در ساختار ساقه و ریشه، با فعالیت مریستم‌های نخستین سه سامانهٔ بافتی متمایز (پوششی، زمینه‌ای و آوندی) تشکیل می‌گردد. دقت کنید که خود یاخته‌های پارانشیم نیز توانایی تقسیم دارند و می‌توانند یاخته‌های پارانشیم جدید تولید کنند.

نکته همهٔ یاخته‌های گیاهی تقسیم نمی‌شوند؛ بلکه فقط گروهی از آن‌ها مثل مریستم‌ها تقسیم می‌شوند. یاخته‌های پارانشیمی هم می‌توانند تقسیم شده و بخش‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه را ترمیم کنند.

۴ ساختار یا ساختارهای انتقال‌دهندهٔ مواد غذایی به رویان در حال رشد، لپه یا لپه‌ها هستند. مطابق شکل کتاب درسی، در گیاه پیاز، لپه و در گیاه لوبیا، لپه‌ها از زیر خاک خارج می‌شوند و این گیاهان رویش روزمینی دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۱

میوه‌ها

در خصوص ساختارهایی که علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آن‌ها نقش دارند، کدام مورد، صحیح است؟

۱) هر میوهٔ حقیقی، حاصل رشد و نمو بخش متورم برچه است.
۲) هر میوهٔ کاذب، از رشد و نمو بخشی به غیر از گل، حاصل می‌شود.
۳) هر میوهٔ بدون دانه، فاقد بخش حاصل از تمایز تخمک است.
۴) هر میوهٔ گیاهی با گل چندبرچه‌ای، دانه‌هایی با پوستهٔ سخت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ میوه)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، میوه می‌باشد. هر میوهٔ حقیقی، حاصل رشد تخمدان (بخش متورم مادگی) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ میوهٔ کاذب حاصل بخش‌های دیگری از گیاه به‌جز تخمدان است؛ پس می‌تواند حاصل بخش‌هایی از گل باشد.

۳ برخی میوه‌های بدون دانه، دانه! دارند، مثلن برای تولید موزهای بدون دانه، لقاح صورت می‌گیرد، اما رویان، قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو خود از بین می‌رود؛ در نتیجه دانه‌های ریز و نارسی تشکیل می‌شوند که پوستهٔ نازکی دارند.

نکته طبق زیرنویس شکل کتاب، فقط **بعضی از** موزها دارای دانه‌های ریز و نارس هستند.

۴ طبق فعالیت کتاب در فصل ۸ زیست یازدهم، خیار و پرتقال میوه‌هایی حاصل از گل چندبرچه‌ای هستند؛ در حالی که دانهٔ با پوستهٔ سخت ندارند. از طرفی، پرتقال بدون دانه هم داریم!

نکته پوستهٔ دانه‌ها معمولن (نه همواره) سخت و متشکل از یاخته‌های اسکلرانشیمی است.

تست و پاسخ ۳۲

گیاهان چندساله

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول (در) همهٔ گیاهانی که می‌توانند برای بیش از دو سال متوالی با انجام رشد رویشی، شاخ و برگ‌های خود را افزایش دهند، ..... .»

الف) فاصله‌گرفتن برخی یاخته‌های مردهٔ سامانهٔ بافت پوششی در ساقهٔ هوایی، زمینهٔ رسیدن اکسیژن به لایه‌های زیرین آن را فراهم می‌کنند.

ب) با ذخیرهٔ ترکیبات حاصل از فتوسنتز در نخستین سال رشد رویشی، شروع تشکیل ساقهٔ گل‌دهنده در سال دوم مشاهده می‌شود.

ج) با افزایش عمر گیاه، سامانهٔ پوششی بخشی از آن‌ها به تدریج تغییر کرده و متشکل از یاخته‌های آوندی می‌گردد.

د) می‌توانند در بخشی از عمر خود، یاخته‌های پارانشیمی را در هر سه سامانهٔ بافتی جای دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گیاهان چندساله)*

خودت حل کنی بهتره منظور عبارت صورت سؤال، گیاهان چندساله است که می‌توانند برای بیش از دو سال متوالی، رشد رویشی داشته باشند. این گیاهان، هر ساله، رشد رویشی دارند. بیشتر گیاهان چندساله چوبی هستند، اما گروهی از این گیاهان مانند زنبق، علفی هستند.

پاسخ تشریحی همهٔ موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) منظور از این مورد، عدسک است که در پی فاصله‌گرفتن یاخته‌های مردهٔ سامانهٔ بافت پوششی پیراپوست (بافت چوب‌پنبه) ایجاد شده است. توجه داشته باشید که فقط در گیاهان دولپه‌ای مسن و چوبی‌شده سامانهٔ بافت پوششی از روپوست به پیراپوست تغییر شکل می‌دهد. به عبارتی، در خصوص گیاهی مانند زنبق این مورد نادرست است.

نکته در یک گیاه مسن و چوبی، هم‌چنان بخش‌های علفی نیز مشاهده می‌شود، مثل برگ‌ها، پس همهٔ O_2 مورد نیاز آن‌ها از راه عدسک‌ها تأمین نمی‌شود؛ بلکه از راه روزنه‌های هوایی هم این امکان وجود دارد.

ب) برخی گیاهان چندساله (نه همهٔ آن‌ها)، هر سال گل می‌دهند؛ در واقع می‌توانند هر ساله، ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد کنند. این گیاهان هم‌چنین هر سال رشد رویشی و فتوسنتز را انجام می‌دهند. به عبارتی، برخی از این گیاهان ممکن است در سال دوم گل ندهند!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ج) سامانهٔ پوششی در ساختار نخستین گیاهان علفی، شامل یاخته‌های غیرآوندی است، مثلن یاختهٔ ترشحی، تار کشنده و یاختهٔ نگهبان روزنه دارد. در زمان انجام رشد پسین در برخی گیاهان دولپه‌ای، این ساختار تغییر کرده و پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. یاخته‌های آوند آبکش نیز به عنوان گروهی از آوندها در ساختار پوست قرار می‌گیرند. هم‌چنین، این مورد دربارهٔ گیاهانی که رشد پسین ندارند و چندساله هستند (مانند زنبق) صادق نیست.

نکته سامانهٔ پوششی در همهٔ گیاهان وجود دارد. این سامانه در گروهی از گیاهان (علفی) فقط از یاخته‌های روپوستی تشکیل شده است، اما در برخی دیگر از گیاهان (مسن‌های دولپه‌ای) علاوه بر روپوست، پیراپوست هم دارد. پیراپوست شامل چوب پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم است.

د) در زمانی که پیراپوست جایگزین روپوست می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ساختار پوست درخت وارد شوند؛ پس این مورد در خصوص گیاهانی است که رشد پسین دارند، اما به عنوان مثال در خصوص زنبق نادرست است، زیرا این گیاهان روپوست دارند و در روپوست یاختهٔ پارانشیمی دیده نمی‌شود.

نکته یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند در بخش‌های مختلف گیاه باشند، مثلن: ۱) در پیراپوست که توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ساخته می‌شوند. ۲) سامانهٔ بافت زمینه‌ای مثل یاخته‌های میانبرگ فتوسنتزکننده ۳) در دسته‌های آوندی که توسط کامبیوم آوندساز و مریستم‌های نخستین ساخته می‌شوند.

تست و پاسخ ۳۳

مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تکثیر جنسی گیاه دیپلوئید لوبیا (با گل‌های کامل) و رشد آن، کدام مورد را می‌توان به نوعی یاخته نسبت داد که سیتوپلاسم بیشتری را هنگام تقسیم یاختهٔ مادری خود دریافت کرده است؟

الف) یاختهٔ جنسی را ایجاد کند و هسته‌ای هاپلوئید داشته باشد.

ب) در بخش متورم مادگی دیده شود و تقسیم میتوز انجام دهد.

ج) توسط دیوارهٔ خارجی منفذدار و یک دیوارهٔ داخلی احاطه شود.

د) بدون تقسیم، رشد کند و بخشی واجد سه هسته را به وجود آورد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تولیدمثل جنسی در گیاهان)*

خودت حل کنی بهتره در فرایند تولیدمثل جنسی در گیاهان نهان‌دانه و رشد آن‌ها، در بخش‌های زیر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دیده می‌شود:

۱) تبدیل گردهٔ نارس به گردهٔ رسیده: یاختهٔ بزرگ‌تر آن، یاختهٔ رویشی بوده و یاختهٔ کوچک‌تر نیز یاختهٔ زایشی می‌باشد.

۲) تقسیم میوز یاختهٔ بافت خورش: یاختهٔ بزرگ‌تر آن، یاختهٔ سازندهٔ کیسهٔ رویانی بوده (یاختهٔ باقی‌مانده) و سه یاختهٔ کوچک‌تر نیز از بین می‌روند.

۳) اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی: یاختهٔ بزرگ‌تر آن، یاختهٔ سازندهٔ بخش اتصال‌دهندهٔ رویان به گیاه مادری بوده و یاختهٔ کوچک‌تر نیز رویان را شکل می‌دهد. این یاختهٔ بزرگ‌تر در ادامه نیز می‌تواند تقسیم سیتوپلاسم نامساوی انجام دهد؛ پس صورت سؤال دربارهٔ یاختهٔ رویشی، یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از میوز بافت خورش و یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی است.

پاسخ تشریحی تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد می‌تواند در خصوص یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم میوز بافت خورش صادق باشد. این یاخته هاپلوئید است و از تقسیم میتوز آن، در نهایت تخم‌زا پدید می‌آید.

ب) یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی، در تخمدان (بخش متورم مادگی) تقسیم میتوز را صورت می‌دهد. هم‌چنین این مورد دربارهٔ یاختهٔ باقی‌مانده هم درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته در یک گل کامل، همهٔ یاخته‌های جنسی که در لقاح شرکت می‌کنند، در بخش مادگی گیاه ایجاد می‌شوند. میتوز یاختهٔ زایشی هم در این بخش رخ می‌دهد.

ج) دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دیواره‌های داخلی و خارجی است و دیوارهٔ خارجی، منفذدار می‌باشد. با این اوصاف، این مورد را نیز می‌توان در خصوص یاختهٔ رویشی درست دانست.

د) در یک دانهٔ گردهٔ رسیده، یاختهٔ کوچک‌تر، یاختهٔ زایشی و یاختهٔ بزرگ‌تر، یاختهٔ رویشی است که بیشتر حجم گردهٔ رسیده را اشغال می‌کند. پس از این‌که دانهٔ گردهٔ رسیده روی کلاله قرار گرفت، در صورتی که کلاله، گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد کرده و از رشد ابعادی آن (نه تقسیم آن!)، لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو اسپرم را که از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسهٔ رویانی می‌برد؛ بنابراین لولهٔ گرده بخشی است که شامل سه هسته می‌باشد؛ دو هسته مربوط به اسپرم‌ها و یک هسته مربوط به یاختهٔ رویشی!

تست و پاسخ ۳۴

گل مغربی‌های ۲n و ۴n

از آمیزش بین دو گل مغربی (مطرح‌شده در کتاب درسی) که به دو گونهٔ مختلف تعلق دارند، ساقهٔ رویانی با ژنوتیپ BBb حاصل شده است. بر این اساس، کدام ژنوتیپ‌های زیر، به ترتیب برای «یاخته‌های محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده» و «آندوسپرم تشکیل‌شده در دانه با فرض گیاه مادهٔ بیان‌شده»، غیرممکن است؟

یاخته‌های کلاله در مادگی

۱) BBbb ـ Bb
۲) BBBbb ـ BBbb
۳) Bbbbb ـ BBBb
۴) BBBb ـ BB

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸)*

خودت حل کنی بهتره براساس مطالب کتاب درسی، دو نوع گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید که از گونه‌های مختلف هستند، می‌توانند با هم آمیزش کنند و زاده‌ای ۳n را به وجود بیاورند. ژنوتیپ ساقهٔ رویانی اشاره‌شده در صورت سؤال نیز، همان ژنوتیپ تخم اصلی می‌باشد؛ چراکه از رشد و نمو تخم اصلی، بخش‌های مختلف رویان از جمله ساقهٔ رویانی ایجاد می‌شوند.

یاخته‌های کلاله (محل قرارگیری و پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده)، همان ژنوتیپ والد ماده را دارند. از طرفی، حاصل آمیزش بین گیاه چارلاد و دولاد، ایجاد یاختهٔ تخم اصلی سه‌لاد خواهد بود. درمورد تخم ضمیمه، در صورتی که والد ماده را دیپلوئید و والد نر را تتراپلوئید فرض کنیم، عدد فام‌تنی آن به صورت تتراپلوئید و مشابه عدد فام‌تنی والد نر خواهد بود. در حالت عکس آن، یعنی در صورتی که والد ماده را تتراپلوئید و والد نر را دیپلوئید فرض کنیم، تخم ضمیمه به صورت پنتاپلوئید (5n) خواهد شد.

پاسخ تشریحی در صورتی که ژنوتیپ والد ماده را BBBb فرض کنیم، گامت‌های قابل انتظار برای ماده به صورت BB یا Bb هستند و ژنوتیپ یاخته‌های دوهسته‌ای به صورت BBBB یا BBbb می‌باشد. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی (BBb)، ژنوتیپ اسپرم‌های سازندهٔ تخم اصلی به ترتیب b یا B خواهد بود؛ در نتیجه ژنوتیپ قابل انتظار برای آندوسپرم نیز به صورت BBBBb یا BBBbb خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت Bb باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زاهای قابل انتظار به صورت B یا b می‌باشد که به ترتیب ژنوتیپ اسپرم‌ها با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی Bb یا BB خواهد بود. اگر ژنوتیپ تخم‌زا b باشد، ژنوتیپ دوهسته‌ای bb خواهد بود و با اسپرم BB می‌تواند تخم ضمیمه‌ای با ژنوتیپ BBbb ایجاد کند.

۲) اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت BBbb باشد، ژنوتیپ قابل انتظار برای گامت ماده (تخم‌زا) به صورت BB یا bb یا Bb است که با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی، ژنوتیپ bb قابل قبول نیست. حال اگر ژنوتیپ تخم‌زا را به صورت Bb فرض کنیم، ژنوتیپ دوهسته‌ای به صورت BBbb است که با فرض تخم اصلی BBb، اسپرم به صورت B است و ژنوتیپ آندوسپرم به شکل BBBbb می‌تواند باشد.

۴) اگر ژنوتیپ والد ماده به صورت BB باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای به ترتیب B و BB است. با توجه به ژنوتیپ تخم اصلی متوجه می‌شویم که ژنوتیپ اسپرم به صورت Bb می‌باشد؛ در نتیجه ژنوتیپ تخم ضمیمه و یاخته‌های آندوسپرم به صورت BBBb می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۳۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر درست است؟

۱) در گیاه آلبالو، به دنبال رشد هر یک از جوانه‌ها، فقط امکان افزایش طول ساقه و یا ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید وجود دارد.

۲) در گیاه کدوی نر، تنها یک ساختار محتوی کیسه‌های گرده، توسط گلبرگ‌های زرد متصل به هم، احاطه شده است.

۳) در گیاه پیاز، هر برگ مرتبط با ساقهٔ هوایی و سبز گیاه، به طور حتم به منظور ذخیرهٔ مواد غذایی تغییر یافته است.

۴) در گیاه زنبق، در محل‌های ویژه‌ای از زمین ساقه، گیاه جدید با ریشه‌ای راست و ساقهٔ علفی تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تکثیر رویشی در گیاهان)*

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی در خصوص گیاه کدوی نر، گل‌های این گیاه، تنها یک پرچم دارند و بنابراین در آن‌ها تنها یک بساک و میله دیده می‌شود. پرچم توسط گلبرگ‌های زردرنگ این گیاه که به هم متصل‌اند، احاطه شده است.



گل نر ـ گل تک‌جنسی در گیاه کدو

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار ریشهٔ درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند؛ پس از رشد این جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه و شاخه و برگ، ساختارهای ریشه هم تشکیل می‌شود.

۳ مطابق شکل کتاب درسی، دو نوع ساقه و دو نوع برگ در گیاه پیاز مشاهده می‌شود که شامل:

۱) ساقهٔ هوایی و سبزرنگ ۲) ساقهٔ زیرزمینی (کوتاه و تکمه‌مانند)

برگ‌های گیاه نیز شامل: **۱) برگ‌های هوایی و سبز ۲) برگ‌های زیرزمینی (خوراکی و غیرسبز)** است.

ساقهٔ هوایی پیاز به هر دو نوع برگ گیاه اتصال دارد، اما دقت کنید که فقط برگ‌های خوراکی که در زیر زمین‌اند به منظور ذخیرهٔ مواد غذایی تغییر یافته‌اند.

نکته غده، نوعی ساقهٔ زیرزمینی است که مواد غذایی را در خود ذخیره کرده است. دقت کنید در پیاز، ساقهٔ زیرزمینی ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی نیست؛ بلکه برگ‌های خوراکی که به آن متصل شده‌اند، ذخیره‌کنندهٔ مواد هستند.

۴ گیاه زنبق از طریق ساقهٔ زیرزمینی خود به نام زمین‌ساقه، تکثیر رویشی می‌یابد. طبق شکل کتاب درسی، زنبق گیاهی تک‌لپه‌ای و چندساله است؛ بنابراین در این گیاه، ریشه به صورت افشان (نه ریشهٔ راست) دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۳۶

در فرایند چیرگی رأسی مقدار تولید دو نوع هورمون در جوانهٔ جانبی، به ترتیب افزایش و کاهش پیدا می‌کند، کدام گزینه به ترتیب مشخصهٔ این دو هورمون را به درستی بیان می‌کند؟

افزایش اتیلن و کاهش سیتوکینین

۱) با بستن روزنه‌ها در زنده‌ماندن گیاه در شرایط غرقابی مؤثر است. ـ روند رشد اجزای مختلف رویان را متوقف می‌کند.

۲) به منظور رویش دانهٔ غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. ـ روند پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

۳) در ایجاد لایهٔ جداکننده در محل اتصال برگ به شاخه نقش دارد. ـ عبور یاخته‌های مریستمی ساقه از نقاط وارسی را تحریک می‌کند.

۴) عامل خم‌شدن نوک ساقهٔ گیاه به سمت منبع نور یک‌جانبه است. ـ در تغییر میزان رنگیزه‌های گیاه گوجه‌فرنگی مؤثر می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن (برهم‌کنش اتیلن(افزایش آن) و اکسین در ریزش برگ نقش دارد)	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ تشریحی در پدیدهٔ چیرگی رأسی، به دنبال اثر جوانهٔ انتهایی بر روی جوانهٔ جانبی (به واسطهٔ اکسین)، میزان تولید هورمون‌های اتیلن و سیتوکینین در محل جوانه‌های جانبی به ترتیب، افزایش و کاهش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید اتیلن در ریزش برگ نقش داشته و در این فرایند سبب ایجاد لایهٔ جداکننده در قاعدهٔ دمبرگ (محل اتصال برگ به شاخه) می‌شود. هم‌چنین هورمون سیتوکینین به عنوان هورمون ساقه‌زایی شناخته می‌شود؛ پس می‌تواند سبب عبور یاخته‌های مریستمی ساقه از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای شود تا با تقسیم خود یاخته‌های جدید ایجاد کند.

نکته دقت کنید، اکسین در جوانه رأسی تولید می‌شود و به جوانهٔ جانبی می‌رود، اما خود اتیلن و سیتوکینین می‌توانند در جوانهٔ جانبی تولید شوند.

نکته هر هورمون تحریک‌کنندهٔ رشد، فقط سبب تحریک رشد نمی‌شود؛ بلکه بسته به میزان آن و محل اثر آن می‌تواند اثر متفاوتی داشته باشد، مثل اکسین که گروهی از آن‌ها می‌توانند سبب از بین رفتن بعضی گیاهان شوند و یا این‌که می‌تواند به طریقی مانع رشد جوانه‌های جانبی شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بسته‌شدن روزنه‌های هوایی در پی کاهش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه تحت تأثیر هورمون آبسیزیک اسید (نه اتیلن!) رخ می‌دهد. هم‌چنین توجه داشته باشید این هورمون آبسیزیک اسید است که رشد رویان را موقتن متوقف می‌کند.

نکته هورمون‌هایی که اثر مخالف هم دارند: ۱) اتیلن و سیتوکینین (مهار رشد و تحریک رشد جوانه‌های جانبی) ۲) جیبرلین و آبسیزیک اسید (تحریک رشد و مهار رشد رویان)

۲) جیبرلین یا جیبرلیک اسید عامل رویش دانهٔ غلات است. سیتوکینین به هورمون جوانی معروف است، این هورمون به صورت افشانه بر روی اندام‌های هوایی گیاه پخش شده و روند پیرشدن آن‌ها را به تعویق می‌اندازد.

۴) هورمون اکسین با تحریک رشد بیشتر یاخته‌های بخشی از ساقه که در مقابل نور نیست، سبب خم‌شدن آن به سمت منبع نور می‌شود. در مقابل، دقت داشته باشید هورمون اتیلن سبب رسیده‌شدن میوه‌ها از جمله گوجه‌فرنگی می‌شود. در زمان رسیدن گوجه‌فرنگی، کلروپلاست به کروموپلاست تبدیل می‌شود؛ پس میزان رنگیزه‌ها در گیاه گوجه‌فرنگی تغییر می‌کند.

نکته دقت کنید به دنبال برخورد نور به ساقه، اکسین در همهٔ بخش‌هایی که نور به آن‌ها می‌خورد تولید می‌شود، اما در صورت وجود نور یک‌جانبه، این اکسین‌ها از سمت رو به نور به سمت سایه می‌روند و چون میزان آن‌ها در سمت سایه بیشتر از سمت رو به نور می‌شود، آن یاخته‌ها، بیشتر رشد می‌کنند و طویل‌تر می‌شوند و همین اختلاف رشد، سبب خم‌شدن ساقه می‌شود.

تست و پاسخ ۳۷

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پس از تشکیل یاختهٔ تخم اصلی و شروع تقسیمات اولیهٔ آن، کدام مورد زیر در خصوص مراحل تشکیل رویان در دانهٔ لوبیا صادق است؟

۱) یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، یاخته‌هایی ایجاد می‌کند که تنها در یک سمت خود با یاخته‌های دیپلوئید در تماس هستند.

۲) پس از جذب درون‌دانه (آندوسپرم) و تشکیل دانهٔ بالغ، هر لپه از یک سو با ساقهٔ رویانی و از سوی دیگر با ریشهٔ رویانی مجاورت دارد.

۳) در دانهٔ بالغ، بیش از یک بخش رویان می‌تواند با خروج از خاک، در تشکیل بخش‌های هوایی گیاه نقش داشته باشد.

۴) هم‌زمان با تبدیل رویان چهاریاخته‌ای به تودهٔ یاخته‌ای کروی‌شکل، برگ‌های رویانی شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل رویان)*

پاسخ تشریحی دانهٔ بالغ لوبیا از لپه‌ها، ساقهٔ رویانی و ریشهٔ رویانی تشکیل شده است (باقی‌ماندهٔ آندوسپرم و پوستهٔ دانه هم دارد). علاوه بر ساقهٔ رویانی، لپه‌ها هم می‌توانند از خاک خارج شده و در تشکیل بخش‌های هوایی گیاه نقش داشته باشند. لپه‌ها با تأمین مواد مغذی و ساقهٔ رویانی، با تقسیم خود و تشکیل یاخته‌های جدید در تشکیل این بخش‌ها نقش دارند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از تقسیم یاختهٔ بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. طبق شکل کتاب **این یاخته‌ها از یک سمت به ریشهٔ رویانی (ساختار دیپلوئید) و از سمت دیگر به پوستهٔ دانه (ساختار دیپلوئید) متصل هستند.**

۲) اگر به شکل کتاب درسی خوب دقت کنید، هر یک از لپه‌ها با ساقهٔ رویانی در یک انتهای خود مجاورت دارند، ولی تنها یکی از لپه‌ها با ریشهٔ رویانی مجاورت دارد.

۴) طبق شکل کتاب، هم‌زمان با تبدیل تودهٔ یاخته‌ای کروی‌شکل به تودهٔ یاخته‌ای قلبی‌شکل، برگ‌های رویانی(لپه‌ها) شروع به تشکیل می‌کنند.

تست و پاسخ ۳۸

کدام گزینه در خصوص مشاهدات داروین و پسرش به درستی بیان شده است؟

نورگرایی

۱) در هر زمانی که پوشش مات در بخش میانی ساقه قرار گرفت، ساقه به سمت منبع نور همه‌جانبه حرکت نکرد.

۲) دریافتند که اکسین با رشددادن یاخته‌های دو طرف ساقه به میزان نابرابر، عامل خم‌شدن ساقه به سمت نور است.

۳) جابه‌جایی نوعی ترکیب شیمیایی از بخش میانی ساقه به سمت نوک آن، زمینهٔ خم‌شدن ساقه به سمت نور را فراهم می‌کند.

۴) خم‌شدن دانه‌رُست به سمت نور، زمانی رخ می‌دهد که نور بتواند به یاخته‌های نوک آن برخورد کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ نورگرایی)*

پاسخ تشریحی طبق آزمایش‌های داروین و پسرش، اثبات شد که زمانی که نور به نوک دانه‌رُست برخورد می‌کند می‌تواند سبب خم‌شدن آن به سمت نور یک‌جانبه شود، اما زمانی که نوک آن توسط پوشش مات پوشیده شود، علی‌رغم برخورد نور یک‌جانبه به آن، خم‌شدن اتفاق نمی‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه داشته باشید در حضور تابش نور همه‌جانبه به ساقهٔ گیاه، واکنش خم‌شدن را شاهد نیستیم؛ چراکه یاخته‌ها در دو سمت ساقه به میزان برابری رشد می‌کنند. هم‌چنین در مشاهدات داروین و پسرش در کتاب درسی، نور همه‌جانبه استفاده نشده است. از طرفی، اگر پوشش مات در بخش میانی ساقه قرار بگیرد، با برخورد نور به ساقه، رشد آن به سمت نور رخ می‌دهد؛ چراکه هم‌چنان نور می‌تواند به نوک دانهٔ رُست برخورد کند.

۲) و ۳) داروین و پسرش تا آن زمان نمی‌دانستند عامل خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور، نوعی ترکیب شیمیایی به نام اکسین است. دانشمندان بعدی با تحقیقات بیشتر دریافتند که اکسین سبب خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت منبع نور می‌شود و این خم‌شدن، زمانی رخ می‌دهد که اکسین از سمت رو به نور در نوک دانه‌رُست به سمت سایهٔ آن، جابه‌جا شود. (تجمع بیشتر اکسین در سمت سایه نسبت به سمت رو به نور)

تست و پاسخ ۳۹

براساس مطالب کتاب درسی، اثرگذاری گروهی از هورمون‌های گیاهی، بر بخش(های) گیاهی تحت تأثیر اکسین قرار می‌گیرد. هر یک از این هورمون‌ها که ..... .

سیتوکینین + اتیلن

۱) در حضور مقادیر بالایی از اکسین فعالیت می‌کنند، سبب تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌های گیاهی می‌شود

۲) حضور اکسین می‌تواند مانع فعالیت آن در گیاه شود، سبب جوان‌ماندن بخش‌های هوایی گیاه می‌شود

۳) به دنبال حضور اکسین، در بخش‌های خاصی از گیاه تولید می‌شوند، مانع رشد همهٔ جوانه‌های گیاه می‌شود

۴) در پاسخ به کاهش میزان اکسین فعالیت می‌کنند، به نوعی بر فعالیت گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مؤثر هستند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی)*

پاسخ تشریحی طبق کتاب درسی، فعالیت هورمون‌های سیتوکینین و اتیلن به نوعی تحت تأثیر اکسین قرار دارند. اگر میزان اکسین در جوانه‌های جانبی گیاه کاهش یابد، مقدار سیتوکینین افزایش می‌یابد و همین افزایش سبب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود که این رشد با تقسیم میتوز همراه است. تقسیم میتوز به عملکرد آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آن‌هایی که پوشش هسته را تجزیه می‌کنند یا پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر را تجزیه می‌کنند؛ وابسته است. هم‌چنین نسبت بالای اتیلن به اکسین (یعنی کم‌بودن مقدار اکسین) سبب ریزش برگ می‌شود. ریزش برگ هم با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده همراه است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

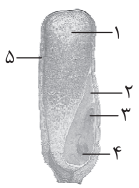
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقادیر بالای اکسین در جوانه‌های جانبی سبب تولید و فعالیت اتیلن در این بخش‌ها می‌شود. خود اکسین سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود؛ نه اتیلن.

۲) اکسین هم می‌تواند مانع فعالیت ساقه‌زایی سیتوکینین در رشد تودهٔ کال شود (اگر مقدار اکسین بیشتر از سیتوکینین باشد، ریشه‌زایی تحریک می‌شود) و هم مانع فعالیت اتیلن (اگر اکسین زیاد باشد اتیلن نمی‌تواند سبب ریزش برگ شود)، فقط سیتوکینین مانع پیرشدن بخش‌های جوان گیاه می‌شود.

۳) اتیلن در صورت حضور اکسین در جوانه‌های جانبی تولید می‌شود. اتیلن مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود؛ در حالی که جوانه‌های راسی می‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند و تحت اثر اتیلن نمی‌باشند.

تست و پاسخ ۴۰



با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

۱) بخش «۱» درپی تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم مستقر در بخش مرکزی کیسهٔ رویانی شکل می‌گیرد.

۲) بخش‌های «۲» و «۴» از تقسیم‌های متوالی یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم میتوز تخم اصلی ایجاد می‌شوند.

۳) بخش «۵» با بیان‌شدن ژن(هایی) در یاخته‌های پوشش احاطه‌کنندهٔ یاخته‌های بافت خورش ایجاد می‌شود.

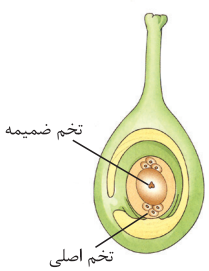
۴) بخش «۳» رشد و نمو خود را با استفاده از مواد غذایی ذخیره‌شده در یاخته‌های بزرگ‌ترین بخش رویان انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ دانه)*

پاسخ تشریحی بخش‌های ۱ تا ۵ به ترتیب عبارت‌اند از: آندوسپرم، لپه، ساقهٔ رویانی، ریشهٔ رویانی و پوستهٔ دانه.

در هر دانه، لپه(ها) بزرگ‌ترین بخش رویان است. آندوسپرم ذخیرهٔ دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است. در واقع در لپهٔ ذرت، مواد غذایی ذخیره نشده است. آندوسپرم هم، جزء رویان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) آندوسپرم در پی تقسیمات میتوزی تخم ضمیمه ایجاد می‌شود. مطابق شکل مقابل، تخم ضمیمه در مرکز کیسهٔ رویانی تشکیل می‌شود.

۲) یاختهٔ تخم اصلی با تقسیم میتوز و سیتوپلاسم نابرابر، دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌کند. یاختهٔ کوچک با تقسیمات متوالی در نهایت رویان را ایجاد می‌کند. رویان شامل ریشهٔ رویانی، ساقهٔ رویانی و لپه است.

۳) پوستهٔ دانه از تغییر (تمایز یا تغییر به دنبال تنظیم بیان ژن در یاخته‌ها) یاخته‌های پوشش تخمک ایجاد می‌شود. هر تخمک پوششی دو لایه دارد که یاخته‌های بافت خورش را احاطه می‌کند.

تست و پاسخ ۴۱

چند مورد صحیح است؟

الف) هر نوع پاسخ گیاهان به تغییرات میزان نور محیط، مربوط به نیاز گیاه به نور برای گل‌دهی می‌باشد.

ب) بعضی از گیاهان گل‌دار، فعالیت گروهی از یاخته‌های جوانهٔ رأسی خود را پس از گذراندن یک دوره سرما تغییر می‌دهند.

ج) هر نوع پاسخ گیاه به تماس، با تغییر فشار تورژسانس یاخته‌های قاعدهٔ برگ و بسته‌شدن برگ همراه است.

د) بعضی از گیاهان گل‌دار، در پاسخ به زخم ترکیباتی شیمیایی از خود ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ پاسخ گیاهان به محیط)*

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست ـ طبق توضیحات ابتدای گفتار دوم فصل ۹ زیست‌شناسی (۲)، برخی گیاهان در شب (در پاسخ به نبود نور) گلبرگ‌های خود را می‌بندند و این موضوع ارتباطی به گل‌دهی گیاهان ندارد. از طرفی، نورگرایی هم نوعی پاسخ گیاهان به نور است که با گل‌دهی آن‌ها ارتباطی ندارد.

ب) درست ـ در بعضی گیاهان گل‌دار مانند نوعی گندم، یک دورهٔ سرما باعث طی‌شدن سریع‌تر دورهٔ رویشی و ایجاد گل می‌شود. می‌دانیم یاخته‌های مریستم رویشی در جوانه‌های گیاه به مریستم زایشی تبدیل شده و باعث تشکیل گل می‌شوند (تبدیل مریستم رویشی به زایشی).

ج) نادرست ـ دقت کنید در پیچش ساقهٔ درخت مو، تغییر فشار تورژسانس سبب پاسخ یا همان پیچش نمی‌شود؛ بلکه رشد نابرابر یاخته‌ها در دو طرف سطح تماس سبب پیچش می‌شود.

نکته تغییر فشار تورژسانس یاخته‌ها می‌تواند در فرایندهای مختلفی نقش داشته باشد، مثلن بازشدن روزنه‌های هوایی به دنبال تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته‌شدن آن‌ها به دنبال پلاسمولیز این یاخته‌ها و یا بسته‌شدن برگ‌های گیاه حساس به دنبال تغییر فشار تورژسانس یاخته‌ها. هم‌چنین تورژسانس و پلاسمولیز یاخته‌ها در استوار ماندن یا نماندن ساقه‌های علفی گیاه نقش دارد.

د) درست ـ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت‌شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.

تست و پاسخ ۴۲

طبق مطلب کتاب درسی، در فرایند ریزش برگ گیاهان، کدام مورد زودتر از سایرین به وقوع می‌پیوندد؟

۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده، برخی یاخته‌های دمبرگ را از هم جدا می‌کنند.

۲) در بخشی از شاخه، لایهٔ محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌گردد.

۳) در قاعدهٔ دمبرگ در محل اتصال به شاخه لایهٔ جداکننده ایجاد می‌شود.

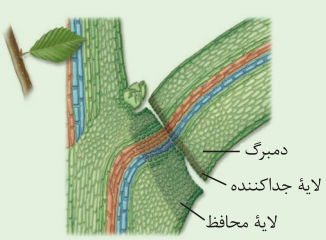
۴) یاخته‌هایی از شاخه در محل اتصال به دمبرگ، چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ ریزش برگ)*

پاسخ تشریحی مراحل ریزش برگ به ترتیب زیر است:

۱) افزایش نسبت هورمون اتیلن به هورمون اکسین در برگ ۲) تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای ۳) تخریب دیوارهٔ یاخته‌ها در محل اتصال قاعدهٔ دمبرگ به شاخه، در اثر فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده و جداشدن یاخته‌های دمبرگ از شاخه (نه یاخته‌های دمبرگ از هم؛ علت نادرستی ۱) ۴) ایجاد لایهٔ جداکننده در برگ ۵) جداشدن برگ از شاخه ۶) چوب‌پنبه‌ای‌شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال دمبرگ قرار دارند ۷) تشکیل لایهٔ محافظ در شاخه در برابر محیط بیرون.

شکل نامه **ریزش برگ با تشکیل لایهٔ جداکننده**



۱) هورمون‌های گیاهی در ریزش برگ نقش دارند؛ در صورتی که در محل دمبرگ میزان اتیلن نسبت به اکسین زیاد شود، گروهی از یاخته‌های دمبرگ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کنند.

۲) این آنزیم‌ها، در قاعدهٔ دمبرگ و در محل اتصال آن به شاخه، سبب تجزیهٔ یاخته‌ها می‌شوند (تشکیل لایهٔ جداکننده در دمبرگ).

۳) به تدریج، به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده، یاخته‌های قاعدهٔ دمبرگ از شاخه، جدا می‌شوند و از بین می‌روند ← جداشدن برگ از شاخه.

۴) یاخته‌هایی از شاخه (نه برگ و دمبرگ) که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. این چوب‌پنبه‌ای‌شدن می‌تواند در سراسر این بخش رخ دهد.

۵) چوب‌پنبه‌ای‌شدن در حفاظت از گیاه (جلوگیری از ورود عوامل بیگانه به درون گیاه) نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۳

نهان‌دانگان

باتوجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه در خصوص فراوان‌ترین گیاهان زیستا و زایای کرهٔ زمین نادرست است؟

۱) در همهٔ گیاهانی که یاخته‌های جنسی را در بخشی از برچه تولید می‌کنند، اجزای گل در بیش از یک حلقهٔ هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

۲) در گیاهانی که تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند، دانه‌های گردهٔ رسیده‌ای با دیوارهٔ خارجی منفذدار تشکیل می‌شوند.

۳) در همهٔ گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها وابسته به زنبورها است، هر ترکیبی که توسط گل‌ها ساخته می‌شود، فقط زنبورها را به شهد گل هدایت می‌کند.

۴) در گیاهانی که واجد گل‌های فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند، باد می‌تواند سبب انتقال دانه‌های گرده از بساک به کُلاله شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گرده‌افشانی)*

پاسخ تشریحی زنبورهای عسل، گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد. این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند. دقت کنید در درخت آکاسیا (که گرده‌افشانی آن وابسته به زنبورها است)، وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، **نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر** می‌کنند که با فراری‌دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود. این ترکیب شیمیایی در هدایت‌کردن زنبور به سمت شهد گل نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همهٔ گیاهان گل‌دار (نهان‌دانگان)، گامت‌های نر درون لولهٔ گرده (وقتی که در برچه قرار گرفته است) از تقسیم یاختهٔ زایشی تولید می‌شوند و از طرف دیگر، تخم‌زا نیز درون کیسهٔ رویانی در تخمدان تشکیل می‌شود. در همهٔ این گیاهان، ساختار گل از بیش از یک حلقهٔ هم‌مرکز تشکیل شده است.

توجه اگر گفته می‌شد «در همهٔ گیاهان، ساختار گل از چهار حلقهٔ هم‌مرکز تشکیل شده است.» این گزاره **نادرست** بود، چون گل‌های تک‌جنسی و ناکامل وجود دارند. هم‌چنین برخی گیاهان، گل نمی‌دهند.

۲) به یاد داشته باشید دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده در گیاهان نهان‌دانه، منفذدار است.

۴) گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد **فراوانی** گل‌های کوچک تولید می‌کنند و **فاقد** رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.

نکته گروهی از گیاهان، گل‌های زیادی دارند و میزان زیادی دانهٔ گردهٔ رسیده تولید می‌کنند. گرده‌افشانی این‌ها توسط باد است و علت تولید زیاد دانهٔ گرده در آن‌ها این است که حداقل تعدادی از این گرده‌ها به کلالهٔ گیاه ماده برسند.

