زیست دوازدهم

۱- با توجه به انواع واکنش‌های مربوط به فصل ۵ دوازدهم زیست شناسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی یاخته فاقد توان تثبیت کربن، اگر در پی واکنش‌هایی مربوط به سوخت‌وساز یاخته ..... شود، در طی این واکنش‌ها به طورحتم ..... می‌گردد.»

۱) پیوندی در ترکیب شش کربنی، شکسته – ATP مصرف
۲) قندفسفاته به ترکیبی دو کربنی تبدیل – دو NADH تولید
۳) فسفات از کراتین‌فسفات جدا – ATP تولید و مولکول آب مصرف
۴) اسید دوفسفاته به استیل کوآنزیم A تبدیل– دو ATP تولید

۲- با توجه به واکنش‌های چرخهٔ کربس که به صورت مکرر در نوعی یاخته انجام می‌شوند، کدام گزینه در ارتباط با ترکیب آغازگر چرخهٔ کربس، صحیح است؟

۱) اولین ترکیبی که تولید می‌کند، قندی ناپایدار است.
۲) در پی اکسایش ترکیب قبلی در کربس پیشین، به وجود می‌آید.
۳) پس از مصرف آن، تشکیل ATP مقدم بر آزادشدن نخستین CO_2 است.
۴) با افزایش نسبت ATP به ADP، سرعت ترکیب‌شدن آن با کوآنزیم A، کاهش می‌یابد.

۳- نوعی یاخته جانوری متناسب با شرایط خود قادر است تخمیر یا تنفس هوازی را انجام دهد. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در این یاخته، کدام یک از واکنش‌های زیر طی مصرف گلوکز تنها در یک بخش اصلی سیتوپلاسم قابل انجام است؟

۱) تشکیل NADH همزمان با تشکیل ترکیبی کربن‌دار
۲) آزادشدن CO_2، از ترکیب اسیدی و نهایی گلیکولیز
۳) تشکیل ترکیب ۳ کربنی از اکسایش ترکیب ۳ کربنی دیگر
۴) تشکیل نوعی ترکیب دوکربنی از اکسایش ترکیب دوکربنی دیگر

۴- با توجه به بخشی از یک چرخهٔ کالوین در نوعی یاختهٔ پارانشیمی گیاه گل محمدی که در آن نوعی ترکیب نوکلئوتیدی اکسایش پیدا می‌کند، کدام مورد درست است؟

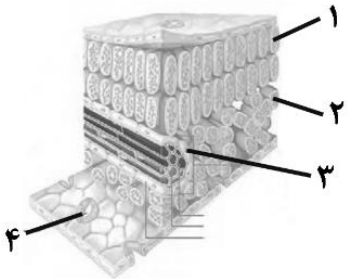
۱) کمی قبل از این مرحله، نوعی ترکیب ناپایدار به دو ترکیب قندی می‌شکند.
۲) کمی بعد از این مرحله، فسفاتی از ترکیب سه کربنی به فضای تیلاکوئید آزاد می‌شود.
۳) همزمان با این مرحله، نوعی ترکیب سه کربنیِ کاهش‌یافته تولید می‌شود.
۴) کمی بعد از این مرحله، بر اثر شکسته‌شدن پیوندهایی در اسیدهای سه کربنی، قندهای پنج کربنی ساخته می‌شوند.

۵- با توجه به انواع جانداران غیرگیاهی تولیدکنندهٔ مواد آلی در پی مصرف کربن‌دی‌اکسید، کدام عبارات نادرست بیان شده‌اند؟

الف) همهٔ جاندارانی که واکنش‌های اکسایش را انجام می‌دهند، بدون نیاز به نور مواد آلی را می‌سازند.
ب) همهٔ جانداران با توان تغییر جایگاه آغاز همانندسازی، صرفاً رنگیزه‌های سبز را ذخیره کرده‌اند.
ج) همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ گازی بی‌رنگ با بوی تخم مرغ گندیده، به کمک باکتریوکلروفیل، انرژی نور را دریافت می‌کنند.
د) همهٔ جاندارانی که اکسیژن تولید نمی‌کنند، از ترکیبی غیر از آب برای تأمین الکترون حین فتوسنتز استفاده می‌کنند.

۱) همهٔ موارد ۲) ب و ج ۳) الف، ب و د ۴) الف، ج و د

۶- با توجه به شکل زیر که بخشی از ساختار برگ نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) یاختهٔ (۱) در نخستین واکنش تثبیت کربن طی کالوین، مولکولی سه کربنی می‌سازد.
۲) یاختهٔ (۲) می‌تواند طی واکنش‌هایی درون پروتوپلاست خود ترکیب چهارکربنی بسازد.
۳) یاختهٔ (۳) می‌تواند واکنش‌های تثبیت کربن‌دی‌اکسید را با سرعت بالایی انجام دهد.
۴) یاختهٔ (۴) در پی اثر آبسیزیک اسید، مقدار زیادی ترکیبات یونی از یاخته‌های اطراف می‌گیرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- با در نظرگرفتن یاخته‌های گیاه انجیر، کدام گزینه واکنش‌های تثبیت کربن در اندامکی دوغشایی را از واکنش‌هایی از تنفس هوازی که در فضای آزاد سیتوپلاسم انجام می‌شوند، متمایز می‌کند؟

۱) ترکیب شش کربنی، بلافاصله به دو ترکیب قندی می‌شکند.
۲) پس از مصرف مولکول ATP، ترکیب نوکلئوتیدی کاهش می‌یابد.
۳) مدتی بعد از انجام واکنش اکسایش – کاهش، مصرف ATP رخ می‌دهد.
۴) به منظور افزایش فسفات ترکیبات درگیر، از فسفات‌های آزاد یاخته استفاده می‌شود.

۸- در دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست فضاهای متعددی وجود دارد. فضایی که بیشترین غلظت یون هیدروژن را در میتوکندری و کلروپلاست دارد، به ترتیب M و C و فضایی که محل انجام واکنش‌های چرخه‌ای مربوط به تبدیل انرژی در میتوکندری و کلروپلاست است، را به ترتیب R و A نامگذاری می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این فضاها درست است؟

۱) در M همانند A، تولید ATP در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ATPساز غشای اندامک رخ می‌دهد.
۲) در R برخلاف C، همزمان با واکنش‌های چرخهٔ انرژی، مولکول آب تولید می‌شود.
۳) در C همانند M، واکنش‌های اکسایش یا کاهش ترکیب پرانرژی نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.
۴) در A برخلاف R، ترکیب شش کربنی در پی شکسته‌شدن پیوندهایی به دو ترکیب دیگر تبدیل می‌شود.

۹- با توجه به یاختهٔ پارانشیمی نرده‌ای در گیاه میمونی، کدام گزینه زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری را از زنجیرهٔ انتقال الکترون کلروپلاست، متمایز می‌کند؟

۱) هر عضوی که تنها با بخش آبگریز غشا تماس دارد، الکترون را به نوعی پمپ منتقل می‌کند.
۲) هر عضوی که در سطح خارجی‌تر غشا می‌باشد، مستقیماً ترکیبی نوکلئوتیدی را کاهش می‌دهد.
۳) هر عضوی که با فقط با فضایی با بیشترین غلظت H^+ تماس دارد، بین دو پمپ الکترون قرار دارد.
۴) هر عضوی که کم‌انرژی‌ترین الکترون را دریافت می‌کند، در تولید مولکول آب درون بستره نقش مستقیم دارد.

۱۰- با در نظر گرفتن فرایند تنفس هوازی یاختهٔ پوششی زنده پوست انسان، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، همهٔ ترکیبات کربن‌داری که به دنبال ..... تولید می‌شوند، ..... .»
۱) تغییر تعداد الکترون‌های ترکیب قبل از خود - حداقل واجد سه اتم کربن هستند.
۲) تغییر غلظت یون‌های مثبت یاخته - درون چرخه‌ای از واکنش‌ها تشکیل می‌گردند.
۳) کاهش فسفات‌های ترکیب قبل از خود – به منظور تجزیهٔ نوکلئوتیدی پر انرژی، به مصرف می‌رسند.
۴) افزایش مولکول‌های CO_2 در یاخته - در مجاورت مولکول‌های دنای حلقوی مشاهده می‌شوند.

۱۱- با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۶ زیست‌شناسی دوازدهم، کدام مورد درست است؟

۱) حداکثر جذب برخی از رنگیزه‌های فتوسیستم‌ها، در محدودهٔ نور بنفش – آبی رخ می‌دهد.
۲) در فتوسیستم‌ها، الکترون‌های متنوع‌ترین رنگیزه از نظر رنگ ظاهری، به سایر اجزای زنجیره منتقل می‌شوند.
۳) پروتئین‌های مؤثر در فرایند فتوسنتز، توسط رناتن‌های ساختارهای کیسه‌مانندِ سبزدیسه ساخته می‌شوند.
۴) بخشی از فتوسیستم که الکترون‌های برانگیخته را تولید می‌کند، واجد متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد می‌باشد.

۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نحوی متفاوت با سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«همهٔ گیاهانی که واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را ..... انجام می‌دهند، ..... »
۱) فقط به کمک روبیسکو ـ در دماهای بالا، کارایی بیشتری در تثبیت کربن نسبت به سایر گیاهان دارند.
۲) تنها در طول شب ـ در واکوئول‌های خود، واجد ترکیبات پلی‌ساکاریدی جذب‌کنندهٔ آب هستند.
۳) با تولید و تجزیهٔ اسید چهارکربنی ـ مرحلهٔ نخست تثبیت کربن را در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌دهند.
۴) با تقسیم بندی مکانی ـ هیچ‌گاه، مولکول اکسیژن را در یکی از جایگاه‌های فعال آنزیم روبیسکو قرار نمی‌دهند.

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که نوعی ماده بتواند ..... ممکن است ..... »
۱) اثر سمی رادیکال‌های آزاد را خنثی کند - تخریب انواعی از مولکول‌های نیتروژن‌دار را کاهش دهد.
۲) در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون نقص ایجاد کند - فعالیت رادیکال‌های آزاد تسهیل شود.
۲) سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد - بافت‌مردگی نوعی اندام سازندهٔ ترکیب گوارشی در بدن انسان را تحریک کند.
۴) آخرین واکنش مربوط به زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن را مهار کند - موجب کاهش غلظت یون هیدروژن در بسترهٔ راکیزه شود.

۱۴- کدام گزینه در مورد هر نوکلئوتید حامل الکترون در بدن انسان صحیح است؟

۱) تشکیل در نخستین واکنش تنفس هوازی درون میتوکندری
۲) کاهش تولید به دنبال تجمع زیاد ATP در بدن
۳) اکسایش در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
۴) شرکت در تنفس بی‌هوازی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵- **مطابق مطالب کتاب درسی، همهٔ فرایندهایی که در یاخته‌های گیاه لوبیا می‌تواند رخ دهد را در نظر بگیرید. در کدام موارد، آزادشدن یا مصرف‌شدن CO_2 ممکن است رخ دهد؟**

الف) در هر واکنش که به منظور تولید فراورده، یون هیدروژن آزاد می‌شود.

ب) در نوعی واکنش که ترکیب دوکربنی بدون فسفات مصرف می‌شود.

ج) در نوعی واکنش که ترکیب دوکربنی بدون فسفات تولید می‌شود.

د) در هر واکنشی که نوعی ترکیب پنج کربنی مصرف می‌شود.

۱) (ب) و (ج) ۲) (الف)، (ب) و (ج) ۳) (ب)، (ج) و (د) ۴) (الف) و (د)

زیست پایه

۱۶- **با توجه به عبارت‌های داده شده کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

« هر تنظیم کنندهٔ رشد گیاهی که در ..... نقش دارد، به‌طورحتم در ..... نیز مؤثر است.»

۱) جلوگیری از رشد جوانه‌ها – بسته‌شدن روزنه‌های هوایی ۲) تازه نگه داشتن برگ‌ها و گل‌ها – افزایش مدت چرخهٔ یاخته‌ای
۳) رشد جوانه‌های جانبی – تشکیل پرتقال‌های بدون دانه ۴) درشت کردن میوهٔ انگور - تحریک رشد طولی یاخته‌ها

۱۷- **از تقسیم یاختهٔ حاصل از آمیزش اسپرم با یاخته‌ای تک‌هسته‌ای در کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو، دو یاخته حاصل می‌شود که هرکدام شروع به تقسیم می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با زمانی که تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر متوقف می‌شود، به درستی بیان شده است؟**

۱) همزمان با آن، رویان قلبی شکل ایجاد می‌شود.
۲) پیش از آن، نوعی ساختار کروی از یاخته‌های متعدد تشکیل شده است.
۳) پس از آن، ساختاری ایجاد می‌شود که یاخته‌های خارجی آن، بزرگ‌تر از یاخته‌های مرکزی‌اند.
۴) پیش از آن، تعداد یاخته‌های حاصل از یاختهٔ بزرگ‌تر اولیه، کمتر از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ اولیه دیگر می‌باشند.

۱۸- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره رشد یک جانبه ساقه به نادرستی بیان شده است؟**

۱) غلظت اکسین در هر سمت ساقه، با سرعت تقسیم در یاخته‌های بنیادی همان طرف ساقه رابطه مستقیم دارد.
۲) در محیط نور همه جانبه می‌توان با استفاده از آگار حاوی اکسین و روش‌های مصنوعی، ساقه را در یک جهت خم کرد.
۳) در اثر ترکیبی انجام می‌شود که به منظور افزایش بازدهی نوعی روش تولیدمثل غیرجنسی گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۴) ورود عامل موثر در این پدیده به میزان زیاد به بدن مادران باردار، ریسک تقسیمات تنظیم‌نشده در این افراد را افزایش می‌دهد.

۱۹- **در ارتباط با دانهٔ گردهٔ رسیده، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) دانهٔ گردهٔ نارس همانند بزرگترین یاختهٔ پارانشیم خورش، هسته بسیار بزرگ مرکزی دارد.
۲) دانهٔ گردهٔ رسیده برخلاف دانهٔ گردهٔ نارس، در ابتدای تشکیل به یاخته‌های مشابه چسبیده است.
۳) پوشش خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده همانند پوشش تخمک، پوششی منفذدار در اطراف یاخته‌های خود دارد.
۴) هستهٔ یاختهٔ رویشی دانهٔ گردهٔ رسیده همانند یاختهٔ زایشی، در پی رویش لولهٔ گرده وارد کیسهٔ رویانی می‌شود.

۲۰- **با توجه به مطالب فصل ۹ کتاب درسی زیست شناسی یازدهم و با در نظر گرفتن نوعی قارچ که به برگ گیاه نفوذ می‌کند، کدام گزینه نادرست است؟**

۱) پس از عبور از روزنهٔ هوایی، انشعابات متعددی ایجاد می‌کند.
۲) اندام مکنده نسبت به رشتهٔ متصل به آن، ضخامت کمتری دارد.
۳) بخش کروی‌شکل قارچ در سطح پوست گیاه، سطحی برجسته دارد.
۴) رشتهٔ عبوری از درون روزنهٔ هوایی، نسبت به بخش قبل و بعد خود، نازک‌تر است.

۲۱- **با در نظر گرفتن انواع میوه، چند مورد صحیح می‌باشد؟**

الف) نوعی میوهٔ حقیقی ممکن است در ساختار سازندهٔ خود واجد یک برچه باشد.

ب) به منظور تشکیل نوعی میوه ممکن است موادی در اندام فاقد پوستک تجزیه شوند.

ج) نوعی میوهٔ کاذب ممکن است مراحل رشد و نمو رویان دانه‌های خود را تکمیل کرده باشد.

د) نوعی میوهٔ چند برچه‌ای ممکن است بدون وقوع لقاح در مراحل تشکیل خود، ایجاد شده باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند ؟

« نوعی گیاه که در سال ..... علاوه بر رشد رویشی رشد زایشی نیز دارد، ..... »

۱) دوم - به منظور برداشت محصول در انتهای سال اول، ریشهٔ ذخیره‌ای و حاوی رنگدانه آن برداشت می‌شود.
۲) دوم - زنبق با ساقهٔ زیرزمینی است که به طور مستقیم گلبرگ‌های بنفش رنگ از آن خارج می‌شوند.
۳) اول - نوعی گیاه تک لپه است که در برابر نور یک طرفه، رشد یاخته‌ها در سمت دور از نور را تشدید می‌کند.
۴) اول - گلبرگ‌هایی با رنگ مشابه گل گیاه داوودی ایجاد کرده و میوه‌هایی چند برچه‌ای تولید می‌کند.

۲۳- کدام مطلب در خصوص ساقه‌هایی که برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان تخصص یافته‌اند، نادرست است؟

۱) در زمین‌ساقه برخلاف غده، انشعابات ریشه به قسمتی از ساقهٔ تخصص‌یافته متصل است.
۲) در ساقهٔ رونده برخلاف زمین‌ساقه، جوانه‌های موثر در ایجاد گیاهان جدید، در بالای خاک قرار دارند.
۳) در پیاز خوراکی همانند زنبق، ساقهٔ تخصص‌یافته می‌تواند در اتصال با ریشه و نوعی ساقهٔ هوایی قرار گیرد.
۴) در غده همانند پیاز، ساقهٔ تخصص‌یافته به منظور ذخیرهٔ گروهی از مواد غذایی، متورم و بزرگ می‌شود.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، یکی از ویژگی‌های مشترک دو روش ..... به منظور ایجاد نوعی گیاه جدید، ..... است.»

۱) فن کشت بافت و خوابانیدن - ابتدا تمایززدایی و سپس تمایززایی بخشی از گیاه والد
۲) پیوند زدن و قلمه‌زدن - عدم نیاز به ردیف‌کردن تترادها توسط والدهای به وجودآورندهٔ هر یک
۳) خوابانیدن و پیوند زدن - جداسازی قطعه‌ای از گیاه والد پیش از تشکیل پایه‌های جدید
۴) قلمه‌زدن و فن کشت بافت - قرار دادن قطعه‌ای از گیاه والد در محیطی حاوی مواد مغذی

۲۵- در ارتباط با گیاهان مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در پی قرارگیری ساقه‌های جوان گیاه مو بر روی تکیه‌گاه، اثر اکسین بر یاخته‌های محل تماس، تشدید می‌شود.
۲) در پی تماس حشرات با کرک‌های برگ‌های توبره‌واش، درون بخش کوزه‌مانند برگ، آنزیم گوارشی ترشح شود
۳) در پی برخورد جسم خارجی به گلبرگ‌های گیاه حساس، حجم آب در واکوئول‌های یاخته‌های آن کاهش می‌یابد.
۴) در پی قرارگرفتن دانهٔ نوعی گندم در رطوبت و سپس کاشتن آن در خاک، تولید گل، میوه و دانه توسط دانه‌رست کندتر می‌گردد.

۲۶- کدام گزینه وجه اشتراک دو ساختار میله‌ای شکل مربوط به حلقه‌های جنسی گل گیاه آلبالو محسوب می‌شود؟

۱) داشتن سبزینه‌های زیاد
۲) وجود بخش برجسته روی آن‌ها
۳) عدم تشکیل یاختهٔ جنسی در آن‌ها
۴) تشکیل میوه‌های حقیقی

۲۷- کدام مورد در ارتباط با لایه گلوتن‌دار در دانه غلات صحیح می‌باشد؟

۱) یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین ضخیم در اطراف آندوسپرم بوده و برای جیبرلیک اسید گیرنده دارند.
۲) انواعی از آنزیم‌های گوارشی نظیر آمیلاز و سلولاز را ترشح می‌کند.
۳) به هنگام جوانه‌زنی، ابتدا پوستهٔ دانه در سرتاسر اطراف آن شکافته می‌شود.
۴) حاصل تغییر و تمایز یاخته‌های دیوارهٔ تخمک هستند.

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی که در ریزش برگ نقش دارند، درست است؟

۱) هر دوی آن‌ها، در محل مشابهی با سیتوکینین ساخته می‌شوند.
۲) فقط یکی از آن‌ها، بر عملکرد نوعی ساختار حاصل از تخمدان گیاهی نقش دارد.
۳) فقط یکی از آن‌ها، ساخت آنزیم‌های گوارشی در لایهٔ گلوتن‌دار دانهٔ گیاهان را افزایش می‌دهد.
۴) هر دوی آن‌ها، در جلوگیری از رشد جوانه‌های محل اتصال برگ‌ها به ساقه گیاهان علفی نقش دارند.

۲۹- در چند مورد، به‌ترتیب دو عبارت صحیح در خصوص «هورمون آزادشده از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی» و «هورمون مؤثر در تغییر فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه» بیان شده است؟

الف) بر دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان اثر دارد - امکان ترشح در شرایط نامساعد را دارد.

ب) در یاخته‌های پارانشیمی گیرنده دارد - نقشی مخالف با جیبرلین بر دانه دارد.

ج) در کاهش سبزینهٔ نوعی میوه گیاهان جالیزی موثر است - در پی ترشح شدید، تعرق گیاه را متوقف می‌کند.

د) در تولید چوب‌پنبه در نزدیکی گره‌ها نقش دارد - ترشح آن در کاکتوس زیاد می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰- **در ارتباط با آلودگی یاخته‌هایی از برگ گیاه به نوعی ویروس، چند مورد صحیح بیان شده است؟**

الف) تحت تأثیر نوعی بازدارندهٔ رشد، در میزان فتوسنتز برگ تغییر رخ می‌دهد.

ب) سالیسیلیک‌اسید آزادشده از یاخته‌های سالم و یاخته‌های آلوده در القای مرگ یاخته‌ای مؤثر است.

ج) به دنبال اثر نوعی ترکیب اسیدی، آنزیم‌هایی باعث تخریب اجزای درون یاخته‌ای می‌شوند.

د) ترکیبات دخیل در مرگ یاخته‌ای، تنها توسط پلاسمودسم‌ها به این یاخته می‌رسند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- **با توجه به گل‌های نر و مادهٔ گیاه کدو، کدام ویژگی زیر، نوعی گل که حلقهٔ داخلی آن حجیم‌تر است را از نوع دیگر متمایز می‌کند؟**

۱) در داخلی‌ترین حلقه آن، میتوز با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رخ می‌دهد.
۲) دومین حلقهٔ آن از اجزایی به‌هم پیوسته تشکیل شده است.
۳) میوهٔ حقیقی گیاه از رشد پایین‌ترین بخش گل آن تشکیل می‌شود.
۴) بالاترین بخش حلقهٔ جنسی آن، حاوی ترکیبات پاداکسنده است.

۳۲- **در ارتباط با گیاهانی که به گرده‌افشانی اقدام می‌کنند، کدام موارد به طور نامناسب بیان شده است؟**

الف) هر گیاهی که توسط باد گرده افشانی می‌شود، تعداد زیادی گل بزرگ می‌سازد.

ب) هر گیاهی که گلبرگ‌های سفید دارد، توسط خفاش‌ها در شب گرده‌افشانی می‌شود.

ج) هر گیاه تک جنسی که گامت در آن تشکیل نمی‌شود، به‌طورحتم بساکی با شش کیسهٔ گرده دارد.

د) هر گیاهی که محل لقاح را در خود جای داده است، پس از لقاح و ایجاد تغییراتی، میوهٔ حقیقی ایجاد می‌کند.

۱) همهٔ موارد ۲) الف، ب و ج ۳) الف، ج و د ۴) ب و د

۳۳- **کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) در یک گیاه دولپهٔ دوجنسی درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاختهٔ دیگری هستند.
۲) همهٔ آن‌ها، با انجام تقسیم رشتمان، یاخته‌های دیگری را تولید می‌کنند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، در طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای رشد می‌کنند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها، درون حجیم‌ترین بخش یکی از حلقه‌های سازندهٔ گل ایجاد می‌شوند.

۳۴- **در خصوص زنبوروحشی و ارتباط آن با گیاهان، کدام مورد به طور صحیح بیان شده است؟**

۱) همه جانوران بالغ جمعیت زنبورهای وحشی، برای هر ترکیب آزاد شده از برگ تنباکو گیرنده دارند.
۲) زنبورهای وحشی که توسط گیاه تنباکو جذب می‌شوند، در گرده‌افشانی این گیاه موثر هستند.
۳) زنبور وحشی پس از دریافت مادهٔ فرار رهاشده از تنباکو، مستقیماً لارو کرمی‌شکل را می‌خورد.
۴) حمله لارو کرمی شکل به برگ تنباکو، می‌تواند منجر به تسریع در ریزش برگ تنباکو شود.

۳۵- **مطابق شکل زیر که بخشی از نوعی دانه را در یک گیاه نهان‌دانه نشان می‌دهد، کدام گزینه در خصوص بخش هم‌نام این ساختار در مراحل رشد دانهٔ گیاه لوبیا صادق است؟ (بخش «۳»، قسمتی از دانه است که محصول تقسیمات یاختهٔ تخم سه لاد می‌باشد.)**

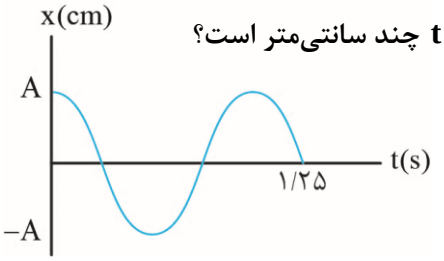


۱) بخش «۱» همزمان با آخرین مراحل رشد دانه، دچار افزایش تولیدکنندگی می‌شود.
۲) بخش «۲»، می‌تواند ساختاری خمیده و قلاب‌مانند تشکیل دهد.
۳) بخش «۳» به‌منظور ایجاد ریشهٔ مستقیم، مصرف می‌شود.
۴) بخش «۴» برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی ایجاد می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دوازدهم

۳۶- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط این نوسانگر در نیم ثانیهٔ دوم حرکت ۱۲cm باشد، بزرگی جابه‌جایی نوسانگر از لحظهٔ $t_0 = 0$ تا $t = \frac{2}{3}s$ چند سانتی‌متر است؟

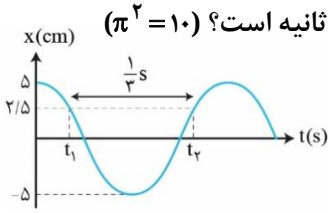


۱) ۶
۲) ۳
۳) $6\sqrt{3}$
۴) ۹

۳۷- معادلهٔ حرکت آونگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0/12\cos(\frac{\pi}{2}t)$ است. اگر بخواهیم دورهٔ نوسان این آونگ ۵۰ درصد کاهش بیابد، طول آونگ باید چند متر و چگونه تغییر کند؟ $(g \simeq \pi^2)$

۱) ۱ متر کاهش یابد.
۲) ۳ متر کاهش یابد.
۳) ۱ متر افزایش یابد.
۴) ۳ متر افزایش یابد.

۳۸- نمودار مکان – زمان نوسانگری مطابق شکل است. شتاب نوسانگر در لحظهٔ t_1 چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) ۴
۲) -۴
۳) ۸
۴) -۸

۳۹- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm نوسان می‌کند. اگر در یک لحظه انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگر $U = 0/5J$ و $K = 2J$ باشد، بزرگی بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر در حین نوسان چند نیوتون است؟

۱) ۱۰
۲) ۲۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

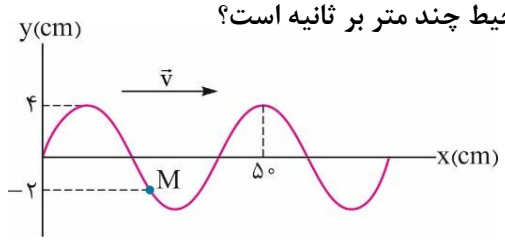
۴۰- در طناب A به جرم m یک تپ سینوسی با طول موج λ و بسامد f ایجاد شده است. در طناب B به جرم 2m یک تپ سینوسی با طول موج 2λ و بسامد 2f ایجاد شده است. اگر هر دو تپ طول طناب‌ها را در یک مدت زمان طی کنند، نیروی کشش طناب A چند برابر نیروی کشش طناب B است؟

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

۴۱- دو سر طناب بلند همگنی به چگالی $2\frac{g}{cm^3}$ و مساحت مقطع $5mm^2$ را با نیروی کشش به بزرگی ۱۰۰N می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در طناب چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰
۲) $100\sqrt{2}$
۳) ۱۰
۴) $10\sqrt{2}$

۴۲- نقش یک موج عرضی سینوسی که در طناب منتشر شده است در لحظهٔ t_1 به‌صورت شکل زیر است. اگر نقطهٔ M از طناب در بازهٔ t_1 تا $t_1 + 0/1s$ مسافت 8cm را طی کرده باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟

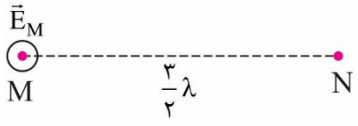


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۴

محل انجام محاسبات

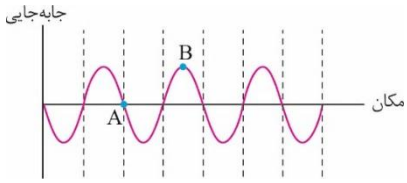
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی در خلأ در حال پیشروی در امتداد خط MN، از نقطه M به سوی نقطه N است. در لحظه t، میدان الکتریکی این موج در نقطه M بیشینه و جهت آن برون‌سو است. کدام گزینه توصیف درستی از وضعیت میدان مغناطیسی این موج در نقطه N و در لحظه t ارائه می‌دهد؟



۱) میدان مغناطیسی صفر است.
۲) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن به سمت پایین است.
۳) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن به سمت بالا است.
۴) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن درون‌سو است.

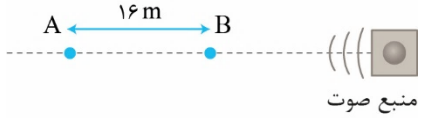
۴۴- نمودار جابه‌جایی ـ مکان یک موج طولی که در فنری ایجاد شده است به‌صورت شکل زیر است. اگر نقاط A و B مربوط به دو نقطهٔ A و B از فنر باشند، کدام موارد نادرست است؟



الف) نقطهٔ B در مرکز یک فشردگی قرار دارد.
ب) نقطهٔ A در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و بازشدگی بیشینهٔ مجاور است.
پ) نقطهٔ B در مرکز یک بازشدگی است.

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

۴۵- مطابق شکل مقابل صدای منبع صوتی در نقاط A و B به ترتیب با شدت‌های $۵\times۱۰^{-۶}\ \frac{W}{m^۲}$ و $۴/۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{W}{m^۲}$ شنیده می‌شود. توان این منبع صوت چند میلی‌وات است؟ $(\pi \simeq ۳)$

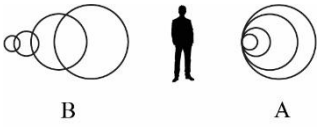


۱) ۴۳/۵۶ ۲) ۶۵/۴۳
۳) ۳۴/۵۶ ۴) ۵۶/۴۳

۴۶- در چهارراهی همزمان چهار اتومبیل بوق می‌زنند. اگر شدت صوت آن‌ها در وسط چهارراه با هم برابر و تراز شدت صوت در وسط چهار راه برابر ۱۰۰dB باشد، شدت صوت هر یک از اتومبیل‌ها در وسط چهارراه چند واحد SI است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ \frac{W}{m^۲})$

۱) $۱۰^{-۲}$ ۲) $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۱۰^{-۳}$ ۴) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$

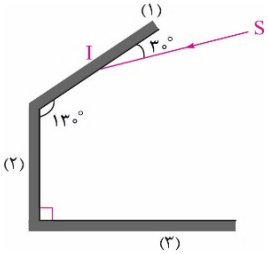
۴۷- مطابق شکل زیر شخصی میان دو چشمهٔ صوت متحرک A و B که امواجی با بسامد یکسان را تولید می‌کنند، در حال سکون قرار گرفته است. اگر جبهه‌های امواج صوتی ایجاد شده توسط دو چشمه به صورت زیر باشد، چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟



الف) چشمهٔ A با تندی کمتر از تندی صوت به سمت شخص در حال حرکت است.
ب) بسامدی که شخص از چشمه B دریافت می‌کند، کمتر از بسامد دریافتی توسط چشمهٔ A است.
پ) چشمهٔ B با تندی صوت از شخص دور می‌شود.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۴۸- در شکل زیر زاویه انحراف پرتو SI و پرتو بازتاب شده از آینه (۳) چند درجه است؟ (پرتو از هر آینه یک بار بازتاب شده است)

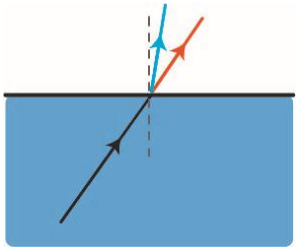


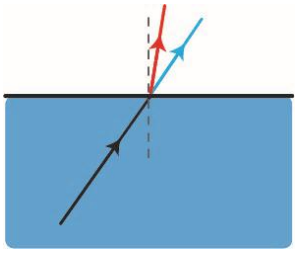
۱) ۳۰
۲) ۶۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۵۰

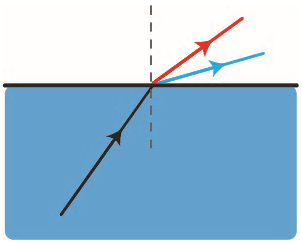
محل انجام محاسبات

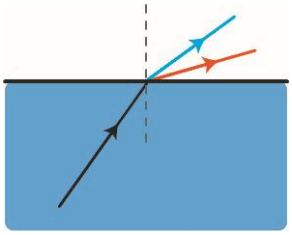
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹- یک پرتو مرکب از دو رنگ آبی و قرمز از آب وارد هوا می‌شود. کدام گزینه شکل درستی از ورود پرتوها به هوا را درست نشان می‌دهد؟ (هر دو پرتو وارد هوا می‌شوند.)

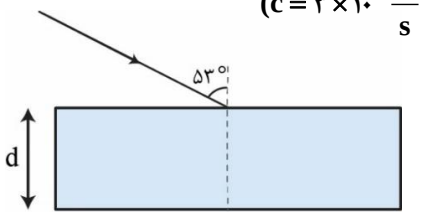
۱)


۲)


۳)


۴)


۵۰- پرتو SI مطابق شکل از خلأ وارد تیغهٔ متوازی‌السطوحی به ضریب شکست $n=\frac{۴}{۳}$ می‌شود. اگر مدت حرکت پرتو درون تیغه تا خروج از آن ۱/۲ns باشد، ضخامت تیغه (d) چند سانتی‌متر است؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}, \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



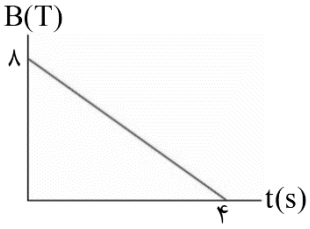
۱) ۱۶/۲
۲) ۱۸
۳) ۲۱/۶
۴) ۲۷

فیزیک پایه

۵۱- حلقه‌ای دایره‌ای به قطر ۲۰cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۴\times۱۰^{-۳}G$ به گونه‌ای قرار دارد که خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ ۳۷° می‌سازند. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی وبر است؟ $(\pi=۳, \sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

۱) $۷/۲\times۱۰^{-۱}$
۲) ۷/۲
۳) ۹/۶
۴) $۹/۶\times۱۰^{-۱}$

۵۲- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک پیچه با N دور که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است به‌صورت شکل زیر است. جریان القایی متوسط در بازهٔ زمانی (۰/۱s, ۲/۷s) چند آمپر است؟ (مساحت هر حلقه از پیچه $۲۰۰cm^۲$ و مقاومت هر حلقه ۰/۰۲Ω است.)

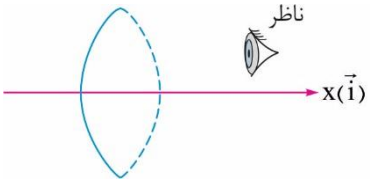


۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

محل انجام محاسبات

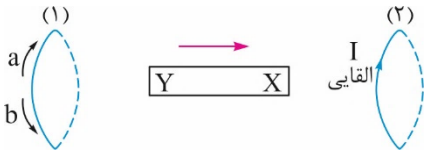
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳- در ناحیه‌ای از فضا میدان مغناطیسی به معادلهٔ $\vec{B}=(-2t+4)\vec{i}$ برقرار است. در این ناحیه یک حلقه مطابق شکل که محور xها بر سطح آن عمود است قرار دارد. از دید ناظری که سمت راست حلقه قرار دارد، جهت جریان القایی در حلقه در بازهٔ زمانی $(1s,3s)$ به کدام صورت است؟



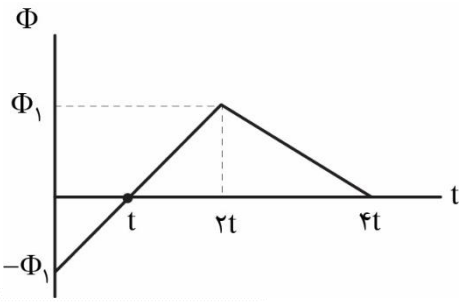
۱) ساعتگرد
۲) پادساعتگرد
۳) ابتدا ساعتگرد سپس پاد ساعتگرد
۴) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

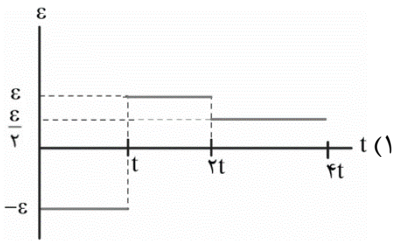
۵۴- مطابق شکل آهنربایی در بین دو حلقه در حال حرکت به سمت راست است. در این لحظهٔ، جهت جریان القایی در حلقه (۲) به صورت نشان داده شده است. در این لحظه جهت جریان القایی در حلقهٔ (۱) و قطب Y آهنربا کدام است؟

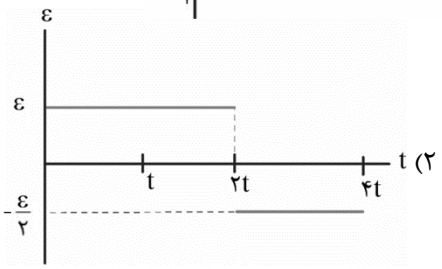


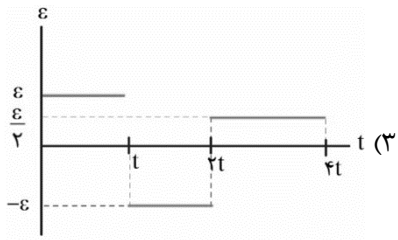
۱) S-(a)
۲) N-(a)
۳) N – (b)
۴) S-(b)

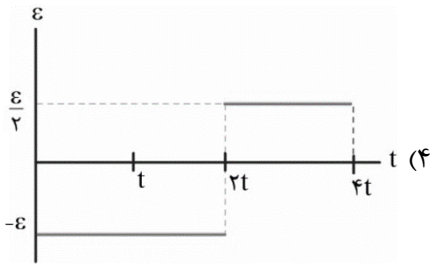
۵۵- نمودار زیر تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه را نشان می‌دهد. نمودار نیروی محرکه القایی آن مطابق کدام گزینه است؟



۱)


۲)


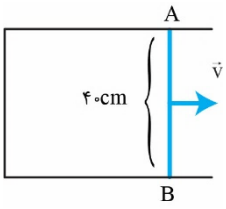
۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- مطابق شکل سیم AB را با سرعت ثابت $۲\frac{m}{s}$ به سمت راست روی رسانای U شکل حرکت می‌دهیم. اگر سیم و رسانای U شکل درون میدان مغناطیسی یکنواختی که عمود بر صفحه است، قرار داشته باشند، جهت و اندازهٔ این میدان برحسب تسلا کدام باشد تا جریان $۰/۲A$ به صورت ساعتگرد در رسانا و سیم القا شود؟ (مقاومت مدار ۱۰Ω است.)

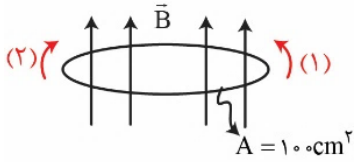


۱) برونسو- ۰/۴
۲) برونسو – ۲/۵
۳) درونسو – ۰/۴
۴) درونسو – ۲/۵

۵۷- به ترتیب از راست به چپ کدام یکا معادل «ولت در ثانیه» و کدام یکا معادل «هانری بر اهم» است؟

۱) تسلا در مترمربع – ثانیه
۲) آمپر – ثانیه
۳) تسلا در مترمربع- هرتز
۴) آمپر – هرتز

۵۸- مطابق شکل حلقه‌ای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴mT که جهت آن رو به بالا است قرار دارد. اگر در مدت ۱۰ms بزرگی میدان به ۲mT و جهت آن رو به پایین تغییر کند، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه برحسب میلی‌ولت و جهت جریان القایی در آن کدام است؟

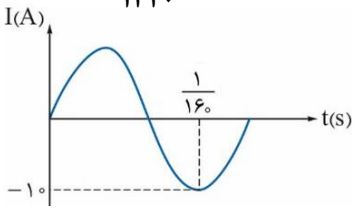


۱) ۲، (۱)
۲) ۶، (۲)
۳) ۲، (۲)
۴) ۶، (۱)

۵۹- ضریب القاوری یک سیملوله ۲mH و جریان عبوری از آن ۲A است. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی‌ژول است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

۶۰- نمودار تغییرات جریان متناوب سینوسی به‌صورت شکل زیر است، توان مصرفی مقاومت ۳۰۰mΩ در لحظهٔ $\frac{۱}{۱۴۴۰}$ ثانیه چند وات است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۷/۵
۳) ۷۵
۴) ۱۰

شیمی دوازدهم

۶۱- چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟

۱) الماس به دلیل سختی زیاد، با وارد کردن فشار بالا باعث خرد شدن مستقیم شیشه می‌شود.
۲) الماس به دلیل ساختار بلوری منظم، انرژی گرمایی را به خوبی منتقل کرده و شیشه را نرم می‌کند.
۳) الماس با سختی بسیار بالا و نوک‌های تیز میکروسکوپی، مسیر شکست کنترل‌شده‌ای در شیشه ایجاد می‌کند.
۴) الماس جزو معدود موادی است که با اجزای سازندهٔ شیشه واکنش داده و پیوندهای شیشه را می‌تواند بشکند.

۶۲- علت اصلی سرخ‌فام بودن خاک رس در برخی مناطق کدام است؟

۱) وجود یون‌های آهن (II)
۲) حضور آهن (III) اکسید
۳) وجود درصد بالای سیلیس
۴) رطوبت بالای خاک و جذب نور مرئی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۳- کدام مطلب در ارتباط با سیلیس نادرست است؟

۱) ماسه نمونه‌ای ناخالص از سیلیس است.
۲) در ساختار آن پیوندهای کووالانسی $Si-O$ و $O-O$ وجود دارد.
۳) سیلیس، فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین به‌شمار می‌رود.
۴) پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

۶۴- **درصد جرمی سیلیس، آب و آلومینیم اکسید در یک نمونه خاک رس به ترتیب برابر ۴۸، ۱۳ و ۳۹ درصد است. در اثر گرما، مقداری از آب تبخیر شده و در خاک حاصل، درصد جرمی سیلیسیم، ۲/۸ برابر درصد جرمی آب می‌شود. درصد جرمی آلومینیم اکسید در خاک حاصل به تقریب کدام است؟ $(O=16, Si=28 : g.mol^{-1})$**

۱) ۴۲/۷۷ ۲) ۴۲/۲۲ ۳) ۴۱/۵۵ ۴) ۴۱/۰۵

۶۵- **کدام عبارت‌ها، در رابطه با الماس و گرافیت درست هستند؟**

الف) ماده‌ای که سختی بیشتری دارد، برخلاف مادهٔ دیگر، رسانای گرما بوده و ظاهری شفاف دارد.
ب) ماده‌ای که اندازهٔ آنتالپی سوختن آن در شرایط یکسان کوچک‌تر است، نسبت به مادهٔ دیگر، در جرم برابر، حجم بیشتری دارد.
پ) ماده‌ای که دارای جاذبهٔ وان‌درواالسی است، در مقایسه با مادهٔ دیگر، از فراوانی کم‌تری در طبیعت برخوردار است.
ت) ماده‌ای که دارای چینش سه‌بعدی اتم‌ها است، نسبت به مادهٔ دیگر با جرم برابر، شمار پیوندهای اشتراکی بیشتری دارد.

۱) الف، ب ۲) الف، پ ۳) ت، ب ۴) ت، پ

۶۶- **با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A، D، X و E، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب حاصل از کدام دو عنصر، کوچک‌تر است؟**

$A:[He]2s^2 2p^4$ ، $D:[He]2s^2 2p^5$ ، $E:[Ne]3s^2 3p^1$ ، $X:[He]2s^1$

۱) D ،X ۲) A ،X ۳) A ،E ۴) D ،E

۶۷- **مهم‌ترین دلیل استفاده از سیلیس با خلوص بالا در ساخت منشورها چیست؟**

۱) سیلیس ارزان است و به راحتی در طبیعت یافت می‌شود.
۲) سیلیس باعث می‌شود منشور شفاف باشد و پراکندگی نور در آن کنترل‌پذیر باشد.
۳) سیلیس در برابر ضربه مقاوم بوده و از منشور در برابر فشار مکانیکی محافظت می‌کند.
۴) سیلیس در تماس با هوا و رطوبت واکنش نمی‌دهد و کیفیت رنگ‌های ایجاد شده در منشور کاهش نمی‌یابد.

۶۸- کدام گزینه، نادرست است؟

۱) در اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، عدد کوئوردیناسیون کاتیون بزرگ‌تر از عدد کوئوردیناسیون آنیون است.
۲) رنگ‌هایی که برای پوشش سطوح استفاده می‌شوند، به ظاهر همگن بوده، اما در واقع مخلوطی پایدار و ناهمگن هستند.
۳) دومین فلز واسطهٔ جدول تناوبی، اکسیدی تشکیل می‌دهد که به رنگ سفید دیده می‌شود.
۴) دوده یکی از معروف‌ترین رنگدانه‌ها است که همهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی را جذب کرده و به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۶۹- کدام مورد، درست است؟

۱) هرچند با مدل دریای الکترونی نمی‌توان ویژگی‌های شیمیایی فلزها را توجیه کرد، اما این مدل قادر به توجیه تمام ویژگی‌های فیزیکی فلزها است.
۲) هر الکترون موجود در دریای الکترونی فلزها را تنها می‌توان متعلق به یک اتم دانست، زیرا سست‌ترین الکترون‌ها این دریا را ساخته‌اند.
۳) بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در میان آن‌ها، الکترون‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.
۴) در دریای الکترونی مول‌های یکسان از بلور فراوان‌ترین عنصر پوستهٔ جامد زمین و نخستین عنصر دارای دو زیرلایهٔ نیمه‌پر، شمار الکترون‌ها برابر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۰- چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست است؟

- چگالی: فولاد > تیتانیم
- نقطهٔ ذوب: تیتانیم > فولاد
- واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد > تیتانیم
- خوردگی در هوای مرطوب: تیتانیم > فولاد

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۱- با انحلال مقداری از نمک وانادیم اکسی‌تری‌کلرید با فرمول $VOCl_3$ در آب، یک محلول ..... رنگ ایجاد می‌شود و اگر ۴۰ میلی‌لیتر از این محلول به غلظت ۰/۷۵ مولار، با اضافه کردن ۱/۹۵ گرم پودر روی به‌طور کامل مصرف شود، ..... . $(Zn = 65 g.mol^{-1})$

۱) زرد – با پیشرفت واکنش، طول موج نور بازتاب‌شده از محلول واکنش ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۲) زرد – در محلول حاصل، کاتیونی از وانادیم شامل ۱۰ الکترون در بیرونی‌ترین لایه مشاهده می‌شود.
۳) بنفش – با پیشرفت واکنش، طول موج نور بازتاب‌شده از محلول واکنش ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۴) بنفش – در محلول حاصل، کاتیونی از وانادیم شامل ۳ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه مشاهده می‌شود.

۷۲- کدام‌یک از عبارت‌های زیر، در ارتباط با فناوری تولید انرژی الکتریکی به کمک پرتوهای خورشیدی نادرست است؟

الف) در فرایند تولید برق به کمک انرژی تجدیدپذیر خورشیدی، شاره‌ای که در دمای اتاق حالت فیزیکی مشابهی با برم دارد، به عنوان منبع ذخیرهٔ گرما عمل می‌کند.

ب) شارهٔ ورودی به سردکننده در مقایسه با سیال دیگر، نقطهٔ ذوب نزدیک‌تری به Cu دارد.

پ) تفاوت دمای ذوب و دمای جوش هیدروژن فلوئورید به تقریب برابر با همین تفاوت در شارهٔ محرک توربین مولد جریان برق است.

ت) به‌کارگیری این فناوری پیشرفته ضمن حذف ردپای زیست‌محیطی، امکان ذخیره‌سازی انرژی و بهره‌مندی از آن را حتی در شب هنگام فراهم می‌کند.

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

۷۳- نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از گونه‌های زیر، از نظر فرم (شکل هندسی) و رنگ اتم‌های کناری و مرکزی مشابه نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی سیلیسیم تترابرمید است؟ (اندازهٔ نسبی اتم‌ها دارای اهمیت نیست.)

- SF_4
- BF_4^-
- PO_4^{3-}
- SO_4^{2-}
- ClO_4^-
- NH_4^+

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۷۴- اگر در ترکیب یونی سدیم اکسید، شعاع یکی از یون‌ها ۱۴۷pm و شعاع یون دیگر $\frac{5}{7}$ آن باشد، نسبت چگالی بار کاتیون به چگالی بار آنیون این ترکیب کدام است؟ (یکای چگالی بار pm^{-3} در نظر گرفته شود.)

۱) ۲/۷۴۲ ۲) ۱/۹۶۵ ۳) ۱/۳۷۲ ۴) ۰/۹۸۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۵- اگر در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، ضرایب استوکیومتری اکسیدهای نیتروژن با هم برابر باشند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ $(H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1})$

الف) در این واکنش، دو ماده در حضور یک ترکیب اکسنده، اکسایش می‌یابند.

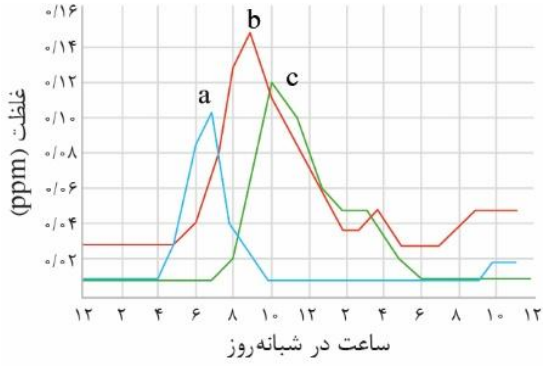
ب) اگر در این واکنش، ضریب NO، دو برابر ضریب NO_2 باشد، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها نسبت به معادلهٔ اولیه، ۸/۵ برابر می‌شود.

پ) با مصرف ۵۱۰ گرم مولکول(های) کاهنده، $54/18\times10^{25}$ الکترون مبادله می‌شود.

ت) به ازای مصرف دو مول مادهٔ (مواد) اکسنده مطابق ضرایب استوکیومتری در این واکنش، دو مول مادهٔ (مواد) کاهنده مصرف می‌شود.

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

۷۶- نمودار زیر، غلظت سه آلایندهٔ NO، NO_2 و O_3 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. کدام دو گونه رادیکال بوده و کدام گونه در حالت خالص، قابل دیدن (مرئی) نیست؟

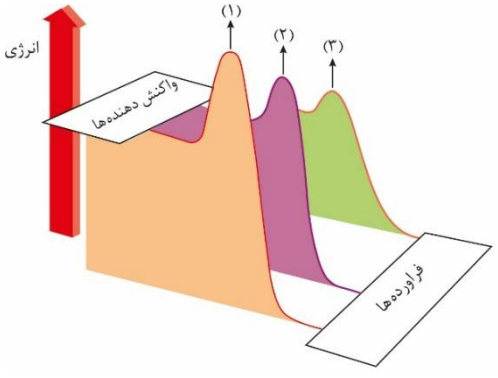


۱) (a) - (b ،a) ۲) (b) - (b ،a) ۳) (a) - (c ،a) ۴) (c) - (c ،a)

۷۷- در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، سه واکنش شیمیایی انجام می‌شود. کدام مطلب در ارتباط با این واکنش‌ها نادرست است؟

۱) هر کدام از این واکنش‌ها از نوع اکسایش – کاهش هستند.
۲) با انجام هر کدام از این واکنش‌ها، دمای مبدل کاتالیستی افزایش می‌یابد.
۳) هر کدام از این واکنش‌ها در حضور یک کاتالیزگر ویژه انجام می‌شود.
۴) در مجموع سه واکنش، دو فراورده تولید می‌شود که مولکول آن‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۷۸- شکل مقابل مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن (در دمای $25^\circ C$) در شرایط گوناگون است. کدام مطلب در ارتباط با آن، نادرست است؟ (نمودار (۱) مربوط به واکنش بدون حضور کاتالیزگر است.)