تست و پاسخ ۴۴

با توجه به اطلاعات کتاب درسی در فصل نهم زیست‌شناسی (۲) ویژگی مشترک همهٔ ترکیبات شیمیایی که در محافظت از گیاه تنباکو در برابر گیاه‌خواران نقش مؤثری دارند، کدام است؟

نیکوتین (آلکالوئیدها) + نوعی ترکیب فرّار

۱) به طور مستقیم سبب دورشدن جانوران گیاه‌خوار می‌شوند.
۲) گیرنده‌هایی در پیکر جانور گیاه‌خوار مهاجم دارند.
۳) در کشتن جانور مهاجم به طور مستقیم، ناتوان هستند.
۴) قطعاً موجب کاهش‌یافتن جمعیت جانور آفت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ مکانیسم‌های دفاعی گیاهان)*

پاسخ تشریحی در کتاب زیست‌شناسی (۲)، نیکوتین (نوعی آلکالوئید) و مادهٔ شیمیایی فرّارِ ترشح‌شده در پی آسیب برگ توسط نوزاد کرمی‌شکل حشره، از جمله مواد محافظت‌کننده از گیاه تنباکو هستند. نیکوتین موجب دورشدن جانوران گیاه‌خوار می‌شود و مادهٔ شیمیایی فرّار، سبب جلب زنبورهای وحشی ماده می‌شود تا با تخم‌گذاری روی نوزاد حشره، در نهایت سبب مرگ آن شود؛ بنابراین هیچ‌یک از این دو ماده مستقیمن سبب مرگ جانور مهاجم نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای مادهٔ شیمیایی فرّار صادق نیست.

۲) مادهٔ شیمیایی فرّار در پیکر زنبور وحشی گیرنده دارد، نه در پیکر جانور گیاه‌خوار مهاجم.

۴) برای نیکوتین به طور قطع صادق نیست؛ زیرا این ماده سبب مرگ جانور مهاجم نمی‌شود؛ بلکه طبق کتاب صرفن سبب دورشدن آن می‌شود که این جانور می‌تواند برود سراغ گیاهان دیگر و از آن‌ها تغذیه کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد از سازوکارهای دفاعی مطرح‌شده، به ترتیب مربوط به «تلاش برای جلوگیری از ورود» و «دفاع شیمیایی» در گیاهان است؟

الف) سالیسیلیک اسید، در پاسخ به ورود نوعی ویروس به گیاه، بر یاخته‌های آلوده اثر می‌کند.

ب) ترشح ترکیبات چسبناک در برخی گیاهان، حرکت حشرهٔ مهاجم را دشوار و گاه غیرممکن می‌کند.

ج) گروهی از ترکیبات شیمیایی ترشح‌شده در پاسخ به زخم، ضمن به دام‌انداختن حشره، آن را تبدیل به سنگواره می‌کنند.

د) ترکیبات سیانیددار برای گیاه تولیدکنندهٔ آن، سمّی نیستند، اما در پیکر جانوران گیاه‌خوار، می‌توانند تجزیه و به مادهٔ سمّی تبدیل شوند.

۱) ۲ ـ ۲ ۲) ۲ ـ ۱ ۳) ۱ ـ ۳ ۴) ۳ ـ ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ ساز و کارهای دفاعی در گیاهان)*

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب، مورد «الف» مربوط به «مرگ یاخته ای»، مورد «ب» و «ج» مربوط به «تلاش‌هایی برای جلوگیری از ورود» و مورد «د» نیز مربوط به «دفاع شیمیایی» است. دقت کنید تیتر مرگ یاخته‌ای با تیتر دفاع شیمیایی متفاوت است و یکی محسوب نمی‌شوند.

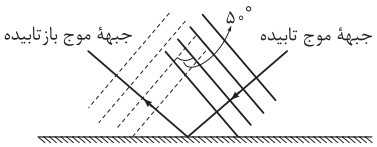
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک (۳): صفحه‌های ۷۶ تا ۹۴

تست و پاسخ ۴۶

شکل زیر، جبهه‌های فرودی و بازتابیدهٔ یک موج مکانیکی از یک سطح تخت و نمودار پرتویی مربوط به آن را نشان می‌دهد. زاویهٔ بازتابش این موج چند درجه است؟

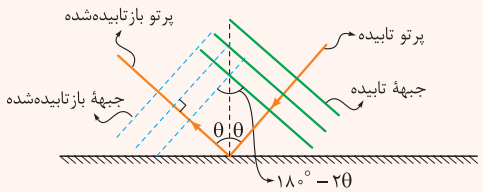


۱) ۲۰
۲) ۶۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

با استفاده از قانون بازتاب عمومی، مطابق شکل زیر اگر زاویهٔ تابش و بازتابش، برابر با θ باشند، داریم:

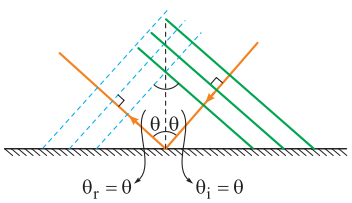


بنابراین زاویه‌ای که راستای جبهه‌های تابیده‌شده و بازتابیده‌شده با هم می‌سازند، برابر با $180^\circ - 2\theta$ است.

پاسخ تشریحی طبق درس‌نامهٔ گفته‌شده، زاویهٔ بین راستای جبهه‌های تابیده و بازتابیده‌شده برابر است با:

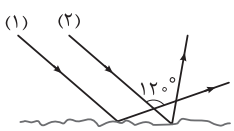
$$180^\circ - 2\theta = 50^\circ \Rightarrow 2\theta = 130^\circ \Rightarrow \theta = 65^\circ \Rightarrow \theta_i = \theta_r = \theta = 65^\circ$$

بنابراین زاویهٔ بازتابش این موج برابر با 65° است.



تست و پاسخ ۴۷

دو پرتو موازی (۱) و (۲) مطابق شکل به یک سطح تابیده شده است. اگر اختلاف زاویه‌های تابش دو پرتو، برابر با 30° باشد، اختلاف زاویه‌های بازتاب ..... درجه و طول موج پرتوها ..... از ابعاد ناهمواری‌های سطح است.

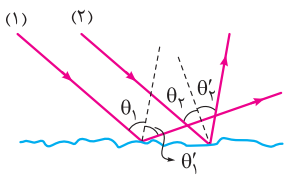


۱) ۱۵ ـ بیشتر
۲) ۱۵ ـ کم‌تر
۳) ۳۰ ـ بیشتر
۴) ۳۰ ـ کم‌تر

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره بعضی وقتا یه نکته‌هایی رو حفظ می‌کنی و درکشون نمی‌کنی. برای همین توی چنین سؤالاتی، گیر می‌افتی!

پاسخ تشریحی مطابق شکل مقابل اگر اختلاف زاویه‌های تابش اولیه ۳۰ درجه باشد $(\theta_1 - \theta_2 = 30^\circ)$



طبق قانون بازتاب عمومی داریم:

$$\theta_1 = \theta'_1$$
$$\theta_2 = \theta'_2$$

$$\theta'_1 - \theta'_2 = 30^\circ$$

بنابراین اختلاف زاویه‌های بازتابش هم برابر با همان ۳۰ درجه است.

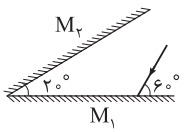
از طرفی زمانی که دو پرتوی موازی به یک مانع تابیده می‌شود و به صورت غیرموازی، بازتاب می‌شوند، یعنی ابعاد ناهمواری‌های مانع از طول موج پرتوی فرودی بزرگ‌تر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴۸

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری به آینهٔ تخت M_1 می‌تابد. بعد از سومین بازتاب، زاویهٔ بین پرتو بازتابش و آینهٔ M_2 چند درجه است؟

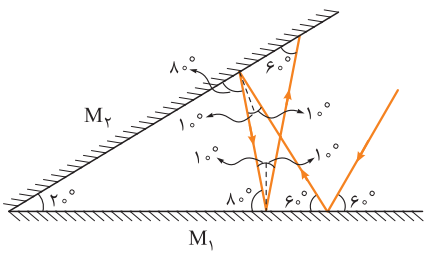


سومین بازتاب یعنی دومین برخورد به آینهٔ M_1

۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

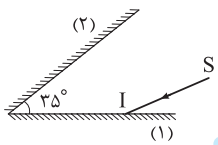
پاسخ تشریحی مطابق شکل روبه‌رو با استفاده از قانون بازتاب عمومی داریم:



بنابراین بعد از سومین بازتاب، زاویهٔ بین پرتوی بازتابش و آینهٔ M_2 برابر با 60° است.

تست و پاسخ ۴۹

در شکل مقابل، پرتوی SI با زاویهٔ تابش 80° بر سطح آینهٔ تخت (۱) می‌تابد. زاویهٔ بین این دو آینهٔ تخت متقاطع را حداقل چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا پرتوی بازتاب نهایی، نسبت به پرتوی تابش اولیه (SI)، 180° منحرف شود؟



یعنی پرتوی بازتاب نهایی بر روی پرتوی تابش اولیه برگردد.

۱) 5°، افزایش
۲) 5°، کاهش
۳) 10°، افزایش
۴) 10°، کاهش

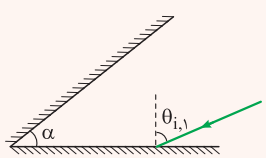
پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره *برای بعضی سؤالای بازتاب موج تکنیک‌هایی وجود داره که اگه بلد باشی، راحت‌تر به جواب می‌رسی.*

درس‌نامه

اگر در دو آینهٔ تخت متقاطع با یکدیگر زاویهٔ حادهٔ α بسازند، برای این‌که پرتوی بازتاب نهایی نسبت به پرتوی تابش اولیه، 180° منحرف شود (یعنی بر روی خود پرتوی تابش در خلاف جهت برگردد)، باید نسبت اولین زاویهٔ تابش $(\theta_{i,1})$ به زاویهٔ بین دو آینه (α) عددی صحیح باشد.

مطابق شکل زیر داریم:



$$\frac{\theta_{i,1}}{\alpha} = n$$
$$n = 1, 2, 3, \ldots$$

پاسخ تشریحی طبق درس‌نامهٔ گفته‌شده برای این‌که زاویهٔ انحراف پرتوی بازتاب نهایی با پرتوی تابش اولیه 180° شود، داریم:

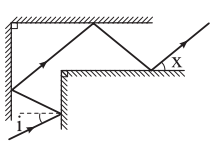
$$\frac{\theta_{i,1}}{\alpha} = n \xrightarrow{\theta_{i,1}=80^\circ} \frac{80^\circ}{\alpha} = n \Rightarrow \alpha = \frac{80^\circ}{n} \Rightarrow$$

n	۱	۲	۳	۴	۸
α	80°	40°	$26/7^\circ$	20°	10°

بنابراین کم‌ترین مقدار تغییرات زاویهٔ بین دو آینه (α) زمانی است که این زاویه از 35° به 40° برسد؛ یعنی 5° افزایش یابد.

تست و پاسخ ۵۰

شکل مقابل مسیر حرکت پرتویی را بین آینه‌های تخت متقاطع، که دوبه‌دو موازی‌اند، نشان می‌دهد. اگر زاویهٔ تابش $\hat{i}$ را 10° افزایش دهیم، زاویهٔ x چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱۰ درجه افزایش می‌یابد.
۲) ۲۰ درجه افزایش می‌یابد.
۳) ۱۰ درجه کاهش می‌یابد.
۴) ۲۰ درجه کاهش می‌یابد.

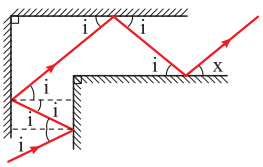
پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره **استفاده از قوانین هندسی در سؤالات بازتاب بسیار کمک کننده است.** *سعی کن قبل از این‌که پاسخ‌نامه رو نگاه کنی، خودت روی این سؤال بیشتر فکر کنی و یا با روش‌های هندسی دیگه حلش کنی.*

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا رابطهٔ زاویهٔ $\hat{x}$ با زاویهٔ $\hat{i}$ را پیدا می‌کنیم. مطابق شکل زیر داریم:



طبق قانون بازتاب عمومی و هم‌چنین برابربودن زاویهٔ حادهٔ ایجادشده از دو خط موازی و یک خط مورب، درمی‌یابیم که زاویهٔ $\hat{x}$ با زاویهٔ $\hat{i}$ برابر است.

گام دوم: با توجه به برابری زاویهٔ $\hat{x}$ با زاویهٔ $\hat{i}$ درمی‌یابیم که اگر زاویهٔ $\hat{i}$، ۱۰ درجه افزایش یابد، زاویهٔ x هم، ۱۰ درجه افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۵۱

حداقل فاصلهٔ یک شخص تا دیوار باید $16/5\ m$ باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد. مسافتی که صوت در یک دقیقه در محیط طی می‌کند، چند کیلومتر است؟

حداقل مسافت طی‌شده توسط صوت برای تمیز پژواک از صوت اصلی، ۳۳m است.

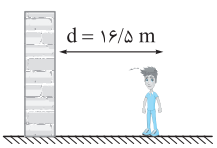
۱) ۹/۹ ۲) ۱۹/۸ ۳) ۳۹/۶ ۴) ۴۹/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره *این سؤال هم از اونایی‌یه که بالاخره یه روزی سروکلش توی کنکور پیدا می‌شه.*

نکته حداقل فاصلهٔ زمانی برای این‌که بتوانیم پژواک را از صوت اصلی تمیز دهیم، ۰/۱ ثانیه است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که حداقل فاصلهٔ زمانی برای تمیز پژواک از صوت اصلی، ۰/۱ ثانیه است، تندی انتشار صوت در محیط را حساب می‌کنیم. مطابق شکل زیر، مسافتی که صوت در این حالت طی می‌کند، برابر با $L = 2(16/5) = 33\ m$ است؛ بنابراین داریم:



$$v_{صوت} = \frac{L}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 0/1\,s]{L = 33\,m} v_{صوت} = \frac{33}{0/1} = 330\ m/s$$

گام دوم: با داشتن تندی صوت، مسافتی که در یک دقیقه طی می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$v_{صوت} = \frac{L}{\Delta t} \xrightarrow[v_{صوت} = 330\,m/s]{\Delta t = 60\,s} 330 = \frac{L}{60} \Rightarrow L = 19800\ m = 19/8\ km$$

تکنیک با توجه به اختلاف زیاد گزینه‌ها، از روی تندی صوت در هوا که مقداری در حدود $300\ m/s$ تا $350\ m/s$ است، می‌توانستیم حدس بزنیم که جواب، مقداری بین $18\,km$ تا $21\,km$ است.

تست و پاسخ ۵۲

موتورسواری که با سرعت ثابت $30\ m/s$ به طرف دیوار بزرگی در حال حرکت است، در لحظهٔ t_1 تیری را شلیک می‌کند. اگر او ۴s پس از لحظهٔ t_1 پژواک صدای شلیک تیر را از دیوار بشنود، در لحظهٔ t_1 فاصله‌اش از دیوار چند متر بوده است؟ (تندی انتشار صوت در هوا را $340\ m/s$ در نظر بگیرید.)

۱) ۵۴۰ ۲) ۶۲۰ ۳) ۶۸۰ ۴) ۷۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** از لحظهٔ شلیک تیر تا زمانی که پژواک آن به گوش موتورسوار می‌رسد، مسافتی که صوت در هوا طی می‌کند را به دست می‌آوریم:

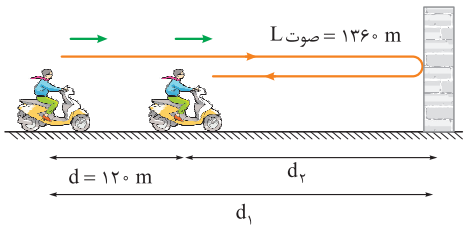
$$v_{صوت} = \frac{L}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 4\,s]{v_{صوت} = 340\,m/s} 340 = \frac{L}{4} \Rightarrow L = 1360\ m$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: مسافتی که موتورسوار در مدت ۴s طی می‌کند را هم به دست می‌آوریم: $v=\frac{d}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=4s]{v=30m/s} 30=\frac{d}{4} \Rightarrow d=120\ m$

گام سوم: حال با توجه به شکل زیر، فاصلهٔ موتورسوار از دیوار در لحظهٔ شلیک تیر (d_1) را حساب می‌کنیم:

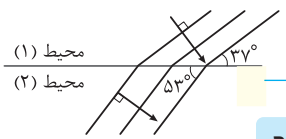


$$L_{صوت}=d+2d_2 \Rightarrow 1360=120+2d_2$$
$$\Rightarrow d_2=620\ m$$
$$d_1=d_2+d$$
$$\Rightarrow d_1=620+120=740\ m$$

تکنیک فاصلهٔ اولیهٔ موتورسوار از دیوار بیشتر از فاصلهٔ نهایی او از دیوار است. پس فاصلهٔ اولیه از نصف مسافتی که صوت طی کرد، $(\frac{L}{2})$ بیشتر است. یعنی جواب باید از $\frac{1360}{2}=680\ m$ بیشتر باشد. پس فقط ۴ می‌تواند درست باشد.

تست و پاسخ ۵۳

مطابق شکل جبهه‌های موجی با بسامد ۲۰۰۰ Hz از محیط (۱) وارد محیط (۲) شده‌اند. اگر اختلاف تندی موج در دو محیط ۳۰۰ m/s باشد، طول موج آن در محیط (۱) چند سانتی‌متر است؟ $(\sin 37^\circ=0/6)$

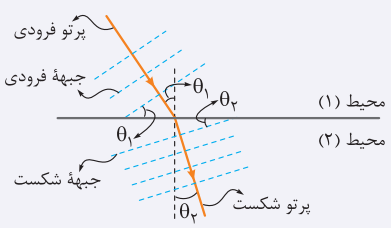


با توجه به کم‌تر بودن فاصلهٔ جبهه‌های موج در محیط (۱) نسبت به محیط (۲) درمی‌یابیم $v_2>v_1$ و $\lambda_2>\lambda_1$ است.

۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته مطابق شکل مقابل، می‌دانیم زاویهٔ جبههٔ موج با مرز دو محیط، همان زاویهٔ پرتوی موج با خط عمود بر مرز دو محیط (θ) است.



پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق نکتهٔ گفته‌شده، زاویهٔ تابش و زاویهٔ شکست را به دست می‌آوریم: $\theta_1=37^\circ \quad , \quad \theta_2=53^\circ$

گام دوم: طبق قانون شکست عمومی، تندی انتشار موج در محیط (۱) را حساب می‌کنیم:

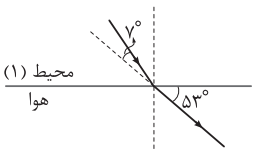
$$\frac{v_2}{v_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1}=\frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ}=\frac{0/8}{0/6}=\frac{4}{3} \Rightarrow v_2=\frac{4}{3}v_1$$
$$v_2-v_1=300 \Rightarrow \frac{4}{3}v_1-v_1=300 \Rightarrow v_1=900\ m/s$$

گام سوم: طول موج در محیط (۱) را به دست می‌آوریم:

$$\lambda=\frac{v}{f} \Rightarrow \lambda_1=\frac{v_1}{f} \Rightarrow \lambda_1=\frac{900}{2000}=0/45\ m=45cm$$

تست و پاسخ ۵۴

مطابق شکل، پرتو نوری از محیط (۱) وارد هوا می‌شود و طول موج آن ۱۰۰nm افزایش می‌یابد. بسامد نور چند هرتز است؟ (تندی نور در هوا و خلأ را یکسان فرض کنید.)
$(\sin 37^\circ=0/6 \text{ و } c=3\times10^8\ m/s)$



۱) 5×10^{15}
۲) 6×10^{15}
۳) 5×10^{14}
۴) 6×10^{14}

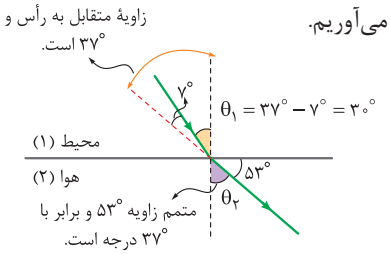
پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره زاویهٔ تابش و شکست را در شکل مشخص کنید، سپس به کمک رابطهٔ $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ رابطهٔ بین طول موج‌ها را مشخص کنید و سپس طول موج محیط (۲) را به دست آورید و در نهایت با فرمول $\lambda=\frac{v}{f}$، بسامد نور تابیده‌شده را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$، طول موج در محیط (۲) را به دست می‌آوریم.



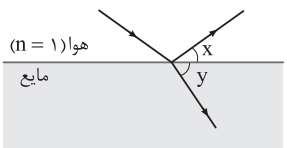
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ}\xrightarrow{\lambda_1=\lambda_2-100\,nm}\frac{\lambda_2}{\lambda_2-100}=\frac{0/6}{0/5}\Rightarrow\frac{\lambda_2}{\lambda_2-100}=\frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow 5\lambda_2=6\lambda_2-600\Rightarrow\lambda_2=600\ nm$$

گام دوم: بسامد نور را به کمک رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$ در محیط (۲) به دست می‌آوریم:

$$\lambda_2=\frac{c}{f}\Rightarrow 600\times10^{-9}=\frac{3\times10^8}{f}\Rightarrow f=\frac{3\times10^8}{6\times10^{-7}}=0/5\times10^{15}\,Hz=5\times10^{14}\,Hz$$

تست و پاسخ ۵۵



مطابق شکل، یک پرتو موج الکترومغناطیسی تک‌رنگ با بسامد $4\times10^{15}\ Hz$ از هوا به سطح یک مایع شفاف می‌تابد. بخشی از پرتو، بازتاب و بخش دیگری از آن شکسته شده و وارد مایع می‌شود. اگر $\cos x=\frac{4}{3}\cos y$ باشد، طول موج نور در مایع چند نانومتر است؟ $(c=3\times10^8\ m/s)$

۱) ۷۵

۲) ۱۰۰

۳) ۵۶/۲۵

۴) ۳۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

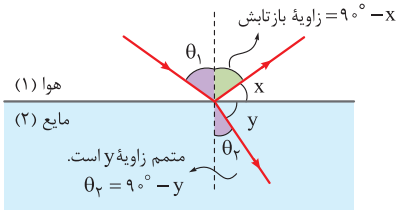
خودت حل کنی بهتره در محیط اول، به کمک رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$، طول موج را به دست آورید، سپس به کمک رابطهٔ $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$، طول موج در محیط دوم را به دست آورید. رابطهٔ بین زاویهٔ تابش و زاویهٔ شکست را به کمک $\cos y=\frac{3}{4}\cos x$ مشخص کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$، طول موج پرتو در ناحیهٔ (۱) را به دست می‌آوریم:

$$\lambda_1=\frac{v_1}{f}\xrightarrow{v_1=c=3\times10^8\ m/s}\lambda_1=\frac{3\times10^8}{4\times10^{15}}=0/75\times10^{-7}\ m=75\times10^{-9}\ m=75\ nm$$

حواستون باشه با عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، بسامد موج و دورهٔ تناوب آن ثابت می‌ماند، ولی طول موج و تندی انتشار موج تغییر می‌کند. مراقب باشید در دام تستی ۱ نیفتید.

گام دوم: به کمک رابطهٔ $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$، طول موج در محیط (۲) را به دست می‌آوریم:



زاویهٔ تابش با زاویهٔ بازتابش برابر است، بنابراین $\theta_1=90^\circ-x$ است.

Telegram: @konkur_in

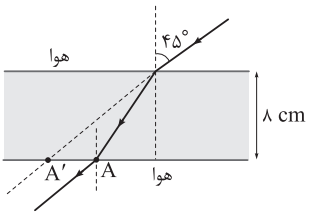
www.konkur.in

$$\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}\Rightarrow\frac{\lambda_۲}{۷۵}=\frac{\sin(۹۰^\circ-y)}{\sin(۹۰^\circ-x)}$$

$$\xrightarrow{\sin(۹۰^\circ-y)=\cos y,\sin(۹۰^\circ-x)=\cos x}\frac{\lambda_۲}{۷۵}=\frac{\cos y}{\cos x}=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\lambda_۲=۵۶/۲۵\ \text{nm}$$

تست و پاسخ ۵۶

پرتو نوری مطابق شکل از هوا به یک تیغهٔ متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در تیغه از نقطهٔ A وارد هوا می‌شود، به طوری که امتداد پرتو تابش اولیه در نقطهٔ A' به سطح پایینی تیغه برخورد می‌کند و $AA'=۲\ \text{cm}$ است. با افزایش ضخامت تیغه به ۱۲ سانتی‌متر، فاصلهٔ AA' چه‌قدر تغییر می‌کند؟



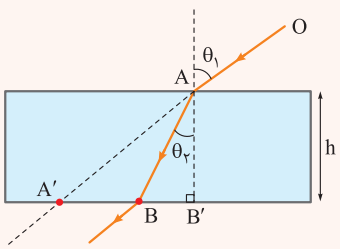
۱) ۱ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.
۲) ۱ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.
۳) ۳ سانتی‌متر افزایش می‌یابد.
۴) ۳ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ضخامت تیغه را h فرض کنید و طول AA' را برحسب ضخامت تیغه به دست آورید و در نهایت تأثیر تغییرات افزایش h را بر روی AA' مورد بررسی قرار دهید.

درس نامه

شکل زیر، پرتو تابش در محیط (۱) و پرتو شکسته‌شده در محیط (۲) را که یک تیغهٔ شفاف است، نمایش می‌دهد. BA' فاصلهٔ بین پرتو شکسته‌شده و امتداد پرتو تابش OA را هنگام خروج از تیغه، نمایش می‌دهد.



$$\tan\theta_۱=\frac{A'B'}{h}\Rightarrow A'B'=h\tan\theta_۱$$

$$\tan\theta_۲=\frac{BB'}{h}\Rightarrow BB'=h\tan\theta_۲$$

$$BA'=h(\tan\theta_۱-\tan\theta_۲)$$

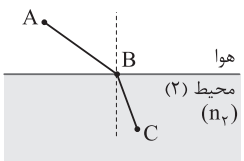
پاسخ تشریحی محیط تابش و شکست تغییر نکرده‌اند. زاویه‌های $\theta_۱$ و $\theta_۲$ نیز تغییر نکرده‌اند؛ بنابراین فاصلهٔ AA'، با ضخامت تیغه متناسب است.

$$AA'\propto h\,(\text{ضخامت تیغه})\Rightarrow\frac{(AA')_۲}{(AA')_۱}=\frac{h_۲}{h_۱}\Rightarrow\frac{(AA')_۲}{۲}=\frac{۱۲}{۸}\Rightarrow AA'=۳\ \text{cm}$$

بنابراین فاصلهٔ AA' به اندازهٔ ۱ cm، افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۵۷

یک پرتوی نور، مسیر ABC را مطابق شکل زیر، از هوا تا درون محیط (۲) در مدت ۳۵۰ ns طی می‌کند. اگر $AB=۲BC=۶۰\ \text{m}$ باشد، ضریب شکست محیط (۲) کدام است؟ $(c=۳\times۱۰^۸\ \text{m/s})$



۱) $\frac{۶}{۵}$
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۵}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره مدت‌زمانی را که نور مسیر AB را می‌پیماید، با استفاده از رابطهٔ $\Delta t=\frac{L}{v}$ به دست آورید. با توجه به این‌که کل زمان طی شده ۳۵۰ ns است، زمان طی‌شده در مسیر BC را به دست آورید و به کمک رابطهٔ $\Delta t=\frac{L}{v}$ در مسیر BC، تندی نور در این مسیر را حساب کنید و در نهایت به کمک رابطهٔ $n=\frac{c}{v}$، ضریب شکست محیط را به دست آورید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

نور در خلأ، بیشترین تندی را دارد که برابر $c = ۳\times۱۰^{۸}\,m/s$ است و در بقیهٔ محیط‌های شفاف، این تندی کم‌تر از c است. به نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در یک محیط شفاف، ضریب شکست آن محیط می‌گوییم که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$n = \frac{c}{v}$$ (c: تندی نور در خلأ، v: تندی نور در محیط، n: ضریب شکست محیط)

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $\Delta t = \frac{L}{v}$، مدت‌زمانی که پرتو نور مسیر AB را طی می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$\Delta t_{AB} = \frac{L_{AB}}{v_{AB}} \xrightarrow{v_{AB}=c=۳\times۱۰^{۸}\,m/s} \Delta t_{AB} = \frac{۶۰}{۳\times۱۰^{۸}} = ۲\times۱۰^{-۷}\,s = ۲۰۰\times۱۰^{-۹}\,s = ۲۰۰\,ns$$

گام دوم: کل مدت‌زمان پیمودن مسیر ABC توسط نور، ۳۵۰ ns است. از آن‌جا که نور، مسیر AB را در مدت ۲۰۰ ns طی کرده؛ پس مسیر BC را در مدت‌زمان ۱۵۰ ns پیموده است. حال تندی نور در مسیر BC را به دست می‌آوریم:

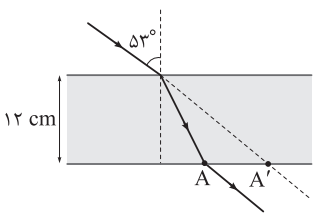
$$\Delta t_{BC} = \frac{L_{BC}}{v_{BC}} \Rightarrow ۱۵۰\times۱۰^{-۹} = \frac{۳۰}{v_{BC}} \Rightarrow v_{BC} = \frac{۳۰}{۱۵۰\times۱۰^{-۹}} = ۲\times۱۰^{۸}\,m/s$$

گام سوم: به کمک رابطهٔ $n = \frac{c}{v}$، ضریب شکست محیط (۲) را به دست می‌آوریم:

$$n_۲ = \frac{c}{v_۲} = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۲\times۱۰^{۸}} = \frac{۳}{۲}$$

تست و پاسخ ۵۸

شکل مقابل، مسیر حرکت پرتویی را نشان می‌دهد که از خلأ به سطح یک تیغهٔ متوازی‌السطوح تابیده شده است. اگر $AA' = ۴\,cm$ باشد، مدت‌زمان حرکت پرتو درون تیغه چند پیکوثانیه است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\,m/s$ و $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



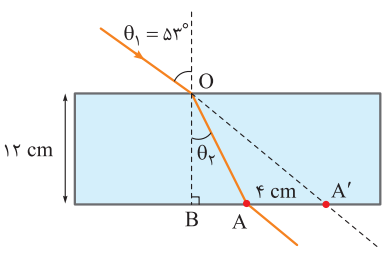
۱) ۵۰
۲) ۵۰۰
۳) ۶۴
۴) ۶۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره به کمک زاویهٔ متقابل به رأس، زاویهٔ ۵۳° را در محیط شفاف بیابید و با استفاده از نسبت مثلثاتی $\tan ۵۳^\circ$، به دنبال فاصلهٔ بین خط عمود بر سطح تیغه، تا نقطهٔ A باشید.

سپس با یافتن فاصلهٔ OA و $\sin\theta_۲$ ($\theta_۲$ زاویهٔ شکست است) و به کار بردن رابطهٔ $\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$، تندی انتشار موج در محیط شفاف را به دست آورید تا بتوانید به کمک رابطهٔ $\Delta t = \frac{L}{v}$، زمان حرکت نور در محیط دوم به دست آید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک شکل مقابل که در آن، مسیر پرتو شکسته‌شده و امتداد پرتو تابش در محیط (۲) مشخص شده است، زاویهٔ شکست $(\theta_۲)$ را به دست می‌آوریم:



زاویهٔ BOA' با زاویهٔ $\theta_۱$، متقابل به رأس است. اندازهٔ ضلع BA' را به دست می‌آوریم:

$$\tan(BOA') = \tan(۵۳^\circ) = \frac{BA'}{BO}$$

$$\Rightarrow \frac{BA'}{۱۲} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow BA' = ۱۶\,cm$$

از آن‌جا که $AA' = ۴\,cm$ است؛ بنابراین طول $BA = ۱۲\,cm$ است.

حال در مثلث BOA، طول مسیر OA و $\sin\theta_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$OA = \sqrt{AB^۲ + BO^۲} = \sqrt{۱۲^۲ + ۱۲^۲} = ۱۲\sqrt{۲}\,cm$$

$$\sin\theta_۲ = \frac{AB}{OA} = \frac{۱۲}{۱۲\sqrt{۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \theta_۲ = ۴۵^\circ$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$، تندی انتشار موج در محیط دوم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{c} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\sin(۵۳^\circ)} = \frac{v_۲}{۳\times۱۰^{۸}} \Rightarrow v_۲ = \frac{۳\times۱۰^{۸}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۰/۸} = \frac{۱۵\sqrt{۲}}{۸}\times۱۰^{۸}\,m/s$$

Telegram: @konkur_in

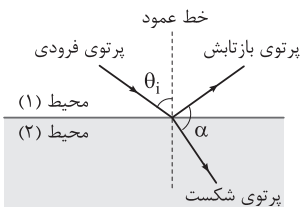
www.konkur.in

گام سوم: حالا نوبت آن است که مدت‌زمان پیمودن مسیر OA را به دست آوریم:

$$\Delta t = \frac{L_{OA}}{v} \Rightarrow \Delta t = \frac{۱۲\sqrt{۲}\times ۱۰^{-۲}}{\frac{۱۵\sqrt{۲}}{۸}\times ۱۰^{۸}} = \frac{۹۶}{۱۵}\times ۱۰^{-۱۰}\,s = \frac{۹۶۰۰}{۱۵}\,ps = ۶۴۰\,ps$$

تست و پاسخ ۵۹

در شکل مقابل که طرحی از بازتاب و شکست یک پرتوی نور را نشان می‌دهد، زاویهٔ تابش (θ_i) چگونه تغییر کند تا زاویهٔ بین پرتوی بازتابش و پرتوی شکست (α) ۱۰° افزایش یابد؟



۱) کم‌تر از ۵° کاهش یابد.

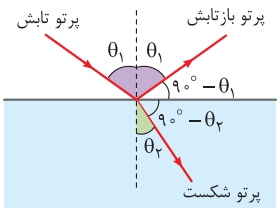
۲) بیشتر از ۵° درجه کاهش یابد.

۳) کم‌تر از ۵° درجه افزایش یابد.

۴) بیشتر از ۵° درجه افزایش یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** در شکل مقابل، $\theta_۱$ زاویهٔ تابش و $\theta_۲$ زاویهٔ شکست را نشان می‌دهد.



$$\text{زاویهٔ بین پرتوی بازتابش و پرتوی شکست} = \alpha = ۹۰^\circ - \theta_۱ + ۹۰^\circ - \theta_۲ = ۱۸۰^\circ - (\theta_۱ + \theta_۲)$$

گام دوم: برای این‌که بتوانیم زاویهٔ بین پرتوی بازتابش و پرتوی شکست را ۱۰° افزایش دهیم، باید مجموع زاویه‌های $\theta_۱$ و $\theta_۲$ را ۱۰° کاهش دهیم (رد ۳ و ۴). به همین منظور، $\theta_۱$ را باید حداقل ۵° کاهش دهیم تا مطمئن شویم که مجموع $\theta_۱ + \theta_۲$، ۱۰° کاهش یافته و در نهایت α، ۱۰° افزایش خواهد یافت.

تست و پاسخ ۶۰

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) از آن‌جا که سراب وجود خارجی ندارد، نمی‌توان از آن عکس گرفت.

ب) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست به تدریج افزایش می‌یابد.

پ) ضریب شکست هر محیطی به طول موج نور در آن محیط بستگی دارد.

ت) هنگام عبور نور سفید از منشور، نور بنفش کم‌ترین انحراف را دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

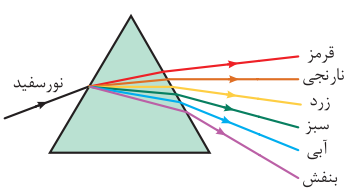
پاسخ تشریحی تک‌تک گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم.

الف) نادرست؛ در متن کتاب درسی هم مطرح شده است که نه‌تنها می‌توان سراب را دید؛ بلکه می‌توان از آن عکس هم گرفت.

ب) نادرست؛ با افزایش دمای هوا، ضریب شکست کاهش یافته و تندی نور افزایش می‌یابد.

پ) نادرست؛ ضریب شکست محیط هیچ ربطی به طول موج نور در آن محیط ندارد.

ت) نادرست؛ طبق آن‌چه در شکل به تصویر کشیده شده است، باریکهٔ نور سفید پس از تابیده‌شدن به منشور شیشه‌ای به ۶ مؤلفهٔ رنگی خود پاشیده می‌شود که در بین آن‌ها، نور بنفش بیشترین انحراف را دارد.



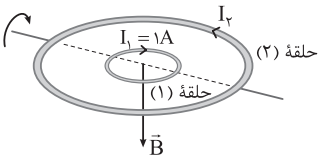
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک (۲): صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

تست و پاسخ ۶۱

دو حلقهٔ هم‌مرکز حامل جریان بر روی یک صفحه قرار دارند و مطابق شکل، میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با بزرگی $۳\times۱۰^{-۲}G$ را در مرکز حلقه‌ها ایجاد کرده‌اند. اگر حلقهٔ (۲) را حول محور نشان داده شده در شکل ۹۰° بچرخانیم تا سطح آن عمود بر سطح حلقهٔ (۱) شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها $۱۲\times۱۰^{-۲}G$ تغییر می‌کند. میدان مغناطیسی حاصل از حلقهٔ (۱) در مرکز آن چند گاوس است؟



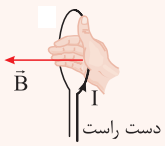
۱) ۱۵×۱۰^{-۲}
۲) ۹×۱۰^{-۲}
۳) ۳×۱۰^{-۲}
۴) ۱۲×۱۰^{-۲}

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره *توی فصل مغناطیس سعی کن تجسم خوبی را از شکل‌های فضایی و سه‌بُعدی داشته باشی.*

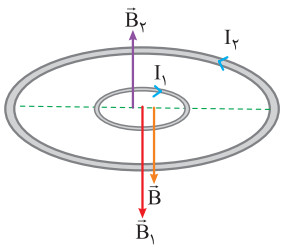
درس‌نامه

برای تعیین جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه‌های به هم چسبیده در مرکز آن‌ها از قاعدهٔ دست راست مطابق شکل مقابل استفاده می‌کنیم:



پاسخ تشریحی **گام اول:** جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر یک از حلقه‌ها در حالت اول را طبق قاعدهٔ دست راست به دست می‌آوریم.