۱) نمودارهای (۲) و (۳) به ترتیب می‌توانند مربوط به انجام واکنش در حضور فلزهای واسطهٔ روی و پلاتین باشد.
۲) نمودار (۱) می‌تواند مربوط به حالتی باشد که در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها جرقه ایجاد شده باشد.
۳) واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای اتاق و بدون کاتالیزگر با شدت کمی انجام می‌شود.
۴) برای افزایش بیشتر سرعت واکنش، ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها، موثرتر از افزودن کاتالیزگر روی است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹- تنوع گازهای وارد شده به مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، ..... تنوع گازهای خارج شده از آن، ..... از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی است.

۱) همانند - بیشتر ۲) برخلاف – کم‌تر ۳) همانند – کم‌تر ۴) برخلاف - بیشتر

۸۰- در نمودار انرژی – پیشرفت واکنش: $Fe_3O_4(s)+CO(g)\rightarrow 3FeO(s)+CO_2(g)$، اختلاف سطح انرژی قله نمودار از واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، به ترتیب به اندازهٔ ۹۰ و ۷۲ کیلوژول است. اگر با انجام این واکنش، جرم تودهٔ جامد، ۹/۶ گرم کاهش یابد، ..... $(C=12,O=16,Fe=56:g.mol^{-1})$

۱) ۱۰/۸ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. ۲) ۸/۱ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
۳) ۱۰/۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. ۴) ۸/۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

شیمی پایه

۸۱- اگر ترکیب‌های آلی $(CH_3)_2NH$ و $CH_3(CH_2)_3COOH$ در شرایط مناسب با هم واکنش دهند، به ازای مصرف ۱۸ گرم از واکنش‌دهنده‌ای که شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کم‌تری دارد، چند گرم فراوردهٔ آلی به دست می‌آید و هر مولکول از این فراورده شامل چند اتم است؟ $(H=1,C=12,N=14,O=16:g.mol^{-1})$

۱) ۵۶/۱، ۲۴ ۲) ۵۱/۶، ۲۱ ۳) ۵۱/۶، ۲۴ ۴) ۵۶/۱، ۲۱

۸۲- کدام مطلب در ارتباط با لاکتیک اسید نادرست است؟

۱) از واکنش پلیمری شدن آن می‌توان یک پلیمر سبز تولید کرد.
۲) در ساختار آن گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد و ترش شدن شیر فاسد شده به دلیل وجود این ماده است.
۳) این ترکیب آلی در فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت، نیشکر و سیب‌زمینی وجود دارد.
۴) از پلیمر به دست آمده از آن در تهیهٔ انواع ظروف پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می‌شود.

۸۳- الکل به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی ۱۲۶ گرم گلوکز، در واکنش با مقدار کافی بوتانوئیک اسید به چند گرم استر تبدیل می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش‌های تخمیر و استری شدن را به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد در نظر بگیرید.)

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

۱) ۱۰۰/۲۲ ۲) ۹۷/۴۴ ۳) ۹۰/۵۵ ۴) ۸۸/۱۱

۸۴- در کدام گزینه، ترکیب اول (سمت راست) جزو آمین‌ها و ترکیب دیگر جزو آمیدها است؟

۱) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$ ، $CH_3-CH=N-CH_3$

۲) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}=NH$ ، $(CH_3)_3N$

۳) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N(CH_3)_2$ ، $CH_2=CH_2-CH_2-NH_2$

۴) $H-N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$ ، $C_2H_5NH_2$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۵- در ساختار کدام ویتامین گروه عاملی هیدروکسیل وجود ندارد و ساختار کدام ویتامین شامل حلقهٔ بنزنی است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) C ،A ۲) C ،D ۳) K ،D ۴) K ،K

۸۶- کدام مطالب درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

الف) تفاوت جرم مولی ساده‌ترین استر و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید، نصف جرم مولی ساده‌ترین الکل است.

ب) بیشترین تفاوت مقدار انحلال‌پذیری میان دو الکل راست‌زنجیر و تک‌عاملی، مربوط به ۱- بوتانول و ۱- پنتانول است.

پ) نیروی بین‌مولکولی غالب در الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدهای سبک، با هم مشابه بوده، اما متفاوت با نیروی بین‌مولکولی در استرها است.

ت) بوی بد ماهی، به دلیل آزاد شدن ساده‌ترین مولکول آمین و برخی آمین‌های دیگر از آن است.

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

۸۷- کدام مطالب در ارتباط با پلی‌اتن درست است؟

الف) پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، روی آب شناور می‌ماند.

ب) برای افزایش سرعت واکنش تولید پلی‌اتن سنگین از اتن، از ترکیب حاوی تیتانیم استفاده می‌شود.

پ) ساختار پلی‌اتن سبک در مقایسه با پلی‌اتن سنگین، نامنظم بوده و از شمار زیادی شاخه تشکیل شده است.

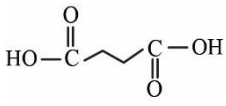
ت) استحکام و نقطهٔ ذوب پلی‌اتن که ظاهر آن کدر و مات است، بیشتر از پلی‌اتن دیگر است.

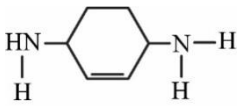
۱) الف، ب، ت ۲) پ، ت ۳) ب، پ، ت ۴) ب، پ

۸۸- کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

۱) پلیمر مورد استفاده در ساخت کیسهٔ خون از مونومری با سه اتم تشکیل شده است.
۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد تکرارشونده از تفلون برابر با ۸ است.
۳) درصد جرمی کربن در پلیمر ماندگاری که در تهیهٔ ظروف یکبار مصرف به کار می‌رود، ۱۲ برابر درصد جرمی هیدروژن است.
۴) در ساختار پلیمر مورد استفاده در تهیهٔ پتو، هر سه نوع پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه دیده می‌شود.

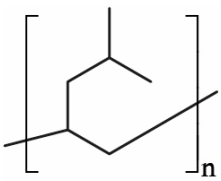
۸۹- از واکنش مولکول‌های زیر در شرایط مناسب، پلیمری با جرم مولی میانگین $۹/۷\times۱۰^{۵}$ گرم بر مول تولید می‌شود. شمار واحدهای تکرارشوندهٔ این پلیمر کدام است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)





۱) ۴۲۰۰
۲) ۵۰۰۰
۳) ۶۴۰۰
۴) ۷۵۰۰

۹۰- اگر مونومر سازندهٔ پلیمری با ساختار زیر با مقدار کافی برم واکنش دهد، مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی در نام آیوپاک ترکیب حاصل کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۶
۴) ۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دوازدهم

۹۱- اگر $f(x)=(x^۲-a)(x^۲+b)$، $f'(۱)=۸$ و $f(۱)=۴$ باشد، مقدار $a\times b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

۹۲- اگر $f(x)=x^۳+۳x+۱$ و $g(x)=x^۴-x^۲$ باشد، آن‌گاه شیب خط مماس بر نمودار تابع $(fog)(x)$ در $x=۱$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

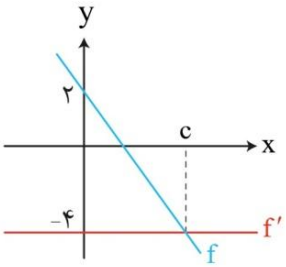
۹۳- خط مماس بر منحنی تابع $f(x)=(x^۲+x)^۲+x^۲$ در نقطه‌ای به طول واحد واقع بر آن، محور yها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -۲ ۲) -۷ ۳) -۹ ۴) -۱۱

۹۴- تابع $f(x)=\begin{cases}۵x^۲+a & ; \ x<۲\\ ۱۴ & ; \ x=۲\\ ۴x^۲+۴x+b & ; \ x>۲\end{cases}$ در $x=۲$ مشتق‌پذیر است. مقدار $a+b+f'(۲)$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۴

۹۵- نمودار تابع $y=f(x)$ و مشتق آن به صورت مقابل است. طول نقطهٔ برخورد این دو نمودار کدام است؟



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

۹۶- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=x^۳-a^۳$ در بازهٔ $[a,۱]$ برابر ۳ است. آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در نقطهٔ $x=-\frac{a}{۴}$ کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۹

۹۷- اگر تابع $f(x)=\frac{x^۳}{۳}+ax^۲+x-۲$ صعودی باشد، مقادیر a کدام است؟

۱) $(-\infty,۰]$ ۲) $[۱,+\infty)$ ۳) $[-۱,۱]$ ۴) $(-\infty,-۱]$

۹۸- تابع $f(x)=\begin{cases}۴x+۱ & ; \ x>۳\\ x^۴-۲x & ; \ x\le ۳\end{cases}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) فاقد نقطهٔ بحرانی

۹۹- اگر نمودار تابع $f(x)=x^۳-۳x^۲+a-۱۰$ محور xها را در سه نقطه مختلف قطع کند، چند مقدار طبیعی برای a وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۰۰- کم‌ترین مقدار ممکن برای مجموع طول و عرض نقاطی که روی نمودار تابع $f(x)=۴x^۲-۵x+۲$ قرار دارند، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ریاضی پایه

۱۰۱- خانواده‌های A و B هر کدام دارای ۲ فرزند هستند. با کدام احتمال تعداد پسرهای خانوادهٔ A از پسرهای خانوادهٔ B بیشتر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۱۶}$

۱۰۲- در پرتاب دو تاس سالم باهم، احتمال این‌که مجموع دو عدد ظاهر شده کوچک‌تر از ۱۰ باشد، چقدر است؟

۱) $\frac{۵}{۳۶}$ ۲) $\frac{۵}{۱۸}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۱۱}{۱۲}$

۱۰۳- در کیسه‌ای ۵ مهرهٔ سفید، ۳ مهرهٔ سیاه و ۲ مهرهٔ آبی وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم، با کدام احتمال فقط دو مهرهٔ خارج شده هم‌رنگ هستند؟

۱) $\frac{۴۱}{۱۲۰}$ ۲) $\frac{۳۷}{۶۰}$ ۳) $\frac{۷۹}{۱۲۰}$ ۴) $\frac{۳۱}{۶۰}$

۱۰۴- هریک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بر روی پنج کارت یکسان نوشته شده است. به تصادف سه کارت از آن‌ها را کنار هم قرار می‌دهیم. با کدام احتمال عدد سه رقمی حاصل مضرب ۶ است؟

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

۱۰۵- از ۵۰ مرد متأهل پرسیده شد که برای آخرین تولد همسرشان گل هدیه داده‌اند یا شکلات. در این بررسی مشخص شد ۳۱ نفر آن‌ها گل، ۱۲ نفر شکلات، ۵ نفر نیز هر دو را هدیه داده‌اند و بقیه هدیه‌ای نداده‌اند. اگر فردی به تصادف از بین آن‌ها انتخاب شود، با کدام احتمال برای همسرش فقط گل هدیه داده است؟

۱) ۰/۳۶ ۲) ۰/۴۳ ۳) ۰/۵۲ ۴) ۰/۵۶

۱۰۶- در یک خانوادهٔ ۳ فرزندی، می‌دانیم دقیقاً دو فرزند هم‌جنس هستند. با کدام احتمال فرزند اول پسر و فرزند سوم دختر است؟

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

۱۰۷- آوا و بهار با احتمال ۰/۷ و ۰/۴ در یک آزمون علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت آوا به شرط شرکت بهار برابر ۰/۵ است. با کدام احتمال، حداقل یکی از این دو نفر در آزمون علمی شرکت می‌کنند؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۸۵ ۳) ۰/۹ ۴) ۰/۹۵

۱۰۸- در پرتاب ۱ تاس و ۳ سکه، با کدام احتمال عدد روی تاس، برابر تعداد دفعاتی است که سکه «پشت» می‌آید؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۳}{۱۶}$ ۳) $\frac{۱}{۲۴}$ ۴) $\frac{۷}{۴۸}$

۱۰۹- احتمال قبولی امید در دانشگاه ۰/۶ و احتمال قبولی بهروز ۰/۴ است. احتمال این‌که فقط یکی از آن‌ها در دانشگاه پذیرفته شود، چقدر است؟

۱) ۰/۷۶ ۲) ۰/۵۲ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۶۴

۱۱۰- در پرتاب دو تاس با هم، اگر بدانیم حاصل‌ضرب اعداد ظاهر شده مضرب ۴ است، با کدام احتمال مجموع آن‌ها یک عدد اول نیست؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱۱}{۱۵}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

مبتکران

آزمون‌های آزمایشی

ماراتون

آزمون مرحله ۱۰ | ۲۸ اسفند ۱۴۰۴

پاسخنامه دفترچه ۱ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
زیست	اسفندیار طاهری	سید علیرضا ولیزاده، علی وصالی محمود	اسفندیار طاهری

طراحان	محمد عیسایی، اسفندیار طاهری، سید علیرضا ولیزاده، امیررضا رمضانی، علی میگوئی، علی وصالی محمود، سیدعلی خاتمی
ویراستاران	سامان محمدی‌نیا، صالح حاجی زاده، کسری رهنما

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Mobtakeran.com Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۵

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۱ آزمون مرحله ۱۰

زیست‌شناسی دوازدهم | ۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

۱. با توجه به انواع واکنش‌های مربوط به فصل ۵ دوازدهم زیست شناسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در نوعی یاخته فاقد توان تثبیت کربن، اگر در پی واکنش‌هایی مربوط به سوخت‌وساز یاخته ..... شود، در طی این واکنش‌ها به طورحتم ..... می‌گردد.»

۱) پیوندی در ترکیب شش کربنی، شکسته - ATP مصرف

۲) قندفسفاته به ترکیبی دو کربنی تبدیل - دو NADH تولید

۳) فسفات از کراتین‌فسفات جدا - ATP تولید و مولکول آب مصرف

۴) اسید دوفسفاته به استیل کوآنزیم A تبدیل- دو ATP تولید

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - قندکافت

به منظور تبدیل هر اسید دوفسفاته به استیل کوآنزیم A، ابتدا اسید دوفسفاته به پیرووات و سپس پیرووات به استیل تبدیل شد و نهایتاً این ترکیب دوکربنی با کوآنزیم A واکنش می‌دهد. در طی این فرایند، همزمان با تبدیل هر اسید دوفسفاته به پیرووات، دو مولکول ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ واکنش‌هایی که طی آن‌ها پیوندی در ترکیب شش کربنی شکسته می‌شود، گلیکولیز و چرخه کربس است. در چرخه کربس ATP تولید میشود، نه مصرف!

۲ واکنش‌هایی که یک قند فسفاته به ترکیبی ۲ کربنی تبدیل شود، طی گلیکولیز و اکسایش پیرووات و تخمیر الکلی است. در طی هر دو فرایند همزمان با تبدیل قندفسفاته به اسید دوفسفاته، یک NADH تولید می‌شود. سپس در ادامه در طی واکنش‌های مربوط به اکسایش پیرووات نیز به ازای هر پیرووات، یک NADH تولید می‌شود، اما در تخمیر الکلی در ادامهٔ واکنش‌ها، به ازای هر پیرووواتی که به اتانول تبدیل شود، یک NADH مصرف (نه تولید!) می‌گردد. بنابراین بخوام جمع بندی کنم، برای تبدیل قندفسفاته به ترکیب دوکربنی در تنفس هوازی، دو مولکول NADH تولید و در تبدیل قندفسفاته به اتانول، یک NADH تولید می‌گردد!

۳ طی واکنش بازتولید سریع ATP از کراتین فسفات یک فسفات از کراتین فسفات جدا شده و در نهایت یک ATP تولید می‌شود. با تولید ATP طی این فرایند، مولکول آب مصرف نمی‌گردد!

تولید یا مصرف	قندکافت	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر الکلی	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر لاکتیکی
ATP	تولید و مصرف	✗	تولید	✗	✗
ADP	تولید و مصرف	✗	مصرف	✗	✗
ترکیب ۶ کربنه	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۵ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۴ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۳ کربنه	تولید و مصرف	مصرف	✗	مصرف	تولید و مصرف
ترکیب ۲ کربنه	✗	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗
NADH	تولید	تولید	تولید	مصرف	مصرف

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

NAD^+	مصرف	مصرف	مصرف	تولید	تولید
$FADH_2$	✗	✗	تولید	✗	✗
FAD	✗	✗	مصرف	✗	✗
کربن‌دی‌اکسید	✗	تولید	تولید	تولید	✗
کوآنزیم A	✗	مصرف	آزاد می‌شود.	✗	✗

۲. با توجه به واکنش‌های چرخهٔ کربس که به صورت مکرر در نوعی یاخته انجام می‌شوند، کدام گزینه در ارتباط با ترکیب آغازگر چرخهٔ کربس، صحیح است؟

۱) اولین ترکیبی که تولید می‌کند، قندی ناپایدار است.

۲) در پی اکسایش ترکیب قبلی در کربس پیشین، به وجود می‌آید.

۳) پس از مصرف آن، تشکیل ATP مقدم بر آزادشدن نخستین CO_2 است.

۴) با افزایش نسبت ATP به ADP، سرعت ترکیب‌شدن آن با کوآنزیم A، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - چرخه کربس



مولکول آغازگر چرخه کربس ترکیبی چهارکربنه است. هر مولکول چهارکربنه آغازگر از اکسایش ترکیب قبل از خود در چرخه کربس پیشین ایجاد می‌شود. به شکل مقابل که چرخه کربس را نشان می‌دهد. دقت کن تا ببینی در انتهای این چرخه، با اکسایش ترکیب چهارکربنی و انتقال الکترون از آن به NAD+، نهایتاً NADH ساخته می‌شود. ← بنابراین، ترکیب آغازگر چرخه از اکسایش ترکیب پیشین خود ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اولین ترکیب تولید شده در چرخهٔ کربس، ترکیب شش کربنی پایدار است. خاصیت قندی یا اسیدی بودن آن در کتاب درسی ذکر نشده است که البته نیازی هم به دانستن آن نیست!

۳ با توجه به واکنش‌های چرخهٔ کربس که در شکل کتاب درسی آورده شده است، پس از مصرف ترکیب چهارکربنی، ابتدا یک کربن‌دی‌اکسید آزادشده و سپس مولکول ATP ساخته می‌شود. بنابراین تشکیل ATP مؤخر (نه مقدم!) بر آزادشدن نخستین کربن‌دی اکسید است!

۴ این ترکیب با استیل کوانزیم A ترکیب می‌شود، نه کوانزیم A! در زمان افزایش نسبت ATP به ADP چون ATP افزایش پیدا کرده، آنزیم‌های درگیر در چرخه کربس مهار می‌شوند.

نکته با کاهش نسبت ADP به ATP، تولید ترکیب اکسایش‌یافته از تجزیهٔ ترکیب پنج‌کربنی، کاهش می‌یابد.

جمع بندی: بررسی چند پرسش و پاسخ در خصوص چرخهٔ کربس :

۱ محل انجام در یوکاریوت‌ها کدام بخش است؟ فضای داخلی راکیزه

۲ تولید ترکیب ۶ کربنی در آن انجام می‌شود؟ بله - در گام ۱

۳ مصرف ترکیب ۶ کربنی در آن انجام می‌شود؟ بله - در گام ۲

۴ نخستین ترکیب آزاد شده در این فرایند، چه ماده ای است؟ کوآنزیم A

۵ تولید ترکیب ۵ کربنی در آن انجام می‌شود؟ بله - در گام ۲

۶ مصرف ترکیب ۵ کربنی در آن انجام می‌شود؟ بله - در گام ۳

۷ تولید ترکیب ۴ کربنی در آن انجام می‌شود؟ بله - در دو زمان

۸ تولید و مصرف ترکیبات ۳ کربنی مشاهده می‌شود؟ خیر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹ تولید NADH و مصرف NAD^+ انجام می‌گیرد؟ بله

۱۰ تولید NAD^+ و مصرف NADH مشاهده می‌شود؟ خیر

۱۱ تولید $FADH_2$ و مصرف FAD انجام می‌گیرد؟ بله

۱۲ مصرف $FADH_2$ و تولید FAD انجام می‌گیرد؟ خیر

۱۳ تولید ATP و مصرف ADP مشاهده می‌شود؟ بله

۱۴ تولید ADP و مصرف ATP انجام می‌شود؟ خیر

۱۵ تولید ATP به روش اکسایشی صورت می‌گیرد؟ خیر

۱۶ تولید و مصرف NADPH انجام می‌شود؟ خیر

۱۷ تولید کربن دی اکسید صورت می‌گیرد؟ بله - مراحل ۲ و ۳

کنکورچی‌میگه؟ **باتوجه به بخشی از یک چرخهٔ کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود. کدام مورد نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود.)**

۱) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهار کربنی به وجود می‌آید. (کنکور ۱۴۰۳ نوبت اول)

۲) بعد از این بخش، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.

۳) قبل از این بخش، نوعی مادهٔ آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.

۴) قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی

با توجه به شکل ابتدا کوآنزیم A آزادشده و بعد از آزادشدن کربن دی اکسید در چرخهٔ کربس، ATP تولید می‌شود و سپس به ترتیب $FADH_2$ و سپس NADH تولید می‌گردند.

بعد از بخش مورد بحث در سوال (تولید ATP در چرخهٔ کربس) مولکول چهار کربنی ایجاد می‌شود که در شروع چرخهٔ کربس ممکن است موثر باشد. (درستی مورد ۱) علاوه بر آن، بعد از این بخش، به ترتیب $FADH_2$ و سپس NADH تولید می‌گردند. (درستی مورد ۲)

قبل از اتفاق ذکرشده، امکان آزادشدن کوآنزیم A (نوعی مادهٔ آلی کمک کننده به فعالیت آنزیم‌ها) وجود دارد. (درستی مورد ۳)

قبل از این زمان، کربن دی اکسید نیز آزاد می‌گردد ولی باید دقت کنی که حمل این ترکیب در خون بیشتر به صورت بیکربنات است. (نادرستی گزینهٔ ۴)

۳. نوعی یاخته جانوری متناسب با شرایط خود قادر است تخمیر یا تنفس هوازی را انجام دهد. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در این یاخته، کدام یک از واکنش‌های زیر طی مصرف گلوکز تنها در یک بخش اصلی سیتوپلاسم قابل انجام است؟

۱) تشکیل NADH همزمان با تشکیل ترکیبی کربن‌دار

۲) آزادشدن CO_2، از ترکیب اسیدی و نهایی گلیکولیز

۳) تشکیل ترکیب ۳ کربنی از اکسایش ترکیب ۳ کربنی دیگر

۴) تشکیل نوعی ترکیب دوکربنی از اکسایش ترکیب دوکربنی دیگر

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - تنفس هوازی و بی‌هوازی

سیتوپلاسم از دو بخش ماده زمینه‌ای و اندامک‌ها تشکیل‌شده است. با توجه به فرایندهای تنفس هوازی و تخمیر، منظور از تبدیل ترکیب سه کربنی به ترکیب سه کربنی دیگر، مرحلهٔ تبدیل قندفسفاته به اسید دوفسفاته در گلیکولیز است. این فرایند فقط در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این فرایند هم در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم طی گلیکولیز و هم در اندامک میتوکندری طی چرخه کربس رخ می‌دهد.

۲ این فرایند هم در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم طی تخمیر الکلی و هم در اندامک میتوکندری طی اکسایش پیرووات رخ می‌دهد.

۴ در تخمیر الکلی‌ترکیب دوکربنی اتانال به ترکیب دوکربنی اتانول تبدیل می‌شود. طی این فرایند اتانول از کاهش اتانال (همزمان با انتقال الکترون‌های NADH به اتانال) تولید می‌شود، نه اکسایش آن.

کنکورچی‌میگه؟ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انجام‌پذیر است؟** (کنکور ۱۴۰۳ نوبت دوم)

۱) کاهش نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی
۲) تولید نوعی اسید سه کربنی دوفسفاته
۳) تولید کربن دی اکسید
۴) تولید مولکول پنج کربنی

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

منظور از هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم در این تست، میتوکندری و فضای آزاد سیتوپلاسم است. زیرا فضاهایی که در تنفس یاخته‌ای هوازی درگیر هستند، شامل این دو مورد است. در فضای درونی میتوکندری، امکان انتقال الکترون به NAD^+ و FAD و در فضای آزاد سیتوپلاسم نیز امکان انتقال به NAD^+ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اسید سه کربنی دوفسفاته، در طی مراحل گلیکولیز تولید می‌شود؛ اما در طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای درون میتوکندری، اسید سه کربنی تشکیل نمی‌گردد!

۳ تولید کربن دی اکسید طی واکنش‌های درون میتوکندری رخ می‌دهد!

۴ تولید مولکول پنج کربنی درون میتوکندری رخ می‌دهد، ولی در فضای آزاد سیتوپلاسم نه!

۴. با توجه به بخشی از یک چرخهٔ کالوین در نوعی یاختهٔ پارانشیمی گیاه گل محمدی که در آن نوعی ترکیب نوکلئوتیدی اکسایش پیدا می‌کند، کدام مورد درست است؟

۱) کمی قبل از این مرحله، نوعی ترکیب ناپایدار به دو ترکیب قندی می‌شکند.
۲) کمی بعد از این مرحله، فسفاتی از ترکیب سه کربنی به فضای تیلاکوئید آزاد می‌شود.
۳) همزمان با این مرحله، نوعی ترکیب سه کربنیِ کاهش‌یافته تولید می‌شود.
۴) کمی بعد از این مرحله، بر اثر شکسته‌شدن پیوندهایی در اسیدهای سه کربنی، قندهای پنج کربنی ساخته می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۶ (از انرژی به ماده) - چرخه کالوین

سرنخ منظور سوال مرحله سوم چرخه کالوین است که طی این مرحله NADPH اکسایش پیدا می‌کند.

NADPH با انتقال الکترون‌های خود به اسید سه‌کربنی باعث کاهش آن و اکسایش خودش می‌شود. (ترکیب قندی، حاصل کاهش ترکیب اسیدی است!)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله قبل از آن ترکیب شش کربنه اسیدی ناپایدار تجزیه‌شده و ۲ مولکول سه کربنه اسیدی (نه قندی!) تولید می‌شود.

۲ بعد از اکسایش NADPH، از هر ترکیب سه‌کربنی یک فسفات به فضای بستره (نه تیلاکوئید!) آزاد می‌شود.

۴ کمی بعد از این مرحله در اثر شکسته‌شدن پیوندهایی در قندهای (نه اسید!) سه کربنه، قندهای پنج کربنه تولید می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ترکیبات کربن‌دار چرخهٔ کالوین		ترکیب شش کربنی ناپایدار	اسید سه کربنی	قند سه کربنی	ریبولوز فسفات	ریبولوز بیس فسفات
تعداد کربن		۶	۳	۳	۵	۵
تعداد گروه‌های فسفات		دوتا	یکی	یکی	یکی	دوتا
چگونه وجود می‌آید		واکنش کربن‌دی‌اکسید و ریبولوز بیس فسفات	شکسته شدن ترکیب شش کربنی	تغییر اسید سه کربنی	تغییر قندهای سه کربنی	تغییر ریبولوز فسفات
اتفاقات زمان تشکیل و مصرف	فعالیت رویبیسکو	در زمان تولید	✗	✗	✗	در زمان مصرف
	مصرف ATP	✗	در زمان مصرف	در زمان تولید	در زمان مصرف	در زمان تولید
	مصرف NADPH	✗	در زمان مصرف	در زمان تولید	✗	✗
	تغییر تعداد کربن	در زمان تولید و در زمان مصرف	✗	در زمان مصرف	در زمان تولید	در زمان مصرف

۵. با توجه به انواع جانداران غیرگیاهی تولیدکنندهٔ مواد آلی در پی مصرف کربن‌دی‌اکسید، کدام عبارات نادرست بیان شده‌اند؟

الف) همهٔ جاندارانی که واکنش‌های اکسایش را انجام می‌دهند، بدون نیاز به نور مواد آلی را می‌سازند.

ب) همهٔ جانداران با توان تغییر جایگاه آغاز همانندسازی، صرفاً رنگیزه‌های سبز را ذخیره کرده‌اند.

ج) همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ گازی بی‌رنگ با بوی تخم مرغ گندیده، به کمک باکتریوکلروفیل، انرژی نور را دریافت می‌کنند.

د) همهٔ جاندارانی که اکسیژن تولید نمی‌کنند، از ترکیبی غیر از آب برای تأمین الکترون حین فتوسنتز استفاده می‌کنند.

۱) همهٔ موارد ۲) ب و ج ۳) الف، ب و د ۴) الف، ج و د

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی | زیست ۳ فصل ۶ (از انرژی به ماده) - جانداران فتوسنتزکننده دیگر

سرنخ تولید مواد آلی در پی مصرف کربن‌دی‌اکسید، یعنی فتوسنتز و شیمیوسنتز. جانداران غیرگیاهی تولیدکننده شامل باکتری‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده و آغازیان فتوسنتزکننده می‌باشند.

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف همه جانداران طی تنفس یاخته‌ای و تثبیت کربن، واکنش‌های اکسایش انجام می‌دهند.در صورتی‌که فقط جانداران شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به نور مواد آلی می‌سازند.

ب منظور جانداران یوکاریوتی شامل جلبک‌هاست. برخی جلبک‌ها به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند و تنها رنگیزه سبز ندارند!

ج دقت کنید باکتری‌های گوگردی هیدروژن سولفید که گازی بی‌رنگ با بوی شبیه به تخم مرغ گندیده است را مصرف می‌کنند، نه تولید!

د منظور باکتری‌های غیراکسیژن‌زا و شیمیوسنتزکننده می‌باشد! در صورتی که این گزینه فقط برای باکتری‌های غیراکسیژن‌زا صحیح است.

تفکرطراح دسته‌ای از باکتری‌های فتوسنتزکننده که .....

۱ سبزینه دارند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا

۲ قادر به تثبیت نیتروژن نیز هستند ← سیانوباکتری‌ها

۳ قادر به تولید اکسیژن در نتیجهٔ تجزیهٔ آب هستند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا

۴ همزمان با جذب کربن دی اکسید، اکسیژن تولید نمی‌کنند ← باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

۵ به رنگ سبز دیده می‌شوند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا + بعضی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

۶ به رنگی غیر از سبز دیده می‌شوند ← بعضی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

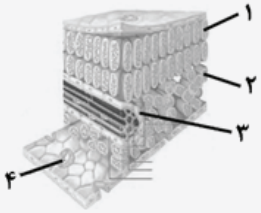
۷ از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند ← باکتری‌های گوگردی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸ در تصفیهٔ فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند ← باکتری‌های گوگردی

۹ از نوعی گاز بی رنگ و با بویی شبیه تخم مرغ گندیده برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند ← باکتری‌های گوگردی

۶. با توجه به شکل مقابل که بخشی از ساختار برگ نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) یاختهٔ (۱) در نخستین واکنش تثبیت کربن طی کالوین، مولکولی سه کربنی می‌سازد.

۲) یاختهٔ (۲) می‌تواند طی واکنش‌هایی درون پروتوپلاست خود ترکیب چهارکربنی بسازد.

۳) یاختهٔ (۳) می‌تواند واکنش‌های تثبیت کربن‌دی‌اکسید را با سرعت بالایی انجام دهد.

۴) یاختهٔ (۴) در پی اثر آبسیزیک اسید، مقدار زیادی ترکیبات یونی از یاخته‌های اطراف می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۶ (از انرژی به ماده) - ساختار برگ

سرنخ شکل صورت سوال به ترتیب ۱ تا ۴ شامل «یاخته‌های نرده‌ای، یاخته‌های اسفنجی، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های نگهبان روزنه» در نوعی گیاه دولپه‌ای هستند.

در پروتوپلاست یاخته‌های اسفنجی، درون میتوکندری چرخه کربس رخ داده و ترکیب چهار کربنی تولید می‌شود.

نکته **ترکیبات چهارکربنی که در فصل ۵ و ۶ ذکرشده‌اند:** ترکیب چهارکربنی ذخیره‌شده حاصل اولین مرحله تثبیت کربن دی اکسید در گیاهان C_4 و CAM + ترکیبات چهارکربنی تولیدی چرخهٔ کربس!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاختهٔ مدنظر میانبرگ نرده‌ای است که در طی نخستین مرحلهٔ کالوین، مولکول شش کربنی ناپایدار می‌سازد. این مولکول شش کربنی به دو ترکیب سه کربنی پایدار می‌شکند!

۳ یاخته‌های غلاف آوندی در تصویر فاقد سبزدیسه بوده و بنابراین فاقد توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید می‌باشند.

۴ آبسیزیک‌اسید با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه باعث بسته‌شدن روزنه‌ها و در نتیجه از دست‌دادن ترکیبات یونی از این یاخته‌ها می‌شود. حین پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه، ساکارز و یون‌ها از این یاخته‌ها به یاخته‌های اطراف منتقل می‌گردند!

۷. با در نظرگرفتن یاخته‌های گیاه انجیر، کدام گزینه واکنش‌های تثبیت کربن در اندامکی دوغشایی را از واکنش‌هایی از تنفس هوازی که در فضای آزاد سیتوپلاسم انجام می‌شوند، متمایز می‌کند؟

۱) ترکیب شش کربنی، بلافاصله به دو ترکیب قندی می‌شکند.

۲) پس از مصرف مولکول ATP، ترکیب نوکلئوتیدی کاهش می‌یابد.

۳) مدتی بعد از انجام واکنش اکسایش - کاهش، مصرف ATP رخ می‌دهد.

۴) به منظور افزایش فسفات ترکیبات درگیر، از فسفات‌های آزاد یاخته استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - استنباطی | زیست ۳ فصل ۵ و ۶ - تمایز کالوین و گلیکولیز

سرنخ منظور سوال این است که کدام گزینه چرخهٔ کالوین را از گلیکولیز متمایز می‌کند.

در چرخه کالوین بعد از انجام واکنش اکسایش-کاهش، در اواخر چرخه مولکول ATP مصرف می‌شود؛ ولی در گلیکولیز بعد از این واکنش‌ها، در آخرین مرحله، ATP تولید می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در چرخهٔ کالوین ترکیب شش کربنی به دو ترکیب سه کربنی اسیدی (نه قندی!) می‌شکند!

۲ در چرخهٔ کالوین بعد از مصرف ATP، ترکیب نوکلئوتیدی NADPH اکسایش پیدا می‌کند؛ نه کاهش.

۴ در چرخهٔ کالوین برخلاف گلیکولیز از فسفات آزاد یاخته استفاده نمی‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸. در دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست فضاهای متعددی وجود دارد. فضایی که بیشترین غلظت یون هیدروژن را در میتوکندری و کلروپلاست دارد، به ترتیب M و C و فضایی که محل انجام واکنش‌های چرخه‌ای مربوط به تبدیل انرژی در میتوکندری و کلروپلاست است، را به ترتیب R و A نامگذاری می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این فضاها درست است؟

۱) در M همانند A، تولید ATP در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ATPساز غشای اندامک رخ می‌دهد.

۲) در R برخلاف C، همزمان با واکنش‌های چرخهٔ انرژی، مولکول آب تولید می‌شود.

۳) در C همانند M، واکنش‌های اکسایش یا کاهش ترکیب پرانرژی نوکلئوتیدی رخ می‌دهد.

۴) در A برخلاف R، ترکیب شش کربنی در پی شکسته‌شدن پیوندهایی به دو ترکیب دیگر تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ و ۶ - مقایسه میتوکندری و کلروپلاست

سرنخ با توجه به توضیحات سوال، (M= فضای بین دوغشاء میتوکندری)، (C= فضای داخل تیلاکوئید)، (R= فضای داخلی میتوکندری) و (A= بسترهٔ کلروپلاست) هستند.

درون میتوکندری همزمان با واکنش‌های مربوط به ساخت مولکول ATP در چرخهٔ کربس، مولکول آب تولید می‌شود. از طرفی، درون فضای داخلی تیلاکوئید، مولکول آب طی واکنش‌های فتوسنتز، تجزیه می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تولید ATP در فضای بسترهٔ میتوکندری و بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد، همچنین دقت کن که آنزیم ATPساز کلروپلاست، در غشای تیلاکوئید قرار گرفته است، نه غشای اندامک!

۳ در فضای درون تیلاکوئید و در فضای بین غشایی میتوکندری، واکنش‌های اکسایش و کاهش ترکیبات پرانرژی نوکلئوتیدی رخ نمی‌دهد.

۴ درون بسترهٔ میتوکندری و کلروپلاست، امکان شکسته‌شدن پیوند در ترکیب شش کربنی وجود دارد. در چرخهٔ کالوین درون بسترهٔ کلروپلاست، بر اثر شکسته‌شدن ترکیب شش کربنی ناپایدار، دو ترکیب سه کربنی پایدار ایجاد می‌شود. از طرفی در طی چرخهٔ کربس درون بسترهٔ میتوکندری، بر اثر شکسته‌شدن پیوند در ترکیب شش کربنی، کربن‌دی‌اکسید و ترکیب پنج کربنی تولید می‌گردد.

۹. با توجه به یاختهٔ پارانشیمی نرده‌ای در گیاه میمونی، کدام گزینه زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری را از زنجیرهٔ انتقال الکترون کلروپلاست، متمایز می‌کند؟

۱) هر عضوی که تنها با بخش آبگریز غشا تماس دارد، الکترون را به نوعی پمپ منتقل می‌کند.

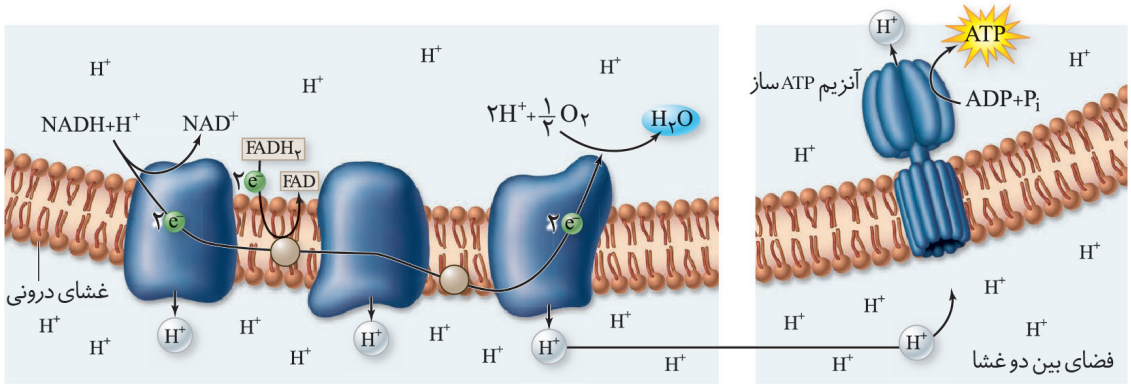
۲) هر عضوی که در سطح خارجی‌تر غشا می‌باشد، مستقیماً ترکیبی نوکلئوتیدی را کاهش می‌دهد.

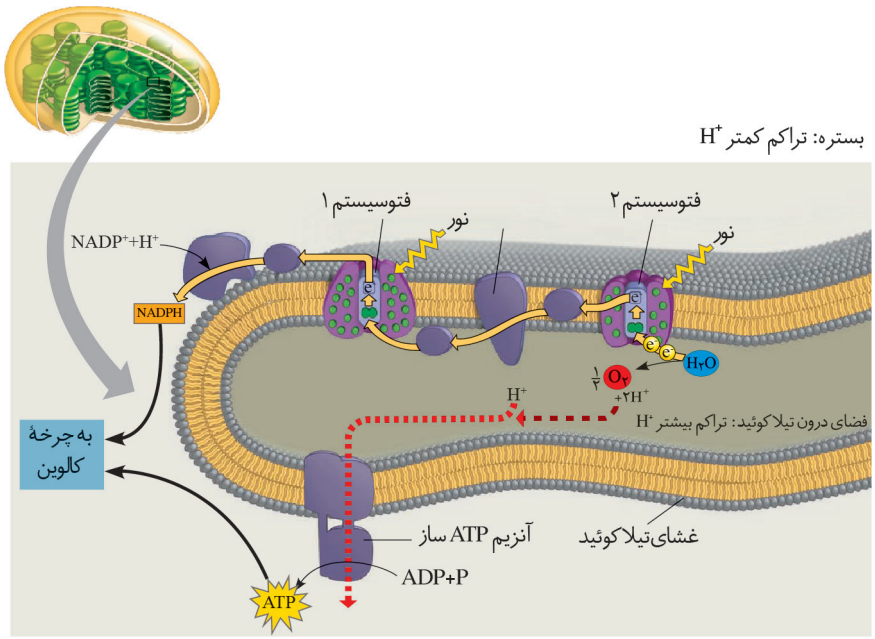
۳) هر عضوی که با فقط با فضایی با بیشترین غلظت H^+ تماس دارد، بین دو پمپ الکترون قرار دارد.

۴) هر عضوی که کم‌انرژی‌ترین الکترون را دریافت می‌کند، در تولید مولکول آب درون بستره نقش مستقیم دارد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - استنباطی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - زنجیرهای انتقال الکترون

با توجه به دو شکل زیر باید سوال رو حل کنیم:





آخرین عضو زنجیره در میتوکندری و آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون دوم و آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون اول در کلروپلاست، کم انرژی‌ترین الکترون را دریافت می‌کنند. در این بین، آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون میتوکندری در تولید مولکول آب نقش دارد، ولی دو عضو دیگری که ذکر شدند، در تولید مولکول آب فاقد نقش مستقیم هستند!

تله‌تستی **بررسی چند دام تستی از مبحث زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه :**

۱) انتقال الکترون‌های $FADH_2$ به نخستین پروتئین زنجیره نادرست می‌باشد.

۲) مصرف ATP توسط پمپ‌های غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون نادرست می‌باشد.

۳) حضور زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای بیرونی راکیزه نادرست می‌باشد.

۴) حضور آنزیم ATP ساز در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه نادرست می‌باشد.

۵) منتقل نمودن یون هیدروژن به فضای بین دو غشا توسط همهٔ پروتئین‌های زنجیره نادرست می‌باشد.

۶) انتقال یون هیدروژن به فضای داخلی راکیزه توسط پمپ‌های زنجیره، نادرست می‌باشد.

۷) مصرف NADH و تولید NAD^+ در فضای بین دو غشای راکیزه نادرست می‌باشد.

۸) تولید NADH و مصرف NAD^+ در فضای داخلی راکیزه در طی زنجیرهٔ انتقال الکترون، نادرست می‌باشد.

۹) مصرف $FADH_2$ و تولید FAD در فضای بین دو غشای راکیزه نادرست می‌باشد.

۱۰) تولید $FADH_2$ و مصرف FAD در فضای داخلی راکیزه در طی زنجیرهٔ انتقال الکترون، نادرست می‌باشد.

۱۱) تولید یون اکسید، در نتیجهٔ گرفتن پروتون توسط اکسیژن، نادرست می‌باشد.

۱۲) تولید مولکول آب در نتیجهٔ دریافت الکترون توسط یون اکسید، نادرست می‌باشد.

۱۳) در طی زنجیرهٔ انتقال الکترون، ATP و ADP تولید و مصرف نمی‌شوند ولی در نتیجهٔ آن، تولید ATP توسط آنزیم ATP ساز قابل انتظار است.

۱۴) تنها راهِ (نه فقط یکی از راه‌های) پیش روی پروتون‌ها برای برگشتن به بخش داخلی راکیزه، آنزیم ATP ساز می‌باشد.

۱۵) دقت داشته باشید که آنزیم ATP ساز مجموعه‌ای پروتئینی می‌باشد (نه فقط یک پروتئین!)

۱۶) تولید و مصرف NADPH نادرست است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو اندامک آب‌گریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون (که فقط با سرهای آبگریز فسفولیپیدها تماس دارد!)، الکترون را به نوعی پمپ منتقل می‌کند. در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، آب‌گریزترین عضو، عضو دوم زنجیره است. در زنجیرهٔ انتقال الکترون کلروپلاست، آب‌گریزترین عضو، عضوی است که مستقیماً الکترون فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ عبارت ذکرشده در این گزینه در ارتباط با آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون دوم کلروپلاست صحیح است که در انتقال الکترون به $NADP^+$ نقش دارد. ولی در ارتباط با هیچ عضوی از زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری صدق نمی‌کند!

۳ کلاً یادت باشه که در زنجیره انتقال الکترون، پمپ پروتون یا پمپ یون هیدروژن داریم، نه پمپ الکترون!

مورد مقایسه	پمپ‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه			پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون سبزدیسه
	پمپ اول	پمپ دوم	پمپ سوم	
نوع پروتئین	سراسری	سراسری	سراسری	سراسری
محل قرارگیری	غشای درونی راکیزه	غشای درونی راکیزه	غشای درونی راکیزه	غشای تیلاکوئید در زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱
نقش	انتقال فعال پروتون‌ها از فضای درونی راکیزه به فضای بین دو غشا	انتقال فعال پروتون‌ها از فضای درونی راکیزه به فضای بین دو غشا	انتقال فعال پروتون‌ها از فضای درونی راکیزه به فضای بین دو غشا	انتقال فعال پروتون‌ها از بستره به درون تیلاکوئید
تماس با فضای درونی اندامک دوغشایی	✓	✓	✓	✓
تماس با فضای بین دو غشا	✓	✓	✓	✗
داشتن برجستگی به سمت فضای درونی اندامک دوغشایی	✗	✗	✓	✓
اکسایش و کاهش	✓	✓	✓	✓
منشأ اصلی الکترون‌های دریافتی	اکسایش حامل‌های الکترون			تجزیهٔ نوری آب
دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH	✓	✓	✓	✗
دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$	✗	✓	✓	✗
دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش NADPH	✗	✗	✗	✗
دریافت الکترون‌های عبوری از فتوسیستم ۲	✗	✗	✗	✗

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کنکورچی‌میگه؟ **باتوجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری) و در ارتباط با ساختاری که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه (میتوکندری) دریافت کند، کدام مورد، نادرست است؟** (کنکور ۱۴۰۳ نوبت دوم)

۱) به طور غیرمستقیم به انرژی شیب غلظت نوعی از یون‌ها نیازمند است.

۲) همواره با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، آب را در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌کند.

۳) قسمت عمدهٔ این ساختار، در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.

۴) به طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - استنباطی

براساس شکل کتاب که زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه را نشان می‌دهد، منظور سوال، پمپ سوم زنجیره می‌باشد. این پمپ، الکترون دریافتی را به مولکول‌های اکسیژن منتقل می‌کند و آن‌ها را به یون‌های اکسیژن تبدیل می‌کند. این یون‌های اکسیژن در ادامه با پروتون‌ها ترکیب و مولکول‌های آب را ایجاد می‌کنند. اما در برخی موارد ممکن است در نتیجهٔ فعالیت این پمپ، رادیکال‌های آزاد تولید شوند؛ نه مولکول آب!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شیب غلظت یون‌های هیدروژن به صورت غیرمستقیم در فعالیت این پمپ موثر است.

۳ مطابق شکل قبل، بخش اعظم این پمپ در غشای درونی راکیزه قرار گرفته است.

۴ منظور از یکی از محصولات قندکافت، NADH می‌باشد؛ این پمپ با چند واسطه و غیر مستقیم، الکترون‌های آزادشده از NADH را دریافت می‌کند.

۱۰. با در نظر گرفتن فرایند تنفس هوازی یاختهٔ پوششی زنده پوست انسان، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، همهٔ ترکیبات کربن‌داری که به دنبال ..... تولید می‌شوند، ..... .»

۱) تغییر تعداد الکترون‌های ترکیب قبل از خود - حداقل واجد سه اتم کربن هستند.

۲) تغییر غلظت یون‌های مثبت یاخته - درون چرخه‌ای از واکنش‌ها تشکیل می‌گردند.

۳) کاهش فسفات‌های ترکیب قبل از خود - به منظور تجزیهٔ نوکلئوتیدی پر انرژی، به مصرف می‌رسند.

۴) افزایش مولکول‌های CO_2 در یاخته - در مجاورت مولکول‌های دنای حلقوی مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - تنفس هوازی

استیل تولید شده در اکسایش پیرووات، ترکیب ۵ کربنه و ۴ کربنه در چرخهٔ کربس، به دنبال افزایش مولکول‌های CO_2 سیتوپلاسم تولید می‌شوند. تمامی این ترکیبات درون فضای داخلی راکیزه تولید می‌شوند که در این فضا، مولکول‌های دنای حلقوی نیز مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استیل، یکی از ترکیباتی است که به دنبال تغییر تعداد الکترون‌های ترکیب قبل از خود (پیرووات) تولید می‌شود. این تغییر به علت تولید مولکول NADH از NAD^+ می‌باشد. استیل، تنها واجد دو اتم کربن می‌باشد.

۲ استیل به دنبال تغییر یون‌های مثبت یاخته (پروتون‌ها، به علت تولید NADH)، تولید می‌شود. این ترکیب در واکنش اکسایش پیرووات تولید می‌شود که این واکنش، به صورت چرخه‌ای نمی‌باشد.

۳ پیرووات، یکی از ترکیباتی است که به دنبال کاهش فسفات‌های ترکیب پیش از خود (اسید دوفسفاته)، تولید می‌شود. این ترکیب (پیرووات) در فرایند اکسایش پیرووات و در جهت تولید (نه تجزیه!) نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی و پر انرژی (NADH)، به مصرف می‌رسد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱. با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۶ زیست‌شناسی دوازدهم، کدام مورد درست است؟

۱) حداکثر جذب برخی از رنگیزه‌های فتوسیستم‌ها، در محدودهٔ نور بنفش - آبی رخ می‌دهد.

۲) در فتوسیستم‌ها، الکترون‌های متنوع‌ترین رنگیزه از نظر رنگ ظاهری، به سایر اجزای زنجیره منتقل می‌شوند.

۳) پروتئین‌های مؤثر در فرایند فتوسنتز، توسط رناتن‌های ساختارهای کیسه‌مانندِ سبزدیسه ساخته می‌شوند.

۴) بخشی از فتوسیستم که الکترون‌های برانگیخته را تولید می‌کند، واجد متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ آسان - مفهومی | زیست ۳ فصل ۶ (از انرژی به ماده) - فتوسیستم‌ها

مرکز واکنش و آنتن‌های هر فتوسیستم، محل تولید الکترون‌های برانگیخته می‌باشند. در تمام این بخش‌ها، پروتئین‌ها (متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد) مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ رنگیزه‌هایی که در فتوسیستم مشاهده می‌شوند (کاروتنوئید، سبزینهٔ a و سبزینهٔ b)، در محدودهٔ نور بنفش - آبی (طول موج ۴۰۰ - ۵۰۰)، حداکثر جذب نوری را دارند.

۲ متنوع‌ترین رنگیزه‌ها از نظر رنگ ظاهری، کاروتنوئیدها می‌باشند. این رنگیزه‌ها در آنتن‌های فتوسیستم قرار دارند. انتقال الکترون به اجزای درون زنجیرهٔ انتقال الکترون، از سبزینهٔ a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم (نه آنتن‌های گیرندهٔ نور و کاروتنوئیدها!) صورت می‌گیرد.

۳ رناتن‌های سبزدیسه، درون بسترهٔ آن (نه فضای درونی تیلاکوئیدها)، وجود دارند. برخی از پروتئین‌های دخیل در فتوسنتز، توسط این رناتن‌ها تولید می‌شوند.

کنکورچی‌میگه؟ به طور معمول، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در تیلاکوئید برگ گیاه مو کدام عبارت نادرست است؟ (کنکور ۱۴۰۳ نوبت دوم)

۱) در نزدیکی آن، پروتئینی وجود دارد که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.

۲) الکترون برانگیختهٔ آنتن، انرژی را به رنگیزه دیگر منتقل می‌کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.

۳) انرژی الکترون تحریک شده در مولکول سبزینهٔ (کلروفیل) مرکز واکنش، به رنگیزه‌های دیگر منتقل می‌شود.

۴) کاروتنوئیدهای آن، با بیشترین قدرت جذب در بخش آبی و سبز نور مرئی، انرژی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

برای رد گزینهٔ «۳» باید حواستان باشد که این خود الکترون پر انرژی است که از مرکز واکنش به رنگیزهٔ دیگر منتقل می‌شود نه صرفاً انرژی آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در نزدیکی فتوسیستم‌ها، پمپ پروتونی وجود دارد که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.

۲ الکترون برانگیختهٔ آنتن، انرژی را به رنگیزهٔ دیگر منتقل می‌کند و به سطح انرژی قبلی خود بر می‌گردد.

۴ طبق متن کتاب درسی، کاروتنوئیدها، بیشترین قدرت جذب را در بخش آبی و سبز نور مرئی دارند.

۱۲. کدام گزینه، عبارت زیر را به نحوی متفاوت با سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«همهٔ گیاهانی که واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را ..... انجام می‌دهند، ..... »

۱) فقط به کمک روبیسکو ـ در دماهای بالا، کارایی بیشتری در تثبیت کربن نسبت به سایر گیاهان دارند.

۲) تنها در طول شب ـ در واکوئل‌های خود، واجد ترکیبات پلی‌ساکاریدی جذب‌کنندهٔ آب هستند.

۳) با تولید و تجزیهٔ اسید چهارکربنی ـ مرحلهٔ نخست تثبیت کربن را در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌دهند.

۴) با تقسیم بندی مکانی ـ هیچ‌گاه، مولکول اکسیژن را در یکی از جایگاه‌های فعال آنزیم روبیسکو قرار نمی‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - استنباطی | زیست ۳ فصل ۶ (از انرژی به ماده) - مقایسه فتوسنتز در انواع گیاهان

گیاهان C_4 و CAM می‌توانند کربن دی‌اکسید را در اسید ۴ کربنه نیز تثبیت کنند. در هر دو نوع این گیاهان، تثبیت اولیهٔ کربن در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ گیاه C_3 کربن دی‌اکسید را فقط در چرخهٔ کالوین و با کمک روبیسکو تثبیت می‌کند. این نوع گیاهان در دماهای بالا کارایی کم‌تری در تثبیت کربن دارند.

۲ هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید را تنها در شب انجام نمی‌دهد. گیاه CAM تثبیت کربن را در شب و روز انجام می‌دهد.

۴ گیاهان C_4 در یاخته‌های میان برگ و غلاف آوندی تثبیت کربن انجام می‌دهند. تنفس نوری در این گیاهان به ندرت انجام می‌گردد، اما اینطور نیست که هیچ‌گاه انجام نشود!

نوع گیاه	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال کتاب	اغلب گیاهان مثل گل رز	ذرت	گیاهانی مانند کاکتوس و آناناس
زمان بازبودن روزنه‌ها	معمولاً روز و شب	معمولاً روز و شب	فقط شب
تحمل دما و نور زیاد	ندارند	دارند	دارند
اولین ترکیب آلی پایدار تولیدشده در حین تثبیت کربن	اسید آلی سه‌کربنه	اسید آلی چهارکربنه	اسید آلی چهارکربنه
چند مسیر برای تثبیت کربن دارد؟	۱	۲	۲
تولید اسید چهارکربنه حین تثبیت کربن	ندارد	دارد	دارد
محل انجام مسیرهای آنزیمی	داخل کلروپلاست یک یاخته	یاختهٔ میانبرگ و چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	در یاختهٔ میانبرگ
نوع جدایی مسیر آنزیمی	-	مکانی	زمانی
محل فعالیت روبیسکو در برگ	سبزدیسهٔ یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه	سبزدیسهٔ یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های نگهبان روزنه	سبزدیسهٔ یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه
زمان فعالیت روبیسکو در برگ	روز	روز	روز

کنکورچی‌میگه؟ **با فرض اینکه دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه ذرت در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟** (کنکور ۱۴۰۳ نوبت دوم)

۱) برخلاف گیاه آناناس، در واکوئل‌های خود می‌تواند آب را به میزان زیادی ذخیره کند.

۲) همانند گیاه آناناس، CO_2 جو را در درون یاختهٔ غلاف آوندی خود تثبیت می‌کند.

۳) نسبت به گیاه رُز، مقدار بیشتری نشاسته و ترکیبات آلی دیگر می‌سازد.

۴) نسبت به گیاه رُز، با کارایی اندکی آب را به مصرف می‌رساند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

گیاه ذرت در شرایط نور زیاد و کمبود آب، نسبت به گیاه رز، با کارآیی بیشتری به فتوسنتز پرداخته و مقادیر بیشتری نشاسته و ترکیبات آلی می‌سازد. (درستی مورد ۳ و نادرستی مورد ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذخیرهٔ آب در واکوئل‌ها مخصوص گیاهان CAM نظیر آناناس است!

۲ گیاه ذرت برخلاف آناناس، تثبیت کربن دی اکسید در یاخته‌های غلاف آوندی را انجام می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که نوعی ماده بتواند ..... ممکن است ..... »

۱) اثر سمی رادیکال‌های آزاد را خنثی کند - تخریب انواعی از مولکول‌های نیتروژن‌دار را کاهش دهد.

۲) در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون نقص ایجاد کند - فعالیت رادیکال‌های آزاد تسهیل شود.

۳) سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد - بافت‌مردگی نوعی اندام سازندهٔ ترکیب گوارشی در بدن انسان را تحریک کند.

۴) آخرین واکنش مربوط به زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن را مهار کند - موجب کاهش غلظت یون هیدروژن در بسترهٔ راکیزه شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - سلامت بدن: پاداکسنده‌ها

سیانید، واکنش نهایی انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می‌کند. در نتیجه، یون هیدروژن با اکسیژن ترکیب نشده و میزان یون‌های هیدروژن درون بسترهٔ کاهش نمی‌یابد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پاداکسنده‌ها اثر سمی رادیکال‌های آزاد را خنثی می‌کنند. بنابراین از تخریب غشا و عناصر داخلی یاخته که دارای مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار هستند، جلوگیری می‌کنند.

۲ با توجه به کتاب درسی، در صورت نقص در ژن مربوط به ساخت اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، فعالیت رادیکال‌های آزاد در جهت تخریب یاخته افزایش پیدا می‌کند.

۳ با توجه به کتاب درسی، در صورت افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد، ممکن است که این ترکیبات به راکیزهٔ یاخته‌های کبد حمله کرده و موجب بافت‌مردگی آن شوند. کبد اندام سازندهٔ صفراست که نوعی ترکیب گوارشی است!

۱۴. کدام گزینه در مورد هر نوکلئوتید حامل الکترون در بدن انسان صحیح است؟

۱) تشکیل در نخستین واکنش تنفس هوازی درون میتوکندری

۲) کاهش تولید به دنبال تجمع زیاد ATP در بدن

۳) اکسایش در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۴) شرکت در تنفس بی‌هوازی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ (از ماده به انرژی) - ترکیبی

سرنخ با توجه به کتاب درسی، دو مولکول حامل الکترون عبارت‌اند از: ۱- NADH ۲- $FADH_2$!

در صورتی که ذخایر مولکول ATP در بدن زیاد باشد، واکنش‌های مربوط به چرخهٔ کربس به میزان کمتری رخ داده و در نتیجه تولید مولکول‌های حامل الکترون کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نخستین مرحله تنفس هوازی درون میتوکندری، واکنش اکسایش پیرووات است که در آن NADH تولید می‌شود، ولی این واکنش هیچ ربطی به $FADH_2$ ندارد!

۳ همانطور که گفته شد، مولکول $FADH_2$ فقط در راکیزه تولید شده و در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم دیده نمی‌شود. بنابراین کاهش و اکسایش این ترکیب درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم نداریم و این گزینه صرفاً در مورد NADH صدق می‌کند.

۴ در تنفس بی‌هوازی نظیر تخمیر الکلی و لاکتیکی، NADH تولید و مصرف می‌شود، ولی $FADH_2$ نه!

ترکیبات پرانرژی	NADH	$FADH_2$	NADPH	ATP
اجزای نوکلئوتید (قند پنج‌کربنی، فسفات، باز آلی)	دارد	دارد	دارد	دارد
حامل	الکترون	الکترون	الکترون	انرژی زیستی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فرایند تولیدکننده و محل آن	تنفس هوازی ← سیتوپلاسم و میتوکندری تنفس بی‌هوازی ← سیتوپلاسم	تنفس هوازی ← میتوکندری	واکنش‌های وابسته به نور ← بستره فتوسنتز	در بیشتر فرایندهای انرژی‌زای یاخته ← در سیتوپلاسم، میتوکندری و کلروپلاست.
فرایند مصرف‌کننده و محل آن	تنفس هوازی ← میتوکندری تنفس بی‌هوازی ← سیتوپلاسم	تنفس هوازی ← میتوکندری	واکنش‌های مستقل از نور ← بستره فتوسنتز	بیشتر فرایندهای انرژی‌خواه یاخته ← در غشا، سیتوپلاسم، میتوکندری، کلروپلاست و ...

۱۵. مطابق مطالب کتاب درسی، همهٔ فرایندهایی که در یاخته‌های گیاه لوبیا می‌تواند رخ دهد را در نظر بگیرید. در کدام موارد، آزادشدن یا مصرف‌شدن CO_2 ممکن است رخ دهد؟

الف) در هر واکنش که به منظور تولید فراورده، یون هیدروژن آزاد می‌شود.

ب) در نوعی واکنش که ترکیب دوکربنی بدون فسفات مصرف می‌شود.

ج) در نوعی واکنش که ترکیب دوکربنی بدون فسفات تولید می‌شود.

د) در هر واکنشی که نوعی ترکیب پنج کربنی مصرف می‌شود.

۱) (ب) و (ج) ۲) (الف)، (ب) و (ج) ۳) (ب)، (ج) و (د) ۴) (الف) و (د)

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی | زیست ۳ فصل ۵ و ۶ (از انرژی به ماده) - فرایندهای مربوط به انرژی (ترکیبی)

سرنخ در این سوال باید تمامی فرایندهای تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و تنفس نوری را در نظر بگیرید.

موارد (ب) و (ج) شرط ذکرشده در صورت سوال را دارند.

استراتژی دقت کنید که در این سوال، با توجه به عبارت (نوعی واکنش) در گزینه‌ها، شما باید برای هر گزینه، صرفاً یک واکنش را پیدا کنید که در آن آزادشدن یا مصرف کربن دی اکسید رخ ندهد. پس نیازی نیست که برای هر گزینه تمامی واکنش‌ها را بنویسیم یا در نظر بگیریم، صرفا یک واکنش که کربن دی اکسید تولید یا مصرف نشود، کافیست!

بررسی همهٔ موارد:

الف در فرایندهای گلیکولیز و تولید استیل کوانزیم A و زنجیرهٔ انتقال الکترون و تبدیل اتانال به اتانول و تبدیل پیرووات به لاکتات، امکان تشکیل NADH و یون هیدروژن وجود دارد. در زمان تبدیل پیرووات به استیل، هم کربن دی اکسید آزاد می‌شود و هم یون هیدروژن آزاد می‌شود، ولی باید دقت کنی که در سایر موارد آزادشدن کربن دی اکسید نداریم!

ب در زمان مصرف استیل برای تولید استیل کوانزیم A و در زمان مصرف اتانال برای تولید اتانول، مصرف ترکیب دوکربنی بدون فسفات رخ می‌دهد. در این مراحل، کربن دی اکسید آزاد نمی‌شود! اما ترکیب دوکربنی که در تنفس نوری مصرف می‌گردد، باعث آزادشدن کربن دی اکسید می‌گردد. بنابراین برای درستی این گزینه می‌توان اتفاقات مربوط به مصرف ترکیب دوکربنی تنفس نوری را در نظر گرفت!

ج در زمان تشکیل اتانال و اتانول و در زمان تشکیل استیل و در زمان تشکیل ترکیب دوکربنی مربوط به تنفس نوری، ترکیب دوکربنی تولید می‌شود. دقت کنید که اتانول ترکیب دوکربنی بدون فسفات است و در زمان تولید آن، اتانال صرفاً الکترون دریافت می‌کند و کربن‌دی‌اکسیدی در این زمان آزاد نمی‌گردد؛ اما در زمان تشکیل اتانال از پیرووات، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود.

نکته ترکیب دوکربنی که در جریان تنفس نوری تشکیل می‌گردد، فسفات‌دار است.

د مصرف ترکیب پنج کربنی ممکن است در چرخهٔ کربس و در زمان تبدیل ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی و همچنین ممکن است در زمان شکسته‌شدن پیوند بین کربنی در ترکیب ریبولوز بیس فسفات در تنفس نوری رخ دهد. در مورد تبدیل ترکیب پنج کربنی به چهارکربنی در چرخهٔ کربس، آزادشدن کربن دی اکسید داریم ولی در مورد خود واکنش تبدیل ترکیب پنج کربنی به دو کربنی و سه کربنی در تنفس نوری، آزادشدن کربن دی اکسید نداریم!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مورد مقایسه	تنفس نوری	گلیکولیز	اکسایش پیروووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون	مصرف پیروووات در تخمیر لاکتیکی	مصرف پیروووات در تخمیر الکلی
محل وقوع در یاخته‌های یوکاریوتی	کلروپلاست و میتوکندری و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم	مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم	میتوکندری	فضای درونی میتوکندری	غشای درونی میتوکندری	مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم	مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم
هدف	-	تشکیل پیروووات و ATP	تولید استیل کوآنزیم A	ساخت ATP و NADH و $FADH_2$	حفظ شیب غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای درونی (در جهت تولید ATP)	بازسازی NAD^+	بازسازی NAD^+
CO_2	تولید می‌شود	نه تولید و نه مصرف	تولید می‌شود	تولید می‌شود (در دو مرحله)	نه تولید و نه مصرف	نه تولید و نه مصرف	تولید می‌شود
کاهش می‌یابد	-	NAD^+	NAD^+	NAD^+ و FAD	اجزای زنجیره انتقال الکترون و اکسیژن	پیروووات	اتانال
اکسایش می‌یابد	-	قند فسفاته	پیروووات	ترکیبات کربن‌دار و بدون فسفات	NADH و $FADH_2$	NADH	NADH
تولید ATP	ندارد	دارد	ندارد	دارد	غیرمستقیم (آنزیم ATPساز)	ندارد	ندارد

کنکورچی‌میگه؟ **مطابق با مطالب کتاب درسی، همهٔ فرایندهای آزادشدن انرژی از گلوکز را که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در کدام مورد تولید یون مثبت غیرممکن است؟** (کنکور ۱۴۰۴ نوبت دوم)

۱) در واکنشی که پیش‌ماده، قندی دوفسفاته و فراورده‌ها قندهای تک فسفاته هستند.

۲) در واکنشی که فراورده نسبت به پیش‌ماده، یک گروه فسفات بیشتر دارد.

۳) در واکنشی که فراورده نسبت به پیش‌ماده، اتم اکسیژن کمتری دارد.

۴) در واکنشی که پیش‌ماده و فراورده هر دو سه کربنی هستند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

در مرحلهٔ دوم گلیکولیز، پیش‌ماده که فروکتوز دوفسفاته است، به دو قند تک‌فسفاته تبدیل می‌شود؛ در این واکنش، تولید یون مثبت غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ برای نمونه، در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، قند تک‌فسفاته، تبدیل به اسید دوفسفاته می‌شود؛ در این واکنش همراه با NADH، یون هیدروژن نیز تولید می‌شود.

۳ در مرحلهٔ اکسایش پیروووات و تولید استیل، یک مولکول CO_2 تولید می‌شود که حاوی اکسیژن است؛ در این واکنش نیز، همراه با تولید NADH، یون هیدروژن تولید می‌شود.

۴ برای نمونه، در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، تبدیل به اسید سه‌کربنی دوفسفاته می‌شود؛ در این واکنش همراه با NADH، یون هیدروژن نیز تولید می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶. با توجه به عبارت‌های داده شده کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تنظیم کنندهٔ رشد گیاهی که در ..... نقش دارد، به‌طورحتم در ..... نیز مؤثر است.»

۱) جلوگیری از رشد جوانه‌ها - بسته‌شدن روزنه‌های هوایی

۲) تازه نگه داشتن برگ‌ها و گل‌ها - افزایش مدت چرخهٔ یاخته‌ای

۳) رشد جوانه‌های جانبی - تشکیل پرتقال‌های بدون دانه

۴) درشت کردن میوهٔ انگور - تحریک رشد طولی یاخته‌ها

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - استنباطی | زیست ۲ فصل ۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - هورمون‌های گیاهی

هورمون‌های اکسین و جیبرلین در درشت‌کردن میوه‌ها نقش دارند. این دو ترکیب، در تحریک رشد طولی یاخته‌ها نیز موثر هستند.

مشاوره میدونیم که طرح سوال از مبحث تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان از مسائلی بوده که پای ثابت طراحان برای کنکور از نظام قدیم تا کنکورهای اخیر بوده است! پس حتماً بهش توجه ویژه داشته باش و ازش غافل نشو!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون اتیلن و اکسین در جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی و هورمون آبسیزیک اسید در جلوگیری از رشد هر جوانه‌ای نقش دارند. در این بین، آبسیزیک اسید در بسته‌شدن روزنه‌های هوایی مؤثر است، ولی دو هورمون دیگر چنین نقشی ندارند!

۲ هورمون سیتوکینین در تازه نگه داشتن برگ‌ها و گل‌ها نقش دارد. این ترکیب گیاهی در کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای موثر است، نه در افزایش آن! (از طریق افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها!)

۳ هورمون سیتوکینین در رشد جوانه‌های جانبی مؤثر است، ولی تشکیل میوه‌های بدون دانه از نقش‌های جیبرلین و اکسین می‌باشد!

تفکرطراح نوعی (انواعی) از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی که .....

۱ در خم شدن دانه‌رست گندم به سمت نور یک‌جانبه (نورگرایی) نقش دارد: اکسین

۲ کشف آن‌ها سرآغازی برای شناسایی سایر ترکیبات تنظیم‌کنندهٔ رشد و فعالیت گیاهان بود: اکسین‌ها

۳ برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود: اکسین

۴ می‌توانند گیاهان خودرو دولپه‌ای را از بین ببرند: اکسین‌ها

۵ برای ساختن سموم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودروی دولپه‌ای در مزارع گیاهان تک‌لپه‌ای نظیر گندم به کار می‌روند: اکسین‌ها

۶ در ساخت عامل نارنجی استفاده شدند: اکسین‌ها

۷ در از بین رفتن جنگل‌های ویتنام در جنگ با آمریکا نقش داشتند: اکسین‌ها

۸ می‌توانند موجب سرطان و تولد نوزادانی با نقص‌های مادرزادی شوند: اکسین‌ها

۹ در کشت بافت، سبب ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایزنیافته (کال) می‌شود: اکسین

۱۰ تحت عنوان هورمون جوانی شناخته می‌شوند: سیتوکینین‌ها

۱۱ پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند: سیتوکینین‌ها

۱۲ با افشانه کردن آن روی برگ و گل‌ها، این اندام‌ها را تازه نگه می‌دارند: سیتوکینین

۱۳ در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته (کال) می‌شود: سیتوکینین

۱۴ کشف آن‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود: جیبرلین‌ها

۱۵ با استفاده از ترکیبات به دست آمده از جانداری غیرفتوسنتزکننده (قارچ) شناسایی و معرفی شدند: جیبرلین‌ها

۱۶ توسط رویان غلات در هنگام رویش دانه ساخته می‌شود: جیبرلین

۱۷ بر خارجی ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) دانهٔ غلات اثر می‌گذارد: جیبرلین

۱۸ سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانهٔ غلات می‌شود: جیبرلین

۱۹ در تجزیهٔ ذخایر رویان غلات نقش دارد: جیبرلین

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰ در شرایط نامساعد محیطی تولید آن در گیاه تحریک می‌شود: آبسیزیک‌اسید

۲۱ سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی و حفظ آب گیاه می‌شود: آبسیزیک‌اسید

۲۲ مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود: آبسیزیک‌اسید

۲۳ رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد کاهش می‌دهد: آبسیزیک‌اسید

۲۴ توسط میوه‌های رسیده ترشح و باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود: اتیلن

۲۵ از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌شود: اتیلن

۲۶ باعث ریزش برگ درختان می‌شود: اتیلن

۲۷ در ریزش میوه‌ها نقش دارد: اتیلن

۲۸ سبب خراب شدن میوه‌ها در هنگام ذخیره یا انتقال می‌شود: اتیلن

۲۹ توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان تولید می‌شود: اتیلن

۳۰ برگ در پاسخ به افزایش آن، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند: اتیلن (افزایش اتیلن نسبت به اکسین)

۳۱ موجب افزایش رشد طولی یاخته‌ها می‌شود: اکسین + جیبرلین

۳۲ سبب افزایش طول ساقه‌ها می‌شود: اکسین + جیبرلین

۳۳ در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌رود: اکسین + جیبرلین

۳۴ باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شود: سیتوکینین + جیبرلین

۳۵ عملکرد آن رویش دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد: جیبرلین + آبسیزیک‌اسید

۳۶ در ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانهٔ رأسی (چیرگی رأسی) نقش دارد: اکسین + اتیلن

۳۷ موجب ترشح آنزیم‌های تجزیهٔ کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها می‌شود: جیبرلین + اتیلن

۳۸ می‌تواند از رشد جوانه‌های جانبی ممانعت کند: اکسین + اتیلن + آبسیزیک‌اسید

۳۹ از لقاح زامه و یاختهٔ تخم‌زا جلوگیری می‌کند: اکسین + جیبرلین

۴۰ فرایند القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس را راه‌اندازی می‌کند: سالیسیلیک‌اسید

کنکورچی‌میگه؟ **در پی استفاده از نوعی تنظیم کنندهٔ رشد گیاهی بر جوانه‌های جانبی مهار شدهٔ گیاه فلفل زینتی، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. این هورمون گیاهی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟** (کنکور ۱۴۰۲ نوبت دوم)

۱) برگ‌های پولک مانند ضخیم را بر روی جوانه‌ها حفظ نماید.

۲) روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر اندازد.

۳) باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط شود.

۴) تشکیل لایهٔ جدا کننده در دمبرگ را تسریع کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی

هورمون سیتوکینین در گیاهان، سبب رشد جوانهٔ جانبی می‌شود و در نتیجه اثر بازدارندگی رشد را از روی این جوانه‌ها بر می‌دارد. یکی از فعالیت‌های سیتوکینین این است که پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه را به عقب می‌اندازد. در نتیجه باعث می‌شود که برای مثال، برگ، دیرتر رنگ سبز خود را تغییر دهد. پس روند تجزیهٔ مولکول‌های کلروفیل برگ‌ها و در نهایت از دست دادن رنگ سبز آن‌ها را به تأخیر می‌اندازد.

نکته در روند پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه، این امکان وجود دارد تا سبزی برگ‌ها به دلیل کمترشدن کلروفیل آن‌ها کمتر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک مانندی حفظ می‌شوند. سیتوکینین در این فرایند نقشی ندارد؛ بلکه این اتفاق توسط آبسیزیک اسید رخ می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی، از وظایف آبسیزیک اسید به شمار می‌رود.

۴ مشخص شده است که برگ، در پاسخ به افزایش اتیلن خود نسبت به اکسین، آنزیم تجزیه کنندهٔ دیواره را تولید می‌نماید. پس سیتوکینین در این فرایند و در نهایت جدا شدن برگ از درخت، نقشی ایفا نمی‌کند.

۱۷. از تقسیم یاختهٔ حاصل از آمیزش اسپرم با یاخته‌ای تک‌هسته‌ای در کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو، دو یاخته حاصل می‌شود که هرکدام شروع به تقسیم می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با زمانی که تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر متوقف می‌شود، به درستی بیان شده است؟

۱) همزمان با آن، رویان قلبی شکل ایجاد می‌شود.

۲) پیش از آن، نوعی ساختار کروی از یاخته‌های متعدد تشکیل شده است.

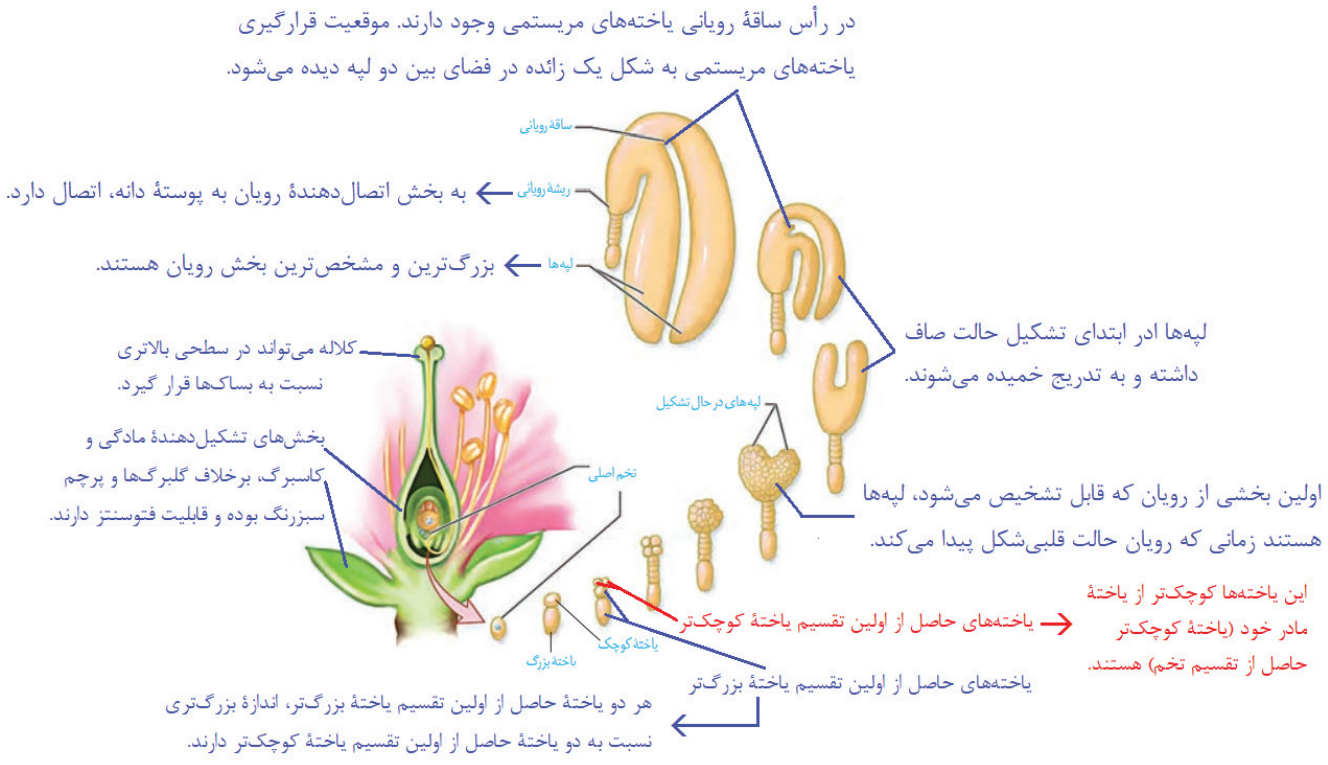
۳) پس از آن، ساختاری ایجاد می‌شود که یاخته‌های خارجی آن، بزرگ‌تر از یاخته‌های مرکزی‌اند.

۴) پیش از آن، تعداد یاخته‌های حاصل از یاختهٔ بزرگ‌تر اولیه، کمتر از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ اولیه دیگر می‌باشند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - مفهومی | زیست ۲ فصل ۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - تخم تقسیم می‌شود

سرنخ سوال به یاختهٔ کوچک‌تر و بزرگ‌تر حاصل از اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی اشاره می‌کند. هنگامی که تقسیم یاخته بزرگ‌تر متوقف می‌شود یاختهٔ کوچک‌تر ساختاری مکعبی و چهار یاخته‌ای ایجاد می‌کند.

پس از این مرحله، ساختار کروی ایجاد می‌شود که در این ساختار، یاخته‌های خارجی آن ابعاد بزرگ‌تری از یاخته‌های مرکزی آن دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ همزمان با توقف تقسیم یاختهٔ بزرگ‌تر، ساختار چهار یاخته‌ای از تقسیم یاختهٔ کوچک‌تر دیده می‌شود، نه ساختار قلبی شکل و نه ساختار کروی!

۴ پیش از این زمان، یاختهٔ کوچک‌تر تعداد یاختهٔ برابری با یاختهٔ بزرگ‌تر ایجاد می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه درباره رشد یک جانبه ساقه به نادرستی بیان شده است؟

۱) غلظت اکسین در هر سمت ساقه، با سرعت تقسیم در یاخته‌های بنیادی همان طرف ساقه رابطه مستقیم دارد.

۲) در محیط نور همه جانبه می‌توان با استفاده از آگار حاوی اکسین و روش‌های مصنوعی، ساقه را در یک جهت خم کرد.

۳) در اثر ترکیبی انجام می‌شود که به منظور افزایش بازدهی نوعی روش تولیدمثل غیرجنسی گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

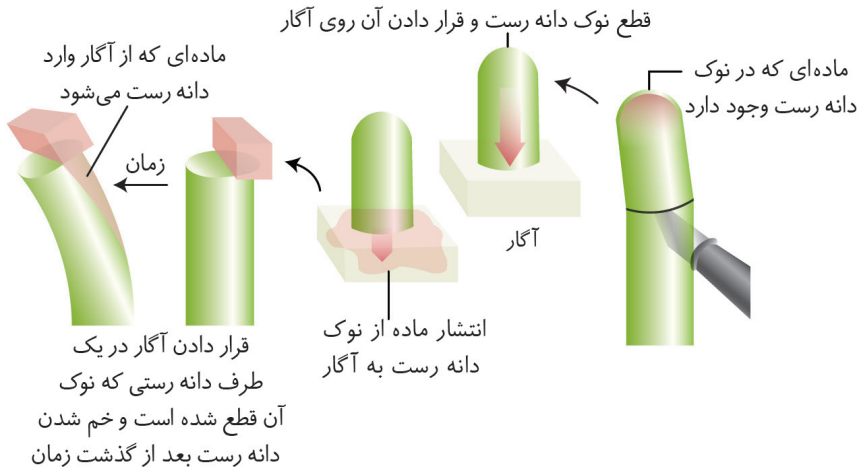
۴) ورود عامل موثر در این پدیده به میزان زیاد به بدن مادران باردار، ریسک تقسیمات تنظیم‌نشده در این افراد را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - اولین آزمایش

اکسین منجر به افزایش تحریک رشد طولی یاخته‌ها می‌شود و با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها و مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های بنیادی سروکاری ندارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مطابق توضیحات کتاب درسی در صفحه ۱۳۹، با قراردادن آگار حاوی اکسین در یک سمت ساقه، می‌توان آن را به سمت مخالف خم کرد. در واقع اگر گیاه در محیطی با نور همه جانبه قرار داشته باشد، برای این که اثر اکسین را نشان دهیم، باید قطعهٔ آگار حاوی اکسین را در یک سمت بگذاریم تا رشد در آن سمت تشدید شود. در چنین حالتی، به علت رشد بیشتر در سمت آگار، ساقه به سمت مخالف خم می‌شود!



۳ اکسین در نورگرایی نقش دارد. این تنظیم‌کنندهٔ رشد باعث افزایش بازدهی قلمه‌زدن می‌شود که نوعی روش تولیدمثل غیرجنسی گیاهان است.

۴ عامل نارنجی ترکیبات گیاهی دارد که از دسته اکسین‌ها هستند. این ترکیبات باعث بروز سرطان در بدن افراد می‌شدند که در نتیجهٔ آن، تقسیمات تنظیم‌نشده در بدن را ایجاد می‌کرد.

۱۹. در ارتباط با دانهٔ گردهٔ رسیده، کدام گزینه صحیح است؟

۱) دانهٔ گردهٔ نارس همانند بزرگترین یاختهٔ پارانشیم خورش، هسته بسیار بزرگ مرکزی دارد.

۲) دانهٔ گردهٔ رسیده برخلاف دانهٔ گردهٔ نارس، در ابتدای تشکیل به یاخته‌های مشابه چسبیده است.

۳) پوشش خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده همانند پوشش تخمک، پوششی منفذدار در اطراف یاخته‌های خود دارد.

۴) هستهٔ یاختهٔ رویشی دانهٔ گردهٔ رسیده همانند یاختهٔ زایشی، در پی رویش لولهٔ گرده وارد کیسهٔ رویانی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - استنباطی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - تشکیل یاختهٔ جنسی و لقاح

طبق متن کتاب درسی پوشش خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده، منفذدار است. از طرفی، طبق شکل کتاب درسی پوشش تخمک نیز در محل قرارگیری تخم‌زا، دارای منفذ است. بنابراین هر دو پوشش ذکرشده منفذ دارند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موارد مقایسه	دانهٔ گردهٔ نارس	دانهٔ گردهٔ رسیده	تخمک
تعداد مجموعهٔ فام‌تنی	تک‌لاد (n)	تک‌لاد (n)	**قبل لقاح:** دیوارهٔ و یاخته‌های پارانشیم خورش: دولاد / یاخته‌های کیسهٔ رویانی: تک لاد **پس از لقاح:** یاختهٔ تخم مضاعف: سه لاد / یاختهٔ تخم اصلی: دولاد / یاخته‌های دیگر کیسهٔ رویانی: تک لاد
تعداد یاخته‌ها	یک یاخته	دو یاخته (یک یاختهٔ زایشی و یک یاختهٔ رویشی)	کیسهٔ رویانی: هفت یاخته بقیه قسمت‌ها: نامشخص در حد کتاب!
تعداد دیواره	۱ دیواره	۲ دیواره (دیوارهٔ داخلی و خارجی)	پوشش دولایه
نوع دیواره	مشابه دیوارهٔ سایر یاخته‌های گیاهی	دیوارهٔ خارجی: منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئینات باشد. دیوارهٔ داخلی: اطلاعی نداریم!	منفذدار و دارای سطح خارجی صاف پس از تشکیل دانه، در تشکیل پوستهٔ دانه نقش دارد و محکم و سفت می‌شود.
یاختهٔ به وجود آورنده	یاختهٔ دولاد کیسهٔ گرده	دانهٔ گردهٔ نارس	یاخته‌های مریستم زایشی
حاصل تقسیم ...	کاستمان (میوز)	رشتمان (میتوز)	رشتمان (میتوز)
قادر به انجام تقسیم ...	رشتمان	رشتمان (فقط یاختهٔ زایشی)	بزرگترین یاختهٔ بافت خورش آن ابتدا میوز و در ادامه میتوز می‌کند.
یاخته‌های حاصل از تقسیم	یاخته‌های رویشی و زایشی دانهٔ گردهٔ رسیده	زامه‌ها (حاصل تقسیم یاختهٔ زایشی)	کیسهٔ رویانی
توانایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم	دارد (یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از زایشی)	ندارد	حین میوز یاختهٔ بزرگ بافت خورش
نقش	تشکیل دانهٔ گردهٔ رسیده	تشکیل لولهٔ گرده (از رشد یاختهٔ رویشی) و زامه‌ها (از تقسیم یاختهٔ زایشی)	تشکیل دانه و فراهم آوردن امکان لقاح مضاعف
انتقال از گلی به گل دیگر در گرده‌افشانی	خیر	بله	خیر

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هسته این دو یاخته، بسیار بزرگ نیست! ضمناً دقت کن که طبق شکل کتاب درسی، دانهٔ گردهٔ رسیده هستهٔ مرکزی ندارد.

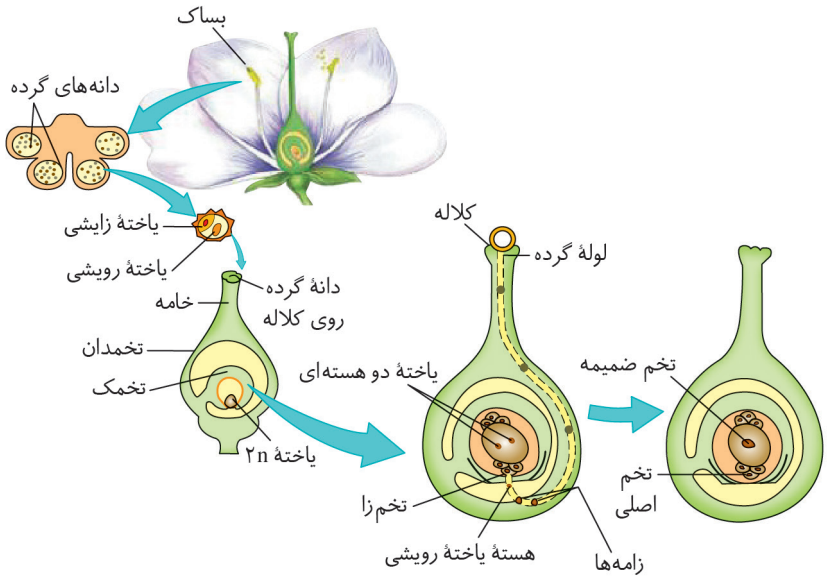
نکته بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت پارانشیم خورش، در قسمت مرکزی تخمک قرار گرفته و هسته مرکزی دارد. این یاخته برخلاف یاخته‌های کناری خود قادر به تقسیم میوز بوده و چهار یاخته تشکیل می‌دهد که یکی از آن‌ها بزرگتر است و تقسیمات متعدد میتوزی می‌کند.

۲ دانهٔ گردهٔ نارس در ابتدای تشکیل به یاخته‌های مشابه خود چسبیده است. در مورد دانهٔ گرده رسیده چیزی نمیدونیم و البته نیازی هم به دونستنش نداریم.

نکته دانه‌های گردهٔ نارس حاصل میوز هستند و قادر به میتوز می‌باشند. ← این یاخته‌ها در ابتدای تشکیل به هم چسبیده‌اند و یک پوشش اطراف آن‌ها دیده می‌شود. ضمناً این یاخته‌ها هسته غیرمرکزی دارند.

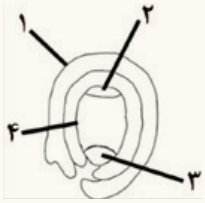
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ هستهٔ یاخته رویشی دانهٔ گرده رسیده در پی رویش لولهٔ گرده وارد کیسهٔ رویانی نمی‌شود. یاختهٔ زایشی نیز وارد کیسهٔ رویانی نمی‌شود و قبل از ورود به آن تقسیم می‌گردد و یاخته‌های جنسی نر را ایجاد می‌کند!



تست‌درتست **با توجه به شکل زیر که بخشی از گیاه آلبالو را پس از لقاح نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟**

« در محدودهٔ منطقهٔ ..... »



۱) ۱، نوعی ساختار سبزرنگ و واجدسبزدیسه‌های متعدد باعث اتصال تخمک به دیوارهٔ تخمدان می‌شود.

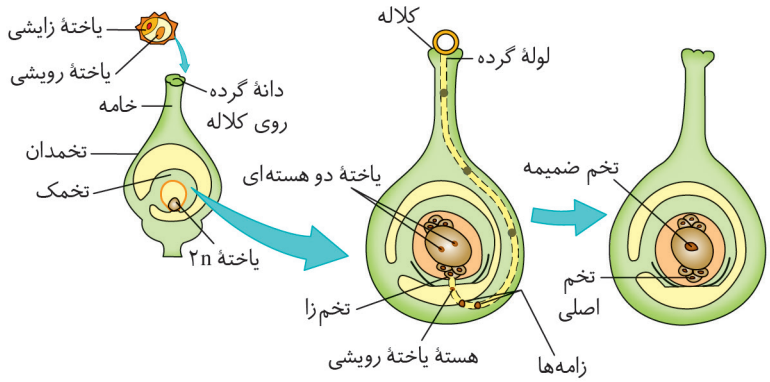
۲) ۲، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که در آینده ساقه متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر را می‌سازند.

۳) ۳، یاختهٔ کوچک‌تر موجود در محل، در اولین لقاح با گامت جنسی نر شرکت می‌کند.

۴) ۴، یاخته‌هایی به ساختاری متشکل از یاخته‌های سبزینه‌دار متصل‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی

مطابق شکل زیر، دیوارهٔ درونی تخمک، سبز رنگ می‌باشد که بدین معناست که یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ درونی، سبزدیسه و سبزینه دارند. یاخته‌های بافت خورش که کیسهٔ رویانی را احاطه کرده‌اند، در تماس مستقیم با دیوارهٔ درونی و سبزینه‌دار تخمک می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، محل اتصال تخمک به دیوارهٔ تخمدان در نیمهٔ پایینی تخمک قرار گرفته است.

۲ ساقهٔ متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر مربوط به بخشی از رویان است که آن هم محصول تخم اصلی است. دقت کنید که در این بخش، اصلاً تخم اصلی وجود ندارد!

۳ یاختهٔ تخم‌زا نسبت به دو یاختهٔ کنار خود ابعاد بزرگتری دارد و در لقاح با گامت جنسی نر شرکت می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰. با توجه به مطالب فصل ۹ کتاب درسی زیست شناسی یازدهم و با در نظر گرفتن نوعی قارچ که به برگ گیاه نفوذ می‌کند، کدام گزینه نادرست است؟

۱) پس از عبور از روزنهٔ هوایی، انشعابات متعددی ایجاد می‌کند.

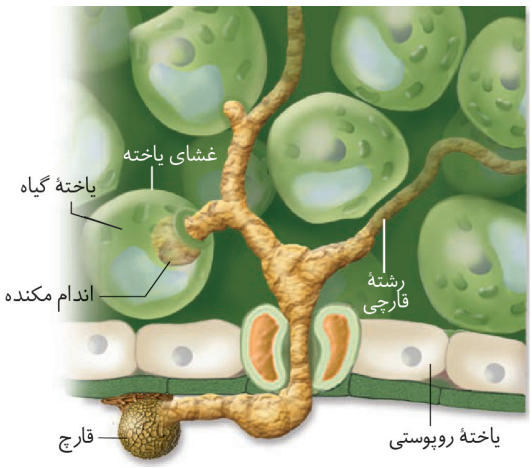
۲) اندام مکنده نسبت به رشتهٔ متصل به آن، ضخامت کمتری دارد.

۳) بخش کروی‌شکل قارچ در سطح پوست گیاه، سطحی برجسته دارد.

۴) رشتهٔ عبوری از درون روزنهٔ هوایی، نسبت به بخش قبل و بعد خود، نازک‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت- استنباطی | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - تلاش برای جلوگیری از ورود

اندام مکنده در مقایسه با رشتهٔ متصل به آن، دارای ضخامت بیشتری می‌باشد و ساختار کروی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق شکل، نوعی ساختار مثلثی‌شکل از پیکر قارچ، درون برگ به رشته‌های قارچی متصل است و انشعابات متعددی ایجاد می‌کند!

۳ بخش کروی‌شکل موجود در سطح پوست، در قسمت بیرونی خود، برجستگی‌های فراوان دارد.

۴ رشتهٔ موجود درون روزنهٔ هوایی، نسبت به طرفین ساختار خود ضخامت کمتری دارد زیرا روزن دارای ابعاد باریکی است.

مشاوره سوالاتی به این سبک که از جزئیات ریز شکل‌ها مطرح می‌شوند، معمولاً درصد کمی از سوالات در کنکور رو به خود اختصاص می‌دهند و این موارد بیشـــتر برای جداکردن دانش آموزان برتر از دانش آموزان با درصدهای معمولی است. بنابراین برای دانش آموزان با درصد بین ۵۰ تا ۷۰، ممکنه توجه به این حد به جزئیات ضروری نباشد و بهتر باشد که فرد تمرکزش را بر روی مسائل اصلی‌تر و حیاتی‌تر کتاب درسی بگذارد.

۲۱. با در نظر گرفتن انواع میوه، چند مورد صحیح می‌باشد؟

الف) نوعی میوهٔ حقیقی ممکن است در ساختار سازندهٔ خود واجد یک برچه باشد.

ب) به منظور تشکیل نوعی میوه ممکن است موادی در اندام فاقد پوستک تجزیه شوند.

ج) نوعی میوهٔ کاذب ممکن است مراحل رشد و نمو رویان دانه‌های خود را تکمیل کرده باشد.

د) نوعی میوهٔ چند برچه‌ای ممکن است بدون وقوع لقاح در مراحل تشکیل خود، ایجاد شده باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط- استنباطی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - میوه

همهٔ موارد صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هلو، نوعی میوهٔ حقیقی است که در ساختار سازندهٔ خود واجد یک برچه می‌باشد.

ب در گیاهان دوساله، برای تشکیل میوه و دانه، لازم است تا مواد ذخیره‌ای مصرفی در ریشهٔ گیاه مورد استفاده قرار گیرند.

ج میوهٔ سیب، نوعی میوهٔ کاذب و دانه‌دار است. پس مراحل رشد و نمو رویان دانه‌های خود را تکمیل کرده است.

د پرتقال بدون دانه، نوعی میوهٔ چندبرچه‌ای است که بدون وقوع لقاح در مراحل تشکیل خود ایجاد شده است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بر اساس	انواع		نکات	مثال	نکات مثال
محل رشد	حقیقی		میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده است.	هلو - گوجه فرنگی - کدو - پرتقال - خیار	۱ دانه و ۱ برچه
	کاذب		اگر در تشکیل میوه قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند مثلاً نهنج	سیب (نهنج)	دانه دار
برچه	تک برچه		.....	هلو و آلبالو	هلو تک برچه و حقیقی
	چند برچه	نوع ۱	برچه‌ها کاملاً مستقل از هم هستند. و دیواره بین برچه‌ها کامل است.	پرتقال	پرتقال می‌تواند بدون دانه و چند برچه باشد.
		نوع ۲	دیواره بین برچه‌ها ناقص است.	فلفل دلمه	---
			فاقد دیواره بین برچه‌ها (دیواره ادغام شده است)	خیار و موز	موز بدون دانه و چند برچه‌ای
دانه	لقاح انجام نشده است.		عدم تشکیل تخم و دانه= بدون دانه	پرتقال بدون دانه	چند برچه ای است.
	لقاح انجام شده است. رویان مراحل رشد و نمو خود را کامل می‌کند.		رویان مراحل رشد و نمو خود را کامل نمی‌کند.= دانه نارس ریز و واجد پوسته نازک ← نوعی بدون دانه	میوه بدون دانه	چند برچه‌ای
			سیب	میوه کاذب و دانه‌دار	

۲۲. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند ؟

« نوعی گیاه که در سال ..... علاوه بر رشد رویشی رشد زایشی نیز دارد، ..... »

۱) دوم - به منظور برداشت محصول در انتهای سال اول، ریشهٔ ذخیره‌ای و حاوی رنگدانه آن برداشت می‌شود.

۲) دوم - زنبق با ساقهٔ زیرزمینی است که به طور مستقیم گلبرگ‌های بنفش رنگ از آن خارج می‌شوند.

۳) اول - نوعی گیاه تک لپه است که در برابر نور یک طرفه، رشد یاخته‌ها در سمت دور از نور را تشدید می‌کند.

۴) اول - گلبرگ‌هایی با رنگ مشابه گل گیاه داوودی ایجاد کرده و میوه‌هایی چند برچه‌ای تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - عمر گیاهان و ویژگی‌های آن‌ها (ترکیبی)





سرنخ گیاهان دو ساله و برخی گیاهان چند ساله در سال دوم، گیاهان تک ساله و برخی گیاهان چندساله در سال اول گل می‌دهند.

زنبق نوعی گیاه چند ساله است که ساقهٔ زیرزمینی دارد. در این گیاه از زمین ساقه، ساقه‌های هوایی خارج می‌شود و نهایتاً از ساقه‌های هوایی است که گل ایجاد می‌شود. طبق شکل کتاب، گلبرگ‌های زنبق، به رنگ بنفش هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها :



۱ در ارتباط با گیاهان دوساله زراعی، باید گفت که بخش ذخیره‌ای ریشهٔ این گیاهان در انتهای سال اول برداشت می‌شود. (چون اگه در سال اول برداشت نشه، در سال دوم توسط خود گیاه مصرف میشه!) با توجه به شکل کتاب درسی، ریشهٔ ذخیره‌ای گیاه شلغم رنگدانه‌هایی در بخش‌هایی از خود دارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ این گزینه به گیاه گندم اشاره دارد! دقت کن که گیاه گندم نوعی گیاه تک لپه است! چطور؟ توی فصل ۹ میخونیم که با اضافه کردن عامل نارنجی به مزارع گندم، گیاهان دولپه‌ای از بین می‌روند. بنابراین می‌شود نتیجه گرفت که خود گندم تک‌لپه‌ای است که توسط این عامل از بین نمی‌رود! ضمناً دقت کن که گیاهان در برابر نور یک طرفه، به سمت نور خم می‌شوند که بر اساس افزایش رشد در سمت دور از نور می‌باشد.

۴ خیار نوعی گیاه یک ساله است و گلبرگ‌های زردرنگ ایجاد می‌کند. (مشابه گیاه داوودی!) از طرف دیگه، در خیار، میوه حاوی برچه‌هایی است که از هم به طور کامل جدا نشده‌اند.



نکته میوه خیار نوعی میوهٔ حقیقی و حاصل رشد تخمدان است. پرتقال نیز نوعی میوهٔ حقیقی محسوب می‌شود.

کنکورچی‌میگه؟ **به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟** (کنکور ۱۴۰۴ نوبت اول)

۱) گیاه شلغم، پس از اینکه رشد زایشی خود را به پایان رسانید، برداشت می‌شود.

۲) گیاه لاله، دارای ساقهٔ کوتاه زیرزمینی و برگ‌های تغییرشکل یافتهٔ ذخیره‌ای است.

۳) غدد سیب زمینی، از طریق بخش‌هایی باریک و کشیده، به ساقهٔ هوایی گیاه اتصال دارند.

۴) در پی رشد و نمو جوانهٔ موجود در انتهای ساقهٔ زیرزمینی گیاه زنبق، برگ‌ها و گل‌ها تشکیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی

گیاه شلغم نوعی گیاه دوساله است و در سال اول باعث تولید ریشهٔ حاوی ذخایر غذایی می‌شود. این گیاه پیش از تکمیل رشد زایشی باید برداشت شود وگرنه اگه برداشت آن به بعد از رشد زایشی موکول شود، دیگر اندوختهٔ غذایی در ریشهٔ خود نخواهد داشت که ما بخوایم ازش استفاده کنیم!

مشاوره نگاهی که در بیان مربوط به گزینهٔ ۱ مطرح شده بود، بسیار جدید و مفهومی بود! من که به شخصه بعد از دیدن این گزینه، لذت بردم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گیاه لاله، ساقهٔ کوتاه زیرزمینی و برگ‌های تغییرشکل یافته ذخیره‌ای است.

۳ با توجه به شکل کتاب درسی، غدد سیب زمینی از طریق بخش‌هایی باریک به ساقهٔ هوایی متصل هستند.

۴ با توجه به شکل کتاب درسی، این مورد هم درسته!

۲۳. کدام مطلب در خصوص ساقه‌هایی که برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان تخصص یافته‌اند، نادرست است؟

۱) در زمین‌ساقه برخلاف غده، انشعابات ریشه به قسمتی از ساقهٔ تخصص‌یافته متصل است.

۲) در ساقهٔ رونده برخلاف زمین‌ساقه، جوانه‌های موثر در ایجاد گیاهان جدید، در بالای خاک قرار دارند.

۳) در پیاز خوراکی همانند زنبق، ساقهٔ تخصص‌یافته می‌تواند در اتصال با ریشه و نوعی ساقهٔ هوایی قرار گیرد.

۴) در غده همانند پیاز، ساقهٔ تخصص‌یافته به منظور ذخیرهٔ گروهی از مواد غذایی، متورم و بزرگ می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل ۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - تخصص یافته‌ها

دقت داشته باشید که در سیب‌زمینی، ساقهٔ تخصص‌یافته در ذخیرهٔ مواد غذایی نقش دارد. اما در پیاز، برگ به ذخیرهٔ مواد غذایی اقدام می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

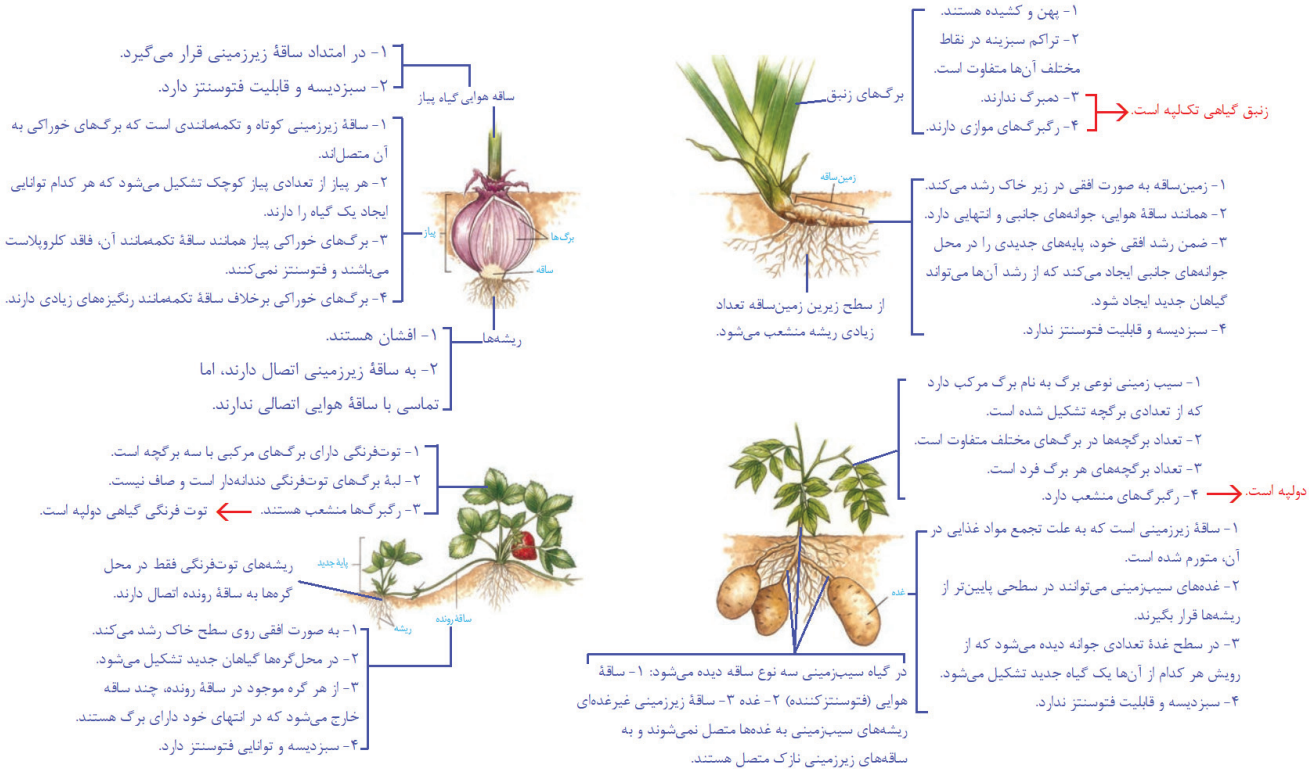
۱ با توجه به شکل‌های صفحه بعد، در زمین‌ساقه برخلاف غده، انشعابات ریشه به قسمتی از ساقهٔ تخصص‌یافته متصل هستند.

نکته سیب زمینی انشعابات ریشه‌ای متعددی دارد که هیچ یک به غده‌ها اتصال مستقیم ندارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ با توجه به شکل‌های زیر، در ساقهٔ رونده برخلاف زمین‌ساقه، جوانه‌های ایجادکنندهٔ گیاه جدید، در بالای خاک به وجود می‌آیند.

۳ همانطور که پیداست، در هر دو نوع گیاه پیاز خوراکی و زنبق، ساقهٔ تخصص‌یافته می‌تواند در اتصال با ریشه و نوعی ساقهٔ هوایی قرار گیرد.



ساقه تخصص‌یافته	زمین‌ساقه	غده	پیاز	ساقه رونده
محل قرارگیری	زیر خاک	زیر خاک	زیر خاک	روی خاک
نحوهٔ قرارگیری	افقی	عمودی	عمودی	افقی
اتصال به ریشه	بلی	خیر	بلی	بلی
فتوسنتز	خیر	خیر	خیر	بلی
پوستک	خیر	خیر	خیر	بلی
ذخیرهٔ مواد غذایی	خیر	بلی	خیر (در برگ مواد غذایی ذخیره می‌شوند.)	خیر
مثال	زنبق (تک‌لپه)	سیب زمینی (دولپه)	پیاز خوراکی، نرگس، لاله (تک‌لپه)	توت فرنگی (دولپه)

۲۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، یکی از ویژگی‌های مشترک دو روش ..... به منظور ایجاد نوعی گیاه جدید، ..... است.»

۱) فن کشت بافت و خوابانیدن - ابتدا تمایززدایی و سپس تمایززایی بخشی از گیاه والد

۲) پیوند زدن و قلمه‌زدن - عدم نیاز به ردیف‌کردن تترادها توسط والدهای به وجودآورندهٔ هر یک

۳) خوابانیدن و پیوند زدن - جداسازی قطعه‌ای از گیاه والد پیش از تشکیل پایه‌های جدید

۴) قلمه‌زدن و فن کشت بافت - قرار دادن قطعه‌ای از گیاه والد در محیطی حاوی مواد مغذی

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل ۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - تکثیر با بخش رویشی

در قلمه‌زدن ممکن است قطعهٔ جداشده از گیاه مادری، درون خاک قرار داده شود که دارای مواد مغذی است. همچنین در فن کشت‌بافت، قطعهٔ جداشده درون محیط کشت قرار می‌گیرد که دارای مواد مغذی است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که این مورد فقط در فن کشت بافت دیده می‌شود. در واقع در روش خوابانیدن، تمایززدایی صورت نمی‌گیرد!

رفع ابهام: تمایززدایی یعنی ایجاد یاخته‌های فاقد تمایز از یاخته‌های تمایزیافته!

۲ دقت کنید هر چند در هر دو روش، تقسیم میتوز صورت گرفته و تتراد تشکیل نمی‌شود، اما در قلمه‌زنی، فقط یک والد در ایجاد گیاه جدید شرکت می‌کند، نه والدها!

۳ در روش خوابانیدن، پس از تشکیل پایهٔ جدید، قطعهٔ تولیدشده از گیاه مادری جدا می‌شود نه پیش از آن!

مورد مقایسه	بدون دخالت انسان (تکثیر با ریشه)	روش های متفاوت تکثیر رویشی در گیاه با دخالت انسان (تکثیر مصنوعی) (تکثیر با استفاده از ساقه)		
	استفاده از ریشه	قلمه زدن	پیوند زدن	خوابانیدن
دخالت انسان	–	+	+	+
استفاده از اندام هوایی	–	+	+	+
مثال	ریشه درخت آلبالو	مطرح نشده است	مطرح نشده است	مطرح نشده است
استفاده از کدام قطعه رویشی گیاه اولیه	ریشه	قطعه‌ای از ساقه	مانند جوانه یا شاخک (پیوندک)	بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است
گیاه پایه	–	–	+	–
ویژگی گیاه پایه	–	–	مقاومت در برابر بیماری‌ها، سازگاری با خشکی و شوری	–
گیاهی که پیوندک از آن گرفته شده	–	–	+	–
محل انجام	روی ریشه گیاه جوانه هایی وجود دارد که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند.	گذاشتن قطعه‌ای از ساقه درون آب یا خاک	قطعه‌ای از یک گیاه (مانند جوانه یا شاخه) به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود.	بخشی از ساقه یا شاخه که دارای گره است را با خاک می‌پوشانند.
انجام خارج از خاک	–	+ (بعضی موارد)	+ (همواره)	–
افزایش تعداد گیاه با این روش (ایجاد ریشه جدید)	+ (از رشد جوانه های روی ریشه گیاه)	+ (با قرار گرفتن قطعه‌ای از ساقه در آب یا خاک)	– (تعداد گیاه افزایش نمی یابد بلکه بخش های جدیدی بر روی گیاه پایه ایجاد می‌شوند که ویژگی مطلوب دارند. ← بوجود آمدن بخش های رویشی جدید)	+ (بخشی از ساقه یا شاخه را که گره دارد با خاک می‌پوشانند، بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی تشکیل می‌شود.)
نیاز به جدا کردن قطعه‌ای از گیاه یا کل گیاه	–	پیش از شروع بله (قطعه‌ایی از ساقه)	پیش از شروع بله (پیوندک)	ابتدا نه ولی در آخر بله می‌تواند جدا شود ← قطعه‌ای جدا نمی شود بلکه گیاه کامل می‌تواند در نهایت جدا شود.
استفاده از یاخته‌های مریستمی ساقه	–	+ (برای تولید گیاه جدید)	+ (برای تولید بخش رویشی - به جز ریشه - جدید بر روی گیاه پایه)	+ (برای تولید گیاه جدید)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵. در ارتباط با گیاهان مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

۱) در پی قرارگیری ساقه‌های جوان گیاه مو بر روی تکیه‌گاه، اثر اکسین بر یاخته‌های محل تماس، تشدید می‌شود.

۲) در پی تماس حشرات با کرک‌های برگ‌های توبره‌واش، درون بخش کوزه‌مانند برگ، آنزیم گوارشی ترشح شود

۳) در پی برخورد جسم خارجی به گلبرگ‌های گیاه حساس، حجم آب در واکوئل‌های یاخته‌های آن کاهش می‌یابد.

۴) در پی قرارگرفتن دانهٔ نوعی گندم در رطوبت و سپس کاشتن آن در خاک، تولید گل، میوه و دانه توسط دانه‌رست کندتر می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط ـ خط به خط | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - پاسخ‌های گیاهان (ترکیبی)

در صورت تماس لارو حشرات با کرک‌های موجود در برخی از برگ‌های گیاه توبره‌واش، پیام‌هایی به راه می‌افتد که سبب بسته شدن برگ و درنتیجه به دام افتادن حشره می‌گردد. گیاه توبره‌واش نوعی گیاه گوشت‌خوار است که واجد برگ‌های کوزه‌مانند است. به دنبال ورود حشره یا لارو آن به درون این بخش، آنزیم گوارشی ترشح می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام رشد ساقه‌های جوان گیاه مو بر روی تکیه‌گاه (چه گیاهی و چه غیرگیاهی)، رشد یاخته‌هایی که در تماس با تکیه‌گاه هستند، کاهش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت اثرگذاری اکسین در یاخته‌های سمت دور از تماس ساقه با تکیه‌گاه (نه همان محل تماس!) افزایش می‌یابد.

۳ به دنبال برخورد جسم خارجی به برگ‌های (نه گلبرگ!) گیاه حساس، مقدار فشار تورژسانس یا مقدار حجم آب درون واکوئل‌های یاخته‌های موجود در قاعدهٔ برگ کاهش می‌یابد و در این صورت برگ‌ها تا می‌خورند.

۴ با توجه به این خط کتاب درسی: «مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.» می‌توان بیان کرد که این گزینه نادرست است!

۲۶. کدام گزینه وجه اشتراک دو ساختار میله‌ای شکل مربوط به حلقه‌های جنسی گل گیاه آلبالو محسوب می‌شود؟

۱) داشتن سبزینه‌های زیاد
۲) وجود بخش برجسته روی آن‌ها
۳) عدم تشکیل یاختهٔ جنسی در آن‌ها
۴) تشکیل میوه‌های حقیقی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - هر گلی کامل نیست

سرنخ ساختارهای میله‌ای مربوط به حلقه‌های جنسی گل‌ها شامل میلهٔ پرچم و خامهٔ برچه می‌باشند.

بر روی میله، بساک قرار گرفته که بخشی متورم است. بر روی خامه نیز بخش کلاله قرار گرفته است که ساختاری متورم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خامه کلروپلاست‌های متعدد دارد و سبزرنگ دیده می‌شود، ولی میله سبزرنگ نیست! (بخش‌های سبزرنگ به دلیل سبزینه‌های متعدد به این رنگ دیده می‌شوند.)

۳ درون میله یاختهٔ جنسی تشکیل نمی‌شود، ولی در صورت لقاح این امکان وجود دارد تا بر اثر تقسیم یاختهٔ زایشی، گامت‌های جنسی نر درون خامه تشکیل شوند.

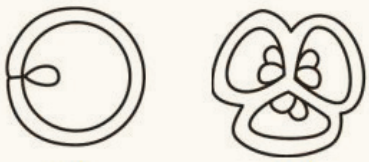
۴ میوه‌های حقیقی بر اثر تغییر و تمایز تخمدان ایجاد می‌شوند. بنابراین این دو در تشکیل میوه‌های حقیقی نیز موثر نیستند!

حلقه‌های گل	اول	کاسبرگ	✓ سبزرنگ است و سبزینه دارد؛ پس یاخته‌های آن فتوسنتز می‌کنند. ✓ پایین‌تر از گلبرگ‌ها، پرچم و بخش‌هایی از مادگی (کلاله و خامه) قرار دارد.
	دوم	گلبرگ	✓ می‌تواند رنگ‌های متفاوتی داشته باشد؛ وجود این رنگ‌ها در جذب جانوران گرده‌افشان مؤثر است.
	سوم	پرچم	✓ شامل بساک و میله است؛ در داخل بساک، کیسه‌های گرده حضور دارند. ✓ دانه‌های گردهٔ نارس و رسیده در بساک تشکیل می‌شوند. ✓ با پارگی دیوارهٔ بساک، گرده‌ها خارج می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حلقه‌های گل	چهارم	مادگی	✓ شامل کلاله، خامه و تخمدان (بخشی متورم در پایینی‌ترین قسمت آن) است.محل پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده است؛ بنابراین ساختارهای لولهٔ گرده (از رشد یاختهٔ رویشی) و اسپرم‌ها (از تقسیم یاختهٔ زایشی) در این محل انجام می‌شود. ✓ می‌تواند یک یا چند برچه (کاملاً جدا یا نیمه جدا از هم) داشته باشد. ✓ سبزرنگ است و سبزینه دارد؛ پس یاخته‌های آن فتوسنتز می‌کنند. ✓ محل تشکیل کیسهٔ رویانی و یاخته‌های مختلف آن (تخم‌زا، دو هسته‌ای و...) است. ✓ محل لقاح اسپرم و یاخته‌های کیسهٔ رویانی است. ✓ ۷ یاخته (در مجموع ۸ هسته) در کیسهٔ رویانی آن مشاهده می‌شوند؛ همچنین به همراه اسپرم‌ها و یاختهٔ رویشی، می‌توان ۱۱ هستهٔ هاپلوئید را در فضای تخمدان مشاهده کرد.

کنکورچی‌میگه؟ **باتوجه به شکل ۱ و ۲ که به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟**


شکل (۱) شکل (۲)

۱) در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است. (کنکور ۱۴۰۳ نوبت دوم)

۲) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلاله کمتری دارد.

۳) در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.

۴) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی

سرنخ در گل ۱ یک تخمدان، یک برچه، یک کلاله و یک خامه وجود دارد. در گل ۲، سه برچه در نتیجه سه خامه و سه کلاله وجود دارد.

گل ۲ سه خامه و گل ۱ یک خامه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تعداد برچه با تعداد فضای خالی درون مادگی برابر است. در گل ۲ سه برچه، سه فضای خالی و ۶ تخمک وجود دارد.

۲ گل ۲ سه کلاله و گل ۱ سه خامه دارد.

۳ گل ۲، تخمک‌های بیشتری از گل ۱، دارد.

موشکافی **با توجه به شکل‌های مقابل داریم:**



۱ در گل تک برچه‌ای (الف)، یک تخمک، یک تخمدان، یک خامه و یک کلاله وجود دارد.

۲ با توجه به شکل (ب) می‌توان گفت که این ساختار سه برچه‌ای بوده و مربوط به گلی است که مادگی سه برچه‌ای دارد. در هر برچهٔ آن، یک تخمدان و دو تخمک وجود دارد.

۳ فضای مادگی در گل‌های دارای مادگی چند برچه‌ای ممکن است توسط دیوارهٔ برچه‌ها از یکدیگر جدا شده باشد یا اینکه از یکدیگر جدا نشده باشند و دیوارهٔ برچه‌ها ناقص باشد یا وجود نداشته باشد. در شکل (ب)، فضای مادگی توسط دیوارهٔ برچه‌ها به سه بخش مجزا و چسبیده به یکدیگر تبدیل شده است.

۲۷. کدام مورد در ارتباط با لایه گلوتن‌دار در دانه غلات صحیح می‌باشد؟

۱) یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین ضخیم در اطراف آندوسپرم بوده و برای جیبرلیک اسید گیرنده دارند.

۲) انواعی از آنزیم‌های گوارشی نظیر آمیلاز و سلولاز را ترشح می‌کند.

۳) به هنگام جوانه‌زنی، ابتدا پوستهٔ دانه در سرتاسر اطراف آن شکافته می‌شود.

۴) حاصل تغییر و تمایز یاخته‌های دیوارهٔ تخمک هستند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل ۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - جیبرلین و رویش بذر غلات

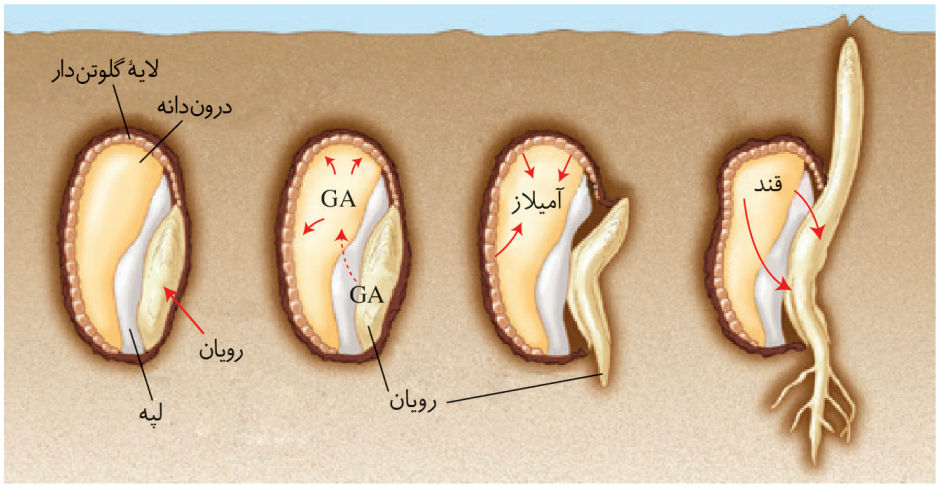
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

از آن‌جایی که آنزیم‌های این لایه، باید دیواره یاخته‌ای را هم گوارش بدهند، باید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای دیواره یاخته‌ای (پکتین و سلولز و...) نظیر پکتیناز و سلولاز را نیز داشته باشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لایهٔ گلوتن‌دار جزئی از آندوسپرم است و حاوی یاخته‌های پارانشیمی (آندوسپرم نقش ذخیره‌ای دارد و حاوی یاخته‌های پارانشیمی است!) است. بنابراین این که بگوییم دیوارهٔ نخستین ضخیم دارد، نادرست است. از طرفی این یاخته‌ها برای جیبرلیک اسید نیز گیرنده دارند. ضمناً حواست باشه که این لایه جزء خود آندوسپرم می‌باشد، نه اینکه اطراف آندوسپرم قرار گرفته باشد!

۳ مطابق شکل، بخش‌هایی از پوستهٔ دانه که در مجاورت رویان قرار دارند، شکافته می‌شوند؛ اما بخش‌های مجاور آندوسپرم شکافته نمی‌شوند!



۴ پوستهٔ دانه حاصل تغییر و تمایز یاخته‌های دیوارهٔ تخمک است، اما لایه گلوتن‌دار حاصل تقسیم و تمایز یاختهٔ تخم ضمیمه است.

۲۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی که در ریزش برگ نقش دارند، درست است؟

۱) هر دوی آن‌ها، در محل مشابهی با سیتوکینین ساخته می‌شوند.

۲) فقط یکی از آن‌ها، بر عملکرد نوعی ساختار حاصل از تخمدان گیاهی نقش دارد.

۳) فقط یکی از آن‌ها، ساخت آنزیم‌های گوارشی در لایهٔ گلوتن‌دار دانهٔ گیاهان را افزایش می‌دهد.

۴) هر دوی آن‌ها، در جلوگیری از رشد جوانه‌های محل اتصال برگ‌ها به ساقه گیاهان علفی نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - استنباطی | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - اکسین و اتیلن

سرنخ هورمون‌های اکسین و اتیلن در ریزش برگ نقش دارند.

هر دو هورمون ذکرشده در جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی نقش دارند. از جمله محل‌های قرارگیری جوانه‌های جانبی، محل اتصال برگ‌ها به ساقهٔ گیاهان یا همان گره‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اکسین در جوانهٔ رأسی و اتیلن در جوانه‌های جانبی ساخته می‌شود.

۲ منظور از ساختار منشأگرفته از تخمدان، میوه حقیقی است. دقت کنید که هورمون اکسین در بزرگ‌شدن میوه‌ها نقش دارد. همچنین هورمون اتیلن در روند رسیدن میوه‌ها مؤثر است.

۳ این مورد در خصوص هورمون جیبرلین درست است، این هورمون ساخت آنزیم‌های گوارشی در لایهٔ گلوتن‌دار دانهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای را افزایش می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹. در چند مورد، به‌ترتیب دو عبارت صحیح در خصوص «هورمون آزادشده از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی» و «هورمون مؤثر در تغییر فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه» بیان شده است؟

الف) بر دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان اثر دارد- امکان ترشح در شرایط نامساعد را دارد.

ب) در یاخته‌های پارانشیمی گیرنده دارد- نقشی مخالف با جیبرلین بر دانه دارد.

ج) در کاهش سبزینهٔ نوعی میوه گیاهان جالیزی موثر است- در پی ترشح شدید، تعرق گیاه را متوقف می‌کند.

د) در تولید چوب‌پنبه در نزدیکی گره‌ها نقش دارد - ترشح آن در کاکتوس زیاد می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ سخت- استنباطی | زیست ۲ فصل ۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - اتیلن و آبسیزیک‌اسید

سرنخ هورمون آزادشده از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی، اتیلن بوده و هورمون مؤثر در تغییر فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه، آبسیزیک اسید است.

همهٔ موارد به جز (ج) شرط ذکرشده در صورت سوال را دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف اتیلن بر دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان اثر دارد، چطور؟ از طریق تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره به منظور ریزش برگ! از طرف دیگه طبق متن کتاب درسی، آبسیزیک اسید توانایی ترشح در شرایط نامساعد محیطی را دارد.

ب اتیلن بر تقسیم یاخته‌ای در محل آسیب اثر دارد. در این محل یاختهٔ پارانشیمی تقسیم می‌شود. پس اتیلن در یاخته‌های پارانشیمی گیرنده دارد. همچنین آبسیزیک اسید مانع رویش دانه می‌شود ولی جیبرلین اینطور نیست!

ج اتیلن باعث افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود. برای مثال این هورمون با اثر بر گوجه فرنگی (از گیاهان جالیزی!) باعث تغییر رنگ آن از سبز به قرمز می‌شود که در نتیجهٔ چنین تغییری میزان سبزینه در این میوه کاهش می‌یابد. دقت کنید که آبسیزیک اسید قادر است تا روزنه‌های هوایی را ببندد، اما تعرق علاوه‌بر روزنه از پوستک و عدسک نیز رخ می‌دهد که آبسیزیک اسید بر این موارد اثرگذار نیست! بنابراین حتی در صورت بسته بودن تمامی روزنه‌های هوایی باز هم امکان تعرق در گیاه وجود دارد!

د اتیلن در فرایند ریزش برگ نقش دارد و از این طریق باعث افزایش چوب پنبه‌ای شدن یاخته‌ها در نزدیکی گره‌ها (محل اتصال برگ به گیاه) می‌شود. همچنین آبسیزیک اسید در گیاهان CAM مثل کاکتوس و آناناس به مقدار زیاد ترشح می‌گردد. (برای بستن روزنه‌ها در طول روز!)

	هورمون‌های گیاهی	محرک‌های رشد			بازدارنده‌های رشد	
		اکسین‌ها	سیتوکینین‌ها	جیبرلین‌ها	آبسیزیک‌اسید	اتیلن
	منبع تولید	جوانهٔ رأسی	جوانه‌های جانبی	گیاهان (رویان) و قارچ‌ها	در کتاب ذکر نشده!	جوانه‌های جانبی، میوه‌های رسیده و سوخت‌های فسیلی
	محل هدف	جوانهٔ رأسی، جوانه‌های جانبی، ریشه	یاخته‌های دارای توانایی تقسیم شدن در اندام‌های هوایی مثل یاخته‌های مریستمی و یاخته‌های پارانشیمی	جوانهٔ رأسی، خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم دانهٔ غلات، میوه‌ها	یاخته‌های نگهبان روزنه، جوانه‌ها و دانه‌ها	جوانه‌های جانبی، میوه‌ها و برگ
اثرات طبیعی در گیاهان	افزایش رشد طولی ساقه	بله (از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها)	بله (از طریق تحریک تحریک تقسیم یاخته‌ای)	بله (از طریق تحریک تقسیم و رشد طولی یاخته‌ها)	-	-
	چیرگی رأسی	✓	-	-	-	✓

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اثرات طبیعی در گیاهان	پرشاخ‌وبرگ کردن گیاه از طریق تقسیم در جوانه‌های جانبی	–	✓	–	–	–
	رشد میوه	✓	–	✓	–	–
	رویش دانه	–	–	نقش تحریکی دارد	نقش بازدارندگی دارد	–
	بستن روزنه و حفظ آب در گیاه	–	–	–	✓	–
	ریزش میوه و برگ	–	–	–	–	✓
کاربرد توسط انسان	تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها	✓	–	✓	–	–
	تشکیل ریشه در کشت‌بافت	✓	–	–	–	–
	تشکیل ساقه در کشت‌بافت	–	✓	–	–	–
	تازه نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها	–	✓	–	–	–
	کاهش زمان رسیدن میوه‌ها	–	–	–	–	✓

کنکورچی‌میگه؟ **نوعی هورمون گیاهی می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد، کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟** (تیر ۱۴۰۳)

۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و ریزش میوه در گیاه پنبه

۲) القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد و جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای

۳) جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها و ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز

۴) به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی و جلوگیری از رویش دانه در داخل میوه

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی

سرنخ منظور از صورت سوال، سیتوکینین است که در حفظ شادابی اندام‌های هوایی گیاه نقش دارد.

سیتوکینین سبب ساقه‌زایی می‌شود. در نتیجه در ایجاد ساقه در کال فن کشت بافت نقش دارد. در ضمن این هورمون به سبب تأثیر در فرایند شاخه‌زایی، در رشد جوانهٔ جانبی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون اکسین (نه سیتوکینین!!) سبب ایجاد ریشه می‌شود. در ضمن، ریزش برگ گیاهان از شاخصه‌های مربوط به اتیلن محسوب می‌شود.

۳ هورمون آبسیزیک اسید، در جانشینی سرما در جوانه زنی دانه‌ها نقش دارد.

۴ هورمون آبسیزیک اسید، در به خواب رفتن جوانه‌ها و جلوگیری از رویش دانه مؤثر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰. در ارتباط با آلودگی یاخته‌هایی از برگ گیاه به نوعی ویروس، چند مورد صحیح بیان شده است؟

الف) تحت تأثیر نوعی بازدارندهٔ رشد، در میزان فتوسنتز برگ تغییر رخ می‌دهد.

ب) سالیسیلیک‌اسید آزادشده از یاخته‌های سالم و یاخته‌های آلوده در القای مرگ یاخته‌ای مؤثر است.

ج) به دنبال اثر نوعی ترکیب اسیدی، آنزیم‌هایی باعث تخریب اجزای درون یاخته‌ای می‌شوند.

د) ترکیبات دخیل در مرگ یاخته‌ای، تنها توسط پلاسمودسم‌ها به این یاخته می‌رسند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - مرگ یاخته‌ای

موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف به دنبال اثر سالیسیلیک‌اسید (نوعی بازدارندهٔ رشد!) آزادشده از یاخته‌های آلوده، یاخته‌های آلوده می‌میرند و ارتباط با یاخته‌های سالم قطع می‌شود. چنین اتفاقی باعث ایجاد رنگ زرد در برگ می‌شود. ← در چنین حالتی، میزان فتوسنتز برگ تغییر می‌کند.

ب سالسیلیک‌اسید، نوعی بازدارندهٔ رشد گیاهی می‌باشد و از یاخته‌های آلوده به ویروس (نه یاخته‌های سالم!) ترشح می‌گردد و باعث القای مرگ یاخته‌های گیاهی می‌شود.

ج فعالیت آنزیم‌های دخیل در مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی، توسط سالیسیلیک‌اسید (نوعی ترکیب اسیدی) القا می‌شود. یاخته‌های آلوده شده، این ترکیب اسیدی را رها می‌کنند و مرگ یاخته‌ای القا می‌شود.

د ترکیبات دخیل در مرگ یاخته‌ای یاخته‌های آلوده به ویروس، می‌توانند توسط خود یاختهٔ آلوده شده تولید شوند و از راه پلاسمودسم‌ها به یاختهٔ آلوده نرسیده باشند.

۳۱. با توجه به گل‌های نر و مادهٔ گیاه کدو، کدام ویژگی زیر، نوعی گل که حلقهٔ داخلی آن حجیم‌تر است را از نوع دیگر متمایز می‌کند؟

۱) در داخلی‌ترین حلقه آن، میتوز با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

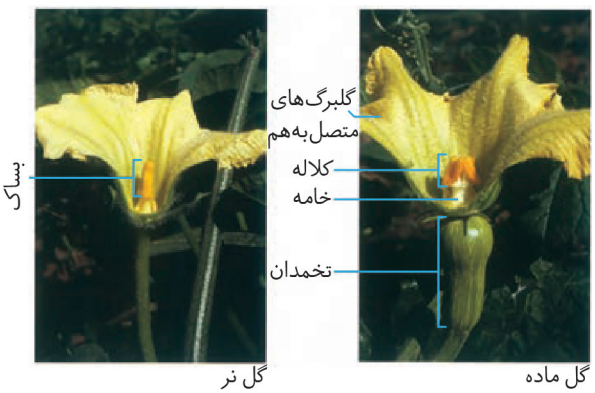
۲) دومین حلقهٔ آن از اجزایی به‌هم پیوسته تشکیل شده است.

۳) میوهٔ حقیقی گیاه از رشد پایین‌ترین بخش گل آن تشکیل می‌شود.

۴) بالاترین بخش حلقهٔ جنسی آن، حاوی ترکیبات پاداکسنده است.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - مفهومی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - هر گلی کامل نیست

سرنخ گل‌های گیاه کدو، گل‌هایی تک‌جنسی (نر یا ماده) و ناکامل هستند. با توجه به شکل زیر، حلقهٔ داخلی گل ماده (مادگی) نسبت به حلقهٔ داخلی گل نر (پرچم)، حجیم‌تر است.



میوهٔ گیاه کدو از نوع حقیقی است و از رشد تخمدان ایجاد می‌شود. تخمدان، پایین‌ترین بخش گل کدوی ماده است.

بررسی سایر موارد:

۱ وقوع میتوز با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در روند تولید یاخته‌های جنسی در گیاهان، مربوط به تولید یاختهٔ رویشی و زایشی است که این اتفاق، درون حلقهٔ جنسی نر رخ می‌دهد، نه درون حلقهٔ جنسی ماده! بنابراین تقسیم نامساوی سیتوپلاسم، پس از میتوز درون حلقهٔ جنسی نر رخ می‌دهد.

۲ دومین حلقهٔ هر دو نوع گل نر و ماده، شامل گلبرگ‌های به‌هم پیوسته است.

۴ بالاترین بخش حلقهٔ جنسی گل نر، بساک و بالاترین بخش حلقهٔ جنسی گل ماده، کلاله است. مطابق شکل بالا، کلاله و بساک اجزایی نارنجی‌رنگ هستند و در نتیجه در واکوئل‌ها و رنگ‌دیسه‌های یاخته‌های خود دارای ترکیبات رنگی با خاصیت پاداکسندگی هستند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۲. در ارتباط با گیاهانی که به گرده‌افشانی اقدام می‌کنند، کدام موارد به طور نامناسب بیان شده است؟

الف) هر گیاهی که توسط باد گرده افشانی می‌شود، تعداد زیادی گل بزرگ می‌سازد.

ب) هر گیاهی که گلبرگ‌های سفید دارد، توسط خفاش‌ها در شب گرده‌افشانی می‌شود.

ج) هر گیاه تک جنسی که گامت در آن تشکیل نمی‌شود، به‌طورحتم بساکی با شش کیسهٔ گرده دارد.

د) هر گیاهی که محل لقاح را در خود جای داده است، پس از لقاح و ایجاد تغییراتی، میوهٔ حقیقی ایجاد می‌کند.

۱) همهٔ موارد ۲) الف، ب و ج ۳) الف، ج و د ۴) ب و د

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل ۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - گل‌ها

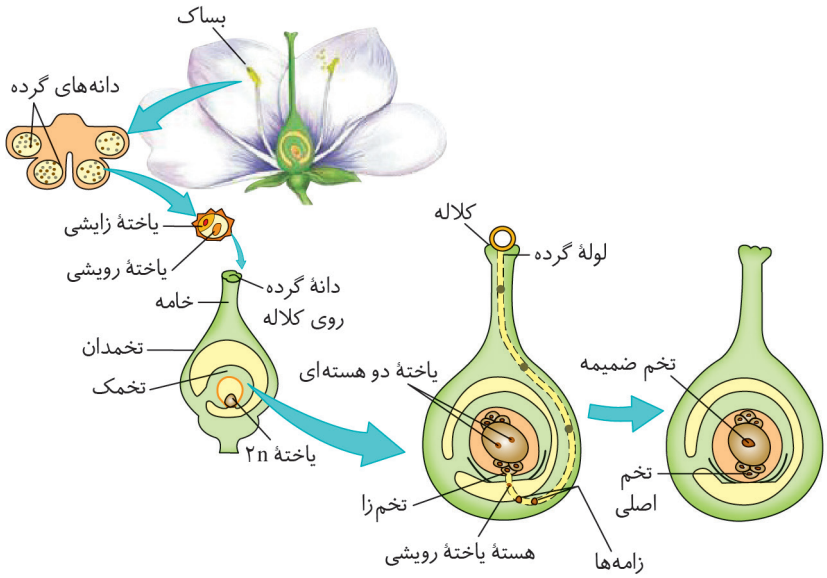
همهٔ موارد به طور نامناسب بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف گیاهانی که توسط باد گرده افشانی می‌شوند، تعداد زیادی گل‌های کوچک تولید می‌کنند!

ب گیاهان متعددی گلبرگ‌های سفیدرنگ دارند. برخی از این گیاهان ممکن است توسط حشرات گرده افشانی شوند!

ج با توجه به شکل مقابل، ممکن است گیاه نر شرکت‌کننده در فرایند گرده‌افشانی، دارای بساکی با چهار کیسهٔ گرده باشد. دقت کنید که درون گیاه تک جنسی نر هیچ گامتی تولید نمی‌شود؛ در واقع محل تشکیل گامت نر، درون حلقهٔ جنسی گیاه ماده است! (بر اثر تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی پس از رشد لولهٔ گرده!)



د محل لقاح درون گیاهان ماده قرار دارد. بنابراین پس از لقاح و ایجاد تغییراتی امکان تشکیل میوه در آن وجود دارد. اما باید دقت کنید که برخی گیاهان ممکن است میوه‌های حقیقی ایجاد نکنند!

مورد مقایسه			گل‌هایی که گرده افشانی می‌کنند	توضیحات
انواع روش‌های گرده‌افشانی	جانوران	زنبور عسل	دارای شهدهایی با قند فراوان و گل‌های دارای علائم فرابنفش مانند گل قاصد	علائم قابل مشاهده به کمک پرتوهای فرابنفش بازتاب شده از گل در شناسایی گل‌های دارای شهد فراوان به زنبورها کمک می‌کند.
		خفاش	گل‌های سفید و دارای بوی قوی	در شب به گرده‌افشانی می‌پردازند.
	گرده‌افشانی توسط باد		گل‌هایی که فاقد رنگ‌های درخشان و بوهای قوی هستند مانند گل‌های درخت بلوط	تعداد فراوانی گل‌های کوچک دارند
	گرده‌افشانی توسط آب		کتاب درسی حرفی نزده!	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳. کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) در یک گیاه دولپهٔ دوجنسی درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاختهٔ دیگری هستند.

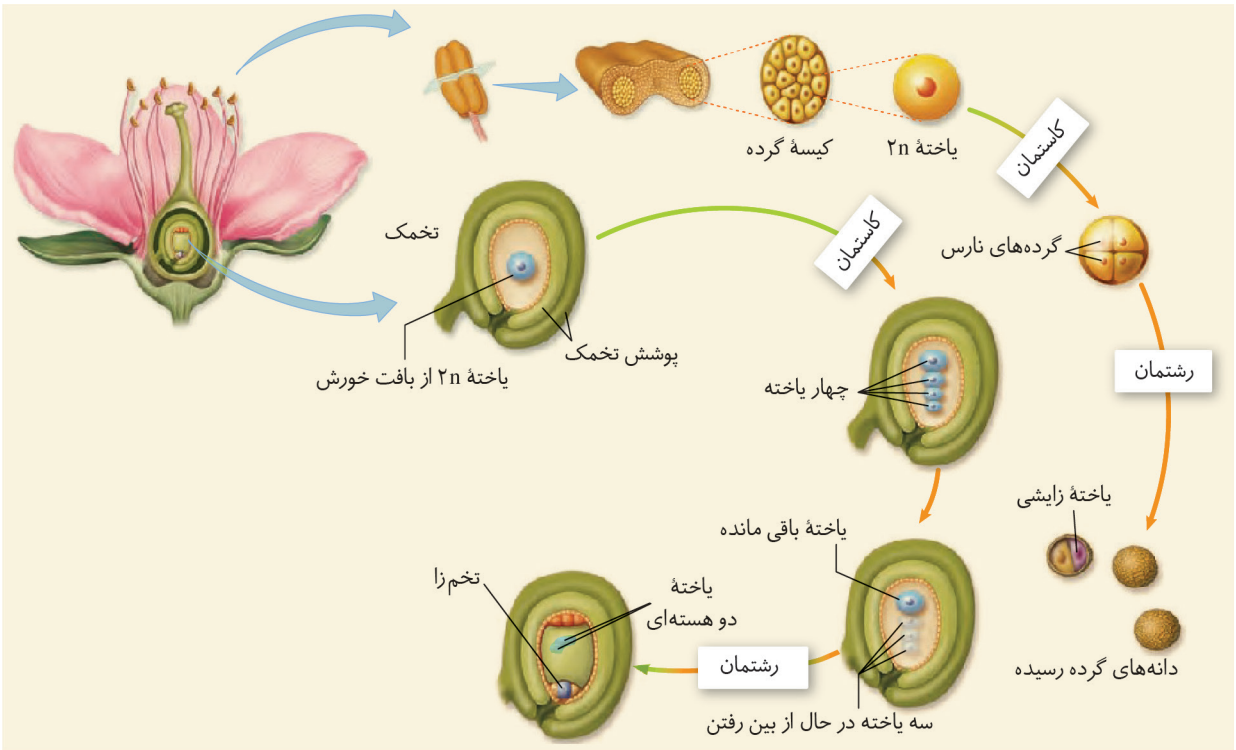
۲) همهٔ آن‌ها، با انجام تقسیم رشتمان، یاخته‌های دیگری را تولید می‌کنند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، در طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای رشد می‌کنند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، درون حجیم‌ترین بخش یکی از حلقه‌های سازندهٔ گل ایجاد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - تشکیل یاخته‌های جنسی

سرنخ با توجه به شکل زیر، یاخته‌های حاصل از کاستمان در یک گیاه دولپهٔ دوجنسی شامل دانه‌های گردهٔ نارس و یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش هستند.



می‌دانیم که سه یاخته از چهار یاختهٔ حاصل از کاستمان یاختهٔ بافت خورش از بین می‌روند و قادر به رشد نیستند. بنابراین فقط بعضی از یاخته‌های حاصل از کاستمان، در مرحلهٔ G_1 (طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای) رشد می‌کنند.

استراتژی یه استراتژی قدیمی که هنوز هم در خیلی از سؤالات کنکور و آزمون‌های آزمایشی جواب میده، اینه که در سؤالات دارای قید «همهٔ» و «بعضی از» اگر سؤال عبارت درست رو بخواد، احتمالاً یکی از گزینه‌های دارای قید «بعضی از» جوابه و اگر عبارت نادرست رو بخواد، احتمالاً یکی از گزینه‌های دارای قید «همهٔ» جوابه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دانه‌های گردهٔ نارس، حاصل تقسیم مساوی سیتوپلاسم و یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بافت خورش، حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هستند.

۲ همانطور که گفته شد، سه یاخته از چهاریاختهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش از بین می‌روند و در نتیجه قادر به تولید یاختهٔ دیگری نیستند!

۴ دانه‌های گردهٔ نارس درون بساک (حجیم‌ترین بخش حلقهٔ سوم گل) و یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بافت خورش درون تخمدان (حجیم‌ترین بخش حلقهٔ چهارم گل) ایجاد می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی **مسیر تولیدمثل در نهان‌دانگان:**

الف) تولید یاختهٔ جنسی نر

۱ مرحلهٔ اول: تولید دانهٔ گردهٔ نارس: از تقسیم کاستمان (میوز) هر یک از یاخته‌های کیسهٔ گرده چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که هر کدام یک دانهٔ گرده نارس هستند. این دانه‌های گردهٔ نارس در ابتدای تشکیل به هم اتصال دارند.

۲ مرحلهٔ دوم: تولید دانهٔ گردهٔ رسیده: هر یک از دانه‌های گردهٔ نارس با انجام تقسیم رشتمان (میتوز) و سپس تغییراتی در دیواره به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. گردهٔ رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد. در تقسیم دانهٔ گردهٔ رسیده که منجر به ایجاد یاخته‌های رویشی و زایشی می‌شود، سیتوپلاسم به صورت نامساوی تقسیم می‌شود. این اتفاق موجب می‌شود تا یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از یاختهٔ زایشی باشد.

۳ مرحلهٔ سوم: ایجاد یاخته‌های جنسی: در صورتی که گرده‌افشانی صورت گیرد، یاختهٔ زایشی تقسیم میتوز انجام داده و دو یاختهٔ جنسی نر را ایجاد می‌کند.

۴ مراحل اول و دوم درون بساک و مرحلهٔ سوم درون مادگی اتفاق می‌افتد.

۵ دقت کنید که یاخته‌های رویشی و زایشی از یک تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند و ژن‌نمود یکسانی با هم و با گردهٔ نارس ایجادکنندهٔ آن‌ها دارند.

ب) مراحل تولید یاختهٔ جنسی ماده:

۱ مرحلهٔ اول: تقسیم میوز یاختهٔ بافت خورش: به این منظور یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و سپس با تقسیم میوز چهار یاخته را به وجود می‌آورد که فقط بزرگ‌ترین آن‌ها که در قسمت دور از منفذ تخمک حضور دارد از بین نمی‌رود. ازآنجایی‌که میوز در مادگی منجر به ایجاد ۴ یاختهٔ غیرهم‌اندازه می‌شود، می‌توان گفت در این میوز سه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم روی می‌دهد.

۲ مرحلهٔ دوم: تشکیل کیسهٔ رویانی با تقسیم میتوز: برای ایجاد کیسهٔ رویانی یاختهٔ باقی‌مانده سه نسل تقسیم می‌شود. در طی این سه نسل، هفت بار میتوز و شش بار تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. پس از یکی از تقسیم‌های میتوز نسل آخر، تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی‌شود. به همین دلیل هم یکی از یاخته‌های باقی‌مانده، دو هسته‌ای می‌شود. یکی دیگر از یاخته‌های کیسهٔ رویانی گامت ماده (تخم‌زا) است.

۳ از بین یاخته‌های کیسهٔ رویانی، سه یاختهٔ در قطب دور از منفذ تخمک، سه یاخته در قطب نزدیک به منفذ تخمدان و یاختهٔ دوهسته‌ای در وسط تخمک قرار می‌گیرند.

۴ تخم‌زا یکی از یاخته‌هایی است که در قطب نزدیک به منفذ تخمک قرار می‌گیرد. این یاخته در بین دو یاختهٔ دیگر قرار می‌گیرد و نسبت به یاخته‌های مجاورش اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۵ در کیسهٔ گرده تقسیم سیتوپلاسم نامساوی و در تخمک، تقسیم میوز نامساوی دیده می‌شود.

۳۴. در خصوص زنبوروحشی و ارتباط آن با گیاهان، کدام مورد به طور صحیح بیان شده است؟

۱) همه جانوران بالغ جمعیت زنبورهای وحشی، برای هر ترکیب آزاد شده از برگ تنباکو گیرنده دارند.

۲) زنبورهای وحشی که توسط گیاه تنباکو جذب می‌شوند، در گرده‌افشانی این گیاه موثر هستند.

۳) زنبور وحشی پس از دریافت مادهٔ فرار رهاشده از تنباکو، مستقیماً لارو کرمی‌شکل را می‌خورد.

۴) حمله لارو کرمی شکل به برگ تنباکو، می‌تواند منجر به تسریع در ریزش برگ تنباکو شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی | زیست ۲ فصل۹ (پاسخ گیاهان به محرک‌ها) - جانورانی که از گیاهان محافظت می‌کنند

از آنجایی که از بافت آسیب دیده برگ، اتیلن آزاد می‌شود، پس در پی حمله لارو کرمی شکل به برگ هم شاهد ترشح اتیلن هستیم. در چنین حالتی، با اثر اتیلن، این امکان وجود دارد تا ریزش برگ تسریع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اولاً که تنها زنبور وحشی ماده این گیرنده را دارد و زنبور وحشی نر این گیرنده را ندارد! دوماً باید دقت کنید که در محل برگ آسیب دیده گیاه تنباکو، علاوه بر ترکیبات فرار، ترکیبات دیگری نظیر اتیلن نیز وجود دارد که توسط یاخته‌های آسیب دیده ترشح می‌شوند و نقشی در جذب زنبورهای وحشی ندارند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ زنبورهای وحشی ذکرشده در گرده افشانی این گیاه نقشی ندارند!

۳ زنبور وحشی بر روی لارو کرمی شکل، تخم‌گذاری می‌کند و فرزندان این زنبور، مستقیماً لارو کرمی شکل را می‌خورند!

نکته لارو زنبور وحشی همانند لاروی که به گیاه تنباکو حمله کرده است، حالتی کرمی شکل دارد



۳۵. مطابق شکل زیر که بخشی از نوعی دانه را در یک گیاه نهان‌دانه نشان می‌دهد، کدام گزینه در خصوص بخش هم‌نام این ساختار در مراحل رشد دانهٔ گیاه لوبیا صادق است؟ (بخش «۳»، قسمتی از دانه است که محصول تقسیمات یاختهٔ تخم سه لاد می‌باشد.)



۱) بخش «۱» همزمان با آخرین مراحل رشد دانه، دچار افزایش تولیدکنندگی می‌شود.

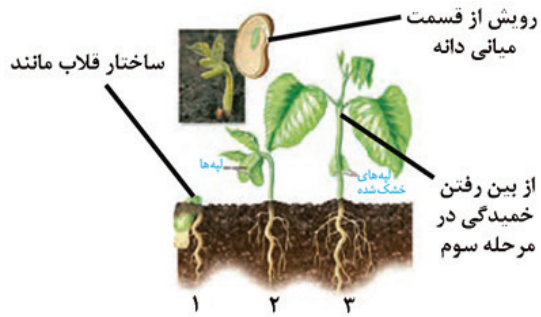
۲) بخش «۲»، می‌تواند ساختاری خمیده و قلاب‌مانند تشکیل دهد.

۳) بخش «۳» به‌منظور ایجاد ریشهٔ مستقیم، مصرف می‌شود.

۴) بخش «۴» برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت- استنباطی | زیست ۲ فصل۸ (تولید مثل نهان‌دانگان) - رویش دانه

بخش‌های «۱» تا «۴» به‌ترتیب عبارت‌اند از: لپه، ساقهٔ رویانی، آندوسپرم و ریشهٔ رویانی.



در حین رویش دانهٔ لوبیا، مطابق شکل روبه‌رو، ساقهٔ جوان، ساختاری قلاب‌مانند و خمیده تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ سوم رویش دانهٔ لوبیا، لپه خشک‌شده و تولیدکنندگی کاهش می‌یابد.

۳ دقت داشته باشید که دانهٔ بالغ گیاه لوبیا، آندوسپرم ندارد! بنابراین ساختار همنام با این بخش در دانهٔ بالغ لوبیا دیده نمی‌شود!

۴ بخش (۴) یا همان ساختار ریشهٔ رویانی، برگ ایجاد نمی‌کند!

تفکرطراح هر بخشی از ساختار دانه لوبیا که .....

۱ توانایی انجام فتوسنتز دارد: ساقهٔ رویانی - لپه‌ها

۲ در دو انتهای ساختار ایجادشده از تقسیمات یاختهٔ تخم (رویان) قرار می‌گیرد: ساقه و ریشهٔ رویانی

۳ ابتدا به صورت کروی‌شکل و سپس به حالت قلبی‌شکل تشکیل می‌شود: لپه‌ها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ به رابط میان رویان و دیوارهٔ تخمدان اتصال دارد: ریشهٔ رویانی

۵ به عنوان نخستین علامت جوانه‌زنی از ساختار دانه خارج می‌شود: ریشهٔ رویانی

۶ تنها بخش به‌جا مانده از گیاه والد محسوب می‌شود: پوستهٔ دانه

۷ در ادامه ساختاری واجد یاخته‌های مریستمی برای تولید انواع سامانه‌های بافتی ایجاد می‌کند: ریشه و ساقهٔ رویانی

۸ مسئولیت انتقال مواد غذایی به بخش‌های مختلف رویان را برعهده دارد: لپه‌ها

۹ بزرگ‌ترین بخش درونِ دانه را به خود اختصاص داده و حجم بیشتری اشغال می‌کند: لپه‌ها

۱۰ ذخیرهٔ مواد غذایی را در دانهٔ نابالغ انجام می‌دهد: آندوسپرم

۱۱ ذخیرهٔ مواد غذایی را در دانهٔ بالغ برعهده دارد: لپه‌ها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون‌های آزمایشی

ماراتون

آزمون مرحله ۱۰ | ۲۸ اسفند ۱۴۰۴

پاسخنامه دفترچه ۲ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
فیزیک	مجید ساکی	-	مجید ساکی
شیمی	امیرعلی برخورداریون، پویا الفتی	حامد زارعی	آرمین عظیمی

درس	طراحان	ویراستاران
فیزیک	گروه آموزشی زیستاز	علیرضا بادی، علی اکبر مظفری شمسی
شیمی	پویا الفتی، شهرام شاه پرویزی، امیرعلی برخورداریون، سروش عبادی، آرمین عظیمی	ایمان زارعی، غزل میرزاخانی

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Mobtakeran.com Zistase.ir

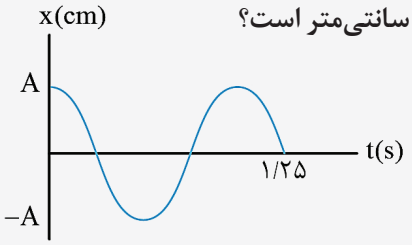
ویژه کنکور ۱۴۰۵

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۲ آزمون مرحله ۱۰

فیزیک دوازدهم | ۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

۳۶. نمودار مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به صورت شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط این نوسانگر در نیم ثانیهٔ دوم حرکت ۱۲ cm باشد، بزرگی جابه‌جایی نوسانگر از لحظهٔ $t_0 = 0$ تا $t = \frac{2}{3}s$ چند سانتی‌متر است؟



۱) ۶

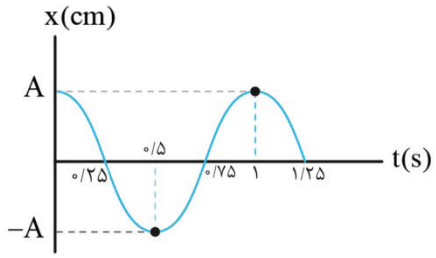
۲) ۳

۳) $6\sqrt{3}$

۴) ۹

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - محاسباتی | فیزیک دوازدهم ـ فصل سوم - حرکت هماهنگ ساده

گام اول: با توجه به نمودار رسم شده، دورهٔ حرکت را به دست می‌آوریم:

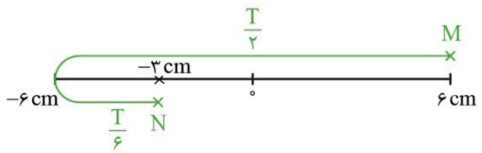


$$5(\frac{T}{4}) = 1/25 \Rightarrow T = 1s$$

گام دوم: طبق صورت سؤال مسافت طی شده توسط متحرک در نیم ثانیه دوم حرکت یعنی در بازهٔ زمانی $t_1 = 0/5s$ تا $t_2 = 1s$ برابر ۱۲cm است. بنابراین داریم:

$$2A = 12cm \Rightarrow A = 6cm$$

گام سوم: در صورت سؤال جابه‌جایی نوسانگر از لحظهٔ $t_0 = 0$ تا $t = \frac{2}{3}s$ خواسته شده است و با توجه به اینکه $T = 1s$ می‌باشد، $\Delta t = \frac{2}{3}T$ است. همانطور که در شکل زیر می‌بینید، متحرک در این بازهٔ زمانی از نقطهٔ M به نقطهٔ N آمده است و داریم:

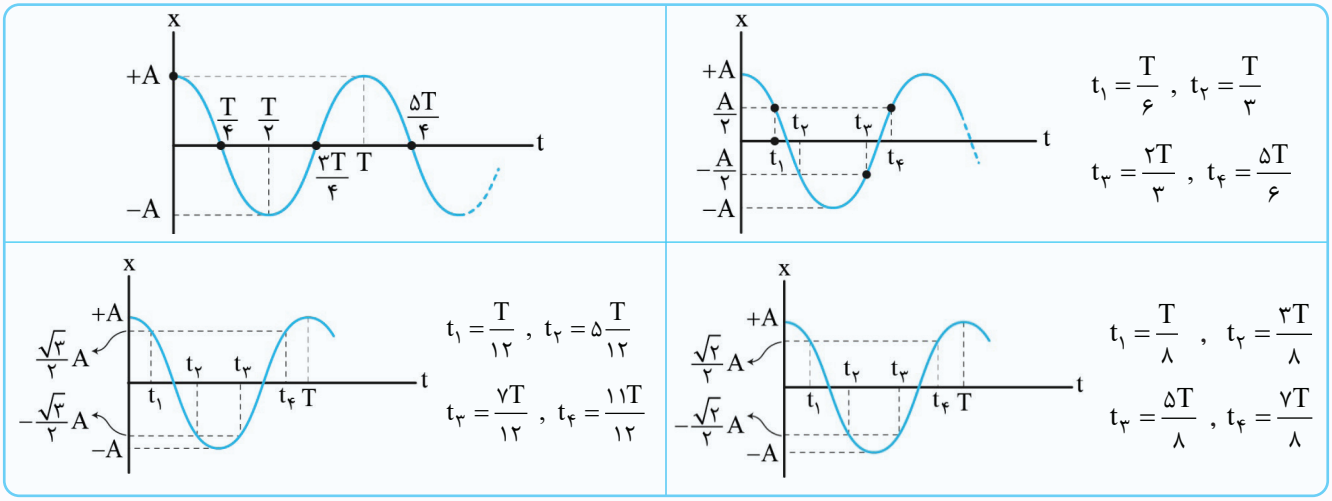


$$\Delta t = \frac{2}{3}T = \frac{T}{2} + \frac{T}{6}$$

$$|\Delta x| = |-3-6| = |-9| = 9cm$$

درسنامه:

در حرکت هماهنگ ساده، می‌توان نمودار مکان - زمان را به صورت‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:



$t_1 = \frac{T}{6}$, $t_2 = \frac{T}{3}$

$t_3 = \frac{2T}{3}$, $t_4 = \frac{5T}{6}$

$t_1 = \frac{T}{12}$, $t_2 = 5\frac{T}{12}$

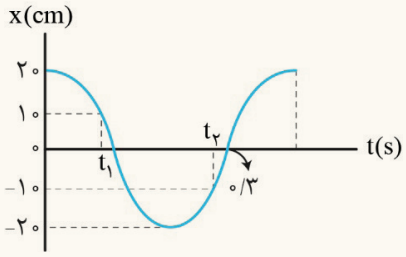
$t_3 = \frac{7T}{12}$, $t_4 = \frac{11T}{12}$

$t_1 = \frac{T}{8}$, $t_2 = \frac{3T}{8}$

$t_3 = \frac{5T}{8}$, $t_4 = \frac{7T}{8}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست شکل زیر، نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده را نشان می‌دهد. تندی متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۴۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۲

۳۷. معادلهٔ حرکت آونگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0/12\cos(\frac{\pi}{2}t)$ است. اگر بخواهیم دورهٔ نوسان این آونگ ۵۰ درصد کاهش بیابد، طول آونگ باید چند متر و چگونه تغییر کند؟ $(g \simeq \pi^2)$

۱) ۱ متر کاهش یابد.
۲) ۳ متر کاهش یابد.
۳) ۱ متر افزایش یابد.
۴) ۳ متر افزایش یابد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | فیزیک دوازدهم ـ فصل سوم - انرژی در حرکت هماهنگ ساده

گام اول: دورهٔ اولیهٔ حرکت آونگ را به دست می‌آوریم:

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T_1} \Rightarrow T_1 = 4s$$

گام دوم: طول اولیهٔ آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_1}{g}} \xrightarrow{g\simeq\pi^2} 4 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell_1}{\pi^2}} \Rightarrow \ell_1 = 4m$$

گام سوم: با نوشتن یک تناسب ساده طول ثانویهٔ آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \xrightarrow{T_2=\frac{50}{100}T_1} \frac{50}{100} = \sqrt{\frac{\ell_2}{4}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{\ell_2}{4}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\ell_2}{4} \Rightarrow \ell_2 = 1m$$

بنابراین طول آونگ باید 3m کاهش بیابد.