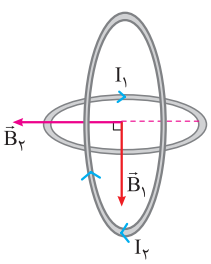
مطابق شکل زیر داریم:



(با توجه به این‌که جهت $\vec{B}_۱$ و $\vec{B}_۲$ مخالف هم بوده و جهت برایند آن‌ها $\vec{B}$ با جهت $\vec{B}_۱$ یکسان است، درمی‌یابیم $B_۱ > B_۲$ است.)

$$B = B_۱ - B_۲ = ۳\times۱۰^{-۲}G$$

گام دوم: وقتی حلقهٔ (۲) را ۹۰° بچرخانیم، مطابق شکل مقابل، میدان‌های ناشی از دو حلقهٔ (۱) و (۲) بر هم عمود می‌شوند؛ بنابراین مطابق شکل زیر داریم:



$$B' = \sqrt{B_۱^۲ + B_۲^۲}$$

گام سوم: می‌دانیم $B'(=\sqrt{B_۱^۲ + B_۲^۲})$ بزرگ‌تر از $B(=B_۱ - B_۲)$ است؛ بنابراین داریم:

$$B' - ۳\times۱۰^{-۲} = ۱۲\times۱۰^{-۲} \Rightarrow B' = ۱۵\times۱۰^{-۲}G$$

$$B' = \sqrt{B_۱^۲ + B_۲^۲} \xrightarrow[B_۲ = B_۱ - ۳\times۱۰^{-۲},\ B' = ۱۵\times۱۰^{-۲}G]{B = B_۱ - B_۲ = ۳\times۱۰^{-۲}G} ۱۵\times۱۰^{-۲} = \sqrt{B_۱^۲ + (B_۱ - ۳\times۱۰^{-۲})^۲}$$

$$\Rightarrow ۲۲۵\times۱۰^{-۴} = B_۱^۲ + B_۱^۲ + ۹\times۱۰^{-۴} - ۶\times۱۰^{-۲}B_۱ \Rightarrow ۲B_۱^۲ - ۶\times۱۰^{-۲}B_۱ - ۲۱۶\times۱۰^{-۴} = ۰$$

$$\Rightarrow B_۱^۲ - ۳\times۱۰^{-۲}B_۱ - ۱۰۸\times۱۰^{-۴} = ۰ \Rightarrow \begin{cases} B_۱ = ۱۲\times۱۰^{-۲}G \ \checkmark \\ B_۱ = -۹\times۱۰^{-۲} \text{ غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۲

از یک سیملولهٔ آرمانی به طول ۳۶cm و دارای ۱۰۰ حلقه، جریان ۱/۲A می‌گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی در وسط سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

برای محاسبهٔ بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان عبوری از سیملولهٔ آرمانی حامل جریان در وسط آن و دور از لبه‌ها از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

B: میدان مغناطیسی (T)، μ_0: تراوایی مغناطیسی خلأ $(\frac{T.m}{A})$، N: تعداد حلقه‌ها، I: جریان عبوری از سیملوله (A)، ℓ: طول سیملوله (m)

پاسخ تشریحی اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن را از رابطهٔ زیر به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow B = \frac{12\times10^{-7}\times100\times1/2}{0/36} = 4\times10^{-4}T = 4G$$

تست و پاسخ ۶۳

کدام‌یک از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق نیستند.

ب) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

پ) جهت خطوط میدان مغناطیسی در داخل آهنربا از قطب N به قطب S است.

ت) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای میله‌ای، یک حلقهٔ بسته را تشکیل می‌دهند.

۱) الف و ب ۲) ب ۳) پ ۴) پ و ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره متن کتاب درسی را به دقت مطالعه کنید. گاهی تست‌های کنکور، دقیقاً از جمله‌های کتاب درسی برداشت می‌شوند.

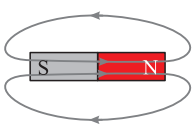
پاسخ تشریحی عبارت‌های داده‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) درست؛ قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین، فاصلهٔ نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند؛ مثلاً قطب جنوب مغناطیسی تقریباً در فاصلهٔ ۱۸۰۰کیلومتری از قطب شمال جغرافیایی قرار دارد.

ب) درست؛ شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که جهت میدان مغناطیسی زمین، در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

پ) نادرست؛ جهت میدان مغناطیسی درون آهنربا از قطب S به قطب N است؛ اما در خارج از آهنربا جهت میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S است.

ت) درست؛ خط‌های میدان مغناطیسی حاصل از یک آهنربا، از داخل آهنربا و اطراف آن می‌گذرند و هر یک از آن‌ها یک حلقهٔ بسته را تشکیل می‌دهند.



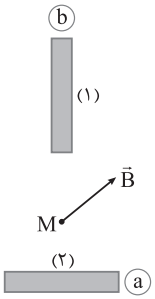
بنابراین فقط عبارت «پ» نادرست بوده و ۳ را انتخاب می‌کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۴

در شکل زیر، بردار میدان مغناطیسی خالص بین دو آهنربای میله‌ای مشابه ۱ و ۲ در نقطهٔ M، نشان داده شده است. عقربه‌های مغناطیسی ⓐ و ⓑ به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت قرار دارند؟



۱) $\downarrow$ ، $\rightarrow$

۲) $\uparrow$ ، $\rightarrow$

۳) $\downarrow$ ، $\leftarrow$

۴) $\uparrow$ ، $\leftarrow$

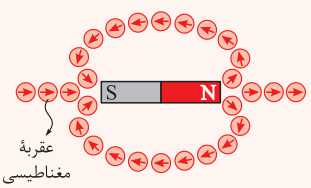
پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا جهت میدان‌های مغناطیسی حاصل از هر یک از آهنرباهای (۱) و (۲) را در نقطهٔ M مشخص کنید، سپس با معلوم‌کردن قطب‌های آهنرباها، جهت عقربه‌های مغناطیسی a و b را تعیین کنید.

درس نامه

۱) عقربهٔ مغناطیسی، یک آهنربای بسیار کوچک و سبک است که می‌تواند آزادانه بچرخد و برای تعیین جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای اطراف یک آهنربا به کار می‌رود.

۲) بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه، هم‌راستای عقربهٔ مغناطیسی‌ای است که در آن نقطه، به حال تعادل درآمده باشد و قطب N عقربه، جهت آن را نشان می‌دهد.

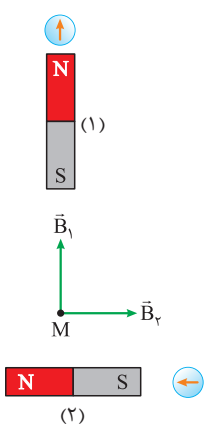


تعیین جهت میدان مغناطیسی به کمک عقربهٔ مغناطیسی

۳) جهت میدان مغناطیسی درون آهنربا از قطب S به قطب N و خارج از آهنربا از قطب N به قطب S است.

پاسخ تشریحی میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ M را به دو مؤلفهٔ افقی و قائم تجزیه می‌کنیم. مؤلفهٔ افقی آن، ناشی از آهنربای (۲) و مؤلفهٔ قائم آن، ناشی از آهنربای (۱) است.

بر این اساس و مطابق شکل زیر، قطب‌های هر یک از این دو آهنربا مشخص می‌شوند. در پایان نیز با توجه به نکتهٔ ۲ درس‌نامه، معلوم می‌شود که جهت عقربه‌های مغناطیسی a و b، به ترتیب، به طرف چپ و بالا خواهند بود.



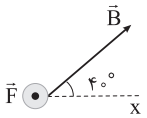
بنابراین ۴ درست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

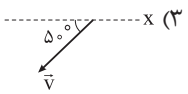
تست و پاسخ ۶۵

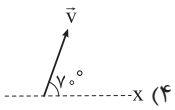
نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است، در شکل زیر نشان داده شده است. جهت بردار سرعت الکترون کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره عنوان کلی قاعدهٔ دست راست در مغناطیس، تحت شرایط مختلف، جزئیات متفاوتی دارد. به این جزئیات دقت کنید و سعی کنید آن‌ها را در ذهن خود، دسته‌بندی نمایید.

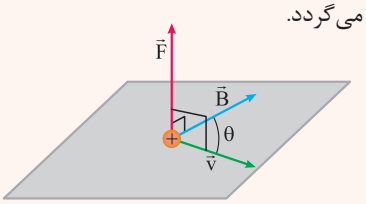
درس نامه

۱) **نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی:**

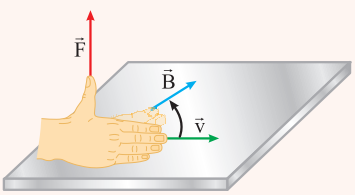
اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$، در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن‌که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد) بر آن نیرویی وارد خواهد شد که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است.

۲) **قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی:**

اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد ـ به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ کوچک‌تری که $\vec{v}$ با $\vec{B}$ می‌سازد، در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد ـ انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت خواهد بود. توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است. به عبارت دیگر، طی همین مراحل، ولی با دست چپ تعیین می‌گردد.



نیروی $\vec{F}$ بر هر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است.

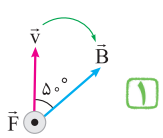


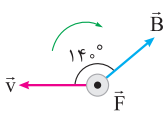
جهت این نیرو به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود.

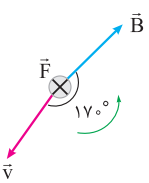
۳) ⊙ نماد بردار عمود بر صفحه به طرف بیرون (برون‌سو) است.

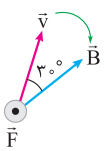
⊗ نماد بردار عمود بر صفحه به طرف درون (درون‌سو) است.

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که بار الکترون، منفی است، برای استفاده از قاعدهٔ دست راست باید جهت نیروی واردشده را برعکس کنیم و یا با قاعدهٔ دست چپ، گزینه‌ها را بررسی کنیم.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

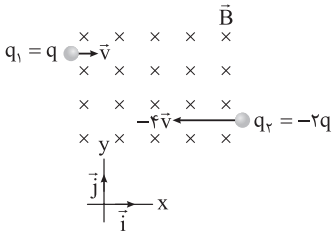
بنابراین ۳ نمی‌تواند جهت بردار سرعت الکترون باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶۶

مطابق شکل دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2، به ترتیب با سرعت‌های $\vec{v}$ و $-۴\vec{v}$، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شوند. اگر بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_1 در لحظهٔ ورود به میدان $(-۲N)\vec{j}$ باشد، بردار نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_2 در لحظهٔ ورود به میدان، کدام است؟



۱) $(-۱۶N)\vec{j}$

۲) $(+۱۶N)\vec{j}$

۳) $(-۸N)\vec{j}$

۴) $(+۸N)\vec{j}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره با استفاده از قاعدهٔ دست راست، علامت بار q_1 و با توجه به آن، علامت بار q_2 را تعیین کنید، سپس با به کار بردن رابطهٔ $F = |q| vB\sin\theta$، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_2 را به دست آورید. جهت این نیرو نیز با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌گردد.

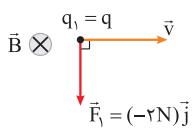
درس نامه

اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F = |q| vB\sin\theta$$

F: اندازهٔ نیرو (N)، $|q|$: اندازهٔ بار الکتریکی (C)، v: تندی یا اندازهٔ سرعت ذره (m/s)، B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)، θ: زاویهٔ بین بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی

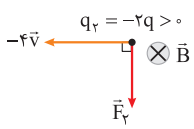
پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به شکل مقابل، جهت نیروی وارد بر ذرهٔ q_1 با قاعدهٔ دست چپ انطباق دارد؛ پس $q_1 = q < ۰$ است.



گام دوم: جهت نیروی وارد بر بار q_2 را تعیین می‌کنیم:

$$q_2 = -۲q \xrightarrow{q<۰} q_2 > ۰$$

چون بار $q_2 > ۰$ است، برای تعیین جهت نیروی وارد بر آن، از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم؛ بنابراین جهت نیروی $\vec{F}_2$ رو به پایین است، یعنی ۲ و ۴ رد می‌شوند.



گام سوم: اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار q_2 را با استفاده از رابطهٔ $F = |q| vB\sin\theta$ و به صورت مقایسه‌ای به دست می‌آوریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_2| \times v_2 \times B_2 \times \sin\theta_2}{|q_1| \times v_1 \times B_1 \times \sin\theta_1} \xrightarrow[|q_1|=q, v_1=v, \theta_2=\theta_1=۹۰^\circ]{|q_2|=۲q, v_2=۴v, B_2=B_1} \frac{F_2}{F_1} = \frac{۲q}{q} \times \frac{۴v}{v} \times ۱ \times ۱$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = ۸ \xrightarrow{F_1=۲N} F_2 = ۱۶N$$

$$\vec{F}_2 = (-۱۶N)\vec{j}$$

بنابراین با توجه به نتیجهٔ گام دوم داریم:

تست و پاسخ ۶۷

پروتونی با تندی ۲۰۰ km / s درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. در لحظه‌ای که پروتون به سمت جنوب حرکت می‌کند، جهت نیرویی که از طرف میدان به آن وارد می‌شود، رو به شرق و اندازهٔ آن بیشینه و برابر ۸×۱۰^{-۱۶} N است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و به کدام سو است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$

۱) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$، پایین

۲) $۲/۵\times۱۰^{۲}$، پایین

۳) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$، بالا

۴) $۲/۵\times۱۰^{۲}$، بالا

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

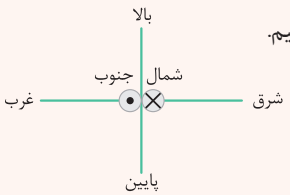
www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مشاوره ممکن است که شما در سالن یا کلاسی که کنکور می‌دهید، جهت‌های جغرافیایی را تشخیص ندهید، پس بهتر است جهت‌هایی را که در شکل درس‌نامه آمده است، به عنوان یک شکل مرجع، به خاطر بسپارید.

درس نامه

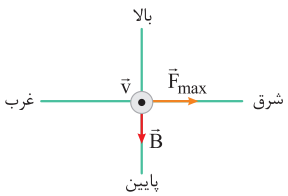
۱) در تست‌هایی که جهت‌های جغرافیایی مطرح می‌شوند، از شکل مقابل به عنوان یک شکل مرجع استفاده می‌کنیم.



۲) برای میدان مغناطیسی، علاوه بر یکای تسلا (T) از یکای گاوس (G) نیز استفاده می‌شود. $1T = 10^4\,G$

۳) نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی، زمانی بیشینه است که زاویهٔ بین بردارهای سرعت و میدان مغناطیسی برابر با 90° باشد؛ یعنی این دو بردار بر هم عمود باشند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** بار پروتون مثبت است، پس با توجه به قاعدهٔ دست راست و توضیحات متن سؤال، جهت میدان مغناطیسی را تعیین می‌کنیم. جهت این میدان مغناطیسی رو به پایین است، بنابراین ۳ و ۴ رد می‌شوند.



گام دوم: اندازهٔ میدان مغناطیسی را نیز به دست می‌آوریم:

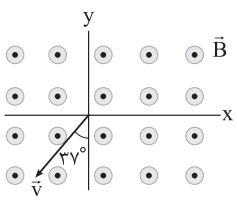
$$F = |q|vB\sin\theta \Rightarrow B = \frac{F}{|q|v\sin\theta} \xrightarrow[|q|=e=1/6\times10^{-19}C,\theta=90^\circ]{F_{max}=8\times10^{-16}N,\ v=200km/s=2\times10^5 m/s} B = \frac{8\times10^{-16}}{1/6\times10^{-19}\times2\times10^5\times\sin90^\circ}$$

$$\Rightarrow B = \frac{5\times10^{-16}}{2\times10^{-14}} = 2/5\times10^{-2}\,T \xrightarrow{1T=10^4G} B = 2/5\times10^{-2}\times10^4 = 2/5\times10^2\,G$$

بنابراین ۲ درست است.

تست و پاسخ ۶۸

یک ذرهٔ باردار با بار $q = -2\mu C$ تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی به بزرگی $2\times10^3\,G$ در حال حرکت است. مطابق شکل در لحظهٔ t ذره با سرعت $\vec{v}$ به بزرگی $2\times10^5\ m/s$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در این لحظه با جهت مثبت محور x چه زاویه‌ای می‌سازد و بزرگی آن چند نیوتون است؟ $(\sin37^\circ = 0/6)$



۱) 37° ، 8×10^{-2}

۲) 53° ، 8×10^{-2}

۳) 37° ، $4/8\times10^{-2}$

۴) 53° ، $4/8\times10^{-2}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس نامه

اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند و نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ بر آن وارد شود، نیروی $\vec{F}$ همواره بر هر دو بردار $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است.

$$\vec{F}\perp\vec{v}\ ,\ \vec{F}\perp\vec{B}$$

اما بردارهای $\vec{v}$ و $\vec{B}$ ممکن است زاویه‌های مختلفی با هم تشکیل دهند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار q را به دست می‌آوریم. در این‌جا بردارهای $\vec{v}$ و $\vec{B}$ بر هم عمود هستند، یعنی $\theta = 90^\circ$ است.

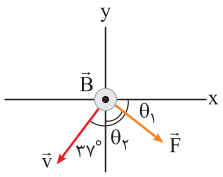
$$F = |q|vB\sin\theta \xrightarrow[v=2\times10^5 m/s,B=2\times10^3 G=2\times10^{-1}T]{|q|=2\mu C=2\times10^{-6}C,\theta=90^\circ} F = 2\times10^{-6}\times2\times10^5\times2\times10^{-1}\times\sin90^\circ = 8\times10^{-2}N$$

بنابراین ۳ و ۴ رد می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: جهت نیروی $\vec{F}$ را با استفاده از قاعدهٔ دست چپ تعیین کرده و روی شکل نشان می‌دهیم (توجه کنید که بار ذره، منفی است).



$\vec{F}$ و $\vec{v}$ بر هم عمود هستند؛ پس داریم:

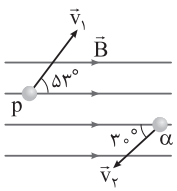
$$\theta_2 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

$$\theta_1 = 90^\circ - \theta_2 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$$

یعنی نیروی $\vec{F}$ با جهت مثبت محور x زاویهٔ 37° می‌سازد و ۱ درست است.

تست و پاسخ ۶۹

یک پروتون و یک ذرهٔ α ($_2^4He^{2+}$) در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در حال حرکت‌اند. اگر در لحظهٔ نشان داده شده در شکل زیر، تندی دو ذره برابر و شتاب پروتون برابر $\vec{a}_p$ باشد، شتاب ذرهٔ α برابر کدام است؟ (جرم پروتون = جرم نوترون و $\sin 53^\circ = 0/8$)



۱) $\frac{5}{4}\vec{a}_p$

۲) $-\frac{5}{4}\vec{a}_p$

۳) $\frac{5}{16}\vec{a}_p$

۴) $-\frac{5}{16}\vec{a}_p$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره قانون دوم نیوتون به جهت گستردگی کاربرد آن، قابلیت ترکیب با بسیاری از روابط فیزیکی دیگر را دارد. این موضوع بارها در تست‌های کنکور دیده شده و این سؤال نیز یک نمونه از آن است.

درس نامه

اگر بر ذرهٔ بارداری به جرم m و بار الکتریکی q که در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با سرعت $\vec{v}$ حرکت می‌کند، نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد شود و شتاب $\vec{a}$ را پیدا کند، با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توانیم بنویسیم:

$$\left.\begin{matrix} F = |q|vB\sin\theta \\ F = ma \end{matrix}\right\} \Rightarrow ma = |q|vB\sin\theta$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ذرهٔ α همان هستهٔ اتم هلیم است که دو پروتون و دو نوترون دارد.

$$q_\alpha = +2e \quad , \quad e = 1/6\times10^{-19}C$$

$$m_\alpha = 2m_P + 2m_N \xrightarrow{m_P = m_N} m_\alpha = 4m_P$$

گام دوم: نسبت اندازهٔ شتاب پروتون و ذرهٔ آلفا را به دست می‌آوریم:

$$\frac{m_p a_p}{m_\alpha a_\alpha} = \frac{q_p v_p B_p \sin\theta_p}{q_\alpha v_\alpha B_\alpha \sin\theta_\alpha} \xrightarrow[q_\alpha=2e,\, B_p=B_\alpha,\, \theta_\alpha=150^\circ]{q_p=e,\, v_p=v_\alpha,\, \theta_p=53^\circ,\, m_\alpha=4m_p}$$

$$\frac{m_p}{4m_p}\times\frac{a_p}{a_\alpha} = \frac{e}{2e}\times1\times1\times\frac{\sin53^\circ}{\sin150^\circ} \Rightarrow \frac{1}{4}\times\frac{a_p}{a_\alpha} = \frac{1}{2}\times\frac{0/8}{0/5}$$

$$\Rightarrow \frac{a_p}{a_\alpha} = \frac{16}{5} \Rightarrow a_\alpha = \frac{5}{16}a_p$$

پس ۱ و ۲ رد می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

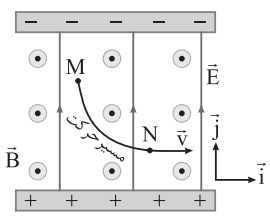
گام سوم: پروتون و ذرهٔ آلفا (α) هر دو دارای بار مثبت هستند و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن‌ها با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌گردد. از طرفی با توجه به قانون دوم نیوتون می‌دانیم که شتاب وارد بر هر ذره با نیروی خالص وارد بر آن، هم‌جهت است؛ بنابراین مطابق شکل زیر داریم:



پس در این‌جا شتاب وارد بر پروتون و شتاب ذرهٔ α در خلاف جهت هم هستند و ۴ درست است.

تست و پاسخ ۷۰

در شکل زیر ذره‌ای به جرم ۲۰ mg و بار الکتریکی $-2\mu C$ در میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ از نقطهٔ M رها می‌شود و با سرعت $\vec{v}=(200\ m/s)\vec{i}$ از نقطهٔ N می‌گذرد. اگر بزرگی میدان الکتریکی $2\times10^2\ N/C$ و بزرگی میدان مغناطیسی G ۷۵۰۰ باشد، بزرگی نیروی وارد بر ذره در لحظه‌ای که از نقطهٔ N عبور می‌کند، چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروهای گرانش و مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



۱) ۰/۱
۲) ۰/۳
۳) ۰/۵
۴) ۰/۷

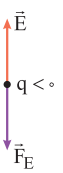
پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره نیروهای ناشی از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره را به طور جداگانه به دست آورید، سپس این دو نیرو را به صورت برداری با هم جمع کنید تا نیروی خالص وارد بر ذره به دست آید.

درس‌نامه گاهی ممکن است که هم‌زمان، دو نیروی $\vec{F}_E$ و $\vec{F}_B$ به ترتیب ناشی از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر یک ذرهٔ باردار اثر کنند. در این صورت نیروی خالص وارد بر ذره، برایند دو نیروی فوق است.

$$\vec{F}_{net}=\vec{F}_E+\vec{F}_B$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا نیروی حاصل از میدان الکتریکی وارد بر ذره را به دست می‌آوریم:



$$\vec{F}_E=q\vec{E}\xrightarrow[E=2\times10^2\ N/C]{q=-2\mu C=-2\times10^{-6}\ C}\vec{F}_E=-2\times10^{-6}\times(2\times10^2)\vec{j}$$

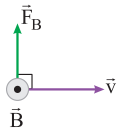
$$\Rightarrow\vec{F}_E=(-4\times10^{-4}\ N)\vec{j}=(-0/4\ mN)\vec{j}$$

گام دوم: نیروی حاصل از میدان مغناطیسی وارد بر ذره را نیز به دست می‌آوریم:

$$F_B=|q|vB\sin\theta\xrightarrow[B=7500\ G=7500\times10^{-4}\ T=0/75\ T]{|q|=2\mu C=2\times10^{-6}\ C,\ v=200\ m/s,\ \theta=90^\circ}F_B=2\times10^{-6}\times200\times0/75\times\sin90^\circ$$

$$=3\times10^{-4}\ N=0/3\ mN$$

با توجه به این‌که $q<0$ است، با استفاده از قاعدهٔ دست چپ، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در نقطهٔ N، رو به بالا است.



$$\vec{F}_B=(0/3\ mN)\vec{j}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

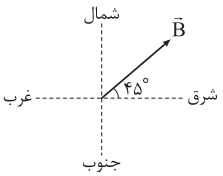
گام سوم: اکنون نیروی خالص وارد بر ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{F}_{net}=\vec{F}_E+\vec{F}_B \Rightarrow \vec{F}_{net}=(-۰/۴\,mN)\vec{j}+(۰/۳\,mN)\vec{j}=(-۰/۱mN)\vec{j}$$

پس بزرگی نیروی وارد بر ذره، هنگام عبور از نقطهٔ N، ۰/۱ mN است.

تست و پاسخ ۷۱

یکی از بردارهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲mT مطابق شکل زیر است. یک سیم راست حامل جریان ۰/۲A عمود بر سطح افق در این میدان مغناطیسی قرار می‌دهیم. اگر جهت جریان در سیم رو به بالا باشد، بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ۱۰ cm از این سیم کدام است؟



۱) $۴\times۱۰^{-۵}\,N$، جنوب شرقی
۲) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۵}\,N$، شمال غربی
۳) $۴\times۱۰^{-۵}\,N$، شمال غربی
۴) $۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۵}\,N$، جنوب شرقی

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

۱) اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان:

$$F=I\ell B\sin\theta$$

F = اندازهٔ نیرو (N)

I = جریان الکتریکی (A)

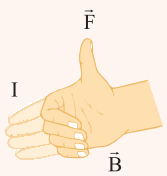
ℓ = طول قسمتی از سیم که داخل میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد (m)

B = اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت (T)

θ = زاویهٔ بین امتداد سیم و بردار میدان مغناطیسی

نکته این نیرو بر راستای سیم و راستای میدان مغناطیسی عمود است.

۲) قاعدهٔ دست راست در مورد سیم مستقیم حامل جریان در میدان مغناطیسی به این صورت است که اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت جریان باشند ـ به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ کوچک‌تری که امتداد سیم با $\vec{B}$ می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد ـ انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم خواهد بود.



قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی

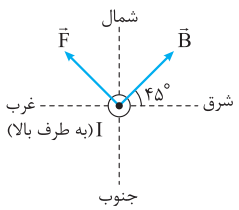
پاسخ تشریحی **گام اول:** جهت بالا بر جهت شمال شرقی، عمود است $(\theta=۹۰^\circ)$، بنابراین اندازهٔ نیروی وارد بر سیم به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F=I\ell B\sin\theta \xrightarrow[B=۲mT=۲\times۱۰^{-۳}T,\theta=۹۰^\circ]{I=۰/۲A,\ell=۱۰cm=۱۰^{-۱}m} F=۰/۲\times۱۰^{-۱}\times۲\times۱۰^{-۳}\times\sin۹۰^\circ$$

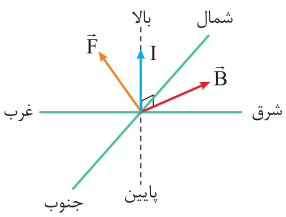
$$\Rightarrow F=۴\times۱۰^{-۵}\,N$$

بنابراین ۲ و ۴ رد می‌شوند.

گام دوم: با توجه به شکل مقابل، جهت نیروی مغناطیسی فوق را براساس قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم. جهت این نیرو به طرف شمال غربی است.



شکل دوبعدی



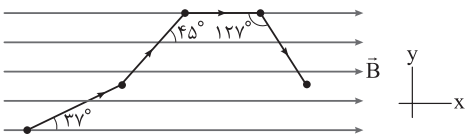
شکل سه‌بعدی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۲

یک سیم رسانا را به صورت خط شکسته‌ای که طول هر قطعهٔ آن ۸۰ cm است درآورده و از آن جریان ۳A عبور می‌دهیم. اگر مطابق شکل این سیم را در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=(۴۰۰G)\vec{i}$ قرار دهیم، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن چند میلی‌نیوتون و در چه جهتی است؟ $(\sin ۳۷^\circ=۰/۶ \text{ و } \sin ۴۵^\circ=۰/۷)$

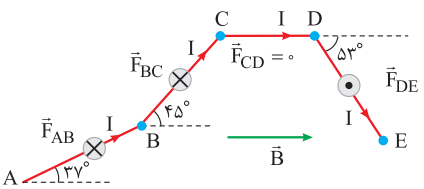


۱) ۴۸، درون‌سو
۲) ۴۸، برون‌سو
۳) ۲۰۱/۶، درون‌سو
۴) ۲۰۱/۶، برون‌سو

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره نیروی وارد بر هر قطعه از سیم را به طور جداگانه پیدا کنید، سپس با توجه به جهت هر یک از آن‌ها، اندازه و جهت نیروی خالص وارد بر سیم را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** طول هر قطعه از سیم را ℓ فرض می‌کنیم که از آن جریان I می‌گذرد. جهت برون‌سو $(\odot)$ را با علامت منفی و جهت درون‌سو $(\otimes)$ را با علامت مثبت در نظر می‌گیریم. بر این اساس جهت نیروی مغناطیسی وارد بر هر قطعه از سیم را با قاعدهٔ دست راست مشخص می‌کنیم:



گام دوم: اندازه و جهت نیروی خالص وارد بر سیم را به دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{net}=\vec{F}_{AB}+\vec{F}_{BC}+\cancel{\vec{F}_{CD}}^{\,۰}+\vec{F}_{DE}$$

$$\Rightarrow F_{net}=F_{AB}+F_{BC}-F_{DE}$$

$$\xrightarrow{F=I\ell B\sin\theta} F_{net}=I\ell B\sin ۳۷^\circ+I\ell B\sin ۴۵^\circ-I\ell B\sin ۵۳^\circ$$

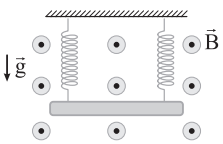
$$\Rightarrow F_{net}=I\ell B(۰/۶+۰/۷-۰/۸) \xrightarrow[B=۴۰۰G=۴۰۰\times۱۰^{-۴}T]{I=۳A,\ \ell=۸۰cm=۰/۸m} F_{net}=۳\times۰/۸\times۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times(۰/۵)$$

$$=۴۸\times۱۰^{-۳}N=۴۸mN$$

نیروی خالص با علامت مثبت به دست آمده و طبق توضیح گام اول، جهت آن درون‌سو است.

تست و پاسخ ۷۳

قطعه سیم حامل جریانی به طول ۲۵cm و جرم ۱۵۰g را به کمک دو فنر مشابه از سقف آویزان می‌کنیم. پس از برقراری تعادل، طول هر فنر ۳cm افزایش می‌یابد. سپس اگر مطابق شکل زیر، سیم تحت تأثیر میدان مغناطیسی برون‌سویی به بزرگی ۱۰۰۰G قرار گیرد، طول هر فنر ۱cm بیشتر افزایش پیدا می‌کند. جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ($g=۱۰N/kg$ و جرم فنرها ناچیز است.)



۱) ۱۰
۲) ۳۰
۳) ۲۰
۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا بدون در نظر گرفتن میدان مغناطیسی، نیروی خالص وارد بر قطعه سیم را برابر صفر قرار دهید و ضریب ثابت هر فنر را به دست آورید، سپس با حضور میدان مغناطیسی، نیروی خالص وارد بر قطعه سیم را برابر صفر قرار دهید و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم و از آن‌جا، جریان عبوری از سیم را پیدا کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

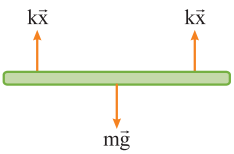
درس‌نامه

۱) **نیروی کشسانی فنر:**

$F_e = k\,x$ ← اندازهٔ نیروی کشسانی فنر (N)؛ ثابت فنر (N / m)؛ تغییر طول فنر (m)

۲) وقتی جسمی در حال تعادل است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است ($F_{net} = ۰$).

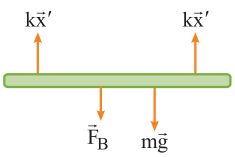
پاسخ تشریحی **گام اول:** بدون در نظر گرفتن میدان مغناطیسی، نیروهای وارد بر قطعه سیم را روی شکل نشان می‌دهیم و نیروی خالص آن‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم.



$$F_{net} = ۰ \Rightarrow kx + kx - mg = ۰ \Rightarrow ۲kx = mg \xrightarrow[m=۱۵۰g=۰/۱۵kg,\ g=۱۰N/kg]{x=\Delta L=۳cm=۰/۰۳m} ۲k \times ۰/۰۳ = ۰/۱۵ \times ۱۰$$

$$\Rightarrow k = \frac{۱/۵}{۰/۰۶} = ۲۵\,N/m$$

گام دوم: با حضور میدان مغناطیسی، نیروهای وارد بر قطعه سیم را روی شکل نشان می‌دهیم و نیروی خالص آن‌ها را برابر با صفر قرار می‌دهیم:



$$x' = ۳ + ۱ = ۴\,cm = ۰/۰۴\,m$$

با افزایش تغییر طول فنرها، اندازهٔ نیروی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد، در حالی که نیروی وزن قطعه سیم ثابت است؛ بنابراین برای حفظ تعادل، باید نیروی $\vec{F}_B$ رو به پایین باشد.

$$F'_{net} = ۰ \Rightarrow kx' + kx' - mg - F_B = ۰ \Rightarrow ۲kx' - mg = F_B$$

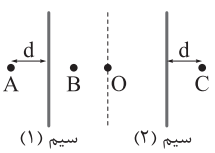
$$\xrightarrow[m=۰/۱۵kg,\ g=۱۰N/kg]{k=۲۵N/m,\ x'=۰/۰۴m} ۲ \times ۲۵ \times ۰/۰۴ - ۰/۱۵ \times ۱۰ = F_B \Rightarrow F_B = ۰/۵\,N$$

گام سوم: با معلوم‌بودن اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، جریان عبوری از آن را به دست می‌آوریم:

$$F_B = I\ell B\sin\theta \xrightarrow[B=۱۰۰۰G=۱۰۰۰\times۱۰^{-۴}T=۱۰^{-۱}T]{F_B=۰/۵N,\ \ell=۲۵cm=۰/۲۵m} ۰/۵ = I \times ۰/۲۵ \times ۱۰^{-۱} \Rightarrow I = \frac{۲}{۱۰^{-۱}} = ۲۰\,A$$

تست و پاسخ ۷۴

مطابق شکل مقابل دو سیم موازی، مستقیم و بلند حامل جریان در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. در کدام‌یک از حالت‌های زیر میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ B ممکن است صفر شود؟ (نقطهٔ O درست در وسط فاصلهٔ دو سیم قرار دارد.)



الف) در نقطهٔ C بزرگی میدان مغناطیسی برایند کم‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۲) در این نقطه باشد.

ب) در نقطهٔ A بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) برابر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) باشد.

پ) در نقطهٔ C بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) بزرگ‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) باشد.

ت) بزرگی میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ A کوچک‌تر از بزرگی میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ C باشد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

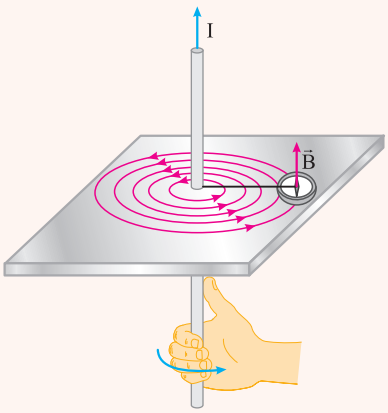
خودت حل کنی بهتره ابتدا اندازه و جهت جریان‌های هر یک از دو سیم را نسبت به هم تعیین کنید، سپس جهت میدان‌های مغناطیسی حاصل از هر سیم در نقاط A و C را روی شکل نشان دهید و اندازهٔ آن‌ها را با هم مقایسه کنید.

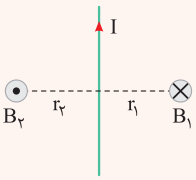
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه

۱) هنگامی که از یک سیم مستقیم جریان الکتریکی عبور می‌کند، در اطراف آن میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. اگر سیم را در دست راست خود بگیریم به گونه‌ای که انگشت شست دست راست، در جهت جریان باشد، جهت بسته‌شدن چهار انگشت دیگر، سوی میدان مغناطیسی در اطراف آن را نشان می‌دهد.





نکته هر چه جریان سیم (I) بزرگ‌تر باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی ناشی از آن بزرگ‌تر می‌شود و هر چه فاصله از سیم (r) افزایش یابد، اندازهٔ میدان مغناطیسی کاهش می‌یابد.

$$B \propto \frac{I}{r}$$

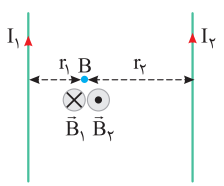
۲) هرگاه از دو سیم مستقیم و موازی، جریان‌های I_1 و I_2 بگذرند و بخواهیم محلی را تعیین کنیم که میدان مغناطیسی کل (برایند) در آن‌جا صفر باشد، محل مورد نظر:

اولاً: اگر جریان‌های I_1 و I_2 همسو باشند، بین دو سیم قرار می‌گیرد و اگر جریان‌های I_1 و I_2 در سوی مخالف هم باشند، خارج از فاصلهٔ بین دو سیم قرار می‌گیرد.

ثانیاً: همواره به سیمی نزدیک‌تر است که جریان آن کم‌تر است.

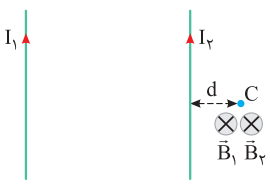
پاسخ تشریحی **گام اول:** برای آن‌که میدان مغناطیسی برایند در نقطهٔ B صفر شود، با توجه به نکتهٔ ۱ درس‌نامه باید جریان‌های I_1 و I_2 همسو (مثلاً هر دو رو به بالا) باشند تا میدان‌های مغناطیسی ناشی از آن‌ها در نقطهٔ B هم‌اندازه و در سوی مخالف هم باشد و اثر یکدیگر را خنثی کنند.

در نقطهٔ B داریم:



$$\left.\begin{matrix} B_1 = B_2 \\ r_2 > r_1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow I_2 > I_1$$

گام دوم: میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم را در نقطهٔ C بررسی می‌کنیم:



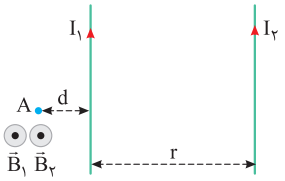
$$B_C = B_1 + B_2 \Rightarrow B_C > B_2$$

بنابراین «الف» نادرست است.

هم‌چنین سیم (۲) نسبت به سیم (۱) جریان بیشتری دارد و به نقطهٔ C نزدیک‌تر است؛ بنابراین $B_2 > B_1$ بوده و مورد «پ» نیز نادرست است.

همین‌جا معلوم می‌شود که ۴ درست است.

گام سوم: میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم را در نقطهٔ A بررسی می‌کنیم:



مورد «ب» درست است، زیرا در این نقطه $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ می‌توانند هم‌اندازه باشند. سیم (۱) جریان کم‌تری نسبت به سیم (۲) دارد، اما در عوض به نقطهٔ A نزدیک‌تر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام چهارم: مورد «ت» را بررسی می‌کنیم:

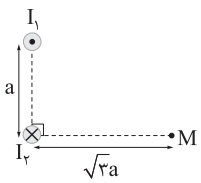
$$B_A < B_C \Rightarrow (B_1 + B_2)_A < (B_1 + B_2)_C \Rightarrow \frac{I_1}{d} + \frac{I_2}{d+r} < \frac{I_1}{r+d} + \frac{I_2}{d}$$

$$\Rightarrow \frac{I_1 d + I_1 r + I_2 d}{d(d+r)} < \frac{I_1 d + I_2 r + I_2 d}{d(d+r)} \Rightarrow I_1 r < I_2 r \Rightarrow I_1 < I_2$$

بنابراین مورد «ت» نیز درست است.