درسنامه: آونگ ساده:

اگر آونگ نسبت به وضع تعادل، خیلی کم منحرف شود، حرکت آن را می‌توان به صورت یک حرکت هماهنگ ساده درنظر گرفت.

بسامد زاویه‌ای حرکت آونگ برابر است با:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

که g، شتاب گرانشی و ℓ طول آونگ است.

نکته **اگر آونگ در یک آسانسور قرار بگیرد:**

$$\omega = \sqrt{\frac{g \pm a}{\ell}}$$

که a شتاب حرکت آسانسور است.

+ : اگر آسانسور شتاب a رو به بالا داشته باشد.

− : اگر آسانسور شتاب a رو به پایین داشته باشد.

نکته **اگر آونگ در یک سیاره دیگر یا فاصله‌ای از زمین قرار بگیرد:**

$$\omega' = \sqrt{\frac{g'}{\ell}} \qquad g' = \frac{GM'}{r'^2}$$

که می‌توان براساس این رابطه، دوره تناوب جدید را محاسبه کرد:

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \times \sqrt{\frac{M}{M'}} \times (\frac{r'}{r})$$

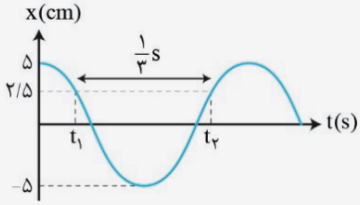
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست آونگ سادهٔ کم‌دامنه‌ای، در مدت‌زمان معین در فاصلهٔ r از مرکز زمین، ۴ نوسان کامل انجام می‌دهد. فاصلهٔ آونگ از مرکز زمین را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا در همان مدت زمان، یک نوسان کامل بیشتر انجام دهد؟

۱) ۲۰ - کاهش ۲) ۲۰- افزایش ۳) ۳۶- کاهش ۴) ۳۶- افزایش

پاسخ: گزینه ۱

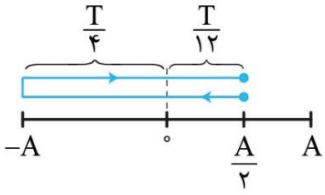
۳۸. نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. شتاب نوسانگر در لحظهٔ t_1 چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) ۴
۲) -۴
۳) ۸
۴) -۸

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | حرکت هماهنگ ساده

ابتدا دورهٔ تناوب نوسانگر را به دست می‌آوریم. باتوجه به نمودار، مسیر حرکت در بازهٔ زمانی (t_1, t_2) به صورت شکل مقابل است. باتوجه به مسیر، مدت این حرکت را برحسب دوره به دست می‌آوریم:



$$t_2 - t_1 = 2(\frac{T}{4}) + 2(\frac{T}{12}) = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{2}s$$

حالا طبق رابطهٔ شتاب - مکان، شتاب نوسانگر در لحظهٔ t_1 را به دست می‌آوریم:

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow a_{t_1} = -(\frac{2\pi}{T})^2 x_1 = -(\frac{2\pi}{0/5})^2 \times (2/5 \times 10^{-2}) = -4 m/s^2$$

۳۹. نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm نوسان می‌کند. اگر در یک لحظه انرژی‌های پتانسیل و جنبشی نوسانگر $U = 0/5J$ و $K = 2J$ باشد، بزرگی بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر در حین نوسان چند نیوتون است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - محاسباتی | انرژی در حرکت هماهنگ ساده

گام اول: ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر که برابر با مجموع انرژی‌های پتانسیل و جنبشی است را به‌دست می‌آوریم:

گام دوم (روش اول): با استفاده از روابط $E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$ و $F_{max} = mA\omega^2$ داریم:

$$F_{max} = \frac{\frac{1}{2}mA^2\omega^2}{\frac{1}{2}A} \Rightarrow F_{max} = \frac{2/5}{\frac{1}{2}(0/1)} = 50N$$

گام دوم (روش دوم): طبق روابط $E = \frac{1}{2}kA^2$ و $F = kx$، داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{1}{2}kA^2 \\ F_{max} = kA \end{cases} \Rightarrow E = \frac{1}{2}A \times (kA) \Rightarrow E = \frac{1}{2}A \times F_{max} \Rightarrow 2/5 = \frac{1}{2} \times 0/1 \times F_{max} \Rightarrow F_{max} = 50N$$

۴۰. در طناب A به جرم m یک تپ سینوسی با طول موج λ و بسامد f ایجاد شده است. در طناب B به جرم 2m یک تپ سینوسی با طول موج 2λ و بسامد 2f ایجاد شده است. اگر هر دو تپ طول طناب‌ها را در یک مدت زمان طی کنند، نیروی کشش طناب A چند برابر نیروی کشش طناب B است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | مشخصه‌های موج

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام اوّل: ابتدا نسبت تندی انتشار موج در دو طناب را به‌دست می‌آوریم و با استفاده از رابطهٔ $\Delta x = v.\Delta t$ نسبت طول دو طناب را حساب می‌کنیم.

$$v = \lambda f \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \times \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda}{2\lambda} \times \frac{f}{2f} = \frac{1}{4}$$

$$\text{(طول طناب)}\ L = v \cdot \Delta t \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$$

گام دوم: رابطهٔ $v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$ را به‌صورت نسبتی برای دو طناب می‌نویسیم تا نسبت نیروی کشش دو طناب به‌دست بیاید:

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{m_B}{m_A}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{1}} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{8}$$

۴۱. دو سر طناب بلند همگنی به چگالی $2\frac{g}{cm^3}$ و مساحت مقطع $5mm^2$ را با نیروی کشش به بزرگی $100N$ می‌کشیم. تندی انتشار موج عرضی در طناب چند متر بر ثانیه است؟

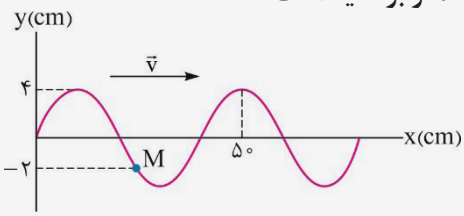
۱) ۱۰۰ ۲) $100\sqrt{2}$ ۳) ۱۰ ۴) $10\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۱ ساده - محاسباتی | مشخصه‌های موج

کافی است از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ با جایگذاری مقادیر برحسب واحدهای SI استفاده کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{100}{2 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-6}}} = 100\frac{m}{s}$$

۴۲. نقش یک موج عرضی سینوسی که در طناب منتشر شده است در لحظهٔ t_1 به‌صورت شکل زیر است. اگر نقطهٔ M از طناب در بازهٔ t_1 تا $t_1 + 0/1s$ مسافت $8cm$ را طی کرده باشد، تندی انتشار موج در محیط چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | مشخصه‌های موج

گام اول: چون مسافت طی شده توسط ذرهٔ M که در حال حرکت نوسانی ساده است در مدت $0/1s$ برابر $2A = 8cm$ است، پس بازهٔ $0/1s$ برابر نصف دورهٔ تناوب موج است. پس:

$$\frac{T}{2} = 0/1 \Rightarrow T = 0/2s$$

گام دوم: طول موج طبق نقش موج به‌دست می‌آید و با استفاده از رابطهٔ $\lambda = v \cdot T$، تندی موج را تعیین می‌کنیم.

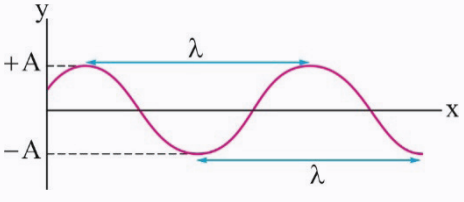
$$\frac{5}{4}\lambda = 0/5 \Rightarrow \lambda = 0/4m$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0/4 = v \times 0/2 \Rightarrow v = 2m/s$$

درسنامه:

۱) در حین انتشار امواج سینوسی، هر ذره از محیط، در حال حرکت هماهنگ ساده است و تمام قواعد حاکم بر حرکت هماهنگ ساده، در مورد تک تک ذرات محیط صدق می‌کند.

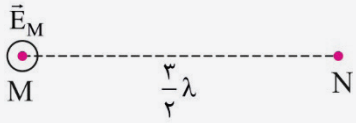
۲) اگر تصویر یک موج عرضی را در یک لحظه معین ثبت کنیم نقش موج رسم شده است. شکل مقابل یک مثال از نقش موج است.



از تصویر موج، می‌توان طول موج، (فاصله بین دوقله یا دو دره متوالی) و دامنه نوسان ذرات محیط را تعیین کرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳. یک موج الکترومغناطیسی سینوسی در خلأ در حال پیشروی در امتداد خط MN، از نقطه M به سوی نقطه N است. در لحظه t، میدان الکتریکی این موج در نقطه M بیشینه و جهت آن برون‌سو است. کدام گزینه توصیف درستی از وضعیت میدان مغناطیسی این موج در نقطه N و در لحظه t ارائه می‌دهد؟



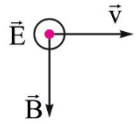
۱) میدان مغناطیسی صفر است.

۲) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن به سمت پایین است.

۳) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن به سمت بالا است.

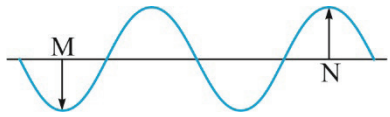
۴) بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه و جهت آن درون‌سو است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی | مشخصه های موج

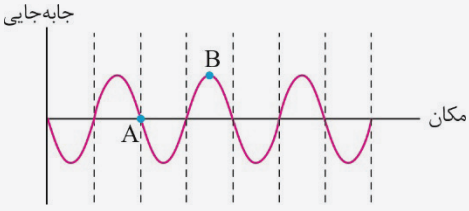


طبق قاعده دست راست و همچنین قانون همگام بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موج، میدان مغناطیسی در نقطه M و در لحظه t، بیشینه و به سمت پایین است:

با توجه به این که فاصله دو نقطه M و N برابر $\frac{3}{2}\lambda$ است، پس در همین لحظه میدان مغناطیسی در نقطه N بیشینه و جهت آن به سمت بالا است:



۴۴. نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج طولی که در فنری ایجاد شده است به‌صورت شکل زیر است. اگر نقاط A و B مربوط به دو نقطهٔ A و B از فنر باشند، کدام موارد نادرست است؟



الف) نقطهٔ B در مرکز یک فشردگی قرار دارد.

ب) نقطهٔ A در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و بازشدگی بیشینهٔ مجاور است.

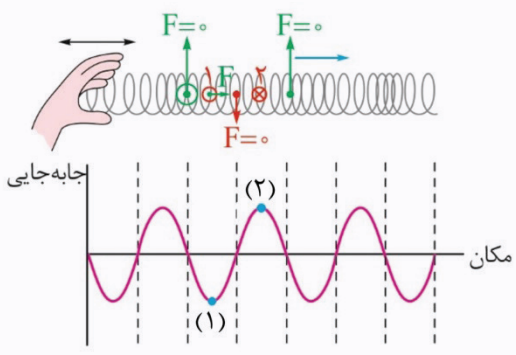
پ) نقطهٔ B در مرکز یک بازشدگی است.

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

پاسخ: گزینه ۴ ساده ـ مفهومی | مشخصه‌های موج

در موج طولی درون فنر، در یک لحظه از زمان، در مکان‌هایی که بیشترین جمع‌شدگی یا بیشترین بازشدگی حلقه‌ها رخ می‌دهد، جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل برابر صفر است. در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینهٔ مجاور هم، اندازهٔ جابه‌جایی هر جزء فنر از وضعیت تعادل بیشینه است. بنابراین A در مرکز جمع‌شدگی یا مرکزبازشدگی است و B در وسط فاصلهٔ بین یک جمع‌شدگی بیشینه و یک بازشدگی بیشینه قرار دارد. بنابراین هر سه مورد نادرست است.

یادآوری:



نمودار جابه‌جایی مکان یک موج طولی در فنر به شکل مقابل است.

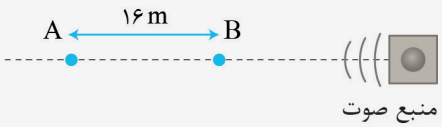
وضعیت نیروی خالص در نقاط (۱) و (۲) به شکل روبه‌رو است:

نقطه (۱): در این نقطه، سمت چپ آن، فنر جمع شده و می‌خواهد باز شود و سمت راست آن نیز می خواهد جمع شود پس نیروی خالص وارد بر نقطه (۱) به سمت راست است. پس این نقطه نسبت به مرکز تعادلش، در قسمت منفی قرار دارد.

با همین استدلال نقطه (۲) در مکان A+ قرار گرفته است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

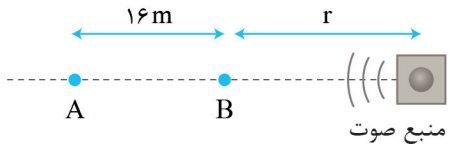
۴۵. مطابق شکل مقابل صدای منبع صوتی در نقاط A و B به ترتیب با شدت‌های $۵\times۱۰^{-۶}\frac{W}{m^۲}$ و $۴/۵\times۱۰^{-۵}\frac{W}{m^۲}$ شنیده می‌شود. توان این منبع صوت چند میلی‌وات است؟ $(\pi\simeq ۳)$



۱) ۴۳/۵۶ ۲) ۶۵/۴۳ ۳) ۳۴/۵۶ ۴) ۵۶/۴۳

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | مشخصه‌های موج

ابتدا فاصلهٔ دو شنونده از منبع صوت را به دست می‌آوریم. شدت صوت با مربع فاصلهٔ شنونده از منبع رابطهٔ عکس دارد. بنابراین:



$$I\propto\frac{۱}{r^۲}\Rightarrow\frac{I_B}{I_A}=\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^۲\Rightarrow\frac{۴/۵\times۱۰^{-۵}}{۵\times۱۰^{-۶}}=\left(\frac{۱۶+r}{r}\right)^۲\Rightarrow ۹=\left(\frac{۱۶+r}{r}\right)^۲\Rightarrow ۳=\frac{۱۶+r}{r}\Rightarrow r=۸m$$

با مشخص شدن فاصلهٔ شنوندهٔ B تا منبع، با استفاده از رابطهٔ شدت صوت توان منبع را به دست می‌آوریم:

$$I=\frac{P_{منبع}}{۴\pi r^۲}\Rightarrow ۴/۵\times۱۰^{-۵}=\frac{P_{منبع}}{۴\times۳\times۸^۲}\Rightarrow P_{منبع}=۳۴/۵۶\times۱۰^{-۳}W=۳۴/۵۶mW$$

۴۶. در چهارراهی همزمان چهار اتومبیل بوق می‌زنند. اگر شدت صوت آن‌ها در وسط چهارراه با هم برابر و تراز شدت صوت در وسط چهار راه برابر ۱۰۰dB باشد، شدت صوت هر یک از اتومبیل‌ها در وسط چهارراه چند واحد SI است؟ $(I_۰=۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^۲})$

۱) $۱۰^{-۲}$ ۲) $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۱۰^{-۳}$ ۴) $۲/۵\times۱۰^{-۲}$

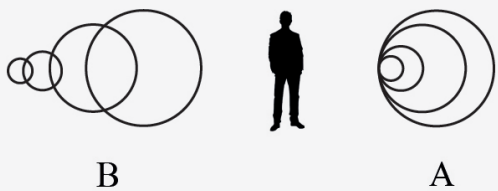
پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | مشخصه‌های موج

شدت صوت هر اتومبیل را I در نظر می‌گیریم. پس شدت صوت در وسط چهارراه برابر ۴I است.

با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت I را به دست می‌آوریم:

$$\beta=۱۰\log\frac{۴I}{I_۰}\Rightarrow ۱۰۰=۱۰\log\frac{۴I}{I_۰}\Rightarrow\frac{۴I}{I_۰}=۱۰^{۱۰}\Rightarrow ۴I=۱۰^{-۲}\Rightarrow I=\frac{۱}{۴۰۰}\frac{W}{m^۲}=۲/۵\times۱۰^{-۳}\frac{W}{m^۲}$$

۴۷. مطابق شکل زیر شخصی میان دو چشمهٔ صوت متحرک A و B که امواجی با بسامد یکسان را تولید می‌کنند، در حال سکون قرار گرفته است. اگر جبهه‌های امواج صوتی ایجاد شده توسط دو چشمه به صورت زیر باشد، چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟



الف) چشمهٔ A با تندی کمتر از تندی صوت به سمت شخص در حال حرکت است.

ب) بسامدی که شخص از چشمه B دریافت می‌کند، کمتر از بسامد دریافتی توسط چشمهٔ A است.

پ) چشمهٔ B با تندی صوت از شخص دور می‌شود.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی | مشخصه‌های موج

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

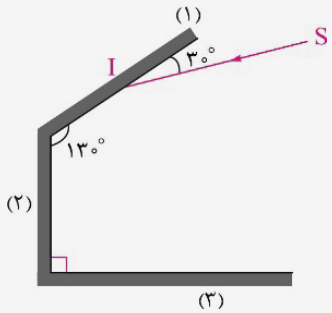
به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم.

الف نادرست؛ با توجه جبهه‌های موج اطراف دو چشمه، چشمهٔ A با سرعتی برابر با سرعت صوت در حال حرکت به سمت چپ و نزدیک شدن به شونده است و چشمهٔ B با سرعتی بیشتر از سرعت صوت در حال حرکت به سمت چپ و دور شدن از شنونده است.

ب درست؛ چون فاصلهٔ بین منبع A و شنونده در حال کم شدن است، بسامد شنیده شده از منبع A بیشتر از بسامد صوت این منبع است و چون فاصلهٔ بین منبع B و شونده در حال زیاد شدن است، بسامد شنیده شده از این منبع کمتر از بسامد آن است؛ پس بسامد شنیده شده از منبع A بیشتر از بسامد شنیده شده از منبع B است.

پ نادرست؛ با توجه به شکل جبهه‌های موج، تندی منبع B بیشتر از تندی محیط است و این چشمه در حال دور شدن از شنونده است.

۴۸. در شکل زیر زاویه انحراف پرتو SI و پرتو بازتاب شده از آینه (۳) چند درجه است؟ (پرتو از هر آینه یک بار بازتاب شده است)



۱) ۳۰

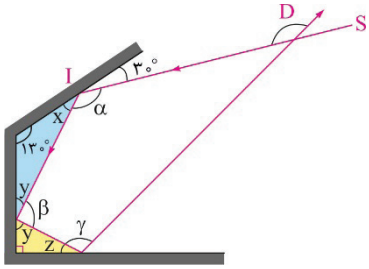
۲) ۶۰

۳) ۱۲۰

۴) ۱۵۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | بازتاب موج

کافی است مسیر حرکت پرتو را رسم کنیم.



$x = ۳۰^\circ$ طبق قانون بازتاب

$x + ۱۳۰ + y = ۱۸۰ \Rightarrow y = ۲۰^\circ$:طبق مجموع زاویه‌های داخلی مثلث آبی رنگ

$y + ۹۰ + z = ۱۸۰ \Rightarrow z = ۷۰^\circ$: طبق مجموع زاویه‌های داخلی مثلث زرد رنگ

زوایای α ، β، γ برابر است با:

$\alpha = ۱۸۰ - ۲x = ۱۸۰ - ۶۰ = ۱۲۰^\circ$

$\beta = ۱۸۰ - ۲y = ۱۸۰ - ۴۰ = ۱۴۰^\circ$

$\gamma = ۱۸۰ - ۲z = ۱۸۰ - ۱۴۰ = ۴۰^\circ$

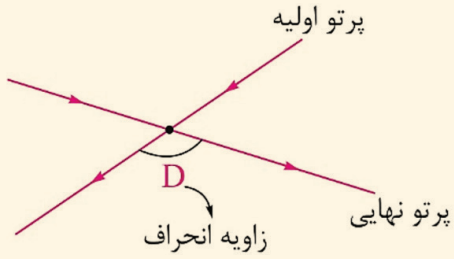
با توجه به شکل مکمل زاویه انحراف با سه زاویه γ ، β ، α تشکیل زوایای یک چهار ضلعی داده‌اند.

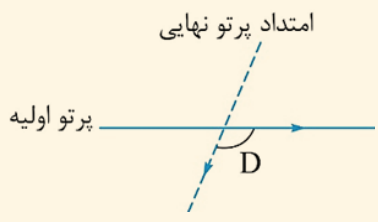
پس زاویه انحراف برابر است با:

$(۱۸۰ - D) + \alpha + \beta + \gamma = ۳۶۰ \Rightarrow (۱۸۰ - D) + ۱۲۰ + ۱۴۰ + ۴۰ = ۳۶۰^\circ \Rightarrow D = ۱۲۰^\circ$

تذکر برای آن که زاویه انحراف را با مکمل آن اشتباه نگیرید، پرتوها یا امتداد آن‌ها را رسم کنید تا یکدیگر را قطع کنند. از نقطه‌ای که این دو یکدیگر را قطع می‌کنند جهت پرتوها را مشخص کنید. زاویه‌ای که دو خط در جهت خارج شدن یا وارد شدن دو فلش می‌سازند زاویه انحراف است.

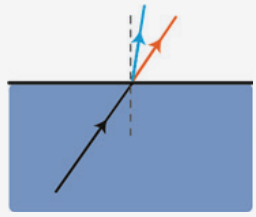
به شکل‌های زیر توجه کنید:

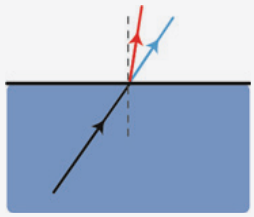


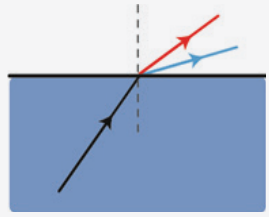


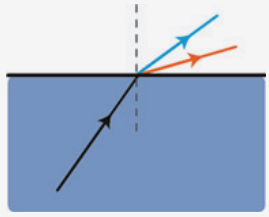
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۹. یک پرتو مرکب از دو رنگ آبی و قرمز از آب وارد هوا می‌شود. کدام گزینه شکل درستی از ورود پرتوها به هوا را درست نشان می‌دهد؟ (هر دو پرتو وارد هوا می‌شوند.)

۱)


۲)


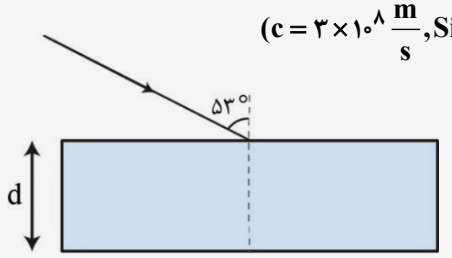
۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۳ ساده - حفظی | شکست موج

در ورود پرتو مرکب از یک محیط به محیط دیگر، هر چه طول موج بیشتر باشد، انحراف کمتر است. چون تندی پرتوها هنگام ورود به هوا بیشتر می‌شود، هر دو پرتو از خط عمود دور می‌شوند. پرتو قرمز نسبت به آبی کمتر از مسیر اولیه منحرف می‌شود زیرا طول موج بیشتری دارد.

۵۰. پرتو SI مطابق شکل از خلأ وارد تیغهٔ متوازی‌السطوحی به ضریب شکست $n=\frac{۴}{۳}$ می‌شود. اگر مدت حرکت پرتو درون تیغه تا خروج از آن ۱/۲ns باشد، ضخامت تیغه (d) چند سانتی‌متر است؟ $(c=۳\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}, \sin ۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) ۱۶/۲

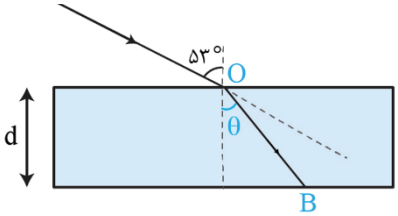
۲) ۱۸

۳) ۲۱/۶

۴) ۲۷

پاسخ: گزینه ۳ دشوار - محاسباتی | شکست موج

زاویه شکست را به دست می‌آوریم:



$$\frac{\sin\theta}{\sin ۵۳}=\frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{تیغه}}}\Rightarrow\frac{\sin\theta}{۰/۸}=\frac{۱}{\frac{۴}{۳}}\Rightarrow\sin\theta=\frac{۳}{۴}\times ۰/۸\Rightarrow\sin\theta=۰/۶\Rightarrow\theta=۳۷^\circ$$

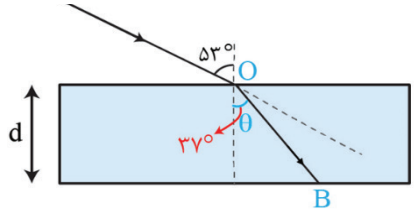
در ادامه باید سرعت حرکت پرتو در تیغه را بیابیم:

$$v=\frac{c}{n}\Rightarrow v=\frac{۳\times ۱۰^{۸}}{\frac{۴}{۳}}\Rightarrow v=\frac{۹}{۴}\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}$$

حالا باید مسافتی که پرتو در تیغه طی می‌کند (فاصله OB) را بیابیم:

$$\Delta x=v.t\xrightarrow[t=۱/۲\times ۱۰^{-۹}s]{v=\frac{۹}{۴}\times ۱۰^{۸}\frac{m}{s}}OB=\frac{۹}{۴}\times ۱۰^{۸}\times ۱/۲\times ۱۰^{-۹}\Rightarrow OB=۰/۲۷m=۲۷cm$$

در ادامه با داشتن زاویه θ و فاصله OB می‌توان ضخامت تیغه (d) را محاسبه کرد:



$$\cos ۳۷^\circ=\frac{d}{OB}\Rightarrow ۰/۸=\frac{d}{۲۷}\Rightarrow d=۲۱/۶cm$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۱. حلقه‌ای دایره‌ای به قطر ۲۰cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۴\times۱۰^{۳}\,G$ به گونه‌ای قرار دارد که خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ ۳۷° می‌سازند. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی وبر است؟ $(\pi=۳,\sin ۳۷^{\circ}=۰/۶)$

۱) $۷/۲\times۱۰^{۱}$ ۲) ۷/۲ ۳) ۹/۶ ۴) $۹/۶\times۱۰^{۱}$

پاسخ: گزینه ۲ ساده - محاسباتی | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده

ابتدا مساحت حلقه را حساب می‌کنیم:

$$A=\pi r^{۲}=۳(۰/۱)^{۲}=۳\times۱۰^{-۲}\,m^{۲}$$

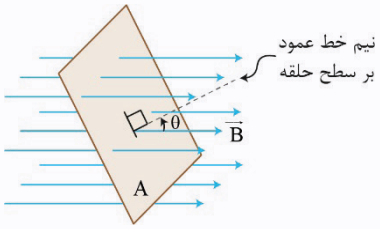
حالا از رابطهٔ $\varphi=BA\cos\theta$ ، شار مغناطیسی عبوری از حلقه را حساب کنیم. توجه کنید که θ زاویهٔ میدان با نیم خط عمود بر سطح حلقه است که این زاویه متمم زاویه میدان با سطح حلقه می‌باشد. بنابراین:

$$\theta=۹۰^{\circ}-۳۷^{\circ}=۵۳^{\circ}$$

$$\varphi=BA\cos\theta=(۴\times۱۰^{۳}\times۱۰^{-۴})\times(۳\times۱۰^{-۲})\times\cos ۵۳^{\circ}=۷/۲\times۱۰^{-۳}\,Wb=۷/۲mWb$$

درسنامه

شار مغناطیسی: اگر حلقه‌ای را درون میدان مغناطیسی قرار دهیم از درون آن خطوط میدان عبور می‌کنند. شار مغناطیسی، کمیتی است که می‌توان آن را متناسب با تعداد خطوط عبوری از حلقه دانست.



$$\Phi=BA\,Cos\,\theta$$

B: اندازه میدان مغناطیسی برحسب تسلا

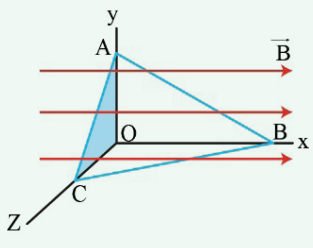
A: مساحت حلقه برحسب مترمربع

θ : زاویه میدان مغناطیسی با نیم خط عمود بر سطح حلقه

نکته شار مغناطیسی کمیتی عددی است که یکای آن در SI، وِبر (Wb) است که معادل با «تسلا × مترمربع» می‌باشد.

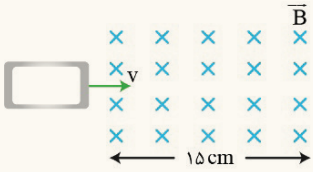
نکته زاویه میدان با سطح حلقه با زاویهٔ θ متمم یکدیگرند.

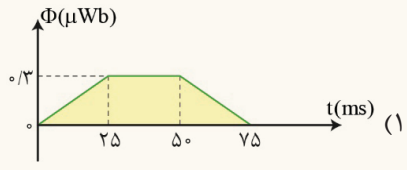
نکته شار عبوری از یک صفحه معادل شار عبوری از تصویر آن صفحه عمود بر راستای میدان می‌باشد.

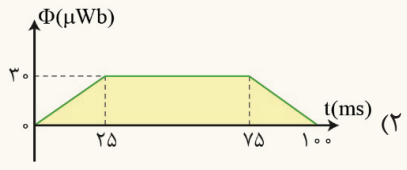


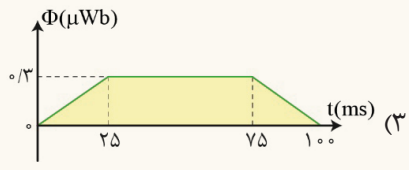
به عنوان مثال شار عبوری از صفحهٔ ABC در شکل زیر برابر با شار عبوری از صفحهٔ AOC است. (خطوط میدان موازی محور x است.)

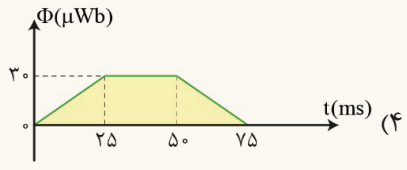
تست‌درتست **حلقهٔ فلزی مستطیل شکلی به ابعاد $۳cm\times۵cm$ با سرعت ثابت $۲m/s$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ۲G می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار تغییرات شار مغناطیسی برحسب زمان که از حلقه می‌گذرد، کدام است؟**



۱)


۲)


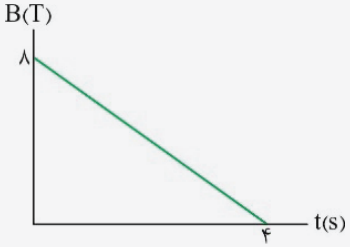
۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۲. نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک پیچه با N دور که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است به‌صورت شکل زیر است. جریان القایی متوسط در بازهٔ زمانی $(0/1s, 2/7s)$ چند آمپر است؟ (مساحت هر حلقه از پیچه $200cm^2$ و مقاومت هر حلقه $0/02\Omega$ است.)



۱) ۰/۵

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده

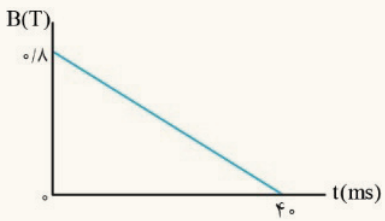
چون تغییرات B نسبت به زمان خطی است، پس $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در هر بازهٔ زمانی بین صفر تا ۴s برابر با $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ در بازهٔ $(0/1s, 2/7s)$ است. پس آهنگ تغییر میدان مغناطیسی در بازهٔ $(0/1s, 2/7s)$ برابر است با:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t}=\frac{0-8}{4-0}=-2\frac{T}{s}$$

مقاومت کل پیچه برابر با $R_{eq}=N\times R$ است که R مقاومت یک حلقه از پیچه است. جریان القایی متوسط برابر است با:

$$\bar{I}=-\frac{N}{R_{eq}}\times\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=\frac{-\cancel{N}}{\cancel{N}\times R}\times\frac{\Delta B}{\Delta t}A\times\cos\theta=\frac{-1}{0/02}\times(-2)\times2\times10^{-2}\times1=2A$$

تست‌درتست پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $40cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=30ms$ چند ولت است؟



۱) ۱۲۰

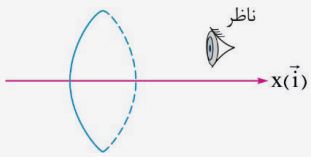
۲) ۴۰

۳) ۳۰

۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۲

۵۳. در ناحیه‌ای از فضا میدان مغناطیسی به معادلهٔ $\vec{B}=(-2t+4)\vec{i}$ برقرار است. در این ناحیه یک حلقه مطابق شکل که محور xها بر سطح آن عمود است قرار دارد. از دید ناظری که سمت راست حلقه قرار دارد، جهت جریان القایی در حلقه در بازهٔ زمانی $(1s, 3s)$ به کدام صورت است؟



۱) ساعتگرد

۲) پادساعتگرد

۳) ابتدا ساعتگرد سپس پاد ساعتگرد

۴) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - کاربردی | قانون لنز

با توجه به معادلهٔ میدان مغناطیسی بر حسب زمان، در بازهٔ $(1s, 2s)$، جهت میدان مغناطیسی در جهت محور x و اندازهٔ آن در حال کاهش است. طبق قانون لنز جهت میدان مغناطیسی القایی باید در جهت محور x باشد. با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در این بازه به‌صورت پادساعتگرد است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در بازهٔ زمانی $(2s,3s)$ با توجه به معادلهٔ میدان مغناطیسی، جهت میدان مغناطسی خلاف جهت محور x و اندازهٔ آن در حال افزایش است. بنابراین در این بازه طبق قانون لنز، جهت میدان القایی در حلقه باید در جهت محور x باشد، باز هم طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی در حلقه به صورت پادساعتگرد است.



در نتیجه گزینهٔ ۲ پاسخ درست است.

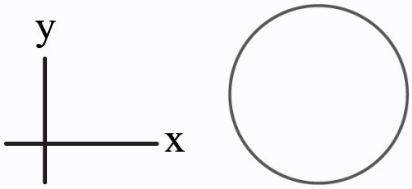
درسنامه: قانون لنز

براساس قانون لنز، جهت جریان القایی در یک حلقه در جهتی است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییرات شار مغناطیسی مخالفت کند.

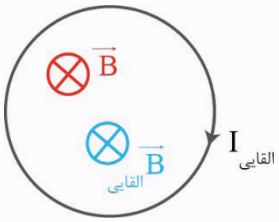
یعنی اگر شار مغناطیسی در حال افزایش بود، میدان مغناطیسی القایی، مخالف میدان مغناطیسی اصلی و اگر شار مغناطیسی در حال کاهش بود، میدان مغناطیسی القایی هم‌جهت با میدان مغناطیسی اصلی است.

نکته اساس قانون لنز، همان اصل پایستگی انرژی است.

مثال: اگر میدان مغناطیسی طبق رابطه $\vec{B}=(t-3)\hat{k}$ تغییر کند، جهت جریان القایی در مدار مقابل را با گذشت زمان تعیین کنید.



پاسخ: در بازه زمانی $(0-3s)$ جهت میدان مغناطیسی، خلاف جهت محور Z و درون‌سو است و با گذشت زمان با کاهش اندازه میدان، شار مغناطیسی کم می‌شود.



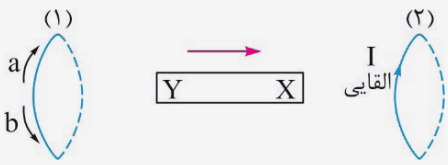
پس باید میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی، هم‌جهت با میدان و درون‌سو باشد، پس طبق قاعده دست راست، جریان الکتریکی القایی ساعتگرد است.

از ثانیه ۳ به بعد، جهت میدان مغناطیسی عوض شده و در جهت $+Z$، یعنی برون‌سو می‌شود.

با گذشت زمان، اندازه میدان مغناطیسی افزایش یافته و شار مغناطیسی زیاد می‌شود. پس باید جریان القایی میدانی درون‌سو ایجاد کند تا با افزایش شار مخالفت کند.

به این ترتیب، همچنان جریان القایی ساعتگرد است.

۵۴. مطابق شکل آهنربایی در بین دو حلقه در حال حرکت به سمت راست است. در این لحظهٔ، جهت جریان القایی در حلقه (۲) به صورت نشان داده شده است. در این لحظه جهت جریان القایی در حلقهٔ (۱) و قطب Y آهنربا کدام است؟



۱) S - (a)

۲) N - (a)

۳) N - (b)

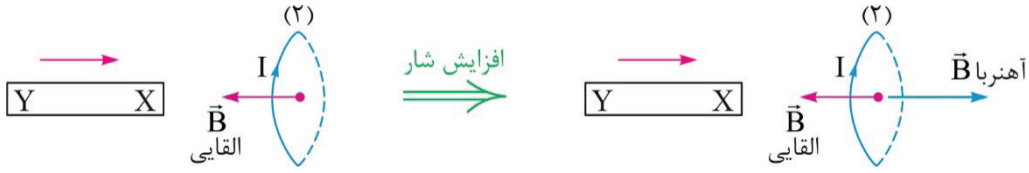
۴) S - (b)

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - کاربردی | قانون لنز

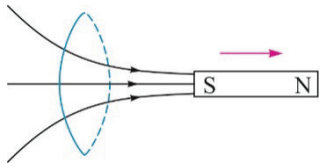
با توجه به جهت جریان القایی در حلقهٔ (۳)،جهت میدان القایی در این حلقه به سمت چپ است. چون آهنربا در حال نزدیک شدن به این حلقه

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

است، شار عبوری از آن در حال افزایش است. بنابراین جهت میدان آهنربا که از درون حلقهٔ (۲) عبور می‌کند. خلاف جهت B القایی در آن و به سمت راست است. بنابراین قطب X آهنربا قطب N است.



با توجه به اینکه قطب Y آهنربا قطب S است، جهت خطوط میدان آن در اطراف این قطب که از حلقهٔ (۱) عبور می‌کند. به صورت شکل زیر است:



با دور شدن آهنربا، از حلقهٔ (۱) شار عبوری از آن کم می‌شود. طبق قانون لنز جهت میدان القایی باید هم‌سو با میدان آهنربا و به سمت راست باشد. طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی در جهت (b) است.



درسنامه:

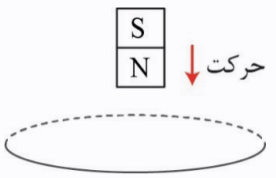
در این قبیل مسائل، طبق قانون لنز و درسنامه مسأله، می‌توان جهت جریان القایی در حلقه را معین کرد. اما قصد داریم تا روش حل دیگری مبنی بر قانون لنز را بیان کنیم.

طبق قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی آن با تغییر شار مخالفت کند.

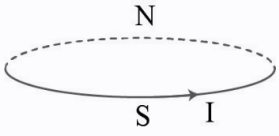
پس در واقع جریانی که در مدار القا می‌شود، با تغییر وضعیت مخالف است.

به این ترتیب، می‌توان ابتدا نیرویی که در اثر جریان القایی ایجاد می‌شود را معین کرد و براساس آن جهت جریان القایی را تعیین کرد.

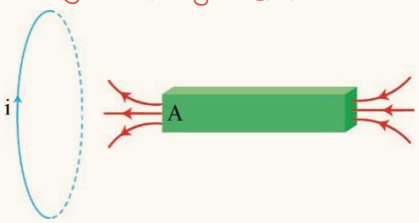
به عنوان مثال، در شکل مقابل، با رها شدن آهنربا و حرکت آن شار مغناطیسی حلقه تغییر می‌کند. برای اینکه حلقه با تغییر شار مخالفت کند، باید مانع حرکت آهنربا به پایین شود. به همین جهت باید حلقه شبیه یک آهنربای تخت شود که بالای آن قطب N و پایین حلقه قطب S است.



به این ترتیب طبق قاعده دست راست، بایستی جریان القایی به شکل مقابل باشد.



تست‌درتست مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟ (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲)



۱) N و ←

۲) N و →

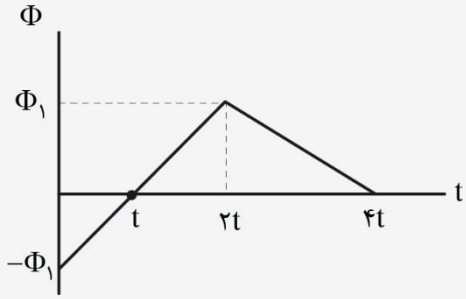
۳) S و ←

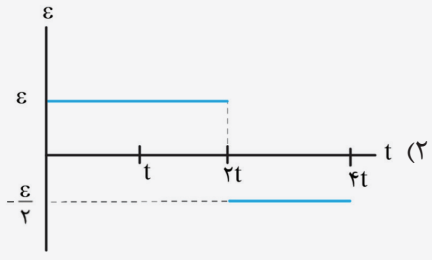
۴) S و →

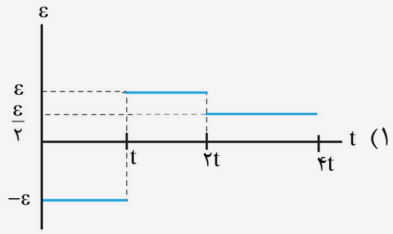
پاسخ: گزینه ۲

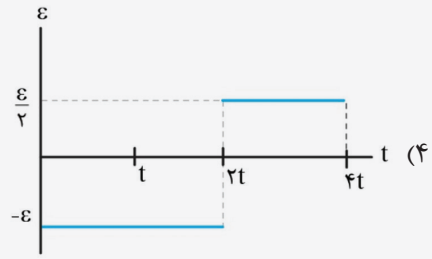
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

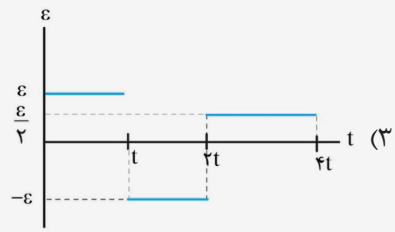
۵۵. نمودار زیر تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه را نشان می‌دهد. نمودار نیروی محرکه القایی آن مطابق کدام گزینه است؟











پاسخ: گزینه ۴ مفهومی - ساده | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده

در بازهٔ $(0,2t)$ شیب خط که برابر $\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ است، ثابت و مثبت می‌باشد. بنابراین طبق رابطهٔ $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$، نیروی محرکه در این بازه ثابت و مقداری منفی است. بنابراین گزینهٔ ۴ پاسخ درست است.

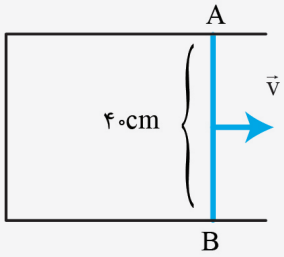
درسنامه: قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

این قانون بیان می‌کند که نیروی محرکه القایی در یک حلقه بسته، متناسب با آهنگ تغییرات شار مغناطیسی حلقه است. $\varepsilon \propto \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

و به طور کلی رابطه مقابل بین نیروی محرکه القایی و شار برقرار است: $\varepsilon = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ که N تعداد حلقه‌ها و $\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$، آهنگ تغییر شار است.

نکته طبق رابطه بیان شده، شیب خط نمودار $(\phi - t)$، ضربدر تعداد دور حلقه‌ها برابر با قرینه نیروی محرکه القایی است.

۵۶. مطابق شکل سیم **AB** را با سرعت ثابت $۲\frac{m}{s}$ به سمت راست روی رسانای **U** شکل حرکت می‌دهیم. اگر سیم و رسانای **U** شکل درون میدان مغناطیسی یکنواختی که عمود بر صفحه است، قرار داشته باشند، جهت و اندازهٔ این میدان برحسب تسلا کدام باشد تا جریان **۰/۲ A** به صورت ساعتگرد در رسانا و سیم القا شود؟ (مقاومت مدار **۱۰Ω** است.)



۱) برونسو - ۰/۴

۲) برونسو - ۲/۵

۳) درونسو - ۰/۴

۴) درونسو - ۲/۵

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

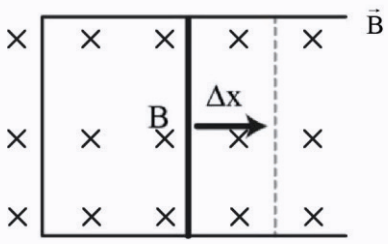
با استفاده از رابطهٔ $|\varepsilon| = Bv\ell$، $I = \frac{|\varepsilon|}{R}$، اندازهٔ میدان مغناطیسی را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{Bv\ell}{R} = \frac{B \times ۲ \times ۰/۴}{۱۰} = ۰/۲ \Rightarrow B = ۲/۵\,T$$

با حرکت سیم AB به سمت راست، مساحت حلقه افزایش می‌یابد، پس شار عبوری از حلقه نیز افزایش یافته است. طبق قانون لنز، جهت میدان القایی خلاف جهت میدان اصلی خواهد بود. با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت میدان القایی درونسو پس جهت میدان اصلی برونسو است.

درسنامه:

اگر یک ضلع از یک قاب رسانا که در میدان مغناطیسی B و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد را با تندی v حرکت دهیم، سطح حلقه متناسب با زمان تغییر می‌کند و در پی آن شار مغناطیسی حلقه نیز تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی در این حالت برابر است با:



$$\varepsilon = \left|N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{B\Delta A}{\Delta t}\right| = \left|BL\frac{\Delta x}{\Delta t}\right| = BLv$$

۵۷. به ترتیب از راست به چپ کدام یکا معادل «ولت در ثانیه» و کدام یکا معادل «هانری بر اهم» است؟

۱) تسلا در مترمربع - ثانیه
۲) آمپر - ثانیه
۳) تسلا در مترمربع- هرتز
۴) آمپر - هرتز

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - محاسباتی | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده - القاگرها

طبق رابطهٔ $\overline{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$، حاصلضرب نیروی محرکه القایی در زمان از جنس تغییرات شار است. پس:

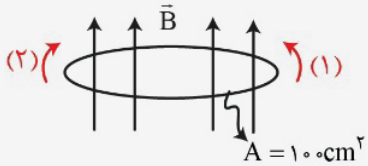
$$[\overline{\varepsilon}][\Delta t] = [\Delta\varphi] \Rightarrow V \times s = Wb \xrightarrow{\varphi = BA\cos\theta} V \times s = T.m^۲$$

پس ولت در ثانیه معادل تسلا در مترمربع است.

طبق دو رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}LI^۲$ و $U = RI^۲t$ داریم:

$$RI^۲t = \frac{۱}{۲}LI^۲ \Rightarrow \left[\frac{L}{R}\right] = [t] \Rightarrow \frac{\text{هانری}}{\text{اهم}} = \text{ثانیه}$$

۵۸. مطابق شکل حلقه‌ای عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴mT که جهت آن رو به بالا است قرار دارد. اگر در مدت ۱۰ms بزرگی میدان به ۲mT و جهت آن رو به پایین تغییر کند، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه برحسب میلی‌ولت و جهت جریان القایی در آن کدام است؟



۱) ۲، (۱)
۲) ۶، (۲)
۳) ۲، (۲)
۴) ۶، (۱)

پاسخ: گزینه ۴ محاسباتی و کاربردی - متوسط | قانون القا الکترومغناطیسی فاراده

می‌توان تغییرات میدان مغناطیسی را حساب کرد و بزرگی نیروی محرکه القایی را با قانون القای فاراده به دست آورد.

$$|\overline{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}| = |-۱ \times \frac{\Delta BA\cos\theta}{\Delta t}| = |-۱ \times \frac{۶\times۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۲}}{۱۰^{-۲}}| = ۶\times۱۰^{-۳}\,V \Rightarrow |\overline{\varepsilon}| = ۶\,mV$$

باتوجه به قانون لنز جهت میدان القایی باید به سمت بالا باشد تا با تغییر شار مخالفت کند. طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در جهت (۱) است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۹. ضریب القاوری یک سیملوله ۲mH و جریان عبوری از آن ۲A است. انرژی ذخیره شده در سیملوله چند میلی‌ژول است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳ محاسباتی - ساده | القاگرها

کافی است از رابطهٔ $U=\frac{۱}{۲}LI^۲$ استفاده کنیم. L را برحسب میلی هانری جایگزین می‌کنیم تا انرژی ذخیره شده در القاگر برحسب میلی‌ژول به دست بیاید:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^۲=\frac{۱}{۲}\times ۲\times (۲)^۲=۴\,mJ$$

درسنامه: انرژی ذخیره شده در القاگر

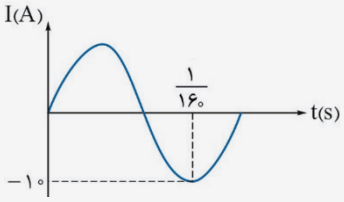
در حین تغییر جریان عبوری از القاگر، براساس قانون لنز، انرژی ذخیره شده در القاگر تغییر می‌کند اگر جریان عبوری افزایش یابد. انرژی ذخیره شد، افزایش یافته و اگر جریان کاهش یابد، انرژی ذخیره شده در القاگر کاهش می‌یابد.

انرژی ذخیره شده در حالی که جریان ثابت I از القاگر با ضریب القاوری L می‌گذرد برابر است با:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^۲$$

که L : ضریب القاوری است.

۶۰. نمودار تغییرات جریان متناوب سینوسی به‌صورت شکل زیر است، توان مصرفی مقاومت ۳۰۰mΩ در لحظهٔ $\frac{۱}{۱۴۴۰}$ ثانیه چند وات است؟



۱) ۱۰۰

۲) ۷/۵

۳) ۷۵

۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | جریان متناوب

$$۳\frac{T}{۴}=\frac{۱}{۱۶۰}\Rightarrow T=\frac{۱}{۱۲۰}s$$

$$I=I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\Rightarrow I=۱۰\sin(۲۴۰\pi t)\Rightarrow I=۱۰\sin ۲۴۰\pi\times\frac{۱}{۱۴۴۰}=۱۰\sin\frac{\pi}{۶}=۵A$$

$$P=RI^۲\Rightarrow P=۳۰۰\times ۱۰^{-۳}\times ۲۵=۷/۵W$$

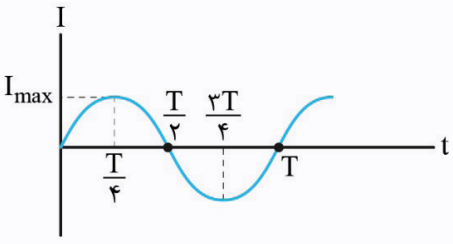
درسنامه:

معادله جریان متناوب برحسب زمان به صورت زیر است:

$$I=I_{max}\,Sin\frac{۲\pi}{T}t$$

که در این رابطه I_{max} حداکثر جریان و T، دوره تناوب جریان است.