تست و پاسخ ۷۵

مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان، عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند و از آن‌ها جریان‌هایی در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. زاویهٔ بین میدان‌های مغناطیسی‌ای که هر کدام از سیم‌ها در نقطهٔ M ایجاد کرده‌اند، چند درجه است؟

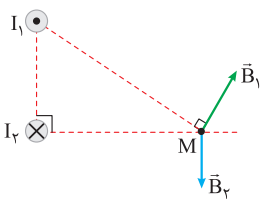


۱) ۱۲۰
۲) ۱۵۰
۳) ۶۰
۴) ۳۰

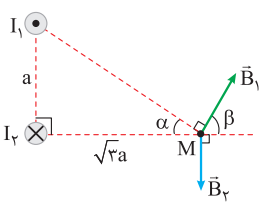
پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره *ویژگی‌های مثلث‌های قائم‌الزاویه با زاویه‌های ۳۰°، ۶۰° و ۹۰° و زاویه‌های ۳۷°، ۵۳° و ۹۰° رو خوب یاد بگیر. خیلی جاها به دردت می‌خوره.*

پاسخ تشریحی **گام اول:** جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم‌ها را در نقطهٔ M طبق قاعدهٔ دست راست به دست می‌آوریم:



گام دوم: زاویهٔ بین $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ (زاویهٔ θ) را حساب می‌کنیم:





$$\tan\alpha = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\alpha + 90^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow 30^\circ + 90^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

$$\theta = \beta + 90^\circ \Rightarrow \theta = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$$

Telegram: @konkur_in

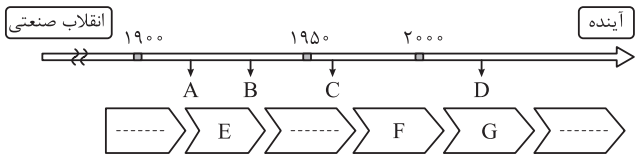
www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی (۳): صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲

تست و پاسخ ۷۶

با توجه به نمودار زیر که چند نمونه فراورده‌ٔ حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان را نشان می‌دهد، کدام موارد به درستی معرفی شده‌اند؟



۱) A: اوره، B: آمونیاک، G: مراقبت‌های بهداشتی

۲) E: پوشش‌های دوستدار محیط زیست، C: ویتامین آ، D: مواد عایق گرما

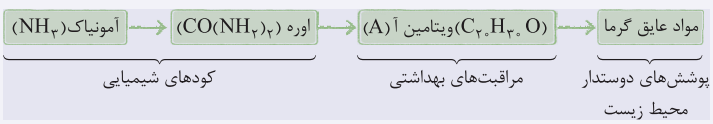
۳) B: اوره، C: ویتامین آ، G: پوشش‌های دوستدار محیط زیست

۴) A: ویتامین آ، C: مواد عایق گرما، F: مراقبت‌های بهداشتی

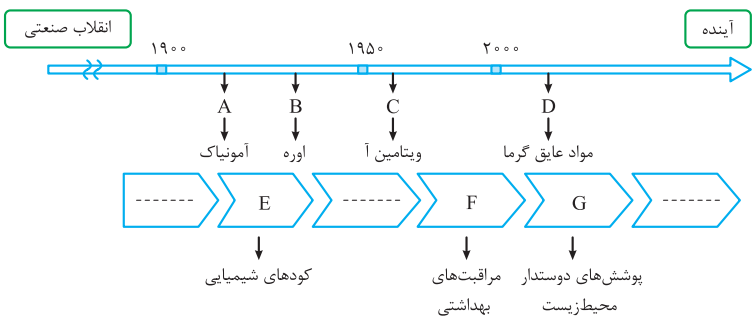
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

نکته طبق نمودار کتاب درسی، ترتیب زمانی شناسایی و تولید چند فراورده‌ٔ حاصل از فناوری‌های شیمیایی پس از انقلاب صنعتی به صورت مقابل است:



پس از انقلاب صنعتی ابتدا کودهای شیمیایی و بعد فراورده‌های مربوط به مراقبت‌های بهداشتی و بعد از آن فراورده‌های مربوط به پوشش‌های دوستدار محیط زیست شناسایی و تولید شدند؛ بنابراین موارد A تا G در نمودار سؤال، به صورت روبه‌رو هستند:



تست و پاسخ ۷۷

کدام مطلب درست است؟

۱) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور غیریکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

۲) ایجاد و تشدید بیماری‌هایی مانند برونشیت، آسم، وبا و سرطان ریه از جمله عوارض آلودگی هوا هستند.

۳) ترتیب مقدار آلاینده (برحسب گرم) به ازای طی یک کیلومتر توسط خودرو به صورت: $NO < C_xH_y < CO$ است.

۴) آلاینده‌های C_xH_y، NO، NO_2، SO_2 و CO در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

- هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند، یعنی یک مخلوط همگن (محلول گازی) است. در حالی که هوای آلوده حاوی گازهایی مانند SO_2، O_3، NO_2، CO، NO و C_xH_y، ذره‌های معلق و مواد آلی فرّار نیز هست. هوای آلوده به دلیل وجود آلاینده‌های مختلف، بوی بدی دارد، چهرهٔ شهر را زشت می‌کند، فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها را سرعت بخشیده و باعث ایجاد و تشدید بیماری‌های تنفسی از جمله برونشیت، آسم، سرطان ریه و حتی مرگ می‌شود.
- آلاینده‌های C_xH_y (هیدروکربن‌ها)، NO، SO_2 و CO در خروجی اگزوز خودروها وجود دارند و مقایسهٔ مقدار برخی از آن‌ها به صورت روبه‌رو است: $CO > C_xH_y > NO$:مقدار آلایندهٔ خروجی اگزوز خودروها (برحسب گرم)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) هوای خشک و پاک یک **مخلوط همگن** (محلول گازی) است؛ یعنی مخلوطی از گازهای گوناگون است که **به طور یکنواخت** در هواکره پخش شده‌اند، نه غیریکنواخت!

۲) وبا از جمله بیماری‌های واگیردار است که با آلوده‌شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود، نه از طریق آلودگی هوا!

۳) ترتیب مقدار آلاینده‌های تولیدی در یک خودرو (برحسب گرم) به ازای طی مسافت یک کیلومتر، به صورت $NO < C_xH_y < CO$ است.

۴) گاز قهوه‌ای‌رنگ NO_2 جزء آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودرو نیست و در اثر واکنش زیر در هواکره تولید می‌شود:

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

تست و پاسخ ۷۸

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- **برخلاف واکنش سوختن گاز هیدروژن، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید در دما و هوای اتاق تأمین می‌شود.**
- **شناسایی اکسیدهای نیتروژن در هواکره و ام. آر. آی (MRI)، نمونه‌هایی از کاربرد طیف‌سنجی فروسرخ هستند.**
- **کاتالیزگرها اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کنند و هر کاتالیزگر تنها سرعت برخی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.**
- **همانند پرتوهای فروسرخ، پرتوهای فرابنفش و نور مرئی نیز با ماده برهم‌کنش دارند.**

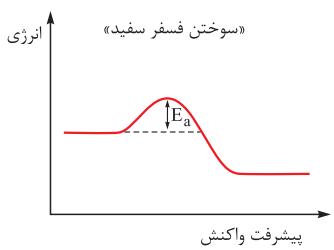
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

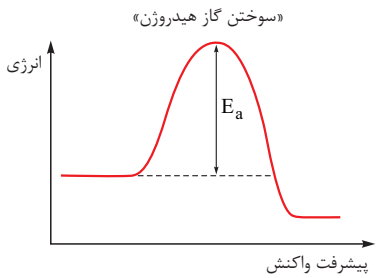
پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی فقط عبارت دوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و دمای اتاق می‌سوزد. این واقعیت نشان می‌دهد که انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن فسفر سفید در دما و هوای اتاق تأمین می‌شود، اما انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز هیدروژن به قدری زیاد است که در دمای اتاق تأمین نمی‌شود.





سوختن گاز هیدروژن > سوختن فسفر سفید : E_a در دمای اتاق

عبارت دوم:

کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ	تشخیص گروه‌های عاملی
	شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و NO_x در هواکره
	شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای

MRI از کاربردهای طیف‌سنجی فروسرخ نیست! (صرفاً جهت اطلاع ☺ : در دستگاه تصویربرداری MRI، از یک میدان مغناطیسی قوی و امواج رادیویی استفاده می‌شود.)

عبارت سوم: کاتالیزگرها اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کنند و هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می‌بخشد.

عبارت چهارم: *کاملاً درست*، علاوه بر پرتوهای فروسرخ، دیگر پرتوها مانند پرتوهای مرئی، فرابنفش و ... نیز با ماده برهم‌کنش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۷۹

اگر معادله‌های زیر مربوط به پیدایش گازهای نیتروژن مونوکسید، اوزون و نیتروژن دی‌اکسید در هواکره باشند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$$I)\ N_2 + O_2 \rightarrow x \qquad II)\ x + O_2 \rightarrow y \qquad III)\ y + O_2 \xrightarrow{\text{نور خورشید}} x + z$$

الف) واکنش (I) علاوه بر دمای بالای داخل موتور خودرو، در حضور رعد و برق نیز انجام‌پذیر است.

ب) x و y ترکیباتی بسیار واکنش‌پذیرند و محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعدهٔ هشتایی پیروی نمی‌کنند.

پ) ترتیب حداکثر غلظتی که این آلاینده‌ها در طول شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ دارند، به صورت $y > x > z$ است.

ت) در واکنش (III) اگر نسبت ضریب مولی x به z، $\frac{1}{2}$ باشد، ضریب O_2 در واکنش موازنه‌شده می‌تواند ۵ باشد.

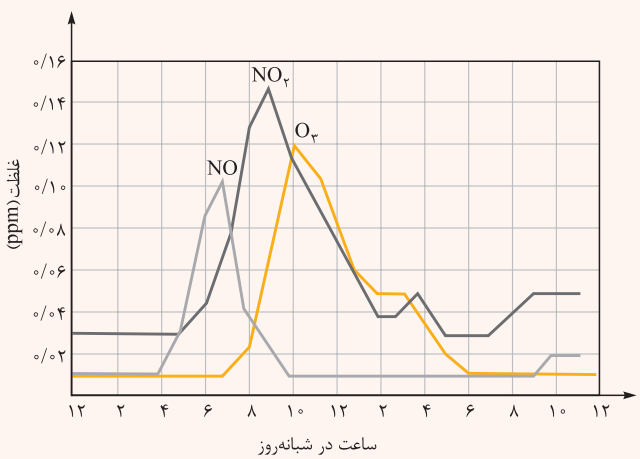
۱) الف ـ ب ـ ت ۲) الف ـ ب ۳) پ ـ ت ۴) ب ـ پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

درس‌نامه

- نمودار زیر، غلظت آلاینده‌های NO، NO_2 و O_3 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد.



- با توجه به نمودار، مقایسهٔ حداکثر غلظت این آلاینده‌ها (ماکزیمم نمودارها) در یک شبانه‌روز به صورت $NO_2 > O_3 > NO$ است.
- واکنش‌های تولید این ۳ آلاینده به صورت زیر است:

$$1)\ N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \Rightarrow$$ (این واکنش درون موتور خودرو در دمای بالای $1000^\circ C$ و در اثر رعد و برق در هوا نیز انجام می‌شود.)

$$2)\ 2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

$$3)\ NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + \underbrace{O_3(g)}_{\text{اوزون تروپوسفری}}$$

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) گازهای نیتروژن و اکسیژن در دما و فشار اتاق با هم واکنش نمی‌دهند، اما درون موتور خودرو در دماهای بالای $1000^\circ C$ و هم‌چنین در اثر رعد و برق در طبیعت با هم واکنش می‌دهند و گاز NO تولید می‌شود.

ب) x همان NO و y همان NO_2 هستند که در ساختار لوویس هر دو ماده، الکترون تک وجود دارد (رادیکال (گونه‌هایی بسیار واکنش‌پذیر) هستند) و در آن‌ها اتم‌های N از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

$$:\dot{N}=\ddot{O}: \qquad :\ddot{O}-\dot{N}=\ddot{O}:$$

پ) مقایسهٔ حداکثر غلظت این آلاینده‌ها در طول شبانه‌روز به صورت $\underbrace{NO_2}_{y} > \underbrace{O_3}_{z} > \underbrace{NO}_{x}$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ت) برخی از واکنش‌ها، به چند طریق موازنه می‌شوند. با این‌که واکنش $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$ موازنه‌شده است، ولی می‌توان معادلهٔ موازنه‌شدهٔ آن را به صورت زیر نیز نوشت: (بیایید نسبت ضریب (NO) x به (O_3) z را برابر $\frac{1}{2}$ در نظر بگیریم.)

$$\underbrace{1NO_2}_{y} + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow \underbrace{1NO}_{x} + \underbrace{2O_3}_{z} \xrightarrow{\text{همهٔ ضرایب در ۲ ضرب می‌شوند}} \underbrace{2NO_2}_{y} + 5O_2 \rightarrow \underbrace{2NO}_{x} + \underbrace{4O_3}_{z}$$

$$\frac{\text{ضریب x}}{\text{ضریب z}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ضریب } O_2 = 5$$

دام تستی اگر در واکنش (III)، با قراردادن ضرایب ۱ و ۲ به ترتیب برای NO و O_3، معادله را موازنه کنیم، ابتدا ضریب O_2 برابر $\frac{5}{2}$ می‌شود، نه ۵! دقت کنید که در موازنهٔ واکنش‌ها، ضریب‌های کسری را باید از بین ببریم؛ بنابراین با ضرب‌کردن همهٔ ضرایب در عدد ۲، ضریب O_2 برابر ۵ شده و باز هم نسبت ضریب NO به O_3، برابر $\frac{1}{2}$ است.

تست و پاسخ ۸۰

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ انرژی فعال‌سازی و سرعت واکنش، درست است؟

- **اگر انرژی فعال‌سازی واکنش شیمیایی تأمین نشود، واکنش‌دهنده(ها) دست‌نخورده باقی می‌ماند.**
- **واکنش‌های گرماده چون انرژی فعال‌سازی کم‌تری نسبت به واکنش‌های گرماگیر دارند، سرعت بیشتری دارند.**
- **افزایش دمای کافی، با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش، سرعت واکنش را زیاد می‌کند.**
- **هر واکنشی که سبب تولید فراورده‌های پایدارتری می‌شود، به انرژی کم‌تری برای آغاز واکنش نیاز دارد.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

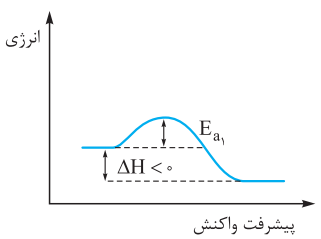
عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

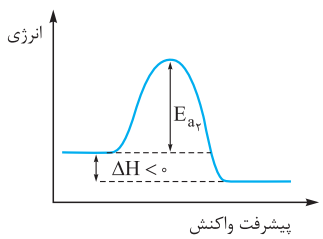
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در همهٔ واکنش‌های شیمیایی، اگر انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین نشود، واکنش هرگز انجام نمی‌شود و واکنش‌دهنده(ها) دست‌نخورده باقی می‌ماند.

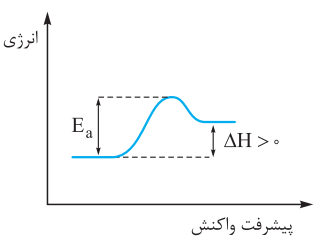
عبارت دوم: سرعت واکنش هیچ ربطی به گرماده یا گرماگیر بودن آن (ΔH واکنش) ندارد. در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها کم‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است، ولی مقدار انرژی فعال‌سازی این واکنش‌ها (تفاوت سطح انرژی ذرهٔ به‌وجودآمده در قلهٔ نمودار با سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها) می‌تواند کم (نمودار ۱) یا زیاد (نمودار ۲) باشد.

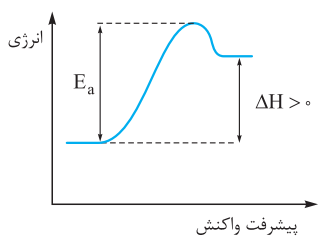
(۱) (۲)





برای واکنش‌های گرماگیر نیز مقدار E_a می‌تواند کم یا زیاد باشد.





Telegram: @konkur_in

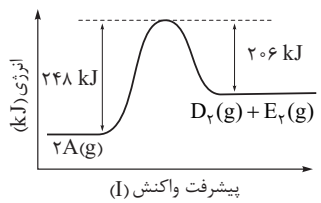
www.konkur.in

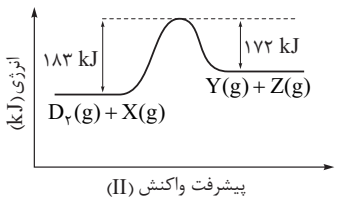
عبارت سوم: افزایش دما به مقدار کافی، با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، سرعت آن‌ها را افزایش می‌دهد (دقت کنید که استفاده از کاتالیزگر با کاهش E_a و تأمین‌شدن آن، سبب افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شود، ولی افزایش دما، مقدار E_a را تغییر نمی‌دهد.)

عبارت چهارم: *چه ربطی داره؟!* سرعت واکنش تنها به مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با ذرهٔ به‌وجودآمده در قلهٔ نمودار) وابسته است، مثلاً در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است و فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند، اما همان‌طور که در عبارت دوم گفته شد، مقدار E_a در این واکنش‌ها می‌تواند کم یا زیاد باشد.

تست و پاسخ ۸۱

اگر واکنش‌های زیر در شرایط یکسان انجام شوند، با توجه به نمودارهای داده‌شده، درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟





- **سرعت تشکیل گاز D_2 (در واکنش I) از سرعت مصرف آن (در واکنش II) کم‌تر است.**
- **تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۵۶ کیلوژول است.**
- **به ازای مصرف ۱ مول گاز A در واکنش I، ۲۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.**
- **تفاوت آنتالپی دو واکنش برابر ۳۱ کیلوژول است.**

۱) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۲) درست ـ نادرست ـ نادرست ـ درست
۳) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های اول و چهارم، درست و عبارت‌های دوم و سوم، نادرست‌اند.

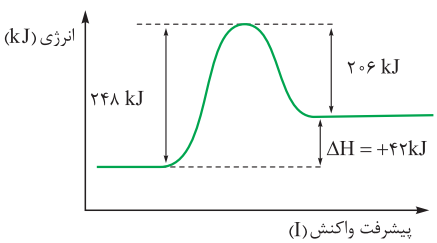
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: انرژی فعال‌سازی واکنش (I) برابر ۲۴۸ kJ و انرژی فعال‌سازی واکنش (II) برابر ۱۸۳ kJ است. می‌دانیم، هر چه انرژی فعال‌سازی واکنش کم‌تر باشد، سرعت آن واکنش، بیشتر خواهد بود؛ پس سرعت مصرف D_2 در واکنش(II) نسبت به سرعت تولید آن در واکنش (I)، بیشتر است.

عبارت دوم: انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش همان E_a واکنش است.

$$E_{a(I)} - E_{a(II)} = ۲۴۸ - ۱۸۳ = ۶۵\,kJ$$

عبارت سوم: با توجه به نمودار داده‌شده، آنتالپی واکنش (I) برابر ۴۲+ کیلوژول است و واکنش گرماگیر است؛ پس گرما مصرف می‌شود، نه آزاد!



$$۲A(g) + ۴۲\,kJ \rightarrow D_2(g) + E_2(g)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,kJ\ \text{گرما} = ۱\,mol\,A \times \frac{۴۲\,kJ\ \text{گرما}}{۲\,mol\,A} = ۲۱\,kJ$$ گرما مصرف می‌شود.

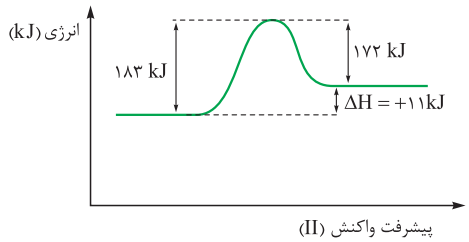
روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\underbrace{\text{مول}}_{\text{مادهٔ A}}\times\underbrace{\text{ضریب}}_{۱}}{\underbrace{|\Delta H|}_{\text{انرژی}}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{Q}{|۴۲|} \Rightarrow Q = ۲۱\,kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت چهارم: با توجه به نمودارهای داده‌شده، آنتالپی واکنش (I) برابر $+۴۲\,kJ$ و آنتالپی واکنش (II) برابر $+۱۱\,kJ$ است؛ پس داریم:



تفاوت آنتالپی دو واکنش $= ۴۲ - ۱۱ = ۳۱\,kJ$

تست و پاسخ ۸۲

به ترتیب از راست به چپ، در یک واکنش برگشت‌ناپذیر، چند مورد از موارد زیر، در حضور کاتالیزگر کاهش می‌یابد و چند مورد، با افزایش دما، افزایش می‌یابد؟

- **سرعت تولید فراورده**
- **زمان انجام واکنش**
- **مقدار فراوردهٔ تولیدی**
- **پایداری فراورده‌ها**
- **سطح انرژی قلهٔ نمودار**
- **گرمای مبادله‌شده**
- **انرژی واکنش‌دهنده‌ها**
- **انرژی فعال‌سازی**

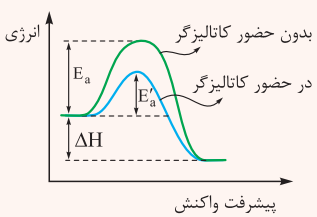
۱) ۳ ـ ۳
۲) ۳ ـ ۲
۳) ۲ ـ ۳
۴) ۲ ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

کاتالیزگر ماده‌ای است که سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، در حالی که خودش در پایان واکنش دست‌نخورده باقی می‌ماند.
کاتالیزگر با تغییر مسیر انجام واکنش، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود واکنش‌دهنده‌ها سریع‌تر به فراورده‌ها تبدیل شوند؛ بنابراین با استفاده از کاتالیزگر می‌توان واکنش‌هایی را که انرژی فعال‌سازی زیادی دارند، در دما و فشار پایین‌تر با سرعت مناسب انجام داد.

حواستون باشه کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و در نتیجه آنتالپی واکنش (ΔH واکنش) را تغییر نمی‌دهد.



کاتالیزگر این موارد را کاهش می‌دهد.	کاتالیزگر این موارد را افزایش می‌دهد.	کاتالیزگر این موارد را تغییر نمی‌دهد.
انرژی فعال‌سازی واکنش سطح انرژی گونهٔ تشکیل‌شده در قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش زمان انجام واکنش آلاینده‌های تولیدشده در واکنش‌های انجام‌شده در صنعت	سرعت واکنش (شیب نمودار مول ـ زمان یا غلظت ـ زمان) پایداری گونهٔ تشکیل‌شده در قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش	سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ΔH واکنش مقدار نهایی فراورده‌ها (پیشرفت واکنش)

پاسخ تشریحی زمان انجام واکنش، سطح انرژی قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش و انرژی فعال‌سازی در حضور کاتالیزگر کاهش می‌یابد (۳ مورد).
با افزایش دما، انرژی واکنش‌دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش می‌یابد (۲ مورد).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸۳

اگر فاصلهٔ بین سطح انرژی فراورده‌ها و قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت یک واکنش برابر ۹۰kJ و فاصلهٔ بین سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در آن برابر ۵۰kJ باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این واکنش می‌تواند درست باشد؟

- علامت ΔH واکنش می‌تواند مثبت یا منفی باشد و در حالتی که $\Delta H < 0$ است، سرعت واکنش بیشتر است.
- اگر آنتالپی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۴۰kJ است.
- اگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر باشد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و قلهٔ نمودار برابر ۱۴۰kJ است.
- این واکنش می‌تواند گرماده یا گرماگیر باشد و قدرمطلق تفاوت انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت و برگشت، در هر دو حالت برابر است.

یعنی واکنش گرماگیر باشد. ($\Delta H > 0$)

یعنی انرژی فعال‌سازی واکنش (E_a)

یعنی واکنش گرماگیر باشد.

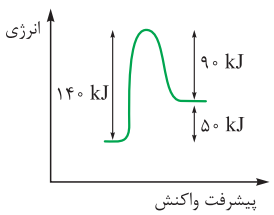
۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

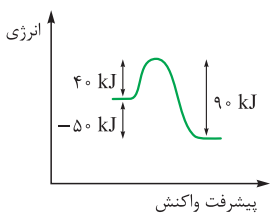
عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

پاسخ تشریحی چون در صورت سؤال اشاره‌ای نشده است که سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها، ۵۰kJ بیشتر یا کم‌تر است؛ بنابراین دو حالت متفاوت می‌توان در نظر گرفت:

الف) سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است (واکنش گرماگیر):



ب) سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است (واکنش گرماده):



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش گرماده (ب)، $\Delta H < 0$ است و E_a واکنش برابر ۴۰kJ می‌باشد، ولی در واکنش گرماگیر (الف)، $\Delta H > 0$ بوده و E_a واکنش برابر ۱۴۰kJ است. از آن‌جا که سرعت واکنش با E_a واکنش رابطهٔ وارونه دارد، سرعت واکنش در حالتی که واکنش گرماده است (یعنی واکنش ب)، بیشتر می‌باشد.

عبارت دوم: در واکنش‌های گرماگیر، آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است. در واکنش گرماگیر (الف)، E_a واکنش برابر ۱۴۰kJ است.

عبارت سوم: در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها بیشتر است:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها} - \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}$$

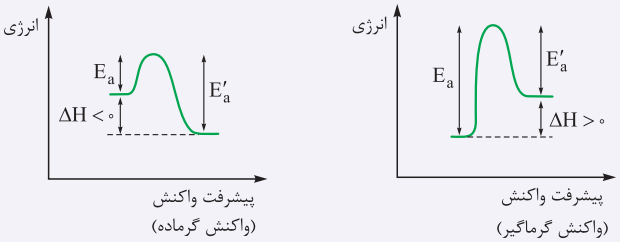
در واکنش گرماگیر (الف)، E_a واکنش برابر ۱۴۰kJ است.

عبارت چهارم: در هر دو حالت گرماگیر (الف) و گرماده (ب)، قدرمطلق تفاوت E_a واکنش رفت و E_a واکنش برگشت، برابر ۵۰kJ است. (قدرمطلق آنتالپی هر دو واکنش برابر ۵۰kJ است.)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته اگر انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت را با E_a و در جهت برگشت را با E'_a نشان دهیم، آنتالپی یک واکنش را می‌توان از رابطهٔ روبه‌رو به دست آورد: $\Delta H = E_a - E'_a$



تست و پاسخ ۸۴

کدام مطلب در مورد واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن نادرست است؟

۱) سرعت این واکنش مانند واکنش N_2 با H_2، در دمای اتاق ناچیز است و عملاً انجام نمی‌شود.

۲) این واکنش در حضور جرقه یا در حضور کاتالیزگر روی، به صورت انفجاری رخ می‌دهد.

۳) استفاده از کاتالیزگر پلاتین در آن نسبت به کاتالیزگر روی، سطح انرژی قلهٔ نمودار را، بیشتر کاهش می‌دهد.

۴) به ازای مصرف مقدار معینی گاز هیدروژن، گرمای مبادله‌شده در این واکنش در دمای اتاق با ایجاد جرقه با گرمای مبادله‌شده در حضور پودر روی یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه با توجه به جدول زیر که برخی داده‌های مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که:

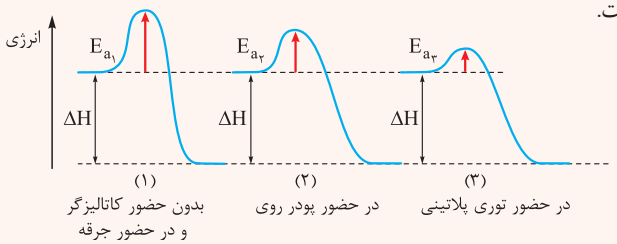
شرایط آزمایش	دما (^oC)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	−۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	−۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	−۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	−۵۷۲

۱) واکنش سوختن هیدروژن در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود، زیرا انرژی فعال‌سازی آن بالا است.

۲) با ایجاد جرقه در مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن، انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین شده و واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود.

۳) فلزهای روی (Zn) و پلاتین (Pt)، کاتالیزگرهای واکنش سوختن هیدروژن هستند. در حضور پودر روی، واکنش سریع و در حضور توری پلاتینی، واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود؛ بنابراین توری پلاتینی انرژی فعال‌سازی واکنش را بیشتر کاهش می‌دهد و کاتالیزگر مناسب‌تری برای سوختن هیدروژن است.

۴) در همهٔ مسیرهای انجام واکنش ، آنتالپی واکنش مقداری ثابت است.



$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$$

انرژی فعال‌سازی
- با استفاده از گرما و جرقه، تأمین می‌شود.
- با استفاده از کاتالیزگر، کاهش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) سرعت واکنش سوختن هیدروژن (بدون حضور کاتالیزگر)، مانند سرعت واکنش گازهای نیتروژن با هیدروژن در دمای اتاق، ناچیز است و عملاً انجام نمی‌شود. (انرژی فعال‌سازی هر دو واکنش بسیار زیاد است.)

۲) واکنش سوختن هیدروژن در حضور جرقه همانند انجام واکنش در حضور کاتالیزگر توری پلاتینی، به صورت انفجاری انجام می‌شود. در حضور کاتالیزگر پودر روی، واکنش سریع انجام می‌شود، نه انفجاری!

۳) توری پلاتینی نسبت به پودر روی، کاتالیزگر مناسب‌تری برای واکنش سوختن هیدروژن است و E_a واکنش و در واقع سطح انرژی قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش را، بیشتر کاهش می‌دهد.

۴) استفاده از جرقه و حتی استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها) را تغییر نمی‌دهد؛ پس در دمای ثابت، به ازای مصرف مقدار معینی گاز هیدروژن، گرمای یکسانی در هر حالت مبادله می‌شود.

تست و پاسخ ۸۵

جدول زیر اطلاعاتی از ۳ واکنش را نشان می‌دهد. اگر با گرمای حاصل از مصرف ۰/۵ مول X بتوان دمای ۲/۱ کیلوگرم فلز مس را به اندازهٔ $10^\circ C$ افزایش داد و در نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش‌ها، فاصلهٔ قلهٔ نمودار تا فراورده‌ها، در واکنش‌های ۲ و ۳ برابر باشد، جمع جبری a و b کدام است؟ ($c_{مس} = 0/4 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

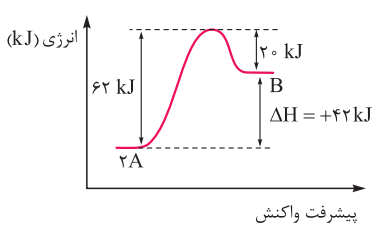
شمارهٔ واکنش	معادلهٔ واکنش	E_a (kJ)	ΔH(kJ)
۱	$2A \rightarrow B$	۶۲	b
۲	$X \rightarrow Y$	a	
۳	$B \rightarrow 2A$	۲۰	

۱) ۱۲۰/۸
۲) ۸۷/۲
۳) ۵۶/۲
۴) ۸۹/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره با استفاده از داده‌های ردیف (۱) و (۳) جدول و رسم نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش $B \rightarrow 2A$، آنتالپی این واکنش را حساب کن. سپس آنتالپی واکنش $X \rightarrow Y$ را از روی گرمای داده‌شده به فلز مس، به دست بیار. در نهایت با رسم نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش $X \rightarrow Y$، مقدار a را حساب کن.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از مقادیر E_a برای واکنش‌های (۱) و (۳)، نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش $2A \rightarrow B$ را رسم کرده و مقدار آنتالپی واکنش (b) را حساب می‌کنیم.



$\Rightarrow \boxed{b = 42}$

گام دوم: از روی گرمای داده‌شده بر مس، آنتالپی واکنش $X \rightarrow Y$ را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 2100 \times 0/4 \times 10 = 8400 J \times 10^{-3} = 8/4 kJ$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?kJ\ \text{گرما} = 1 mol\ X \times \frac{8/4 kJ}{0/5 mol\ X} = 16/8 kJ$$

چون در این واکنش گرما آزاد شده و سبب افزایش دمای مس شده است؛ پس واکنش گرماده است و ΔH آن برابر $-16/8 kJ$ است.

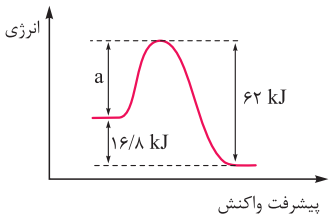
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{۱×ضریب}}_{\text{مادهٔ X}}} = \frac{Q \text{یا} (mc\Delta\theta)}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{۰/۵}{۱\times۱} = \frac{۲۱۰۰\times۰/۴\times۱۰}{|\Delta H|} \Rightarrow \Delta H = -۱۶۸۰۰J \Rightarrow \Delta H = -۱۶/۸kJ$$

گام سوم: با توجه به این‌که گفته شده، در نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش‌ها، فاصلهٔ قلهٔ نمودارها تا فراورده‌ها، در واکنش‌های $B \rightarrow ۲A$ و $X \rightarrow Y$ برابر است؛ پس نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش $X \rightarrow Y$ به صورت مقابل است:

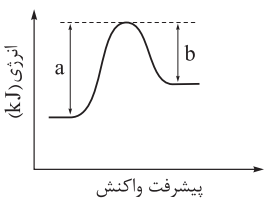


$$\Rightarrow a + ۱۶/۸ = ۶۲ \Rightarrow a = ۴۵/۲kJ$$

$$a + b = ۴۵/۲ + ۴۲ = \boxed{۸۷/۲}$$

تست و پاسخ ۸۶

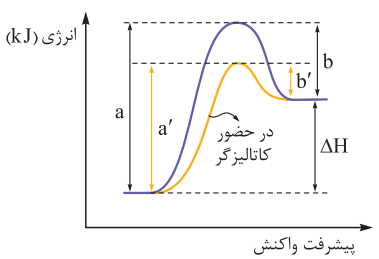
نسبت $\frac{a}{b}$ در نمودار زیر در غیاب کاتالیزگر برابر $\frac{۵}{۳}$ است. اگر در حضور کاتالیزگر نسبت «فاصلهٔ سطح انرژی فراورده‌ها و قلهٔ انرژی» به ΔH واکنش برابر $\frac{۳}{۴}$ باشد، کاتالیزگر واکنش باعث کاهش چند درصدی مقدار b شده است؟



۱) ۳۵
۲) ۴۰
۳) ۴۵
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا نسبت‌های داده‌شده را با استفاده از نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش می‌نویسیم:



$$\Delta H = a - b = a' - b'$$

$$\frac{a}{b} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow b = \frac{۳}{۵}a = ۰/۶a$$

$$\frac{b'}{\Delta H} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{b'}{a-b} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow b' = \frac{۳}{۴}(a - \underbrace{b}_{۰/۶a}) = \frac{۳}{۴}(۰/۴a) = ۰/۳a$$

گام دوم: درصد کاهش b را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد کاهش مقدار b} = \frac{b - b'}{b} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۶a - ۰/۳a}{۰/۶a} \times ۱۰۰ = ٪۵۰$$

تست و پاسخ ۸۷

کدام گزینه در مورد مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، نادرست است؟

۱) مبدل کاتالیستی قطعه‌ای سرامیکی به شکل توری است که فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین روی سطح آن قرار می‌گیرد.
۲) برای افزایش کارایی و افزایش سطح تماس کاتالیزگرها با آلاینده‌ها، کاتالیزگرها را به شکل مش‌های ریز درمی‌آورند.
۳) سرب و گوگرد موجود در بنزین‌های کم‌کیفیت، می‌توانند سبب کاهش کارایی مبدل‌های کاتالیستی شوند.
۴) هر چند کاتالیزگرها در واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند، ولی مبدل کاتالیستی را باید پس از کاهش کارایی، تعویض کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) مبدل‌های کاتالیستی، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rd) پوشانده شده است.

۲) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی قطعهٔ سرامیکی را به شکل مِش (دانه)های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند؛ زیرا سطح تماس مش‌ها از توری بیشتر است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳ و ۴ با این‌که مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کنند (کاتالیزگرها در واکنش مصرف نمی‌شوند و دست‌نخورده باقی می‌مانند)، اما پس از مدت معین، کارایی آن‌ها کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نبوده و باید تعویض شوند (کاهش کارایی مبدل کاتالیستی می‌تواند به دلیل وجود ناخالصی‌هایی مانند سرب و گوگرد در بنزین با کیفیت پایین باشد.)