نمودار تغییرات جریان برحسب زمان، برای یک جریان متناوب سینوسی به شکل مقابل است:



یادآوری: توان مصرفی یک مقاومت، که از آن جریان I عبور می‌کند برابر است با:

$$P=RI^۲=\frac{V^۲}{R}=VI$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۲ آزمون مرحله ۱۰

شیمی دوازدهم | ۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

۶۱. چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟

۱) الماس به دلیل سختی زیاد، با وارد کردن فشار بالا باعث خرد شدن مستقیم شیشه می‌شود.

۲) الماس به دلیل ساختار بلوری منظم، انرژی گرمایی را به خوبی منتقل کرده و شیشه را نرم می‌کند.

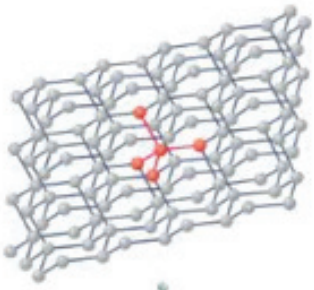
۳) الماس با سختی بسیار بالا و نوک‌های تیز میکروسکوپی، مسیر شکست کنترل‌شده‌ای در شیشه ایجاد می‌کند.

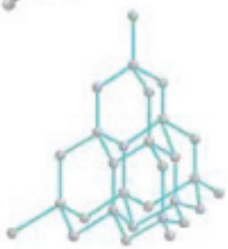
۴) الماس جزو معدود موادی است که با اجزای سازندهٔ شیشه واکنش داده و پیوندهای شیشه را می‌تواند بشکند.

پاسخ: گزینه ۳ مفهومی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - الماس

الماس نوعی جامد کووالانسی است که در ساختار آن فقط پیوندهای اشتراکی C – C وجود دارد. به همین دلیل سختی بسیار بالایی دارد. از این‌رو می‌توان از الماس برای ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه استفاده کرد. در واقع الماس با سختی بسیار بالا و نوک‌های تیز میکروسکوپی، مسیر شکست کنترل‌شده‌ای در شیشه ایجاد می‌کند.







نکته ویژگی‌های الماس:

۱ الماس دگرشکلی طبیعی از کربن است که شفاف، درخشان و شکننده است (چکش‌خوار نیست.).

۲ الماس جامدی کووالانسی است که ساختاری سه‌بعدی و غول‌آسا دارد.

۳ هر بلور الماس شامل تعداد بسیار زیادی از اتم‌های کربن است که با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۴ در الماس، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

تذکر به‌طور کلی می‌توان گفت، میان اتم‌های کربن موجود در یک قطعهٔ الماس با n اتم کربن، در مجموع ۲n پیوند اشتراکی وجود دارد؛ زیرا با توجه به ساختار الماس، هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر، چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و هر پیوند اشتراکی میان دو اتم کربن مشترک است.

۵ الماس و به‌طور کلی جامدهای کووالانسی نقطهٔ ذوب بسیار بالایی دارند؛ زیرا برای ذوب کردن آن‌ها باید بر پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها غلبه کرد.

۶ بلورهای الماس به دلیل داشتن شبکهٔ غول‌آسا از اتم‌ها که با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند، بسیار سخت هستند. به همین دلیل است که از الماس در ساخت مته و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود، البته از الماس‌هایی که ظاهر شفاف دارند برای تهیهٔ زیورآلات نیز استفاده می‌شود.

۶۲. علت اصلی سرخ‌فام بودن خاک رس در برخی مناطق کدام است؟

۱) وجود یون‌های آهن (II)

۲) حضور آهن (III) اکسید

۳) وجود درصد بالای سیلیس

۴) رطوبت بالای خاک و جذب نور مرئی

پاسخ: گزینه ۲ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - اجزای خاک رس

آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) نوعی رنگ‌دانهٔ معدنی و قرمزرنگ است که در خاک رس نیز وجود دارد. سرخ‌فام بودن خاک رس را می‌توان به حضور آهن (III) اکسید در آن نسبت داد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه:

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول زیر، نام و درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است:

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
نام	سیلیسیم دی‌اکسید (سیلیس)	آلومینیم اکسید	آب	سدیم اکسید	آهن (III) اکسید	منیزیم اکسید	طلا و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

تذکر همان‌طور که مشاهده می‌کنید، خاک رس مخلوطی از اکسیدهای فلزی (Al_2O_3، Fe_2O_3، Na_2O و MgO)، اکسید شبه‌فلزی (SiO_2) و اکسید نافلزی (H_2O) است.

درصد جرمی هر ماده در یک نمونه، جرم آن ماده را بر حسب گرم در صد گرم از نمونهٔ محتوی آن نشان می‌دهد.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم مادهٔ موردنظر}}{\text{جرم نمونه}} \times ۱۰۰$$

مثال: درصد جرمی H_2O در نمونهٔ خاک رس برابر ۱۳/۳۲ است؛ یعنی در ۱۰۰ گرم از این خاک رس، ۱۳/۳۲ گرم آب وجود دارد.

رنگ سرخ خاک رس به دلیل وجود آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) موجود در آن است. اگه یادتون باشه قبلاً گفتیم که آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

سفال از اولین مواد ساختگی بود که انسان برای رفع نیازهای خود از آن استفاده نمود. یکی از کاربردهای خاک رس، استفاده از آن در ساخت ظروف سفالی است.

برای ساخت ظروف سفالی، خاک رس را با آب ترکیب کرده و پس از شکل دادن و خشک کردن سفال، به منظور سخت و محکم شدن آن، در دمای بالا پخته می‌شود. در این شرایط آب موجود در سفال تبخیر شده و درصد جرمی آن کاهش می‌یابد.

تذکر هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، بیشتر از جرم آب موجود در آن کاسته می‌شود.

در خاک‌های رس، بیشترین درصد جرمی مربوط به SiO_2 است. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که SiO_2 افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

تذکر وجود SiO_2 باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش‌کنده‌های روی آن‌ها می‌شود.

ترکیب وجود اکسیدهای فلزی در خاک رس سبب می‌شود که این خاک خاصیت بازی داشته باشد، از این‌رو برای شستن ظروف چرب می‌توان از خاک رس استفاده نمود.

۶۳. کدام مطلب در ارتباط با سیلیس نادرست است؟

۱) ماسه نمونه‌ای ناخالص از سیلیس است.

۲) در ساختار آن پیوندهای کووالانسی $Si-O$ و $O-O$ وجود دارد.

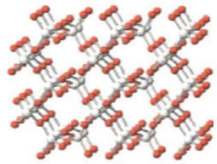
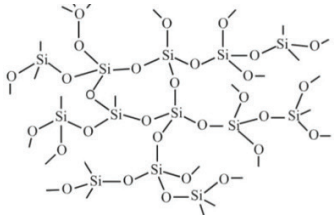
۳) سیلیس، فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین به‌شمار می‌رود.

۴) پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

پاسخ: گزینه ۲ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - سیلیس و ویژگی‌های آن

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ بوده و دارای ساختار به هم پیوسته و غول‌آسا است.

تله‌تستی دقت کنید که در ساختار سیلیس **فقط پیوندهای Si - O** وجود دارد و هیچ نوع پیوند اشتراکی دیگری در ساختار آن دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

۳ سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است به طوری‌که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰ درصد پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند. از این‌رو، سیلیس (SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیارهٔ زمین به شمار می‌رود.

۴ پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس داشت.

درسنامه: همه چیز دربارهٔ سیلیس

۱ فراوان‌ترین ماده در خاک‌های رس است.

۲ یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

۳ وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش‌کنده‌های روی آن‌ها شده است.

۴ فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین به‌شمار می‌آید.

۵ کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص آن است.

۶ سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۷ جزو جامدهای کووالانسی است؛ نقطهٔ ذوب و مقاومت گرمایی بالایی دارد و دیرگداز است.

۸ شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است.

۹ در ساختار آن، هر اتم سیلیسیم به ۴ اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن به ۲ اتم سیلیسیم متصل است.

۱۰ در هر حلقهٔ چندضلعی موجود در ساختار آن، شمار اتم‌های Si و O برابر است.

۶۴. درصد جرمی سیلیس، آب و آلومینیم اکسید در یک نمونه خاک رس به ترتیب برابر ۴۸، ۱۳ و ۳۹ درصد است. در اثر گرما، مقداری از آب تبخیر شده و در خاک حاصل، درصد جرمی سیلیسیم، ۲/۸ برابر درصد جرمی آب می‌شود. درصد جرمی آلومینیم اکسید در خاک حاصل به تقریب کدام است؟ $(O=16, Si=28 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۷۷ ۲) ۴۲/۲۲ ۳) ۴۱/۵۵ ۴) ۴۱/۰۵

پاسخ: گزینه ۴ محاسباتی - دشوار | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - مسائل درصد جرمی

استراتژی ابتدا با توجه به درصد جرمی سیلیس، درصد جرمی سیلیسیم را به دست می‌آوریم و سپس از روی نسبت درصد جرمی سیلیسیم به درصد جرمی آب در خاک حاصل، جرم آب تبخیرشده را به دست می‌آوریم و در نهایت درصد جرمی آلومینیم اکسید را در خاک رس حاصل محاسبه می‌کنیم.

گام اول: با توجه به درصد جرمی سیلیس در خاک رس، درصد جرمی سیلیسیم را در خاک رس اولیه به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی Si} = \text{درصد جرمی } SiO_2 \times \frac{\text{جرم مولی Si}}{\text{جرم مولی } SiO_2} \rightarrow \text{درصد جرمی Si} = 48 \times \frac{28}{60} = 22/4\%$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: فرض می‌کنیم که نمونه خاک رس اولیه ۱۰۰ گرم جرم داشته است، بنابراین با توجه به درصد جرمی مواد، جرم سیلیس، آب و آلومینیم اکسید در آن به ترتیب برابر ۴۸، ۱۳ و ۳۹ گرم بوده است. در اثر گرما فرض می‌کنیم که x گرم از آب موجود در خاک رس تبخیر شده است، بنابراین جرم خاک رس حاصل به $100-x$ گرم می‌رسد. دقت کنید که جرم سایر مواد در اثر گرما دچار تغییر نمی‌شود. حال با توجه به نسبت درصد جرمی سیلیسیم به درصد جرمی آب، جرم آب تبخیرشده را به دست می‌آوریم:

تذکر با توجه به این‌که جرم خاک رس اولیه را ۱۰۰ گرم فرض کردیم، جرم آب و سیلیسیم به ترتیب x - ۱۳ و ۲۲/۴ گرم می‌شود.

$$\frac{\text{جرم Si}}{\text{جرم } H_2O}=\frac{\text{درصد جرمی Si}}{\text{درصد جرمی } H_2O}\xrightarrow{\text{جرم نمونه برای Si و } H_2O \text{ یکسان است}}\text{درصد جرمی}=\frac{\text{جرم مادهٔ موردنظر}}{\text{جرم نمونه}}\times 100$$

$$\Rightarrow \frac{22/4}{13-x}=2/8 \Rightarrow x=5\,g$$

بنابراین جرم خاک رس حاصل برابر $100-5=95$ گرم خواهد بود.

گام سوم: جرم آلومینیم اکسید در خاک رس حاصل همان ۳۹ گرم است، بنابراین درصد جرمی آن برابر است با:

$$\text{درصد جرمی } Al_2O_3=\frac{\text{جرم } Al_2O_3}{\text{جرم خاک رس}}\times 100=\frac{39}{95}\times 100\simeq 41/05\%$$

۶۵. کدام عبارت‌ها، در رابطه با الماس و گرافیت درست هستند؟

الف) ماده‌ای که سختی بیشتری دارد، برخلاف مادهٔ دیگر، رسانای گرما بوده و ظاهری شفاف دارد.

ب) ماده‌ای که اندازهٔ آنتالپی سوختن آن در شرایط یکسان کوچک‌تر است، نسبت به مادهٔ دیگر، در جرم برابر، حجم بیشتری دارد.

پ) ماده‌ای که دارای جاذبهٔ وان‌درووالسی است، در مقایسه با مادهٔ دیگر، از فراوانی کم‌تری در طبیعت برخوردار است.

ت) ماده‌ای که دارای چینش سه‌بعدی اتم‌ها است، نسبت به مادهٔ دیگر با جرم برابر، شمار پیوندهای اشتراکی بیشتری دارد.

۱) الف، ب ۲) الف، پ ۳) ت، ب ۴) ت، پ

پاسخ: گزینه ۱ حفظی / مفهومی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - مقایسه الماس و گرافیت

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف الماس نسبت به گرافیت سختی بیشتری دارد. الماس رسانای گرما (نه الکتریسیته) بوده و ظاهری شفاف دارد و در حالی‌که گرافیت رسانای الکتریسیته (نه گرما) است و ظاهری تیره و کدر دارد.

ب گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است، در نتیجه مقدار آنتالپی سوختن آن کوچک‌تر است. چگالی گرافیت از الماس کم‌تر بوده، بنابراین در جرم برابر از آن‌ها طبق رابطه $(\text{حجم}=\frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}})$، حجم گرافیت از الماس بیشتر خواهد بود.

پ بین لایه‌های سازنده گرافیت، جاذبهٔ واندروالسی وجود دارد. گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است، از این‌رو در طبیعت فراوانی بیشتری دارد و کربن در طبیعت اغلب به شکل گرافیت دیده می‌شود.

ت الماس و گرافیت به ترتیب دارای چینش سه‌بعدی و دوبعدی از اتم‌ها هستند. در جرم‌های برابر، شمار پیوندهای اشتراکی در گرافیت و الماس باهم برابر است.

جمع‌بندی: شباهت‌ها و تفاوت‌های الماس و گرافیت و مقایسهٔ ویژگی‌های آن‌ها با یکدیگر

شباهت‌ها

۱- هر دو از آلوتروپ‌های طبیعی کربن هستند.

۲- هر دو از جامدهای کووالانسی هستند.

۳- هر دو دیرگداز بوده و نقطهٔ ذوب بالایی دارند.

۴- در ساختار هر دو گونه، اتم‌های کربن چهار پیوند اشتراکی تشکیل داده‌اند.

۵- چگالی هر دو دگرشکل، بیشتر از چگالی آب $(1\,g.cm^{-3})$ بوده و در آب فرو می‌روند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تفاوت‌ها	۱- گرافیت جامد کووالانسی دوبعدی ولی الماس جامد کووالانسی سه‌بعدی است. ۲- گرافیت سیاه‌رنگ بوده و ظاهری تیره دارد ولی الماس خالص ظاهری شفاف دارد. ۳- در گرافیت هر اتم کربن به سه اتم کربن متصل است ولی در الماس هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است. ۴- گرافیت جامدی نرم ولی الماس جامدی بسیار سخت است. (علت: وجود نیروهای وان‌درووالسی میان صفحات گرافیت) ۵- گرافیت برخلاف الماس رسانایی گرمایی بالایی ندارد. (علت: وجود یک شبکهٔ گسترده و پیوسته میان اتم‌های کربن در الماس) ۶- گرافیت برخلاف الماس، رسانای جریان الکتریسیته است.

ویژگی	مقایسه
میزان سختی	الماس > گرافیت
نقطهٔ ذوب	الماس > گرافیت
رسانایی الکتریکی	گرافیت > الماس
رسانایی گرمایی	الماس > گرافیت
طول پیوند کربن - کربن	الماس > گرافیت
آنتالپی پیوند	گرافیت > الماس

ویژگی	مقایسه
شمار اتم‌های متصل به یک اتم کربن	الماس (۴) > گرافیت (۳)
چگالی (جرم حجمی)	الماس ($۳/۵۱ g.cm^{-۳}$) > گرافیت ($۲/۲۷ g.cm^{-۳}$)
سطح انرژی	الماس > گرافیت (به اندازه $۱/۹ kJ.mol^{-۱}$)
میزان پایداری	گرافیت > الماس (به اندازه $۱/۹ kJ.mol^{-۱}$)
قدرمطلق آنتالپی سوختن	الماس > گرافیت (به اندازه $۱/۹ kJ.mol^{-۱}$)

۶۶. با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A، D، X و E، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب حاصل از کدام دو عنصر، کوچک‌تر است؟

$A: [He]۲s^{۲}۲p^{۴}$ ، $D: [He]۲s^{۲}۲p^{۵}$ ، $E: [Ne]۳s^{۲}۳p^{۱}$ ، $X: [He]۲s^{۱}$

۱) D ،X ۲) A ،X ۳) A ،E ۴) D ،E

پاسخ: گزینه ۱ مفهومی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ - آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی

استراتژی ابتدا هریک از عناصر را مشخص کرده، سپس با توجه به یونی که هریک از عناصر تشکیل می‌دهند، چگالی بار یون‌ها را مقایسه کرده و در نهایت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی ایجاد شده را مقایسه می‌کنیم.

گام اول: عناصر A، D، E و X به ترتیب اکسیژن ($_{۸}O$)، فلوئور ($_{۹}F$)، آلومینیم ($_{۱۳}Al$) و لیتیم ($_{۳}Li$) هستند.

هریک از این عناصر به ترتیب یون‌های $O^{۲-}$، F^{-}، $Al^{۳+}$ و Li^{+} را تشکیل می‌دهند.

گام دوم: چگالی بار یون‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{چگالی بار آنیون‌ها: } O^{۲-} > F^{-} \\ \text{چگالی بار کاتیون‌ها: } Al^{۳+} > Li^{+} \end{cases}$$

گام سوم: با این یون‌ها چهار ترکیب یونی آلومینیم اکسید ($Al_۲O_۳$)، آلومینیم فلوئورید ($AlF_۳$)، لیتیم اکسید ($Li_۲O$) و لیتیم فلوئورید (LiF) تشکیل خواهد شد. با توجه به مقایسه چگالی بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها، مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی ایجاد شده به صورت زیر است:

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $Al_۲O_۳ > AlF_۳ > Li_۲O > LiF$

بنابراین LiF (ترکیب حاصل از دو عنصر X و D) دارای کوچک‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور است.

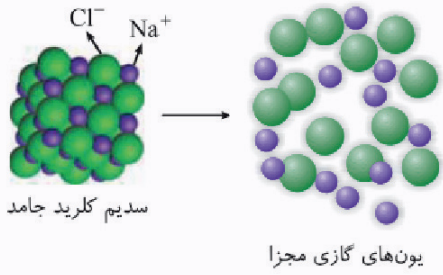
درسنامه: آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی

۱ به گرمای موردنیاز، در فشار ثابت، برای فروپاشی یک مول شبکهٔ یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازندهٔ آن، آنتالپی فروپاشی شبکه می‌گویند و با $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ نمایش می‌دهند. یکای آنتالپی فروپاشی کیلوژول بر مول ($kJ.mol^{-۱}$) است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تذکر از آن‌جا که فروپاشی شبکهٔ بلور گرماگیر است، آنتالپی فروپاشی شبکه نیز همواره عددی مثبت است ($\Delta H_{\text{فروپاشی}} > 0$).

مثال: نحوهٔ فروپاشی شبکهٔ بلور سدیم کلرید ($NaCl$) به همراه معادلهٔ گرماشیمیایی آن به صورت زیر نمایش داده می‌شود:



$$NaCl(s)+۷۸۷kJ \rightarrow Na^+(g)+Cl^-(g) \quad , \quad \Delta H_{\text{فروپاشی}}(NaCl,s)=+۷۸۷kJ.mol^{-۱}$$

۲ هرچه چگالی بار یون‌های سازندهٔ یک جامد یونی بیشتر باشد، قدرت نیروی جاذبهٔ میان آن‌ها در شبکهٔ بلوری بیشتر است؛ در نتیجه استحکام شبکهٔ یونی بیشتر بوده و برای فروپاشی آن، یعنی جدا کردن کامل یون‌ها از یکدیگر به انرژی بیشتری نیاز است.

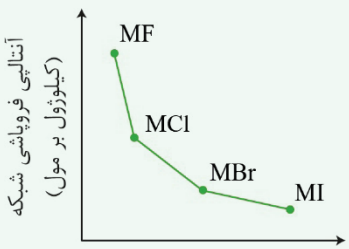
هرچه چگالی بار یون‌های سازندهٔ یک جامد یونی بیشتر ← قدرت نیروی جاذبهٔ میان آن‌ها در شبکهٔ بلوری بیشتر ← استحکام شبکهٔ یونی بیشتر ← انرژی لازم برای فروپاشی شبکهٔ یونی آن بیشتر ← انرژی لازم برای فروپاشی شبکهٔ یونی آن بیشتر ← آنتالپی فروپاشی ($\Delta H_{\text{فروپاشی}}$) بیشتر است.

مثال: انرژی لازم برای فروپاشی شبکهٔ یونی سدیم کلرید برابر $۷۸۷kJ.mol^{-۱}$ بوده و بیشتر از پتاسیم برمید ($۶۸۹kJ.mol^{-۱}$) است؛ زیرا چگالی بار یون‌های سازندهٔ شبکه در سدیم کلرید به ترتیب بیشتر از یون‌های سازندهٔ پتاسیم برمید است.

$$\left.\begin{matrix} \text{مقایسهٔ چگالی بار کاتیون‌ها: } Na^+ > K^+ \\ \text{مقایسهٔ چگالی بار آنیون‌ها: } Cl^- > Br^- \end{matrix}\right\} \rightarrow \text{مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور: } NaCl > KBr$$

نکته

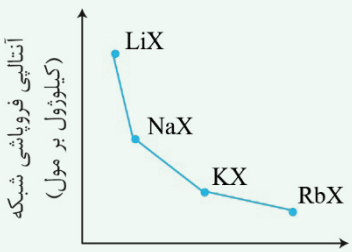
۱ برای مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور هالیدهای یک فلز قلیایی (M)، هرچه شعاع یون هالید بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه کم‌تر است.



مقایسهٔ شعاع یون هالیدها: $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$

مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکه: $MF > MCl > MBr > MI$

۲ همچنین برای مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ هالید (X) فلزهای قلیایی، هرچه شعاع کاتیون فلز قلیایی بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه کم‌تر است.



مقایسهٔ شعاع کاتیون فلزات قلیایی: $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+$

مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکه: $LiX > NaX > KX > RbX$

۳ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور یک ترکیب یونی با بار الکتریکی یون‌ها رابطهٔ مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطهٔ معکوس دارد.

آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر ← هرچه بار الکتریکی یون‌ها بیشتر / هرچه شعاع یون‌ها کمتر

مقایسهٔ سریع آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی:

۱ برای مقایسهٔ سریع و البته صحیح آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی باید به موارد زیر دقت کنید. فقط حواستان باشد که موارد را به ترتیب بررسی کنید و مثلاً اگر مورد اول به شما کمک نکرد، به سراغ مورد دوم بروید و اگر مورد دوم نیز کمک نکرد، در نهایت به سراغ بررسی مورد سوم بروید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مورد اول: در مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی دو یا چند ترکیب یونی، ابتدا به بار یون‌ها توجه می‌کنیم، ترکیبی که بار کاتیون یا آنیون یا هر دوی آن‌ها از ترکیب دیگر بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور بالاتری دارد.

مثال: آنتالپی فروپاشی Al_2O_3 بیشتر از MgO و MgO از $NaCl$ بیشتر است؛ چون بار آنیون و کاتیون در Al_2O_3 از MgO بیشتر و بار آنیون و کاتیون در MgO از $NaCl$ بیشتر می‌باشد.

مورد دوم: اگر بار آنیون در دو ترکیب یکسان بود و فرم کلی آن‌ها یکسان بود، به شعاع یون آنیون‌ها و کاتیون‌ها توجه کنید. ترکیبی که یون‌های آن شعاع کم‌تری دارند، آنتالپی فروپاشی بالاتری دارند.

مثال: مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی $NaCl$ ، NaF و KCl به صورت: « $KCl < NaCl < NaF$ » است؛ زیرا در مقایسهٔ $NaCl$ و NaF ، شعاع یونی F^- از Cl^- کم‌تر است و در مقایسهٔ KCl و $NaCl$ ، شعاع یونی Na^+ از K^+ کم‌تر است.

مورد سوم: چنانچه مورد اول و دوم پاسخگو نبودند، که کم پیش می‌آید این اتفاق بیفتد، باید بدانید که آنتالپی فروپاشی با مقدار بار کاتیون و آنیون سازندهٔ آن رابطهٔ مستقیم دارد، به طوری‌که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور یک ترکیب با حاصل‌ضرب تعداد کاتیون و آنیون در فرمول شیمیایی ترکیب (n) ، در قدرمطلق حاصل‌ضرب بار کاتیون و آنیون $(|q_+ \times q_-|)$ رابطهٔ مستقیم دارد.

$$\text{آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور} \propto n\,|q_+q_-|$$

مثال: مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شکبهٔ بلور دو ترکیب یونی MgO و AlF_3 به صورت زیر است:

$$MgO: n=2, q_+=+2, q_-=-2 \Rightarrow n\times|q_+q_-|=2(2\times2)=8$$

$$AlF_3: n=4, q_+=+3, q_-=-1 \Rightarrow n\times|q_+q_-|=4(3\times1)=12$$

از آن‌جا که $8<12$ است، آنتالپی فروپاشی AlF_3 بیشتر از MgO است.

۲) میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطهٔ ذوب جامدهای یونی رابطهٔ مستقیم وجود دارد، به طوری‌که هرچه آنتالپی فروپاشی شبکه برای یک ترکیب بیشتر باشد، نقطهٔ ذوب آن بالاتر است.

آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر ← نقطهٔ ذوب بالاتر

۶۷. مهم‌ترین دلیل استفاده از سیلیس با خلوص بالا در ساخت منشورها چیست؟

۱) سیلیس ارزان است و به راحتی در طبیعت یافت می‌شود.

۲) سیلیس باعث می‌شود منشور شفاف باشد و پراکندگی نور در آن کنترل‌پذیر باشد.

۳) سیلیس در برابر ضربه مقاوم بوده و از منشور در برابر فشار مکانیکی محافظت می‌کند.

۴) سیلیس در تماس با هوا و رطوبت واکنش نمی‌دهد و کیفیت رنگ‌های ایجاد شده در منشور کاهش نمی‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - ویژگی‌های سیلیس

سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساختار منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود. سیلیس (SiO_2)، ظاهری شفاف دارد و باعث می‌شود که منشور شفاف باشد، همچنین سیلیس کمک می‌کند که پراکندگی نور در منشور کنترل‌پذیر باشد.

آفرود از سیلیس (SiO_2) خالص یا همان کوارتز در ساخت منشورها استفاده می‌شود به دلیل چند ویژگی فیزیکی و نوری بسیار منحصربه‌فردی که دارد:

۱) **شفافیت بالا در گسترهٔ وسیع طول موج‌ها:** سیلیس (به ویژه کوارتز خالص) در برابر طیفی وسیع از نور (فرابنفش تا فروسرخ) شفاف است. این باعث می‌شود که منشورهای ساخته شده از آن بتوانند در آزمایش‌ها یا دستگاه‌هایی که با نورهای مختلف کار می‌کنند (مثل طیف‌سنج‌ها) کاربرد داشته باشند.

۲) **ضریب شکست نسبتاً ثابت و قابل پیش‌بینی:** منشور بر پایهٔ تفاوت ضریب شکست کار می‌کند. سیلیس ضریب شکست دقیقی دارد و تغییر آن با دما یا طول موج نسبتاً آرام و پایدار است، که برای اهداف علمی و اپتیکی بسیار مهم است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ **مقاومت بالا در برابر حرارت:** سیلیس نقطه ذوب بسیار بالایی دارد و در برابر تغییرات دما، شکل و خواص خود را حفظ می‌کند. بنابراین در دستگاه‌های دقیق اپتیکی که ممکن است گرم شوند یا در محیط‌های صنعتی باشند، بسیار پایدار است.

۴ **سختی و مقاومت مکانیکی بالا:** کوارتز در برابر خراش، ضربه و ساییدگی مقاوم است. این ویژگی برای حفظ دقت هندسی سطح‌های منشور اهمیت دارد؛ سطح‌ها باید کاملاً صاف باشند تا شکست نور دقیق اتفاق بیفتد.

۵ **خواص شیمیایی و پایداری شیمیایی:** سیلیس تقریباً با هیچ ماده‌ای واکنش نمی‌دهد و دچار خوردگی یا تغییر رنگ نمی‌شود، بنابراین منشورهای ساخته شده از آن ماندگاری طولانی دارند.

در مجموع، سیلیس انتخابی ایده‌آل است زیرا: «هم از نظر نوری عالی بوده و هم از نظر فیزیکی و شیمیایی پایدار است.»

۶۸. کدام گزینه، نادرست است؟

۱) در اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، عدد کوئوردیناسیون کاتیون بزرگ‌تر از عدد کوئوردیناسیون آنیون است.

۲) رنگ‌هایی که برای پوشش سطوح استفاده می‌شوند، به ظاهر همگن بوده، اما در واقع مخلوطی پایدار و ناهمگن هستند.

۳) دومین فلز واسطهٔ جدول تناوبی، اکسیدی تشکیل می‌دهد که به رنگ سفید دیده می‌شود.

۴) دوده یکی از معروف‌ترین رنگدانه‌ها است که همهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی را جذب کرده و به رنگ سیاه دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ حفظی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - رنگ‌دانه‌ها

دوده یکی از معروف‌ترین رنگ‌دانه‌های معدنی و سیاه‌رنگ است. موادی که به رنگ سیاه دیده می‌شوند، همهٔ **پرتوهای مرئی** را جذب می‌کنند.

تله‌تستی دقت کنید که مواد سیاه‌رنگ، ممکن است سایر پرتوهای الکترومغناطیسی از جمله فروسرخ، فرابنفش و ... را جذب یا بازتاب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) نوعی رنگ‌دانهٔ معدنی قرمزرنگ بوده و به عنوان رنگ قرمز در نقاشی نیز کاربرد دارد. در ترکیب یونی Fe_2O_3، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، ۱/۵ برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است.

نکته به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

برای مقایسهٔ عدد کوئوردیناسیون آنیون و کاتیون در یک ترکیب یونی می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده کرد:

$$\frac{\text{زیروند کاتیون}}{\text{زیروند آنیون}} = \frac{\text{اندازه بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}$$

به عنوان مثال برای مقایسهٔ عدد کوئوردیناسیون آنیون و کاتیون در ترکیب یونی Fe_2O_3 خواهیم داشت:

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}(Fe^{3+})}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}(O^{2-})} = \frac{3}{2} = 1/5$$

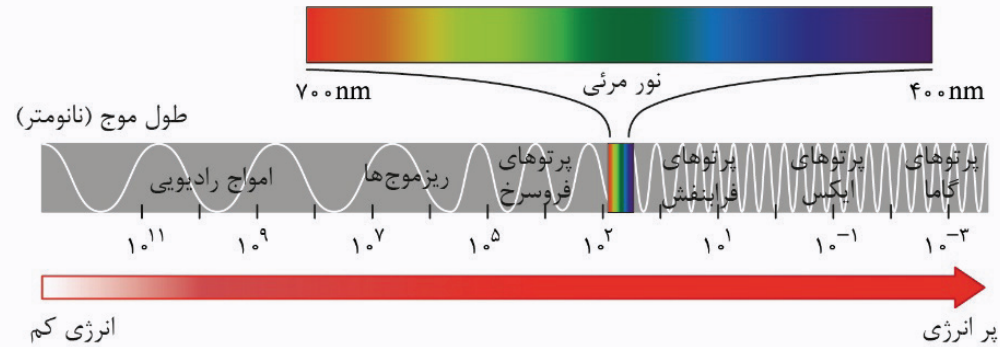
۲ رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند نوعی کلوئید هستند که لایهٔ نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد. کلوئیدها مخلوط‌هایی به ظاهر همگن اما در واقع ناهمگن بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند. همچنین کلوئیدها مخلوط‌هایی پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند و نور را پخش می‌کنند.

۳ دومین فلز واسطه جدول دوره‌ای، تیتانیم ($_{22}Ti$) است. تیتانیم (IV) اکسید (TiO_2) نوعی رنگ‌دانهٔ معدنی سفیدرنگ است.

درسنامه:

همان‌طور که می‌دانید به‌طور کلی، احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی هستند که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد. در واقع این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آن‌ها در گسترهٔ ۴۰۰nm تا ۷۰۰nm است و چشم ما آن‌ها را می‌بیند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



اگر در محیطی نور مرئی نباشد، انسان نمی‌تواند پیرامون خود را ببیند، به نکات زیر در مورد چگونگی مشاهدهٔ اجسام گوناگون به رنگ‌های مختلف، توجه کنید:

نکات	شکل
۱- اگر یک نمونه ماده، همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود.	
۲- رسوب‌های نقره کلرید و منیزیم فسفات، سفیدرنگ می‌باشند؛ این به آن معنا است که این مواد همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کنند و هیچ‌کدام از این پرتوها را جذب نمی‌کنند.	
۱- اگر یک نمونه ماده همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.	
۲- مواد سیاه‌رنگی مانند گرافیت و دوده، همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب می‌کنند و هیچ‌کدام از این پرتوها را بازتاب نمی‌کنند.	
۱- اگر یک ماده بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌ماندهٔ آن را عبور دهد یا بازتاب کند، به رنگ پرتوهایی دیده می‌شود که از خود عبور داده یا بازتاب کرده است.	
۲- موادی مانند Fe_2O_3 که به رنگ قرمز دیده می‌شود، به جز پرتوهای قرمزرنگ ناحیهٔ مرئی، سایر طول موج‌های ناحیهٔ مرئی را جذب می‌کند.	

سازندهٔ اصلی یک مادهٔ رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگ‌دانه نام دارد، برای نمونه TiO_2 ، Fe_2O_3 و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

تذکر

۱. در گذشته، انسان مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد.

۲. رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلویید هستند که لایهٔ نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردند.

۶۹. کدام مورد، درست است؟

۱) هرچند با مدل دریای الکترونی نمی‌توان ویژگی‌های شیمیایی فلزها را توجیه کرد، اما این مدل قادر به توجیه تمام ویژگی‌های فیزیکی فلزها است.

۲) هر الکترون موجود در دریای الکترونی فلزها را تنها می‌توان متعلق به یک اتم دانست، زیرا سست‌ترین الکترون‌ها این دریا را ساخته‌اند.

۳) بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در میان آن‌ها، الکترون‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۴) در دریای الکترونی مول‌های یکسان از بلور فراوان‌ترین عنصر پوستهٔ جامد زمین و نخستین عنصر دارای دو زیرلایهٔ نیمه‌پر، شمار الکترون‌ها برابر است.

پاسخ: گزینه ۳ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - مدل دریای الکترونی در فلزها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون در **سه بعد** است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی از الکترون‌ها را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. در واقع الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های فلز، این دریا را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مدل دریای الکترونی ویژگی‌های شیمیایی فلزها مثل واکنش‌پذیری، تنوع عدد اکسایش و ... را نمی‌تواند توجیه کند، در حالی‌که با استفاده از این مدل **برخی** از ویژگی‌های فیزیکی فلزات مانند چکش‌خواری، رسانایی الکتریکی و ... را می‌توان توجیه نمود.

۲ در مدل دریای الکترونی، الکترون‌ها آزادانه در بین کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند، از این‌رو هر الکترون موجود در دریای الکترونی فلزها را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم دانست.

۴ فراوان‌ترین عنصر پوستهٔ جامد زمین، اکسیژن ($_{8}O$) بوده و نخستین عنصر دارای دو زیرلایهٔ نیمه‌پر، کروم ($_{24}Cr$) است. اکسیژن و کروم هر کدام ۶ الکترون ظرفیتی دارند، در نتیجه مول‌های برابر از آن‌ها، شمار الکترون‌های ظرفیتی یکسانی خواهند داشت.

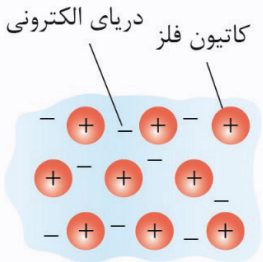
$$_{8}O:[He]\underbrace{2s^{2}2p^{4}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}} \quad , \quad _{24}Cr:[Ar]\underbrace{3d^{5}4s^{1}}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

تله‌تستی دقت کنید که عنصر اکسیژن یک نافلز بوده و ماده مولکولی محسوب می‌شود و **نمی‌توان** برای آن مدل دریای الکترونی را تعریف کرد.

درسنامه:

فلزها بخش عمدهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند، این عنصرها در هر چهار دستهٔ s، p، d و f جای داشته، اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

خواص فلزها	
	خواص فیزیکی: داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی، شکل‌پذیری و چکش‌خواری و ...
	خواص شیمیایی: تمایل به از دست دادن الکترون، واکنش‌پذیری، تنوع عدد اکسایش و ...

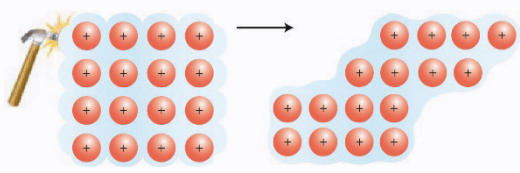


شکل مقابل، الگوی ساده‌ای از شبکهٔ بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی (نه همه!) رفتارهای فیزیکی آن‌ها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم‌ها، یعنی همان الکترون‌های ظرفیت دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند، به طوری‌که هر الکترون موجود در دریای الکترونی را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

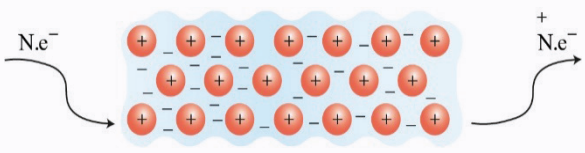
تذکر در جامدهای فلزی، دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکهٔ بلوری حفظ می‌کند و مانع از فروپاشی شبکهٔ کاتیون به علت وجود نیروهای دافعهٔ میان آن‌ها می‌شود.

در کتاب درسی، توجیه دو خصلت فیزیکی فلزها به کمک دریای الکترونی مورد بررسی قرار گرفته است:



الف) چکش‌خواری و شکل‌پذیر بودن فلزها: فلزها گونه‌هایی چکش‌خوار و شکل‌پذیر هستند؛ زیرا با ضربه زدن به جامدهای فلزی، کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند و با حرکت آن‌ها، دریای الکترونی نیز جابه‌جا شده و در فضای خالی بین کاتیون‌ها قرار می‌گیرند. از این‌رو، شبکهٔ بلوری فلز حفظ شده و دچار فروپاشی نمی‌شود.

ب) رسانایی بالای فلزات: فلزها گونه‌هایی با رسانایی الکتریکی بالا هستند؛ زیرا در دریای الکترونی هر جامد فلزی، تعداد معینی الکترون وجود دارد و با ورود تعداد الکترون از یک سمت جسم فلزی، برای ثابت ماندن تعداد الکترون‌های دریای الکترونی، باید به همان تعداد، الکترون از سمت دیگر جسم فلزی خارج شود و به این ترتیب جامدهای فلزی در هر دو حالت جامد و مذاب رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تذکر از آن‌جا که در فلزها، جریان الکتریکی به کمک الکترون‌ها منتقل می‌شود، آن‌ها را جزء رساناهای الکترونی دسته‌بندی می‌کنند.

۷۰. چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست است؟

- **چگالی: فولاد > تیتانیم**
- **نقطهٔ ذوب: تیتانیم > فولاد**
- **واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد > تیتانیم**
- **خوردگی در هوای مرطوب: تیتانیم > فولاد**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - مقایسه تیتانیم و فولاد

مقایسه‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

تیتانیم نسبت به فولاد در مقابل خوردگی بسیار مقاوم‌تر است، در نتیجه در هوای مرطوب، فولاد بیشتر از تیتانیم دچار خوردگی خواهد شد.

جمع‌بندی:

جدول زیر برخی ویژگی‌های تیتانیم را در مقایسه با فولاد زنگ‌نزن نشان می‌دهد:

ویژگی مورد مقایسه	تیتانیم	مقایسه	فولاد زنگ نزن
نقطهٔ ذوب ($^\circ C$)	۱۶۶۷	<	۱۵۳۵
چگالی ($g.mL^{-1}$)	۴/۵۱	>	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	>	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	<	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	≃	عالی

تیتانیم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است و به دلیل داشتن ماندگاری و استحکام مناسب، در صنعت کاربردهای مختلفی دارد.

برخی کاربردهای تیتانیم در صنعت:

۱) ساخت موتور جت ←(علت)← داشتن نقطهٔ ذوب بالا - داشتن چگالی کم

۲) ساخت پروانهٔ کشتی‌های اقیانوس‌پیما ←(علت)← واکنش ندادن با ذره‌های موجود در آب دریا

۳) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار ←(علت)← مقاومت در برابر خوردگی و سایش و داشتن جلا

۴) ساخت بدنهٔ دوچرخه ←(علت)← چگالی کم - داشتن استحکام بالا

۷۱. با انحلال مقداری از نمک وانادیم اکسی‌تری‌کلرید با فرمول $VOCl_3$ در آب، یک محلول ..... رنگ ایجاد می‌شود و اگر ۴۰ میلی‌لیتر از این محلول به غلظت ۰/۷۵ مولار، با اضافه کردن ۱/۹۵ گرم پودر روی به‌طور کامل مصرف شود، ..... $(Zn = 65 g.mol^{-1})$

۱) زرد - با پیشرفت واکنش، طول موج نور بازتاب‌شده از محلول واکنش ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۲) زرد - در محلول حاصل، کاتیونی از وانادیم شامل ۱۰ الکترون در بیرونی‌ترین لایه مشاهده می‌شود.

۳) بنفش - با پیشرفت واکنش، طول موج نور بازتاب‌شده از محلول واکنش ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴) بنفش - در محلول حاصل، کاتیونی از وانادیم شامل ۳ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ مفهومی / محاسباتی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - وانادیم

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ ابتدا عدد اکسایش وانادیم را در محلول اولیه به دست آورده و رنگ آن را مشخص می‌کنیم. سپس با توجه به مقدار وانادیم و روی مصرف شده، عدد اکسایش وانادیم در محلول حاصل و رنگ آن را تعیین می‌کنیم.

گام اول: عدد اکسایش وانادیم را در نمک $VOCl_3$ به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{x}_{V}+\underbrace{(-2)}_{O}+\underbrace{3(-1)}_{Cl}=0 \rightarrow \text{عدد اکسایش وانادیم}=+5$$

محلول دارای وانادیم با عدد اکسایش ۵+، به رنگ زرد دیده می‌شود. (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴))

گام دوم: از ترکیب $VOCl_3$، فقط اتم‌های وانادیم با فلز روی وارد واکنش می‌شوند. بنابراین می‌توان معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را به صورت زیر نوشت:

$$2V^{5+}+(5-n)Zn \rightarrow 2V^{n+}+(5-n)Zn^{2+}$$

تذکر برای نوشتن معادلهٔ واکنش، اتم وانادیم با عدد اکسایش ۵+ را به صورت V^{5+} فرض کردیم.

گام سوم: با توجه به مقدار وانادیم و فلز روی مصرف شده، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

روش اول: (کسر تبدیل)

$$40\,ml\,\text{محلول}\times\frac{1\,L\,\text{محلول}}{1000\,ml\,\text{محلول}}\times\frac{0/75\,mol\,VOCl_3}{1\,L\,\text{محلول}}\times\frac{1\,mol\,V^{5+}}{1\,mol\,VOCl_3}\times\frac{(5-n)\,mol\,Zn}{2\,mol\,V^{5+}}\times\frac{65\,g\,Zn}{1\,mol\,Zn}=1/95\,g\,Zn$$

$$\Rightarrow 5-n=2 \rightarrow n=3$$

روش دوم: (تناسب)

$$\frac{\underbrace{\text{حجم}\times\text{غلظت مولی}}_{\text{ضریب}}}{\text{محلول دارای } V^{5+}}=\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب}\times\text{جرم مولی}}_{Zn}} \Rightarrow \frac{0/75\times0/04}{2}=\frac{1/95}{65\times(5-n)} \rightarrow 5-n=2 \Rightarrow n=3$$

بنابراین در محلول حاصل عدد اکسایش وانادیم برابر ۳+ است و محلول به رنگ سبز خواهد بود.

گام چهارم: محلول در ابتدا زردرنگ بوده، سپس آبی‌رنگ شده و در نهایت به رنگ سبز درآمده است. مقایسهٔ طول موج این سه رنگ به صورت (زرد > سبز > آبی) بوده، بنابراین طول موج نور بازتاب شده از محلول واکنش، ابتدا کاهش و سپس افزایش یافته است. (نادرستی گزینهٔ (۱))

آرایش الکترونی کاتیون V^{3+} به صورت مقابل است:

$$_{23}V^{3+}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underbrace{3s^2\ 3p^6\ 3d^2}_{10e^-}$$

بنابراین در کاتیون موجود در محلول حاصل، ۱۰ الکترون در بیرونی‌ترین لایه (لایهٔ سوم) مشاهده می‌شود. (درستی گزینهٔ (۲))

نکته وانادیم ($_{23}V$) فلزی از گروه پنجم و دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای است که آرایش الکترونی آن به صورت $[_{18}Ar]3d^3\ 4s^2$ می‌باشد.

شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) را نشان می‌دهد.



محلولی از نمک وانادیم (II) ($[_{18}Ar]3d^3$)

محلولی از نمک وانادیم (III) ($[_{18}Ar]3d^2$)

محلولی از نمک وانادیم (IV) ($[_{18}Ar]3d^1$)

محلولی از نمک وانادیم (V) ($[_{10}Ne]3s^2\ 3p^6$)

وانادیم عنصری از گروه پنجم جدول دوره‌ای است، از این‌رو بالاترین عدد اکسایش آن برابر ۵+ است؛ بنابراین وانادیم (V) تنها می‌تواند کاهش یابد و نقش اکسندگی ایفا کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تذکر خیلی باید حواستون باشه که عدد اکسایش با بار یون پایدار تفاوت دارد؛ برای نمونه عنصر وانادیم در ترکیب‌های گوناگون خود می‌تواند عددهای اکسایش (۲+)، (۳+)،(۴+) و (۵+) داشته باشد، ولی بار یون‌های پایدار وانادیم در ترکیب‌های یونی تنها می‌تواند (۲+) و (۳+) باشد.

۷۲. کدام‌یک از عبارت‌های زیر، در ارتباط با فناوری تولید انرژی الکتریکی به کمک پرتوهای خورشیدی نادرست است؟

الف) در فرایند تولید برق به کمک انرژی تجدیدپذیر خورشیدی، شاره‌ای که در دمای اتاق حالت فیزیکی مشابهی با برم دارد، به عنوان منبع ذخیرهٔ گرما عمل می‌کند.

ب) شارهٔ ورودی به سردکننده در مقایسه با سیال دیگر، نقطهٔ ذوب نزدیک‌تری به Cu دارد.

پ) تفاوت دمای ذوب و دمای جوش هیدروژن فلوئورید به تقریب برابر با همین تفاوت در شارهٔ محرک توربین مولد جریان برق است.

ت) به‌کارگیری این فناوری پیشرفته ضمن حذف ردپای زیست‌محیطی، امکان ذخیره‌سازی انرژی و بهره‌مندی از آن را حتی در شب هنگام فراهم می‌کند.

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

پاسخ: گزینه ۴ حفظی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ - هنرنمایی شاره (سیال)های مولکولی و یونی برای تولید برق

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در دمای اتاق حالت فیزیکی سدیم کلرید ($NaCl$)، آب (H_2O) و برم (Br_2) به ترتیب جامد، مایع و مایع است. در فرایند تولید برق به کمک انرژی تجدیدپذیر خورشید، شارهٔ یونی ($NaCl$) به عنوان منبع ذخیرهٔ گرما عمل می‌کند، نه شارهٔ مولکولی (H_2O)!

ب مطابق شکل کتاب درسی، شاره مولکولی (H_2O) به سردکننده وارد می‌شود. نقطهٔ ذوب شارهٔ یونی (سدیم کلرید) نسبت به شارهٔ مولکولی (H_2O) به نقطهٔ ذوب فلز مس نزدیک‌تر است.

نکته نقطهٔ ذوب سدیم کلرید، آب و مس به ترتیب $801^\circ C$، $0^\circ C$ و $1083^\circ C$ است.

پ شارهٔ مولکولی (H_2O)، محرک توربین مولد جریان برق است. بنابراین در مقایسهٔ بین آب (H_2O) و هیدروژن فلوئورید (HF) خواهیم داشت:

$$H_2O \begin{cases} \text{نقطهٔ جوش: } 100^\circ C \\ \text{نقطهٔ ذوب: } 0^\circ C \end{cases} \Rightarrow \text{تفاوت} = 100 - 0 = 100^\circ C$$

$$HF \begin{cases} \text{نقطهٔ جوش: } 19^\circ C \\ \text{نقطهٔ ذوب: } -83^\circ C \end{cases} \Rightarrow \text{تفاوت} = 19 - (-83) = 102^\circ C$$

بنابراین تفاوت نقطهٔ ذوب و نقطهٔ جوش، در آب و هیدروژن فلوئورید، به تقریب با یکدیگر برابر است.

ت در فناوری تولید انرژی الکتریکی به کمک پرتوهای خورشیدی، به دلیل گسترهٔ بالای مایع بودن سدیم کلرید و ذخیرهٔ گرما توسط آن، امکان ذخیره‌سازی انرژی و بهره‌مندی آن حتی در شب فراهم می‌شود.

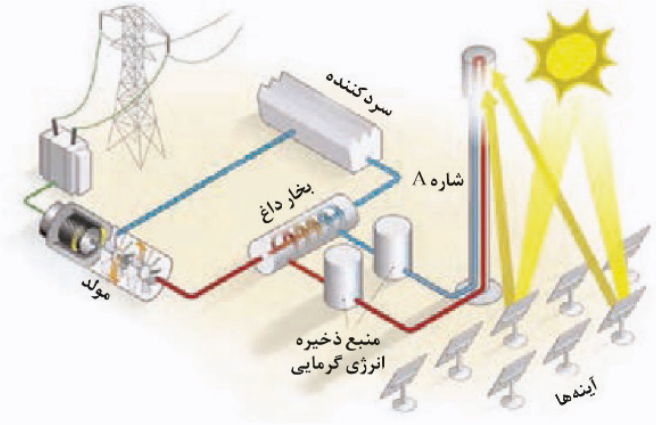
تله‌تستی دقت کنید که در فرایند تولید برق به کمک پرتوهای خورشیدی نیز مقداری کربن دی‌اکسید (گاز آلاینده) تولید می‌شود، از این‌رو ردپای زیست‌محیطی در این فرایند نیز وجود دارد.

درسنامه: هنرنمایی شاره (سیال)های مولکولی و یونی برای تولید برق

۱) می‌دانید که خورشید به عنوان بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین، منبعی تجدیدپذیر است که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیس به سمت زمین گسیل می‌دارد. به طوری‌که بهره‌گیری از این انرژی پاک سبب کاهش ردپای زیست‌محیطی می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ دانشمندان برای استفادهٔ بهینه از انرژی خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخهٔ مصرف کنند. شکل زیر، شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد.



۳ تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به کمک این فناوری را می‌توان در ۵ مرحله توضیح داد:

مرحلهٔ ۱: آینه‌های موجود، پرتوهای خورشیدی را به صورت متمرکز بر روی گیرنده‌ای که در بالای برج قرار گرفته، بازتاب می‌کنند.

مرحلهٔ ۲: شارهٔ A که در اینجا سدیم کلرید مذاب است، با عبور از بالای برج، انرژی پرتوهای خورشیدی را دریافت کرده و دمای آن افزایش می‌یابد (با عبور سدیم کلرید مذاب از گیرندهٔ بالای برج، دمای آن به طور حدودی از $850^\circ C$ به $1350^\circ C$ افزایش می‌یابد).

تذکر به موادی که اغلب حالت فیزیکی مایع یا گاز دارند و برخلاف جامدات در برابر تغییر شکل مقاومت نمی‌کنند و می‌توانند جاری شوند، شاره یا سیال می‌گویند.

مرحلهٔ ۳: شارهٔ بسیار داغ سدیم کلرید مذاب به منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی سرازیر می‌شود تا حتی در روزهای ابری و شب‌هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار آب داغ را فراهم کند.

مرحلهٔ ۴: شارهٔ سدیم کلرید مذاب و بسیار داغ، در مجاورت آب قرار گرفته و انرژی گرمایی خود را به آب (شارهٔ B) می‌دهد و آن را به بخار تبدیل می‌کند.

تذکر پس از انتقال گرمای سدیم کلرید مذاب ($\theta = 1350^\circ C$) به آب (شارهٔ B)، دمای سدیم کلرید مذاب کاهش‌یافته ($\theta = 850^\circ C$) ولی هنوز به حالت مذاب است و در یک منبع ذخیره می‌شود و از آن‌جا دوباره به قسمت گیرندهٔ برج منتقل شده و دمای آن افزایش می‌یابد.

مرحلهٔ ۵: بخار داغ حاصل از مرحلهٔ قبل (شارهٔ B)، توربین مولد جریان الکتریکی را به حرکت درآورده و به این ترتیب برق تولید می‌شود.

حالا بریم سراغ چند تا نکته ...

نکته

۱ در فرایند تولید برق به کمک پرتوهای خورشیدی، دو شاره (سیال) وجود دارد که یکی یونی ($NaCl$) و دیگری مولکولی (H_2O) است، به طوری‌که شارهٔ یونی در نقش منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی و شارهٔ مولکولی محرک توربین مولد جریان الکتریکی است.

در فرایند تولید برق از پرتوهای خورشیدی
- شارهٔ یونی ← سدیم کلرید مذاب ← منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی
- شارهٔ مولکولی ← بخار آب ← محرک توربینِ مولد جریان الکتریکی

علت استفاده از سدیم کلرید مذاب (شارهٔ یونی) به عنوان منبع ذخیرهٔ انرژی گرمایی (شارهٔ A) در فرایند بالا این است که سدیم کلرید مذاب، هم ظرفیت گرمایی بالایی دارد و هم در گسترهٔ دمایی بیشتری ($1413^\circ C - 801^\circ C$) به حالت مایع است. از این‌رو می‌تواند انرژی گرمایی حاصل از پرتوهای خورشیدی را به مدت طولانی‌تری ذخیره کند و حجم بیشتر از آب (سیال B) را به بخار داغ تبدیل کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

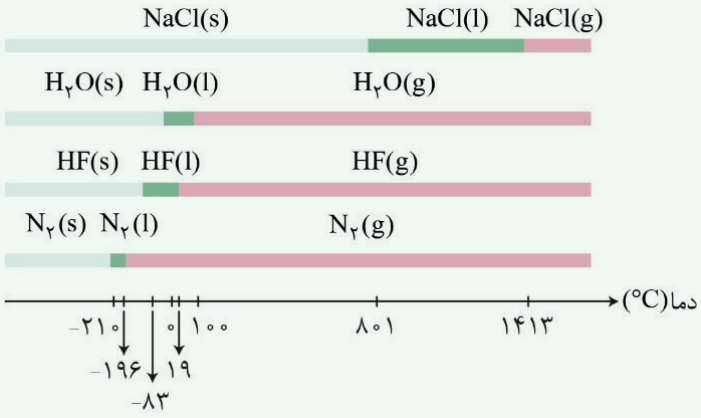


۲ در فرایند تولید برق به روش بالا، اگر گسترهٔ مایع بودن شارهٔ A (شارهٔ ذخیره‌کنندهٔ انرژی گرمایی) کم باشد، گرمای حاصل از پرتوهای خورشیدی در برج گیرنده به سرعت سبب تبخیر آن شده و به این ترتیب، انرژی گرمایی به خوبی در آن ذخیره نمی‌شود و نمی‌تواند به اندازهٔ کافی بخار آب تولید کند. همچنین در شارهٔ B باید از ماده‌ای استفاده کرد که نقطهٔ جوش بالایی نداشته باشد تا به راحتی به گاز تبدیل شود و پس از عبور از مولد، در واحد سردکننده به راحتی به مایع تبدیل شود. توجه داشته باشید که شاره‌های مورد استفاده در این سیستم‌ها نباید نقطهٔ ذوب بالایی داشته باشند، زیرا در این صورت با اندکی کاهش دما، جامد می‌شوند و سیستم از کار می‌افتد.

۳ همان‌طور که می‌دانید، مواد در دماهای پایین‌تر از نقطهٔ ذوب خود به حالت جامد، در دماهای بالاتر از نقطهٔ جوش خود به صورت گاز و در دماهای بین نقطهٔ ذوب و جوش خود به صورت مایع هستند. از این‌رو، هرچه اختلاف میان نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به صورت مایع است.

مثال: با توجه به جدول زیر، گسترهٔ مایع بودن چهار مادهٔ N_2، HF، NaCl و H_2O در نمودار زیر نمایش داده شده است.

ماده	نقطهٔ ذوب (°C)	نقطهٔ جوش (°C)
N_2	-۲۱۰	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
H_2O	۰	۱۰۰
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳



۴ از N_2 و HF نمی‌توان در تولید انرژی الکتریکی از انرژی خورشید به روش شرح داده‌شده استفاده کرد؛ زیرا این دو ماده در گسترهٔ دمایی کمی به صورت مایع هستند و نمی‌توان از آن‌ها به عنوان شارهٔ ذخیره‌کنندهٔ گرما استفاده کرد و همچنین از این دو ماده به دلیل داشتن نقطهٔ جوش پایین (کم‌تر از $25^\circ C$) نمی‌توان به عنوان شارهٔ محرک توربین مولد استفاده کرد، زیرا سرد کردن و به مایع تبدیل نمودن آن‌ها کار دشواری است.

۴ به طور کلی، هرچه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد، آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبهٔ میان ذره‌های سازندهٔ مایع قوی‌تر است.

هرچه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد ← آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است ← نیروی جاذبهٔ میان ذره‌های سازندهٔ مایع قوی‌تر است

۷۳. نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از گونه‌های زیر، از نظر فرم (شکل هندسی) و رنگ اتم‌های کناری و مرکزی مشابه نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی سیلیسیم تترابرمید است؟ (اندازهٔ نسبی اتم‌ها دارای اهمیت نیست.)

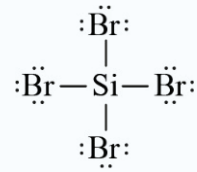
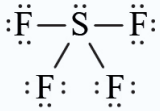
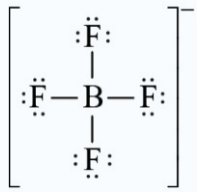
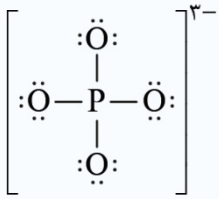
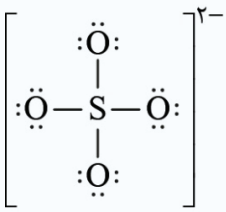
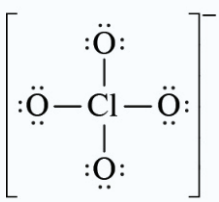
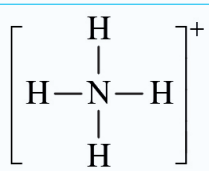
- SF_4
- BF_4^-
- PO_4^{3-}
- SO_4^{2-}
- ClO_4^-
- NH_4^+

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲ مفهومی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری)- رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به جدول زیر دقت کنید:

گونه	ساختار لوویس	رنگ اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی	رنگ اتم‌های کناری در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی
$SiBr_4$		آبی	قرمز
SF_4		آبی	قرمز
BF_4^-		آبی	قرمز
PO_4^{3-}		آبی	قرمز
SO_4^{2-}		آبی	قرمز
ClO_4^-		آبی	قرمز
NH_4^+		قرمز	آبی

با توجه به جدول بالا، نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی گونه‌های BF_4^-، PO_4^{3-}، SO_4^{2-} و ClO_4^- از نظر شکل هندسی و رنگ اتم‌های کناری و مرکزی مشابه به سیلیسیم تترابرمید ($SiBr_4$) است.

نکته در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌ها، اتم‌هایی که خصلت نافلزی بیشتری دارند، به رنگ قرمز و اتم‌هایی که خصلت نافلزی کم‌تری دارند، به رنگ آبی هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته مقایسهٔ خصلت نافلزی برخی از اتم‌ها به صورت زیر است:

خصلت نافلزی اتم‌ها: $F > O > N > Cl > Br > S > C > H$

۷۴. اگر در ترکیب یونی سدیم اکسید، شعاع یکی از یون‌ها ۱۴۷pm و شعاع یون دیگر $\frac{۵}{۷}$ آن باشد، نسبت چگالی بار کاتیون به چگالی بار آنیون این ترکیب کدام است؟ (یکای چگالی بار $pm^{-۳}$ در نظر گرفته شود.)

۱) ۲/۷۴۲ ۲) ۱/۹۶۵ ۳) ۱/۳۷۲ ۴) ۰/۹۸۱

پاسخ: گزینه ۳ مفهومی / محاسباتی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۳ (شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) - چگالی بار یون‌ها

گام اول: ترکیب یونی سدیم اکسید ($Na_۲O$) دارای یون‌های Na^+ و $O^{۲-}$ است. با توجه به این‌که یون‌های سازندهٔ آن تعداد الکترون‌های برابری دارند و شمار پروتون‌های یون Na^+ از $O^{۲-}$ بیشتر است، می‌توان گفت که شعاع یون $O^{۲-}$ از شعاع یون Na^+ بزرگ‌تر است. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \text{شعاع یون } O^{۲-} = ۱۴۷\,pm \\ \text{شعاع یون } Na^+ = \frac{۵}{۷} \times ۱۴۷ = ۱۰۵\,pm \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به این‌که یکای چگالی بار به صورت $pm^{-۳}$ ذکر شده است و چگالی بار با رابطهٔ «$\text{چگالی بار} = \frac{\text{اندازه بار یون}}{\text{حجم یون}}$» محاسبه می‌شود، بنابراین داریم:

$$\text{چگالی بار کاتیون } Na^+ = \frac{۱}{\frac{۴}{۳}\pi \times (۱۰۵)^۳}$$

$$\text{چگالی بار آنیون } O^{۲-} = \frac{۲}{\frac{۴}{۳}\pi \times (۱۴۷)^۳}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{چگالی بار کاتیون } Na^+}{\text{چگالی بار آنیون } O^{۲-}} = \frac{\frac{۱}{\frac{۴}{۳}\pi \times (۱۰۵)^۳}}{\frac{۱}{\frac{۴}{۳}\pi \times (۱۴۷)^۳}} = \frac{۱۴۷^۳}{۲ \times ۱۰۵^۳} = \frac{۱}{۲} \times (۱/۴)^۳ = ۱/۳۷۲$$

آفرود شعاع کاتیون Na^+ از شعاع آنیون $O^{۲-}$ کوچک‌تر است و طبق گفتهٔ سوال $\frac{۵}{۷}$ برابر آن است، بنابراین با توجه به فرمول چگالی بار خواهیم داشت:

$$\frac{\text{چگالی بار کاتیون } Na^+}{\text{چگالی بار آنیون } O^{۲-}} = \frac{\text{بار } Na^+}{\text{بار } O^{۲-}} \times \left(\frac{\text{شعاع } O^{۲-}}{\text{شعاع } Na^+}\right)^۳ = \frac{۱}{۲} \times \left(\frac{۷}{۵}\right)^۳ = ۱/۳۷۲$$

نکته مقایسهٔ سریع چگالی بار یون‌ها

برای مقایسهٔ سریع چگالی بار یون‌ها به سه نکتهٔ زیر توجه کنید:

الف) چگالی بار یون‌ها با شعاع آن‌ها رابطهٔ معکوس دارد، از این‌رو در یک گروه، از بالا به پایین، با افزایش شعاع یونی و ثابت بودن بار الکتریکی یون‌ها، چگالی بار یون‌ها کاهش می‌یابد.

در یک گروه (از بالا به پایین) ← بار الکتریکی یون‌ها ثابت - شعاع یونی افزایش ← چگالی بار کاهش می‌یابد

ب) در یک دوره، از چپ به راست، شعاع یونی کاتیون‌های فلزهای اصلی کاهش و بار الکتریکی آن‌ها افزایش می‌یابد، از این‌رو چگالی بار کاتیون‌ها افزایش می‌یابد.

برای کاتیون‌ها ← در یک دوره (از چپ به راست) ← شعاع یونی کاهش - بار الکتریکی یون‌ها افزایش ← چگالی بار کاتیون‌ها افزایش می‌یابد

پ) در یک دوره از چپ به راست، شعاع یونی و بار الکتریکی آنیون‌ها هر دو کاهش می‌یابند، ولی از آن‌جا که در این یون‌ها، تأثیر تغییر بار الکتریکی بیشتر از تأثیر تغییر شعاع است، می‌توان نتیجه گرفت که در یک دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست، چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد.

برای آنیون‌ها ← در یک دوره (از چپ به راست) ← شعاع یونی کاهش - بار الکتریکی یون‌ها کاهش ← چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد

تذکر در یک ترکیب یونی دوتایی، هرچه چگالی بار (نسبت بار به شعاع) آنیون‌ها و کاتیون‌ها بیشتر باشد، نیروی جاذبهٔ (پیوند یونی) میان آن‌ها قوی‌تر است. برای مثال نیروی جاذبهٔ میان یون‌های $Mg^{۲+}$ و $O^{۲-}$ بیشتر از نیروی جاذبهٔ میان یون‌های K^+ و Cl^- است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مقایسهٔ نیروی جاذبه: Mg^{2+} و $O^{2+} > K^{+}$ و Cl^{-}	$\rightarrow$	مقایسهٔ چگالی بار سطحی کاتیون‌ها: $Mg^{2+} > K^{+}$ مقایسهٔ چگالی بار سطحی آنیون‌ها: $O^{2-} > Cl^{-}$

۷۵. اگر در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، ضرایب استوکیومتری اکسیدهای نیتروژن با هم برابر باشند، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

الف) در این واکنش، دو ماده در حضور یک ترکیب اکسنده، اکسایش می‌یابند.

ب) اگر در این واکنش، ضریب NO، دو برابر ضریب NO_2 باشد، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها نسبت به معادلهٔ اولیه، ۸/۵ برابر می‌شود.

پ) با مصرف ۵۱۰ گرم مولکول(های) کاهنده، $54/18\times10^{25}$ الکترون مبادله می‌شود.

ت) به ازای مصرف دو مول مادهٔ (مواد) اکسنده مطابق ضرایب استوکیومتری در این واکنش، دو مول مادهٔ (مواد) کاهنده مصرف می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۳ حفظی / محاسباتی - سخت | شیمی ۳، فصل ۴ - مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی

معادلهٔ واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی در صورتی که ضرایب استوکیومتری اکسیدهای نیتروژن با هم برابر باشد، به صورت زیر خواهد بود:

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در این واکنش، اکسیدهای نیتروژن (NO و NO_2) کاهش یافته و اکسنده هستند. در حالی‌که آمونیاک (NH_3)، اکسایش یافته و کاهنده است. بنابراین، دو ماده در حضور یک ترکیب کاهنده، کاهش می‌یابند.

ب اگر در این واکنش، ضریب NO، دو برابر ضریب NO_2 باشد، معادلهٔ موازنه شده واکنش به صورت زیر خواهد بود:

$$12NO(g) + 6NO_2(g) + 16NH_3(g) \rightarrow 17N_2(g) + 24H_2O(g)$$

مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در این معادله برابر ۳۴ بوده، در حالی‌که در معادلهٔ اولیه برابر ۴ است. بنابراین داریم:

$$\frac{34}{4} = 8/5$$

پ مطابق معادلهٔ موازنه شده واکنش به ازای مصرف ۲ مول از گونه کاهنده (مولکول آمونیاک)، ۶ مول الکترون مبادله خواهد شد. شمار الکترون‌های مبادله شده به ازای مصرف ۵۱۰ گرم آمونیاک را محاسبه می‌کنیم:

روش اول: (کسر تبدیل)

$$510\,g\,NH_3 \times \frac{1\,mol\,NH_3}{17\,g\,NH_3} \times \frac{6\,mol\,e^-}{2\,mol\,NH_3} \times \frac{6/02\times10^{23}\,e^-}{1\,mol\,e^-} = 5/418\times10^{25}\,e^-$$

روش دوم: (تناسب)

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{NH_3}} = \frac{\text{شمار } e^-}{\underbrace{\text{ضریب}\times N_A}_{e^-}} \Rightarrow \frac{510\,g}{2\times17} = \frac{x}{6\times6/02\times10^{23}} \rightarrow x = 5/418\times10^{25}\,e^-$$

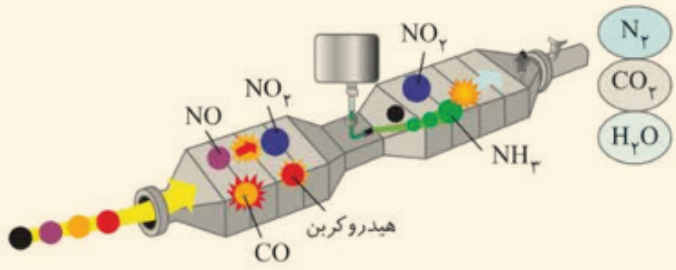
ت مطابق معادلهٔ موازنه‌شده واکنش، به ازای مصرف یک مول از هریک از گونه‌های اکسنده (مجموعاً ۲ مول مواد اکسنده)، ۲ مول مادهٔ کاهنده (گاز آمونیاک) مصرف خواهد شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

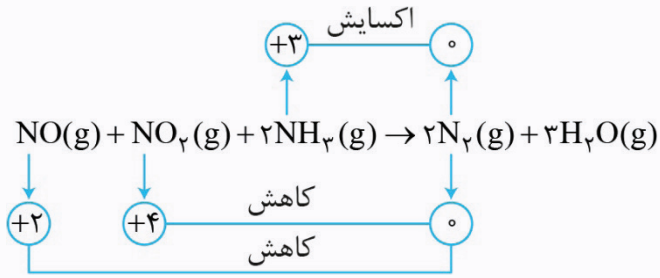
درسنامه: مبدل‌های کاتالیستی برای خودروهای دیزلی

۱ بررسی‌ها نشان می‌دهد که با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی نمی‌توان گازهای NO و NO_2 خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کرد، از این‌رو باید برای این نوع از خودروها، مبدل کاتالیستی جدیدی طراحی کرد.

تذکر شکل زیر، نمایشی از مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی است؛ همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این مبدل‌ها دوقسمتی هستند:

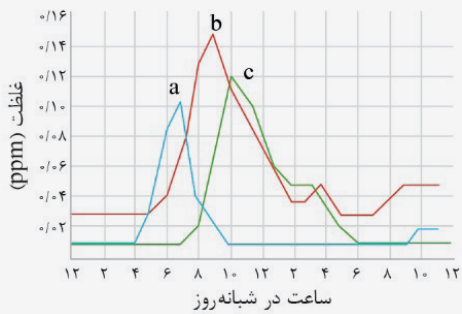


۲ در مبدل‌های کاتالیستی مخصوص خودروهای دیزلی، نحوهٔ حذف آلاینده‌های گازی CO و C_xH_y مصرف‌نشده، دقیقاً مشابه خودروهای معمولی است ولی نحوهٔ حذف NO که با NO_2 همراه شده، به گونه‌ای است که در قسمت دوم مبدل و با ورود آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای NO و NO_2 به N_2 تبدیل شده و تا حدود زیادی (نه به‌طور کامل) از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.



تذکر در واکنش بالا، گونه‌های NO و NO_2، نقش اکسنده و گونهٔ NH_3، نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

۷۶. نمودار زیر، غلظت سه آلایندهٔ NO، NO_2 و O_3 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. کدام دو گونه رادیکال بوده و کدام گونه در حالت خالص، قابل دیدن (مرئی) نیست؟



۱) (a) - (b ،a)

۲) (b) - (b ،a)

۳) (a) - (c ،a)

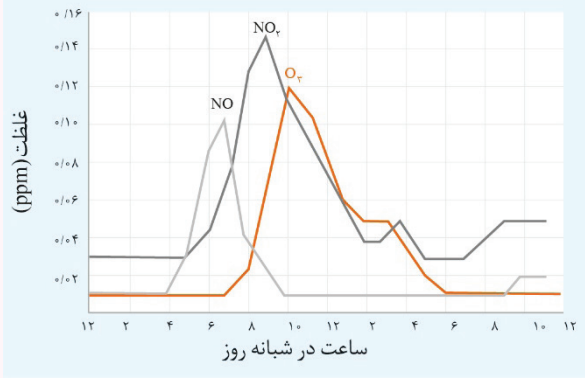
۴) (c) - (c ،a)

پاسخ: گزینه ۱ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۴ (شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) - آلاینده‌های هوا

نمودارهای a، b و c به ترتیب نشان‌دهنده گازهای NO، NO_2 و O_3 هستند. اتم مرکزی (اتم N) در ساختارهای مولکول‌های NO و NO_2 دارای الکترون تک است، از این‌رو NO و NO_2 واکنش‌پذیری بالایی داشته و رادیکال محسوب می‌شوند. گاز NO_2، قهوه‌ای‌رنگ و گاز O_3، آبی‌رنگ است، در نتیجه قابل دیدن (مرئی) خواهند بود اما گاز NO بی‌رنگ است و در حالت خالص، قابل مشاهده نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی در نمودار مقابل، غلظت آلاینده‌های NO و $NO_۲$ و $O_۳$ در نمونه‌ای از هوای یک شهر نمایش داده شده است. به مطالب مربوط به آن توجه کنید:



الف) در طول شبانه‌روز، حدوداً از ساعت ۴ صبح تا ۶ بعدازظهر، با افزایش فعالیت کارخانه‌ها و ورود خودروها به سطح شهر، غلظت آلاینده‌ها افزایش می‌یابد و در دیگر ساعات شبانه‌روز، مقدار این آلاینده‌ها در هوا کاهش می‌یابد ولی صفر نمی‌شود.

ب) در ابتدای صبح (حدود ساعت ۵)، با ورود خودروها به سطح شهر و تولید گاز NO در موتور آن‌ها، غلظت NO افزایش یافته و در ساعت ۷ صبح به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

پ) با گذشت زمان و انجام واکنش میان گازهای NO و $O_۲$، مطابق واکنش زیر، غلظت NO کاهش و غلظت $NO_۲$ افزایش می‌یابد تا جایی که غلظت $NO_۲$ در ساعت ۹ صبح به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

$$۲NO(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲NO_۲(g)$$

تذکر از آن‌جا که $NO_۲$ گازی قهوه‌ای‌رنگ است، در ساعت ۹ صبح، هوای شهرهای بزرگ به رنگ قهوه‌ای تیره دیده می‌شود.

ت) در روزهای آفتابی و در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح، در حضور نور خورشید، گازهای $NO_۲$ و $O_۲$ با یکدیگر واکنش داده و مطابق واکنش زیر غلظت گاز $NO_۲$ کاهش و غلظت گاز $O_۳$ افزایش می‌یابد تا جایی که در ساعت ۱۰ صبح غلظت گاز $O_۳$ در هوا به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

$$NO_۲(g)+O_۲(g)\xrightarrow{\text{نور خورشید}}NO(g)+O_۳(g)O$$

تذکر

۱) مقایسهٔ بیشترین مقدار هریک از این آلاینده‌ها در شبانه‌روز به صورت $NO < O_۳ < NO_۲$ است.

۲) از ساعت ۱۰ صبح به بعد، غلظت NO در هوا ثابت و غلظت $NO_۲$ و $O_۳$ تقریباً با همان شیبی که افزایش یافته، کاهش می‌یابد.

۷۷. در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، سه واکنش شیمیایی انجام می‌شود. کدام مطلب در ارتباط با این واکنش‌ها نادرست است؟

۱) هر کدام از این واکنش‌ها از نوع اکسایش - کاهش هستند.

۲) با انجام هر کدام از این واکنش‌ها، دمای مبدل کاتالیستی افزایش می‌یابد.

۳) هر کدام از این واکنش‌ها در حضور یک کاتالیزگر ویژه انجام می‌شود.

۴) در مجموع سه واکنش، دو فراورده تولید می‌شود که مولکول آن‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ مفهومی - متوسط | شیمی ۳، فصل ۴ - واکنش‌های حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی

در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، سه واکنش زیر برای حذف آلاینده‌های CO، C_xH_y و NO انجام می‌شود:

۱) $۲CO(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)$

۲) $C_xH_y(g)+(x+\frac{y}{۴})O_۲(g)\rightarrow xCO_۲(g)+\frac{y}{۲}H_۲O(g)$

۳) $۲NO(g)\rightarrow N_۲(g)+O_۲(g)$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ در واکنش‌های (۱) و (۲)، عدد اکسایش اتم‌های کربن و اکسیژن و در واکنش (۳)، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اکسیژن تغییر می‌کند. بنابراین هر سه واکنش از نوع اکسایش - کاهش هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ هر سه واکنش، گرماده هستند. در اثر تولید گرما در واکنش‌ها، دمای مبدل کاتالیستی افزایش خواهد یافت.

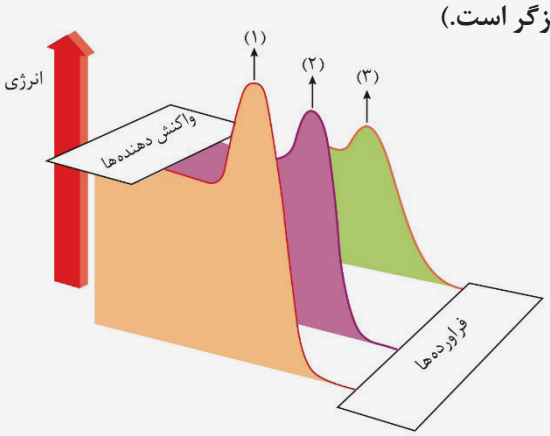
۳ کاتالیزگرها به صورت اختصاصی عمل کرده و فقط واکنش‌های معینی را سرعت می‌بخشند. به همین دلیل هر کدام از واکنش‌های بالا، در حضور یک کاتالیزگر ویژه انجام می‌شوند.

جمع‌بندی: کاتالیزگرها

- ✓ با تغییر مسیر واکنش، مقدار انرژی فعال‌سازی (E_a) را کاهش می‌دهند.
- ✓ با کاهش E_a، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.
- ✓ تأثیری روی سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، فراورده‌ها و آنتالپی واکنش ندارند.
- ✓ در واکنش شرکت کرده و در انتها مصرف‌نشده باقی می‌مانند و می‌توان از آن‌ها بارها استفاده کرد.
- ✓ استفاده از آن‌ها در صنایع، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.
- ✓ هر کاتالیزگر به شمار محدودی واکنش سرعت می‌بخشد.
- ✓ اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کنند.
- ✓ در حضور آن‌ها نباید واکنش‌های ناخواسته انجام شود.
- ✓ باید در شرایط انجام واکنش پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشند.
- ✓ در مبدل کاتالیستی، فلزهای رودیم (Rh)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd) به عنوان کاتالیزگر حضور دارند.

۴ فراورده‌های این سه واکنش مولکول‌های CO_2، H_2O، N_2 و O_2 هستند. از بین این مولکول‌ها، تنها مولکول H_2O قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۷۸. شکل مقابل مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن (در دمای $25^\circ C$) در شرایط گوناگون است. کدام مطلب در ارتباط با آن، نادرست است؟ (نمودار (۱) مربوط به واکنش بدون حضور کاتالیزگر است.)



۱) نمودارهای (۲) و (۳) به ترتیب می‌توانند مربوط به انجام واکنش در حضور فلزهای واسطهٔ روی و پلاتین باشد.

۲) نمودار (۱) می‌تواند مربوط به حالتی باشد که در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها جرقه ایجاد شده باشد.

۳) واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای اتاق و بدون کاتالیزگر با شدت کمی انجام می‌شود.

۴) برای افزایش بیشتر سرعت واکنش، ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها، موثرتر از افزودن کاتالیزگر روی است.

پاسخ: گزینه ۳ حفظی / مفهومی - ساده | شیمی ۳، فصل ۴ - واکنش H_2 و O_2 در شرایط مختلف

واکنش گازهای هیدروژن (H_2) و اکسیژن (O_2) در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر **انجام نمی‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور کاتالیزگرهای روی (Zn) و پلاتین (Pt) به ترتیب به صورت سریع و انفجاری انجام می‌شود. بنابراین کاتالیزگر پلاتین نسبت به روی، انرژی فعال‌سازی را به مقدار بیشتری کاهش داده و نمودارهای (۲) و (۳) به ترتیب می‌توانند مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگرهای روی و پلاتین باشند.

نکته فلزات روی ($_{30}Zn$) و پلاتین ($_{78}Pt$) جزء عناصر دستهٔ d بوده و فلز واسطه محسوب می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ با ایجاد جرقه در مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن، واکنش با سرعت انفجاری می‌شود. دقت کنید که **ایجاد جرقه، انرژی فعال‌سازی را تأمین کرده و کاهش نمی‌دهد**، بنابراین نمودار (۱) می‌تواند مربوط به انجام واکنش با ایجاد جرقه باشد.

۴ با ایجاد جرقه، انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین شده و واکنش با سرعت انفجاری انجام می‌شود. اما استفاده از کاتالیزگر روی، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش داده و واکنش با سرعت سریع انجام خواهد شد. بنابراین برای افزایش سرعت واکنش، ایجاد جرقه مؤثرتر از استفاده از کاتالیزگر روی است.

موشکافی **شرایط گوناگون برای واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن:**

جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد:

شرایط آزمایش	دما (°C)	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

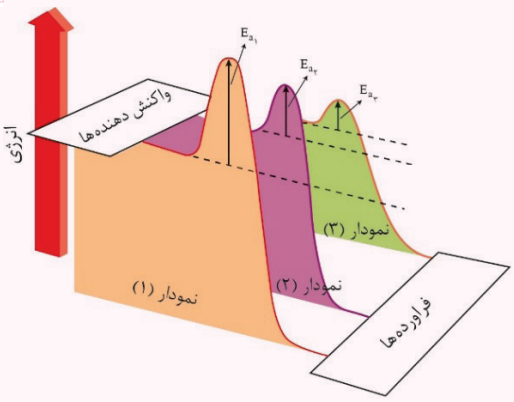
۱ اگرچه واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن به شدت گرماده است، اما به دلیل انرژی فعال‌سازی (E_a) بالا، می‌توان مخلوط این دو گاز را در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر یا ایجاد جرقه، برای مدت طولانی نگهداری کرد.

۲ برای تأمین انرژی فعال‌سازی این واکنش می‌توان در مخلوط این دو گاز جرقه ایجاد کرد و یا از شعله استفاده کرد که به این ترتیب واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود.

۳ همچنین برای انجام واکنش میان این دو گاز به جای جرقه و یا شعله، می‌توان از کاتالیزگر استفاده کرد. همان‌طور که می‌دانید، کاتالیزگر با کاهش E_a، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد. به این منظور می‌توان از پودر روی (Zn) یا توری پلاتینی (Pt) استفاده کرد.

تذکر در حضور پودر روی (Zn)، واکنش سریع و در حضور توری پلاتینی (Pt) واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که برای این واکنش، پلاتین کاتالیزگر مناسب‌تری نسبت به روی است.

۴ اگر نمودار (۱) را به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق نسبت دهیم، نمودار (۲) و (۳) را به ترتیب می‌توان به واکنش این دو گاز در حضور پودر روی (Zn) و توری پلاتینی (Pt) نسبت داد؛ زیرا در این دو نمودار انرژی فعال‌سازی کاهش یافته و تنها کاتالیزگرها می‌توانند چنین تأثیری بر نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش داشته باشند. ایجاد جرقه نیز اگرچه سبب انجام این واکنش به صورت انفجاری می‌شود ولی انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش نمی‌دهد؛ بلکه آن را تأمین می‌کند. پس نمودار (۱) را به ایجاد جرقه در مخلوط این دو گاز نیز می‌توان نسبت داد. مقایسهٔ سرعت واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای اتاق به صورت زیر است:



عدم ایجاد جرقه و بدون حضور کاتالیزگر < در حضور پودر روی < در حضور توری پلاتینی یا ایجاد جرقه در مخلوط : سرعت واکنش میان گازهای H_2 و O_2

نکته با توجه به آنتالپی واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن در شرایط مختلف، در همهٔ حالت‌ها، آنتالپی واکنش مقدار ثابتی است؛ زیرا آنتالپی، کمیتی ترمودینامیکی است و با تغییر سرعت واکنش، دستخوش تغییر نمی‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹. تنوع گازهای وارد شده به مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، ..... تنوع گازهای خارج شده از آن، ..... از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی است.

۱) همانند - بیشتر ۲) برخلاف - کم‌تر ۳) همانند - کم‌تر ۴) برخلاف - بیشتر

پاسخ: گزینه ۲ حفظی - متوسط) (شیمی ۳، فصل ۴ - مقایسه مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و دیزلی

به مبدل کاتالیستی خوردوهای بنزینی، گازهای کربن مونوکسید (CO)، نیتروژن مونوکسید (NO) و هیدروکربن‌های مصرف‌نشده (C_xH_y) وارد شده و از آن، گازهای کربن دی‌اکسید (CO_2)، بخار آب (H_2O)، اکسیژن (O_2) و نیتروژن (N_2) خارج می‌شوند.

از سوی دیگر، به مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، گازهای کربن مونوکسید (CO)، هیدروکربن‌های مصرف‌نشده (C_xH_y)، نیتروژن مونوکسید (NO) و نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) وارد شده و از آن، گازهای کربن دی‌اکسید (CO_2)، بخار آب (H_2O) و نیتروژن (N_2) خارج می‌شوند. بنابراین تنوع گازهای واردشده به مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی برخلاف تنوع گازهای خارج شده از آن، کم‌تر از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی است.

مبدل خودروهای دیزلی	مقایسه	مبدل خودروهای بنزینی	
۴ گاز	<	۳ گاز	شمار گازهای ورودی
۳ گاز	>	۴ گاز	شمار گازهای خروجی

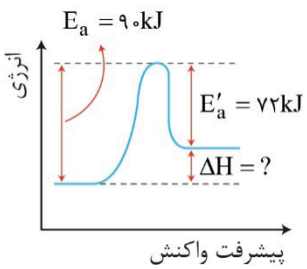
۸۰. در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش: $Fe_3O_4(s)+CO(g)\rightarrow 3FeO(s)+CO_2(g)$، اختلاف سطح انرژی قله نمودار از واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، به ترتیب به اندازهٔ ۹۰ و ۷۲ کیلوژول است. اگر با انجام این واکنش، جرم تودهٔ جامد، ۹/۶ گرم کاهش یابد، ..... $(C=12,O=16,Fe=56:g.mol^{-1})$

۱) ۱۰/۸ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. ۲) ۸/۱ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.

۳) ۱۰/۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. ۴) ۸/۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ مفهومی / محاسباتی - دشوار | شیمی ۳، فصل ۴ - مسائل انرژی‌های فعال‌سازی و آنتالپی

سرنخ ابتدا با توجه به مقدار انرژی فعال‌سازی رفت و انرژی فعال‌سازی برگشت، آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم و سپس مقدار گرمای مبادله شده به ازای کاهش ۹/۶ گرم از جرم تودهٔ جامد را محاسبه می‌کنیم.



گام اول: با توجه به این‌که اختلاف سطح انرژی قلهٔ نمودار از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از اختلاف سطح انرژی آن با فراورده‌ها است، واکنش داده‌شده **گرماگیر** خواهد بود و مقدار آنتالپی آن برابر است با:

$$\Delta H = E_a - E'_a = ۹۰ - ۷۲ = ۱۸kJ$$

گام دوم: مطابق معادلهٔ موازنه شده واکنش به ازای مصرف یک مول $Fe_3O_4(s)$، سه مول $FeO(s)$ تولید خواهد شد.

نکته **برای محاسبهٔ تغییرات جرم تودهٔ جامد در یک واکنش می‌توانیم از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:**

(جرم مولی مواد جامد واکنش‌دهنده − جرم مولی مواد جامد فراورده) = تغییر جرم تودهٔ جامد

طبق رابطه بالا داریم:

$$\text{تغییر جرم تودهٔ جامد} = ((۳\times ۷۲)-۲۳۲) = (۲۱۶-۲۳۲) = -۱۶g$$

بنابراین با مصرف و تولید مواد طبق ضرایب استوکیومتری واکنش موازنه‌شده، ۱۶ گرم از جرم تودهٔ جامد کاسته خواهد شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: در نهایت مقدار گرمای مبادله شده را محاسبه می‌کنیم:

روش اول: (کسر تبدیل)

$$۹/۶\,g\,\text{کاهش جرم}\times\frac{۱۸\,kJ}{۱۶\,g\,\text{کاهش جرم}}=۱۰/۸\,kJ$$

روش دوم: (تناسب)

$$\frac{\text{تغییر جرم تودهٔ جامد}}{\text{تغییر جرم تودهٔ جامد به ازای ضرایب استوکیومتری واکنش}}=\frac{Q}{|\Delta H|}\rightarrow\frac{۹/۶}{۱۶}=\frac{Q}{۱۸}\rightarrow Q=۱۰/۸\,kJ$$

چون واکنش گرماگیر است، ۱۰/۸ کیلوژول گرما مصرف خواهد شد.

۸۱. اگر ترکیب‌های آلی $(CH_۳)_۲NH$ و $CH_۳(CH_۲)_۳COOH$ در شرایط مناسب با هم واکنش دهند، به ازای مصرف ۱۸ گرم از واکنش‌دهنده‌ای که شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کم‌تری دارد، چند گرم فراوردهٔ آلی به دست می‌آید و هر مولکول از این فراورده شامل چند اتم است؟ $(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۴ ،۵۶/۱ ۲) ۲۱ ،۵۱/۶ ۳) ۲۴ ،۵۱/۶ ۴) ۲۱ ،۵۶/۱

پاسخ: گزینه ۳ مفهومی / محاسباتی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - مسائل تولید آمیدها

استراتژی ابتدا با توجه به فرمول واکنش‌دهنده‌ها فرمول آمید تولید شده را به دست می‌آوریم. سپس با توجه به جرم مصرفی از آمین، جرم آمید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

گام اول: معادلهٔ واکنش آمیدی شدن به صورت زیر است:

$$CH_۳(CH_۲)_۳CO\overbrace{OH+(CH_۳)_۲N\overbrace{H}^{H_۲O}}\rightarrow CH_۳(CH_۲)_۳CON(CH_۳)_۲+H_۲O$$

$$C_۵H_{۱۰}O_۲+C_۲H_۷N\rightarrow C_۷H_{۱۵}NO+H_۲O$$

گام دوم:

نکته در ترکیب‌های آلی، اتم‌های نیتروژن، اکسیژن و هالوژن‌ها (F، Cl، Br و I) به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۳ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

با توجه به نکته بالا، آمین و اسید شرکت‌کننده در واکنش به ترتیب ۱ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند. حال محاسبه می‌کنیم که از مصرف ۱۸ گرم آمین، چند گرم فراوردهٔ آلی (آمید) به دست می‌آید:

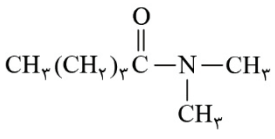
روش اول: (کسر تبدیل)

$$۱۸\,g\,C_۲H_۷N\times\frac{۱\,mol\,C_۲H_۷N}{۴۵\,g\,C_۲H_۷N}\times\frac{۱\,mol\,C_۷H_{۱۵}NO}{۱\,mol\,C_۲H_۷N}\times\frac{۱۲۹\,g\,C_۷H_{۱۵}NO}{۱\,mol\,C_۷H_{۱۵}NO}=۵۱/۶\,g\,C_۷H_{۱۵}NO$$

روش دوم: (تناسب)

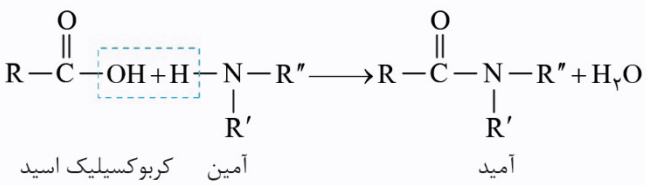
$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{آمین}}}=\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{\text{آمید}}}\rightarrow\frac{۱۸}{۱\times۴۵}=\frac{x}{۱\times۱۲۹}\rightarrow x=۵۱/۶\,g\,C_۷H_{۱۵}NO$$

گام سوم: فرمول مولکولی آمید تولید شده به صورت $C_۷H_{۱۵}NO$ بوده و دارای ۲۴ اتم است.



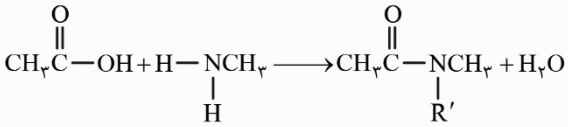
درسنامه: واکنش آمیدی شدن

۱ کربوکسیلیک اسیدها و آمین‌ها در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به آمید تبدیل می‌شوند. معادلهٔ کلی تهیهٔ آمیدها از کربوکسیلیک اسیدها و آمین‌ها به صورت مقابل است:

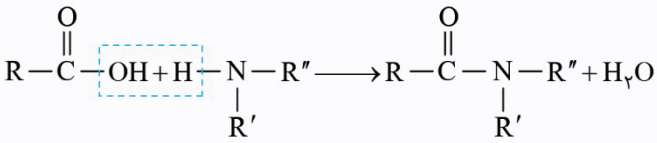


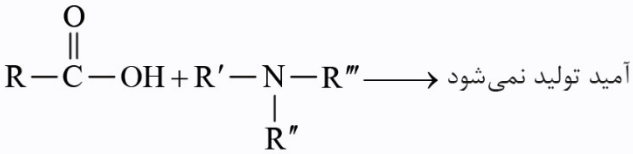
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مثال: از واکنش متیل آمین با اتانوئیک اسید، طبق معادلهٔ زیر یک آمید به دست می‌آید.



۲ در واکنش آمیدی شدن، برای تولید آب به عنوان فراورده، OH از کربوکسیلیک اسید و H از آمین جدا شده و H_2O تولید می‌شود. از این‌رو آمین‌هایی می‌توانند با کربوکسیلیک‌ها وارد واکنش شوند که حداقل یک اتم هیدروژن متصل به اتم نیتروژن آمینی داشته باشند.





۸۲. کدام مطلب در ارتباط با لاکتیک اسید نادرست است؟

۱) از واکنش پلیمری شدن آن می‌توان یک پلیمر سبز تولید کرد.

۲) در ساختار آن گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد و ترش شدن شیر فاسد شده به دلیل وجود این ماده است.

۳) این ترکیب آلی در فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت، نیشکر و سیب‌زمینی وجود دارد.

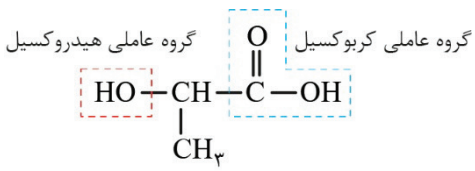
۴) از پلیمر به دست آمده از آن در تهیهٔ انواع ظروف پلاستیکی یکبار مصرف استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ حفظی - ساده | شیمی ۳، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - پلیمر سبز

شیمی‌دان‌ها با انجام پژوهش‌های گسترده موفق به ساخت دسته‌ای از پلیمرها شدند که توسط جانوران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. چنین پلیمرهایی دوست‌دار محیط‌زیست بوده و به **پلیمرهای سبز** معروف هستند. این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند. به طوری‌که نخست نشاستهٔ موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، **پلی‌لاکتیک اسید** تولید می‌کنند. (درستی گزینهٔ (۱)) دقت کنید که لاکتیک اسید در ذرت، سیب‌زمینی و نیشکر وجود ندارد بلکه از نشاستهٔ موجود در آن‌ها به دست می‌آید. (نادرستی گزینهٔ (۳))

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در ساختار لاکتیک اسید، گروه‌های عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل وجود دارد.



شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است و به دلیل وجود آن فاسد می‌شود.

۴ از پلی‌لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسهٔ پلاستیکی و ... تولید شده و کاربرد آن‌ها رو به گسترش است.

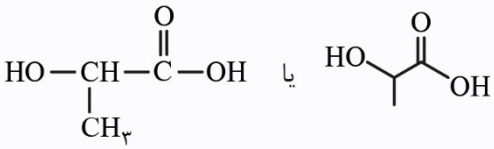
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه: پلیمرهای سبز:

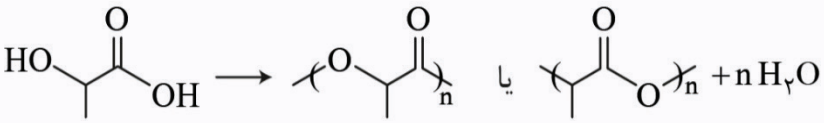
۱ پلیمرهای سبز، پلیمرهایی هستند که توسط موجودات ذره‌بینی تجزیه می‌شوند و هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. به همین دلیل این پلیمرها به پلیمرهای دوست‌دار محیط‌زیست، یا پلیمرهای سبز معروف هستند.

۲ پلیمرهای سبز را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند، به طوری‌که نخست نشاستهٔ موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند. از پلی‌لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف تولید می‌شود. (راستی شیر ترش شده، لاکتیک‌اسید داره!)

۳ فرمول ساختاری لاکتیک اسید به صورت زیر است:



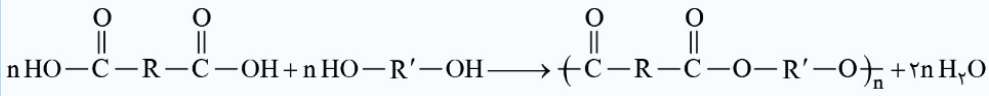
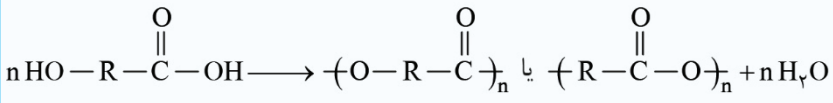
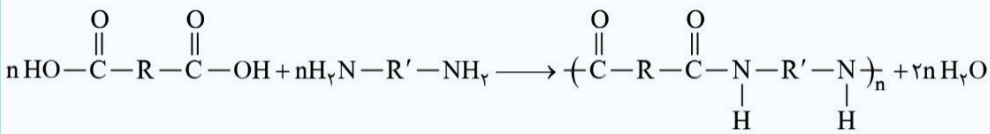
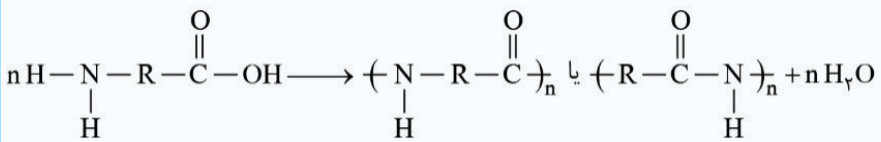
۴ لاکتیک اسید طی واکنش پلیمری شدن تراکمی به پلی‌لاکتیک اسید تبدیل می‌شود:



همان‌طور که مشخص است، پلی‌لاکتیک اسید یک پلی‌استر است ولی این پلی‌استر از یک نوع مونومر ساخته می‌شود.

تذکر پلاستیک‌های سبز امکان تبدیل شدن به کود را دارند. از این‌رو ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست بر جای می‌گذارند.

موشکافی **انواع و روش تولید پلیمرهای تراکمی به صورت زیر است:**

پلیمرهای تراکمی	روش تولید پلی‌استرها	۱- از واکنش الکل دوعاملی و اسید دوعاملی:  ۲- از واکنش مولکول‌هایی که در ساختار خود یک گروه کربوکسیل و یک گروه الکلی دارند: 
	روش تولید پلی‌آمیدها	۱- از واکنش آمین دوعاملی و اسید دوعاملی:  ۲- از واکنش مولکول‌هایی که در ساختار خود یک گروه کربوکسیل و یک گروه آمینی دارند: 

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۳. الکل به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی ۱۲۶ گرم گلوکز، در واکنش با مقدار کافی بوتانوئیک اسید به چند گرم استر تبدیل می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش‌های تخمیر و استری شدن را به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد در نظر بگیرید.) $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰۰/۲۲ ۲) ۹۷/۴۴ ۳) ۹۰/۵۵ ۴) ۸۸/۱۱

پاسخ: گزینه ۲ محاسباتی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ - مسائل واکنش استری شدن

سرنخ ابتدا جرم اتانول حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز را به دست می‌آوریم، سپس فرمول مولکولی استر موردنظر را به دست آورده و با توجه به مقدار اتانول مصرف‌شده در واکنش استری شدن، جرم استر تولیدشده را محاسبه می‌کنیم.

گام اول: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

گام دوم: مقدار اتانول تولیدشده در اثر مصرف ۱۲۶ گرم گلوکز را به دست می‌آوریم:

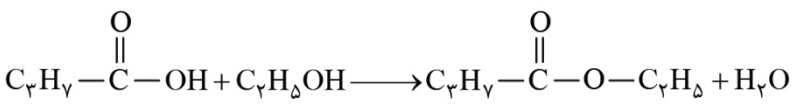
روش اول: (کسر تبدیل)

$$126\,g\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{180\,g\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{2\,mol\,C_2H_5OH}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{80}{100} = 1/12\,mol\,C_2H_5OH$$

روش دوم: (تناسب)

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{R}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_6H_{12}O_6}} = \frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{C_2H_5OH}} \Rightarrow \frac{126 \times \frac{80}{100}}{1 \times 180} = \frac{x}{2} \rightarrow x = 1/12\,mol\,C_2H_5OH$$

گام سوم: معادلهٔ واکنش اتانول (C_2H_5OH) و بوتانوئیک اسید (C_3H_7COOH) به صورت زیر است:



بوتانوئیک اسید — اتانول — اتیل بوتانوآت — آب

$$C_4H_8O_2 + C_2H_6O \rightarrow C_6H_{12}O_2 + H_2O$$

گام چهارم: جرم استر تولید شده در اثر مصرف ۱/۱۲ مول اتانول را محاسبه می‌کنیم:

روش اول: (کسر تبدیل)

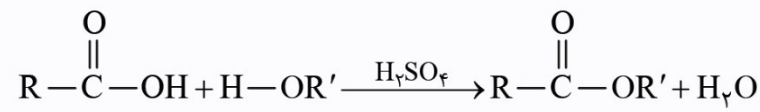
$$1/12\,mol\,C_2H_6O \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_2}{1\,mol\,C_2H_6O} \times \frac{116\,g\,C_6H_{12}O_2}{1\,mol\,C_6H_{12}O_2} \times \frac{75}{100} = 97/44\,g\,C_6H_{12}O_2$$

روش دوم: (تناسب)

$$\frac{\text{مول} \times \frac{R}{100}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{C_2H_5OH}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_3H_7COOC_2H_5}} \Rightarrow \frac{1/12 \times \frac{75}{100}}{1} = \frac{x}{1 \times 116} \rightarrow x = 97/44\,g\,C_6H_{12}O_2$$

درسنامه: واکنش استری شدن

۱) یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آن‌ها است. این مواد در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب به استر تبدیل می‌شوند. معادلهٔ کلی واکنش تهیهٔ استرها از الکل‌ها و اسیدهای آلی به صورت زیر است:



کربوکسیلیک اسید — الکل — استر

$$R-COOH + H-OR' \xrightarrow{H_2SO_4} R-COOR' + H_2O$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ در واکنش‌های استری شدن، از اسیدها (مانند H_2SO_4) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. در این واکنش‌ها برای تولید آب به عنوان فراورده، OH از اسید و H از الکل جدا شده و H_2O به دست می‌آید.

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + H-OR' \xrightarrow{H_2SO_4} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR' + H_2O$$

مثال: از واکنش اتانوئیک (استیک) اسید با اتانول، طبق معادلهٔ زیر اتیل اتانوات (اتیل استات) به دست می‌آید.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-HO + HOCH_2CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_2CH_3 + H_2O$$

اتانوئیک اسید — اتانول — اتیل اتانوات

۸۴. در کدام گزینه، ترکیب اول (سمت راست) جزو آمین‌ها و ترکیب دیگر جزو آمیدها است؟

۱) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$ ، $CH_3-CH=N-CH_3$

۲) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}(CH_3)=NH$ ، $(CH_3)_3N$

۳) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N(CH_3)_2$ ، $CH_2=CH_2-CH_2-NH_2$

۴) $H-N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$ ، $C_2H_5NH_2$

پاسخ: گزینه ۳ مفهومی - ساده | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) - آمین‌ها و آمیدها

فرمول کلی آمین‌ها و آمیدها به صورت زیر است:

آمین‌ها: $R-\underset{\underset{R''}{|}}{\ddot{N}}-R'$ (حداقل یکی از گروه‌های R، R′ یا R″، زنجیر هیدروکربنی هستند.)

آمیدها: $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{R'}{|}}{N}-R''$ (R، R′ یا R″، می‌توانند اتم هیدروژن یا زنجیر هیدروکربنی باشند.)

با توجه به فرمول کلی آمین‌ها و آمیدها، ترکیب‌های داده‌شده در گزینهٔ (۳) به ترتیب از راست به چپ، یک آمین و یک آمید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترکیب اول: آمین محسوب نمی‌شود. / ترکیب دوم: آمید است.

۲ ترکیب اول: آمین است. / ترکیب دوم: آمید محسوب نمی‌شود.