تست و پاسخ ۸۸

خودرویی که به طور میانگین در طول شبانه‌روز مسافت ۹۰km را طی می‌کند، دارای نوعی مبدل کاتالیستی است که می‌تواند مقدار آلاینده‌های CO و NO را مطابق جدول داده‌شده،کاهش دهد. اگر در طی یک شبانه‌روز بر اثر واکنش‌های انجام‌گرفته در این مبدل جهت حذف آلاینده‌ها، ۵۱۳۰kJ گرما آزاد شود، مقدار x در جدول زیر کدام است؟ $(C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1})$

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر	در غیاب مبدل	۶	۱/۰۴
	در حضور مبدل	x	۰/۰۴
قدرمطلق ΔH واکنش موازنه‌شده برای کاهش مقدار آلاینده (kJ)		۵۶۰	۱۸۰

۱) ۰/۰۷ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۶۷ ۴) ۵/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقدار گرمای آزادشده به ازای حذف NO را محاسبه کن و از مقدار کل گرمای آزادشده (۵۱۳۰kJ) کم کن. سپس از روی گرمای به‌دست‌آمده در این مرحله، جرم CO حذف‌شده در مبدل را به دست بیار و از مقدار CO در غیاب مبدل (۶g) کم کن تا x (مقدار CO باقی‌مانده در حضور مبدل) به دست بیاد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که هر دو واکنش حذف آلاینده‌های CO و NO در مبدل کاتالیستی خودروها، گرماده هستند، ابتدا گرمای آزادشده از حذف NO به ازای طی ۹۰km مسافت در خودرو را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$\Delta H=-180\,kJ$$

$$2NO(g)\rightarrow N_2(g)+O_2(g)$$

$$?kJ=90\,km\times\frac{(1/04-0/04)\,g\,NO}{1\,km}\times\frac{1\,mol\,NO}{30\,g\,NO}\times\frac{180\,kJ}{2\,mol\,NO}=270\,kJ$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{NO}}=\frac{Q}{|\Delta H|}$$

$$\frac{90(km)\times1(g/km)}{2\times30}=\frac{Q}{180}\Rightarrow Q=270\,kJ$$

گام دوم: گرمای آزادشده به ازای حذف CO را حساب می‌کنیم:

$$5130-270=4860\,kJ$$

گام سوم: جرم CO حذف‌شده در مبدل را به ازای طی مسافت ۱km در خودرو، به دست می‌آوریم:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)\qquad \Delta H=-560\,kJ$$

$$?g\,CO=1\,km\times\frac{4860\,kJ\,\text{گرما}}{90\,km}\times\frac{2\,mol\,CO}{560\,kJ\,\text{گرما}}\times\frac{28\,g\,CO}{1\,mol\,CO}=5/4\,g$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{CO}}=\frac{Q}{|\Delta H|}$$

$$\Rightarrow\frac{90(km)\times a(g/km)}{2\times28}=\frac{4860}{560}\Rightarrow a=5/4\,g/km$$

گام چهارم: در نهایت جرم CO باقی‌مانده در حضور مبدل (x) را حساب می‌کنیم:

$$x=6-a\Rightarrow x=6-5/4=0/6$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸۹

چه تعداد از مطالب زیر در مورد واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

- **نسبت مجموع ضرایب مولی اکسیدهای نیتروژن به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش موازنه‌شدهٔ مورد نظر، برابر $\frac{5}{2}$ است.**
- **با انجام این واکنش در حجم و دمای ثابت، فشار مخلوط ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.**
- **به ازای مصرف ۰/۵ مول اکسنده، ۲۷ گرم آب تولید می‌شود.**
- **اگر $1/8۰۶\times10^{23}$ الکترون مبادله شود، ۴/۴۸ لیتر واکنش‌دهنده در شرایط استاندارد مصرف می‌شود.**
- **ترکیب چهاراتمی که در این واکنش شرکت می‌کند، با کاهش E_a، سبب افزایش سرعت این واکنش می‌شود.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

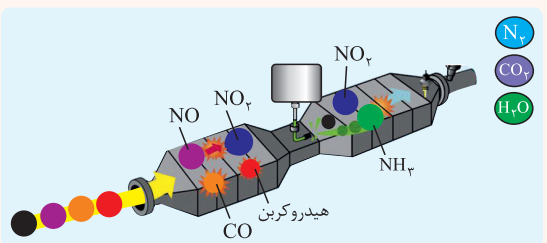
درس‌نامه ●● مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی

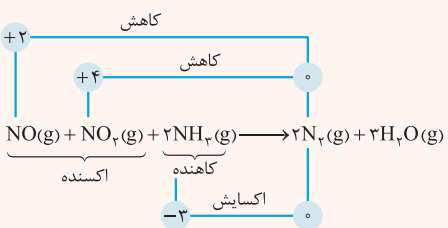
واکنش حذف آلاینده‌های CO و C_xH_y در این مبدل‌ها مشابه با مبدل‌های خودروهای بنزینی است.

۱) واکنش حذف کربن مونوکسید (سوختن): $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g) \quad , \quad \Delta H<0$

۲) واکنش حذف هیدروکربن‌های نسوخته (سوختن): $C_xH_y+(x+\frac{y}{4})O_2(g)\rightarrow xCO_2(g)+\frac{y}{2}H_2O(g) \quad , \quad \Delta H<0$

اما برای کاهش مقدار اکسیدهای نیتروژن (NO_2, NO) و تبدیل آن‌ها به گاز N_2، از آمونیاک طبق واکنش زیر استفاده می‌شود. با انجام این واکنش تا حدود زیادی از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.





$$\text{شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده} = 2\times 1\times 3 = 6 \quad \begin{matrix}\text{زیرونده N} \\ \text{ضریب } NH_3\end{matrix} \quad \begin{matrix}\text{تغییر عدد اکسایش N} \\ \text{در واکنش، براساس مصرف کاهنده } (NH_3)\end{matrix}$$

پس هواستون باشه! با استفاده از هر دو مبدل خودروهای بنزینی و دیزلی، می‌توان اکسیدهای نیتروژن را به گاز نیتروژن تبدیل کرد؛ *فقط واکنش‌هاشون فرق داره!*

با توجه به این‌که در مبدل خودروهای دیزلی برای حذف اکسیدهای نیتروژن، بخش جداگانه‌ای در نظر گرفته شده است، می‌توان گفت که مبدل‌های خودروهای دیزلی برخلاف مبدل‌های خودروهای بنزینی، دو مرحله‌ای‌اند.

پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی به کمک آمونیاک انجام شده و به صورت زیر است:

$$NO(g)+NO_2(g)+2NH_3(g)\rightarrow 2N_2(g)+3H_2O(g)$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ضریب مولی هر یک از گازهای NO و NO_2 در این واکنش، برابر یک و مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها برابر ۵ است.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب مولی } NO, NO_2}{\text{مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها}}=\frac{1+1}{2+3}=\frac{2}{5}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت دوم: مطابق معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش حذف گازهای NO و NO_2، به ازای مصرف ۴ مول واکنش‌دهندهٔ گازی، ۵ مول فراوردهٔ گازی تولید می‌شود.

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{4} = \frac{P_2}{5} \Rightarrow P_2 = \frac{5}{4} P_1$$

(واکنش‌دهنده‌ها: $n_1 T_1$ ، فراورده‌ها: $n_2 T_2$)

$$\text{درصد افزایش فشار} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{\frac{5}{4}P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = (\frac{5}{4} - 1) \times 100 = \%25$$

عبارت سوم: گونه‌های اکسنده، NO و NO_2 هستند. با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، در مجموع به ازای مصرف ۲ مول از گازهای NO و NO_2 (یک‌مول NO + یک‌مول NO_2)، ۳ مول آب تولید می‌شود؛ پس داریم:

$$NO(g) + NO_2(g) \sim 3H_2O(g)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,g\,H_2O = 0/5\,mol(NO, NO_2) \times \frac{3\,mol\,H_2O}{2\,mol(NO, NO_2)} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 13/5\,g\,H_2O$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب} \times 1} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/5}{2 \times 1} = \frac{x\,g\,H_2O}{3 \times 18} \Rightarrow x = 13/5\,g\,H_2O$$

(NO, NO_2 ، H_2O)

عبارت چهارم: با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش، به ازای مصرف ۲ مول NH_3، ۶ مول الکترون در واکنش مبادله می‌شود؛ پس داریم:

$$\text{شمار مول الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش براساس مصرف‌کاهنده } (NH_3) = 2 \times 1 \times 3 = 6$$

(2: ضریب NH_3، 1: زیروند N، 3: تغییر عدد اکسایش N)

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,L\,\text{گاز واکنش‌دهندهٔ گازی} = 1/806 \times 10^{23}\,e^- \times \frac{1\,mol\,e^-}{6/02 \times 10^{23}\,e^-} \times \frac{4\,mol(\text{واکنش‌دهنده}: 2NH_3, 1NO_2, 1NO)}{6\,mol\,e^-} \times \frac{22/4\,L\,\text{گاز}}{1\,mol\,\text{گاز}}$$

$$= 4/48\,L\,\text{واکنش‌دهندهٔ گازی}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{تعداد}}{\text{ضریب} \times 6/02 \times 10^{23}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم‌مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/806 \times 10^{23}}{6 \times 6/02 \times 10^{23}} = \frac{x\,L\,\text{گاز}}{4 \times 22/4} \Rightarrow x = 4/48\,L\,\text{واکنش‌دهندهٔ گازی}$$

(الکترون مبادله‌شده، گازهای واکنش‌دهنده)

عبارت پنجم: ترکیب ۴اتمی همان NH_3 است که نقش یکی از واکنش‌دهنده‌ها را در واکنش دارد، نه کاتالیزگر!

تست و پاسخ ۹۰

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **انرژی فعال‌سازی واکنش انجام‌شده در سوختن کبریت، با گرمای تولیدشده در اثر کشیده‌شدن نوک کبریت به سطح زبر قوطی آن، تأمین می‌شود.**
- **به کمک کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.**
- **مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دومرحله‌ای‌اند.**
- **اتانول و دی‌متیل اتر فرمول مولکولی یکسانی دارند و برای تشخیص آن‌ها از یکدیگر نمی‌توان از طیف‌سنجی فروسرخ استفاده کرد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: یکی از روش‌های تأمین انرژی فعال‌سازی، گرمادادن به واکنش‌دهنده‌ها است. برای مثال، هنگامی که نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کشیده می‌شود، گرما تولید می‌شود. این گرما، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن کبریت را تأمین می‌کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت دوم: *مگه داریم؟!* کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش، فقط انرژی فعال‌سازی را کاهش داده و باعث می‌شود واکنش‌دهنده‌ها سریع‌تر به فراورده‌ها تبدیل شوند.

حواستون باشه کاتالیزگر، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و در نتیجه ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

عبارت سوم: چون در مبدل خودروهای دیزلی برای حذف اکسیدهای نیتروژن، بخش جداگانه‌ای در نظر گرفته شده است، می‌توان گفت که مبدل‌های خودروهای دیزلی برخلاف مبدل‌های خودروهای بنزینی، دومرحله‌ای‌اند.

عبارت چهارم: هر یک از گروه‌های عاملی، گسترهٔ معین و منحصربه‌فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند. براساس همین تفاوت، با استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان گروه‌های عاملی را از یکدیگر تشخیص داد.

حواستون باشه با این‌که اتانول و دی‌متیل اتر فرمول مولکولی یکسانی دارند (C_2H_6O)، ولی نوع گروه‌های عاملی این دو ترکیب متفاوت است. (اتانول دارای گروه عاملی هیدروکسیل $-OH$ و دی‌متیل اتر دارای گروه عاملی اتری $-O-$ است.)

شیمی (۲): صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۷

تست و پاسخ ۹۱

درصد جرمی کربوهیدرات، پروتئین و چربی در یک نمونه شیر به ترتیب برابر ۴/۱، ۳/۶ و ۴/۴۵ است. خوردن یک لیوان شیر(۳۰۰ گرم) به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱J در نظر بگیرید.)

مادهٔ غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$	۱۷	۳۸	۱۷

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا انرژی تولیدشده به ازای مقدار کربوهیدرات، پروتئین و چربی موجود در ۳۰۰ گرم شیر را محاسبه کن، سپس با توجه به مجموع انرژی آزادشده و انرژی لازم برای هر تپش قلب، مدت‌زمان (تعداد روز) را به دست بیار.

پاسخ تشریحی **گام اول:** انرژی تولید یا آزاد شده به ازای هر یک از مواد (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) موجود در ۳۰۰ گرم شیر و مجموع آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$?kJ = 300g\ \text{شیر} \times \frac{4/1g\ \text{کربوهیدرات}}{100g\ \text{شیر}} \times \frac{17kJ}{1g\ \text{کربوهیدرات}} = 209/1kJ$$

$$?kJ = 300g\ \text{شیر} \times \frac{3/6g\ \text{پروتئین}}{100g\ \text{شیر}} \times \frac{17kJ}{1g\ \text{پروتئین}} = 183/6kJ$$

$$?kJ = 300g\ \text{شیر} \times \frac{4/45g\ \text{چربی}}{100g\ \text{شیر}} \times \frac{38kJ}{1g\ \text{چربی}} = 507/3kJ$$

$\Big\}$ کل انرژی آزادشده $= 900kJ$

گام دوم: از روی انرژی به‌دست‌آمده، تعداد روزها را به دست می‌آوریم.

$$?\ \text{روز} = 900kJ \times \frac{1000J}{1kJ} \times \frac{\text{یک تپش}}{1J} \times \frac{1min}{75\ \text{تپش}} \times \frac{1h}{60min} \times \frac{\text{یک روز}}{24h} = 8/3 \simeq 8$$

تست و پاسخ ۹۲

اگر ارزش سوختی متانول و اتانول به ترتیب ۲۲/۵ و ۳۰ کیلوژول بر گرم باشد، ارزش سوختی ۱ـ پروپانول به تقریب چند کیلوژول بر گرم خواهد بود؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۳۴ ۲) ۳۷/۵ ۳) ۴۳ ۴) ۵۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس نامه

تفاوت آنتالپی سوختن دو عضو متوالی از یک خانواده از ترکیب‌های آلی، تقریباً ثابت است. به طور مثال، اختلاف آنتالپی سوختن متان و اتان با اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان تقریباً برابر است؛ بنابراین اگر آنتالپی‌های سوختن متان $(-۸۹۰ kJ.mol^{-۱})$ و اتان $(-۱۵۶۰ kJ.mol^{-۱})$ را داشته باشیم، می‌توانیم آنتالپی سوختن پروپان را پیش‌بینی کنیم.

آنتالپی سوختن متان − آنتالپی سوختن اتان = آنتالپی سوختن اتان − آنتالپی سوختن پروپان

$$\text{آنتالپی سوختن پروپان} - (-۱۵۶۰) = (-۱۵۶۰) - (-۸۹۰) \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن پروپان} = -۲۲۳۰ kJ.mol^{-۱}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا آنتالپی سوختن متانول و اتانول را حساب می‌کنیم.

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \begin{cases} |\text{آنتالپی سوختن متانول}| = ۲۲/۵ \times ۳۲ = ۷۲۰ kJ.mol^{-۱} \Rightarrow -۷۲۰ kJ.mol^{-۱} \\ |\text{آنتالپی سوختن اتانول}| = ۳۰ \times ۴۶ = ۱۳۸۰ kJ.mol^{-۱} \Rightarrow -۱۳۸۰ kJ.mol^{-۱} \end{cases}$$

گام دوم: آنتالپی سوختن ۱ـ پروپانول را محاسبه می‌کنیم. (اختلاف آنتالپی سوختن متانول و اتانول با اختلاف آنتالپی سوختن اتانول و ۱ـ پروپانول تقریباً برابر است.):

آنتالپی سوختن متانول − آنتالپی سوختن اتانول = آنتالپی سوختن اتانول − آنتالپی سوختن ۱ـ پروپانول

$$\text{آنتالپی سوختن ۱ـ پروپانول} - (-۱۳۸۰) = (-۱۳۸۰) - (-۷۲۰) \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن ۱ـ پروپانول} = -۲۰۴۰ kJ.mol^{-۱}$$

گام سوم: ارزش سوختی ۱ـ پروپانول را به دست می‌آوریم.

$$\text{جرم مولی ۱ـ پروپانول } (C_۳H_۷OH) = (۳ \times ۱۲) + ۸ + ۱۶ = ۶۰ g.mol^{-۱}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|-۲۰۴۰|}{۶۰} = ۳۴ kJ.g^{-۱}$$

تست و پاسخ ۹۳

کدام مطلب نادرست است؟

۱) واکنش $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$ یک واکنش سریع است.

۲) آهن در هوای خشک به کندی به رسوب جامد قهوه‌ای‌رنگ تبدیل می‌شود.

۳) آهنگ واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ بسیار کم‌تر از آهنگ واکنش سوختن گلوکز است.

۴) سرعت واکنش، همان آهنگ واکنش در گسترهٔ معینی از زمان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) واکنش‌های تشکیل رسوب، جزء واکنش‌های سریع دسته‌بندی می‌شوند. $AgNO_۳(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_۳(aq)$

$$\xrightarrow{\text{حذف یون‌های ناظر}} Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$$

۲) آهن در هوای مرطوب (نه هوای خشک!) به کندی زنگ می‌زند.

۳) واکنش تجزیهٔ سلولز جزء واکنش‌های بسیار کُند و واکنش سوختن گلوکز جزء واکنش‌های سریع محسوب می‌شود.

۴) آهنگ واکنش در گسترهٔ معینی از زمان، سرعت واکنش نامیده می‌شود.

تست و پاسخ ۹۴

یک نمونه از سوخت A به جرم ۱۵۰g دارای ۱۶ درصد ناخالصی گوگرد است. اگر این میزان سوخت در زیر یک ظرف ۵لیتری آب به طور کامل بسوزد و ۲۰ درصد گرمای آن به آب درون ظرف منتقل شود، دمای آب درون ظرف به تقریب چند درجهٔ سلسیوس افزایش خواهد یافت؟ (ارزش سوختی A، $۳۰ kJ.g^{-۱}$ و آنتالپی سوختن گوگرد $-۳۰۰ kJ.mol^{-۱}$ است.) $(S = ۳۲ g.mol^{-۱}, c_{H_۲O} \simeq ۴ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا گرمای حاصل از سوختن ناخالصی گوگرد و سوخت خالص A را جداگانه حساب کن و مجموع گرمای تولیدشده را به دست بیار، سپس از روی ۲۰٪ از مجموع گرمای تولیدشده، تغییرات دمای آب را حساب کن.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا گرمای حاصل از سوختن ناخالصی گوگرد را حساب می‌کنیم.

$$?\,kJ = ۱۵۰\,g\ \text{سوخت ناخالص} \times \frac{۱۶\,g\ \text{گوگرد}}{۱۰۰\,g\ \text{سوخت ناخالص}} \times \frac{۱\,mol\ \text{گوگرد}}{۳۲\,g\ \text{گوگرد}} \times \frac{۳۰۰\,kJ}{۱\,mol\ \text{گوگرد}} = ۲۲۵\,kJ$$

گام دوم: حالا گرمای حاصل از سوزاندن، سوخت خالص A را محاسبه می‌کنیم. (درصد خلوص سوخت A در نمونه، ۸۴٪=۱۶−۱۰۰ است.)

$$?\,kJ = ۱۵۰\,g\ \text{سوخت ناخالص} \times \frac{۸۴\,g\ \text{سوخت خالص A}}{۱۰۰\,g\ \text{سوخت ناخالص}} \times \frac{۳۰\,kJ}{۱\,g\ \text{سوخت A}} = ۳۷۸۰\,kJ$$

بنابراین مجموع گرمای تولیدشده برابر است با: $۳۷۸۰ + ۲۲۵ = ۴۰۰۵\,kJ$

گام سوم: در نهایت از روی ۲۰٪ مجموع گرمای آزادشده، تغییرات دمای آب را به دست می‌آوریم.

$$\text{چگالی آب} \simeq ۱\,g.mL^{-۱} \equiv ۱\,kg.L^{-۱} \Rightarrow ۵\,L\,H_۲O \simeq ۵\,kg\,H_۲O$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۴۰۰۵ \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۵ \times ۴ \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۴۰/۰۵^\circ C \simeq ۴۰^\circ C$$

تست و پاسخ ۹۵

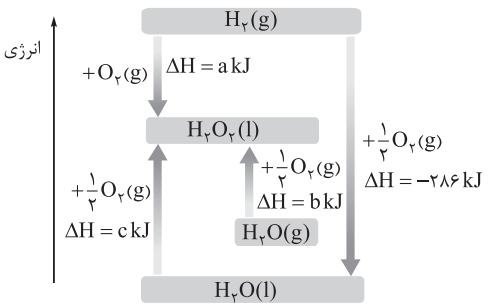
براساس نمودار داده‌شده و معادلهٔ زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (گرمای تبخیر مولی آب را ۴۴ kJ در نظر بگیرید، $H = ۱\,g.mol^{-۱}$)

$$۲H_۲O(l) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O_۲(l) \qquad \Delta H = +۱۹۶\,kJ$$

- **a برابر با −۱۸۸ kJ است.**
- **ارزش سوختی گاز هیدروژن را می‌توان $۱۴۳\,kJ.g^{-۱}$ در نظر گرفت.**
- **$H_۲O_۲(l)$ نسبت به $H_۲O(l)$ در شرایط یکسان، ناپایدارتر است.**
- **امکان تهیهٔ آب‌اکسیژنه از عناصر سازنده‌اش به طور مستقیم وجود دارد.**
- **c و b به ترتیب برابر با ۹۸ و ۴۴ کیلوژول است.**

۱) ۵ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

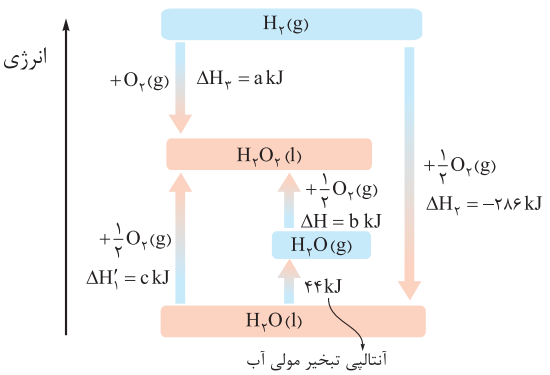


پاسخ: گزینهٔ ۳

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اگر واکنش داده‌شده را واکنش (۱) در نظر بگیریم و آن را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب کرده و با واکنش (۲) در نمودار جمع کنیم، واکنش (۳) نمودار به دست می‌آید:



$$\Rightarrow \begin{cases} ۱)\ ۲H_۲O(l) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O_۲(l) & \Delta H_۱ = +۱۹۶\,kJ \\ ۲)\ H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(l) & \Delta H_۲ = -۲۸۶\,kJ \\ ۳)\ H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow H_۲O_۲(l) & \Delta H_۳ = a\,kJ \end{cases}$$

$$۱')\ \cancel{H_۲O(l)} + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O_۲(l) \qquad \Delta H'_۱ = c = ۱۹۶ \times \frac{۱}{۲} = ۹۸\,kJ$$

$$۲)\ H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow \cancel{H_۲O(l)} \qquad \Delta H_۲ = -۲۸۶\,kJ$$

$$۳)\ H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow H_۲O_۲(l) \qquad \Delta H_۳ = a = ۹۸ + (-۲۸۶) = -۱۸۸\,kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت دوم: گرمای حاصل از سوختن یک مول ماده را آنتالپی سوختن آن ماده می‌نامیم.

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l)\qquad \Delta H=-286\,kJ.mol^{-1}$$

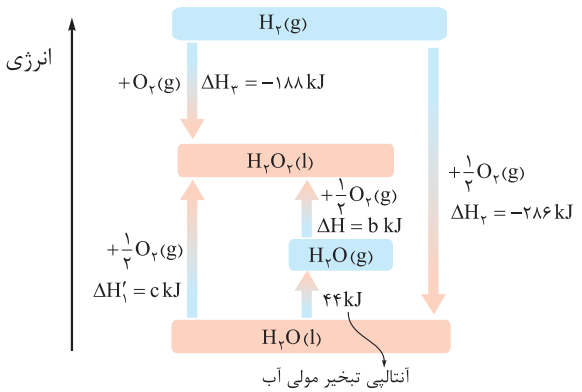
$$\text{ارزش سوختی}=\frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}\Rightarrow H_2\text{ ارزش سوختی}=\frac{286}{2}=143\,kJ.g^{-1}$$

عبارت سوم: پایداری ماده با سطح انرژی آن رابطهٔ عکس دارد. با توجه به نمودار، سطح انرژی $H_2O_2(l)$ از $H_2O(l)$ بیشتر است؛ پس $H_2O_2(l)$ نسبت به $H_2O(l)$ ناپایدارتر است.

عبارت چهارم: از آن‌جا که سطح انرژی $H_2O(l)$ کم‌تر از $H_2O_2(l)$ بوده و پایدارتر از $H_2O_2(l)$ است، در اثر واکنش مستقیم گاز هیدروژن با گاز اکسیژن، فراوردهٔ پایدارتر یعنی آب تولید می‌شود، نه آب‌اکسیژنه (H_2O_2)!

عبارت پنجم: مقدار c $(\Delta H'_1)$ که در عبارت اول، 98 kJ به دست آمد (یا می‌توانستیم بگوییم با توجه به نمودار، مقدار c برابر است با اختلاف ΔH_2 و ΔH_3، با علامت مثبت؛ یعنی $286-188=98\,kJ$).

مقدار b نیز برابر است با اختلاف c $(98\,kJ)$ و آنتالپی تبخیر مولی آب $(44\,kJ)$، یعنی $98-44=54\,kJ$.



تست و پاسخ ۹۶

کدام مطلب در مقایسه با اتانول و اتان نادرست است؟ (آنتالپی سوختن اتانول و اتان به ترتیب ۱۳۶۸− و ۱۵۶۰− کیلوژول بر مول است.)
$(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) اتانول برخلاف اتان سوخت سبز است و می‌توان آن را از بقایای محصولات کشاورزی تهیه کرد.

۲) یک گرم اتان در مقایسه با یک گرم اتانول حدود ۵۰ درصد بیشتر، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۳) با توجه به آنتالپی سوختن و ارزش سوختی بیشتر اتان نسبت به اتانول، استفاده از اتانول به عنوان سوخت برخلاف توسعهٔ پایدار است.

۴) به ازای جرم یکسان از دو ماده، نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به انرژی آزادشده در واکنش سوختن کامل، در اتانول نسبت به اتان بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره در کنکورهای اخیر، سؤالاتی که ترکیبی از مفاهیم و محاسبات است، بیشتر مورد توجه طراحان کنکور بوده است. این تیپ تست‌ها را با دقت و وسواس بیشتری بررسی و تحلیل کنید.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) طبق تعریف، سوخت‌های سبز در ساختار خود علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند؛ بنابراین اتانول (C_2H_5OH) برخلاف اتان (C_2H_6) یک سوخت سبز محسوب می‌شود.

۲) **گام اول:** ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن اتان و اتانول را می‌نویسیم.

$$2C_2H_6+7O_2\rightarrow 4CO_2+6H_2O\qquad C_2H_5OH+3O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O$$

گام دوم: مول کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای سوختن کامل یک گرم اتان و اتانول را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,mol\,CO_2=1\,g\,C_2H_6\times\frac{1\,mol\,C_2H_6}{30\,g\,C_2H_6}\times\frac{4\,mol\,CO_2}{2\,mol\,C_2H_6}=\frac{1}{15}\,mol\,CO_2$$

$$?\,mol\,CO_2=1\,g\,C_2H_5OH\times\frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH}\times\frac{2\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_5OH}=\frac{1}{23}\,mol\,CO_2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی}\times\text{ضریب}}_{C_2H_6}}=\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}\times 1}_{CO_2}}\Rightarrow\frac{1}{2\times 30}=\frac{x}{4}\Rightarrow x=\frac{1}{15}\,mol\,CO_2$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی}\times\text{ضریب}}_{C_2H_5OH}}=\frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}\times 1}_{CO_2}}\Rightarrow\frac{1}{1\times 46}=\frac{y}{2}\Rightarrow y=\frac{1}{23}\,mol\,CO_2$$

گام سوم: برای این‌که مول CO_2 حاصل از سوختن اتان(x)، ۵۰ درصد بیشتر از مول CO_2 حاصل از سوختن اتانول (y) باشد باید، x بیش از ۱/۵ برابر y باشد:

$$\left.\begin{array}{l}\text{مول } CO_2 \text{ حاصل از اتان} = x=\frac{1}{15}\\ \text{مول } CO_2 \text{ حاصل از اتانول} = y=\frac{1}{23}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{x}{y}=\frac{\frac{1}{15}}{\frac{1}{23}}=\frac{23}{15}\xrightarrow{1/5\times 15=22/5}\frac{23}{15}>1/5$$

پس این عبارت *درسته*.

۳ *درسته* که آنتالپی سوختن و ارزش سوختی (گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم ماده) اتان از اتانول بیشتر است؛ اما به دلیل تولید کم‌تر آلایندهٔ CO_2 در واکنش سوختن اتانول (به ازای جرم‌های برابر از اتان و اتانول)، استفاده از سوخت اتانول در راستای توسعهٔ پایدار است.

۴ برای راحتی محاسبات، جرم اتان و اتانول را برابر ۱ گرم در نظر می‌گیریم و نسبت جرم CO_2 تولیدشده به انرژی آزادشده را در هر دو واکنش حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$\left.\begin{array}{l}?\,kJ=1\,g\,C_2H_6\times\frac{1\,mol\,C_2H_6}{30\,g\,C_2H_6}\times\frac{1560\,kJ}{1\,mol\,C_2H_6}=\frac{1560}{30}\\ ?\,g\,CO_2=1\,g\,C_2H_6\times\frac{1\,mol\,C_2H_6}{30\,g\,C_2H_6}\times\frac{4\,mol\,CO_2}{2\,mol\,C_2H_6}\times\frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}=\frac{88}{30}\end{array}\right\}\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{انرژی}}=\frac{\frac{88}{30}}{\frac{1560}{30}}=\frac{88}{1560}$$

$$\left.\begin{array}{l}?\,kJ=1\,g\,C_2H_5OH\times\frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH}\times\frac{1368\,kJ}{1\,mol\,C_2H_5OH}=\frac{1368}{46}\\ ?\,g\,CO_2=1\,g\,C_2H_5OH\times\frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH}\times\frac{2\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_5OH}\times\frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}=\frac{88}{46}\end{array}\right\}\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{انرژی}}=\frac{\frac{88}{46}}{\frac{1368}{46}}=\frac{88}{1368}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$C_2H_6+\frac{7}{2}O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O\qquad \Delta H=-1560\,kJ.mol^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی}\times\text{ضریب}}_{CO_2}}=\frac{Q}{|\Delta H|}\Rightarrow\frac{\text{جرم } CO_2}{2\times 44}=\frac{\text{انرژی}}{|-1560|}\Rightarrow\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{انرژی}}=\frac{88}{1560}$$

$$C_2H_5OH+3O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O\qquad \Delta H=-1368\,kJ.mol^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی}\times\text{ضریب}}_{CO_2}}=\frac{Q}{|\Delta H|}\Rightarrow\frac{\text{جرم } CO_2}{2\times 44}=\frac{\text{انرژی}}{|-1368|}\Rightarrow\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{انرژی}}=\frac{88}{1368}$$

$\frac{88}{1368}$ بیشتر از $\frac{88}{1560}$ است.

تست و پاسخ ۹۷

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **تأمین شرایط انجام واکنش برای تولید متان از واکنش مستقیم گرافیت و گاز هیدروژن، در آزمایشگاه بسیار دشوار است.**
- **از گرماسنج لیوانی می‌توان برای تعیین آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب استفاده کرد.**
- **اگر یک واکنش شیمیایی با سرعت متوسط آن بیان شود، به آن واکنش ترموشیمیایی می‌گویند.**
- **ΔH واکنش تولید CO از عنصرهای سازنده‌اش، برابر جمع جبری ΔH سوختن کامل گرافیت و ΔH واکنش سوختن کربن مونوکسید می‌باشد.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای تهیهٔ گاز متان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه بسیار دشوار و پرهزینه است.

عبارت دوم: گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش در فشار ثابت (آنتالپی واکنش) را اندازه‌گیری می‌کند و برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

عبارت سوم: اگر یک واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی می‌گویند.

عبارت چهارم: ΔH واکنش تولید CO از عنصرهای سازنده‌اش، برابر جمع جبری ΔH سوختن کامل گرافیت و قرینهٔ ΔH واکنش سوختن کربن مونوکسید می‌باشد.

سوختن کامل کربن: $C + O_2 \rightarrow CO_2 \ , (\Delta H_1)$ $\xrightarrow{\text{خودش}}$ $C + O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H_1$

سوختن کربن مونوکسید: $CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2 \ , (\Delta H_2)$ $\xrightarrow{\text{معکوسش}}$ $CO_2 \rightarrow CO + \frac{1}{2}O_2 \quad -\Delta H_2$

واکنش تولید CO از عنصرهای سازنده‌اش: $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO \quad \Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$

تست و پاسخ ۹۸

با توجه به واکنش‌های زیر، با گرمای مبادله‌شده به ازای تولید ۴۴ / ۱۳ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP در واکنش: $Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow Fe(l) + CO_2(g)$ (معادله موازنه شود.)، چند گرم یخ را می‌توان ذوب کرد؟ (آنتالپی ذوب یخ $6\,kJ.mol^{-1}$ است.) $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) $3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g) \quad \Delta H = +22\,kJ$

۲) $Fe(l) + CO_2(g) \rightarrow FeO(s) + CO(g) \quad \Delta H = -25\,kJ$

۳) $3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g) \quad \Delta H = -48/5\,kJ$

۱) ۲۹ / ۱ ۲) ۵۸ / ۵ ۳) ۸۷ / ۳ ۴) ۱۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره سؤال‌های ترکیبی قانون هس با استوکیومتری، در کنکورهای اخیر بسیار مورد توجه طراحان کنکور بوده است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا معادلهٔ واکنش داده‌شده در صورت سؤال را موازنه کن؛ سپس با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش را حساب کن. در ادامه گرمای مبادله‌شده به ازای تولید ۴۴ / ۱۳ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در واکنش مورد نظر را به دست بیار و از روی مقدار گرمای به‌دست‌آمده و آنتالپی ذوب یخ، جرم یخ را محاسبه کن.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا معادلهٔ واکنش داده‌شده در صورت سؤال را موازنه می‌کنیم.

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(l) + 3CO_2(g)$$

گام دوم: با توجه به قانون هس، برای این‌که از معادلهٔ واکنش‌های (۱)، (۲) و (۳) به معادلهٔ واکنش موازنه‌شدهٔ بالا برسیم، باید:

واکنش (۳) را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده تا ضریب Fe_2O_3 برابر یک شود. واکنش (۲) را در (-2) ضرب می‌کنیم تا Fe در سمت راست معادلهٔ کلی با ضریب ۲ قرار بگیرد و در نهایت واکنش (۱) را در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌کنیم تا ضریب CO و CO_2 در معادلهٔ کلی برابر ۳ شود.

$1') \frac{2}{3}Fe_3O_4(s) + \frac{2}{3}CO(g) \rightarrow 2FeO(s) + \frac{2}{3}CO_2(g) \quad \Delta H_1' = 22 \times \frac{2}{3} = \frac{44}{3}\,kJ$

$2') 2FeO(s) + 2CO(g) \rightarrow 2Fe(l) + 2CO_2(g) \quad \Delta H_2' = -25 \times (-2) = 50\,kJ$

$3') Fe_2O_3(s) + \frac{1}{3}CO(g) \rightarrow \frac{2}{3}Fe_3O_4(s) + \frac{1}{3}CO_2(g) \quad \Delta H_3' = -48/5 \times \frac{1}{3} = -\frac{48/5}{3}\,kJ$

واکنش کلی: $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(l) + 3CO_2(g) \quad \Delta H_{\text{کلی}} = \frac{44}{3} + 50 - \frac{48/5}{3} = 48/5\,kJ$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: گرمای مبادله‌شده به ازای تولید ۱۳/۴۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?kJ = ۱۳/۴۴ L\,CO_۲ \times \frac{۱ mol\,CO_۲}{۲۲/۴ L\,CO_۲} \times \frac{۴۸/۵ kJ}{۳ mol\,CO_۲} = ۹/۷ kJ$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{CO_۲}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{۱۳/۴۴}{۳ \times ۲۲/۴} = \frac{Q}{۴۸/۵} \Rightarrow ۹/۷ kJ$$

گام چهارم: جرم یخ را محاسبه می‌کنیم.

$$?g\,H_۲O(s) = ۹/۷ kJ \times \frac{۱ mol\,H_۲O(s)}{۶ kJ} \times \frac{۱۸ g\,H_۲O}{۱ mol\,H_۲O} = ۲۹/۱ g\,H_۲O$$

تست و پاسخ ۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **به دلیل نقش سینتیکی دما در واکنش‌های شیمیایی، مواد غذایی را اغلب در سردخانه‌ها نگه می‌دارند.**
- **در شرایط یکسان دما و رطوبت، آرد برنج نسبت به دانهٔ برنج زودتر فاسد می‌شود.**
- **نگه‌داری روغن‌های مایع در بسته‌بندی کدر و مات، تأثیر چندانی بر مدت نگه‌داری روغن ندارد.**
- **در بسته‌بندی‌های نوین با خالی‌کردن هوا، نیتروژن موجود در هوا که منجر به فاسدشدن مواد غذایی می‌شود را حذف می‌کنند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: افزایش دما، انرژی جنبشی ذره‌های شرکت‌کننده در واکنش را زیاد می‌کند؛ در نتیجه احتمال برخورد بین ذرات واکنش‌دهنده بیشتر شده و سرعت واکنش زیاد می‌شود. برای نگه‌داری طولانی‌مدت مواد غذایی، آن‌ها را در سردخانه‌ها و دماهای پایین قرار می‌دهند.

عبارت دوم: هر چه سطح تماس میان ذره‌های واکنش‌دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر می‌شود. برای مثال، آرد برنج زودتر از دانه‌های برنج فاسد می‌شود؛ زیرا با خُردکردن برنج و تهیهٔ پودر آن (آرد برنج)، سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌ها (برنج و اکسیژن هوا) افزایش می‌یابد و سرعت واکنش اکسایش و فاسدشدن ماده بیشتر می‌شود.

عبارت سوم: نور یکی از عواملی است که در چگونگی و زمان نگه‌داری مواد غذایی مؤثر است. نگه‌داری روغن‌های مایع در بسته‌بندی کدر و مات، زمان ماندگاری آن را افزایش می‌دهد.

عبارت چهارم: در بسته‌بندی‌های نوین با حذف اکسیژن (نه نیتروژن!) از محیط نگه‌داری مواد غذایی و خوراکی‌ها، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهند.

تست و پاسخ ۱۰۰

درستی چه تعداد از عبارت‌های زیر مشابه جملهٔ زیر است؟

«سرعت واکنش ۲۰ g پودر قرص جوشان در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، به تقریب با سرعت واکنش ۱۰ g پودر قرص جوشان در ۵۰ میلی‌لیتر آب برابر است.»

- **به دلیل شعاع اتمی و خصلت فلزی بیشتر پتاسیم نسبت به کلسیم، سرعت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از کلسیم با آب است.**
- **الیاف آهن در هوا ابتدا داغ می‌شوند و سپس به طور کامل می‌سوزند.**
- **عاملی که باعث تسریع هضم کلم و حبوبات در بدن می‌شود، به لحاظ سینتیکی مشابه نقش خاک باغچه در سوختن حبهٔ قند است.**
- **تأثیر بنزوئیک اسید در کنار مواد غذایی، برعکس تأثیر حضور نیکل در واکنش هیدروژن با هیدروکربن‌های سیرنشده است.**
- **اگر یک مکعب را از وسط نصف کنیم، سطح تماس آن با محیط حدود ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

عبارت اصلی داده‌شده درست است. چون سطح تماس و غلظت قرص جوشان در هر دو محلول برابر است: $\frac{\text{۱۰ قرص}}{\text{۵۰mL آب}} = \frac{\text{۲۰g قرص}}{\text{۱۰۰mL آب}}$

بررسی عبارت‌ها:

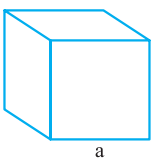
عبارت اول: در هر دوره از جدول دوره‌ای عناصر، از چپ به راست شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی و خصلت فلزی پتاسیم $(_{19}K)$ از کلسیم $(_{20}Ca)$ بیشتر است و هر چه خصلت فلزی بیشتر باشد، سرعت و شدت واکنش فلز با آب بیشتر خواهد بود.

عبارت دوم: الیاف آهن در هوا، داغ و سرخ می‌شود (چون غلظت اکسیژن در هوا کم است)، ولی درون ارلن پر از اکسیژن خالص، می‌سوزد. (اثر غلظت بر سرعت واکنش).

عبارت سوم: کاتالیزگر، ماده‌ای است که می‌تواند سرعت یک واکنش شیمیایی را افزایش دهد، بدون این‌که در واکنش مصرف شود. برای مثال، واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر انجام می‌شود؛ زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد. محلول آب‌اکسیژنه هم در حضور یون یدید به عنوان کاتالیزگر واکنش، سریع‌تر تجزیه می‌شود. هم‌چنین برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند؛ زیرا آنزیمی که این مواد را کامل و سریع هضم کند ندارند. همان‌طور که می‌دانید آنزیم‌ها در بدن به عنوان کاتالیزگر، به هضم آسان‌تر و سریع‌تر مواد غذایی کمک می‌کنند.

عبارت چهارم: بنزوئیک اسید ماده‌ای است که به عنوان نگهدارنده به مواد غذایی افزوده می‌شود و سبب کاهش سرعت واکنش فاسدشدن مواد غذایی می‌شود، اما فلز نیکل با عنوان کاتالیزگر، در واکنش هیدروژن با هیدروکربن‌های سیرنشده، عمل می‌کند و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

عبارت پنجم: هر مکعب دارای شش وجه است. برای مثال اگر در مکعب‌مربع مقابل، طول هر ضلع را برابر a در نظر بگیریم؛ مساحت کل آن (سطح تماس با محیط) برابر $۶a^۲$ خواهد بود.



$$\text{مساحت هر وجه} = a \times a = a^۲$$

$$\text{مساحت کل مکعب} = ۶ \times a \times a = ۶a^۲$$

حال اگر این مکعب را از وسط نصف کنیم دو وجه جدید (هرکدام به مساحت $a^۲$) به سطح تماس آن اضافه می‌شود.

$$\text{مساحت کل مکعب‌ها} = ۸a^۲$$

$$\text{درصد افزایش سطح تماس} = \frac{۸a^۲ - ۶a^۲}{۶a^۲} \times ۱۰۰ \simeq ٪۳۳$$

تست و پاسخ ۱۰۱

اتانال $(CH_۳CHO)$ در اثر گرما مطابق واکنش زیر به گازهای متان و کربن مونوکسید تبدیل می‌شود. اگر جرم این ماده در اثر گرما پس از ۲۰ دقیقه به ۲/۲ گرم برسد و ۴/۵ لیتر گاز متان در شرایطی که حجم مولی گازها ۳۰ لیتر است، تولید شود، جرم اولیهٔ اتانال برحسب گرم و سرعت تولید گاز کربن مونوکسید برحسب مول بر دقیقه به ترتیب کدام است؟ $(H = ۱, C = ۱۲ / O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$CH_۳CHO(g) \xrightarrow{\Delta} CH_۴(g) + CO(g)$$

۱) ۶/۶، ۰/۰۰۷۵ ۲) ۸/۸، ۰/۰۰۷۵ ۳) ۶/۶، ۰/۰۰۱۵ ۴) ۸/۸، ۰/۰۰۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از حجم گاز متان تولیدشده، جرم اتانال مصرف‌شده را حساب کن و با مقدار باقی‌ماندهٔ آن (۲/۲g) جمع کن و جرم اولیهٔ آن را به دست بیار. در مرحلهٔ بعدی، جرم اتانال مصرف‌شده را به مول آن تبدیل کن و با استفاده از زمان، سرعت مصرف اتانال را به دست بیار. از آن‌جا که ضریب مولی اتانال و کربن مونوکسید در واکنش برابر است؛ پس سرعت این دو ماده نیز برابر خواهد بود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جرم اتانال مصرف‌شده را با استفاده از حجم $CH_۴$ تولیدشده در واکنش، حساب می‌کنیم.

$$CH_۳CHO(g) \xrightarrow{\Delta} CH_۴(g) + CO(g)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?g\,CH_۳CHO = ۴/۵\,L\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۳۰\,L\,CH_۴} \times \frac{۱\,mol\,CH_۳CHO}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۴۴\,g\,CH_۳CHO}{۱\,mol\,CH_۳CHO} = ۶/۶\,g\,CH_۳CHO$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

روش دوم: استفاده از کسرهای تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{CH_3CHO}}=\frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی}\times\text{ضریب}}_{CH_4}}\Rightarrow\frac{x\,g}{1\times44}=\frac{4/5\,L}{1\times30}\Rightarrow 6/6\,g\,CH_3CHO$$

گام دوم: جرم اولیهٔ اتانال را محاسبه می‌کنیم.

$$m_{\text{اتانال اولیه}}=m_{\text{اتانال مصرف‌شده}}+m_{\text{اتانال باقی‌مانده}}=6/6+2/2=8/8\,g$$

گام سوم: سرعت مصرف اتانال را حساب می‌کنیم.

$$?\,mol\,CH_3CHO=6/6\,g\,CH_3CHO\times\frac{1\,mol\,CH_3CHO}{44\,g\,CH_3CHO}=0/15\,mol\,CH_3CHO$$

$$\bar{R}_{CH_3CHO}=\frac{-\Delta n}{\Delta t}=\frac{-(-0/15)}{20}=0/0075\ mol.min^{-1}$$

گام چهارم: چون ضریب مولی CH_3CHO و CO با هم برابر است؛ پس سرعت این دو ماده نیز با هم برابر خواهد بود.

$$\bar{R}_{CH_3CHO}=\bar{R}_{CO}=0/0075\,mol.min^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۲

یک چانهٔ خمیر نان بربری به جرم ۴۰۰ گرم حاوی ۸۰٪ جرمی آب و ۲/۱٪ جرمی جوش‌شیرین ($NaHCO_3$) است. اگر پخت نان در تنور پس از ۳۰۰ ثانیه کامل شود و تمام آب اولیهٔ موجود در خمیر، تبخیر شود، جرم نان پخته‌شده به ۷۸/۴۵ گرم می‌رسد. بر این اساس، چند گرم جوش‌شیرین هم‌چنان در نان وجود دارد و سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید در این فرایند چند مول بر دقیقه است؟

$(H=1, C=12, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

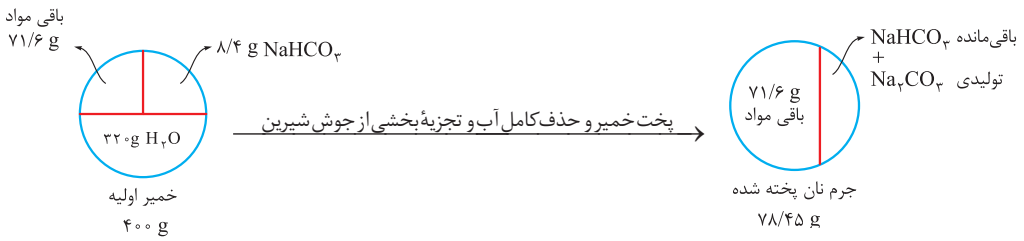
$NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s)+CO_2(g)+H_2O(g)$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

۱) 5×10^{-3}، ۲/۱ ۲) 5×10^{-3}، ۴/۲ ۳) 10^{-2}، ۲/۱ ۴) 10^{-2}، ۴/۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی ابتدا جرم آب و جوش‌شیرین موجود در خمیر اولیه را حساب می‌کنیم.

$$m_{H_2O}=400\times\frac{80}{100}=320\,g\quad,\quad m_{NaHCO_3}=400\times\frac{2/1}{100}=8/4\,g$$



$$\text{جرم نهایی نان}=\text{جرم خمیر اولیه}-\text{جرم آب حذف‌شده}-\underbrace{(x\,g)\ \text{تجزیه‌شده}\ NaHCO_3+(y\,g)\ \text{تولیدشده}\ Na_2CO_3\ \text{جرم}}_{\text{رابطهٔ بین آن‌ها از معادلهٔ واکنش به دست می‌آید.}}$$

$$2NaCO_3(s)\Rightarrow Na_2CO_3(s)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

$$x\,g\,NaHCO_3\times\frac{1\,mol\,NaHCO_3}{84\,g\,NaHCO_3}\times\frac{1\,mol\,Na_2CO_3}{2\,mol\,NaHCO_3}\times\frac{106\,g\,Na_2CO_3}{1\,mol\,Na_2CO_3}=y\,g\,Na_2CO_3\Rightarrow y=\frac{53x}{84}$$

$$78/45=400-320-x+\frac{53x}{84}$$

$$\Rightarrow 1/55=\frac{31x}{84}\Rightarrow x=4/2\,g\ NaHCO_3\ \text{مصرف‌شده}$$

$$NaHCO_3\ \text{باقی‌مانده}=NaHCO_3\ \text{جرم اولیه}-NaHCO_3\ \text{جرم مصرف‌شده}=8/4-4/2=4/2\,g$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

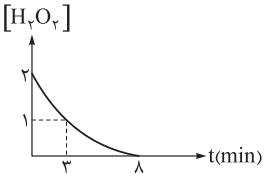
حالا با کمک جوش شیرین مصرف‌شده، مول CO_2 تولیدشده را به دست آورده و سرعت تولید آن را حساب می‌کنیم.

$$?\,mol\,CO_2 = 4/2\,g\,NaHCO_3 \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{84\,g\,NaHCO_3} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{2\,mol\,NaHCO_3} = 0/025\,mol\,CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/025\,mol}{300\,s} \times \frac{60\,s}{1\,min} = 5 \times 10^{-3}\ mol.min^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۳

نمودار زیر، تغییرات غلظت هیدروژن پراکسید را در واکنش تجزیهٔ آن نشان می‌دهد. اگر استفاده از کاتالیزگر، باعث شود واکنش در دقیقهٔ ۴ به اتمام برسد و تأثیر کاتالیزگر در تمام بازه‌های زمانی بر روی سرعت واکنش یکسان باشد، در حضور کاتالیزگر پس از ۹۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت هیدروژن پراکسید به چند مولار می‌رسد و در غیاب کاتالیزگر، پس از ۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، غلظت هیدروژن پراکسید چند مولار می‌تواند باشد؟



۱) ۱، ۰/۶۵

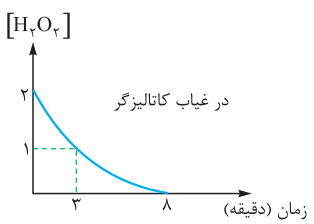
۲) ۱/۵، ۰/۴

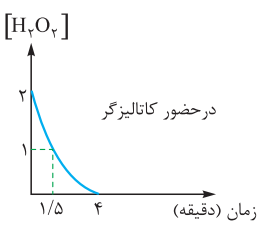
۳) ۱، ۰/۴

۴) ۱/۵، ۰/۶۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی زمان پایان واکنش در غیاب کاتالیزگر برابر ۸ دقیقه و در حضور کاتالیزگر برابر ۴ دقیقه است؛ پس می‌توان گفت کاتالیزگر، سرعت واکنش را دو برابر کرده است. در غیاب کاتالیزگر پس از ۳ دقیقه، غلظت H_2O_2 نصف شده و به ۱ مولار رسیده است؛ پس در حضور کاتالیزگر، پس از ۱/۵ دقیقه یا همان ۹۰ ثانیه، غلظت این ماده به ۱ مولار می‌رسد.





برای قسمت دوم سؤال، می‌دانیم با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد؛ پس می‌توان گفت که مقدار تغییر غلظت H_2O_2 در بازهٔ ۳ تا ۵/۵ دقیقه بیشتر از مقدار تغییر غلظت آن در بازهٔ ۵/۵ تا ۸ دقیقه است:

$$[H_2O_2]_3 - [H_2O_2]_{5/5} > [H_2O_2]_{5/5} - [H_2O_2]_8 \Rightarrow 1 - [H_2O_2]_{5/5} > [H_2O_2]_{5/5} - 0 \Rightarrow [H_2O_2]_{5/5} < 0/5\,mol.L^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۴

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- **برخی از سبزیجات و میوه‌ها نقش بازدارندگی مؤثر را در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند.**
- **یک بازدارنده می‌تواند یک ترکیب آلی بلندزنجیر با تعداد زیادی پیوند دوگانه باشد.**
- **لیکوپن می‌تواند رادیکال‌هایی را که در بدن ما به وجود می‌آیند، جذب کند و باعث آسیب کم‌تر به بافت‌های بدن شود.**
- **براساس چهرهٔ پنهان ردپای غذا، ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود، مصرف نمی‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

فقط عبارت چهارم نادرست است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: یافته‌ها و شواهد تجربی نشان می‌دهد که برنامهٔ غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند.

عبارت دوم: ریزمغذی‌ها، ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای هستند که به عنوان بازدارنده از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها در بدن، جلوگیری می‌کنند و در حفظ سلامت اندام‌ها دخالت دارند. لیکوپن نوعی بازدارنده با فرمول $C_{۴۰}H_{۵۶}$ می‌باشد که در ساختار آن، ۱۳ پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد.

عبارت سوم: لیکوپن رادیکال‌هایی را که وارد بدن می‌شوند، به دام می‌اندازد و فعالیت آن‌ها را کاهش می‌دهد؛ در نتیجه از سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن کاسته می‌شود و آسیب کم‌تری به بافت‌های بدن می‌رسد.

عبارت چهارم: **چهرهٔ آشکار** ردپای غذا، نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود.

تست و پاسخ ۱۰۵

در شرایط معین، مقدار معینی روی سولفید مطابق واکنش زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $۰/۰۲۵\,mol.min^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه، جرم نمونهٔ جامد ۰/۸ گرم کاهش می‌یابد؟ $(O=۱۶, S=۳۲, Zn=۶۵ : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $ZnS(s)+O_۲(g) \rightarrow ZnO(s)+SO_۲(g)$

۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم.

$$۲ZnS(s)+۳O_۲(g) \rightarrow ۲ZnO(s)+۲SO_۲(g)$$

گام دوم: با توجه به معادلهٔ موازنه‌شده، به ازای مصرف ۲ مول $ZnS(s)$ $(۲\times۹۷=۱۹۴\,g)$، ۲مول $ZnO(s)$ $(۲\times۸۱=۱۶۲\,g)$ تولید می‌شود؛ یعنی جرم نمونهٔ جامد به مقدار ۳۲ گرم $(۱۹۴-۱۶۲=۳۲\,g)$ کاهش می‌یابد. حالا با استفاده از کاهش جرم ۰/۸ گرمی نمونهٔ جامد که در صورت سؤال داده شده است، می‌توان مول ZnS مصرفی را محاسبه کرد.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,mol\,ZnS=۰/۸\,g\,\text{کاهش جرم}\times\frac{۲\,mol\,ZnS}{۳۲\,g\,\text{کاهش جرم}}=۰/۰۵\,mol\,ZnS$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{۱\times\text{ضریب}}_{ZnS}}=\frac{\text{تغییر جرم مادهٔ جامد}}{\left|\underbrace{(\text{جرم مولی جامد مصرف شده}\times\text{ضریب جامد مصرف شده})}_{ZnS(s)}-\underbrace{(\text{جرم مولی جامد تولیدشده}\times\text{ضریب جامد تولیدشده})}_{ZnO(s)}\right|}$$

$$\frac{۰/۸\,g}{|(۲\times۸۱)-(۲\times۹۷)|}=\frac{x\,mol}{۲\times۱}\Rightarrow x=۰/۰۵\,mol\,ZnS$$

گام سوم: سرعت مصرف ZnS را حساب می‌کنیم.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}=\frac{\bar{R}_{ZnS}}{۲}\Rightarrow \bar{R}_{ZnS}=۲\times۰/۰۲۵=۰/۰۵\,mol.min^{-۱}$$

گام چهارم: زمان انجام واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_{ZnS}=\frac{-\Delta n_{ZnS}}{\Delta t}\Rightarrow ۰/۰۵\,(mol.min^{-۱})=\frac{-(-۰/۰۵)(mol)}{\Delta t(min)}\Rightarrow \Delta t=۱min=۶۰s$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۰۶

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) طی ۴۰ سال گذشته، رشد تولید جهانی الیاف پلی‌استر بیشتر از الیاف پنبه بوده و مقدار تولید آن نیز از الیاف پنبه بیشتر بوده است.

ب) به فرایند تبدیل الیاف به نخ، ریسندگی گفته می‌شود که قبل از فرایند بافندگی انجام می‌گیرد.

پ) الیاف پلی‌استر و نایلون از جمله الیاف طبیعی هستند که باید با فراوری مناسب، از آن‌ها استفاده نمود.

ت) از الیاف پنبه در تولید پوشاک، رویهٔ مبل، پرده و ... استفاده می‌شود.

ث) زنجیر سلولز برخلاف نشاسته، ساختار مستقیم و غیرمارپیچ دارد.

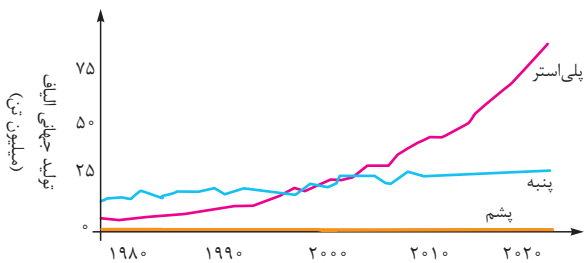
۱) الف ـ پ ـ ت ۲) پ ـ ت ۳) ب ـ ت ۴) ب ـ ت ـ ث

پاسخ: گزینهٔ ۴

عبارت‌های «ب»، «ت» و «ث» درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به نمودار مقابل، شیب نمودار تولید پلی‌استر و مقدار پلی‌استر تولیدی در جهان به تقریب، از سال ۲۰۰۰ نسبت به پنبه بیشتر است؛ یعنی حدود ۲۰ سال پیش، نه ۴۰ سال!

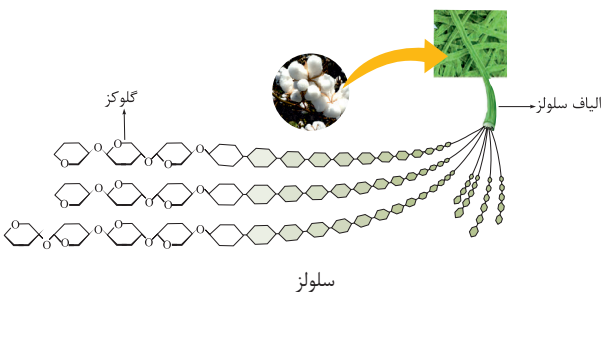


ب) تبدیل الیاف (مانند پنبه) به نخ را ریسندگی می‌گوییم. این فرایند قبل از بافندگی (تبدیل نخ به پارچهٔ خام) انجام می‌شود.

پ) پلی‌استر و نایلون هر دو از الیاف‌های ساختگی هستند.

ت) *درسته!*

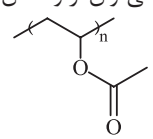
ث) با توجه به شکل‌های زیر، ساختار زنجیرهای سلولز به صورت مستقیم، ولی ساختار زنجیرهای نشاسته، به صورت مارپیچ است.

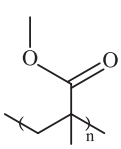


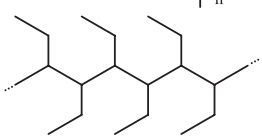
تست و پاسخ ۱۰۷

کدام مطلب درست است؟

۱) یک مول از مونومر سازندهٔ کیسهٔ خون را می‌توان از واکنش یک مول گاز اتین با ۲ مول گاز هیدروژن کلرید در شرایط مناسب تهیه کرد.

۲) اگر پلیمر سازندهٔ انواع پاستیل به صورت  باشد، فرمول مونومر آن به صورت $CH_3OC(=O)C_2H_3$ خواهد بود.

۳) از مونومری با ساختار $CH_2=C(CH_3)-COO-CH_3$، می‌توان پلیمر  را به دست آورد.

۴) ساختار پلیمر حاصل از بسپارش ۲ـ بوتن را می‌توان به صورت  نشان داد.

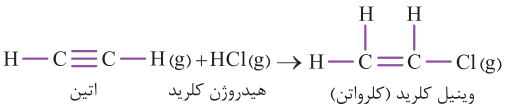
پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

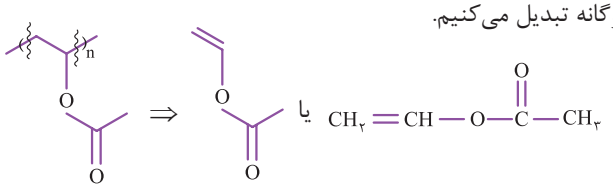
www.konkur.in

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) پلیمر مورد استفاده در کیسهٔ خون همان پلی‌وینیل کلرید (پلی‌کلرواتن) است و مونومر سازندهٔ این پلیمر، وینیل کلرید (کلرواتن) است که یک مول از آن را می‌توان از واکنش یک مول گاز اتین با یک مول گاز هیدروژن کلرید در شرایط مناسب تهیه کرد.



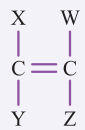
۲) برای تعیین فرمول مونومر پلیمر داده‌شده، کافی است پیوند ابتدایی و انتهایی داخل پرانتز یا کروشه را بشکنیم و پیوند یگانهٔ کربن ـ کربن داخل پرانتز یا کروشه را به پیوند دوگانه تبدیل می‌کنیم.



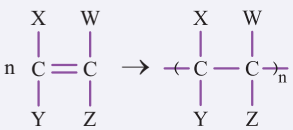
۳)

نکته برای نوشتن واکنش پلیمری‌شدن اتن و مشتقات آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:

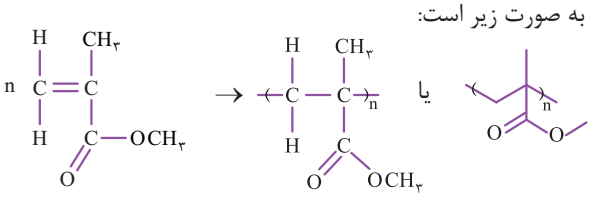
۱) ساختار مونومر واکنش‌دهنده را به صورت روبه‌رو نشان می‌دهیم؛ یعنی دو کربن که با پیوند دوگانه به هم متصل هستند را نوشته و دیگر گروه‌ها را مثل شاخهٔ فرعی، در بالا و پایین این دو کربن قرار می‌دهیم.



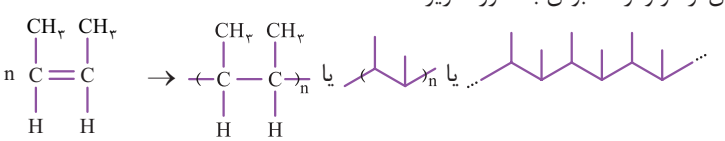
۲) برای نوشتن فراوردهٔ واکنش، اول پیوند « $C=C$ » را به « $C-C$ » تبدیل می‌کنیم؛ سپس واحد تکرارشونده را درون پرانتز یا کروشه قرار می‌دهیم و زیروند n را جلوی آن می‌نویسیم.



واکنش پلیمری‌شدن مونومر داده‌شده به صورت زیر است:



۴) واکنش تهیهٔ پلی‌ـ۲ـ بوتن از مونومر ۲ـ بوتن به صورت زیر است:



تست و پاسخ ۱۰۸

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) در بین مواد پروپان، تفلون، گلوکز، انسولین و استون، ۲ درشت‌مولکول وجود دارد.

ب) با قراردادن گاز اتن در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر، مولکول‌هایی شکل می‌گیرد که دارای هزاران اتم کربن و هیدروژن در ساختار خود هستند.

پ) فراوردهٔ حاصل از یک مونومر سیرنشده به یقین یک پلیمر سیرشده خواهد بود.

ت) در فرایند تهیهٔ پلی‌سیانو اتن به فرمول $(CH_2-\underset{CN}{CH})_n$، n به طور دقیق قابل اندازه‌گیری است و می‌توان قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه دارد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

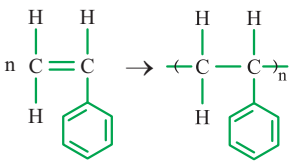
عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) در میان مواد داده‌شده، پروپان (C_3H_8)، گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و استون (C_3H_6O) جزء مواد مولکولی کوچک هستند و تفلون و انسولین جزء درشت‌مولکول‌ها می‌باشند.

ب) اگر مقداری از گاز اتن را در دما و فشار بالا (مناسب) در حضور کاتالیزگر قرار دهیم، تعداد زیادی مولکول اتن با یکدیگر واکنش داده و پلیمری به نام پلی‌اتن تولید می‌شود که در ساختار آن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد.

پ) در واکنش پلیمری‌شدن اتن و مشتقات آن همواره پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن « $C=C$ » به پیوند یگانهٔ کربن ـ کربن « $C-C$ » تبدیل می‌شود؛ اما ممکن است پیوندهای دوگانه یا سه‌گانهٔ کربن ـ کربن دیگری در ساختار مونومر باشد که در واکنش پلیمری‌شدن شرکت نمی‌کنند، مانند واکنش تهیهٔ پلی‌استیرن از مونومرهای سازندهٔ آن.



ت) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری‌شدن ممکن نیست؛ زیرا تا به حال هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است؛ به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و برای نمایش آن‌ها، واحد تکرارشونده را درون یک پرانتز یا کروشه می‌نویسند و زیروند n را جلوی آن قرار می‌دهند.

تست و پاسخ ۱۰۹

پلی‌وینیلیدین فلوئورید پلیمری است که از پلیمرشدن مونومری به نام ۱،۱ ـ دی فلوئورواتن به دست می‌آید. اگر جرم یک مول زنجیر پلیمری از آن به طور متوسط ۳۲۰۰۰ گرم باشد، از واکنش پلیمری‌شدن چند مولکول مونومر سازندهٔ آن می‌توان ۳۰ مول زنجیر پلیمری به دست آورد و در مجموع فراورده‌های پلیمری، چند مول اتم فلوئور خواهیم داشت؟ ($H=1, C=12, F=19: g.mol^{-1}$)

۱) $1/2\times10^{3}$ ، 9×10^{27} ۲) $1/2\times10^{3}$ ، 9×10^{19} ۳) 3×10^{4} ، 9×10^{27} ۴) 3×10^{4} ، 9×10^{19}

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** تعداد واحدهای تکرارشونده (n) در هر زنجیر پلیمر را به دست می‌آوریم. جرم مولی پلیمرهای حاصل از اتن یا مشتقات اتن را می‌توان به تقریب از رابطهٔ مقابل به دست آورد:

$$\text{جرم مولی پلیمر} = n \times \text{جرم مولی مونومر}$$

$$n\,CH_2=CF_2 \rightarrow \text{-}(CH_2-CF_2)\text{-}_n$$

$$\text{جرم مولی}\,\text{-}(C_2H_2F_2)\text{-}_n = n \times \text{جرم مولی}\,C_2H_2F_2 \Rightarrow 32000 = n(2(12)+2(1)+2(19)) \Rightarrow n = 500$$

گام دوم: شمار مولکول‌های مونومر سازندهٔ ۳۰ مول زنجیر پلیمری را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,\text{مولکول مونومر} = 30\,\text{mol}\,\text{زنجیر پلیمری} \times \frac{500\,\text{mol}\,\text{مونومر}}{1\,\text{mol}\,\text{زنجیر پلیمری}} \times \frac{6/02\times10^{23}\,\text{مولکول مونومر}}{1\,\text{mol}\,\text{مونومر}} \simeq 9\times10^{27}\,\text{مولکول مونومر}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\underbrace{1\times\text{ضریب}}_{\text{زنجیر پلیمری}}} = \frac{\text{تعداد}}{\underbrace{\text{ضریب}\times6/02\times10^{23}}_{\text{مونومر}}} \Rightarrow \frac{30\,\text{mol}}{1} = \frac{x}{500\times6/02\times10^{23}} \Rightarrow x \simeq 9\times10^{27}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: شمار اتم‌های فلوئور موجود در ساختار پلیمر را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,mol\,F = ۳۰\,mol\,\text{زنجیر پلیمری} \times \frac{۵۰۰\,mol\,\text{مونومر}}{۱\,mol\,\text{زنجیر پلیمری}} \times \frac{۲\,mol\,F}{۱\,mol\,\text{مونومر}} = ۳\times۱۰^{۴}\,mol\,F$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\underbrace{\text{مول}}_{\text{زنجیر پلیمری}}}{\underbrace{۱\times\text{ضریب}}_{\text{زنجیر پلیمری}}} = \frac{\underbrace{\text{مول}}_{F}}{\underbrace{۱\times\text{ضریب}}_{F}} \Rightarrow \frac{۳۰}{۱} = \frac{x\,mol}{۲(۵۰۰)\times۱} \Rightarrow x = ۳\times۱۰^{۴}\,mol\,F$$

تست و پاسخ ۱۱۰

چه تعداد از موارد زیر در مقایسهٔ پلی‌اتن سبک و سنگین درست است؟

- **پلی‌اتن سنگین برخلاف پلی‌اتن سبک، به دلیل چگالی بیشتر در آب فرومی‌رود.**
- **وجود شاخه‌های هیدروکربنی در پلی‌اتن سنگین باعث تقویت نیروی بین مولکولی نسبت به پلی‌اتن سبک بدون شاخه می‌شود.**
- **هر دو پلیمر انعطاف‌پذیر هستند، اما پلی‌اتن سبک شفاف و پلی‌اتن سنگین، کدر است.**
- **در روش دمیدن هوا درون پلیمر مذاب و تهیهٔ لایهٔ نازک از آن جهت تهیهٔ کیسه‌های پلاستیکی، از پلی‌اتن سبک استفاده می‌شود.**
- **در ساختار پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، می‌توان گروه CH را مشاهده کرد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس نامه ●● مقایسهٔ پلی‌اتن سبک و سنگین

نوع پلی‌اتن	سبک	سنگین
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
فرمول مولکولی	$(C_۲H_۴)_n$	$(C_۲H_۴)_n$
نوع نیروی بین مولکولی	وان‌درووالسی	وان‌درووالسی
شفاف یا کدر بودن	شفاف	کدر
کاربرد	ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف	ساخت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری کدر شیر و اسباب‌بازی
چگالی	$۰/۹۲\,g.cm^{-۳}$	$۰/۹۷\,g.cm^{-۳}$
سختی و استحکام، چگالی، نقطهٔ ذوب و قدرت نیروهای بین مولکولی	پلی‌اتن سبک < پلی‌اتن سنگین	

پاسخ تشریحی فقط عبارت‌های چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: چگالی پلی‌اتن سبک حدود $۰/۹۲\,g.cm^{-۳}$ و چگالی پلی‌اتن سنگین حدود $۰/۹۷\,g.cm^{-۳}$ است؛ همان طور که می‌بینید چگالی هر دو پلیمر از چگالی آب $(1\,g.cm^{-۳})$ کم‌تر است و هیچ یک از آن‌ها در آب فرونمی‌روند.

عبارت دوم: در پلی‌اتن بدون شاخه (سنگین)، سطح تماس بین مولکول‌ها بیشتر است و نیروهای بین مولکولی (واندروالسی) قوی‌تری نسبت به پلی‌اتن شاخه‌دار (سبک) دارد.

عبارت سوم: پلی‌اتن سبک، شفاف و انعطاف‌پذیر است؛ در حالی که پلی‌اتن سنگین، کدر است و به نسبت، استحکام و سختی بالایی دارد.

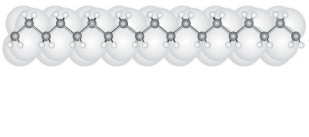
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



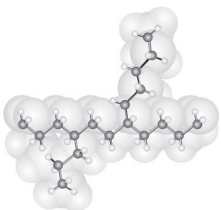
عبارت چهارم: از پلی‌اتن سبک به دلیل شفاف‌بودن و انعطاف‌پذیری بیشتر آن، در تولید کیسهٔ پلاستیک موجود در مغازه‌ها و فروشگاه‌ها استفاده می‌شود؛ بنابراین در روش دمیدن هوا درون پلیمر مذاب و تهیهٔ لایهٔ نازک از آن جهت تهیهٔ کیسه‌های پلاستیکی، از پلی‌اتن سبک استفاده می‌شود.

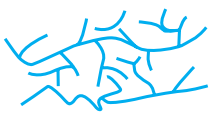
عبارت پنجم: با توجه به این‌که پلی اتن سبک شاخه‌دار است، در ساختار این نوع پلی اتن، گروه CH وجود دارد.





پلی‌اتن بدون شاخه





پلی‌اتن شاخه‌دار

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

ریاضی دوازدهم و پایهٔ مرتبط: ریاضی (۳): صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۳۳

تست و پاسخ ۱۱۱

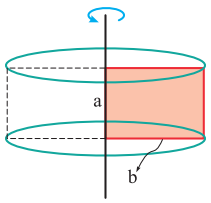
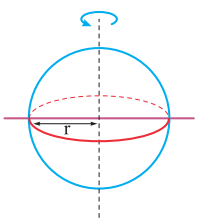
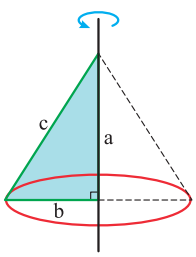
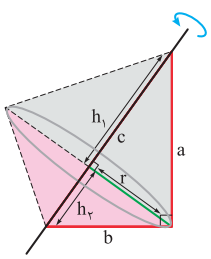
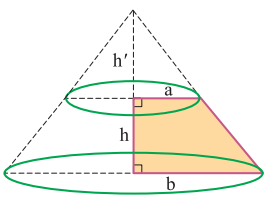
نسبت حجم شکل حاصل از دوران نیم‌دایره‌ای به شعاع a حول قطر آن به حجم شکل حاصل از دوران مربعی به طول ضلع a حول یکی از اضلاع آن، کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

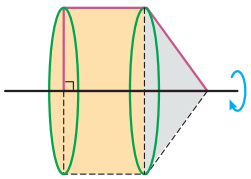
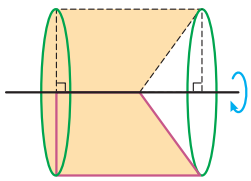
خودت حل کنی بهتره شکل‌های حاصل از دوران، کُره و استوانه هستند.

درس‌نامه ۱) حجم حاصل از دوران شکل‌های هندسی

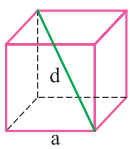
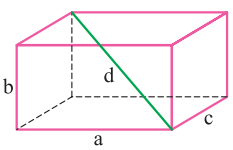
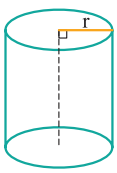
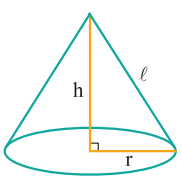
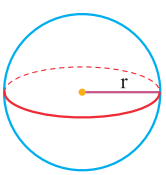
دوران	شکل حاصل	توضیح
دوران مستطیل حول یک ضلع (a)		استوانه‌ای به شعاع قاعدهٔ b و ارتفاع a
دایره یا نیم‌دایره‌ای به شعاع r حول قطرش		کره‌ای به شعاع r
مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع قائم (a)		مخروطی به شعاع قاعدهٔ b و ارتفاع a
مثلث قائم‌الزاویه حول وترش (c)		دو مخروط که از قاعده به هم چسبیده‌اند: • شعاع هر دو، همان ارتفاع وارد بر وتر است: $r=\frac{ab}{c}$ • مجموع ارتفاع‌هایشان همان وتر است. • مجموع حجم دو مخروط: $\frac{۱}{۳}\pi(\frac{ab}{c})^۲c=\frac{\pi}{۳}\frac{a^۲b^۲}{c}$
ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه حول ارتفاعش		مخروط ناقص: مخروطی که یک مخروط از بالای آن برداشته شده است. برای به دست آوردن h'، تالس می‌نویسیم: $\frac{h'}{h'+h}=\frac{a}{b}$ $V=V_{\text{مخروط بزرگ}}-V_{\text{مخروط کوچک}}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

دوران	شکل حاصل	توضیح
ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه حول قاعدهٔ بزرگش		$V_{کل} = V_{استوانه} + V_{مخروط}$
ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه حول قاعدهٔ کوچکش		$V_{کل} = V_{استوانه} - V_{مخروط}$

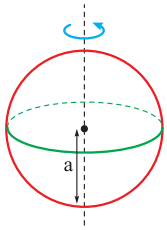
۲) حجم، مساحت جانبی و مساحت کل اشکال مهم

	شکل		حجم	مساحت جانبی	مساحت کل	سایر روابط
۱	مکعب		a^3	$4a^2$	$6a^2$	$d = a\sqrt{3}$
۲	مکعب‌مستطیل		abc	$2(ab + bc)$	$2(ab + bc + ca)$	$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$
۳	استوانهٔ قائم		$\pi r^2 h$	$2\pi rh$	$2\pi rh + 2\pi r^2$	
۴	منشور قائم		$S_{قاعده} \times h$	$P_{قاعده} \times h$	$S_{جانبی} + 2S_{قاعده}$	
۵	مخروط قائم		$\frac{1}{3}\pi r^2 h$	$\pi r\ell$	$\pi r\ell + \pi r^2$	$\ell^2 = r^2 + h^2$
۶	هرم		$\frac{1}{3} S_{قاعده} \times h$	مجموع مساحت مثلث‌های دور شکل	$S_{جانبی} + S_{قاعده}$	
۷	کره		$\frac{4}{3}\pi r^3$	$4\pi r^2$		

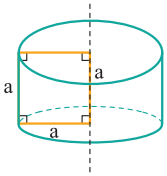
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** از دوران نیم دایره‌ای به شعاع a حول قطر آن، کره‌ای به شعاع a حاصل می‌شود که حجم آن برابر با $V_1 = \frac{4}{3}\pi a^3$ است.



گام دوم: از دوران مربعی به طول ضلع a حول یکی از اضلاع آن، یک استوانه به شعاع قاعدهٔ a و ارتفاع a حاصل می‌شود که حجم آن برابر است با:



$$V_2 = \pi(a^2) \times a = \pi a^3$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi a^3}{\pi a^3} = \frac{4}{3}$$

تست و پاسخ ۱۱۲

حجم حاصل از دوران یک مثلث متساوی‌الاضلاع به محیط ۳۶ حول یکی از ارتفاع‌های آن چند برابر $\pi\sqrt{3}$ است؟

۱) ۳۶
۲) ۵۴
۳) ۷۲
۴) ۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

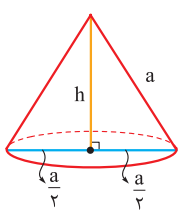
مشاوره برای حل سؤالات دوران، بهتر است شکل فرضی از سؤال رسم کنید.

خودت حل کنی بهتره شکل حاصل از دوران، یک مخروط است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** محیط مثلث متساوی‌الاضلاع برابر با ۳۶ است، پس طول هر ضلع آن برابر $a = \frac{36}{3} = 12$ می‌شود.

گام دوم: ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a برابر با $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ است که در این‌جا $h = \frac{12\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$ می‌شود.

گام سوم: از دوران یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a حول یکی از ارتفاع‌های آن به طول h، یک مخروط به شعاع قاعدهٔ $\frac{a}{2}$ و ارتفاع h حاصل می‌شود. حجم این مخروط را حساب می‌کنیم.



$$V = \frac{1}{3} \times \pi(\frac{a}{2})^2 \times h$$

$$\xrightarrow[h=6\sqrt{3}]{a=12} V = \frac{\pi}{3} \times (\frac{12}{2})^2 \times 6\sqrt{3} = 72\pi\sqrt{3}$$

تست و پاسخ ۱۱۳

حجم حاصل از دوران سطح محدود بین نمودار توابع $f(x) = 4 - |x-1| - |x+1|$ و $g(x) = 2 - |x|$، حول محور yها کدام است؟

۱) π
۲) 2π
۳) 3π
۴) 4π

پاسخ: گزینهٔ ۲

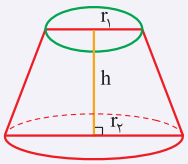
مشاوره مبحث قدرمطلق و نمودار توابع قدرمطلقی پیش‌نیاز حل این سؤال است. در صورت نیاز این مبحث را دوره کنید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته حجم مخروط ناقص به شعاع قاعده‌های r_1 و r_2 و ارتفاع h برابر است با:



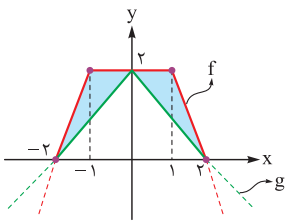
$$V=\frac{\pi h}{3}(r_1^2+r_1r_2+r_2^2)$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای رسم نمودار تابع $g(x)=2-|x|$، ابتدا نمودار تابع $y=|x|$ را نسبت به محور xها قرینه کرده $(y=-|x|)$ و سپس دو واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم.

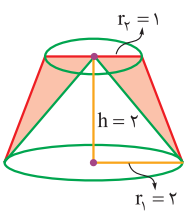
گام دوم: برای رسم نمودار تابع $f(x)=4-|x-1|-|x+1|$، بهترین روش آن است که مقدار تابع را در هر یک از ریشه‌های داخل قدرمطلق و یک نقطه قبل و یک نقطه بعد از آن‌ها به دست آوریم. نقاط به‌دست‌آمده را روی محورهای مختصات مشخص کنیم، سپس آن‌ها را به هم وصل کنیم.

x	−۲	−۱	۱	۲
f(x)	۰	۲	۲	۰

گام سوم: نمودار دو تابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و سطح محدود به این دو نمودار را سایه می‌زنیم.



گام چهارم: از دوران سطح سایه‌خورده نسبت به محورyها، حجم زیر به دست آید. این حجم به صورت زیر بررسی می‌کنیم:



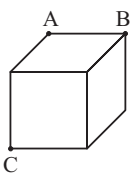
حجم مورد نظر: $V=$ (حجم مخروط ناقص به شعاع‌های قاعدهٔ r_1 و r_2 و ارتفاع h) $-$ (حجم مخروط به شعاع قاعدهٔ r_1 و ارتفاع h)

$$V=\frac{1}{3}\pi\times h(r_1^2+r_1r_2+r_2^2)-\frac{1}{3}\pi h r_1^2 \xrightarrow[h=2]{r_1=2,\ r_2=1} V=\frac{1}{3}\pi\times 2(2^2+2\times 1+1^2)-\frac{1}{3}\pi\times 2(2)^2$$

$$=\frac{14\pi}{3}-\frac{8\pi}{3}=\frac{6\pi}{3}=2\pi$$

تست و پاسخ ۱۱۴

اگر مساحت مقطع صفحه‌ای که از سه نقطهٔ A، B و C در مکعب رسم‌شده می‌گذرد برابر $4\sqrt{2}$ باشد، حجم مکعب کدام است؟

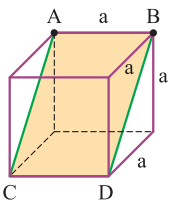


۱) ۸
۲) $2\sqrt{2}$
۳) $8\sqrt{2}$
۴) ۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره مقطع حاصل، یک مستطیل است که از رأس‌های A، B و C عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** یال مکعب را برابر با a در نظر می‌گیریم. در مربعی به طول اضلاع a، قطر برابر با $a\sqrt{2}$ است. پس مطابق شکل زیر:



$$AB=a\ ,\ BD=a\sqrt{2}$$

گام دوم: مقطع سایه‌خورده، یک مستطیل به طول BD و عرض AB است. مساحت آن برابر است با:

$$AB\times BD=4\sqrt{2}\Rightarrow a\times a\sqrt{2}=4\sqrt{2}\Rightarrow a^2=4\Rightarrow a=2$$

گام سوم: حجم مکعب برابر با $a^3=2^3=8$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۱۵

با برش‌دادن یک کرهٔ توپر، دو نیم‌کرهٔ یکسان می‌سازیم. سطح کل هر کدام از این نیم‌کره‌ها، چند درصد سطح کل کرهٔ اولیه است؟

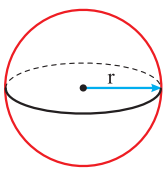
۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره در مسائلی که یک حجم توپُر برش داده می‌شود، حواستان به سطح حاصل از برش باشد.

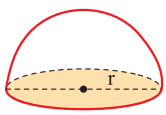
خودت حل کنی بهتره حواستان باشد که با برش‌دادن یک کرهٔ توپُر و تبدیل آن به دو نیم‌کره، سطح کل شامل یک دایره در مقطع برش نیز می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** شعاع کره را r در نظر می‌گیریم. سطح کره به شعاع r برابر است با:



$$S_{\text{کره}} = ۴\pi r^۲$$

گام دوم: وقتی یک کرهٔ توپُر را برش می‌زنیم، به طوری که دو نیم‌کرهٔ یکسان ظاهر می‌شود، مطابق شکل زیر سطح کل هر کدام از نیم‌کره‌ها از سطح یک دایره به شعاع r (مقطع بُرش) و سطح یک نیم‌کره به شعاع r تشکیل شده است.



$$S_{\text{کل نیم‌کره}} = S_{\text{دایره}} + S_{\text{نیم‌کره}} = \pi r^۲ + \frac{۴\pi r^۲}{۲} = ۳\pi r^۲$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم.

$$\frac{S_{\text{کل نیم‌کره}}}{S_{\text{کره}}} = \frac{۳\pi r^۲}{۴\pi r^۲} = \frac{۳}{۴} = ٪۷۵$$

تست و پاسخ ۱۱۶

صفحه‌ای از محور یک استوانه می‌گذرد. مساحت مقطع ایجادشده برابر مجموع مساحت‌های دو قاعدهٔ استوانه است. اگر شعاع قاعدهٔ استوانه واحد باشد، آن‌گاه حجم استوانه کدام است؟

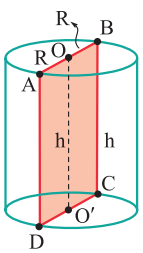
۱) $\pi^۲$ ۲) $۲\pi^۲$ ۳) $\frac{\pi^۲}{۲}$ ۴) $\frac{۳\pi^۲}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا شکل سؤال را رسم کنید و مقطع برش را بر روی آن مشخص کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** شعاع قاعدهٔ استوانه را R و ارتفاع استوانه را h در نظر می‌گیریم. مطابق شکل زیر، صفحه‌ای که از محور استوانه می‌گذرد، مقطع مستطیل ABCD را در استوانه ایجاد کرده است که عرض این مستطیل برابر با ۲R و طول آن h است.

گام دوم: طبق صورت سؤال داریم:



$$\text{مجموع مساحت‌های دو قاعدهٔ استوانه} = \text{مساحت مقطع ABCD}$$

$$\Rightarrow ۲Rh = ۲\times(\pi R^۲) \Rightarrow h = \pi R \xrightarrow{R=۱} h = \pi$$

گام سوم: حجم استوانه را حساب می‌کنیم.

$$V = \pi R^۲ h \xrightarrow[R=۱]{h=\pi} V = \pi(۱)^۲ \times \pi = \pi^۲$$

تست و پاسخ ۱۱۷

نسبت طول قطر بزرگ به قطر کوچک یک بیضی $\frac{۵}{۳}$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

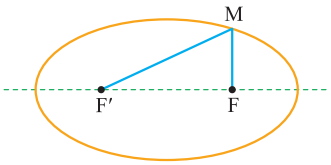
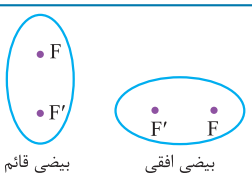
www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

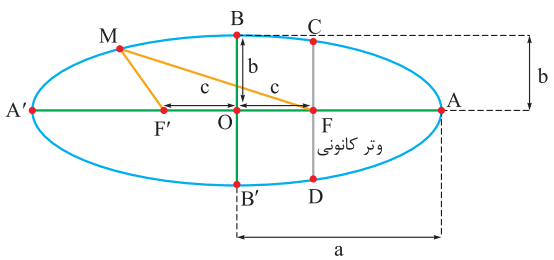
مشاوره از مبحث بیضی، حداقل یک سؤال در کنکور می‌آید، بر آن مسلط باشید.

خودت حل کنی بهتره نسبت قطر بزرگ به قطر کوچک در یک بیضی برابر با $\frac{۲a}{۲b}$ است.

درس نامه ●● بیضی

تعریف	مجموعه نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت (کانون‌ها) واقع در صفحه، مقداری ثابت ($۲a$) است.  $MF + MF' = ۲a$
انواع بیضی	 بیضی قائم — بیضی افقی

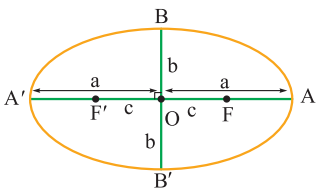
کانون‌ها	F و F'
مرکز بیضی	O (نقطهٔ وسط F و F')
رئوس کانونی	A و A'
رئوس ناکانونی	B و B'
قطرهای بیضی	قطر بزرگ $= ۲a$، قطر کوچک $= ۲b$
فاصلهٔ کانونی	$FF' = ۲c$
رابطهٔ بین a، b و c	$a^۲ = b^۲ + c^۲$
وتر کانونی	$CD = \frac{۲b^۲}{a}$
خروج از مرکز	$e = \frac{c}{a} = \sqrt{۱ - \frac{b^۲}{a^۲}}$



$۰ < e < ۱$

شبیه پاره‌خط ← ← شبیه دایره

پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل روبه‌رو، نسبت طول قطر بزرگ بیضی (AA') به قطر کوچک آن (BB')، برابر با $\frac{۵}{۳}$ است، پس:



$$\frac{AA'}{BB'} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow \frac{۲a}{۲b} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow \begin{cases} a = ۵k \\ b = ۳k \end{cases}$$

گام دوم: در بیضی رابطهٔ $a^۲ = b^۲ + c^۲$ برقرار است، پس:

$$(۵k)^۲ = (۳k)^۲ + c^۲ \Rightarrow c^۲ = ۲۵k^۲ - ۹k^۲ = ۱۶k^۲ \Rightarrow c = ۴k$$

گام سوم: خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{۴k}{۵k} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۱۸

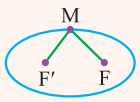
در بین نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ $(\sqrt{۷},۱)$ و $(-\sqrt{۷},۱)$ برابر ۶ است، کم‌ترین عرض چه‌قدر است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) $۱-\sqrt{۲}$ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره طبق درس‌نامهٔ گفته‌شده، بیضی را رسم می‌کنیم و مختصات نقطهٔ پایینی آن را به دست می‌آوریم.

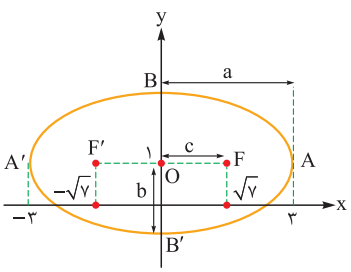
درس‌نامه مجموعه نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ F و F' برابر با مقدار ثابت $۲a$ است، مجموعه نقاط یک بیضی هستند. طول قطر بزرگ این بیضی برابر با $۲a$ است.



$MF + MF' = ۲a$

پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق تعریف، مجموعه نقاطی که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ $(\sqrt{۷},۱)$ و $(-\sqrt{۷},۱)$ مقدار ثابت ۶ است، یک بیضی به کانون‌های $(\sqrt{۷},۱)$ و $(-\sqrt{۷},۱)$ است که در آن $۲a = ۶$ می‌باشد.

گام دوم: مطابق شکل زیر، چون عرض کانون‌های بیضی یکسان است، پس بیضی افقی است و در آن $c = \sqrt{۷}$ و $a = ۳$ است؛ هم‌چنین مرکز بیضی نقطهٔ $O(۰,۱)$ است.



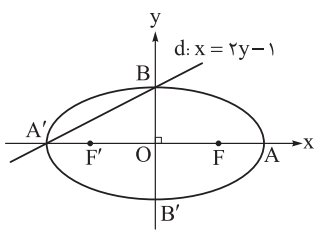
گام سوم: با استفاده از رابطهٔ $a^۲ = b^۲ + c^۲$ در بیضی مقدار b را به دست می‌آوریم:

$$۳^۲ = b^۲ + (\sqrt{۷})^۲ \Rightarrow ۹ = b^۲ + ۷ \Rightarrow b^۲ = ۲ \Rightarrow b = \sqrt{۲}$$

گام چهارم: کم‌ترین عرض بیضی مربوط به نقطهٔ B' است که عرض آن برابر با $۱ - b = ۱ - \sqrt{۲}$ است.

تست و پاسخ ۱۱۹

خط d و یک بیضی در شکل رسم شده‌اند. فاصلهٔ کانون F از خط d کدام است؟



۱) $\sqrt{۰/۴۵}$ ۲) $۰/۷۵$

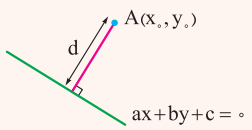
۳) $\frac{\sqrt{۳}+۲}{۲\sqrt{۵}}$ ۴) $\frac{۲-\sqrt{۳}}{۲\sqrt{۵}}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره عرض نقطهٔ B را برابر با b و قدرمطلق طول نقطهٔ A' را برابر با a در بیضی در نظر بگیرید و سپس مقدار c را به دست آورید تا مختصات نقطهٔ F مشخص شود.

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:



نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ را در سمت چپ تساوی $ax+by+c=۰$ جای‌گذاری می‌کنیم.

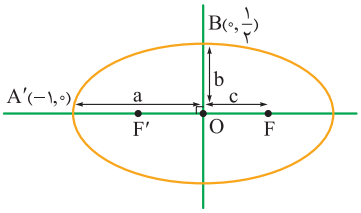
$$d = \frac{|ax_۰ + by_۰ + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

ضریب x و y در معادلهٔ خط

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا مختصات نقاط B و A' روی خط d را به دست می‌آوریم.



$$\xrightarrow{x=0} 0=2y_B-1 \Rightarrow y_B=\frac{1}{2} \Rightarrow B(0,\frac{1}{2}) \Rightarrow b=\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{y=0} x_{A'}=2(0)-1 \Rightarrow x_{A'}=-1 \Rightarrow A'(-1,0) \Rightarrow a=1$$

گام دوم: حال از رابطهٔ $a^2=b^2+c^2$ استفاده می‌کنیم تا c به دست آید. به این ترتیب مختصات نقطهٔ F نیز به دست می‌آید.

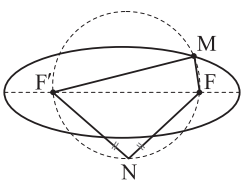
$$1^2=(\frac{1}{2})^2+c^2 \Rightarrow c^2=\frac{3}{4} \Rightarrow c=\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow F(\frac{\sqrt{3}}{2},0)$$

گام سوم: مطابق درس‌نامه فاصلهٔ نقطهٔ F تا خط $2y-x-1=0$ برابر است با:

$$d=\frac{\left|2(0)-\frac{\sqrt{3}}{2}-1\right|}{\sqrt{2^2+(-1)^2}}=\frac{\sqrt{3}+2}{2\sqrt{5}}$$

تست و پاسخ ۱۲۰

در یک بیضی با قطر بزرگ ۶، دایره‌ای به قطر FF' با بیضی در M متقاطع است. اگر N نقطه‌ای از دایره باشد که $NF=NF'$، آن‌گاه مساحت چهارضلعی $MFNF'$ کدام است؟



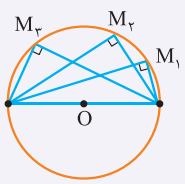
۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۹
۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره یکی از زیباترین سؤالات آزمون است که در آن از فیثاغورس، خواص دایره و بیضی، ویژگی‌های مثلث قائم‌الزاویه و اتحادهای جبری استفاده شده است. سؤالات ترکیبی اهداف اصلی طراحان کنکور هستند.

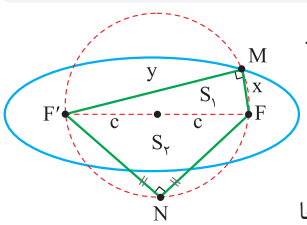
خودت حل کنی بهتره در دایره، زوایای محاطی رو به قطر، قائمه هستند؛ هم‌چنین مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از دو کانون آن برابر با $2a$ است.

نکته در هر دایره اندازهٔ زوایای محاطی رو به قطر دایره برابر با 90° است.



$$\widehat{M_1}=\widehat{M_2}=\widehat{M_3}=90^\circ$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل زیر، زوایای محاطی FMF' و FNF' رو به قطر دایره و قائمه هستند.



گام دوم: در مثلث قائم‌الزاویهٔ FMF' با فرض $MF=x$ و $MF'=y$ داریم:

فیثاغورس: $x^2+y^2=(2c)^2=4c^2$ (۱)

گام سوم: نقطهٔ M روی بیضی است و مجموع فواصل آن از دو کانون بیضی برابر با $2a$ است که در این‌جا $2a=6$ می‌باشد، پس:

$$MF+MF'=2a \Rightarrow x+y=6 \quad (2)$$

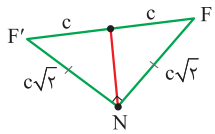
گام چهارم: مساحت مثلث FMF' برابر با $\frac{xy}{2}$ است. طرفین تساوی (۲) را به توان ۲ می‌رسانیم و در ادامه از تساوی (۱) در آن جای‌گذاری می‌کنیم تا عبارت xy ظاهر شود.

$$x+y=6 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \underbrace{x^2+y^2}_{4c^2}+2xy=36 \xrightarrow{(1)} 4c^2+2xy=36 \Rightarrow 2xy=36-4c^2 \Rightarrow S_1=\frac{xy}{2}=9-c^2$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام پنجم: مثلث FNF' قائم‌الزاویهٔ متساوی‌الساقین است که طول وتر آن برابر با $2c$ است، پس مساحت آن برابر است با:



$$S_۲ = \frac{c\sqrt{۲} \times c\sqrt{۲}}{۲} = c^۲$$

گام ششم: مساحت چهارضلعی $MFNF'$ را به دست می‌آوریم:

$$S_{MFNF'} = S_۱ + S_۲ = ۹ - c^۲ + c^۲ = ۹$$

ریاضی پایه (مباحث مستقل): ریاضی (۲): صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۲، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۱

تست و پاسخ ۱۲۱

چند ضابطهٔ تابع درجه‌سوم می‌توان نوشت، به طوری که ضرایب آن‌ها از مجموعهٔ $\{۰,۱,۲,۳,۴\}$ انتخاب شوند؟

۱) ۳۱۲۵ ۲) ۶۲۵ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره سؤال ساده‌ای است. انتظار می‌رود به راحتی بتوانید به آن پاسخ دهید.

خودت حل کنی بهتره در ضابطهٔ تابع درجه‌سوم ضریب $x^۳$ نمی‌تواند صفر باشد.

نکته ضابطهٔ کلی تابع درجه‌سه به صورت $y = ax^۳ + bx^۲ + cx + d$ است که در آن $a \neq ۰$ است.

درس نامه ●● اصل ضرب و تعمیم آن

اگر انجام کاری شامل k مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحلهٔ اول $m_۱$ انتخاب، برای انجام مرحلهٔ دوم $m_۲$ انتخاب، ... و برای انجام مرحلهٔ k ام، m_k انتخاب وجود داشته باشد، آن کار به $m_۱ \times m_۲ \times ... \times m_k$ روش قابل انجام است.

پاسخ تشریحی اگر بخواهیم ضرایب چندجمله‌ای درجه‌سه را از مجموعهٔ $\{۰,۱,۲,۳,۴\}$ انتخاب کنیم، تنها برای ضریب a که نمی‌تواند صفر باشد، ۴ حالت و برای سایر ضریب‌ها ۵ حالت ممکن است؛ پس طبق اصل ضرب تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

تعداد کل حالت‌ها $= ۴ \times ۵ \times ۵ \times ۵ = ۵۰۰$

$$y = \underset{\text{۴ حالت}}{a}x^۳ + \underset{\text{۵ حالت}}{b}x^۲ + \underset{\text{۵ حالت}}{c}x + \underset{\text{۵ حالت}}{d}$$

تست و پاسخ ۱۲۲

با حروف کلمهٔ «جهانگردی» و بدون تکرار حروف، چند کلمهٔ ۶حرفی بدون توجه به معنا می‌توان نوشت که به «گردی» ختم می‌شوند؟

۱) ۶ ۲) ۱۲
۳) ۱۸ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره سؤالات جایگشت تیپ‌های مشخص و روتینی دارند که با حل سؤالات متنوع می‌توانید بر آن‌ها مسلط شوید.

خودت حل کنی بهتره چهار حرف آخر به صورت گردی هستند. برای دو حرف اول باید جایگشت دو حرف از حروف کلمهٔ جهان را مشخص کنید.

درس نامه ●● ترتیب

تعداد جایگشت‌های rتایی از n شیء متمایز (یا به عبارت دیگر تعداد راه‌های چیدمان r شیء از n شیء متمایز که ترتیب چیده‌شدن در آن اهمیت دارد) را با نماد $P(n,r)$ نشان می‌دهیم:

$$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی **گام اول:** از آن‌جایی که چهار حرف آخر مشخص هستند، فقط باید تعداد حالت‌های نوشتن دو حرف اول با استفاده از حروف کلمهٔ «جهان» را به دست آورد.

کلمهٔ شش‌حرفی: ــ ــ گردی

این دو حرف از حروف کلمهٔ «جهان» باید باشد.

گام دوم: چون ترتیب قرارگیری حروف هم مهم است، باید تعداد جایگشت‌های دوتایی از چهار شیء متمایز (حروف کلمهٔ «جهان») را به دست آوریم که برابر است با:

$$P(۴,۲)=\frac{۴!}{(۴-۲)!}=\frac{۴\times۳\times۲!}{۲!}=۱۲$$

تست و پاسخ ۱۲۳

سه جفت صندلی روبه‌روی هم داریم. ۳ زن و شوهر به چند طریق می‌توانند روی این صندلی‌ها بنشینند، به طوری که مردها در یک ردیف کنار هم باشند و هیچ زن و شوهری مقابل هم نباشند؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۶ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا یک ردیف برای نشستن مردها انتخاب می‌شود که تعداد حالت‌های آن ۲ است.

گام دوم: سپس مردها را به $۳!$ حالت در یک ردیف کنار هم می‌نشانیم.

گام سوم: اگر زوج‌ها را a، b و c بنامیم، برای هر حالت نشستن مردها مانند $\boxed{a}\boxed{b}\boxed{c}$، زن‌ها به یکی از دو حالت $\boxed{b}\boxed{c}\boxed{a}$ یا $\boxed{c}\boxed{a}\boxed{b}$ می‌توانند بنشینند، یعنی دو حالت برای نشستن آن‌ها وجود دارد.

گام چهارم: پس طبق اصل ضرب تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$۲\times۳!\times۲\times۱\times۱=۲۴$$

(انتخاب یکی از دو ردیف برای مردها (دو حالت)) × (جایگشت مردها در یک ردیف ($۳!$ حالت))

تست و پاسخ ۱۲۴

اشخاص a، b، c، d، e و f در محلی باید سخنرانی کنند. در چند حالت بین دو شخص a و b، یک یا دو نفر سخنرانی می‌کنند؟

۱) ۱۹۲ ۲) ۱۴۴
۳) ۲۸۸ ۴) ۳۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره افراد a و b و شخص یا اشخاصی که قرار است بین آن‌ها سخنرانی کنند را در یک بسته در نظر بگیرید و جایگشت‌های داخل و خارج بسته را در محاسبات لحاظ کنید.

پاسخ تشریحی مسئله را به دو حالت تقسیم می‌کنیم.

گام اول: حالت اول: بین شخص a و b، یک نفر سخنرانی کند. فرض می‌کنیم شخص x قرار است بین a و b سخنرانی کند. بسته‌ای به شکل $\boxed{a}\boxed{x}\boxed{b}$ در نظر می‌گیریم. شخص x باید از میان چهار نفر دیگر یعنی c، d، e و f انتخاب شود که تعداد حالت‌های آن $\binom{۴}{۱}$ است. دو شخص a و b در بستهٔ در نظر گرفته شده به $۲!$ حالت جایگشت دارند؛ هم‌چنین این بسته در کنار سه نفر باقی‌مانده، چهار شیء را تشکیل می‌دهند که در کنار هم $۴!$ جایگشت دارند؛ پس طبق اصل ضرب تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{انتخاب شخص x}}\times\underbrace{۲!}_{\text{جایگشت a و b}}\times\underbrace{۴!}_{\text{جایگشت ۴ شیء}}=۴\times۲\times۲۴=۱۹۲$$

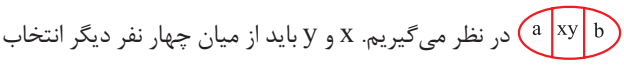
سه نفر باقی‌مانده

$\boxed{a}\boxed{x}\boxed{b}$ ، □ ، □ ، □

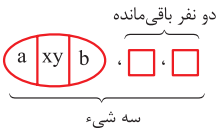
چهار شیء

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حالت دوم: بین شخص a و b، دو نفر سخنرانی کنند. مشابه حالت اول، این بار فرض می‌کنیم اشخاص x و y قرار است بین a و b سخنرانی کنند. بسته‌ای به شکل 

در نظر می‌گیریم. x و y باید از میان چهار نفر دیگر انتخاب شوند که این کار به $\binom{۴}{۲}$ حالت ممکن است. دو شخص a و b و همچنین دو شخص x و y در داخل بسته هر کدام ۲! حالت جایگشت دارند (دوتا ۲! حالت)؛ همچنین این بسته در کنار دو نفر باقی‌مانده، سه شیء را تشکیل می‌دهند که در کنار هم ۳! جایگشت دارد، پس طبق اصل ضرب تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:



$$\underbrace{\binom{۴}{۲}}_{\substack{\text{انتخاب}\\ \text{y و x}}} \times \underbrace{۲!}_{\substack{\text{جایگشت}\\ \text{b و a}}} \times \underbrace{۲!}_{\substack{\text{جایگشت}\\ \text{y و x}}} \times \underbrace{۳!}_{\substack{\text{جایگشت}\\ \text{سه‌شیء}}} = ۶\times۲\times۲\times۶ = ۱۴۴$$

گام سوم: تعداد کل حالت‌ها طبق اصل جمع برابر با ۳۳۶ = ۱۴۴ + ۱۹۲ حالت است.

تست و پاسخ ۱۲۵

از تهران و اصفهان هر کدام ۴ نفر و از شیراز، مشهد، کرمان و تبریز هر کدام ۳ نفر در اردو هستند. تیم ۳نفری به چند طریق قابل انتخاب است که هیچ دو عضوی از آن از یک شهر نباشند؟

۱) ۴۴۰
۲) ۳۰۰
۳) ۶۲۴
۴) ۷۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره چون تعداد نفرات تهران و اصفهان با تعداد نفرات بقیهٔ شهرها متفاوت است. مسئله را براساس تعداد نفرات انتخاب‌شده از این شهر، حالت‌بندی کنید.

درس نامه ●● ترکیب (انتخاب)

تعداد حالت‌های انتخاب (ترکیب) r شیء از بین n شیء متمایز که ترتیب قرارگرفتن آن‌ها برایمان مهم نیست را با $C(n,r)$ یا C_r^n یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم که برابر است با:

$$\boxed{\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}}$$

نکته روابط پراستفادهٔ ترکیب به صورت زیر هستند:

۱) $\binom{n}{۱} = \binom{n}{n-۱} = n$
۲) $\binom{n}{n} = ۱$
۳) $\binom{n}{۲} = \frac{n(n-۱)}{۲}$

پاسخ تشریحی مسئله را به سه حالت تقسیم می‌کنیم تا قابل حل شود.

گام اول: حالت اول: یک تهرانی و یک اصفهانی و یک نفر از ۴ شهر دیگر انتخاب شوند. تعداد حالت‌های انتخاب نفر تهرانی $\binom{۴}{۱}$ و نفر اصفهانی $\binom{۴}{۱}$ است؛ سپس باید یک شهر از ۴ شهر دیگر انتخاب کنیم که به $\binom{۴}{۱}$ حالت ممکن است و از آن شهر یک نفر از سه نفر را انتخاب کنیم که آن هم به $\binom{۳}{۱}$ حالت ممکن است؛ پس طبق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب}\\ \text{نفر تهرانی}}} \times \underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب}\\ \text{نفر اصفهانی}}} \times \underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب}\\ \text{یک شهر دیگر}}} \times \underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب}\\ \text{نفر آن شهر}}} = ۴\times۴\times۴\times۳ = ۱۹۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام دوم: حالت دوم: یک تهرانی یا یک اصفهانی و دو نفر از ۴ شهر دیگر انتخاب شوند. ابتدا باید بین دو شهر تهران و اصفهان، یک شهر را انتخاب کنیم که تعداد حالت‌های آن $\binom{۲}{۱}$ است؛ سپس از شهر انتخاب‌شده یک نفر را انتخاب کنیم که به $\binom{۴}{۱}$ حالت ممکن است. در ادامه باید ۲ شهر از ۴ شهر باقی‌مانده انتخاب کنیم که به $\binom{۴}{۲}$ حالت ممکن است و از هر شهر انتخاب‌شده، یک نفر از سه نفر را انتخاب کنیم که به $\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}$ حالت ممکن است (دوتا $\binom{۳}{۱}$ حالت). طبق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\underbrace{\binom{۲}{۱}}_{\text{انتخاب بین تهران یا اصفهان}}\times\underbrace{\binom{۴}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۴ نفر (تهران یا اصفهان)}}\times\underbrace{\binom{۴}{۲}}_{\text{انتخاب دو شهر از چهار شهر دیگر}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۳ نفر شهر انتخابی}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۳ نفر شهر انتخابی}}=۲\times۴\times(\frac{۴\times۳}{۲})\times۳\times۳=۴۳۲$$

گام سوم: حالت سوم: هر سه نفر از ۴ شهر دیگر (غیر از تهران و اصفهان) انتخاب شوند. در این حالت کافی است ابتدا سه شهر از چهار شهر انتخاب شوند که به $\binom{۴}{۳}$ حالت ممکن است؛ سپس از هر شهر انتخاب‌شده یک نفر از سه نفر انتخاب شود که $\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}$ حالت ممکن (سه‌تا $\binom{۳}{۱}$ حالت). طبق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با: $۴\times۳\times۳\times۳=۱۰۸$

$$\underbrace{\binom{۴}{۳}}_{\text{انتخاب ۳ شهر از ۴ شهر دیگر}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۳ نفر شهر انتخابی}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۳ نفر شهر انتخابی}}\times\underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\text{انتخاب یک نفر از ۳ نفر شهر انتخابی}}$$

گام چهارم: طبق اصل جمع، تعداد حالت‌های ۱ تا ۳ را جمع می‌کنیم تا تعداد کل حالت‌ها به دست آید.

تعداد کل حالت‌ها $=۱۹۲+۴۳۲+۱۰۸=۷۳۲$

تست و پاسخ ۱۲۶

به چند طریق می‌توان ۴ عدد از بین اعداد طبیعی کم‌تر از ۱۵ انتخاب کرد، به طوری که حداقل دو عدد اولِ فرد انتخاب شده باشند؟

۱) ۴۴۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۵۵ ۴) ۴۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره طبق صورت سؤال، حداقل دو عدد اولِ فرد، یعنی یا۲تا یا ۳تا یا ۴تا عدد اولِ فرد انتخاب شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اعداد طبیعی کم‌تر از ۱۵ به صورت $\{۱,۲,۳,...,۱۴\}$ هستند که پنج عدد اول فرد شامل $\{۳,۵,۷,۱۱,۱۳\}$ بین آن‌ها وجود دارد.

گام دوم: می‌خواهیم ۴ عدد انتخاب کنیم که حداقل ۲تای آن‌ها از مجموعهٔ $\{۳,۵,۷,۱۱,۱۳\}$ باشند. فرض می‌کنیم:

$$A=\{\overbrace{۳,۵,۷,۱۱,۱۳}^{\text{۵ عضو}}\}\qquad B=\{\overbrace{۱,۲,۴,۶,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۴}^{\text{۹ عضو}}\}$$

این‌که حداقل ۲تای آن‌ها از مجموعهٔ A باشند، معادل آن است که یا «دوتا از مجموعهٔ A باشد و دوتا از مجموعهٔ B» یا «سه‌تا از مجموعهٔ A باشد و یکی از مجموعهٔ B» یا «هر ۴تا از مجموعهٔ A باشند».

گام سوم: طبق اصل ضرب و هم‌چنین اصل جمع، تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$\underbrace{\binom{۵}{۲}}_{\text{۲تا از A}}\underbrace{\binom{۹}{۲}}_{\text{۲تا از B}}+\underbrace{\binom{۵}{۳}}_{\text{۳تا از A}}\underbrace{\binom{۹}{۱}}_{\text{یکی از B}}+\underbrace{\binom{۵}{۴}}_{\text{هر۴تا از A}}=\frac{۵\times۴}{۲}\times\frac{۹\times۸}{۲}+\frac{۵\times۴}{۲}\times۹+۵=۱۰\times۳۶+۱۰\times۹+۵=۴۵۵$$

تست و پاسخ ۱۲۷

چند کلمهٔ سه‌حرفی با حروف کلمهٔ SERESHT می‌توان نوشت؟

۱) ۱۸ ۲) ۵۴ ۳) ۸۴ ۴) ۱۰۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره مسئله را براساس این‌که در کلمهٔ سه‌حرفی انتخاب شده، حرف تکراری باشد یا نباشد، حالت‌بندی کنید.

درس نامه

نکته

	توضیح	مثال
جایگشت با تکرار	فرض کنید در کل n شیء داریم که n_1 تای آن‌ها از یک نوع، n_2 تای آن‌ها هم از نوعی دیگر و ... باشند. در این صورت تعداد حالات قرارگرفتن آن‌ها کنار هم برابر است با: $\frac{n!}{n_1! \times n_2! \times \dots}$	تعداد حالات قرارگرفتن حروف کلمهٔ azadiii کنار هم برابر است با: $\frac{\overset{\text{کل حروف}}{\overset{\uparrow}{7}}!}{\underset{\text{تعداد i}}{\underset{\downarrow}{3}}! \times \underset{\text{تعداد a}}{\underset{\downarrow}{2}}!}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** کلمهٔ SERESHT از پنج حرف متمایز S, E, R, H, T تشکیل شده است و حرف E و S هر کدام دو بار تکرار شده‌اند. برای نوشتن کلمهٔ سه‌حرفی با حروف کلمهٔ SERESHT، سه حالت را در نظر می‌گیریم.

گام دوم: حالت اول: هر سه حرف متمایز باشد. در این حالت ۳ حرف از ۵ حرف متمایز انتخاب کرده و سپس جایگشت آن‌ها در کنار هم یعنی $3!$ را در نظر می‌گیریم ($\binom{5}{3} \times 3!$).

گام سوم: حالت دوم: دو حرف E انتخاب شوند و یک حرف از ۴ حرف متمایز دیگر به $\binom{4}{1}$ حالت انتخاب شوند. جایگشت این ۳ حرف در کنار هم، چون ۲تای آن‌ها تکراری است به صورت $\frac{3!}{2!}$ است ($\binom{4}{1} \times \frac{3!}{2!}$).

گام چهارم: حالت سوم: مشابه حالت دوم، فقط این بار دو حرف S به جای Eها انتخاب شوند. ($\binom{4}{1} \times \frac{3!}{2!}$).

گام پنجم: طبق اصل جمع، تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$\underset{\text{سه‌حرف متمایز}}{\binom{5}{3}} \times \underset{\text{جایگشت حروف}}{3!} + \underset{\text{دوتا E و انتخاب یک‌حرف دیگر}}{\binom{4}{1}} \times \underset{\text{جایگشت حروف}}{\frac{3!}{2!}} + \underset{\text{دوتا S و انتخاب یک‌حرف دیگر}}{\binom{4}{1}} \times \underset{\text{جایگشت حروف}}{\frac{3!}{2!}} = \frac{5 \times 4}{2} \times 6 + 4 \times \frac{\overbrace{3 \times 2!}^{3}}{2!} + 4 \times \frac{\overbrace{3 \times 2!}^{3}}{2!}$$

$$= 60 + 12 + 12 = 84$$

تست و پاسخ ۱۲۸

جعبه‌ای شامل ۳ مهرهٔ سفید، ۴ مهرهٔ سیاه و ۲ مهرهٔ قرمز است. از این جعبه یک مهره به تصادف خارج می‌کنیم. اگر این مهره سفید نباشد، احتمال این‌که مهره سیاه باشد، کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{2}{3}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره چون می‌دانیم مهرهٔ سفید انتخاب نشده است، پس کلاً سؤال را برای حالتی که مهرهٔ سفید وجود ندارد حل می‌کنیم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی از آن‌جایی که می‌دانیم مهره سفید نیست، پس با محدودکردن فضای نمونه‌ای، باید احتمال سیاه‌بودن مهره در انتخاب از میان ۴ مهرهٔ سیاه و ۲ مهرهٔ قرمز را حساب کنیم.

$$P(A)=\frac{\binom{۴}{۱}}{\binom{۴+۲}{۱}}=\frac{۴}{۶}=\frac{۲}{۳}$$

تست و پاسخ ۱۲۹

از میان اعداد طبیعی تک‌رقمی، دو عدد را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که حاصل‌ضرب این دو عدد زوج باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۶}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۲}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱۵}{۱۸}$ ۴) $\frac{۱۳}{۱۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره از احتمال پیشامد متمم استفاده کنید.

درس نامه اصل متمم

جملات «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ باشد.» (جملهٔ ۱) و «عدد سه‌رقمی شامل رقم ۸ نباشد.» (جملهٔ ۲) را در نظر بگیرید.

حساب‌کردن مستقیم تعداد حالت جملهٔ ۱، کار دشواری است، ولی شمردن مستقیم تعداد حالات جملهٔ ۲ آسان است. از طرفی مجموع این دو حالت برابر با کل اعداد سه‌رقمی می‌شود:

کل سه‌رقمی‌ها	
سه‌رقمی بدون رقم ۸	سه‌رقمی شامل رقم ۸

این‌جور مواقع اگر تعداد حالت جملهٔ ۱ را خواستند، تعداد کل سه‌رقمی‌ها و تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸ را حساب می‌کنیم و از هم کم می‌کنیم:

(تعداد سه‌رقمی‌های بدون رقم ۸) − (تعداد کل سه‌رقمی‌ها) = تعداد سه‌رقمی‌های شامل رقم ۸

تذکر هر وقت در سؤال، واژهٔ «حداقل» یا «حداکثر» دیدید به احتمال زیاد، سؤال با اصل متمم حل می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اعداد طبیعی تک‌رقمی $B=\{۱,۲,...,۹\}$ هستند که ۵ عضو آن فرد و ۴ عضو آن زوج است.

گام دوم: برای راحتی و کاهش محاسبات، از پیشامد متمم استفاده می‌کنیم:

A: پیشامد حاصل‌ضرب دو عدد انتخابی زوج باشد.

A': پیشامد حاصل‌ضرب دو عدد انتخابی فرد باشد.

گام سوم: احتمال پیشامد A' را حساب می‌کنیم.

انتخاب دو عدد از ۵ عضو فرد B

$$P(A')=\frac{\binom{۵}{۲}}{\binom{۹}{۲}}=\frac{\frac{۵\times۴}{۲}}{\frac{۹\times۸}{۲}}=\frac{۵}{۱۸}$$

انتخاب دو عدد از ۹ عضو B

گام چهارم: حال احتمال پیشامد A را به دست می‌آوریم:

$$P(A)=۱-P(A')=۱-\frac{۵}{۱۸}=\frac{۱۳}{۱۸}$$

تست و پاسخ ۱۳۰

در جعبه‌ای ۴ مهرهٔ آبی و ۳ مهرهٔ قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه ۳ مهره به تصادف خارج کنیم، چه‌قدر احتمال دارد، دقیقاً ۲ مهره هم‌رنگ باشند؟

۱) $\frac{۹}{۳۵}$ ۲) $\frac{۲۷}{۳۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $\frac{۶}{۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره دقیقاً دو مهرهٔ هم‌رنگ، یعنی یا دو مهره آبی و یک مهره قرمز است یا دو مهره قرمز و یک مهره آبی است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** فضای نمونه‌ای، انتخاب ۳ مهره از ۷ = ۳ + ۴ مهره است، پس تعداد اعضای فضای نمونه‌ای $\binom{۷}{۳}$ است.

گام دوم: برای این‌که دقیقاً دو مهره هم‌رنگ باشند، دو حالت وجود دارد: یا دو مهره آبی و یک مهره قرمز است که تعداد حالت‌های آن $\binom{۴}{۲}\times\binom{۳}{۱}$ می‌باشد یا دو مهره قرمز و یک مهره آبی است که تعداد حالت‌ها $\binom{۳}{۲}\times\binom{۴}{۱}$ است.

گام سوم: پس احتمال آن‌که دقیقاً دو مهره هم‌رنگ باشند برابر است با:

$$P(A)=\frac{\overset{\text{دو مهره آبی}}{\binom{۴}{۲}}\overset{\text{یک مهره قرمز}}{\binom{۳}{۱}}+\overset{\text{دو مهره قرمز}}{\binom{۳}{۲}}\overset{\text{یک مهره آبی}}{\binom{۴}{۱}}}{\binom{۷}{۳}}=\frac{\frac{۴\times۳}{۲}\times۳+۳\times۴}{\frac{۷\times۶\times۵\times۴!}{۳!\times۴!}}=\frac{۱۸+۱۲}{۳۵}=\frac{۳۰}{۳۵}=\frac{۶}{۷}$$

تست و پاسخ ۱۳۱

چهار زوج (خانم و آقا) برای یک تئاتر ۸ بلیط در یک ردیف خریداری کرده‌اند. احتمال این‌که هر فرد کنار همسر خود بنشیند، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۱۰۵}$ ۲) $\frac{۲}{۱۰۵}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰۵}$ ۴) $\frac{۴}{۱۰۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره هر دو صندلی کنار هم را یک بسته در نظر بگیرید و به آن یک زوج اختصاص دهید، سپس جایگشت‌های داخل و خارج بسته را در نظر بگیرید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تعداد کل حالت‌های ممکن برای نشستن ۸ نفر در یک ردیف برابر با $n(S)=۸!$ است.

گام دوم: حال پیشامد آن‌که هر فرد کنار همسر خود بنشیند را بررسی می‌کنیم. هر دو صندلی کنار هم را یک بسته در نظر می‌گیریم. ۴ زوج به ۴! در این بسته‌ها قرار می‌گیرند. از طرفی هر زوج در هر بسته به ۲! حالت جایگشت دارند، پس طبق اصل ضرب تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$n(A)=۴!\times۲!\times۲!\times۲!\times۲!=۴!(۲!)^۴$$

گام سوم: پس احتمال آن‌که هر فرد کنار همسر خود بنشیند برابر است با:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۴!(۲!)^۴}{۸!}=\frac{۴!\times۱۶}{۸\times۷\times۶\times۵\times۴!}=\frac{۱}{۱۰۵}$$

تست و پاسخ ۱۳۲

اگر دو تاس را با هم بیندازیم، چه‌قدر احتمال دارد، مجموع دو تاس ۷ یا هر دو زوج باشند؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۱۷}{۳۶}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره وقتی گفته می‌شود «چه‌قدر احتمال دارد A رخ دهد یا B رخ دهد» یعنی باید $P(A\cup B)$ را حساب کنیم.

نکته برای اجتماع دو پیشامد A و B داریم:

۱) $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$

۲) $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)\Rightarrow P(A\cup B)=\frac{n(A\cup B)}{n(S)}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای هر تاس ۶ حالت وجود دارد، پس تعداد اعضای فضای نمونه‌ای در پرتاب دو تاس $n(S)=۶\times۶=۳۶$ است.

گام دوم: پیشامد آن‌که مجموع دو تاس ۷ باشد را A می‌نامیم و اعضای آن را می‌نویسیم.

$$A=\{(۱,۶),(۲,۵),(۳,۴),(۴,۳),(۵,۲),(۶,۱)\}\Rightarrow n(A)=۶$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گام سوم: پیشامد آن‌که هر دو تاس زوج باشند را B می‌نامیم. در این پیشامد برای تاس اول ۳ حالت و برای تاس دوم نیز ۳ حالت وجود دارد، پس طبق اصل ضرب $n(B)=۳\times۳=۹$ می‌شود.

گام چهارم: چون پیشامدهای A و B هیچ عضو مشترکی ندارند، پس $n(A\cap B)=۰$ است.

گام پنجم: از آن‌جایی که در صورت سؤال گفته‌شده مجموع دو تاس ۷ یا هر دو زوج باشند، پس باید احتمال پیشامد $A\cup B$ را حساب کنیم. تعداد اعضای این پیشامد برابر است با:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)=۶+۹-۰=۱۵$$

گام ششم: $P(A\cup B)$ را حساب می‌کنیم:

$$P(A\cup B)=\frac{n(A\cup B)}{n(S)}=\frac{۱۵}{۳۶}=\frac{۵}{۱۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۳

دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموع دو عدد روشده برابر مربع یکی از آن دو عدد باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۱۲}$

۳) $\frac{۱}{۱۸}$ ۴) $\frac{۱}{۳۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره دو عدد روشده را a و b در نظر بگیرید که $a,b\in\{۱,۲,...,۶\}$ هستند؛ سپس شرایط سؤال را بر روی a و b اعمال کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مجموع دو تاس یکی از اعداد ۲ تا ۱۲ است که در بین این اعداد فقط ۴ و ۹ مربع کامل هستند، پس مجموع دو تاس باید یکی از این دو عدد باشد.

گام دوم: اگر مجموع دو تاس برابر ۴ باشد، حداقل یکی از اعداد روشده باید جذر ۴ باشد، یعنی ۲؛ پس اعداد روشده $(۲,۲)$ هستند.

گام سوم: اگر مجموع دو تاس برابر ۹ باشد، حداقل یکی از اعداد روشده باید جذر ۹ باشد، یعنی ۳؛ پس اعداد روشده $(۳,۶)$ و $(۶,۳)$ می‌توانند باشند.

گام چهارم: طبق گام‌های دوم و سوم، پیشامد مطلوب $A=\{(۲,۲),(۳,۶),(۶,۳)\}$ است.

گام پنجم: فضای نمونه‌ای پرتاب دو تاس $n(s)=۶\times۶=۳۶$ حالت دارد.

گام ششم: احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳}{۳۶}=\frac{۱}{۱۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۴

اگر a عدد حاصل از پرتاب تاس اول و b عدد حاصل از پرتاب تاس دوم باشد، با کدام احتمال دو عدد طبیعی متمایز، ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-ax+b=۰$ هستند؟

۱) $\frac{۵}{۳۶}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۷}{۳۶}$ ۴) $\frac{۲}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره باید دلتای معادلهٔ درجه‌دوم مثبت و مربع کامل باشد و در نهایت بررسی شود که جواب‌های آن نیز اعداد طبیعی متمایز باشند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** چون a و b اعداد حاصل از پرتاب تاس هستند، پس عضو مجموعهٔ $\{۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$ هستند.

گام دوم: برای آن‌که معادلهٔ درجه‌دوم $x^۲-ax+b=۰$ دو ریشهٔ طبیعی متمایز داشته باشد، باید در مرحلهٔ اول دلتای معادله مثبت و مربع کامل باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

حالت‌های زیر ممکن است:

$\Delta = a^۲ - ۴b \Rightarrow x = \frac{a \pm \sqrt{a^۲ - ۴b}}{۲}$ ← باید مربع کامل باشه تا از زیر رادیکال خارج شود و x عدد طبیعی بشه.

$$\xrightarrow{\Delta=۱} a^۲ - ۴b = ۱ \Rightarrow a^۲ = ۴b + ۱ \Rightarrow \begin{cases} b = ۲, a = ۳ \Rightarrow x^۲ - ۳x + ۲ = ۰ \Rightarrow (x-۲)(x-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۱ \\ x = ۲ \end{cases} \\ b = ۶, a = ۵ \Rightarrow x^۲ - ۵x + ۶ = ۰ \Rightarrow (x-۲)(x-۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۲ \\ x = ۳ \end{cases} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Delta=۴} a^۲ - ۴b = ۴ \Rightarrow a^۲ = ۴b + ۴ \Rightarrow \{b = ۳, a = ۴ \Rightarrow x^۲ - ۴x + ۳ = ۰ \Rightarrow (x-۱)(x-۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۱ \\ x = ۳ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Delta=۹} a^۲ - ۴b = ۹ \Rightarrow a^۲ = ۴b + ۹ \Rightarrow \{b = ۴, a = ۵ \Rightarrow x^۲ - ۵x + ۴ = ۰ \Rightarrow (x-۴)(x-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۱ \\ x = ۴ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Delta=۱۶} a^۲ - ۴b = ۱۶ \Rightarrow a^۲ = ۴b + ۱۶ \Rightarrow \{b = ۵, a = ۶ \Rightarrow x^۲ - ۶x + ۵ = ۰ \Rightarrow (x-۵)(x-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۱ \\ x = ۵ \end{cases}$$

گام سوم: طبق گام دوم، پیشامد مطلوب به صورت $A = \{(۳,۲),(۵,۶),(۴,۳),(۵,۴),(۶,۵)\}$ است.

گام چهارم: تعداد اعضای فضای نمونه‌ای $n(S) = ۶ \times ۶ = ۳۶$ است.

گام پنجم: احتمال مطلوب برابر با $P(A) = \frac{۵}{۳۶}$ است.

تست و پاسخ ۱۳۵

اگر A و B دو پیشامد در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $P(A-B) = ۲P(A' \cap B') = ۰/۶$، آن‌گاه مقدار P(B) کدام است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۱۵ ۴) ۰/۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره از روابط جبر مجموعه‌ها استفاده کنید و خواستهٔ سؤال را به دست آورید.

درس‌نامه ●● چند فرمول در احتمال

	توضیح پیشامد	نماد پیشامد	فرمول احتمال
۱	احتمال رخ‌ندادن A	A'	$P(A') = ۱ - P(A)$
۲	احتمال رخ‌دادن فقط A	$A - B$	$P(A-B) = P(A) - P(A \cap B)$
۳	احتمال رخ‌دادن حداقل یکی از دو پیشامد A و B	$A \cup B$	$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
۴	احتمال رخ‌دادن حداقل یکی از دو پیشامد A و B (وقتی ناسازگارند.)		$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
۵	احتمال رخ‌دادن حداقل یکی از دو پیشامد A و B (وقتی مستقل‌اند.)		$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B)$

پاسخ تشریحی

گام اول: $P(A' \cap B') = ۰/۶$ است، در نتیجه:

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = ۱ - P(A \cup B) = ۰/۶ \Rightarrow P(A \cup B) = ۰/۴ \quad (۱)$$

گام دوم: $P(A-B) = ۰/۳$ است، پس:

$$P(A-B) = P(A) - P(A \cap B) = ۰/۳ \quad (۲)$$

گام سوم: $P(A \cup B)$ را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\underbrace{P(A \cup B)}_{(۱):۰/۴} = P(B) + \underbrace{P(A) - P(A \cap B)}_{(۲):۰/۳} \Rightarrow ۰/۴ = P(B) + ۰/۳ \Rightarrow P(B) = ۰/۱$$

آزمون یازدهم حضوری

دوازدهم تجربی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳۶

سه تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل‌ضرب سه عدد روشده عددی زوج باشد، با چه احتمالی مجموع اعداد روشده نیز عددی زوج است؟

۱) $\frac{۳}{۷}$ ۲) $\frac{۴}{۷}$ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) $\frac{۵}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره فضای نمونه‌ای آزمایش را به حالتی که حاصل‌ضرب سه عدد روشده، عددی زوج است، محدود کنید.

درس نامه •• احتمال شرطی

برای حل سؤالات احتمال شرطی یکی از دوتا کار زیر را انجام می‌دهیم:

بدون استفاده از فرمول	در صورت امکان با اعمال‌کردن شرط، فضای نمونهٔ جدید را می‌نویسیم. بعد در بین اعضای فضای نمونهٔ جدید، عضوهای مطلوبمان را می‌شماریم: $\text{احتمال شرطی} = \frac{\text{تعداد عضوهای مطلوب از بین اعضای فضای نمونهٔ جدید}}{\text{تعداد اعضای فضای نمونهٔ جدید}}$
استفاده از فرمول	احتمال رخ‌دادن پیشامد A به شرطی که پیشامد B رخ داده باشد، برابر است با: $\underbrace{P(A\mid B)}_{\text{احتمال A به شرط B}} = \frac{P(A\cap B)}{P(B)}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** فضای نمونه‌ای را به حالتی که حاصل‌ضرب سه عدد روشده عددی زوج باشد، محدود می‌کنیم. فضای نمونه‌ای جدید، متمم پیشامد آن است که حاصل‌ضرب هر سه عدد روشده فرد باشد.

$$n(S) = (\text{تعداد کل حالت‌های پرتاب هم‌زمان سه تاس}) - (\text{تعداد حالت‌هایی که هر سه تاس فرد بیایند})$$

$$\Rightarrow n(S) = ۶\times۶\times۶ - \underset{\text{فرد}}{۳}\times\underset{\text{فرد}}{۳}\times\underset{\text{فرد}}{۳} = ۳^۳(۲^۳-۱) = ۳^۳\times۷$$

گام دوم: برای آن‌که مجموع اعداد روشده عددی زوج باشد، یا باید هر سه عدد زوج باشد یا یکی از عددها زوج و دوتای دیگر فرد باشند.

$$n(A) = \overset{\text{زوج}}{۳}\times\overset{\text{زوج}}{۳}\times\overset{\text{زوج}}{۳} + \underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب این‌که اولی یا}\\ \text{دومی یا سومی زوج باشد.}}}\times\overset{\text{زوج}}{۳}\times\overset{\text{فرد}}{۳}\times\overset{\text{فرد}}{۳} = ۳^۳ + ۳\times۳^۳ = ۳^۳(۱+۳) = ۳^۳\times۴$$

گام سوم: احتمال پیشامد مطلوب را حساب می‌کنیم.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۳^۳\times۴}{۳^۳\times۷} = \frac{۴}{۷}$$

تست و پاسخ ۱۳۷

اگر A و B دو پیشامد غیرتهی و مستقل از هم در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $۳P(A-B) = P(A\cap B)$، مقدار $P(B\mid A)$ کدام است؟

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

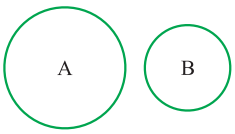
پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره چون دو پیشامد A و B مستقل هستند، پس $P(A\cap B) = P(A).P(B)$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه «دو پیشامد ناسازگار» و «دو پیشامد مستقل»

	تعریف	رابطهٔ ریاضی	نمودار وِن
ناسازگار	دو پیشامد که عضو مشترکی ندارند.	$A\cap B=\varnothing$ یا $P(A\cap B)=0$	
مستقل	وقوع هر کدام بر احتمال وقوع دیگری تأثیر ندارد.	$P(A\cap B)=P(A)\times P(B)$	☺

پاسخ تشریحی **گام اول:** چون A و B دو پیشامد مستقل هستند، پس:

$$P(A\cap B)=P(A)P(B) \quad (۱)$$

گام دوم: از طرفی داریم:

$$P(A-B)=P(A)-\underbrace{P(A\cap B)}_{(۱):P(A).P(B)}=P(A)-P(A)P(B)=P(A)(۱-P(B)) \quad (۲)$$

گام سوم: (۱) و (۲) را در تساوی داده‌شده در صورت سؤال جای‌گذاری می‌کنیم:

$$۳P(A-B)=P(A\cap B)\xrightarrow{(۲),(۱)}۳P(A)\big(۱-P(B)\big)=P(A)P(B)$$

$$\Rightarrow ۳-۳P(B)=P(B)\Rightarrow ۴P(B)=۳\Rightarrow P(B)=\frac{۳}{۴} \quad (۳)$$

گام چهارم: خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}\xrightarrow{(۱)}P(B|A)=\frac{P(A)P(B)}{P(A)}=\underbrace{P(B)}_{(۳):\frac{۳}{۴}}=\frac{۳}{۴}$$

تست و پاسخ ۱۳۸

در آزمایش پرتاب یک تاس، چند پیشامد دوعضوی وجود دارد که از پیشامد «عدد اول ظاهر شود» مستقل باشند؟

۱) ۳ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره برای پیشامدهای مستقل A و B، شرط $P(A\cap B)=P(A)P(B)$ را اعمال کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** پیشامد آن‌که عدد اول ظاهر شود را A می‌نامیم.

$$A=\{۲,۳,۵\}\Rightarrow P(A)=\frac{۳}{۶}=\frac{۱}{۲} \quad (۱)$$

گام دوم: پیشامد دوعضوی را B می‌نامیم و دو عضو انتخاب‌شده را a و b می‌نامیم.

$$B=\{a,b\}\Rightarrow P(B)=\frac{۲}{۶}=\frac{۱}{۳} \quad (۲)$$

گام سوم: چون دو پیشامد A و B مستقل هستند، شرط زیر برقرار است:

$$P(A\cap B)=P(A)\times P(B)\xrightarrow{(۲),(۱)}P(A\cap B)=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۳}=\frac{۱}{۶}\xrightarrow{n(S)=۶}n(A\cap B)=۱$$

گام چهارم: پس A و B در یک عضو مشترک هستند؛ در نتیجه برای تشکیل پیشامد B، باید یک عضو از مجموعهٔ $\{۲,۳,۵\}$ انتخاب کنیم که به $\binom{۳}{۱}$ حالت ممکن است و یک عضو هم از اعداد باقی‌مانده، یعنی $\{۱,۴,۶\}$ که آن هم به $\binom{۳}{۱}$ حالت ممکن است. در نهایت طبق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}=۳\times۳=۹$$

یعنی ۹ پیشامد دوعضوی وجود دارد که از پیشامد «عدد اول ظاهر شود» مستقل است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳۹

در یک مسابقهٔ اتومبیل‌رانی، احتمال این‌که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود و به خط پایان نیز برسد، برابر ۰/۸ است و احتمال این‌که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود، برابر ۰/۹ است. اگر بدانیم یک اتومبیل دچار نقص فنی نشده است، با چه احتمالی به خط پایان می‌رسد؟

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۲۸ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره از فرمول احتمال شرطی استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** پیشامدها را به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$A =$ اتومبیل دچار نقص فنی نشود.

$B =$ به خط پایان برسد.

گام دوم: طبق صورت سؤال $P(A \cap B) = ۰/۸$ و $P(A) = ۰/۹$ است.

گام سوم: خواستهٔ سؤال $P(B|A)$ است.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{۰/۸}{۰/۹} = \frac{۸}{۹}$$

تست و پاسخ ۱۴۰

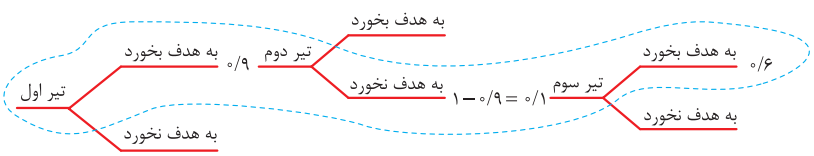
شانس اصابت هر تیر به هدف توسط یک تیرانداز در حالت عادی ۰/۹ است. اگر تیر به هدف نخورد، روحیهٔ تیرانداز خراب می‌شود و تیر بعدی با احتمال ۰/۶ به هدف می‌خورد. با کدام احتمال در ۳ تیر متوالی، فقط دومی به هدف نمی‌خورد؟

۱) ۰/۰۱۸ ۲) ۰/۰۳۶ ۳) ۰/۰۵۴ ۴) ۰/۰۸۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره براساس نمودار درختی و از خاصیت ضرب احتمال‌ها استفاده کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از نمودار درختی به سؤال پاسخ می‌دهیم و البته در این نمودار فقط حالت مورد نظر سؤال، یعنی تیر اول و سوم به هدف اصابت کند و تیر دوم به هدف اصابت نکند، بررسی می‌کنیم.



گام دوم: در نتیجه، احتمال آن‌که فقط تیر دوم به هدف نخورد برابر با $۰/۹ \times ۰/۱ \times ۰/۶ = ۰/۰۵۴$ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

تست و پاسخ ۱۴۱

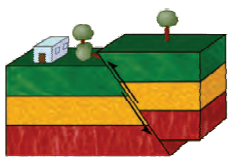
اگر سطح یک گسل مایل باشد، در چه صورت فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند؟

۱) در صورت کششی‌بودن نوع تنش
۲) در صورت لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل
۳) در صورت حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق
۴) در صورت معکوس‌بودن نوع گسل

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره مبحث انواع گسل‌ها مورد علاقهٔ طراحان کنکوره و تقریباً هر سال شاهد تستی از این قسمت بودیم، پس بهش توجه کنین؛ هم‌چنین ممکنه از این قسمت با بخش زمان در زمین‌شناسی هم سؤال ترکیبی داده بشه.

درس نامه

معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	

پاسخ تشریحی سطح گسل، جایی است که شکستگی و جابه‌جایی در آن اتفاق افتاده است. اگر سطح گسل مایل باشد، به طبقات روی سطح گسل، فرادیواره و به طبقات زیر سطح گسل، فرودیواره می‌گویند.

در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند (یا این‌که فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت می‌کند)، هم‌چنین این گسل در اثر تنش فشاری به وجود می‌آید. (تأیید ۴ و حذف ۱)

۲ و ۳ مربوط به گسل امتداد لغز هستند. (حذف ۳ و ۲)

تست و پاسخ ۱۴۲

ژئوفیزیکدان‌ها با بررسی کدام موارد به «ساختمان درونی زمین» پی می‌برند؟

الف) امواج عرضی
ب) مغناطیس زمین
پ) شناسایی ذخایر زیرزمینی
ت) شکستگی‌ها و گسل‌ها

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

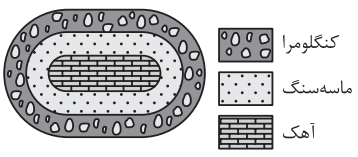
مشاوره بخش علم، زندگی، کارآفرینی در انتهای هر فصل به بررسی ویژگی‌های شاخه‌های مختلف علم زمین‌شناسی پرداخته و مطالبش حفظی و بسیار ساده است. با دسته‌بندی مطالب این قسمت‌ها، اون‌ها رو راحت‌تر یاد می‌گیرین.

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

ژئوفیزیکدان‌ها، برای مطالعهٔ ساختمان درونی زمین، هم‌چنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای (امواج درونی و سطحی)، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعهٔ آن‌ها می‌پردازند.

تست و پاسخ ۱۴۳

در شکل زیر به ترتیب ماسه‌سنگ، کنگلومرا و آهک متعلق به کدام دوره‌ها باشند تا شکل یک ناودیس را نشان دهد؟



۱) دونین ـ تریاس ـ سیلورین
۲) کربنیفر ـ سیلورین ـ پرمین
۳) کربنیفر ـ تریاس ـ سیلورین
۴) پرمین ـ کربنیفر ـ سیلورین

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

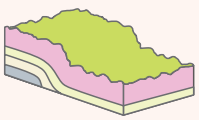
مشاوره چین‌خوردگی‌ها هم یکی از موضوعات مهم فصل ۶ کتابه که بهتره کنارش مطالب زمان زمین‌شناسی رو هم بدونین. در کنکور ۹۸، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۲ نمونه تست‌های این قسمت رو دیدیم.

درس‌نامه انواع چین

۱) **چین تک‌شیب:** زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند.

۲) **تاقدیس:** در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.

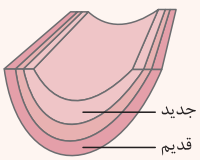
۳) **ناودیس:** در این چین، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار دارند.



چین تک‌شیب



تاقدیس



ناودیس

پاسخ تشریحی در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

ناودیس
- لایهٔ ماسه‌سنگ ← کربنیفر
- لایهٔ کنگلومرا ← سیلورین
- لایهٔ آهک ← پرمین

تست و پاسخ ۱۴۴

در یک منطقه پیش‌لرزه‌ای به بزرگی ۳/۸ ریشتر رخ داده است. اگر دقایقی بعد، لرزهٔ اصلی به بزرگی ۵/۸ ریشتر اتفاق بیفتد، نسبت تغییرات دامنهٔ امواج لرزه‌ای به تغییرات دامنهٔ دو زمین‌لرزه با تفاوت ۳ ریشتر، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره درسته که بعضی از مباحث در کنکور خیلی تکرار نشدن مثل همین تست، ولی نمی‌شه گفت که در آینده هم ازشون تست نمیاد؛ مثلاً در کنکور ۱۴۰۱ تست مشابهی از این مبحث داشتیم!

پاسخ تشریحی به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر می‌شود.

تفاوت بزرگی پیش‌لرزه و زمین‌لرزهٔ اصلی ۲ ریشتر است، بنابراین:

$\log_{۱۰}$ تفاوت دامنه = تفاوت ریشتر $\Rightarrow \log_{۱۰} x = ۲ \Rightarrow x = ۱۰^{۲} = ۱۰۰$ برابر

تغییرات دامنه در دو زمین‌لرزه با تفاوت ۳ ریشتر را هم محاسبه می‌کنیم:

$\log_{۱۰} x = ۳ \Rightarrow x = ۱۰۰۰$ برابر

پس نسبت این دو مقدار به‌دست‌آمده را محاسبه می‌کنیم:

$\Rightarrow \frac{۱۰۰}{۱۰۰۰} = \frac{۱}{۱۰}$

تست و پاسخ ۱۴۵

اطلاعات کدام لایه‌های زمین می‌تواند توسط آتشفشان‌ها به دست آید؟

۱) پوسته و گوشتهٔ زیرین ۲) پوسته و هستهٔ مرکزی ۳) پوسته و گوشتهٔ بالایی ۴) گوشتهٔ زیرین و هسته

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره بعضی از مطالب کتاب درسی فقط حفظیه و راه دیگری جز تکرار و حفظ اون‌ها نیست؛ مثل همین قسمت فواید آتشفشان که در کنکور هم پرتکرار بوده.

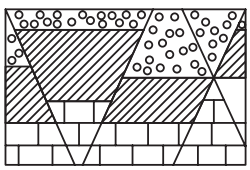
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی هر آتشفشان به منزلهٔ پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشتهٔ بالایی به دست می‌آید.

تست و پاسخ ۱۴۶

در شکل مقابل، کدام نوع گسل‌ها دیده می‌شوند؟

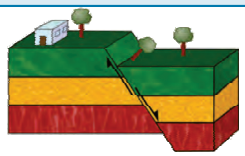
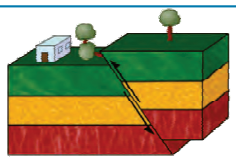
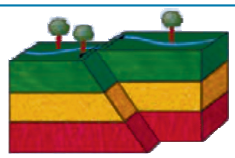


۱) ۲ معکوس ـ ۲ عادی
۲) ۳ عادی ـ یک امتداد لغز
۳) ۲ عادی ـ یک معکوس ـ یک امتداد لغز
۴) ۲ معکوس ـ یک عادی ـ یک امتداد لغز

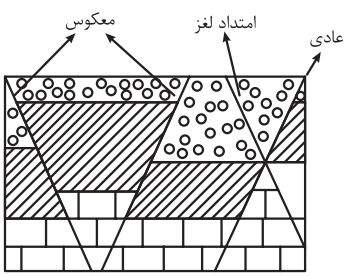
پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره به‌به! به تست‌های قشنگ فصل ۶ رسیدیم ☺ که بسیار طراحان کنکور بهش علاقه دارن و سالی نبوده که ازش تست در کنکور مطرح نشده باشه!

درس‌نامه انواع گسل و ویژگی‌های آن

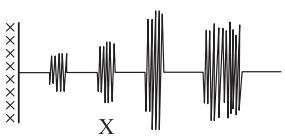
نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	۱) لغزش سنگ‌هادر امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق است.	برشی	

پاسخ تشریحی



تست و پاسخ ۱۴۷

دستگاه لرزه‌نگار، امواج زمین‌لرزه را به صورت زیر ثبت کرده است، ویژگی موج X کدام است؟



۱) از محیط‌های جامد و مایع عبور می‌کند.
۲) ذرات را عمود بر جهت حرکت خود، به ارتعاش درمی‌آورد.
۳) حاصل برخورد امواج P با سطح زمین است.
۴) با افزایش عمق، تأثیر آن کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مشاوره گاهی تست‌ها به صورت مفهومی از مطالب حفظی مطرح می‌شن؛ مثل تست بالا که کافی است مطالب آن قسمت را به خاطر داشته باشین و ارتباط آن را با شکل برقرار کنین.

پاسخ تشریحی موج S دومین موجی است که به ایستگاه لرزه‌سنجی رسیده است و طبق شکل روبه‌رو، مواد را عمود بر جهت حرکت خود جابه‌جا می‌کند.



امواج عرضی (S)

تست و پاسخ ۱۴۸

کدام دو مورد در محیط دریایی کم‌عمق تشکیل می‌شوند؟

۱) تورب ـ توف
۲) توف ـ نفت
۳) لیگنیت ـ نفت
۴) نفت ـ پوده

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی توف نوعی سنگ آذرآواری است که مانند نفت در محیط دریایی کم‌عمق تشکیل می‌شود.

نکته پوده نام دیگر تورب است.

تست و پاسخ ۱۴۹

کدام گزینه جزء علائم و نشانه‌ها برای پیش‌بینی وقوع زمین‌لرزه نیست؟

۱) بالاآمدن ناگهانی آب‌های زیرزمینی
۲) تغییر سطح پیزومتریک آبخوان‌های منطقه
۳) تغییر و ناهنجاری در رفتار حیوانات
۴) تغییرات میزان گاز رادون در گوشتهٔ زمین

پاسخ: گزینهٔ ۴

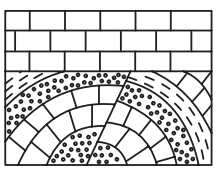
مشاوره پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه که خیلی هم آسونه در کنکور ۹۹، ۱۴۰۰ و نوبت اول ۱۴۰۲ نمونه‌هاشو مشاهده کردیم و پرتکراره!

پاسخ تشریحی به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، «**پیش‌نشانگر**» گفته می‌شود. برخی از این نشانه‌ها عبارت‌اند از:

۱) تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی
۲) ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی
۳) پیش‌لرزه
۴) ناهنجاری در رفتار حیوانات
۵) ابر زمین‌لرزه

تست و پاسخ ۱۵۰

تنش‌های تأثیرگذار اصلی در شکل مقابل، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



۱) فشاری ـ کششی
۲) کششی ـ فشاری
۳) فشاری ـ فشاری
۴) کششی ـ کششی

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره موضوع شکستگی و تنش از مطالب مهم فصل ۶ است که بهترین راه برای یادگیری اون، تکرار و تمرین و دیدن حالت‌های مختلف در تست‌هاست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی در ابتدا لایه‌بندی زیرین را داریم که در اثر تنش فشاری چین‌خورده و در ادامه تحت تأثیر تنش فشاری گسل معکوس ایجاد شده و شکستگی به وجود آمده.

تست و پاسخ ۱۵۱

کدام گزینه در مورد «شدت زمین‌لرزه» به درستی بیان شده است؟

۱) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

۲) مرکالی این مقیاس را به صورت ۱۰درجه‌ای طبقه‌بندی کرده است.

۳) با استفاده از دستگاه و ابزار اندازه‌گیری به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

۴) با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه این مقیاس کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه مقیاس‌های توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه

شدت زمین‌لرزه

۱) یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است.

۲) براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه توصیف می‌شود.

۳) بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار به توصیف میزان خرابی‌های زمین‌لرزه می‌پردازد.

۴) میزان خرابی‌ها در آن در یک مقیاس ۱۲درجه‌ای توصیف شده است.

۵) مقیاس شدت زمین‌لرزه مرکالی است.

۶) مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل توصیف کرده است.

۷) شدت زمین‌لرزه با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه

۱) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.

۲) بزرگی زمین‌لرزه به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.

۳) واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.

۴) ریشتر لگاریتم بزرگ‌ترین دامنهٔ موجی است که در فاصلهٔ یک‌صدکیلومتری از مرکز یک زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.

۵) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی شدت زلزله با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) مربوط به بزرگی زمین‌لرزه است.

۲) مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس ۱۲درجه‌ای طبقه‌بندی کرده است.

۳) شدت زمین‌لرزه بدون دستگاه و ابزار اندازه‌گیری میزان خرابی زمین‌لرزه را بیان می‌کند.

تست و پاسخ ۱۵۲

همهٔ عبارت‌های زیر در مورد فواید آتشفشان‌ها به درستی بیان شده‌اند، به‌جز:

۱) چشمه‌های آب گرم از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند.

۲) کشور ایرلند بخش عمدهٔ انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین‌گرمایی تأمین می‌کند.

۳) خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد.

۴) فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، مس و نقره می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس‌نامه فواید آتشفشان‌ها

۱	**مطالعهٔ درون زمین**	با هدف به دست آوردن اطلاعاتی از پوسته و گوشتهٔ فوقانی زمین
۲	**تشکیل هواکره**	نتیجهٔ سردشدن زمین در گذشته و خروج گازهای درون آن از طریق فعالیت آتشفشان‌ها از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار
۳	**تشکیل آب‌کره**	حاصل ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها با یکدیگر و تشکیل آب و سپس ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودها و ...
۴	**تشکیل خاک و رسوب**	تشکیل خاک حاصلخیز از خاکسترها و گدازه‌های آتشفشانی خارج‌شده از دهانهٔ آتشفشان
۵	**تشکیل پوستهٔ جدید اقیانوسی**	حاصل خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی
۶	**تشکیل رگه‌های معدنی**	مانند رگه‌های طلا، نقره، مس، آهن و ...
۷	**تشکیل چشمه‌های آب گرم**	نتیجهٔ گرم‌شدن آب‌های درون پوسته و ظاهرشدن آن‌ها در سطح زمین از طریق شکستگی‌ها ← فواید درمان بیماری‌های پوستی، رونق اقتصادی و ...
۸	**انرژی زمین‌گرمایی**	استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی در مناطق آتشفشانی ← مثال کشور ایسلند
۹	**خروج انرژی درون زمین**	به منظور کمک به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره
۱۰	**سنگ‌های آتشفشانی**	استفاده از آن‌ها در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی

پاسخ تشریحی در کشور ایسلند بخش عمدهٔ انرژی مورد نیاز از انرژی زمین‌گرمایی تأمین می‌شود. در ایرلند طبق کتاب درسی از تورب استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

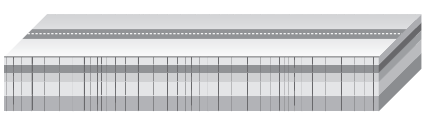
۱) اطراف آتشفشان‌ها، مناطق مناسبی برای تشکیل چشمه‌های آب گرم معدنی می‌باشند. آب این چشمه‌ها از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند و با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می‌شوند.

۳) خاکستر و گدازهٔ آتشفشانی از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است.

۴) تشکیل رگه‌های معدنی از فواید آتشفشان‌هاست. فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و مس می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۳

کدام گزینه در ارتباط با سومین موج لرزه‌ای ثبت‌شده پس از موج زیر صحیح می‌باشد؟



۱) این موج فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۲) عمق نفوذ آن از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۳) حرکت این امواج شبیه خزیدن مار است.

۴) راستای ارتعاش و انتشار امواج آن بر هم عمود می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره در مورد امواج زمین‌لرزه، ترتیب مهمه. سعی کنین شکل‌هاش رو به خاطر بسپارین.

پاسخ تشریحی شکل موجود در صورت سؤال مربوط به موج P می‌باشد. سومین موج لرزه‌ای ثبت‌شده پس از این موج، موج ریلی (R) می‌باشد که عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند. (تأیید ۲)

۱) مربوط به موج S است.

۳) مربوط به موج لاو (L) می‌باشد.

۴) این گزینه نیز مربوط به موج S (عرضی) می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۵۴

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه گدازه‌های یک آتشفشان دارای سیلیس بیشتری باشند، ..... .»

۱) ارتفاع مخروط بیشتر است
۲) ارتفاع مخروط کم‌تر است
۳) سرعت حرکت گدازه، بیشتر است
۴) شیب مخروط کم‌تر است

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی گدازه‌ها، مواد مذابی هستند که از دهانهٔ آتشفشان خارج می‌شوند. هر چه گدازه روان‌تر (سیلیس کم‌تر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.

تست و پاسخ ۱۵۵

سنگ آتشفشانی زیر را در مناطقی از کشور فیلیپین یافته‌ایم. کدام عبارت را در رابطه با آن درست می‌دانید؟



۱) نوعی سنگ آذرآواری است.
۲) احتمالاً در محیط دریایی تشکیل شده است.
۳) احتمالاً از آتشفشان دارای سیلیس فراوان، حاصل شده است.
۴) اندازهٔ ذرات آن بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر بوده و قطعه‌سنگ نام دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی شکل سؤال، بمب آتشفشانی را نشان می‌دهد نه قطعه سنگ را (رد ۴). به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفرا می‌گویند.

در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند.

نام ذرات	اندازهٔ ذرات (میلی‌متر)
خاکستر	کوچک‌تر از ۲
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲
قطعه‌سنگ و بمب (دوکی‌شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲

Telegram: @konkur_in