۴ ترکیب اول: آمین است. / ترکیب دوم: دارای گروه‌های عاملی استری و آمیدی است و **نمی‌توان** آن را آمید محسوب کرد.

درسنامه: آمین‌ها و آمیدها

آمین‌ها:

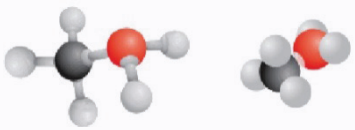
۱ آمین‌ها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H و N وجود دارد.

این ترکیبات شباهت زیادی به آمونیاک (NH_3) دارند، به طوری‌که با جایگزین کردن یک، دو و یا سه اتم هیدروژن آمونیاک با زنجیر هیدروکربنی، آمین به دست می‌آید.

$$R-\underset{\underset{H}{|}}{\ddot{N}}-H \quad , \quad R-\underset{\underset{R'}{|}}{\ddot{N}}-H \quad , \quad R-\underset{\underset{R'}{|}}{\ddot{N}}-R''$$

مثال: متیل‌آمین ساده‌ترین آمین است. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصربه‌فردی به آمین‌ها داده است. به طوری‌که بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است. فرمول ساختاری، مدل گلوله - میله و مدل فضاپرکن متیل آمین به صورت مقابل نمایش داده می‌شود.

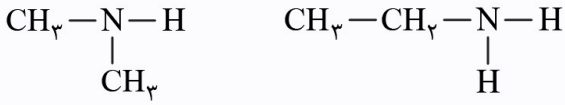
$$CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{N}-H$$



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

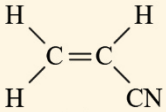
۲ فرمول کلی آمین‌های تک‌عاملی که دارای گروه(های) هیدروکربنی سیرشدهٔ غیرحلقوی هستند، به صورت $C_nH_{2n+3}N$ است.

ساختار و نام دو آمین به صورت مثال آورده شده است:



اتیل آمین　　دی‌متیل آمین

تذکر خیلی باید حواستون باشه که همهٔ ترکیب‌هایی که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H و N وجود دارد، لزوماً آمین نیستند. برای نمونه، اگرچه سیانواتن دارای این سه نوع اتم است ولی آمین نمی‌باشد. ضمناً در آمین‌ها ممکن است اتم‌های دیگر نیز وجود داشته باشد ولی وجود سه اتم C، H و N ضروری است.

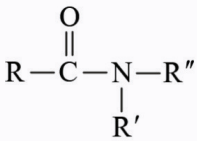


(سیانواتن)

آمیدها:

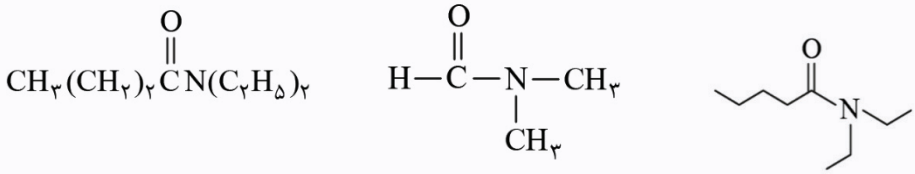
۱ آمیدها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها گروه عاملی آمید $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N-)$ وجود دارد.

۲ فرمول ساختاری کلی آمیدها به صورت مقابل است (R، R' و R'' می‌توانند اتم هیدروژن یا زنجیر هیدروکربنی باشند.):



۳ فرمول کلی آمیدهای تک‌عاملی که دارای گروه(های) هیدروکربنی سیرشده هستند، به صورت $C_nH_{2n+1}NO$ است.

ساختار و فرمول مولکولی سه آمید به عنوان مثال آورده شده است:



$C_8H_{17}NO$　　C_3H_7NO　　$(C_9H_{19}NO)$

۸۵. در ساختار کدام ویتامین گروه عاملی هیدروکسیل وجود ندارد و ساختار کدام ویتامین شامل حلقهٔ بنزنی است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

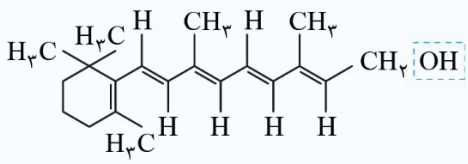
۱) A ،C　　۲) D ،C

۳) D ،K　　۴) K ،K

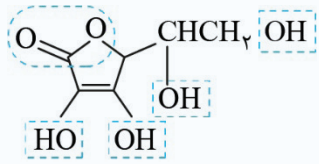
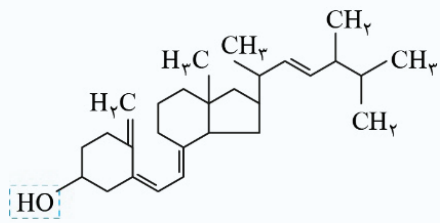
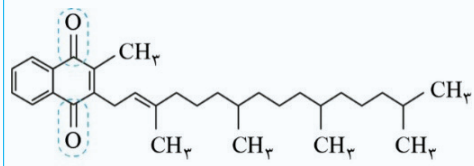
پاسخ: گزینه ۴ حفظی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - ویتامین‌ها

ویتامین K برخلاف ویتامین‌های A، C و D، گروه عاملی هیدروکسیل $(-OH)$ ندارد. همچنین ویتامین K یک ترکیب آروماتیک بوده و دارای حلقهٔ بنزنی است.

جمع‌بندی:

نام ویتامین	ساختار مولکولی	فرمول مولکولی	بخش غالب	محلول در آب یا چربی	ویژگی‌های خاص
آ (A)		$C_{20}H_{30}O$	ناقطبی	چربی	✓ یک گروه عاملی هیدروکسیل ✓ پنج پیوند دوگانه ✓ یک حلقهٔ شش‌کربنی ✓ یک الکل سیرنشده حلقوی غیرآروماتیک

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ث (C)		$C_6H_8O_6$	قطبی	آب	✓ چهار گروه عاملی هیدروکسیل ✓ یک گروه عاملی استری ✓ دو پیوند دوگانه ✓ یک حلقهٔ پنج‌گوشه شامل چهار اتم کربن و یک اتم اکسیژن ✓ یک استر سیرنشدهٔ حلقوی غیرآروماتیک
دی (D)		$C_{28}H_{44}O$	ناقطبی	چربی	✓ یک گروه عاملی هیدروکسیل ✓ چهار پیوند دوگانه ✓ دو حلقهٔ شش کربنی ✓ یک حلقهٔ پنج کربنی ✓ یک الکل سیرنشدهٔ حلقوی غیرآروماتیک
کا (K)		$C_{31}H_{46}O_2$	ناقطبی	چربی	✓ دو گروه عاملی کتونی ✓ هفت پیوند دوگانه ✓ یک حلقهٔ بنزنی + یک حلقهٔ شش کربنی ✓ یک کتون سیرنشدهٔ حلقوی آروماتیک

۸۶. کدام مطالب درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

الف) تفاوت جرم مولی ساده‌ترین استر و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید، نصف جرم مولی ساده‌ترین الکل است.

ب) بیشترین تفاوت مقدار انحلال‌پذیری میان دو الکل راست‌زنجیر و تک‌عاملی، مربوط به ۱- بوتانول و ۱- پنتانول است.

پ) نیروی بین‌مولکولی غالب در الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدهای سبک، با هم مشابه بوده، اما متفاوت با نیروی بین‌مولکولی در استرها است.

ت) بوی بد ماهی، به دلیل آزاد شدن ساده‌ترین مولکول آمین و برخی آمین‌های دیگر از آن است.

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

پاسخ: گزینه ۱ مفهومی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - مقایسه ترکیب‌های آلی مختلف

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف ساده‌ترین استر و کربوکسیلیک به ترتیب متیل متانوآت $(C_2H_4O_2)$ و فرمیک اسید یا متانوئیک اسید (CH_2O_2) هستند. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب، معادل با جرم مولی یک گروه CH_2 که ۱۴ گرم جرم دارد، است. ساده‌ترین الکل، متانول با فرمول مولکولی CH_3OH بوده که جرم مولی آن برابر ۳۲ گرم بر مول است:

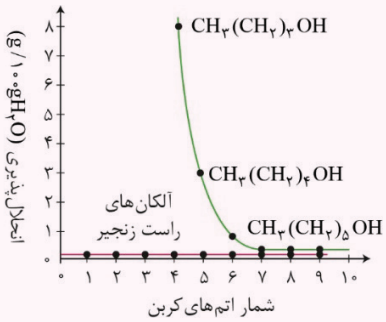
$$\frac{۳۲}{۲}=۱۶\neq ۱۴$$

ب از میان الکل‌های راست‌زنجیر سیرشده و تک‌عاملی، متانول، اتانول و ۱- پروپانول، به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. ۱- بوتانول و ۱- پنتانول در آب محلول و الکل‌های ۶ تا ۸ کربنه در آب کم‌محلول‌اند. همچنین الکل‌هایی که بیشتر از ۸ کربن دارند، در آب نامحلول هستند. بنابراین بیشترین تفاوت مقدار انحلال‌پذیری، میان C_4H_9OH و سنگین‌ترین الکل شناخته‌شده قابل تصور است.

تله‌تستی در الکل‌های راست‌زنجیر، با افزایش شمار اتم‌های کربن و غلبهٔ بخش ناقطبی بر قسمت قطبی مولکول آن‌ها، مقدار انحلال‌پذیری الکل‌ها و همچنین تفاوت انحلال‌پذیری الکل‌های متوالی کم می‌شود. پس بیشترین تفاوت مقدار انحلال‌پذیری میان دو الکل راست‌زنجیر و تک‌عاملی **متوالی**، میان الکل‌های ۴ و ۵ کربنی، یعنی ۱- بوتانول و ۱- پنتانول دیده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی نمودار انحلال پذیری الکل‌ها و آلکان‌های راست‌زنجیر در آب در دمای $25^\circ C$ به صورت زیر است:



۱) آلکان‌های راست‌زنجیر در آب نامحلول‌اند؛ زیرا گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

۲) در الکل‌های کوچک تا پنج اتم کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته و در آب محلول هستند.

۳) الکل‌های با بیش از پنج اتم کربن، انحلال‌پذیری کمی در آب دارند؛ زیرا با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و به این ترتیب انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش و در چربی افزایش می‌یابد.

تذکر در نمودار مقابل، انحلال‌پذیری سه عضو نخست الکل‌ها (یعنی متانول، اتانول و ۱- پروپانول) نمایش داده نشده است؛ زیرا این سه الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و تهیهٔ محلول سیرشده از آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

۴) مقایسه انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب به صورت زیر است:

$$\overbrace{\underbrace{CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH}_{\text{انحلال در آب به هر نسبتی}} > C_4H_9OH > C_5H_{11}OH}^{\text{محلول در آب}} > \underbrace{C_6H_{13}OH > C_7H_{15}OH > C_8H_{17}OH}_{\text{کم‌محلول در آب}} > \underbrace{C_9H_{19}OH > \dots}_{\text{نامحلول در آب}}$$

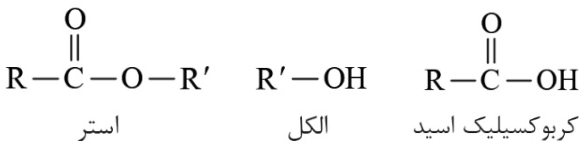
۵) با توجه به نمودار، با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف انحلال‌پذیری دو الکل راست‌زنجیر متوالی، کاهش می‌یابد.

اختلاف انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب: $C_4H_9OH, C_5H_{11}OH > C_5H_{11}OH, C_6H_{13}OH > C_6H_{13}OH, C_7H_{15}OH > \dots$

در الکل‌های راست‌زنجیر $(C_nH_{2n+1}OH)$

- ✓ اگر $1 \le n \le 3$ ← الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شود و تهیهٔ محلول سیرشده از آن‌ها امکان‌پذیر نیست.
- ✓ اگر $4 \le n \le 5$ ← الکل محلول در آب است. (انحلال‌پذیری بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)
- ✓ اگر $6 \le n \le 8$ ← الکل کم‌محلول در آب است. (انحلال‌پذیری بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)
- ✓ اگر $n \ge 9$ ← الکل نامحلول در آب است. (انحلال‌پذیری کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

پ) در الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدهای سبک، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غالب بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن‌ها از نوع **هیدروژنی** است، زیرا در آن‌ها اتم H به اتم O اتصال دارد. در استرها، جاذبهٔ بین مولکولی، از نوع نیروهای **واندروالسی** است، زیرا در این گروه از ترکیب‌های آلی، هیچ اتم H به اتم‌های F، O یا N اتصال ندارد و در نتیجه، استرها امکان تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را ندارند.



ت) ساده‌ترین آمین، متیل آمین بوده و فرمول ساختاری آن به صورت مقابل است: CH_3-NH_2

بوی بد ماهی، به دلیل آزاد شدن متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

۸۷. کدام مطالب در ارتباط با پلی‌اتن درست است؟

الف) پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، روی آب شناور می‌ماند.

ب) برای افزایش سرعت واکنش تولید پلی‌اتن سنگین از اتن، از ترکیب حاوی تیتانیم استفاده می‌شود.

پ) ساختار پلی‌اتن سبک در مقایسه با پلی‌اتن سنگین، نامنظم بوده و از شمار زیادی شاخه تشکیل شده است.

ت) استحکام و نقطهٔ ذوب پلی‌اتن که ظاهر آن کدر و مات است، بیشتر از پلی‌اتن دیگر است.

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

پاسخ: گزینه ۳ حفظی - ساده | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - انواع پلی‌اتن

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف چگالی هر دو پلی‌اتن سبک و سنگین، کوچک‌تر از یک گرم بر سانتی‌متر مکعب است، بنابراین هر دو نوع پلی‌اتن روی آب شناور می‌مانند.

ب از مخلوطی دارای فلزهای تیتانیم و آلومینیم به عنوان کاتالیزگر برای واکنش تولید پلی‌اتن استفاده می‌کنند. جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولید شده به مقدار کاتالیزگرها بستگی دارد.

ترکیب کاتالیزگرها موادی هستند که با تغییر مسیر واکنش، باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

پ پلی‌اتن سبک ساختاری شاخه‌دار و نامنظم دارد، در حالی‌که پلی‌اتن سنگین ساختاری بدون شاخه و منظم دارد.

ت پلی‌اتن سنگین ظاهری کدر و مات داشته، اما پلی‌اتن سبک ظاهری شفاف دارد. پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک، استحکام و نقطهٔ ذوب بیشتری دارد.

جمع‌بندی:

در جدول زیر انواع پلی‌اتن را برایتان آورده‌ایم:

ویژگی / پلی‌اتن	فرمول مولکولی	ساختار	نوع نیروی بین‌مولکولی	ظاهر	استحکام	نقطهٔ ذوب و جوش	چگالی ($g.cm^{-3}$)	کاربرد
سبک	$+C_2H_4+_n$	شاخه‌دار	واندروالسی (ضعیف‌تر)	شفاف	کم‌تر	کم‌تر	۰/۹۲ (شناور روی آب)	کیسه‌های پلاستیکی شفاف
سنگین	$+C_2H_4+_n$	بدون شاخه	واندروالسی (قوی‌تر)	کدر و مات	بیشتر	بیشتر	۰/۹۷ (شناور روی آب)	لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری شیر و اسباب‌بازی

۸۸. کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12 : g.mol^{-1}$)

۱) پلیمر مورد استفاده در ساخت کیسهٔ خون از مونومری با سه اتم تشکیل شده است.

۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد تکرارشونده از تفلون برابر با ۸ است.

۳) درصد جرمی کربن در پلیمر ماندگاری که در تهیهٔ ظروف یکبار مصرف به کار می‌رود، ۱۲ برابر درصد جرمی هیدروژن است.

۴) در ساختار پلیمر مورد استفاده در تهیهٔ پتو، هر سه نوع پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ حفظی / مفهومی - متوسط | شیمی۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - انواع پلیمرهای افزایشی

از پلی‌استیرن در تهیهٔ ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود. پلی‌استیرن ($+C_8H_8+_n$) نوعی هیدروکربن بوده و از این‌رو پلیمر ماندگار محسوب شده و مدت‌ها در طبیعت باقی می‌ماند. نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در پلی‌استیرن برابر است با:

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی H}}=\frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}}=\frac{\text{جرم مولی C}\times\text{تعداد اتم‌های C}}{\text{جرم مولی H}\times\text{تعداد اتم‌های H}}=\frac{8n\times12}{8n\times1}=12$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

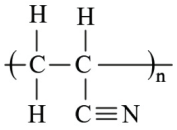
۱ پلیمر مورداستفاده در ساخت کیسهٔ خون، پلی‌وینیل کلرید ($+C_2H_3Cl+_n$) است. مونومر سازنده این پلیمر، وینیل کلرید (کلرواتن) با فرمول مولکولی C_2H_3Cl بوده که از **۶ اتم و ۳ عنصر** تشکیل شده است.

۲ فرمول مولکولی تفلون به صورت $+C_2F_4+_n$ است. در هر واحد تکرارشونده از تفلون، ۴ اتم فلوئور (F) وجود دارد، همچنین هر اتم F نیز دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است، بنابراین داریم:

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد تکرارشونده از تفلون $=4\times3=12$

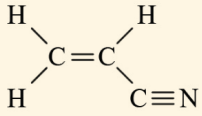
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ از پلی‌سیانو اتن ($+C_3H_3N+_n$) در تهیهٔ پتو استفاده می‌شود. در ساختار این پلیمر، فقط پیوندهای یگانه و سه‌گانه وجود دارند.



پلی سیانو اتن

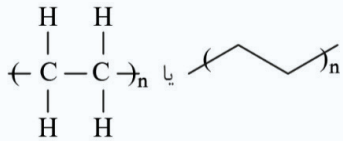
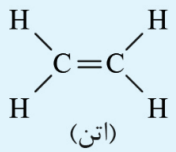
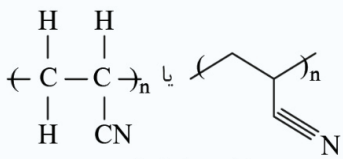
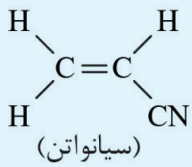
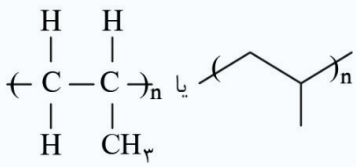
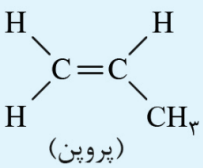
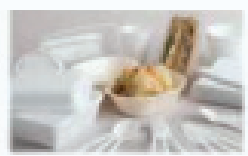
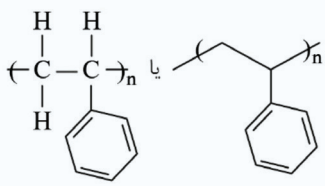
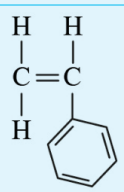
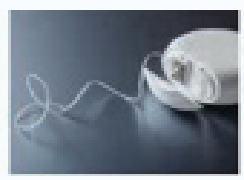
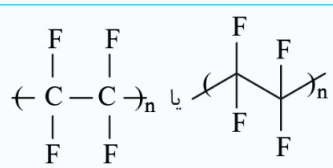
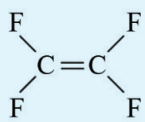
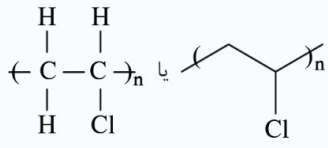
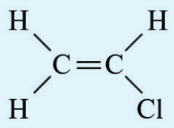
تله‌تستی در ساختار سیانو اتن برخلاف پلی‌سیانو اتن، علاوه بر پیوندهای یگانه و سه‌گانه، پیوند دوگانه نیز مشاهده می‌شود:



سیانو اتن

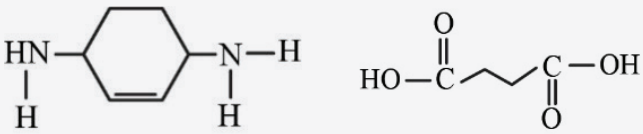
جمع بندی:

در جدول زیر، همهٔ مطالب مرتبط با پلی‌اتن و پلیمرهای مشابه آن در کتاب درسی آورده شده است.

شکل کتاب	کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
	کیسه، لوله و بطری‌های پلاستیکی	 (پلی اتن)	 (اتن)
	فرش، پارچه، پتو	 (پلی سیانواتن)	 (سیانواتن)
	سرنگ	 (پلی پروپن)	 (پروپن)
	ظروف یکبار مصرف	 (پلی استیرن)	 (استیرن)
	ظروف نچسب، نخ دندان، کف اتو، نوار تفلون	 (پلی تترافلوئورواتن یا تفلون)	 (تترافلوئورواتن) (مورد استفاده در سردکننده‌ها)
	کیسهٔ خون	 (پلی وینیل کلرید)	 (وینیل کلرید یا کلرواتن)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹. از واکنش مولکول‌های زیر در شرایط مناسب، پلیمری با جرم مولی میانگین $۹/۷\times۱۰^{۵}$ گرم بر مول تولید می‌شود. شمار واحدهای تکرارشوندهٔ این پلیمر کدام است؟ $(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$



۱) ۴۲۰۰

۲) ۵۰۰۰

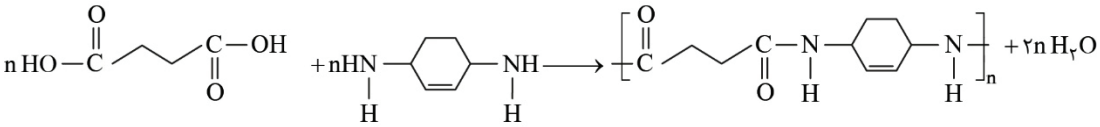
۳) ۶۴۰۰

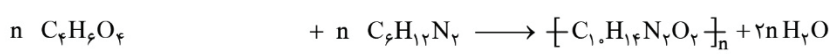
۴) ۷۵۰۰

پاسخ: گزینه ۲ مهارتی / محاسباتی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ (پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) - مسائل واکنش تولید پلی‌آمید

سرنخ ابتدا با توجه به ساختار دی‌آمین و دی‌اسید داده‌شده، فرمول مولکولی پلی‌آمید تولید شده را به دست می‌آوریم. سپس با استفاده از جرم مولی واحد تکرارشونده پلی‌آمید، تعداد واحدهای تکرارشونده این پلیمر را محاسبه می‌کنیم.

گام اول: معادلهٔ واکنش دی‌آمین و دی‌اسید داده شده به صورت زیر است:





گام دوم: با توجه به جرم مولی میانگین پلیمر و جرم مولی واحد تکرارشونده، شمار واحدهای تکرارشونده را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی واحد تکرارشونده}(C_{۱۰}H_{۱۴}N_{۲}O_{۲})=(۱۰\times۱۲)+(۱۴\times۱)+(۲\times۱۴)+(۲\times۱۶)=۱۹۴\,g.mol^{-۱}$$

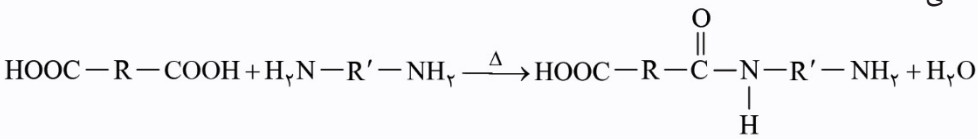
$$\text{شمار واحدهای تکرارشونده}\times\text{جرم مولی واحد تکرارشونده}=\text{جرم مولی میانگین پلیمر} \rightarrow ۹/۷\times۱۰^{۵}=۱۹۴\times n \rightarrow n=۵۰۰۰$$

بنابراین این پلیمر دارای ۵۰۰۰ واحد تکرارشونده است.

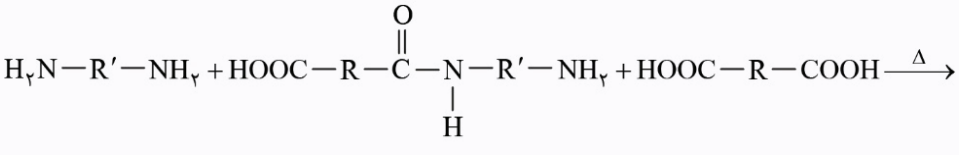
درسنامه:

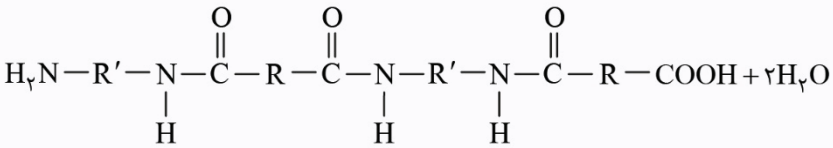
پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش آمین‌های دوعاملی (دی‌آمین) با اسیدهای دوعاملی (دی‌اسید) تولید می‌کنند. به منظور درک بهتر نحوهٔ انجام واکنش تهیهٔ پلی‌آمیدها، واکنش را در سه مرحله شرح می‌دهیم.

مرحلهٔ (۱): در نخستین مرحله، یکی از گروه‌های آمینی موجود در آمین با یکی از گروه‌های کربوکسیل موجود در اسید ترکیب شده و با از دست دادن آب $(H_{۲}O)$، گروه عاملی آمیدی را ایجاد می‌کنند.



مرحلهٔ (۲): با توجه به واکنش بالا، در ساختار فراورده همچنان یک گروه عاملی آمین و یک گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد. از این‌رو این مولکول همچنان می‌تواند به واکنش آمیدی شدن ادامه دهد. به طوری‌که از یک طرف با یک اسید و از طرف دیگر با یک آمین وارد واکنش شود.

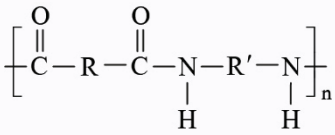




SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

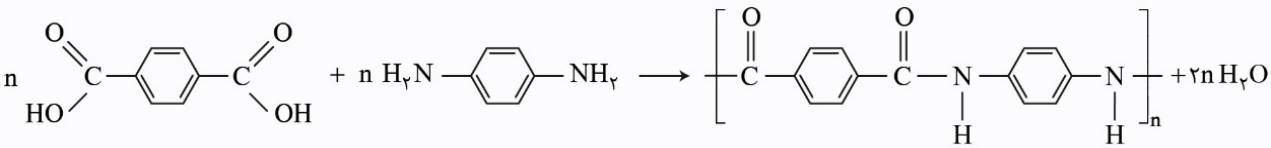
تذکر در دو مرحلهٔ بالا، از واکنش چهار مونومر که دو عدد آن‌ها اسید دوعاملی و دو عدد دیگر آمین دوعاملی هستند، مولکولی به دست آمده که دارای سه گروه عاملی آمیدی است و طی دو مرحله از واکنش سه مولکول آب تولید شده است.

مرحلهٔ (۳): با ادامهٔ این روند، مولکول‌های بیشتر و بیشتری وارد واکنش شده و سرانجام مولکولی با زنجیر بلند و شمار زیادی عامل آمیدی تشکیل می‌شود که به آن پلی‌آمید می‌گویند. در شکل زیر، الگوی کلی فرمول پلی‌آمیدها نمایش داده شده است.

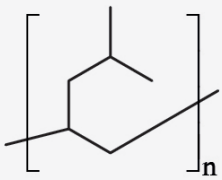


تذکر یک پلی‌آمید با n واحد تکرارشونده، از اتصال n اسید دوعاملی و n آمین دوعاملی به یکدیگر در شرایط مناسب به دست می‌آید.

مثال: از واکنش شمار زیادی از دو نوع مولکول زیر، پلی‌آمیدی به دست می‌آید که فرمول کلی آن به صورت زیر است:



۹۰. اگر مونومر سازندهٔ پلیمری با ساختار زیر با مقدار کافی برم واکنش دهد، مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی در نام آیوپاک ترکیب حاصل کدام است؟



۱) ۹

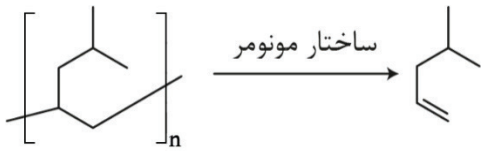
۲) ۱۰

۳) ۶

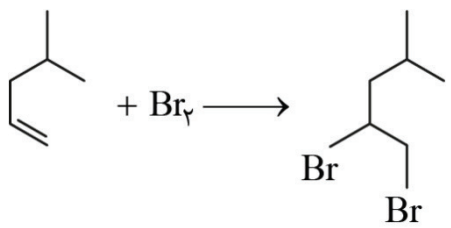
۴) ۷

پاسخ: گزینه ۴ مفهومی / مهارتی - متوسط | شیمی ۲، فصل ۳ - تعیین ساختار مونومر در پلیمرهای افزایشی

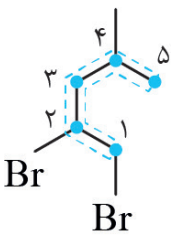
گام اول: با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، ساختار مونومر سازندهٔ آن را به دست می‌آوریم:



گام دوم: معادلهٔ واکنش آلکن به دست آمده با برم (Br_2) به صورت زیر است:



گام سوم: ترکیب حاصل را طبق قواعد آیوپاک نام‌گذاری می‌کنیم:



نام ترکیب: ۱، ۲- دی‌برمو - ۴- متیل پنتان

بنابراین مجموع شمارهٔ شاخه‌های فرعی در نام آیوپاک ترکیب برابر است با:

۱+۲+۴=۷

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir





آزمون‌های آزمایشی

ماراتون

آزمون مرحله ۱۰ | ۲۸ اسفند ۱۴۰۴

پاسخنامه دفترچه ۳ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
ریاضی	سجاد عظمتی	نریمان فتح الهی، امیرحسام شکری	امیرحسام شکری

	طراحان	ویراستاران
ریاضی	سجاد عظمتی، نریمان فتح الهی، محمد نوری، امیرحسام شکری، علی احمدی قزلدشت، شاهین پروازی، امیر زمانی دارانی، امید شیری‌نژاد، عزیزالله علی‌اصغری، احسان غیاثی، منصور زرکش، محمد امین کریمی، میثم صمدی	البرز طهرانچی، عرشیا محمدی اصل، علی فلاح، رومینا بختیاری، امیر زمانی دارانی، منصور زرکش، امیرحسین قنبری

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Mobtakeran.com Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۳ آزمون مرحله ۱۰

ریاضی دوازدهم | ۲۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

۹۱. اگر $f(x)=(x^۲-a)(x^۲+b)$، $f'(۱)=۸$ و $f(۱)=۴$ باشد، مقدار $a\times b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

پاسخ: گزینه ۲ ساده - محاسباتی | مشتق‌گیری

ابتدا تابع f را ساده می‌کنیم و مشتق آن را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=(x^۲-a)(x^۲+b)=x^۴+(b-a)x^۲-ab$$

$$\Rightarrow f'(x)=۴x^۳+۲(b-a)x$$

در ضمن می‌دانیم $f'(۱)=۸$ و $f(۱)=۴$ است، پس:

$$f'(۱)=۴+۲(b-a)=۸\Rightarrow b-a=۲$$

$$f(۱)=۱+(b-a)-ab=۴\xrightarrow{b-a=۲}۱+۲-ab=۴$$

$$\Rightarrow ab=-۱$$

۹۲. اگر $f(x)=x^۳+۳x+۱$ و $g(x)=x^۴-x^۲$ باشد، آن‌گاه شیب خط مماس بر نمودار تابع $(fog)(x)$ در $x=۱$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ آسان - محاسباتی | مشتق زنجیره‌ای

می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار تابع $(fog)(x)$ در $x=۱$ برابر $(fog)'(۱)$ است، پس:

$$(fog)'(۱)=g'(۱)\times f'(g(۱))$$

حالا مشتق توابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$g(x)=x^۴-x^۲\Rightarrow\begin{cases}g'(x)=۴x^۳-۲x\Rightarrow g'(۱)=۲\\ g(۱)=۰\end{cases}$$

$$f(x)=x^۳+۳x+۱\Rightarrow f'(x)=۳x^۲+۳$$

پس $(fog)'(۱)$ برابر است با:

$$g'(۱)\times f'(g(۱))=۲\times f'(۰)=۲\times ۳=۶$$

۹۳. خط مماس بر منحنی تابع $f(x)=(x^۲+x)^۲+x^۲$ در نقطه‌ای به طول واحد واقع بر آن، محور yها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -۲ ۲) -۷ ۳) -۹ ۴) -۱۱

پاسخ: گزینه ۳ آسان - محاسباتی | خط مماس بر نمودار

ابتدا مختصات نقطهٔ تماس را مشخص می‌کنیم:

$$f(x)=(x^۲+x)^۲+x^۲\xrightarrow{x=۱}f(۱)=۵\Rightarrow A(۱,۵)$$

حالا شیب خط مماس بر نمودار تابع f را در $x=۱$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=۲(x^۲+x)(۲x+۱)+۲x\Rightarrow m=f'(۱)=۲(۲)(۳)+۲\Rightarrow m=۱۴$$

$$\Rightarrow\text{معادله خط مماس: } y-۵=۱۴(x-۱)\xrightarrow{x=۰}y=-۹$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پس محور y ها را با عرض ۹- قطع می‌کند.

۹۴. تابع $f(x)=\begin{cases}5x^2+a & ; \ x<2\\ 14 & ; \ x=2\\ 4x^2+4x+b & ; \ x>2\end{cases}$ در $x=2$ مشتق‌پذیر است. مقدار $a+b+f'(2)$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ دشوار - محاسباتی | مشتق‌پذیری

چون تابع در $x=2$ مشتق‌پذیر است، پس باید در $x=2$ پیوسته باشد، بنابراین:

$$\lim_{x\to 2^-} f(x)=f(2) \Rightarrow \lim_{x\to 2^-} (5x^2+a)=14 \Rightarrow 5(4)+a=14 \Rightarrow a=-6$$

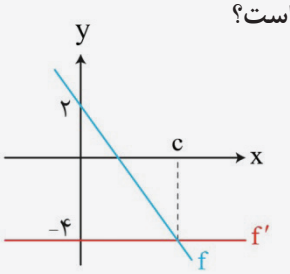
$$\lim_{x\to 2^+} f(x)=f(2) \Rightarrow \lim_{x\to 2^+} (4x^2+4x+b)=14 \Rightarrow 4(4)+4(2)+b=14 \Rightarrow b=-10$$

حالا مشتق تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=\begin{cases}10x & ; \ x\le 2 \Rightarrow f'_-(2)=20\\ 8x+4 & ; \ x>2 \Rightarrow f'_+(2)=20\end{cases} \Rightarrow f'(2)=20$$

$$\Rightarrow a+b+f'(2)=-6-10+20=4$$

۹۵. نمودار تابع $y=f(x)$ و مشتق آن به صورت مقابل است. طول نقطهٔ برخورد این دو نمودار کدام است؟



۱) ۲
۲) $\frac{3}{2}$
۳) $\frac{5}{2}$
۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۲ آسان - محاسباتی | مشتق و شیب خط

با توجه به نمودار داده شده ضابطهٔ f' برابر $f'(x)=-4$ است و چون تابع f یک تابع خطی است و عرض از مبدأ آن برابر $y=2$ است، پس ضابطهٔ f به صورت $f(x)=-4x+2$ می‌باشد. حالا برای به دست آوردن محل تقاطع دو نمودار، ضابطه‌های آن‌ها را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$f(x)=f'(x) \Rightarrow -4x+2=-4 \Rightarrow x=\frac{3}{2} \Rightarrow c=\frac{3}{2}$$

۹۶. آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=x^3-a^3$ در بازهٔ $[a,1]$ برابر ۳ است. آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در نقطهٔ $x=-\frac{a}{4}$ کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۹

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | آهنگ تغییر متوسط و لحظه‌ای

آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x)=x^3-a^3$ در بازهٔ $[a,1]$ برابر ۳ است، پس:

$$\frac{f(1)-f(a)}{1-a}=\frac{(1-a^3)-(a^3-a^3)}{1-a}=3 \Rightarrow \frac{1-a^3}{1-a}=3$$

$$\Rightarrow \frac{(1-a)(1+a+a^2)}{1-a}=3 \Rightarrow 1+a+a^2=3$$

$$\Rightarrow a^2+a-2=0 \Rightarrow (a+2)(a-1)=0 \Rightarrow \begin{cases}a=-2 \ \checkmark\\ a=1 \ \times\end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$a=۱$ قابل‌قبول نیست چون به ازای $a=۱$ بازه به صورت $[۱,۱]$ خواهد بود. آهنگ تغییر لحظه‌ای در نقطهٔ $x=-\frac{-۲}{۴}=\frac{۱}{۲}$ برابر $f'(\frac{۱}{۲})$ است، پس:

$$f(x)=x^۳+۸ \Rightarrow f'(x)=۳x^۲ \Rightarrow f'(\frac{۱}{۲})=\frac{۳}{۴}=۰/۷۵$$

۹۷. اگر تابع $f(x)=\frac{x^۳}{۳}+ax^۲+x-۲$ صعودی باشد، مقادیر a کدام است؟

۱) $(-\infty,۰]$ ۲) $[۱,+\infty)$ ۳) $[-۱,۱]$ ۴) $(-\infty,-۱]$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | مشتق‌گیری

ابتدا مشتق تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=\frac{x^۳}{۳}+ax^۲+x-۲ \Rightarrow f'(x)=x^۲+۲ax+۱$$

حالا برای آن‌که f تابعی صعودی باشد باید $f'(x)\geq ۰$ باشد و چون f' یک تابع درجهٔ دوم است، برای آن‌که $f'(x)\geq ۰$ باشد، باید دو شرط زیر برقرار باشد:

۱) $x^۲$ ضریب $>۰ \Rightarrow ۱>۰ \Rightarrow$ همواره برقرار است.

۲) $\Delta_{f'}\leq ۰ \Rightarrow (۲a)^۲-۴(۱)(۱)\leq ۰ \Rightarrow ۴a^۲-۴\leq ۰$

$$\Rightarrow a^۲-۱\leq ۰ \Rightarrow a^۲\leq ۱ \rightarrow -۱\leq a\leq ۱$$

پس از اشتراک جواب‌های ۱ و ۲ مقادیر قابل‌قبول a برابر بازه $[-۱,۱]$ است.

۹۸. تابع $f(x)=\begin{cases}۴x+۱ & ; x>۳\\ x^۴-۲x & ; x\leq ۳\end{cases}$ چند نقطهٔ بحرانی دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) فاقد نقطهٔ بحرانی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - محاسباتی | نقطه بحرانی

ابتدا نقاط بحرانی هریک از ضابطه‌ها را به صورت جداگانه مشخص می‌کنیم:

$x>۳: f(x)=۴x+۱ \Rightarrow f'(x)=۴ \Rightarrow$ فاقد نقطهٔ بحرانی

$$x\leq ۳: f(x)=x^۴-۲x \Rightarrow f'(x)=۴x^۳-۲ \xrightarrow{f'(x)=۰} ۴x^۳-۲=۰$$

$$\Rightarrow x^۳=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=\frac{۱}{\sqrt[۳]{۲}}$$

پس $x=\frac{۱}{\sqrt[۳]{۲}}$ طول نقطهٔ بحرانی است. حالا پیوستگی و مشتق‌پذیری تابع را در مرز ضابطه‌ها یعنی $x=۳$ بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x\to ۳^+} f(x)=\lim_{x\to ۳^+}(۴x+۱)=۱۳$$

$$f(۳)=\lim_{x\to ۳^-} f(x)=\lim_{x\to ۳^-}(x^۴-۲x)=۷۵$$

پس تابع در $x=۳$ ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر است. در نتیجه $x=۳$ طول نقطهٔ بحرانی تابع است و در مجموع تابع دارای ۲ نقطهٔ بحرانی است.

۹۹. اگر نمودار تابع $f(x)=x^۳-۳x^۲+a-۱۰$ محور xها را در سه نقطه مختلف قطع کند، چند مقدار طبیعی برای a وجود دارد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ دشوار - مفهومی محاسباتی | نقاط بحرانی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا مشتق تابع f را به دست می‌آوریم و برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f(x)=x^{۳}-۳x^{۲}+a-۱۰ \Rightarrow f'(x)=۳x^{۲}-۶x$$

$$f'(x)=۰ \Rightarrow ۳x^{۲}-۶x=۰ \Rightarrow ۳x(x-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۰ \\ x=۲ \end{cases}$$

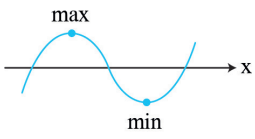
سپس جدول تعیین علامت f' را رسم می‌کنیم:

x		۰		۲	
f′	+	۰	−	۰	+
f	↗	max	↘	min	↗

بنابراین با توجه به جدول تعیین علامت f'، $x=۰$ طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی و $x=۲$ طول نقطهٔ مینیمم نسبی تابع f است. پس مقادیر ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع برابر است با:

$$f(x)=x^{۳}-۳x^{۲}+a-۱۰ \Rightarrow \begin{cases} f(۰)=a-۱۰ \\ f(۲)=a-۱۴ \end{cases}$$

حالا با توجه به نمودار مقابل برای آن‌که تابع f دارای ۳ ریشه باشد باید عرض نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی مختلف‌العلامت باشند، پس:



$$f(۰)f(۲)<۰ \Rightarrow (a-۱۰)(a-۱۴)<۰ \Rightarrow ۱۰<a<۱۴$$

بنابراین مقادیر a شامل ۳ مقدار طبیعی است.

۱۰۰. کم‌ترین مقدار ممکن برای مجموع طول و عرض نقاطی که روی نمودار تابع $f(x)=۴x^{۲}-۵x+۲$ قرار دارند، کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | کاربرد مشتق

یک نقطهٔ دلخواه مانند $A(x,f(x))$ را روی نمودار تابع f در نظر می‌گیریم. پس مجموع طول و عرض آن برابر است با:

$$x+f(x)=x+(۴x^{۲}-۵x+۲)=۴x^{۲}-۴x+۲$$

حالا تابع به دست آمده را g نام‌گذاری کرده و باید مینیمم مطلق آن را پیدا کنیم:

$$\Rightarrow g(x)=۴x^{۲}-۴x+۲$$

$$g'(x)=۸x-۴ \xrightarrow{g'(x)=۰} ۸x-۴=۰ \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}$$

$$g(\frac{۱}{۲})=۴(\frac{۱}{۲})^{۲}-۴(\frac{۱}{۲})+۲=۱ \rightarrow \text{کم‌ترین مقدار ممکن}=۱$$

۱۰۱. خانواده‌های A و B هر کدام دارای ۲ فرزند هستند. با کدام احتمال تعداد پسرهای خانوادهٔ A از پسرهای خانوادهٔ B بیشتر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۵}{۱۶}$

پاسخ: گزینه ۴ آسان - محاسباتی | احتمال ساده

روش اول: اگر خانوادهٔ A دارای ۲ پسر باشد، خانوادهٔ B می‌تواند دارای صفر یا یک پسر باشد و اگر خانوادهٔ A دارای ۱ پسر باشد، خانوادهٔ B باید پسر نداشته باشد:

$$P(A)=\frac{۱}{۴}\times\frac{۱+۲}{۴}+\frac{۲}{۴}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۵}{۱۶}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دوم:

A \ B	د د	پ د	د پ	پ پ	
پ پ	✗	✗	✗	✗	
د پ	✗	✗	✗	✓	
پ د	✗	✗	✗	✓	
د د	✗	✓	✓	✓	

$$P=\frac{۵}{۱۶}$$

۱۰۲. در پرتاب دو تاس سالم باهم، احتمال این‌که مجموع دو عدد ظاهر شده کوچک‌تر از ۱۰ باشد، چقدر است؟

۱) $\frac{۵}{۳۶}$ ۲) $\frac{۵}{۱۸}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۱۱}{۱۲}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | احتمال و اصل متمم

حالت‌هایی که مجموع دو عدد ۱۰، ۱۱، ۱۲ است را کنار می‌گذاریم. پس:

$$\text{مجموع}=۱۰ \xrightarrow{\text{۳حالت}} \begin{cases}(۴,۶)\\(۶,۴)\\(۵,۵)\end{cases}$$

$$\text{مجموع}=۱۱ \xrightarrow{\text{۲حالت}} \begin{cases}(۵,۶)\\(۶,۵)\end{cases}$$

$$\text{مجموع}=۱۲ \xrightarrow{\text{۱حالت}} (۶,۶)$$

$$P=۱-\frac{۳+۲+۱}{۳۶}=۱-\frac{۱}{۶}=\frac{۵}{۶}$$

۱۰۳. در کیسه‌ای ۵ مهرهٔ سفید، ۳ مهرهٔ سیاه و ۲ مهرهٔ آبی وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم، با کدام احتمال فقط دو مهرهٔ خارج شده هم‌رنگ هستند؟

۱) $\frac{۴۱}{۱۲۰}$ ۲) $\frac{۳۷}{۶۰}$ ۳) $\frac{۷۹}{۱۲۰}$ ۴) $\frac{۳۱}{۶۰}$

پاسخ: گزینه ۳ دشوار - محاسباتی | احتمال و اصل جمع

باید ۲ مهرهٔ سفید و ۱ مهرهٔ غیرسفید یا ۲ مهرهٔ سیاه و ۱ مهرهٔ غیرسیاه یا ۲ مهرهٔ آبی و ۱ مهرهٔ غیرآبی انتخاب کنیم:

$$P=\frac{\binom{۵}{۲}\binom{۳+۲}{۱}+\binom{۳}{۲}\binom{۵+۲}{۱}+\binom{۲}{۲}\binom{۳+۵}{۱}}{\binom{۱۰}{۳}}=\frac{۵۰+۲۱+۸}{۱۲۰}=\frac{۷۹}{۱۲۰}$$

۱۰۴. هریک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بر روی پنج کارت یکسان نوشته شده است. به تصادف سه کارت از آن‌ها را کنار هم قرار می‌دهیم. با کدام احتمال عدد سه رقمی حاصل مضرب ۶ است؟

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

پاسخ: گزینه ۳ دشوار - محاسباتی | احتمال و اصل متمم

تعداد کل اعداد سه رقمی با ارقام روی کارت‌ها برابر است با:

$$n(S)=۵\times۴\times۳=۶۰$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حال برای ساختن عدد سه‌رقمی مضرب ۶، باید عدد زوج و مضرب ۳ بسازیم. چنین عددی با ارقام $\{۱,۲,۳\}$، $\{۲,۳,۴\}$ و $\{۳,۴,۵\}$ قابل ساختن است. توجه کنید رقم یکان باید زوج باشد:

$(۱)\ \{۱,۲,۳\}: ۲\times ۱\times ۱=۲$

$(۲)\ \{۲,۳,۴\}: ۲\times ۱\times ۲=۴ \Rightarrow n(A)=۲+۴+۲=۸ \rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۸}{۶۰}=\frac{۲}{۱۵}$

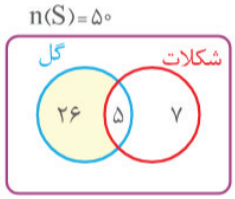
$(۳)\ \{۳,۴,۵\}: ۲\times ۱\times ۱=۲$

۱۰۵. از ۵۰ مرد متأهل پرسیده شد که برای آخرین تولد همسرشان گل هدیه داده‌اند یا شکلات. در این بررسی مشخص شد ۳۱ نفر آن‌ها گل، ۱۲ نفر شکلات، ۵ نفر نیز هر دو را هدیه داده‌اند و بقیه هدیه‌ای نداده‌اند. اگر فردی به تصادف از بین آن‌ها انتخاب شود، با کدام احتمال برای همسرش فقط گل هدیه داده است؟

۱) ۰/۳۶ ۲) ۰/۴۳ ۳) ۰/۵۲ ۴) ۰/۵۶

پاسخ: گزینه ۳ آسان - مفهومی | نمودار ون

نمودار وِن را رسم و ناحیه‌ها را مطابق شکل پر می‌کنیم:



$\Rightarrow P=\frac{۲۶}{۵۰}=۰/۵۲$

۱۰۶. در یک خانوادهٔ ۳ فرزندی، می‌دانیم دقیقاً دو فرزند هم‌جنس هستند. با کدام احتمال فرزند اول پسر و فرزند سوم دختر است؟

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

پاسخ: گزینه ۲ آسان - محاسباتی | احتمال شرطی

چون می‌دانیم دقیقاً دو فرزند هم‌جنس هستند، پس فضای نمونهٔ جدید به صورت زیر است:

$S_{new}=\{(پ,د,پ),(د,پ,د),(پ,پ,د),(د,پ,پ),(د,د,پ),(د,پ,د),(پ,د,د)\}$

در این فضای نمونهٔ جدید، پیشامد این‌که فرزند اول پسر و فرزند سوم دختر باشد، به صورت زیر است:

$A=\{(پ,د,د),(د,پ,پ)\}$

بنابراین احتمال رخداد پیشامد موردنظر برابر است با:

$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۲}{۶}=\frac{۱}{۳}$

۱۰۷. آوا و بهار با احتمال ۰/۷ و ۰/۴ در یک آزمون علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت آوا به شرط شرکت بهار برابر ۰/۵ است. با کدام احتمال، حداقل یکی از این دو نفر در آزمون علمی شرکت می‌کنند؟

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۸۵ ۳) ۰/۹ ۴) ۰/۹۵

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | احتمال شرطی

پیشامد شرکت کردن آوا را با A و پیشامد شرکت کردن بهار را با B نمایش می‌دهیم. با توجه به صورت سوال $P(A)=۰/۷$ و $P(B)=۰/۴$ و $P(A|B)=۰/۵$ است، پس:

$P(A|B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{P(A\cap B)}{۰/۴}=۰/۵ \Rightarrow P(A\cap B)=۰/۲$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بنابراین احتمال این‌که حداقل یکی از این دو نفر در آزمون علمی شرکت کنند، برابر است با:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=۰/۷+۰/۴-۰/۲=۰/۹$$

۱۰۸. در پرتاب ۱ تاس و ۳ سکه، با کدام احتمال عدد روی تاس، برابر تعداد دفعاتی است که سکه «پشت» می‌آید؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۳}{۱۶}$ ۳) $\frac{۱}{۲۴}$ ۴) $\frac{۷}{۴۸}$

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - محاسباتی | احتمال شرطی

اگر تاس عدد ۱ بیاید، احتمال این‌که فقط یکی از سکه‌ها «پشت» ظاهر شود، برابر $\frac{۳}{۸}$ است. اگر تاس عدد ۲ بیاید، احتمال این‌که دو سکه «پشت» ظاهر شود، برابر $\frac{۳}{۸}$ است و اگر تاس عدد ۳ بیاید، احتمال این‌که هر سه سکه «پشت» ظاهر شوند، برابر $\frac{۱}{۸}$ است، پس:

$$P=\frac{۱}{۶}\times\frac{۳}{۸}+\frac{۱}{۶}\times\frac{۳}{۸}+\frac{۱}{۶}\times\frac{۱}{۸}=\frac{۳+۳+۱}{۴۸}=\frac{۷}{۴۸}$$

۱۰۹. احتمال قبولی امید در دانشگاه ۰/۶ و احتمال قبولی بهروز ۰/۴ است. احتمال این‌که فقط یکی از آن‌ها در دانشگاه پذیرفته شود، چقدر است؟

۱) ۰/۷۶ ۲) ۰/۵۲ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۶۴

پاسخ: گزینه ۲ آسان - محاسباتی | پیشامد مستقل

پیشامد قبولی امید در دانشگاه و قبولی بهروز در دانشگاه مستقل از هم است. پیشامد مطلوب مسئله این است که امید قبول شود و بهروز قبول نشود «یا» امید قبول نشود و بهروز قبول شود:

$$P(A\cap B')+P(A'\cap B)=P(A)\times P(B')+P(A')\times P(B)\ =۰/۶\times۰/۶+۰/۴\times۰/۴=۰/۳۶+۰/۱۶=۰/۵۲$$

۱۱۰. در پرتاب دو تاس با هم، اگر بدانیم حاصل‌ضرب اعداد ظاهر شده مضرب ۴ است، با کدام احتمال مجموع آن‌ها یک عدد اول نیست؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱۱}{۱۵}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - محاسباتی | احتمال شرطی

چون می‌دانیم حاصل‌ضرب اعداد ظاهر شده، مضرب ۴ است، پس فضای نمونهٔ جدید به صورت زیر است:

$$S_{new}=\{(۱,۴),(۲,۲),(۲,۴),(۲,۶),(۳,۴),(۴,۱),(۴,۲),(۴,۳),(۴,۴),(۴,۵),(۴,۶),(۵,۴),(۶,۲),(۶,۴),(۶,۶)\}$$

در این فضای نمونهٔ جدید، پیشامد این‌که مجموع اعداد ظاهر شده، یک عدد اول نباشد برابر است با:

$$A=\{(۲,۲),(۲,۴),(۲,۶),(۴,۲),(۴,۴),(۴,۵),(۴,۶),(۵,۴),(۶,۲),(۶,۴),(۶,۶)\}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S_{new})}=\frac{۱۱}{۱۵}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir