دفترچه شماره ۱

آزمون شماره (۲۳)
جمعه
۱۴۰۵/۰۳/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

جهت دریافت پاسخنامه اسکن کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	اجباری	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آ... ممنوع است (متی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

Scanned with CamScanner

زیست‌شناسی

۱- **برای تولید کدام مورد در زیست‌فناوری، آنزیم برش‌دهنده بدون تغییر در ساختار ژن عمل می‌کند؟**

۱) اینترفرونی که با تشکیل پیوندهای نادرست توسط کاتالیزورهای زیستی پروکاریوتی تولید شده است.

۲) اینترفرونی با دشواری نگهداری کم‌تر نسبت به حالت طبیعی که تمام سطوح ساختاری پروتئینی آن دچار تغییر شده‌اند.

۳) پروتئینی با پایداری بیش‌تر نسبت به حالت طبیعی که در صورت کمبود آن، ورود خون به برخی مویرگ‌های بدن مختل می‌شود.

۴) پروتئینی با مقاومت گرمایی بیش‌تر نسبت به حالت طبیعی که تولید آن در نوعی از یاخته‌های آندوسپرم، تحت تنظیم هورمون‌ها است.

۲- **چند مورد، مشخصهٔ هر یاخته‌ای است که پس از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی در انسان ایجاد می‌شوند؟**

الف) دارای ظاهر کروی‌شکل است.

ب) واجد یک هسته در سیتوپلاسم است.

ج) فضای بین یاخته‌ای زیادی با یاختهٔ مشابه دارد.

د) واجد تعدادی از مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- **نمونه‌ای از گیاهان نهان‌دانه (A)، در برگ خود دارای یاخته‌های روپوستی بزرگ‌تری نسبت به نمونهٔ دیگری از این گیاهان (B) می‌باشد. کدام گزینه در این خصوص درست است؟**

۱) در برگ گیاه A نسبت به برگ گیاه B، یاخته‌های آوندی فاقد دیوارهٔ پسین، فضای داخلی کم‌تری دارند.

۲) بیرونی‌ترین یاخته‌های رگبرگ در برگ گیاه A نسبت به برگ گیاه B، دارای ضخامت بیش‌تری می‌باشند.

۳) در مجاورت روزنه‌های سطح زیرین برگ در گیاه B برخلاف برگ گیاه A ، حفرهٔ حاوی مولکول‌های گازی مشاهده می‌شود.

۴) در برگ گیاه B برخلاف برگ گیاه A، فاصلهٔ بین آوندهای چوبی تا پارانشیم نرده‌ای، بیش‌تر از فاصلهٔ آن تا پارانشیم اسفنجی است.

۴- **کدام ویژگی، دربارهٔ هیچ‌یک از نمونه‌های معروف تخمیر صادق نیست؟**

۱) تغییر ماهیت شیمیایی ترکیب نهایی تولیدشده در جریان فرایند قندکافت

۲) ایجاد نوکلئوتیدی سه‌فسفاته و پرانرژی، در پی بازسازی نوعی پذیرندهٔ الکترون

۳) بیش‌تر بودن سطح انرژی محصول نهایی فرایند نسبت به ترکیب نهایی فرایند قندکافت

۴) شکسته شدن پیوند کربن ـ کربن، پیش از جدا شدن یون هیدروژن از نوعی ترکیب نوکلئوتیدی

۵- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«چنان‌چه پروتئین دخیل در ..... به دنبال فعالیت‌های صورت گرفته در طی ..... تولید گردد، ..... »

۱) تجزیهٔ انواع درشت مولکول‌های کربوهیدراتی به زنجیره‌های کوچک‌تر ـ مهندسی ژنتیک ـ نمی‌تواند در جانداران زنده فعالیتی داشته باشد.

۲) مقاوم‌سازی یاخته‌های سالم در برابر ویروس واردشده به بدن ـ مهندسی ژنتیک ـ واجد توالی آمینواسیدی متفاوتی با پروتئین اولیه می‌باشد.

۳) تجزیهٔ پروتئین‌های رشته‌ای موجود در ساختار لخته‌های تشکیل‌شده در بدن ـ مهندسی پروتئین ـ می‌تواند مدت بیش‌تری در خون باقی بماند.

۴) پاسخ علیه یاخته‌های سرطانی‌شده به واسطهٔ فعال کردن درشت‌خوارها ـ مهندسی پروتئین ـ می‌تواند اثری بالاتر از پروتئین طبیعی داشته باشد.

۶- **در یک گیاه سبز، در شرایط نور مناسب، بخشی از گلوکز تولیدشده در کلروپلاست وارد میتوکندری سلول‌های همان برگ می‌شود. دربارهٔ این فرایندها کدام گزینه نادرست است؟**

۱) در کلروپلاست، تولید اکسیژن حاصل تجزیهٔ آب در جریان واکنش‌های نوری است.

۲) الکترون‌های آزادشده از آب، در نهایت موجب کاهش یا احیای $NADP^+$ و تشکیل NADPH می‌شوند.

۳) در میتوکندری همان سلول، اکسیژن حاصل از فتوسنتز می‌تواند پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون باشد.

۴) منبع مستقیم انرژی برای ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری و زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، شکسته شدن گلوکز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷- در یک سلول یوکاریوتی، یک مولکول استیل کوآنزیم A وارد چرخهٔ کربس می‌شود. دربارهٔ رخدادهای این چرخه کدام گزینه نادرست است؟

۱) در این چرخه، مولکول دوکربنی استیل با یک مولکول چهارکربنی ترکیب می‌شود.

۲) در مرحلهٔ تولید مولکول ۶ کربنی، حامل‌های الکترونی تولید نمی‌شوند.

۳) در طی یک دور کامل چرخه، دو مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

۴) در این چرخه، اکسیژن به طور مستقیم مصرف می‌شود.

۸- در یک آزمایش مهندسی ژنتیک، قطعه‌ای از DNA انسان با یک آنزیم برش‌دهندهٔ خاص بریده می‌شود. همان آنزیم برای بریدن یک پلاسمید (دیسک) باکتریایی نیز استفاده می‌شود تا امکان اتصال قطعهٔ انسانی به پلاسمید فراهم شود. چند مورد، دربارهٔ این فرایند درست است؟

الف) این آنزیم‌ها در طبیعت برای دفاع باکتری در برابر DNA بیگانه به کار می‌روند.

ب) آنزیم‌های برش‌دهنده توالی‌های نوکلئوتیدی مشخص و معمولاً کوتاه را شناسایی می‌کنند.

ج) آنزیم‌های برش‌دهنده می‌توانند بدون نیاز به توالی خاص، در هر نقطه‌ای از DNA برش ایجاد کنند.

د) استفاده از یک آنزیم یکسان برای DNA انسانی و پلاسمید، احتمال اتصال قطعات را افزایش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- در یک گونهٔ جانوری مشاهده شده است که ماده‌ها برای تولید هر زاده انرژی و زمان بیش‌تری نسبت به نرها صرف می‌کنند. در همین گونه، نرها دارای رنگ‌آمیزی مشخص‌تری هستند و رقابت شدیدی میان آن‌ها برای دسترسی به ماده‌ها وجود دارد. کدام گزینه نادرست است؟

۱) در این گونه، ماده‌ها به انتخاب جفت می‌پردازند.

۲) رنگ‌های درخشان نرها می‌تواند در رقابت درون جنسیتی مؤثر باشد.

۳) این تفاوت‌های ظاهری نمونه‌ای از صفات ثانویهٔ جنسی است.

۴) در چنین شرایطی معمولاً نرها بیش‌ترین مراقبت والدینی را برعهده دارند.

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

«در برگ گیاهان C_4 ..... »

۱) یاخته‌های غلاف آوندی نسبت به میانبرگ کلروپلاست‌های پرشمارتری دارند.

۲) مرحلهٔ تثبیت اولیهٔ CO_2 در همهٔ یاخته‌های دارای کلروپلاست انجام می‌شود.

۳) تفکیک مکانی مراحل تثبیت کربن موجب کاهش تنفس نوری می‌شود.

۴) آنزیم روبیسکو می‌تواند در یاخته‌های میانبرگ فعال باشد.

۱۱- در تولید داروی Humulin N، از ژن‌های مربوط به دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از بدن انسان استفاده می‌شود. با توجه به این موضوع چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زنجیره‌ای که در فرم غیرفعال این مولکول، به انتهای ..... طویل‌ترین زنجیره متصل است، ..... »

الف) کربوکسیلی ـ دیرتر از سایر زنجیره‌ها ترجمه می‌شود.

ب) کربوکسیلی ـ در فرم فعال آن، دو پیوند با زنجیرهٔ دیگر دارد.

ج) آمینی ـ در فرم فعال مولکول، فاقد انتهای کربوکسیلی آزاد است.

د) آمینی ـ در مرحلهٔ اول تولید دارو، واجد ژن متصل به راه‌انداز می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- در یک بررسی تجربی مشخص شد که زنبورهای کارگر، پس از بازگشت برخی زنبورهای جست‌وجوگر به کندو، بدون افزایش قابل توجه در تعداد پروازهای آزمایشی و بدون اتکا به تجربهٔ قبلی شخصی، با دقت بالایی به سمت منبع غذایی حرکت می‌کنند. هم‌چنین کاهش اتلاف انرژی و حذف مسیرهای اضافی در پرواز از آن‌ها مشاهده شد. با توجه به این یافته‌ها، کدام گزینه بهترین تفسیر از سازوکار حاکم بر این پدیده است؟

۱) تقویت تدریجی مسیرهای عصبی زنبورها در اثر تعامل مکرر با محیط

۲) رمزگذاری اطلاعات مکانی توسط زنبور یابنده و انتقال هدفمند آن به سایر زنبورها

۳) افزایش حساسیت گیرنده‌های حسی زنبورها در شرایط وفور غذا

۴) شکل‌گیری الگوی حرکتی تصادفی مبتنی بر ازدحام جمعیت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۳- با توجه به آزمایش کتاب درسی که توسط نوعی جلبک واجد سبزدیسه‌های نواری و باکتری‌های هوازی انجام می‌گیرد، کدام مورد، تکمیل‌کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«در بازه‌ای از طول موج‌های نور مرئی که ..... نوعی رنگیزه در سبزدیسهٔ گیاهان بیش‌ترین جذب نور را دارد که ..... »

۱) کم‌ترین تولید ترکیبات دوفسفاته کم‌انرژی درون بسترهٔ سبزدیسه‌های نواری صورت می‌گیرد ـ عامل اصلی رنگ چغندر قرمز و کلم بنفش می‌باشد.

۲) کم‌ترین فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس هوازی باکتری‌ها رخ می‌دهد ـ می‌تواند در بیش‌تر انواع اندامک‌های داخل یک یاختهٔ گیاهی مشاهده گردد.

۳) بیش‌ترین مقدار مصرف مولکول‌های آب درون نوعی اندامک دوغشایی در جلبک رخ می‌دهد ـ حداکثر جذب آن بیش‌تر از سایر رنگیزه‌ها می‌باشد.

۴) بیش‌ترین تولید مولکول‌های دی‌نوکلئوتیدی پرانرژی درون باکتری مشاهده می‌شود ـ توسط پروتئین‌های واقع در مرکز واکنش فتوسیستم احاطه شده است.

۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی مربوط به همهٔ مراحلی از فرایند همسانه‌سازی دنا می‌باشد که در طی آن یکی از سامانه‌های دفاعی مورد استفادهٔ باکتری‌ها، نقش دارد؟

۱) امکان مشاهدهٔ شکسته شدن پیوندهای فسفو دی‌استری میان نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار وجود دارد.

۲) فعالیت نوعی آنزیم پروتئینی واجد توانایی تشکیل پیوندهای پرانرژی درون یاخته مشاهده می‌شود.

۳) توانایی غشای فسفولیپیدی باکتری در کنترل ورود و خروج مواد به درون یاخته، مختل می‌شود.

۴) به دنبال فعالیت آنزیمی پروتئینی، تعداد نوکلئیک اسیدهای خطی درون یاخته تغییر می‌یابد.

۱۵- با توجه به مثال‌های ذکرشده در ارتباط با رفتار دگرخواهی در جانوران مختلف، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«رفتار دگرخواهی در ..... »

۱) زنبورعسل برخلاف خفاش خون‌آشام، سبب کاهش بقای زاده‌های خود جانور می‌شود.

۲) دم‌عصایی برخلاف پرندهٔ یاری‌گر، برای شکل‌گیری نیازمند به برهم‌کنش ژن و تجربه می‌باشد.

۳) پرندهٔ یاری‌گر همانند زنبورعسل، در حفظ تداوم حضور ژن‌های مشترک گونه در درون جمعیت مؤثر می‌باشد.

۴) خفاش خون‌آشام همانند دم‌عصایی، تنها با تشکیل گروه‌های همکاری میان جانوران خویشاوند انجام می‌شود.

۱۶- شقایق دریایی، با تحریک مکانیکی، بازوهای خود را منقبض می‌کند اما قادر است به حرکت مداوم آب پاسخی ندهد. کدام عبارت دربارهٔ این رفتار شقایق دریایی، نادرست است؟

۱) با بهره‌گیری جاندار از تجارب گذشتهٔ خود، آموخته می‌شود.

۲) برای شکل‌گیری صحیح آن، وجود یک محرک نیز کفایت می‌کند.

۳) این رفتار، بر روی آنزیم‌های چرخهٔ کربس یاخته‌های جاندار مؤثر است.

۴) میزان موفقیت‌آمیز بودن آن در دوره‌های مختلف زندگی جاندار متفاوت می‌باشد.

۱۷- با توجه به انواع روش‌های ساخته شدن رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته‌ها، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر روشی که با فعالیت کانالی آنزیمی همراه است، در طی آن از انرژی ترکیبات دی‌نوکلئوتیدی استفاده می‌شود.

۲) هر روشی که با مصرف یون‌های فسفات آزاد همراه است، وابسته به شیب غلظت پروتون‌ها در بین دو غشا می‌باشد.

۳) هر روشی که با تغییر در فسفات‌های نوعی ترکیب همراه است، بدون نیاز به مولکول‌های اکسیژن انجام می‌شود.

۴) هر روشی که در تولید این مولکول درون تار ماهیچهٔ اسکلتی نقش دارد، بدون فعالیت آنزیمی انجام می‌شود.

۱۸- با توجه به پمپ‌های قابل مشاهده در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، پمپی مدنظر است که بیش‌تر از پمپ‌های دیگر در تماس با فضای درونی این اندامک قرار دارد. کدام مورد در خصوص این پمپ پروتئینی صادق است؟

۱) انتقال الکترون به اکسیژن را در سطحی از خود که با فضای بین دو غشا ارتباط دارد، انجام می‌دهد.

۲) فعالیت آن می‌تواند تحت تأثیر نوعی مادهٔ مؤثر در دفاع از برخی از گونه‌های گیاهی، متوقف شود.

۳) الکترون‌ها را از جزئی دریافت می‌کند که نسبت به سایر اعضا، خاصیت آبگریزی بیش‌تری دارد.

۴) نسبت به سایر اجزاء الکترون‌ها را در نزدیک‌ترین بخش به فضای درونی راکیزه دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۹- با توجه به اجزای سازندهٔ درونی‌ترین ساختار غشایی در کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، اگر بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ اول را A و بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ دوم را B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت دربارهٔ این ساختارها درست است؟

۱) عضو B همانند عضو A از سمت بخش باریک‌تر خود، با گلیسرول فسفاته در غشا تماس دارد.

۲) عضو A برخلاف عضو B با فعالیت خود منجر به افزایش میزان تولید ATP در بستره می‌شود.

۳) عضو B برخلاف عضو A الکترون‌ها را به نوعی ترکیب فسفات‌دار منتقل می‌کند.

۴) عضو A همانند عضو B الکترون‌ها را از بخش آبگریز نوعی پروتئین دریافت می‌کند.

۲۰- در گیاه لوبیا، ممکن است با بسته شدن روزنه‌ها به جهت ممانعت از تعرق، نوعی فرایند زیستی رخ دهد که با مصرف محصولات فتوسنتزی و اکسیژن منجر به تولید کربن دی‌اکسید شود و برای گیاه اثراتی سوء بر جای بگذارد. کدام مورد در خصوص این فرایند درست است؟

۱) در پی آزادسازی CO_2 در طی آن، بر میزان ATP درون یاختهٔ گیاهی افزوده می‌شود.

۲) تمامی مراحل آن، درون سامانه‌هایی غشایی در نوعی اندامک دوغشایی انجام می‌شود.

۳) ترکیب کربن‌دار تولیدشده در ابتدای آن، توسط فعالیت نوعی آنزیم، شکسته می‌شود.

۴) هم‌زمان با وقوع آن در یاختهٔ گیاهی، نمی‌توان شاهد تولید ترکیب دوکربنی اتانال بود.

۲۱- افزایش ترشح هورمون A می‌تواند میزان انرژی زیستی در یاخته‌های بدن را افزایش دهد. هم‌چنین کاهش میزان مادهٔ B در فعالیت‌های شدید می‌تواند تجزیهٔ نوعی مونوساکارید را در ماهیچهٔ دوسر بازو کاهش دهد. با توجه به توضیحات، کدام عبارت زیر به طور حتم صحیح است؟

۱) هورمون A با ترشح از غده‌ای در ناحیهٔ گردن، میزان اکسایش $FADH_2$ و NADH را در یاخته‌ها افزایش دهد.

۲) مادهٔ B در میتوکندری یاخته‌های ماهیچهٔ قلب، توسط آخرین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شود.

۳) هورمون A با تحریک تجزیهٔ نوعی بسپار زیستی در برخی یاخته‌ها، میزان قندکافت را افزایش می‌دهد.

۴) مادهٔ B میزان انقباض ماهیچه‌های سرخرگ‌های کوچک در اندام‌های بدن را کاهش می‌دهد.

۲۲- براساس اطلاعات کتاب درسی، هر باکتری تولیدکننده در زیست‌کره که می‌تواند با مصرف نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار، نوع دیگری مادهٔ نیتروژن‌دار تولید کنند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در تولید شکل قابل استفادهٔ نیتروژن گیاه نقش دارد.

۲) به صورت همزیست با برخی گیاهان نهان‌دانه دیده می‌شود.

۳) دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی سبزرنگ برای جذب پرتوهای نور می‌باشد.

۴) از طریق اکسایش مولکولی نوکلئوتیدی، الکترون‌های لازم برای واکنش‌های خود را تأمین می‌کنند.

۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد اینترفرون مهندسی پروتئین را از اینترفرون مهندسی ژنتیک متمایز می‌سازد؟

الف) توان بیش‌تر در مقاوم‌سازی یاخته‌های بدن نسبت به پروتئین طبیعی

ب) مدت زمان نگهداری بیش‌تر پروتئین جهت مصارف دارویی

ج) تولید با ایجاد تغییر در مادهٔ وراثتی نوعی باکتری فعال

د) تغییر در ساختار شیمیایی پروتئین نسبت به نوع طبیعی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصه دربارهٔ رفتارهای جانوری درست است؟

۱) هر رفتاری که با اجرای حرکاتی برای جانوران دیگر همراه است، نوعی رفتار قلمروخواهی است.

۲) هر رفتاری که با تأثیر فرومون‌های شیمیایی بر سایر جانوران همراه است، نوعی رفتار دگرخواهی است.

۳) هر رفتاری که با کاهش نیاز جانور به انرژی برای بقا همراه است، رفتار رکود تابستانی یا خواب زمستانی است.

۴) هر رفتاری که دسترسی به غذا و جفت‌یابی را افزایش می‌دهد، در پاسخ به نوعی محرک در محدودهٔ جغرافیایی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۲۵- در خصوص یکی از انواع مورچه‌های کارگر موجود در جمعیت مورچه‌های برگ‌بر که نسبت به نوع دیگر، اندازهٔ کوچک‌تری دارد، کدام مورد زیر صحیح است؟

۱) از برگ‌ها به منظور پرورش نوعی گیاه زراعی که از آن تغذیه می‌کنند، بهره می‌برند.

۲) با برش برگ‌ها از شاخهٔ درختان، آن‌ها را به سمت لانهٔ خود حمل می‌کنند.

۳) با قرارگیری در کنار گروه دیگر مورچه‌ها از آن‌ها محافظت می‌کنند.

۴) به طور کامل بر روی قطعات برش‌یافتهٔ برگ واقع شده‌اند.

۲۶- مطابق با شکل کتاب درسی در مبحث «زنجیرهٔ انتقال الکترون» و با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، در ارتباط با جزئی از زنجیره که الکترون‌ها را به فضای بین دو غشا نزدیک‌تر می‌کند، کدام مورد به طور حتم، درست است؟

۱) الکترون را از بخش آبگریز سومین عضو زنجیره دریافت می‌کند.

۲) الکترون‌ها را به گیرندهٔ نهایی آن‌ها درون راکیزه منتقل می‌کند.

۳) با مصرف انرژی، پروتون‌ها را به فضای درونی راکیزه انتقال می‌دهد.

۴) فقط در انتقال الکترون‌های ناقل تولیدشده در مراحل قندکافت مؤثر است.

۲۷- با توجه به حاملین الکترون تولیدشده در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای، کدام مورد در خصوص حاملی که تعداد هیدروژن‌های بیش‌تری دارد، درست است؟

۱) توسط یکی از اجزای نوعی زنجیرهٔ انتقال الکترون قابل مشاهده در اندامکی دوغشایی تولید می‌شود.

۲) انرژی الکترون‌های موجود در آن، با ایجاد شیب پروتون جهت تولید ATP توسط کانالی پروتئینی مصرف می‌شود.

۳) باز آلی قابل مشاهده در ساختار آن، تنها از یک حلقهٔ شش‌ضلعی تشکیل شده است.

۴) در جریان تبدیل ترکیبی اسیدی به قندی، پروتون‌های خود را از دست می‌دهد.

۲۸- در خصوص سه دورهٔ زیست‌فناوری مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

۱) در دورهٔ سوم و اول، تولید ترکیبات مؤثر در از بین بردن باکتری‌ها مشاهده شد.

۲) در دورهٔ اول و سوم، کشت ریزجانداران برای تولید محصولات متنوع مشاهده شد.

۳) در دورهٔ دوم و سوم، ایجاد تغییراتی در خصوصیات برخی از ریزجانداران مشاهده شد.

۴) در دورهٔ اول و دوم، استفاده از روش بی‌هوازی جهت تولید ترکیبات مختلف مشاهده شد.

۲۹- کدام مورد در ارتباط با «فتوبیورا کتورها» نادرست است؟

۱) در همهٔ آن‌ها، تحت تأثیر نور محیط، میزان انرژی تولیدشده تنظیم می‌شود.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، انرژی نور خورشید را درون لوله‌هایی دریافت و به صورت شیمیایی ذخیره می‌کنند.

۳) همهٔ آن‌ها، برای کشت جانداران دخیل در تولید ترکیبات مفید و متنوع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، محیطی جهت تکثیر جاندار مؤثر در افزایش نیترات خاک فراهم می‌کنند.

۳۰- شکل زیر، تصویر نوعی پروتئین را در غشای تیلاکوئید نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی‌که پروتئین مورد نظر ..... باشد، به طور حتم ..... »



۱) آب‌دوست ـ الکترون‌ها را از پمپ غشایی دریافت می‌کند.

۲) آبگریز ـ الکترون‌ها را به سوی لایه داخلی غشای تیلاکوئید هدایت می‌کند.

۳) آبگریز ـ دارای الکترون‌هایی است که سطح انرژی پایینی دارند.

۴) آب‌دوست ـ با کلروفیل‌های نوعی فتوسیستم مستقیماً ارتباط دارد.

۳۱- در ارتباط با فرایند تنفس نوری در گیاهان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) همانند تخمیر لاکتیکی، بخشی از آن درون اندامکی دوغشایی انجام می‌شود.

ب) برخلاف چرخهٔ کربس، اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته در آن دچار کاهش می‌شود.

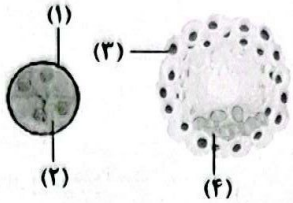
ج) برخلاف چرخهٔ کالوین، مولکول ATP در بخشی از فرایند تجزیه و مصرف می‌شود.

د) همانند قندکافت، هنگام ایجاد ترکیب سه‌کربنی، از فسفات‌های آزاد یاخته کم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۳۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش (۱) همواره اندازهٔ ثابتی داشته و مانع از رشد یاخته‌های درون خود در لولهٔ رحمی می‌شود.

۲) یاخته‌های بخش (۳)، آنزیم‌های گوارشی می‌سازد که در جدار کناری رحم نوعی حفره ایجاد می‌کند.

۳) در صورتی‌که یاخته‌های بخش (۲) از یک‌دیگر جدا شوند، می‌توانند جنین‌های به هم چسبیده ایجاد کنند.

۴) یاخته‌های بخش (۴) می‌توانند در محیط آزمایشگاهی همهٔ انواع یاخته‌های بدن جنین را به وجود آورد.

۳۳- با توجه به انواع یاخته‌های بنیادی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«می‌توان بیان کرد تولید نوعی یاختهٔ ..... نتیجهٔ تکثیر و تمایز یاخته‌های بنیادی ..... می‌باشد.»

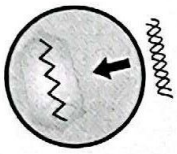
۱) تولیدکنندهٔ رشته‌های کلاژن و کشسان ـ پوست در محیط کشت

۲) واجد نقش در گوارش و جذب مولکول‌های چربی ـ تودهٔ مورولا در رحم

۳) واجد ژن‌های مربوط به رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین ـ کبدی در محیط کشت

۴) واجد انشعابات سیتوپلاسمی متعدد در اطراف خود ـ میلوئیدی مغز استخوان در بدن فرد بالغ

۳۴- شکل زیر، مرحله‌ای از نخستین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز با استفاده از گروهی از یاخته‌های دفاعی بدن یک دختر ۴ ساله است. با توجه به این مرحله و سایر مراحل ایجاد لنفوسیت‌های تولیدکنندهٔ آنزیم ایمنی، کدام گزینه صحیح است؟



۱) بلافاصله در دو مرحلهٔ بعد از آن، یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر پیدا می‌کنند.

۲) بلافاصله در مرحلهٔ قبل از آن، آنزیمی ژنوم ویروس ناقل را در یک نقطه برش می‌دهد.

۳) در این مرحله، ژنوم یاخته‌های بدن فرد، مستقل از ژنوم نوترکیب ورودی به آن تکثیر می‌شود.

۴) بلافاصله در مرحلهٔ بعد از آن، یک ژنوم نوترکیب به هر یاختهٔ سومین خط دفاعی بدن وارد می‌شود.

۳۵- در خصوص عوامل مؤثر بر زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری و تنفس هوازی، کدام عبارت درست است؟

۱) ماده‌ای با جذب سریع در لولهٔ گوارش منجر به کاهش تولید آب در فضای داخلی میتوکندری می‌شود.

۲) گاز کربن مونواکسید به علت جدا نشدن از هموگلوبین باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون می‌شود.

۳) وجود پروتئین‌های معیوب در زنجیرهٔ انتقال الکترون به طور حتم به دلیل نقص در ژن‌های میتوکندری است.

۴) سیانید واکنش انتقال الکترون از پمپی دارای برآمدگی بزرگ‌تر به سمت فضای بین دو غشا به اکسیژن را مهار می‌کند.

۳۶- با توجه به مرحلهٔ نشان‌داده‌شده از تولید گیاه تراژنی با استفاده از مهندسی ژنتیک، کدام گزینه درست است؟



۱) بلافاصله پس از این مرحله، گیاه ایجادشده از نظر ایمنی زیستی و بی‌خطر بودن برای انسان بررسی می‌شود.

۲) در این مرحله، با اضافه کردن پادزیست به محیط کشت، یاخته‌های نوترکیب از بقیهٔ یاخته‌ها جدا می‌شود.

۳) بلافاصله قبل از این مرحله، دیسک باکتری نوترکیب با ژنوم هسته‌ای یاختهٔ مورد نظر ادغام می‌شود.

۴) در این مرحله، فعالیت آنزیم‌های بسپارازی یاخته‌های نوترکیب نسبت به قبل بیش‌تر می‌شود.

۳۷- مشخصهٔ آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر در غشای تیلاکوئید، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) با دو بخش از ساختار خود، به قسمت آب‌دوست فسفولیپیدها متصل است.

۲) نسبت به مولکول پیش از خود در زنجیره، ابعاد کوچک‌تری دارد.

۳) در طول روز با محیط حاوی تراکم بیش‌تر یون هیدروژن در تماس است.

۴) پس از اکسایش یافتن، ترکیبی فاقد نوکلئوتید را کاهش می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۳۸- در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در برگ گیاه مو و با توجه به واکنش‌هایی که پس از ایجاد ترکیب ناپایدار رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟

۱) خروج گروه فسفات از چرخه
۲) تولید مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار
۳) خروج نوعی مولکول دوفسفاته از چرخه
۴) استفاده از الکترون‌های نوعی مولکول پرانرژی

۳۹- در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) برای تولید گیاه پنبهٔ مقاوم به آفت، ژن مربوط به سم، پس از تولید در نوعی یاختهٔ تراژن، به گیاه منتقل می‌شود.
۲) برای تشخیص زودهنگام بیماری ایدز، ابتدا رنای رونویسی‌شده از روی دنای ویروس را استخراج می‌کنند.
۳) در روش نوین تولید واکسن، می‌توان اطلاعات ژنتیکی عامل بیماری‌زا را به نوعی پروکاریوت منتقل نمود.
۴) در فتوبیورا کتورها با کمک آغازیان فتوسنتزکننده، داروها و مکمل‌های غذایی ساخته می‌شوند.

۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند به طور طبیعی، موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و یا با استفاده از آن جهت‌یابی کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این جانوران است؟

۱) کارایی تنفس آن‌ها، به سبب داشتن کیسه‌های هوادار افزایش یافته است.
۲) به منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.
۳) اندازهٔ نسبی مغز در آن‌ها، نسبت به سایر مهره‌داران بیش‌تر است.
۴) کلیه و مثانهٔ آن‌ها، توانایی در بازجذب آب دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره (۲۳)
جمعه
۱۴۰۵/۰۳/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	اجباری	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	اجباری	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای عموم ممنوع است (متی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

Scanned with CamScanner

فیزیک

۴۱- کدام‌یک از نظریه‌های زیر، مربوط به مطالعهٔ پدیده‌های فیزیکی در تندی‌های بسیار زیاد و قابل مقایسه با تندی نور است؟

۱) نظریهٔ کوانتومی در فیزیک جدید
۲) نظریهٔ کوانتومی در فیزیک کلاسیک
۳) نظریهٔ نسبیت خاص در فیزیک جدید
۴) نظریهٔ نسبیت خاص در فیزیک کلاسیک

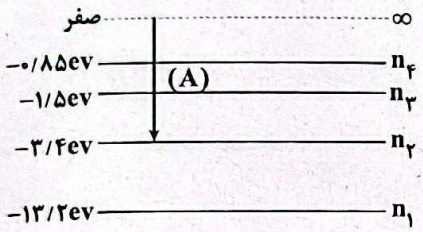
۴۲- فوتون A با طول موج λ_A دارای انرژی ۲ev و فوتون B با طول موج λ_B دارای انرژی ۸ev است. انرژی فوتونی با طول موج $\lambda_B+\lambda_A$ چند الکترون ولت است؟

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

۴۳- در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشتهٔ بالمر $(n'=۲)$، چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ براکت $(n'=۴)$ است؟ $(R=۰/۱۰۹(nm)^{-۱})$

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۹}{۲۰}$ ۳) $\frac{۷}{۲۰}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

۴۴- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی با بسامد $۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۴}$ و گذار A مربوط به کدام رشته است؟ $(h=۴\times۱۰^{-۱۵}ev.s)$



۱) $n_۴$ به $n_۱$ ـ لیمان
۲) $n_۴$ به $n_۲$ ـ بالمر
۳) $n_۳$ به $n_۱$ ـ لیمان
۴) $n_۳$ به $n_۲$ ـ بالمر

۴۵- در اتم هیدروژن انرژی الکترون در مداری ۳/۴ev− است. شعاع مدار الکترون در این حالت چند نانومتر است؟ $(E_R=۱۳/۶V\ ,\ a_۰=۰/۰۵nm)$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۸

۴۶- در اتم هیدروژن، فوتون حاصل از گذار ..... ، دارای بلندترین طول موج در گسترهٔ فرابنفش است و فوتون حاصل از گذار ..... ، دارای کوتاه‌ترین طول موج در گسترهٔ فروسرخ است.

۱) ۶ به ۲ ، ∞ به ۳ ۲) ۶ به ۲ ، ۶ به ۵ ۳) ۷ به ۲ ، ∞ به ۳ ۴) ۷ به ۲ ، ۶ به ۵

۴۷- در یک نمونه پرتوزا از عنصر بیسموت، اگر تعداد هسته‌های واپاشیده در لحظهٔ $t_۰$ ، x باشد و در لحظهٔ $t_۰+T$ ، x+۲۵۰۰۰ باشد، تعداد هسته‌های واپاشیده در لحظهٔ $t_۰+۲T$ کدام است؟

۱) x+۵۰۰۰ ۲) x+۷۵۰۰ ۳) x+۳۷۵۰ ۴) x+۱۰۰۰۰

۴۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اتم‌های با تعداد پروتون یکسان و تعداد نوترون متفاوت، جایگاه یکسانی را در جدول تناوبی اشغال می‌کنند.

ب) هستهٔ پایدار با بیش‌ترین تعداد پروتون متعلق به توریم است.

ج) جرم‌های اتمی درج‌شده در جدول تناوبی عناصر، میانگین جرم‌های اتمی ایزوتوپ‌های مختلف هر عنصر است که با توجه به درصد فراوانی آن‌ها محاسبه شده‌اند.

د) تمام ایزوتوپ‌های مختلف یک هسته را با نام همان هسته مشخص می‌کنند.

ه) در میان عناصر ناپایدار با $Z<۸۳$، توریم و اورانیوم نیمه‌عمری در حدود میلیارد سال دارند.

و) در تخلیهٔ الکتریکی درون گاز در ولتاژ بالا، عامل تأثیرگذار در رنگ نور گسیلی جنس گاز است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

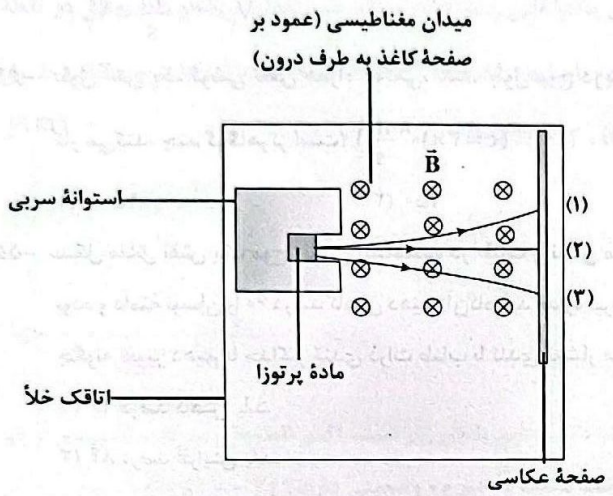
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۴۹- در هستهٔ یک اتم، نسبت تعداد نوترون به پروتون برابر $\frac{۴}{۳}$ و بار الکتریکی هسته برابر $۹/۶\times۱۰^{-۱۹}c$ است. طی یک واپاشی اگر این هسته با گسیل یک ذره β^- به هسته $^{A}_{Z}Y$ تبدیل شود. عدد نوترونی عنصر $^{A}_{Z}Y$ چند است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}c)$

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۵۰- در شکل داده‌شده، قطعه‌ای از مادهٔ پرتوزا را در ته حفرهٔ باریکی در یک استوانهٔ سربی قرار می‌دهند. استوانه را درون اتاقکی می‌گذارند و هوای درون آن را تخلیه می‌کنند. سپس یک صفحهٔ عکاسی مقابل حفره قرار می‌دهند و میدان مغناطیسی یکنواختی درون اتاقک برقرار می‌کنند. خطوط، مسیر حرکت پرتوها را نشان می‌دهد. کدام پرتو در ورقهٔ سرب نفوذ کم‌تری دارد؟



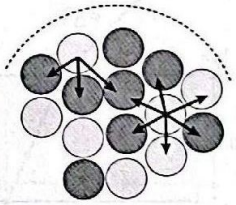
۱) پرتوی (۱)

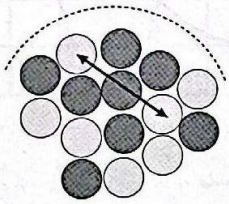
۲) پرتوی (۲)

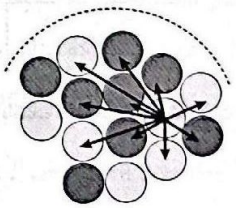
۳) پرتوی (۳)

۴) یکسان است

۵۱- در هر یک از شکل‌های زیر، طرح‌واره‌ای از یک هسته و نوکلئون‌های آن نشان داده شده است. در کدام گزینه، نیروی هسته‌ای و تأثیرگذاری آن بین نوکلئون‌ها به درستی نشان داده شده است؟ (○ پروتون، ● نوترون)

۱)


۲)


۳)


۴) هیچ‌کدام

۵۲- در پدیدهٔ فوتوالکتریک، بسامدهای بیش‌تر از بسامد آستانه، با کاهش طول موج، بسامد آستانه و انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های خروجی به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ثابت می‌ماند ـ کاهش می‌یابد.

۲) ثابت می‌ماند ـ افزایش می‌یابد.

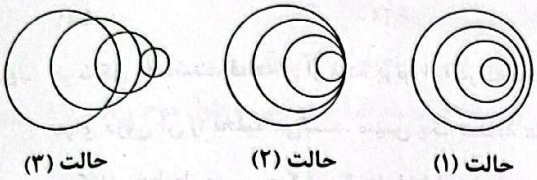
۳) افزایش می‌یابد ـ کاهش می‌یابد.

۴) افزایش می‌یابد ـ افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۵۳- شکل‌های زیر، وضعیت جبهه‌های موج منتشرشده توسط یک منبع صوت را در سه سرعت متفاوت نشان می‌دهد. اگر در حالت (۲) سرعت منبع $350\frac{m}{s}$ باشد، در حالت (۱) و (۳) کدام اظهارنظر در مورد سرعت منبع صحیح است؟



۱) $V_1 , V_3 < 350\frac{m}{s}$

۲) $V_1 , V_3 > 350\frac{m}{s}$

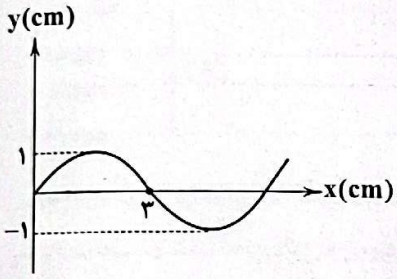
۳) $V_3 < 350\frac{m}{s} , V_1$

۴) $V_1 < 350\frac{m}{s} < V_3$

۵۴- طول آنتن یک گوشی تلفن همراه قدیمی، نصف طول موج دریافتی است. اگر طول چنین آنتنی تقریباً ۱۰cm باشد، بسامدی که گوشی با آن کار می‌کند، چند گیگاهرتز است؟ $(c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$

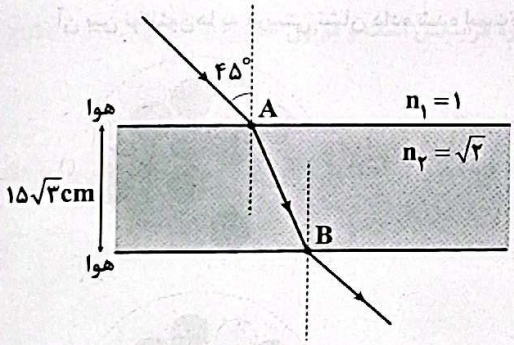
۱) ۱۵۰۰ ۲) ۷۵۰ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱/۵

۵۵- شکل مقابل نقش یک موج عرضی ایجادشده در طناب را نشان می‌دهد. اگر فرکانس چشمه ثابت بوده و دامنهٔ نوسان را ۶۰ درصد کاهش دهیم، آن‌گاه باید اندازهٔ نیروی کشش طناب را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا حداکثر تندی ذرات طناب با تندی انتشار موج یکسان شود؟ $(\pi = 3)$



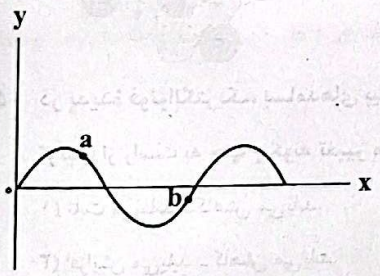
۱) ۱۶ درصد کاهش یابد.
۲) ۸۴ درصد کاهش یابد.
۳) ۸۴ درصد افزایش یابد.
۴) ۱۶ درصد افزایش یابد.

۵۶- مطابق شکل، پرتوی نوری از هوا وارد محیط شفافی می‌شود. این پرتو فاصلهٔ A تا B را در مدت چند نانوثانیه طی می‌کند؟ $(c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$



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

۵۷- نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذرهٔ a در حال افزایش باشد، کدام عبارت نادرست است؟

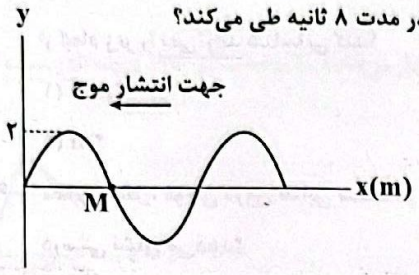


۱) جهت انتشار موج در خلاف جهت محور x است.
۲) جهت شتاب ذرهٔ b ، در این لحظه در جهت محور y است.
۳) در این لحظه تندی ذرهٔ a بیش‌تر از b است.
۴) متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی با مربع دامنهٔ متناسب است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۵۸- نقش یک موج عرضی که در یک تار منتشر شده است در $t=0$ مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر مختصات ذرهٔ M پس از ۰/۰۳ ثانیه برای اولین بار پس از $t=0$، برابر ($y=+2cm$ و $x=+40cm$) شود، موج چه مسافتی برحسب متر را در مدت ۸ ثانیه طی می‌کند؟



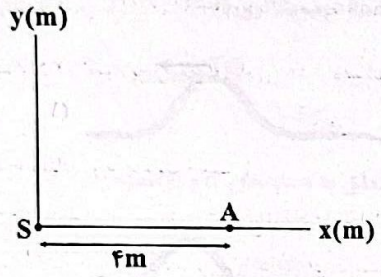
۱) ۸۰

۲) ۴۰

۳) ۱۶۰

۴) ۲۰۰

۵۹- مطابق شکل، یک چشمهٔ صوتی (s) در مبدأ مختصات قرار دارد و صدای یکنواختی را در تمام جهات فضا پخش می‌کند. شنونده‌ای در نقطهٔ A ایستاده و تراز شدت صوت دریافتی توسط او ۳۰dB است. اگر شنونده با سرعت ثابت $(\sqrt{2}\frac{m}{s})\vec{j}$ شروع به حرکت کند، چند ثانیه طول می‌کشد تا تراز شدت صوت دریافتی توسط او ۲۰dB شود؟ $(\log 2=0/3 , \log 3=0/5)$



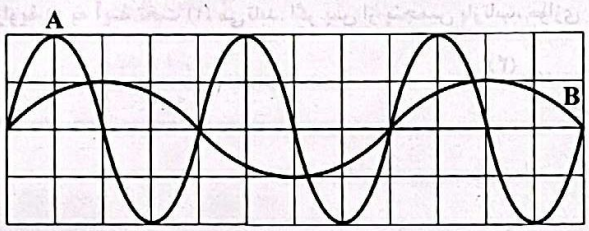
۱) $2\sqrt{2}$

۲) ۴

۳) $6\sqrt{2}$

۴) ۸

۶۰- نمودار جابه‌جایی ـ مکان دو موج صوتی A و B در یک محیط منتشر شده‌اند مطابق شکل زیر است. اگر نقطه‌ای در فاصلهٔ برابر از دو چشمه صوتی قرار داشته باشد، تراز شدت صوت دو منبع صوتی در آن نقطه نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟ $(\log 2=0/3)$



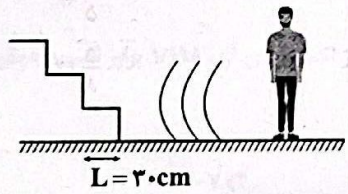
۱) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد از صوت دیگر ۸dB بلندتر است.

۲) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد ۱۶ برابر تراز شدت صوت دیگر است.

۳) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد از صوت دیگر ۱۲dB بلندتر است.

۴) تراز شدت صوتی که بسامد بزرگ‌تری دارد ۱۲ برابر تراز شدت صوت دیگر است.

۶۱- شخصی در فاصلهٔ دور از پلکانی که عرض هر پلهٔ آن ۳۰cm است ایستاده است. شخص یک بار دست می‌زند تا صوتی تولید گردد. صدای پژواک از روی پلکان بیش از یک‌بار و با فرکانس برابر f به شخص برمی‌گردد، f چند هرتز است؟ (سرعت صوت $320\frac{m}{s}$ است.)



۱) $\frac{1800}{4}$

۲) $\frac{3200}{6}$

۳) $\frac{1500}{6}$

۴) $\frac{2000}{3}$

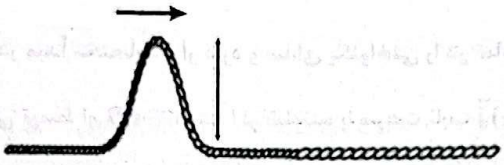
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۶۲- بسامد امواج فراصوت تولیدی توسط یک وال حدود ۱۰۰kHZ است. اگر سرعت صوت در آب $v=1500\frac{m}{s}$ باشد، این وال جسم با کدام‌یک از ابعاد زیر را نمی‌تواند شناسایی کند؟

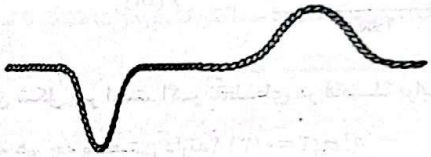
۱) ۲mm
۲) ۲cm
۳) ۲m
۴) هر سه مورد قابل شناسایی است.

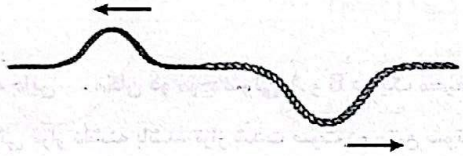
۶۳- مطابق شکل، موجی درون طنابی سبک در حال پیشروی است. کدام گزینه نحوهٔ عبور و بازتاب موج را از مرز دو طناب سبک و سنگین به درستی نشان می‌دهد؟



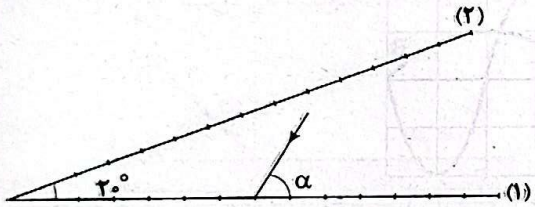
۱)


۲)


۳)


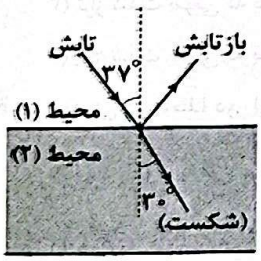
۴)


۶۴- پرتوی نور مطابق شکل، تحت زاویهٔ α به آینهٔ تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از پنجمین بازتاب، موازی آینهٔ (۲) شود، α چند درجه است؟



۱) ۲۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۸۰

۶۵- شکل زیر طرحی از بازتاب و شکست نور، در عبور یک پرتوی نور از هوا (محیط اول) به محیط شفاف دیگر (محیط دوم) را نشان می‌دهد. فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی در موج بازتابش، چند برابر موج شکست است؟



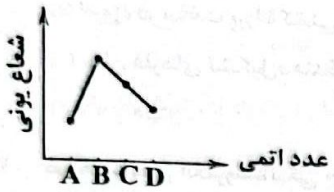
۱) $\frac{۶}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۶}$
۳) $\frac{۸}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۸}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

شیمی

۶۶- نمودار زیر مربوط به شعاع یونی چهار عنصر دورهٔ سوم است که یون تک‌اتمی پایدار تشکیل می‌دهند. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای شیمیایی فرضی هستند.)



۱) بیش‌ترین تفاوت چگالی بار مربوط به یون‌های دو عنصر A و D است.

۲) چگالی بار یون B بیش از یون C است.

۳) گشتاور دوقطبی ساده‌ترین مولکول حاصل از B و D برابر با صفر است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ اکسید A بزرگ‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ حاصل از یون‌های منیزیم و عنصر D است.

۶۷- آرایش الکترون اتم عنصر A به زیرلایهٔ $2p^4$ ختم می‌شود. ترکیب حاصل از A با کدام عنصر، نقطهٔ ذوب بالاتری دارد؟

۱) فلوئور ۲) هیدروژن ۳) سدیم ۴) کربن

۶۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزها و مدل دریای الکترونی برای این عنصرها، درست است؟

آ) فلزها در هر چهار دستهٔ s، p، d و f قرار دارند و بیش‌ترین و کم‌ترین آن‌ها به ترتیب متعلق به دسته‌های d و p است.

ب) مدل دریای الکترونی می‌تواند رسانایی الکتریکی بالای فلزها را توجیه کند.

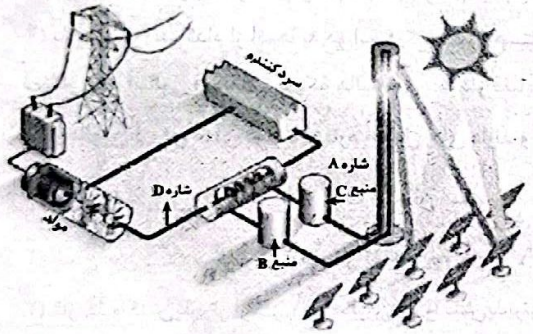
پ) مطابق مدل دریای الکترونی، یون‌های مثبت فلزی در میان دریایی از الکترون‌ها قرار دارند که پایدارترین آن‌ها مربوط به لایهٔ نخست است.

ت) مدل دریای الکترونی به خوبی تفاوت واکنش‌پذیری فلزهایی مانند سدیم و مس را توضیح می‌دهد.

۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «پ»

۳) «پ» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

۶۹- شکل زیر، نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟



۱) شارهٔ A حتی در روزهای ابری و شب‌هنگام، انرژی گرمایی را در خود ذخیره می‌کند.

۲) هر دو منبع B و C شامل شارهٔ A هستند که در هر دو حالت، جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۳) شارهٔ D در مقایسه با شارهٔ A، در گسترهٔ دمایی کم‌تری به حالت مایع است.

۴) شارهٔ D در دستگاه سردکننده تا نقطهٔ ذوب سرد می‌شود.

۷۰- عدد اکسایش عنصر M در اکسیدهای آن، برابر با ۲+ و ۴+ است. اگر درصد جرمی M در یکی از اکسیدهای آن، ۱/۱۱۸ برابر اکسید دیگر باشد، جرم مولی M به تقریب چند گرم بر مول است؟ $(O=16 g.mol^{-1})$

۱) ۲۵۴ ۲) ۸۸ ۳) ۱۱۹ ۴) ۲۰۷

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷۱- کدام مطالب زیر نادرست است؟

آ) از آزمایش پودر فلزی روی با محلول نمک وانادیم، می‌توان نتیجه گرفت که قدرت کاهندگی فلز روی کم‌تر از فلز وانادیم است.

ب) اگر شعاع اتمی عنصر A که در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد برابر ۱۶۰pm باشد، نسبت بار به شعاع یون آن می‌تواند ۰/۰۲۸ باشد.

پ) امروزه در ساخت پروانهٔ کشتی‌های اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌شود، زیرا مقاومت تیتانیم در برابر سایش، بیش‌تر از فولاد است.

ت) میان فلزهای تشکیل‌دهندهٔ آلیاژ نیتینول، پنج فلز دیگر در جدول تناوبی وجود دارد.

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

۷۲- نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از گونه‌های « PCl_4^+ ، BF_4^- ، BeF_4^{2-} ، ClF_4^+ » از نظر شکل فضایی و رنگ اتم‌های کناری و مرکزی، مشابه نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول کربن‌تتراکلرید است؟ (اندازهٔ نسبی اتم‌ها اهمیتی ندارد.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۳- اگر در واکنش: $VO_2^+(aq)+Zn(s)+H^+(aq) \rightarrow A(aq)+Zn^{2+}(aq)+H_2O(l)$، به‌ازای مصرف دو دسی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار VO_2^+، مقدار ۳/۲۵ گرم پودر روی با خلوص ۸۰٪ مصرف شود، محلول A چه رنگی است؟ $(Zn=65g.mol^{-1})$

۱) سبز ۲) آبی ۳) زرد ۴) بنفش

۷۴- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) هر کدام از ترکیب‌های کلروفرم و دی‌متیل‌اتر از سه نافلز تشکیل شده‌اند و گشتاور دوقطبی هر دو ترکیب، بزرگ‌تر از صفر است.

ب) پختن نان سنگک، بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیسیم دانست.

پ) از ویژگی‌های مشترک همهٔ مواد کووالانسی، سختی بالای آن‌هاست.

ت) در ساختار کوارتز، فقط یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد که آن هم از نوع یگانه است.

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

۷۵- کدام گزینه نادرست است؟

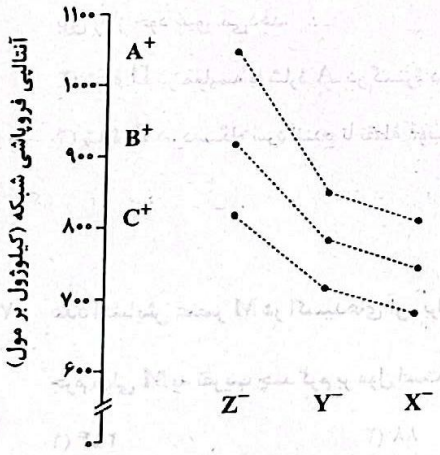
۱) در الماس برخلاف گرافیت، هر اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است.

۲) هر کدام از مواد کووالانسی همانند هر کدام از ترکیب‌های یونی، در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

۳) در سیلیسیم کربید هر کدام از اتم‌ها به چهار اتم دیگر متصل هستند.

۴) در سیلیس هر کدام از اتم‌ها به دو اتم دیگر متصل هستند.

۷۶- نمودار زیر، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ هالیدهای سه فلز قلیایی نخست جدول تناوبی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟ (سه هالوژن در دوره‌های دوم تا چهارم جدول جای دارند و نمادهای شیمیایی فرضی هستند.)



۱) آرایش الکترونی یون‌های B^+ و Z^- یکسان است.

۲) شعاع یون Y^- بزرگ‌تر از شعاع هر کدام از یون‌های A^+، B^+ و C^+ است.

۳) فلز B واکنش‌پذیرتر از فلز A و هالوژن X واکنش‌پذیرتر از هالوژن Y است.

۴) چگالی بار کاتیون‌ها در AX نسبت به BY، بیش‌تر اما چگالی بار آنیون‌ها در AX نسبت به BY کم‌تر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۷۷- اگر حجم گاز نیتروژن‌مونوکسید تولیدشده در یک خودروی دیزلی، سه برابر حجم این گاز در خودروی بنزینی باشد، با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی در دو خودرو، مقدار گاز نیتروژن تولیدشده در خودروی دیزلی چند برابر خودروی بنزینی است؟ (حجم گاز NO_2 در خودروی دیزلی بیش‌تر از گاز NO است.)

۱) ۱/۵ ۲) ۱۲ ۳) ۶ ۴) ۳

۷۸- کدام گزینه در ارتباط با سه واکنش حذف آلاینده‌ها در خودروهای بنزینی که توسط مبدل‌های کاتالیستی انجام می‌شود، نادرست است؟

۱) فراورده‌های این سه واکنش، در مجموع شامل دو گونهٔ عنصری و سه ترکیب هستند.

۲) دست‌کم دو واکنش در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.

۳) در هر کدام از این سه واکنش، در شرایط مشابه، سرعت واکنش در جهت رفت، بیش‌تر از سرعت واکنش در جهت برگشت است.

۴) در دو واکنش، گاز اکسیژن جزء واکنش‌دهنده‌ها بوده و عامل اکسنده است.

۷۹- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

آ) فسفر قرمز، برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

ب) توری پلاتینی در مقایسه با پودر روی، انرژی فعال‌سازی واکنش میان گازهای H_2 و O_2 را به میزان بیش‌تری کاهش می‌دهد.

پ) با ایجاد جرقه در مخلوط گازهای H_2 و O_2، به دلیل کاهش قابل توجه انرژی فعال‌سازی، واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود.

ت) انرژی فعال‌سازی واکنش را می‌توان با استفاده از گرما تأمین کرد.

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

۸۰- کدام مورد دربارهٔ واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

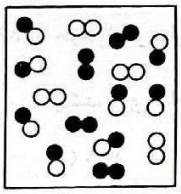
۱) در واکنش $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.

۲) در واکنش $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$، افزایش دما، غلظت گاز N_2 را در مخلوط تعادل واکنش افزایش می‌دهد.

۳) در واکنش $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$، اگر ثابت تعادل در دمای $x^\circ C$ برابر 4×10^{-3} باشد، در دمای $x+20^\circ C$ می‌تواند برابر $1/7\times10^{-2}$ باشد.

۴) در واکنش $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$، اگر ثابت تعادل در دمای $y^\circ C$ برابر 7×10^{-26} باشد، در دمای $y+10^\circ C$ می‌تواند 8×10^{-25} باشد.

۸۱- بر پایهٔ واکنش تعادلی فرضی: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ که فراوردهٔ رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و با توجه به شکل (که حالت تعادل را در دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟



A_2 : ∞
B_2 : ●●
AB : ○●

آ) تعیین ثابت تعادل واکنش با استفاده از اطلاعات داده‌شده، امکان‌پذیر نیست.

ب) این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین A_2 و B_2، برابر بوده است.

پ) با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.

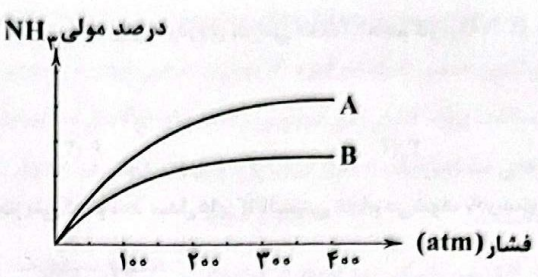
ت) اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن، ۱/۵ برابر شود، ۵۰ درصد از مول‌های A_2 و B_2 مصرف شده و به AB تبدیل می‌شوند.

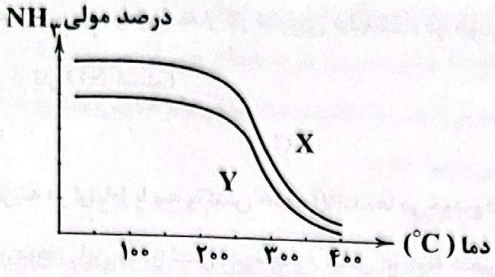
۱) «آ» و «ب» ۲) «آ» و «ت»
۳) «ب» و «پ» ۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
Scanned with CamScanner

۸۲- نمودارهای زیر مربوط به فرایند هابر هستند. مقایسهٔ دما در حالت‌های A و B و مقایسهٔ فشار در حالت‌های X و Y به کدام صورت درست است؟





۱) $Y<X , B<A$ ۲) $X<Y , B<A$ ۳) $Y<X , A<B$ ۴) $X<Y , A<B$

۸۳- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در واکنش تعادلی گازی $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$، با تغییر حجم سامانه، غلظت اجزای تعادل، تغییری نمی‌کند.

ب) برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات به روش شیمیایی، از الکل چوب استفاده می‌شود.

پ) در سنتز کربوکسیلیک اسید از آلکن، ابتدا الکل و سپس کربوکسیلیک اسید تولید می‌شود.

ت) اگر گازهای واکنش‌پذیر اتن و هیدروژن را در مجاورت یک‌دیگر قرار دهیم، به سرعت یک ترکیب گازی تولید می‌شود که به عنوان سوخت به کار می‌رود.

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

۸۴- واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در یک ظرف ۴ لیتری و با ۸ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها آغاز شده تا به تعادل برسد. اگر در لحظهٔ تعادل، غلظت فراورده، برابر با نصف مجموع غلظت واکنش‌دهنده‌ها باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟

۱) ۴/۲۲ ۲) ۵/۳۳ ۳) ۳/۳۳ ۴) ۶/۴۴

۸۵- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ PET، ۲۶ جفت‌الکترون پیوندی و ۸ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن در مقایسه با ترفتالیک‌اسید، ۸ واحد کم‌تر است.

۳) هر مول پارازایلن برای سوختن کامل در مقایسه با هر مول ترفتالیک‌اسید، گاز اکسیژن بیش‌تری مصرف می‌کند.

۴) برای پارازایلن دو ایزومر ساختاری آروماتیک می‌توان در نظر گرفت.

۸۶- جرم پلیمر سازندهٔ یک بطری آب، برابر با ۶۴ گرم است. اگر بازده هر کدام از واکنش‌ها در کل فرایند تبدیل هیدروکربن‌ها به پلیمر موردنظر ۶۰٪ باشد، برای ساخت این بطری در مجموع به تقریب چند گرم هیدروکربن مصرف شده است؟ $(H=1 , C=12 , O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰۸ ۲) ۱۲۴ ۳) ۱۳۸ ۴) ۱۵۲

۸۷- کدام گزینه در ارتباط با پتاسیم پرمنگنات نادرست است؟

۱) در صورتی که در یک واکنش اکسایش ـ کاهش استفاده شود، موجب اکسایش گونه(های) دیگر می‌شود.

۲) در واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود.

۳) محلول غلیظ آن در دمای اتاق می‌تواند با بازده مطلوب، پارازایلن را به ترفتالیک اسید تبدیل کند.

۴) محلول آبی و رقیق آن می‌تواند اتن را به اتیلن گلیکول تبدیل کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۸۸- در یک سامانهٔ چهار لیتری، واکنش $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ با ۴ مول از هر کدام از اجزای آن در تعادل به سر می‌برد. اگر در دمای ثابت، حجم سامانه به دو لیتر کاهش یابد، غلظت گاز کلر در تعادل جدید چند مول بر لیتر خواهد بود؟ ($\sqrt{17} \simeq 4/12$)

۱) ۱/۵۶ ۲) ۱/۴۴ ۳) ۱/۱۲ ۴) ۲/۳۴

۸۹- در فرایند تبدیل غیرمستقیم متان به متانول که طی دو مرحله انجام می‌شود، اگر یک تن گاز متان مصرف شود، برای سوزاندن گاز هیدروژن باقی‌مانده، در مرحلهٔ دوم، چند تن گاز اکسیژن لازم است؟ (بازده تمامی واکنش‌ها ۱۰۰ درصد فرض شود و $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۲۵

۹۰- معادله‌های شیمیایی زیر، تهیهٔ مادهٔ فنول (C_6H_5OH) را به دو روش نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با آن‌ها درست است؟

a) $C_6H_6 + C_3H_6 + O_2 \rightarrow C_6H_5OH + CH_3COCH_3$

b) $C_6H_6 + H_2SO_4 + NaOH \rightarrow C_6H_5OH + Na_2SO_3 + H_2O$

۱) واکنش b به دلیل مصرف کم‌تر مواد آلی (با پایهٔ نفتی)، آسیب کم‌تری به محیط زیست وارد می‌کند و با اصول شیمی سبز هم‌خوانی بیش‌تری دارد.

۲) انجام واکنش a در صنعت توصیه نمی‌شود زیرا فنول در استون حل شده و جداسازی آن‌ها از هم، به راحتی انجام‌پذیر نیست.

۳) در واکنش b، بنزن وسولفوریک اسید به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

۴) در واکنش a، عدد اکسایش اتم‌های کربن در پروپن یا ثابت مانده یا افزایش یافته‌اند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره (۲۳)
جمعه
۱۴۰۵/۰۳/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۵	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	اجباری	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون سراسری تجربی ... و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

Scanned with CamScanner

ریاضیات

۹۱- دو تابع $f(x)=a\sqrt{x}+b$ و $g(x)=\frac{1}{x+1}$ در نقطه‌ای به طول ۱ برهم مماس‌اند، مقدار $8bf'(4)$ کدام است؟

۱) -1 ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) -2

۹۲- تابع $f(x)=|1-3\sin x|$ در بازه $(0,2\pi)$ چند نقطه بحرانی دارد که اکسترمم مطلق نیست؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) صفر

۹۳- درون کیسه‌ای چهار مهره آبی و سه مهره قرمز وجود دارد. به تصادف مهره‌ای از درون کیسه بیرون می‌آوریم، اگر آبی بود دو مهره دیگر و اگر قرمز بود سه مهره دیگر به ترتیب و بدون جایگذاری بیرون می‌آوریم. با چه احتمالی فقط مهره اول و آخر قرمز است؟

۱) $\frac{6}{35}$ ۲) $\frac{1}{7}$ ۳) $\frac{4}{35}$ ۴) $\frac{3}{35}$

۹۴- دایره $x^2+y^2-8x+4y+4=0$ و بیضی با قطر کوچک ۳ با هم هم‌مرکز هستند. خروج از مرکز بیضی به شرطی که دایره و بیضی فقط دو نقطه مشترک داشته باشند، کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{7}}{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ ۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۹۵- مشتق راست تابع $f(x)=\frac{[-x]|4-x^2|}{3+\sqrt{2x}}$ در $x=2$ چقدر است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $-2/6$ ۲) $2/6$ ۳) $2/4$ ۴) $-2/4$

۹۶- در صورتی‌که $f(x)=\frac{\sqrt{x+2}}{x+1}$ و $g(x)=\frac{x^2+2x+1}{x+2}$ باشد، حاصل $2f(x)f'(x)g(x)+g'(x)f^2(x)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -1 ۳) ۱ ۴) $\frac{1}{2}$

۹۷- تابع $f(x)=\frac{|x-1|}{x^2+1}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۹۸- وضعیت نسبی دو دایره $\begin{cases} x^2+y^2+2x-4y-\frac{5}{4}=0 \\ (x-1)^2+(y+2)^2=\frac{1}{4} \end{cases}$ کدام است؟

۱) مماس بیرون ۲) مماس درون ۳) متقاطع ۴) متخارج

۹۹- اگر $f(x)=\frac{x^2}{1+2^x}$ و $g(x)=x+x.2^x$ باشد، مقدار $f'(1)g(1)+g'(1)f(1)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۰۰- تابع $f(x)=\begin{cases} [-x] & 0<x<4 \\ \sqrt[3]{x-6} & 4\le x<10 \\ |11-x| & x\ge 10 \end{cases}$ در چند نقطه از دامنه خود مشتق‌ناپذیر است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۰۱- در فضای نمونه‌ای S برای دو مجموعه ناتهی E_1 و E_2 رابطه $S=E_1 \cup E_2$ برقرار است. اگر A یک پیشامد دلخواه از این فضای نمونه‌ای باشد و $P(E_2)=2P(E_1)$، $P(A)=\frac{x}{15}$، $P(A|E_1)=\frac{x-6}{5}$ و $P(A|E_2)=\frac{3}{5}$ باشد، مقدار x کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۱۰۲- تابع خطی $f(x)=ax+\frac{b}{a}$ بر تابع $g(x)=x^3-3x+4$ در نقطه‌ای به طول (۲) مماس است، مقدار b کدام است؟

۱) ۱۰۸ ۲) -۱۰۸ ۳) ۱۰۲ ۴) -۱۰۲

۱۰۳- تابع $f(x)=\begin{cases}(x^2+1)[-2x] & x\le 2\\ ax^3+bx^2 & x>2\end{cases}$ در $x=2$ مشتق‌پذیر است. مقدار $a+b$ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۶ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) -۳

۱۰۴- اگر تابع $f(x)=\begin{cases}ax^2+bx+2 & x\ge 1\\ 3x-1 & x<1\end{cases}$ فاقد نقطه بحرانی باشد، $a-b$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۶ ۳) -۶ ۴) ۴

۱۰۵- آهنگ متوسط تابع $f(x)=x^4+ax-1$ در بازه $[-1,1]$ دو برابر آهنگ لحظه‌ای در $x=1$ است. آهنگ لحظه‌ای $f(2x)$ در $x=\frac{a}{4}$ چقدر است؟

۱) ۵۲۸ ۲) -۵۲۸ ۳) ۵۸۲ ۴) -۵۸۲

۱۰۶- تابع $f(x)=|x^2-6x-1|\sqrt[3]{x-1}$ در نقاط به طول‌های a و b گوشه‌ای و در نقطه‌ای به طول c مماس قائم دارد. مقدار $a+b+abc$ چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۰۷- اگر $f(x)$ یک تابع مشتق‌پذیر و $f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+2h)-f(x)+hx}{3h}$ باشد، مقدار $f'(3)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- اگر $f(x)=f(4x-f(x))$ و $f(1)+1=f'(-1)=6$ باشد، مقدار $f'(1)$ کدام است؟

۱) $\frac{23}{7}$ ۲) $\frac{24}{7}$ ۳) $\frac{25}{7}$ ۴) $\frac{26}{7}$

۱۰۹- حاصل‌ضرب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تابع $f(x)=\frac{-1}{5+|\sin x|}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{20}$ ۲) $\frac{1}{40}$ ۳) $\frac{1}{30}$ ۴) $\frac{1}{50}$

۱۱۰- اگر تابع $y=x^3+x^2+ax+1$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی باشد، کم‌ترین مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{6}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۱۱۱- تابع $f(x)=(-1)^{1+[x]}$ مفروض است. کدام جمله در مورد این تابع درست نیست؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) نقاط با طول صحیح ماکزیمم نسبی است.

۲) نقطه با طول $\sqrt{2}$ هم ماکزیمم نسبی و هم مینیمم نسبی است.

۳) نقطه با طول -۱۰ مینیمم نسبی است.

۴) در بازه $(\frac{1}{9},\frac{1}{10})$ بی‌شمار نقطه بحرانی دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۱۲- تابع $f(x)=x^{۳}[-\frac{x}{۲}]+ax^{۲}+b|x|-۱$ در نقطه $(۱,۲)$ اکسترمم نسبی دارد. شیب خط مماس بر این تابع در نقطه‌ای به طول (۳) کدام است؟

($[\ ]$ نماد جزءصحیح است.)

۱) ۲۷ ۲) ۲۸ ۳) -۲۷ ۴) -۲۸

۱۱۳- چند جمله صحیح است؟

الف) هر تابع اکیداً صعودی فاقد نقطه بحرانی است.

ب) هر نقطه بحرانی یک اکسترمم است.

ج) اگر $f(a)=f'(a)=۰$ باشد، $f(x)$ در $x=a$ بر محور xها مماس است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۴- دایره‌ای که دو سر قطر آن $A(-۱,۲)$ و $B(۱,۴)$ باشد، محور عرض‌ها را در دو نقطه C و D قطع می‌کند. اندازه پاره‌خط CD چقدر است؟

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

۱۱۵- کیسه $B_۱$ شامل ۳ توپ سفید و ۴ توپ سیاه و کیسه $B_۲$ شامل ۲ توپ سیاه و ۴ توپ سفید است. یک کیسه به تصادف انتخاب می‌کنیم و یک توپ به تصادف از آن خارج می‌کنیم. احتمال این‌که توپ بیرون آمده سفید باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۲۹}{۴۲}$ ۲) $\frac{۲۳}{۴۲}$ ۳) $\frac{۲۵}{۴۲}$ ۴) $\frac{۱۳}{۴۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

۱۱۲- تابع $f(x)=x^{۳}|-\frac{x}{۲}|+ax^{۲}+b|x|-۱$ در نقطه $(۱,۲)$ اکسترمم نسبی دارد. شیب خط مماس بر این تابع در نقطه‌ای به طول (۳) کدام است؟

([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۲۷ ۲) ۲۸ ۳) -۲۷ ۴) -۲۸

۱۱۳- چند جمله صحیح است؟

الف) هر تابع اکیداً صعودی فاقد نقطه بحرانی است.

ب) هر نقطه بحرانی یک اکسترمم است.

ج) اگر $f(a)=f'(a)=۰$ باشد، $f(x)$ در $x=a$ بر محور xها مماس است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۴- دایره‌ای که دو سر قطر آن $A(-۱,۲)$ و $B(۱,۴)$ باشد، محور عرض‌ها را در دو نقطه C و D قطع می‌کند. اندازه پاره‌خط CD چقدر است؟

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

۱۱۵- کیسه $B_۱$ شامل ۳ توپ سفید و ۴ توپ سیاه و کیسه $B_۲$ شامل ۲ توپ سیاه و ۴ توپ سفید است. یک کیسه به تصادف انتخاب می‌کنیم و یک توپ به تصادف از آن خارج می‌کنیم. احتمال این‌که توپ بیرون آمده سفید باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۲۹}{۴۲}$ ۲) $\frac{۲۳}{۴۲}$ ۳) $\frac{۲۵}{۴۲}$ ۴) $\frac{۱۳}{۴۲}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
Scanned with CamScanner

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره (۲۳)
جمعه
۱۴۰۵/۰۳/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: **۱۱۵**	مدت پاسخگویی: **۱۴۰ دقیقه**

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۴	ریاضیات	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای عموم ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی

۱ **۱** در این تست باید در قسمتی از سؤال دقت کنید که ذکر کرده «آنزیم برش‌دهنده بدون تغییر در ساختار ژن عمل می‌کند»، بنابراین منظور مهندسی ژنتیک می‌باشد تا ژن یا محصولی را انبوه‌سازی کنند. چون در مهندسی پروتئین قطعاً می‌خواهند پروتئینی با فعالیت جدید ایجاد کنند و تغییر در ژن الزامی است. اینترفرونی که با مهندسی ژنتیک ساخته شده است به دلیل تشکیل پیوندهای نادرست، دارای فعالیت کم‌تری نسبت به پروتئین طبیعی است. این اینترفرون در باکتری‌ها تولیدشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اینترفرونی که با مهندسی پروتئین ساخته شده است چون یک آمینواسید متفاوت با حالت طبیعی دارد، ساختار اول متفاوتی نیز دارد. ساختار اول بر سطوح ساختاری دیگر نیز تأثیر می‌گذارد.

۳) آنزیم پلاسمین، باعث تجزیهٔ لخته می‌شود و در صورت کمبود آن ممکن است خون در سرخرگ‌های شش‌ها، قلب و مغز لخته شده و وارد مویرگ‌های آن‌ها نشود. پلاسمینی که در مهندسی پروتئین ساخته می‌شود دارای پایداری بیش‌تری نسبت به پلاسمین طبیعی است.

۴) آنزیم آمیلاز تولیدشده در مهندسی پروتئین دارای مقاومت بیش‌تری نسبت به گرما است. این آنزیم در خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم که لایهٔ گلوتن‌دار است تحت تنظیم جیبرلین تولید و رها می‌شود.

۲ **۱** با توجه به شکل، فقط مورد «د» درست است.

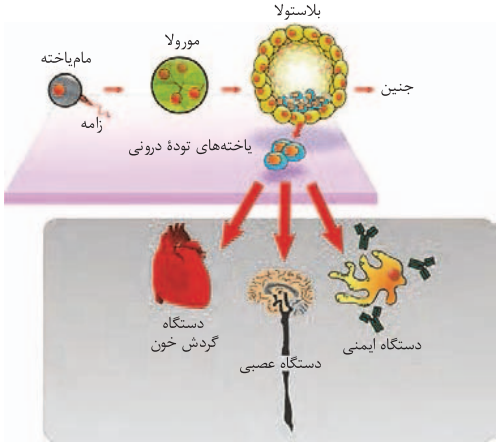
بررسی موارد:

الف) به طور مثال، یاخته‌های عصبی، جزء یاخته‌های کشیده (نه کروی‌شکل!) طبقه‌بندی می‌شوند.

ب) به طور مثال، برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، دوهسته‌ای هستند!

ج) به طور مثال، یاخته‌های بافت پوششی موجود در عروق خونی، فضای بین یاخته‌ای اندکی نسبت به یک‌دیگر دارند.

د) در همهٔ یاخته‌های زنده، علاوه‌بر آنزیم‌های پروتئینی و پروتئین‌های ساختاری، غشا وجود داشته و در ساختار غشای هر یاختهٔ زنده‌ای نیز پروتئین وجود دارد. می‌دانید که در ساختار این مولکول زیستی، نیتروژن دیده می‌شود.



۳ **۲** طبق شکل، گیاه A، تک‌لپه بوده و گیاه B، دولپه است.

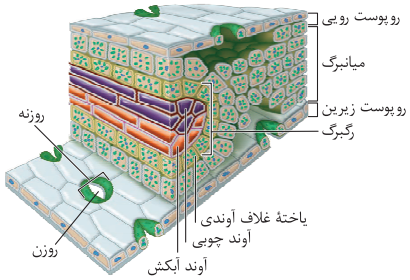
بیرونی‌ترین یاخته‌های رگبرگ یا همان غلاف آوندی در برگ گیاه تک‌لپه نسبت به دولپه، دارای ضخامت بیش‌تری می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

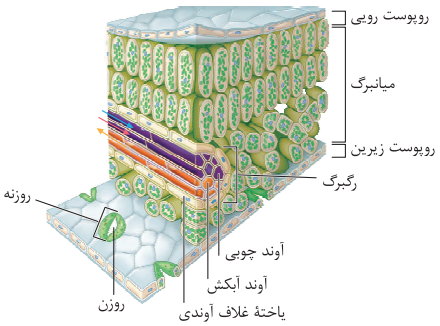
۱) یاخته‌های آوندی فاقد دیوارهٔ پسین، آوندهای آبکش هستند که در برگ گیاه تک‌لپه فضای داخلی بیش‌تری دارند.

۳) هم در برگ تک‌لپه و هم در برگ دولپه، در مجاورت روزنه‌های سطح زیرین برگ، حفرهٔ حاوی مولکول‌های گازی مشاهد می‌شود.

۴) در برگ گیاه دولپه، فاصلهٔ بین آوندهای چوبی تا پارانشیم نرده‌ای، تقریباً برابر با فاصلهٔ آن تا پارانشیم اسفنجی است، زیرا آوندهای چوبی در مجاورت هر دو قرار دارد علاوه‌بر آن در برگ تک‌لپه‌ای‌ها پارانشیم نرده‌ای وجود ندارد.



نمونه‌ای از گیاه تک‌لپه



نمونه‌ای از گیاه دولپه

۴ **۲** تخمیر الکلی و لاکتیکی، دو نمونهٔ معروف از تخمیرها هستند. در هیچ‌یک از این دو فرایند، تشکیل مولکول نوکلئوتیدی سه‌فسفاتهٔ پرانرژی (ATP) در پی بازسازی NAD^+ رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تخمیر الکلی، ماهیت شیمیایی پیرووات (ترکیب نهایی تولیدشده در قندکافت) تغییر می‌یابد و بنیان اسیدی به بنیان الکلی (اتانول) تبدیل می‌شود.

۳) در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های NADH به پیرووات منتقل می‌شود و لاکتات تولید می‌شود. لاکتات نسبت به پیرووات سطح انرژی بالاتری دارد. در تخمیر الکلی نیز سطح انرژی اتانول (ترکیب نهایی تولیدشده در این فرایند) بالاتر از پیرووات می‌باشد؛ زیرا اتانال الکترون‌های پرانرژی NADH را دریافت نموده و به اتانول تبدیل می‌شود.

۴) در تخمیر الکلی، ابتدا پیوند کربن ــ کربن در پیرووات شکسته می‌شود و اتانال تولید می‌شود و سپس با جدا شدن الکترون H^+ از NADH، این مولکول به NAD^+ تبدیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **۳** آنزیم پلاسمین در بدن به طور طبیعی با تجزیه پروتئین‌های رشته‌ای فیبرین در از بین بردن لخته‌های تشکیل‌شده نقش دارد. ساخت این پروتئین به واسطهٔ فرایندهای مهندسی پروتئین، منجر به افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که در صورت سؤال ذکر شده است که مطالب کتاب درسی در نظر گرفته شود، تنها پروتئینی که در تجزیهٔ کربوهیدرات‌ها نقش دارد و در کتاب بیان شده است، آنزیم آمیلاز می‌باشد، دقت کنید که این آنزیم تنها قادرست نشاسته را به زنجیره‌های کوچک‌تر تبدیل کند و بر روی درشت‌مولکول‌های کربوهیدراتی دیگر اثری ندارد.

۲) اینترفرون نوع ۱، منجر به مقاوم‌سازی یاخته‌های سالم در برابر ویروس می‌شود. هنگامی که این پروتئین به واسطهٔ فرایندهای مهندسی ژنتیک تولید شود، اگرچه فعالیت کمتری نسبت به حالت طبیعی دارد ولی توالی آمینواسیدی یکسانی با پروتئین طبیعی دارد.

۴) اینترفرون نوع ۲، در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی و فعال کردن درشت‌خوارها نقش دارد. دقت کنید که اینترفرونی که به واسطهٔ فرایندهای مهندسی پروتئین ساخته می‌شود، اینترفرون نوع ۱ می‌باشد. در کتاب مثالی در ارتباط با تولید اینترفرون نوع ۲ به واسطهٔ فرایندهای مهندسی پروتئین ذکر نشده است.

۶ **۴** در میتوکندری، انرژی حاصل از اکسایش ترکیبات آلی (مثل گلوکز) باعث ایجاد شیب پروتونی و ساخت ATP می‌شود. اما در کلروپلاست، انرژی مستقیم از نور تأمین می‌شود، نه از شکستن گلوکز.

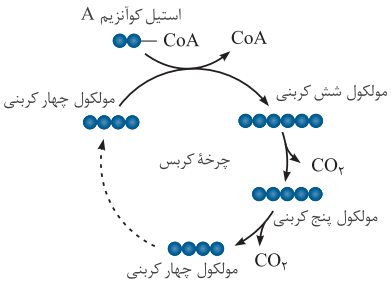
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در واکنش‌های نوری، آب دچار فتولیز یا تجزیه نوری می‌شود و اکسیژن آزاد می‌شود.

۲) الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون کلروپلاست شده و در نهایت $NADP^+$ را احیا کرده و NADPH می‌سازند.

۳) اکسیژن تولیدشده در فتوسنتز می‌تواند در همان سلول وارد میتوکندری شود و به عنوان پذیرندهٔ نهایی الکترون در تنفس سلولی عمل کند.

۷ **۴** طبق چرخه یک مولکول استیل دوکربنی با یک مولکول ۴ کربنی ترکیب و یک مولکول ۶ کربنی تولید می‌شود و در این چرخه به‌ازای هر استیل، دو کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. طبق متن کتاب از اکسایش مولکول ۶ کربنی، حامل‌های الکترونی و ATP تولید می‌شود. بنابراین قبل از تولید این مولکول ۶ کربنی، حامل‌های الکترونی تولید نمی‌شوند. دقت کنید در چرخهٔ کربس، اکسیژن مصرف نمی‌شود و اتم‌های اکسیژن کربن دی‌اکسید از ساختار مولکول‌های آلی منشأ می‌گیرند.



۸ **۳** فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) در طبیعت، این آنزیم‌ها بخشی از سیستم دفاعی باکتری علیه DNA ویروس‌ها هستند.

ب) آنزیم‌های برش‌دهنده توالی‌های خاص، کوتاه و اغلب دوطرفه را شناسایی می‌کنند.

ج) این آنزیم‌ها تصادفی برش نمی‌زنند؛ حتماً باید توالی شناسایی مخصوص خودشان وجود داشته باشد.

د) وقتی از یک آنزیم یکسان برای بریدن DNA هدف و پلاسمید استفاده شود، دو قطعه انتهای مکمل (چسبنده) پیدا می‌کنند و اتصال راحت‌تر انجام می‌شود.

۹ **۴** صورت سؤال سه کلید واژهٔ مهم دارد: هزینهٔ تولیدمثل در ماده بیش‌تر است، رقابت بین نرها وجود دارد و تفاوت ظاهری بین دو جنس دیده می‌شود. *یعنی دقیقاً داریم دربارهٔ انتخاب جفت صحبت می‌کنیم؛ و در چنین گونه‌هایی انتخاب جفت با ماده‌ها می‌باشد. وقتی انتخاب جفت توسط ماده‌ها انجام می‌شود و نرها برای انتخاب شدن توسط ماده‌ها با هم رقابت می‌کنند، و نیز پرداخت هزینه‌های تولیدمثلی از سوی ماده‌ها بیش‌تر می‌باشد، پس مراقبت‌های والدینی از زاده‌ها برعهدهٔ ماده‌ها خواهد بود، نه نرها)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی هزینهٔ تولیدمثل برای ماده بیش‌تر است، منطقی است که ماده در انتخاب جفت دقیق‌تر و انتخاب‌گرتر باشد.

۲) درخشان‌تر بودن رنگ‌ها در نرها می‌تواند در رقابت نرها با یک‌دیگر برای دسترسی به ماده‌ها مؤثر باشد.

۳) تفاوت‌های ظاهری بین دو جنس که مستقیماً در تولید گامت نقش ندارند ولی در جفت‌یابی مؤثرند، «صفحات ثانویهٔ جنسی» نام دارند.

۱۰ **۲** بیش‌تر گیاهان تک‌لپه‌ای جزء گیاهان C_4 می‌باشند. در گیاهان C_4، تثبیت اولیه کربن یعنی انجام چرخهٔ C_4 و تولید اسید ۴کربنی فقط در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود، نه در همهٔ یاخته‌های دارای کلروپلاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱ بخش (ب) صفحهٔ ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳) در گیاهان C_4، یاخته‌های غلاف آوندی برگ و کلروپلاست‌های فراوان دارند.

۳) جداسازی مکانی باعث افزایش غلظت CO_2 اطراف روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی می‌شود و این موضوع تنفس نوری را کاهش می‌دهد.

۴) هم در یاخته‌های میانبرگ و هم در یاخته‌های غلاف آوندی برگ این گیاهان کلروپلاست وجود دارد. در همهٔ کلروپلاست‌ها، تیلاکوئید، رنگدانه‌های کلروفیلی و کاروتنوئیدی در فتوسیستم‌ها به همراه بستره وجود دارند. بنابراین در همهٔ آن‌ها مرحلهٔ نوری و تاریکی فتوسنتز انجام می‌شود. در واقع در ساعاتی از روز که شدت نور و گرما زیاد نیست، روزنه‌های هوایی باز هستند و تراکم CO_2 در گیاه زیاد است در این حالت هم مرحلهٔ نوری و هم چرخهٔ کالوین در همهٔ کلروپلاست‌ها رخ می‌دهد، بنابراین آنزیم روبیسکو در کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ نیز در این حالت فعال خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **۲** در تولید داروی Humulin N، از ژن‌های مربوط به دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی A و B انسولین استفاده می‌شود.

زنجیره‌ای که در فرم غیرفعال این مولکول، به انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C (طویل) متصل است: زنجیرهٔ A

زنجیره‌ای که در فرم غیرفعال این مولکول، به انتهای آمینی زنجیرهٔ C (طویل) متصل است: زنجیرهٔ B

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

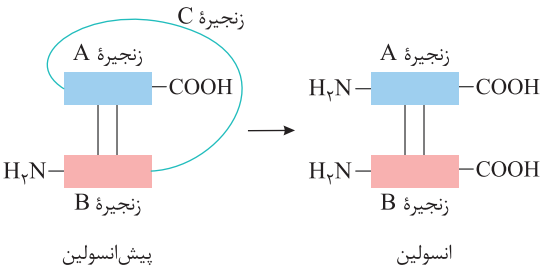
بررسی موارد:

الف) در فرم غیرفعال، چون زنجیرهٔ A انتهای کربوکسیلی آزاد دارد، دیرتر از B و C ترجمه می‌شود.

ب) زنجیرهٔ B همانند A در فرم فعال انسولین، دو پیوند با زنجیرهٔ دیگر دارد.

ج) زنجیرهٔ A همانند B در فرم فعال انسولین، هر دو انتهای کربوکسیلی و آمینی را دارد.

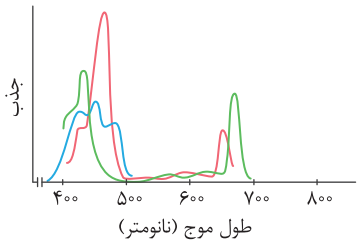
د) دقت کنید که ژن زنجیره‌های A و B طبق شکل کتاب درسی، به راه‌انداز متصل نیست.



۱۲ **۲** در صورت سؤال تأکید شده است که زنبورها بدون اتکا به تجربهٔ شخصی قبلی و بدون انجام پروازهای آزمایشی متعدد، با دقت بالا و صرف انرژی کم‌تر به منبع غذایی می‌رسند. این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که مسیر حرکت آن‌ها حاصل جست‌وجوی فردی یا تصادفی نیست، بلکه بر پایهٔ دریافت اطلاعات دقیق از زنبور یابنده شکل گرفته است. انتقال هدفمند اطلاعات مکانی و رمزگذاری مسیر توسط زنبور جست‌وجوگر، موجب می‌شود سایر زنبورها مستقیماً به سمت منبع غذایی هدایت شوند و از طی مسیرهای اضافی پرهیز کنند. بنابراین تنها گزینه‌ای که این سازوکار را به طور کامل توضیح می‌دهد، گزینهٔ (۲) است.

در بررسی سایر گزینه‌ها، گزینهٔ (۱) نادرست است، زیرا بر تقویت تدریجی مسیرهای عصبی و یادگیری فردی تأکید دارد، در حالی‌که در صورت سؤال به عدم وابستگی زنبورها به تجربهٔ شخصی اشاره شده است و این گزینه با متن سؤال تناقض دارد. گزینهٔ (۳) نیز صحیح نیست، زیرا افزایش حساسیت گیرنده‌های حسی به تنهایی نمی‌تواند جهت و فاصلهٔ دقیق منبع غذایی را مشخص کند و نمی‌تواند کاهش قابل توجه خطا و اتلاف انرژی را توجیه نماید. گزینهٔ (۴) نیز مردود است، زیرا حرکت تصادفی مبتنی بر ازدحام جمعیت معمولاً باعث افزایش مسیرهای اضافی و اتلاف انرژی می‌شود، در حالی‌که در سؤال به دقت بالا و بهینه شدن مسیر اشاره شده است. بنابراین هیچ‌یک از این گزینه‌ها قادر به تبیین کامل پدیدهٔ مطرح‌شده نیستند و تنها گزینهٔ (۲) با شواهد سؤال سازگار است.

۱۳ **۳** مطابق آزمایش کتاب درسی (فعالیت ۳ صفحهٔ ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)) که با استفاده از اسپروژیر (نوعی جلبک پریاخته‌ای) و باکتری‌های هوازی صورت گرفت، در دو نور آبی و قرمز، بیش‌ترین میزان فتوسنتز این جاندار و هم‌چنین بیش‌ترین تجمع باکتری‌های هوازی مشاهده شد. البته دقت کنید که بیش‌ترین تجمع باکتری‌ها و میزان فتوسنتز در نور آبی صورت گرفت. بیش‌ترین مقدار مصرف مولکول‌های آب در اندامک دوغشایی جلبک (سبزدیسه)، هم‌زمان با حداکثر میزان فتوسنتز جاندار مشاهده می‌شود. در نور آبی، رنگیزه‌ای که در گیاهان بیش‌ترین جذب نور را دارد، سبزینهٔ b می‌باشد. مطابق نمودار زیر، حداکثر جذب سبزینهٔ b بیش‌تر از سایر رنگیزه‌های گیاهان (سبزینهٔ a و کاروتنوئیدها) می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیبات دوفسفاته کم‌انرژی ($NADP^+$ و ADP) درون سبزدیسه‌های نواری اسپیروژیر، در طی چرخهٔ کالوین تولید می‌شوند. کم‌ترین تولید این ترکیبات، در بازه‌ای که کم‌ترین میزان فتوسنتز وجود دارد (نور سبز و زرد) رخ می‌دهد. در نور سبز و زرد، هر دو رنگیزهٔ سبزینهٔ a و سبزینهٔ b به یک میزان جذب نوری دارند. رنگ چغندر قرمز و گلم بنفش، به علت وجود آنتوسیانین درون واکوئول‌های آن‌ها می‌باشد.

۲) کم‌ترین میزان فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس هوازی باکتری‌های هوازی، در رنگ‌های سبز و زرد مشاهده می‌شود که اکسیژن کم‌تری تولید می‌گردد. همان‌طور که گفتیم، در این بازه سبزینهٔ a و b به یک میزان در جذب نوری مؤثر هستند. این رنگیزه‌ها، تنها درون سبزدیسه‌ها قابل مشاهده می‌باشند.

۴) بیش‌ترین تولید ترکیبات دی‌نوکلئوتیدی پرانرژی (NADH) درون باکتری، هم‌زمان با بیش‌ترین میزان فتوسنتز اسپیروژیر رخ می‌دهد که بیش‌ترین میزان اکسیژن تولید می‌شود. بیش‌ترین تجمع باکتری‌های هوازی، در نور آبی مشاهده می‌شود. در این نور، سبزینهٔ b بیش‌ترین میزان جذب نوری را دارد. این رنگیزه، تنها در آنتن‌های فتوسیستم‌ها یافت می‌شود.

۱۴ **۱** فرایند همسانه‌سازی دنا دارای چهار مرحله می‌باشد که در سه مرحله از آن سامانهٔ دفاعی باکتری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژن مقاومت به پادزیست و آنزیم‌های برش‌دهنده، سامانه‌های دفاعی باکتری‌ها محسوب می‌شوند. ژن مقاومت به پادزیست‌ها در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی و آنزیم‌های برش‌دهنده در مراحل جداسازی قطعه‌ای از دنا و اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب به کار می‌روند. در هر سهٔ این مراحل، می‌توان شاهد شکسته شدن پیوندهای فسفو دی‌استری میان نوکلئوتیدهای دئوکسی‌ریبوزدار بود. در دو مرحلهٔ جداسازی قطعه‌ای از دنا و اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب، آنزیم برش‌دهنده و در مرحلهٔ جداسازی یاختهٔ تراژنی که این یاخته‌ها تکثیر می‌شوند، آنزیم دنابسپاراز چنین فعالیتی انجام می‌دهند. دنابسپاراز در جریان همانندسازی برای انجام عمل ویرایش باعث شکستن پیوند فسفو دی‌استر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ جداسازی قطعه‌ای از دنا، تنها فعالیت آنزیم برش‌دهنده مشاهده می‌شود و فعالیت آنزیمی با توانایی تشکیل پیوندهای پرانرژی درون یاخته قابل مشاهده نمی‌باشد و اساساً این مرحله در لوله آزمایش انجام می‌شود نه در یاخته.

۳) توانایی غشای باکتری در کنترل ورود و خروج مواد به درون یاخته، در طی مرحلهٔ ورود دنای نوترکیب به درون یاختهٔ میزبان مختل می‌شود. این اختلال به علت تشکیل منافذ در غشای باکتری‌ها می‌باشد، و این مرحله جزء سه مرحلهٔ مطرح‌شده در صورت سؤال نیست.

۴) مراحل جداسازی قطعه‌ای از دنا و اتصال قطعهٔ دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب در شرایط آزمایشگاهی و خارج از یاخته انجام می‌شود، و تنها در جداسازی یاخته‌های تراژنی، با فعالیت رنابسپارازها، نوکلئیک‌اسید خطی (RNA) درون یاخته افزایش می‌یابد.

۱۵ ۳ رفتار دگرخواهی در زنبورهای عسل نازا، سبب می‌شود تا با حفاظت از زاده‌های زنبورهای دیگر، ژن‌های مشترک آن‌ها با سایر افراد گونه در جمعیت باقی بماند. پرندهٔ یاری‌گر نیز از تجربهٔ به دست‌آمدهٔ خود از کمک به والدین صاحب لانه، برای پرورش زاده‌ها استفاده می‌کند و به این ترتیب موجب تداوم حضور ژن‌های خود در جمعیت می‌شود. این ژن‌ها با ژن‌های سایر افراد گونه مشترک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتار دگرخواهی در جمعیت زنبورهای عسل، توسط زنبورهای نازا و کارگر انجام می‌گیرد و بنابراین این زنبورها زاده‌ای ندارند که بقای آن‌ها تحت تأثیر قرار گیرد.

۲) رفتار دگرخواهی در پرندهٔ یاری‌گر، براساس برهم‌کنش ژن و تجربه می‌باشد و این جانور با استفاده از تجربهٔ کمک خود به والدین صاحب لانه، پرورش زاده‌های خود را نیز به خوبی انجام می‌دهد.

۴) خفاش‌های خوش‌آشام می‌توانند با انجام رفتار دگرخواهی به جانوران غیرخویشاوند نیز سود رسانند. این جانوران برخلاف دم عصایی، گروه‌های همکاری تشکیل می‌دهند.

۱۶ ۴ مطابق متن کتاب درسی، شقایق دریایی قادرست به حرکت مداوم آب پاسخی ندهد. این رفتار شقایق دریایی، خوگیری نام دارد. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد. دقت کنید که موفقیت‌آمیز بودن این رفتار ارتباطی با دوره‌های زندگی جاندار ندارد. این ویژگی در ارتباط با رفتار نقش‌پذیری می‌باشد. نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این رفتار، جانور با بهره‌گیری از تجارب موقعیت‌های قبلی یاد می‌گیرد که به محرک‌های تکراری پاسخ ندهد تا بتواند انرژی بیش‌تری ذخیره کند. بنابراین آموخته شدن این رفتار براساس بهره‌گیری جاندار از تجارب گذشتهٔ خود می‌باشد.

۲) در شکل‌گیری این رفتار، تکرار مداوم یک محرک تکراری مؤثر می‌باشد و نیازی به حضور چندین محرک مختلف برای شکل‌گیری آن نمی‌باشد.

۳) جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همهٔ آن‌ها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری موجب می‌شود که جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای فعالیت‌های حیاتی ذخیره کند. فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس برای تولید مولکول‌های ATP، وابسته به میزان ATP و ADP درون یاخته‌ها می‌باشد. بنابراین، این رفتار بر روی آنزیم‌های چرخهٔ کربس مؤثر می‌باشد.

۱۷ ۲ سه روش ساخته شدن ATP عبارتند از ساخته شدن در سطح پیش‌ماده، اکسایشی و نوری. در روش‌های تولید ATP به روش نوری و اکسایشی، از یون‌های فسفات آزاد استفاده می‌شود. در هر دو روش مذکور، شیب غلظت پروتون‌ها در بین دو غشا، نقش کلیدی در تولید این ترکیبات دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روش‌های نوری و اکسایشی تولید ATP با فعالیت کانال آنزیمی ATPساز همراه است. تنها در روش اکسایشی از انرژی ترکیبات دی‌نوکلئوتیدی جهت تولید ATP استفاده می‌شود و در روش نوری، انرژی این ترکیبات در تولید ATP نقشی ندارد.

۳) در همهٔ روش‌های تولید ATP، تغییر در یون‌های فسفات نوعی ترکیب (ADP) رخ می‌دهد. تولید اکسایشی ATP وابسته به حضور مولکول‌های اکسیژن می‌باشد.

۴) در تارهای ماهیچهٔ اسکلتی، تولید ATP در گلیکولیز و با استفاده از کراتین‌فسفات، مثالی از تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌باشد. در این روش‌ها نیز فعالیت آنزیم‌ها نیاز می‌باشد.

۱۸ ۲ منظور سؤال، آخرین عضو زنجیره و آخرین پمپ پروتئینی موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه می‌باشد که نسبت به پمپ‌های دیگر، بیش‌تر در تماس با فضای درونی راکیزه قرار دارد. این عضو در انتقال الکترون‌ها به اکسیژن نقش دارد و ممکن است توسط سیانید (که در دفاع از برخی از گونه‌های گیاهی نقش دارد)، متوقف شود. با توجه به شکل ۸ صفحهٔ ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۳)، سه گزینهٔ دیگر نادرست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عضو از زنجیره، انتقال الکترون به اکسیژن را در سطحی از خود که با فضای درونی راکیزه (نه فضای بین دو غشای آن) ارتباط دارد، انجام می‌دهد.

۳) آبگریزترین عضو زنجیره، دومین عضو آن می‌باشد که الکترون‌ها را به دومین پمپ پروتئینی زنجیره منتقل می‌کند.

۴) این عضو نسبت به سایر اعضا، الکترون‌ها را در نزدیک‌ترین بخش به فضای بین دو غشای راکیزه دریافت می‌کند.

۱۹ ۳ منظور از زنجیرهٔ اول، زنجیرهٔ الکترون بین فتوسیستم‌های ۱ و ۲ است و منظور از زنجیرهٔ دوم، زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ است. عضو دوم (پروتئین پمپ) زنجیرهٔ اول و عضو دوم (آنزیم NADPH ساز) زنجیرهٔ دوم، بزرگ‌ترین اجزای این زنجیره‌ها هستند. عضو B نوعی آنزیم است که با دادن الکترون و یون‌های هیدروژن به $NADP^+$، آن را به NADPH تبدیل می‌کند. این ترکیب، نوعی ترکیب فسفات‌دار است، حال آن‌که عضو A، الکترون‌ها را به سومین عضو پروتئینی زنجیرهٔ اول انتقال می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این ویژگی برای عضو B درست است، اما باریک‌ترین بخش پمپ هیدروژنی، در فضای درون تیلاکوئید قرار دارد و با گلیسرول‌ها تماس ندارد.

۲) پمپ پروتونی، با انتقال فعال یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید و آنزیم NADPH ساز با مصرف یون‌های هیدروژن درون بستره، باعث می‌شوند که شیب غلظت درون تیلاکوئید نسبت به بیرون آن، بیش‌تر شود و در نتیجه فعالیت آنزیم ATPساز بیش‌تر شود.

۴) براساس شکل گفته‌شده، عضو B از نوعی پروتئین کاملاً آب‌دوست الکترون دریافت می‌کند. عضو A از بخش میانی نوعی پروتئین غشایی که با اسیدهای چرب غشایی (بخش آبگریز) تماس دارد، الکترون دریافت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **۴** منظور سؤال، فرایند تنفس نوری می‌باشد که با مصرف محصولات فتوسنتزی و اکسیژن منجر به تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. این فرایند زمانی در یاختهٔ گیاهی انجام می‌شود که اکسیژن در دسترس یاخته باشد، در حالی‌که تولید اتانال و تخمیر الکلی، در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی تنفس نوری، ATP تولید نمی‌شود!

۲) بخشی از مراحل تنفس نوری درون راکیزه رخ می‌دهد که فاقد سامانه‌های غشایی (تیلاکوئید) می‌باشد. علاوه‌بر آن در کلروپلاست نیز تنفس نوری در بستره و خارج از سامانه‌های غشایی تیلاکوئید رخ می‌دهد، زیرا روبیسکو در بستره قرار دارد.

۳) ترکیب کربن‌دار تولیدشده در ابتدای آن، ترکیبی ۵ کربنی و ناپایدار می‌باشد که خودبه‌خود و بدون دخالت آنزیم شکسته می‌شود.

۲۱ **۳** منظور از هورمون A، همهٔ هورمون‌هایی است که می‌توانند میزان قند خون را افزایش دهند و بدین ترتیب، میزان تنفس یاخته‌ای و تولید انرژی زیستی را افزایش می‌دهند که شامل اپی‌نفرین، نور اپی‌نفرین، کورتیزول و گلوکاگون است. هم‌چنین هورمون‌های تیروئیدی نیز میزان سوخت و ساز یاخته‌ای را افزایش می‌دهند. در زمان فعالیت‌های شدید، کاهش میزان اکسیژن و قند گلوکز می‌تواند میزان تجزیهٔ گلوکز را در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی کاهش دهد. هورمون‌های مطرح‌شده در بالا همگی می‌توانند میزان تجزیهٔ گلیکوژن را در یاخته‌های کبدی افزایش دهند و با افزایش گلوکز، میزان قندکافت را افزایش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها دربارهٔ هورمون‌های تیروئیدی صادق است.

۲) این مورد تنها دربارهٔ اکسیژن صادق است اما دربارهٔ قند گلوکز صادق نیست.

۴) این مورد مشخصهٔ کربن دی‌اکسید است و ارتباطی به سؤال ندارد.

۲۲ **۴** منظور صورت سؤال همهٔ باکتری‌های تولیدکننده (فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا و غیر اکسیژن‌زا و نیز شیمیوسنتزکننده) است. توجه کنید که تنها سیانوباکتری‌ها و یا باکتری‌های نیترات‌ساز نمی‌توانند مواد نیتروژن‌دار تولید کنند؛ بلکه سایر باکتری‌ها نیز چنین توانایی‌ای دارند؛ مثلاً می‌توانند با مصرف آمینواسیدها، پروتئین‌ها را تولید کنند. می‌دانیم که در همهٔ باکتری‌ها، از اکسایش NADH (طی زنجیرهٔ الکترون یا تخمیر) الکترون‌های لازم برای انجام سایر واکنش‌های باکتری فراهم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد تنها دربارهٔ سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های نیترات‌ساز صادق است.

۲) این مورد تنها دربارهٔ برخی سیانوباکتری‌های همزیست صادق است.

۳) این مورد تنها مشخصهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده است.

۲۳ **۱** تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

الف) می‌دانیم که اینترفرون تولیدشده توسط مهندسی پروتئین دارای فعالیت ضدویروسی به اندازهٔ پروتئین طبیعی بدن انسان است؛ در نتیجه توان مقاوم‌سازی یاخته‌های بدن توسط اینترفرون مهندسی پروتئین مشابه پروتئین طبیعی است.

ب) طبق اطلاعات کتاب درسی، اینترفرون مهندسی پروتئین پایدارتر است و می‌تواند مدت‌زمان بیش‌تری نگهداری شود.

ج) هم در مهندسی پروتئین و هم در مهندسی ژنتیک، نوعی ژن مربوط به ساخت اینترفرون را به درون نوعی باکتری وارد می‌کنند و بدین طریق باعث تغییر مادهٔ وراثتی باکتری می‌شوند. توجه کنید در زمان مهندسی پروتئین، ژنی که وارد می‌شود نیز درستکاری شده است.

د) توجه کنید در زمان استفاده از مهندسی ژنتیک، به علت شکل‌گیری پیوندهای نادرست، ساختار شیمیایی پروتئین تغییر کرده است. در زمان مهندسی پروتئین نیز، نوعی آمینواسید را تغییر می‌دهند، و در نتیجه ساختار شیمیایی پروتئین تغییر می‌کند.

۲۴ **۴** رفتارهای مختلفی دسترسی به غذا و جفت‌یابی را افزایش می‌دهند، مانند رفتار غذایابی، مهاجرت، قلمروخواهی، و انتخاب جفت. همهٔ رفتارها در پاسخ به محرک(هایی) در محدودهٔ جغرافیایی زندگی جانور بروز می‌یابند. این مورد تعریف رفتار جانوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتار قلمروخواهی با اجرای حرکات نمایشی همراه است؛ اما دقت کنید رفتارهای ویژهٔ زنبور عسل برای تعیین موقعیت غذا و هم رفتارهای طاووس نر برای جلب توجه طاووس ماده نیز دیده می‌شوند که قلمروخواهی نیستند.

۲) برخی رفتارهای تولیدمثلی مانند جفت‌یابی مارها تحت اثر فرومون‌ها است و دگرخواهی محسوب نمی‌شود.

۳) رکورد تابستانی و خواب زمستانی، با کاهش میزان سوخت و ساز در بدن جانور نیاز آن را به انرژی برای بقا کاهش می‌دهد؛ اما دقت کنید رفتار خوگیری نیز که نوعی یادگیری است، در بقای جانور مؤثر است و با کاهش نیاز جانور به انرژی همراه است.

۲۵ **۴** مورچه‌های کارگر در جمعیت مورچه‌های برگ‌بر، اندازه‌های متفاوتی دارند. مورچه‌های برگ‌بر کوچک، وظیفهٔ حفاظت از برگ را در زمان حمل آن به سمت لانه برعهده دارند. مطابق شکل، این مورچه‌ها، به طور کامل بر روی قطعات برش‌یافتهٔ برگ‌ها قرار گرفته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

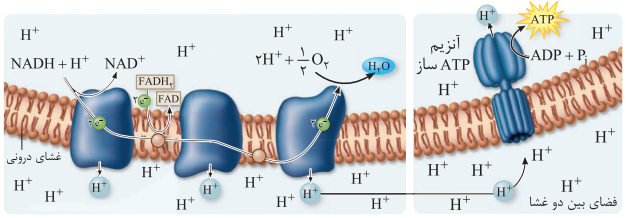
۱) مورچه‌های برگ‌بر قطعه‌های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ (نه گیاه زراعی) که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می‌برند.

۲) مورچه‌های برگ‌بر بزرگ، برش برگ‌ها را انجام می‌دهند و آن‌ها را به سمت لانه حمل می‌کنند.

۳) دقت کنید که مورچه‌های کوچک‌تر در حفاظت از قطعات برگ برش‌یافته نقش دارند و نقشی در حفاظت از مورچه‌های برگ‌بر بزرگ‌تر ندارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ **۱** مطابق شکل، چهارمین جزء زنجیره، الکترون‌ها را نسبت به سایر اجزاء زنجیره به میزان بیش‌تری به فضای بین دو غشای راکیزه نزدیک می‌کند. همان‌طور که در شکل مشخص است، سومین عضو زنجیره پروتئینی سراسری و دومین پمپ غشایی در این زنجیره است، دو سمت داخلی و خارجی این پروتئین که به ترتیب در فضای داخلی و فضای بین غشایی قرار دارند، آب‌دوست می‌باشند، اما بخش میانی آن که با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشا مجاور است، آبگریز می‌باشد، و از همین بخش الکترون‌ها را از ناقل دوم دریافت و به ناقل چهارم انتقال می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آخرین عضو زنجیره، الکترون‌ها را به مولکول‌های اکسیژن (گیرندهٔ نهایی الکترون) منتقل می‌کند.

۳) ناقل‌های پروتئینی دوم و چهارم آبگریزند و نقشی در انجام پمپ پروتون ندارند.

۴) این جزء در انتقال الکترون‌های هر دو نوع حامل الکترونی تولیدشده در تنفس هوازی نقش دارد.

۲۷ **۲** با در نظر گرفتن هر دو فرایند تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز، حاملین الکترون مورد نظر؛ NADH، $FADH_2$ و NADPH می‌باشند. منظور سؤال، مولکول $FADH_2$ می‌باشد که نسبت به دو ترکیب دیگر، هیدروژن بیش‌تری به منظور تولید آن به مصرف می‌رسد. انرژی الکترون‌های موجود در غشای داخلی میتوکندری به مصرف پمپ پروتون و ایجاد شیب پروتون در دو سوی غشای داخلی میتوکندری می‌رسند، و در نهایت جهت تولید مولکول‌های پرانرژی ATP توسط کانال ATPساز مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنها مولکول NADPH توسط یکی از اجزای نوعی زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید تولید می‌شود.

۳) باز آلی موجود در ساختار $FADH_2$، نوعی باز دوحلقه‌ای می‌باشد که از یک حلقهٔ شش‌ضلعی و یک حلقهٔ پنج‌ضلعی تشکیل شده است.

۴) این ترکیب در طی چرخهٔ کربس تولید می‌شود.

۲۸ **۴** در همهٔ دوره‌های زیست‌فناوری، استفاده از روش‌های تخمیری (بی‌هوازی) جهت تولید محصولات متنوع مشاهده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای از بین بردن باکتری‌ها، تولید پادزیست‌ها برای اولین بار در دومین دورهٔ زیست‌فناوری مشاهده شد.

۲) کشت ریزجانداران از دورهٔ دوم زیست‌فناوری آغاز شد.

۳) ایجاد تغییر در خصوصیات ریزجانداران در سومین دورهٔ زیست‌فناوری انجام شد.

۲۹ **۴** فتوبیورا کتورها، محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده نظیر جلبک‌ها می‌باشند. در حالی‌که باکتری‌های نیترات‌ساز درون خاک، از شیمیوسنتزکننده‌ها می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آن‌جایی‌که درون این محیط‌های کشت جانداران فتوسنتزکننده وجود دارند، بنابراین با تغییر نور محیط، انرژی حاصل از فعالیت آن‌ها نیز تغییر می‌یابد.

۲) تنها گروهی از فتوبیورا کتورها، از لوله‌های مختلفی تشکیل شده‌اند و گروهی دیگر، استخرهایی وسیع و باز می‌باشند.

۳) همهٔ آن‌ها، محیطی جهت کشت جانداران فتوسنتزکننده می‌باشند که از این جانداران جهت تولید داروها و سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود.

۳۰ **۲** در صورتی‌که این پروتئین آبگریز باشد، عضو اول زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم است و در صورتی‌که آب‌دوست باشد می‌تواند عضو آخر زنجیرهٔ بین دو فتوسیستم یا عضو اول زنجیرهٔ انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ باشد.

مطابق با شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، عضو اول زنجیرهٔ بین دو فتوسیستم، الکترون‌ها را از سمت لایهٔ خارجی غشای تیلاکوئید دریافت و به سوی لایهٔ داخلی آن هدایت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است این پروتئین عضو اول زنجیرهٔ پس از فتوسیستم ۱ باشد که با پمپ غشایی مجاورتی ندارد.

۳) عضو اول زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، در الکترون‌های خود سطح انرژی بالایی دارد چون هنوز از پمپ عبور نکرده‌اند.

۴) عضو آخر زنجیرهٔ بین دو فتوسیستم با کلروفیل‌های مرکز واکنش مستقیماً ارتباط دارد و الکترون‌ها را مستقیماً به آن می‌دهد اما عضو اول زنجیرهٔ بعد از فتوسیستم ۱ با کلروفیل‌های مرکز واکنش مستقیماً در ارتباط نیست چون کلروفیل‌های مرکز واکنش ابتدا الکترون‌های خود را به بخشی دیگر در قسمت فوقانی خود می‌دهند و سپس از آن‌جا به پروتئین مورد نظر منتقل می‌شود.

۳۱ **۴** همهٔ موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) بخشی از تنفس نوری در کلروپلاست، بخشی در میتوکندری و بخشی دیگر در سایر قسمت‌های یاخته صورت می‌گیرد. در حالی‌که تخمیر به طور کامل در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

ب) در طی چرخهٔ کربس ترکیب سه‌کربنی تولید و ساخته نمی‌شود. توجه فراوان کنید که ترکیب یا اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته در چرخهٔ کالوین دچار کاهش می‌شود.

ج) در چرخهٔ کالوین برخلاف تنفس نوری در دو مرحله، مولکول ATP مصرف می‌شود. در تنفس نوری نه ATP تولید، نه تجزیه و نه مصرف می‌شود.

د) در تنفس نوری، مقدار فسفات‌های آزاد یاخته دچار تغییر نمی‌شود در حالی‌که در قندکافت و در مرحلهٔ سوم مقدار این یون کم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

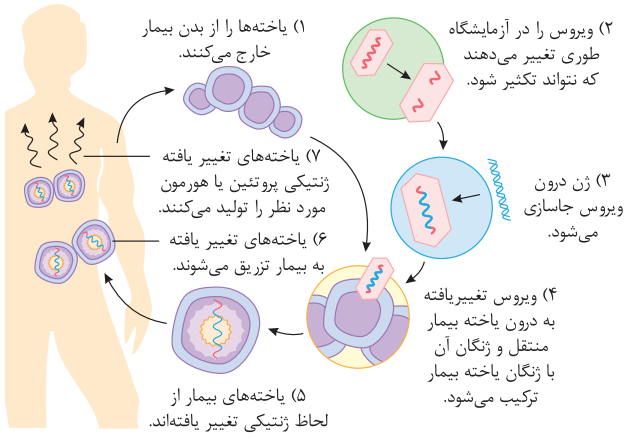
۳۲ **۲** بخش‌های مورد نظر در شکل صورت سؤال به ترتیب (۱) ← جدار لقاحی، (۲) ← مورولا، (۳) ← تروفوبلاست و (۴) تودهٔ درونی است.
یاخته‌های تروفوبلاست آنزیم‌های گوارشی می‌سازند که جدار کنار رحم را برای جایگزینی هضم کرده و حفره‌ای برای قرارگیری جنین در آن می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) جدار لقاحی در مراحل اولیهٔ رشد جنین اندازهٔ ثابتی داشته و مانع رشت یاخته‌ها می‌شود اما در ادامه مقداری کشیده شده و بزرگ می‌شود تا جایی که درون رحم پاره می‌شود.
۳) جنین‌های به هم چسبیده در صورتی ایجاد می‌شوند که تودهٔ درونی بلاستوسیست در زمانی خاص از یک‌دیگر جدا شوند.
۴) مطابق با متن کتاب درسی هنوز امکان ایجاد همهٔ انواع یاخته‌های بدن جنین به کمک یاخته‌های بنیادی در محیط آزمایشگاهی وجود ندارد.

۳۳ **۴** از تکثیر و تمایز یاختهٔ بنیادی میلوئیدی مغز قرمز استخوان در افراد بالغ، گویچه‌های قرمز خونی تولید می‌شوند؛ این یاخته‌ها، فاقد انشعابات سیتوپلاسمی در اطراف خود می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که در محیط کشت توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند. در لایهٔ درم پوست برخی یاخته‌های بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان را تولید و ترشح می‌کنند.
۲) یاخته‌های بنیادی جنینی تودهٔ مورولا، می‌توانند با تکثیر و تمایز خود به تمام انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی تبدیل شوند. بنابراین یاخته‌های کبدی (سازندهٔ ترکیب صفراوی) نیز می‌توانند به دنبال تمایز این یاخته‌ها، تولید شوند.
۳) تمامی یاخته‌های جانوری، دارای ژن‌های مربوط به رشته‌های اکتین و میوزین می‌باشند. این رشته‌ها، در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری مؤثرند. یاخته‌های بنیادی کبدی در محیط کشت، با تکثیر و تمایز خود، به یاخته‌های کبدی و مجاری صفراوی تبدیل می‌شوند که هر دوی این یاخته‌ها، واجد ژن‌های مربوط به رشته‌های اکتین و میوزین می‌باشند.

۳۴ **۱** با توجه به شکل زیر، شکل صورت سؤال، سومین مرحله از فرایند ژن‌درمانی را نشان می‌دهد. در مرحلهٔ ۵، یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند.

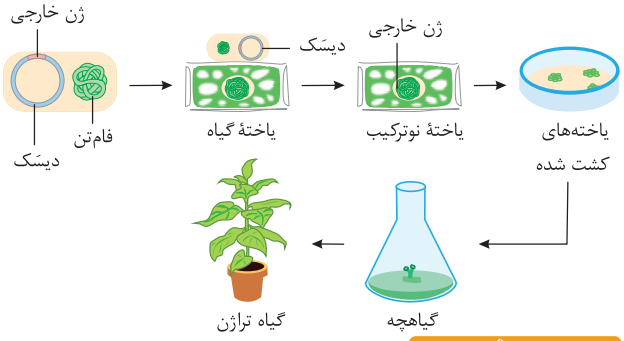


بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) دقت کنید که در مرحلهٔ ۲، محتوای وراثتی ویروس برش داده می‌شود، و با توجه به شکل، بخشی از ژنوم که شامل ژن تکثیر می‌باشد از آن خارج می‌شود بنابراین ژنوم ویروس باید در دو نقطه (نه یک نقطه) برش داده شود.
۳) با توجه به کتاب درسی، در این مرحله، فقط ژن مطلوب به ژنوم ناقل متصل می‌شود و تکثیری صورت نمی‌گیرد.
۴) با توجه به شکل (مرحلهٔ ۴)، فقط تعدادی از یاخته‌های لنفوسیت که از بدن بیمار خارج شده‌اند، دنای نوترکیب را می‌پذیرند. بنابراین هر یاختهٔ لنفوسیت، دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کند.

۳۵ **۱** الکل به سرعت در لولهٔ گوارش جذب می‌شود. الکل سرعت تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد در نتیجه اکسیژن کم‌تری وارد واکنش تولید آب شده و تولید آن کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) گاز کربن مونواکسید پس از اتصال به مولکول هموگلوبین به آسانی از آن جدا نمی‌شود نه این‌که کلاً جدا نشود!!
۳) دقت کنید ژن یک‌سری از پروتئین‌های میتوکندری داخل هسته بوده و امکان دارد نقص و اختلال در ژن‌های موجود در هسته باشد!
۴) منظور پمپ آخر است که الکترون را به اکسیژن منتقل می‌کند. این پمپ دارای برآمدگی بزرگ‌تر به سمت فضای داخلی میتوکندری است نه فضای بین دو غشا!

۳۶ **۴** شکل مرحلهٔ یاخته‌های نوترکیب کشت‌شده را نشان می‌دهد. در این مرحله یاخته‌های نوترکیب با استفاده از مواد فراهم‌شده در محیط کشت، به سرعت تقسیم شده تا توده‌های یاخته‌ای را به وجود آورند. برای تقسیم شدن یاخته‌ها فعالیت آنزیم‌های بسپارازی یاخته مانند دنابسپاراز و رنابسپاراز الزامی است.

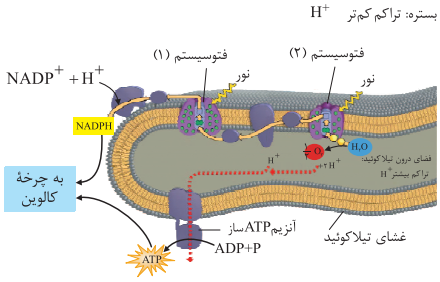


بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) پس از مرحلهٔ پنجم و تولید گیاه تراژن، بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامتی انسان و محیط زیست صورت می‌گیرد. اما این مورد بلافاصله پس از کشت یاخته‌های نوترکیب اتفاق نمی‌افتد. زیرا پس از کشت یاخته‌های نوترکیب ابتدا تولید گیاهچه و سپس در مرحلهٔ بعد تولید گیاه تراژنی مشاهده می‌شود.
۲) در فرایند همسانه‌سازی دنا است که لازم است یاخته‌های نوترکیب از بقیهٔ یاخته‌ها جدا شوند. در ساخت گیاه تراژنی با استفاده از مهندسی ژنتیک، از پادزیست استفاده نمی‌شود.
۳) بلافاصله قبل از این مرحله، یاختهٔ گیاهی نوترکیب حاوی ژن خارجی مشاهده می‌شود. دقت کنید تنها ژن خارجی است که به ژنوم یاختهٔ گیاهی اضافه می‌شود نه کل دیسک!

نکته: دیسک پیش از این مراحل، برای تکثیر ژن مطلوب استفاده شده بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ **۱** آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون کوتاه‌تر در غشای تیلاکوئید، طبق شکل، با دو بخش از ساختار خود، به قسمت آب‌دوست فسفولیپیدها متصل است.



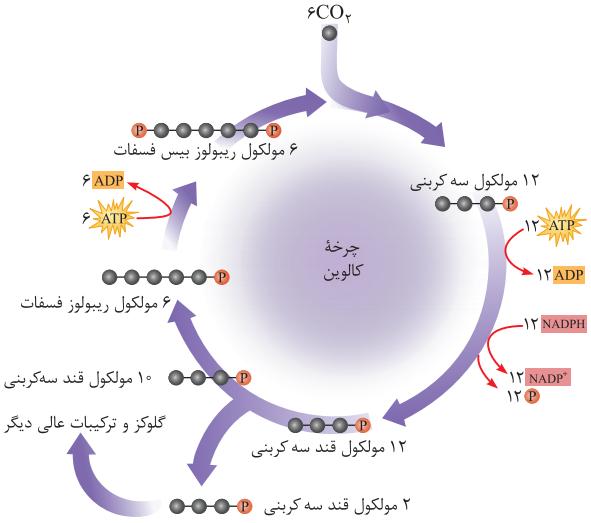
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون، نسبت به مولکول پیش از خود در زنجیره، ابعاد بزرگ‌تری دارد.

۳) در طول روز که مرحله نوری فتوسنتز رخ می‌دهد، این جزء با محیط حاوی تراکم کم‌تر یون هیدروژن، یعنی بستره در تماس است.

۴) این جزء هم‌زمان با اکسایش یافتن، مولکول، $NADP^+$ را که نوکلئوتید دارد، کاهش داده و احیا می‌کند.

۳۸ **۳** مطابق شکل زیر، در چرخهٔ کالوین بعد از ایجاد ترکیب شش‌کربنی ناپایدار، این ترکیب شکسته شده و دو ترکیب سه‌کربنی پایدار با خاصیت اسیدی تولید می‌شود. با مصرف ابتدا ATP و سپس NADPH، این ترکیبات به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شوند. مولکول ADP، نوعی ترکیب دوفسفاته است و در مرحلهٔ تبدیل اسید به قند، ابتدا از چرخه آزاد می‌شود.



۳۹ **۲** برای تشخیص زودهنگام بیماری ایدز، دنای ساخته‌شده از روی رنای ویروس را استخراج می‌کنند.

یادآوری: ویروس HIV نوعی ویروس رنادار است که پس از آلوده‌سازی لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، از روی رنای آن، دنای ویروسی ساخته می‌شود، تا با رونویسی انبوه از روی رشتهٔ الگوی آن، رناهای ویروس ایذر به مقدار زیاد تولید شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای انواع کاربردهای مهندسی ژنتیک از جمله تولید پنبهٔ مقاوم به آفت، باید ابتدا ژن مطلوب را همسانه‌سازی کرد. برای همسانه‌سازی ژن مطلوب باید یاختهٔ میزبان، ژن مطلوب را دریافت کند و تراژنی شود.

۳) در تولید واکسن به روش زیست‌فناوری نوین، ژن مربوط به پروتئین سطحی یک عامل بیماری‌زا را به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند.

۴) فتوبیورا کتورها محیط‌های کشت برای جانداران فتوسنتزکننده (مانند جلبک‌های سبز از آغازیان) هستند که برای تولید دارو، سوخت زیستی و مکمل‌های غذایی استفاده می‌شوند.

۴۰ **۲** منظور سؤال، کبوتر خانگی (نوعی پرنده) و لاک‌پشت دریایی (نوعی خزنده) ماده است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) پرندگان علاوه‌بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

۲) طبق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۲) پرندگان و لاک‌پشت‌ها، دارای لقاح داخلی هستند؛ انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.

۳) طبق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۲) اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن، از بقیهٔ مهره‌داران بیش‌تر است.

۴) پرندگان (به‌جز استثنائاتی مثل شترمرغ) اصلاً مثانه ندارند. هم‌چنین توانایی بالای مثانه در بازجذب آب هنگام خشک شدن محیط، ویژگی دوزیستان است، نه خزندگان و پرندگان.

فیزیک

۴۱ **۳** نظریهٔ نسبت خاص در فیزیک جدید به مطالعهٔ پدیده‌های فیزیکی در تندی‌های بسیار زیاد و قابل مقایسه با تندی نور می‌پردازد.

۴۲ **۲** با توجه به این‌که انرژی هر فوتون از رابطهٔ $E=\frac{hc}{\lambda}$ به دست می‌آید، داریم:

$$E_A=\frac{hc}{\lambda_A}\Rightarrow\lambda_A=\frac{hc}{E_A}=\frac{hc}{۲}$$

$$E_B=\frac{hc}{\lambda_B}\Rightarrow\lambda_B=\frac{hc}{E_B}=\frac{hc}{۸}$$

$$\lambda=\lambda_A+\lambda_B\Rightarrow E=\frac{hc}{\lambda}=\frac{hc}{\lambda_A+\lambda_B}=\frac{hc}{\frac{hc}{۲}+\frac{hc}{۸}}=\frac{۱}{\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۸}}$$

$$=\frac{۱}{\frac{۵}{۸}}=\frac{۸}{۵}ev$$

۴۳ **۲** بلندترین طول موج هر رشته به‌ازای $n=n'+۱$ و کوتاه‌ترین طول موج هر رشته به‌ازای $n=\infty$ به دست می‌آید:

بلندترین طول موج رشتهٔ بالمر: $\frac{۱}{\lambda_{max}}=R(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{(n'+۱)^۲})$

$$=R(\frac{۱}{۲^۲}-\frac{۱}{۳^۲})=\frac{۵}{۳۶}R\Rightarrow\lambda_{max}=\frac{۳۶}{۵R}$$

کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ براکت: $\frac{۱}{\lambda_{min}}=R(\frac{۱}{n'^۲}-\frac{۱}{(\infty)^۲})$

$$=R(\frac{۱}{۴^۲}-۰)=\frac{R}{۱۶}\Rightarrow\lambda_{min}=\frac{۱۶}{R}$$

$$\frac{(\lambda_{max})_{\text{بالمر}}}{(\lambda_{min})_{\text{براکت}}}=\frac{\frac{۳۶}{۵R}}{\frac{۱۶}{R}}=\frac{۹}{۲۰}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ **۲** می‌دانیم که در گذار الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین‌تر، الکترون فوتونی گسیل می‌کند که انرژی این فوتون برابر اختلاف انرژی دو تراز است.
به کمک بسامد فوتون گسیلی، انرژی فوتون را به دست می‌آوریم:

$$E = hf = ۴\times ۱۰^{-۱۵} \times ۶/۳۷۵ \times ۱۰^{۱۴} = ۲/۵۵ ev$$

با توجه به ترازهای انرژی داده‌شده، به راحتی می‌توان فهمید که اختلاف انرژی دو تراز $n_۴$ و $n_۲$ برابر با $۲/۵۵ ev$ می‌شود:

$$E_۴ - E_۲ = -۰/۸۵ - (-۳/۴) = ۲/۵۵ ev$$

از طرفی گذار A از $n = \infty$ به $n = ۲$ بوده و مربوط به رشتهٔ بالمر است.

۴۵ **۲**

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲} \Rightarrow -۳/۴ = -\frac{۱۳/۶}{n^۲}$$

$$\Rightarrow n^۲ = ۴ \Rightarrow n = ۲$$

$$r_n = n^۲ a_۰$$

$$r_n = ۴ \times ۰/۰۵ = ۰/۲ nm$$

۴۶ **۱** گسترهٔ فرابنفش در مدارهای مقصد $n' = ۲$ و $n' = ۱$ رخ می‌دهد، یعنی گذارهای زیر فرابنفش هستند:

$$n = ۲, n = ۳, n = ۴, \ldots \xrightarrow{\text{به}} n' = ۱$$

$$n = ۶, n = ۷, n = ۸, \ldots \xrightarrow{\text{به}} n' = ۲$$

حال که به دنبال بلندترین طول موج (یا کم‌ترین انرژی) هستیم، در اولویت اول باید از هسته دور باشیم $(n' = ۲)$ و در اولویت دوم، از نزدیک‌ترین لایه، به لایهٔ $n' = ۲$ بیاییم $(n = ۶)$.

از طرفی گسترهٔ فروسرخ در مدارهای مقصد $n' = ۳$ ، $n' = ۴$ و $n' = ۵$ رخ می‌دهد (رشته‌های پاشن، براکت و پفوند)؛ یعنی این گذارها فروسرخ هستند و پرانرژی‌ترین گذار (کوتاه‌ترین طول موج) فروسرخ در حالت $n' = ۳$ به ∞ است.

۴۷ **۳** با توجه به صورت سؤال
در یک نیمه‌عمر از $t_۰$ تا $t_۰ + T$، ۲۵۰۰ هسته به هسته‌های واپاشیده شده اضافه شده و در نیمه‌عمر بعدی از $t_۰ + T$ تا $t_۰ + ۲T$، تعداد هسته‌های واپاشیده شدهٔ اضافی نصف شده و از ۲۵۰۰ به ۱۲۵۰ می‌رسد و کل هسته‌های واپاشیده شده برابر $x + ۲۵۰۰ + ۱۲۵۰ = x + ۳۷۵۰$ است.

۴۸ **۳** عبارت‌های (ب) و (د) نادرست هستند.

تذکر: هستهٔ پایدار با بیش‌ترین تعداد پروتون $(Z = ۸۳)$، متعلق به بیسموت $(^{۲۰۹}_{۸۳}Bi)$ است.

تذکر: به‌جز هیدروژن، ایزوتوپ‌های مختلف یک هسته را با نام همان هسته مشخص می‌کنند.

۴۹ **۳**

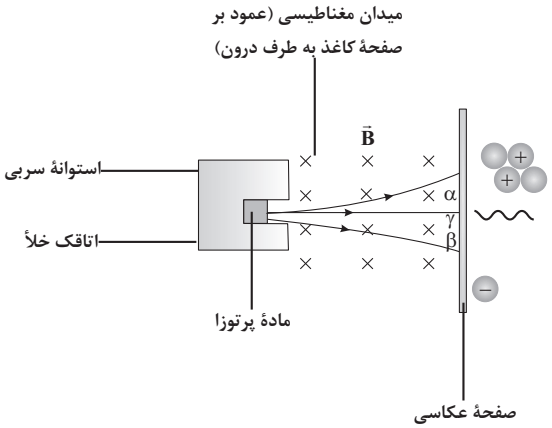
$$\text{بار هستهٔ مادر} = Ze \Rightarrow ۹/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = Z \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \Rightarrow Z = ۶$$

$$A = Z + N \Rightarrow A = Z + \frac{۴}{۳}Z = ۶ + \frac{۴}{۳} \times ۶ = ۱۴$$

$$^{۱۴}_{۶}X \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{۰}_{-۱}B \Rightarrow {}^{A=۱۴}_{Z=۷}Y$$

تعداد نوترون : $N = A - Z = ۱۴ - ۷ = ۷$

۵۰ **۱** با توجه به قانون دست راست در فیزیک یازدهم و جهت‌های v و F ، مسیر بالایی مربوط به یک ذره با بار مثبت (مثلاً آلفا)، مسیر پایینی مربوط به یک ذره با بار منفی (مثلاً β^-) و مسیر بدون انحراف مربوط به گاما است که یک موج الکترومغناطیسی بوده و بدون بار الکتریکی است و نفوذ ذرهٔ آلفا (شمارهٔ ۱) در ورقهٔ سرب کم‌تر از β و γ است. میدان مغناطیسی (عمود بر صفحهٔ کاغذ به طرف درون) میزان انحراف β بیش‌تر از α است زیرا ذره α جرم بیش‌تری دارد و کم‌تر منحرف می‌شود.





۵۱ **۱** هر نوکلئون، فقط به نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاورش نیروی هسته‌ای وارد می‌کند.

۵۲ **۲** بسامد آستانه وابسته به جنس فلز بوده و با افزایش بسامد (یا کاهش طول موج) تغییر نمی‌کند. در این حالت با افزایش فرکانس، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد (در $f > f_۰$ فوتوالکتریک رخ می‌دهد.)

۵۳ **۴** سرعت منبع در حالت (۲) برابر سرعت صوت و در حالت (۱) کم‌تر از سرعت صوت و در حالت (۳) بیش‌تر از سرعت صوت است.

۵۴ **۴**

$$\lambda = ۲ \times (\text{طول آنتن گوشی}) = ۲ \times ۰/۱ = ۰/۲ m$$

$$\Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{۳ \times ۱۰^۸}{۰/۲} = ۱/۵ \times ۱۰^۹ Hz = ۱/۵ GHz$$

۵۵ **۲**

$$\left.\begin{array}{l} v_{max} = v_{\text{موج}} \Rightarrow A_۲\omega = \lambda_۲ f \xrightarrow{\omega = ۲\pi f} ۲\pi A_۲ = \lambda_۲ \\ A_۲ = (۱ - ۰/۶) A_۱ = ۰/۴ A_۱ \Rightarrow A_۲ = ۰/۴ \times ۱ = ۰/۴ cm \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \lambda_۲ = ۲ \times ۳ \times ۰/۴ = ۲/۴ cm$$

از طرفی با هم توجه به نمودار، داریم:

$$\frac{\lambda_۱}{۲} = ۳ \Rightarrow \lambda_۱ = ۶ cm \xrightarrow{v_{\text{موج}} \times \lambda}$$

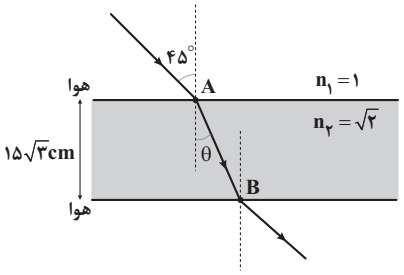
$$\frac{v_۲}{v_۱} = \frac{\lambda_۲}{\lambda_۱} = \frac{۲/۴}{۶} = ۰/۴ \xrightarrow{v_{\text{موج}} \times \sqrt{F}} \sqrt{\frac{F_۲}{F_۱}} = ۰/۴$$

$$\Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = ۰/۱۶ \xrightarrow{\text{به درصد}} \frac{F_۲}{F_۱} = ٪۱۶$$

نیروی کششی طناب ۰/۸۴ کاهش یافته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ **۳** سرعت نور در محیط شفاف:



$$v=\frac{c}{n}=\frac{3\times10^8}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}\times10^8\ \frac{m}{s}$$

$$\frac{\sin\theta}{\sin45^\circ}=\frac{n_1}{n_2}\Rightarrow\frac{\sin\theta}{\frac{\sqrt{2}}{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}\Rightarrow\sin\theta=\frac{1}{2}\Rightarrow\theta=30^\circ$$

محاسبهٔ طول مسیر AB:

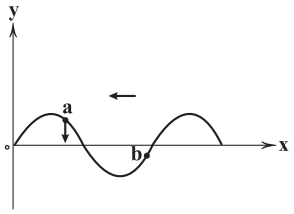
$$\cos\theta=\frac{15\sqrt{3}}{AB}\xrightarrow{\theta=30^\circ}\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{15\sqrt{3}}{AB}$$
$$\Rightarrow AB=30\text{cm}$$

مدت‌زمان طولانی برای طی کردن مسیر AB:

$$\Delta x=v\Delta t\Rightarrow30\times10^{-2}=(\frac{3\sqrt{2}}{2}\times10^8)\Delta t$$
$$\Rightarrow\Delta t=\sqrt{2}\times10^{-9}s=\sqrt{2}ns$$

۵۷ **۳** ذرهٔ a به سمت پایین در حال حرکت است تا انرژی جنبشی آن افزایش یابد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند.

در این حالت $v_a<v_b$ می‌باشد (b به مرکز نزدیک‌تر است) و گزینهٔ (۳) عبارت نادرستی است.



۵۸ **۳**

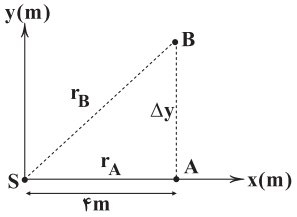
ذرهٔ M: $x=\frac{\lambda}{2}=40\text{cm}\rightarrow\lambda=80\text{cm}\rightarrow0/8\text{m}$ تنها نوسان قائم دارد.

ذرهٔ M در لحظه نشان داده‌شده در حال پایین رفتن است و در مدت ۰/۰۳ ثانیه قرار است به $+A$ برسد.

$$\Delta t=3\frac{T}{4}\Rightarrow3\frac{T}{4}=0/03\Rightarrow T=0/04s$$

$$\lambda=vT\rightarrow0/8=v\times0/04\Rightarrow v=20\frac{m}{s}$$
$$\Delta x=v\times\Delta t\Rightarrow20\times8=160m$$

۵۹ **۴** چون شنونده در جهت مثبت محور y شروع به حرکت می‌کند، فرض کنیم در نقطهٔ B تراز شدت صوت دریافتی او برابر ۲۰dB شود. با توجه به رابطهٔ $\beta=10\log(\frac{I}{I_0})$ داریم:



$$\beta_A-\beta_B=10\log(\frac{I_A}{I_B})\xrightarrow{\frac{I_A}{I_B}=(\frac{A_A}{A_B}\times\frac{f_A}{f_B}\times\frac{r_B}{r_A})^2=(\frac{r_B}{r_A})^2}$$

$$\beta_A-\beta_B=20\log(\frac{r_B}{r_A})\Rightarrow30-20=20\log(\frac{r_B}{4})$$

$$\Rightarrow\log(\frac{r_B}{4})=\frac{1}{2}\xrightarrow{\log3=0/5}\frac{r_B}{4}=3\Rightarrow r_B=12m$$

$$\Rightarrow\Delta y=\sqrt{r_B^2-r_A^2}=\sqrt{12^2-4^2}=\sqrt{8\times16}=8\sqrt{2}m$$

$$\xrightarrow{\Delta y=V\Delta t}8\sqrt{2}=\sqrt{2}\times t\Rightarrow t=8s$$

۶۰ **۳**

$$\lambda_B=2\lambda_A$$
$$A_A=2A_B$$

$$v_A=v_B\rightarrow\lambda_Af_A=\lambda_Bf_B\xrightarrow{\lambda_B=2\lambda_A}f_A=2f_B$$

هر دو موج در یک محیط هستند.

$$\Delta B=B_A-B_B\rightarrow10\log(\frac{I_A}{I_B})=10\log[\frac{A_A}{A_B}\times\frac{f_A}{f_B}]^2$$

$$10\log4^3=10\log2^4=40\log2=40\times0/3=12dB$$

۶۱ **۲** اولین پژواک از اولین پله و دومین پژواک در اثر بازتاب از دومین پله و ... ، به گوش شخص می‌رسد و اختلاف زمانی هر دو پژواک متوالی که شخص دریافت می‌کند برابر دو راه صدای دریافتی توسط شخص است. یعنی برای به دست آوردن دوره، باید زمان رفت و برگشت صوت روی یک پله (2L) را به دست آورده و سپس بسامد را بیابیم.

دورهٔ صدای بازگشتی برابر:

$$\Delta x=v\times\Delta\rightarrow2L=v\times T\rightarrow T=\frac{2L}{v}$$

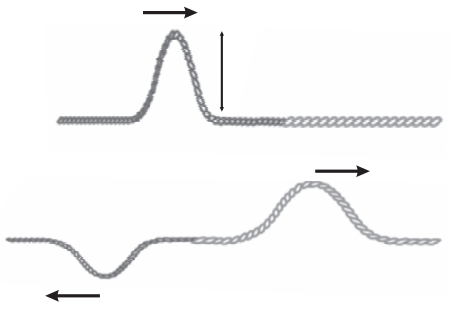
$$f=\frac{1}{T}=\frac{1}{\frac{2L}{v}}=\frac{v}{2L}=\frac{320}{2\times0/3}=\frac{320}{\frac{6}{10}}=\frac{3200}{6}Hz$$

۶۲ **۱** با استفاده از رابطهٔ $\lambda=\frac{v}{f}$ داریم:

$$\lambda=\frac{v}{f}=\frac{1500}{100\times10^3}=15\times10^{-3}m=1/5cm=15mm$$

از طرفی برای تشخیص یک جسم، اندازهٔ آن باید در حدود طول موج به کار رفته یا بزرگ‌تر از آن باشد، بنابراین، وال اجسامی در حدود این طول موج یا بزرگ‌تر را می‌تواند تشخیص دهد و گزینهٔ (۱) توسط وال قابل شناسایی نمی‌باشد.

۶۳ **۱** با رسیدن تپ به مرز دو طناب، به طناب ضخیم نیرویی رو به بالا وارد می‌شود و تپی به سمت بالا در آن ایجاد می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون، طناب ضخیم هم نیرویی رو به پایین به طناب سبک وارد می‌کند تا تپی به سمت پایین در آن ایجاد شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ **۴** **نکته:** اگر پرتوی تابش با سطح آینه‌ای که به آن برخورد می‌کند، زاویهٔ α بسازد و این پرتو پس از n بازتاب متوالی، موازی با یکی از آینه‌ها، از فضای بین دو آینه خارج شود، داریم:

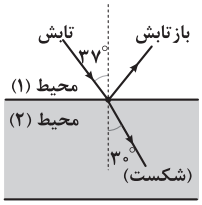
$$\text{زاویهٔ بین دو آینه} = \frac{180^\circ - \alpha}{n}$$

$$\Rightarrow 20^\circ = \frac{180^\circ - \alpha}{5} \Rightarrow 100^\circ = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \alpha = 80^\circ$$

۶۵ **۱** طول موج و $\sin\alpha$ رابطهٔ مستقیم دارند و با توجه به یکسان بودن طول موج تابش و بازتابش داریم:

$$\frac{\lambda_{\text{تابش}}}{\lambda_{\text{شکست}}} = \frac{\sin 37}{\sin 30} = \frac{0/6}{0/5} = \frac{6}{5}$$

$$\lambda_{\text{تابش}} = \lambda_{\text{بازتابش}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{بازتابش}}}{\lambda_{\text{شکست}}} = \frac{6}{5}$$



فاصله دو جبهه متوالی روی راستای انتشار موج همان طول موج λ در آن محیط است.

شیمی

۶۶ **۳** با توجه به این‌که عنصر $_{14}Si$ یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد، عنصرهای A، B، C و D به ترتیب $_{13}Al$، $_{15}P$، $_{16}S$ و $_{17}Cl$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) مقایسهٔ چگالی بار میان یون‌های مورد نظر به صورت $Al^{3+} > P^{3-} > S^{2-} > Cl^-$ است.

۳) ساده‌ترین مولکول حاصل از P و Cl همان PCl_3 بوده که قطبی است و گشتاور دوقطبی آن **بزرگ‌تر از صفر** است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ Al_2O_3، به مراتب بزرگ‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ $MgCl_2$ است، زیرا چگالی بار Al^{3+} بیش‌تر از Mg^{2+} و نیز چگالی بار O^{2-} بیش‌تر از Cl^- است.

۶۷ **۳** عنصر A یک نافلز (اکسیژن) است. ترکیب حاصل از نافلز A با فلز سدیم، یک ترکیب یونی بوده که در مقایسه با سه ترکیب دیگر که مولکولی هستند، نقطهٔ ذوب بالاتری دارد.

۶۸ **۱** **بررسی عبارت‌ها:**

آ) شمار فلزها در دسته‌های s، p، d و f به ترتیب ۱۲، ۷، ۴۰ و ۲۸ است.

ب) مدل دریای الکترونی فلزها برای توجیه برخی خواص فیزیکی فلزها از جمله رسانایی الکتریکی و چکش‌خواری آن‌ها ارائه شده است.

پ) **فقط الکترون‌های لایهٔ ظرفیت** اتم‌های فلزی، دریای الکترونی را می‌سازند.

ت) واکنش‌پذیری جزو رفتارهای شیمیایی عنصرها است و مدل دریای الکترونی مانند **قادر به توجیه رفتار شیمیایی فلزها نیست.**

۶۹ **۴** شارهٔ A یک ترکیب یونی مذاب مانند NaCl و شارهٔ D، ترکیب مولکولی بخار آب است. بخار آب در دستگاه سردکننده تا نقطهٔ میعان سرد می‌شود.

۷۰ **۳** مطابق داده‌های سؤال، فرمول اکسیدهای مورد نظر به صورت MO و MO_2 است. واضح است که درصد جرمی M در MO بیش‌تر از MO_2 است.

$$\frac{\text{درصد جرمی M در MO}}{\text{درصد جرمی M در } MO_2} = 1/118 \Rightarrow \frac{\frac{M}{M+16}}{\frac{M}{M+32}} = 1/118$$

$$\Rightarrow \frac{M+32}{M+16} = 1/118$$

$$\frac{M+16+16}{M+16} = 1/118 \Rightarrow 1 + \frac{16}{M+16} = 1/118$$

$$\Rightarrow \frac{16}{M+16} = 0/118$$

$$\frac{M+16}{16} = \frac{1000}{118} \Rightarrow \frac{M}{16} + 1 = 8/47 \Rightarrow \frac{M}{16} = 7/47$$

$$\Rightarrow M \simeq 119 g.mol^{-1}$$

۷۱ **۴** **بررسی عبارت‌ها:**

آ) واکنش فلز Zn با محلول نمک وانادیم (V)، در نهایت منجر به تولید یون Zn^{2+} و محلول نمک وانادیم (II) می‌شود. این‌که فلز Zn نمی‌تواند نمک وانادیم (V) را به اتم وانادیم کاهش دهد، نشان می‌دهد که قدرت کاهندگی فلز روی، کم‌تر از فلز وانادیم است.

ب) مطابق داده‌های سؤال، عنصر A یون A^{2-} تشکیل می‌دهد:

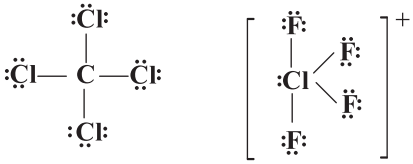
$$\frac{|\text{بار}|}{\text{شعاع یونی}} = 0/028 \Rightarrow \frac{2}{\text{شعاع یونی}} = 0/028 \Rightarrow \text{شعاع یونی} = 71pm$$

از آن‌جا که شعاع یونی کوچک‌تر از شعاع اتمی است، **عنصر A نمی‌تواند نافلز باشد.**

پ) از نظر مقاومت در برابر سایش، فولاد و تیتانیم تفاوت چندانی با هم ندارند و مقاومت هر دو در برابر سایش، عالی است. علت استفاده از تیتانیم به جای فولاد، واکنش ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب دریا و مقاومت عالی تیتانیم در برابر خوردگی است.

ت) فلزهای تشکیل‌دهندهٔ آلیاژ نیتینول، $_{22}Ti$ و $_{28}Ni$ هستند. بین این دو فلز، پنج فلز دیگر (Co , Fe , Mn , Cr , V) در جدول تناوبی وجود دارد.

۷۲ **۳** • در ساختار لوویس CCl_4 برخلاف ClF_4^+، اتم مرکزی فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است. بنابراین فرم نقشهٔ این دو گونه با هم متفاوت است:



• در ساختار لوویس سه گونهٔ دیگر همانند CCl_4، اتم مرکزی فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است. در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی این سه گونه همانند CCl_4، اتم مرکزی به رنگ آبی بوده و اتم‌های کناری، سرخ‌رنگ هستند.

۷۳ **۱** اگر تغییر عدد اکسایش V را به n فرض کنیم، می‌توان معادلهٔ موازنه‌شده را به صورت زیر در نظر گرفت:

$$2VO_2^+ + n\,Zn + ?H^+ \rightarrow 2A + n\,Zn^{2+} + ?H_2O$$

$$\frac{0/2L \times 0/2mol.L^{-1}VO_2^+}{2} = \frac{3/25g\,Zn \times 0/8}{n \times 65} \Rightarrow n = 2$$

بنابراین عدد اکسایش وانادیم، ۲ درجه کاهش پیدا کرده و از ۵+ در VO_2^+ به ۳+ می‌رسد. محلول نمک وانادیم (III) به رنگ سبز است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ | ۲ | بررسی عبارت‌ها:

آ) ترکیب‌های کلروفرم ($CHCl_3$) و دی‌متیل‌اتر (CH_3OCH_3) قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ب) پختن نان سنگک، بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی **سیلیس** دانست.

پ) گرافیت یک جامد کووالانسی و در عین حال، **نرم** است.

ت) کوارتز همان سیلیس خالص است که در ساختار آن فقط پیوندهای یگانهٔ $Si-O$ وجود دارد.

۷۵ | ۴ در SiO_2، هر اتم Si به چهار اتم O و هر اتم O به دو اتم Si متصل است.

۷۶ | ۳ یون‌های A^+، B^+ و C^+ به ترتیب Li^+، Na^+ و K^+ و یون‌های Z^-، Y^- و X^- به ترتیب F^-، Cl^- و Br^- هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آرایش الکترونی یون‌های $_{11}Na^+$ و $_9F^-$ یکسان و مشابه آرایش الکترونی $_{10}Ne$ است.

۲) شعاع یون Cl^- بزرگ‌تر از شعاع هر کدام از سه کاتیون Li^+ ، Na^+ و K^+ است.

۳) Na واکنش‌پذیرتر از Li و **Cl نیز واکنش‌پذیرتر از Br است.**

۴) چگالی یار Li^+ بیش‌تر از Na^+ است، زیرا شعاع Li^+ کوچک‌تر است.

چگالی یار Br^- کم‌تر از Cl^- است، زیرا شعاع Br^- بزرگ‌تر است.

۷۷ | ۲ معادلهٔ واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:

خودروی بنزینی: $2NO \rightarrow N_2 + O_2$

خودروی دیزلی: $NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$

حجم گاز NO در خودروهای بنزینی و دیزلی را به ترتیب با V و $3V$ نشان می‌دهیم.

$$\text{بنزینی}: \frac{V\,L\,NO}{2} = \frac{x\,L\,N_2}{1} \Rightarrow x = \frac{V}{2}\,L\,N_2$$

$$\text{دیزلی}: \frac{3V\,L\,NO}{1} = \frac{y\,L\,N_2}{2} \Rightarrow y = 6V\,L\,N_2$$

$$\frac{\text{جرم } N_2 \text{ (دیزلی)}}{\text{جرم } N_2 \text{ (بنزینی)}} = \frac{V_{N_2}\ \text{(دیزلی)}}{V_{N_2}\ \text{(بنزینی)}} = \frac{6V}{\frac{V}{2}} = 12$$

۷۸ | ۱ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های موردنظر به صورت زیر نوشته می‌شوند:

$$I)\ 2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) \quad ;\Delta H < 0$$

$$II)\ 2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) \quad ;\Delta H < 0$$

$$III)\ C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g) \quad ;\Delta H < 0$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) فراورده‌های این واکنش‌ها، دو عنصر N_2 و O_2 و دو ترکیب CO_2 و H_2O هستند.

۲) واکنش‌های (I) و (II) در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند، زیرا E_a آن‌ها به نسبت بالا است.

۳) در واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$)، سرعت واکنش در جهت رفت، بیش‌تر از سرعت واکنش در جهت برگشت است.

۴) در واکنش‌های (II) و (III)، گاز اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده و عامل اکسنده عمل می‌کند.

۷۹ | ۲ | بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) فسفر **سفید** برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

پ) با استفاده از جرقه **نمی‌توان** E_a را کاهش داد. تنها عاملی که E_a را کاهش می‌دهد، کاتالیزگر است.

۸۰ | ۴ | بررسی گزینه‌ها:

۱) فقط **دما** می‌تواند مقدار عددی K را تغییر دهد.

۲) تعادل داده‌شده، گرماده است و با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت گاز N_2 **کاهش** می‌یابد.

۳) این تعادل، گرماده بوده و با افزایش دما، مقدار K **کاهش** می‌یابد.

۴) این تعادل، گرماگیر بوده و با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و K **افزایش** می‌یابد.

۸۱ | ۳ | بررسی عبارت‌ها:

آ) از آن‌جا که شمار مول‌های مواد گازی در دو سمت معادله واکنش با هم برابر است، از روی شمار مول‌های تعادلی می‌توانیم مقدار K را به دست بیاوریم.

ب) شمار مول‌های تعادلی A_2 و B_2 با هم برابر است. با توجه به برابر بودن ضریب استوکیومتری آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت که شمار مول‌های آغازین آن‌ها نیز برابر بوده است.

پ) با توجه به این که علامت ΔH واکنش، مشخص نیست، با افزایش دما، بسته به جابه‌جا شدن جهت تعادل، محتویات درون ظرف می‌تواند تیره‌تر یا روشن‌تر شود.

ت) تغییر فشار بر اثر تغییر حجم، بر جابه‌جایی این تعادل بی‌تأثیر است.

۸۲ | ۳

- در فرایند هابر با افزایش دما، درصد مولی آمونیاک کاهش می‌یابد. بنابراین $A < B$ است.
- در فرایند هابر، با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد. بنابراین $Y < X$ است.

۸۳ | ۳ | بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) در واکنش تعادلی گازی: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$، با تغییر حجم سامانه، **شمار مول‌های اجزای واکنش، تغییری نمی‌کند**، زیرا تعادل در جهت خاصی جابه‌جا نمی‌شود.

اما با کاهش و یا افزایش حجم سامانه، غلظت تمامی اجزای تعادل، به ترتیب افزایش و یا کاهش می‌یابد.

ت) واکنش میان گازهای H_2 و C_2H_4 در دمای اتاق با **سرعت بسیار ناچیزی** انجام می‌شود و نیاز به کاتالیزگر دارد.

۸۴ | ۲ با توجه به داده‌های سؤال خواهیم داشت:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

غلظت مولی آغازی:	$\frac{8}{4}$	$\frac{8}{4}$	۰
غلظت مولی تعادلی:	$\frac{8-x}{4}$	$\frac{8-3x}{4}$	$\frac{2x}{4}$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{2}[(\frac{8-x}{4}) + (\frac{8-3x}{4})] = \frac{2x}{4} \Rightarrow x = 2$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(\frac{2x}{4})^2}{(\frac{8-x}{4})^1(\frac{8-3x}{4})^3} = \frac{1}{\frac{3}{2} \times (\frac{1}{2})^3} = 5/33$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ **۳** **بررسی گزینه‌ها:**

۱) در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ پلی‌اتیلن‌ترفتالات $\{C_{10}H_8O_4\}_n$، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر است با:

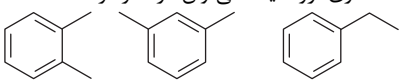
$$\frac{4(10)+1(8)+2(4)}{2}=28$$

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر شمار اتم‌های اکسیژن و معادل ۸ جفت الکترون است.

۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن (C_8H_{10}) برابر با -10 و در ترفتالیک اسید $(C_8H_6O_4)$ برابر با $+2$ بوده و تفاوت آن‌ها ۱۲ واحد است.

۳) شمار اتم‌های کربن پارازایلن (C_8H_{10}) و ترفتالیک‌اسید $(C_8H_6O_4)$ با هم برابر است. از طرفی پارازایلن برخلاف ترفتالیک‌اسید یک هیدروکربن بوده و فاقد اتم اکسیژن است. در نتیجه برای سوختن کامل پارازایلن گاز اکسیژن بیشتری مصرف می‌شود.

۴) برای پارازایلن **سه** ایزومر ساختاری آروماتیک می‌توان در نظر گرفت:



۸۶ **۲** پلیمر موردنظر همان پلی‌اتیلن‌ترفتالات (PET) است.

ابتدا هیدروکربن‌های پارازایلن (C_8H_{10}) و اتیلن (C_2H_4) به ترتیب به ترفتالیک‌اسید $(C_8H_6O_4)$ و اتیلن‌گلیکول $(C_2H_6O_2)$ تبدیل شده و سپس این دو ترکیب در واکنش بسپارش شرکت می‌کنند.

$$nC_2H_6O_2+nC_8H_6O_4\rightarrow\{C_{10}H_8O_4\}_n+2nH_2O$$

$$\frac{x\,mol\,C_2H_6O_2\times\frac{60}{100}}{n}=\frac{y\,mol\,C_8H_6O_4\times\frac{60}{100}}{n}=\frac{64\,g\,PET}{192n}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{5}{9}\,mol\,C_2H_6O_2\\ y=\frac{5}{9}\,mol\,C_8H_6O_4\end{cases}$$

$$C_2H_4\sim C_2H_6O_2$$

$$\frac{a\,g\,C_2H_4\times\frac{60}{100}}{1\times28}=\frac{\frac{5}{9}\,mol\,C_2H_6O_2}{1}\Rightarrow a=25/92\,g\,C_2H_4$$

$$C_8H_{10}\sim C_8H_6O_4$$

$$\frac{b\,g\,C_8H_{10}\times\frac{60}{100}}{1\times106}=\frac{\frac{5}{9}\,mol\,C_8H_6O_4}{1}\Rightarrow b=98/14\,g\,C_8H_{10}$$

$$a+b=25/92+98/14\simeq124\,g$$

۸۷ **۳** با استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک‌اسید تأمین نمی‌شود، مگر آن‌که دمای مخلوط واکنش افزایش یابد. البته در دمای بالا هم، بازدهی واکنش مطلوب نیست.

۸۸ **۱** ابتدا مقدار K در تعادل اولیه را به دست می‌آوریم:

$$K=\frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}=\frac{(\frac{4}{4})(\frac{4}{4})}{(\frac{4}{4})}=1$$

با کاهش حجم سامانه، واکنش در جهت تعداد مول گازی کم‌تر یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود:

$$PCl_5\rightleftharpoons PCl_3+Cl_2$$

غلظت در لحظهٔ کاهش حجم:	۲	۲	۲
غلظت در تعادل جدید:	$2+x$	$2-x$	$2-x$

با توجه به این‌که دما ثابت است، مقدار K تغییر نمی‌کند.

$$K=\frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}\Rightarrow1=\frac{(2-x)(2-x)}{(2+x)}$$

$$\Rightarrow2+x=4+x^2-4x\Rightarrow x^2-5x+2=0$$

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{5\pm\sqrt{25-4(1)(2)}}{2}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}\begin{cases}\nearrow x_1=0/44 \text{ ق ق}\\ \searrow x_2=4/56 \text{ غ ق ق}\end{cases}$$

$$[Cl_2]_{\text{تعادلی}}=2-x=2-0/44=1/56\,mol.L^{-1}$$

۸۹ **۳** فرایند دومرحله‌ای تبدیل CH_4 به CH_3OH را می‌توان به یک معادلهٔ شیمیایی نشان داد:

$$CH_4+H_2O\rightarrow CH_3OH+H_2$$

از طرفی معادلهٔ واکنش سوختن هیدروژن به صورت زیر است:

$$2H_2+O_2\rightarrow2H_2O$$

اگر ضرایب واکنش اول را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضریب مادهٔ مشترک (H_2) در دو واکنش یکسان می‌شود و می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$2CH_4\sim2H_2\sim O_2$$

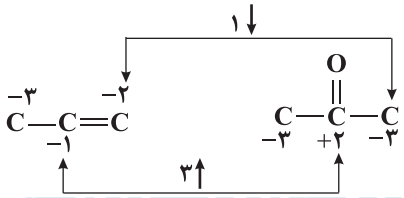
$$\frac{1\,ton\,CH_4}{2\times16}=\frac{x\,ton\,O_2}{1\times32}\Rightarrow x=1\,ton\,O_2$$

۹۰ **۳** **بررسی گزینه‌ها:**

۱ و ۲) با توجه به این‌که استون یک حلال صنعتی و Na_2SO_3 و H_2O به عنوان پسماند در نظر گرفته می‌شوند، **واکنش a** با اصول شیمی سبز هم‌خوانی بیش‌تری دارد. جداسازی استون و فنول از یک‌دیگر نیز به فناوری پیشرفته‌ای نیاز **ندارد**.

۳) در بنزن عدد اکسایش هر کدام از اتم‌های کربن برابر -1 و در فنول عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن برابر $+1$ است، یعنی عدد اکسایش کربن در بنزن افزایش یافته و **کاهنده** است. عدد اکسایش گوگرد در H_2SO_4 و Na_2SO_3 به ترتیب $+6$ و $+4$ بوده و در نتیجه سولفوریک‌اسید نقش **اکسنده** را دارد.

۴) در واکنش a عدد اکسایش اتم‌های کربن در پروپن هم دچار افزایش و هم دچار کاهش شده‌اند.



ریاضیات

۹۱ **۱**

$$f(x)=a\sqrt{x}+b\Rightarrow f'(x)=\frac{a}{2\sqrt{x}}$$

$$g(x)=\frac{1}{x+1}\Rightarrow g'(x)=\frac{-1}{(x+1)^2}$$

$$f'(1)=g'(1)\Rightarrow\frac{a}{2}=-\frac{1}{4}\Rightarrow a=-\frac{1}{2}$$

$$f(1)=g(1)\Rightarrow a+b=\frac{1}{2}\xrightarrow{a=-\frac{1}{2}}b=1$$

$$8bf'(4)=8\times1\times\frac{a}{4}=2(-\frac{1}{2})=-1$$

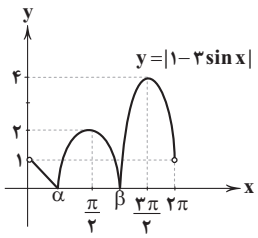
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

شرط آن‌که دو تابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ در نقطه‌ای به طول a برهم مماس باشند این است که:

$$f(a)=g(a)\ ,\ f'(a)=g'(a)$$

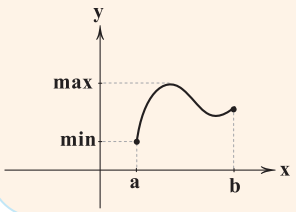
۹۲ | ۲ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



طبق نمودار بالا نقطه $(\frac{3\pi}{2}\ ,\ 4)$ ماکزیمم مطلق و نقاط $(\alpha\ ,\ 0)$ و $(\beta\ ,\ 0)$ مینیمم مطلق هستند و نقطه $(\frac{\pi}{2}\ ,\ 2)$ بحرانی است اما اکسترمم مطلق نیست.

درسنامه

اگر تابع $y=f(x)$ در بازه $[a\ ,\ b]$ پیوسته باشد، در این صورت max و min مطلق دارد.



۹۳ | ۴

$$\begin{cases}\text{مهره آبی}: \frac{4}{7}\\ \text{مهره قرمز}: \frac{3}{7} \xrightarrow{\text{دومی و سومی آبی و آخری قرمز}} \frac{4}{6}\times\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}\end{cases}$$

$$P(\text{فقط اولی و آخری قرمز})=\frac{3}{7}\times\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}\times\frac{2}{4}=\frac{3}{35}$$

درسنامه

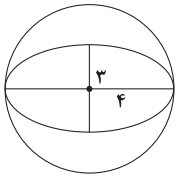
قانون احتمال کل: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1\ ,\ A_2\ ,\ \dots\ ,\ A_n$ پیشامدهایی با احتمال ناصفر باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، آن‌گاه داریم:

$$P(B)=\sum_{i=1}^{n}P(B\cap A_i)=\sum_{i=1}^{n}P(A_i)P(B|A_i)$$

۹۴ | ۲ شعاع دایره را محاسبه می‌کنیم:

$$r=\frac{1}{2}\sqrt{64+16-16}=4$$

اگر بیضی و دایره هم‌مرکز باشند و فقط دو نقطه مشترک داشته باشند $a=r$ خواهد بود.

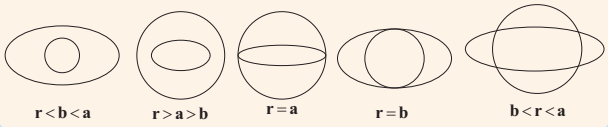


$$c^2=a^2-b^2=7\Rightarrow c=\sqrt{7}$$

$$e=\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{7}}{4}$$

درسنامه

دایره و بیضی هم‌مرکز:



۹۵ | ۴ تابع $f(x)$ در $x=2$ پیوسته است. در همسایگی راست $x=2$ داریم:

$$f(x)=\frac{-3(x^2-4)}{3+\sqrt{2x}}=\underbrace{(x^2-4)}_{g(x)}\times\underbrace{\frac{-3}{3+\sqrt{2x}}}_{h(x)}$$

$$f'_+(2)=g'(2)h(2)=4\times\frac{-3}{3+2}=\frac{-12}{5}=-2/4$$

درسنامه

در تابع $f(x)=g(x)h(x)$، اگر $g(a)=0$ و $g(x)$ در $x=a$ مشتق‌پذیر باشد، آن‌گاه $f'(a)=g'(a)h(a)$.

۹۶ | ۱

$$f^2(x)g(x)=\frac{x+2}{(x+1)^2}\times\frac{(x+1)^2}{x+2}=1$$

$$\Rightarrow (f^2(x)g(x))'=0\Rightarrow 2f(x)f'(x)g(x)+g'(x)f^2(x)=0$$

۹۷ | ۱ تابع $f(x)=\frac{|x-1|}{x^2+1}$ در $x=1$ مشتق‌ناپذیر و در نتیجه بحرانی است.

$$x>1\Rightarrow y=\frac{x-1}{x^2+1}\Rightarrow y'=\frac{x^2+1-2x(x-1)}{(x^2+1)^2}$$

$$\Rightarrow y'=\frac{2x-x^2+1}{(x^2+1)^2}=0\Rightarrow x^2-2x-1=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=1+\sqrt{2} & \text{ق ق}\\ x=1-\sqrt{2} & \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$x<1\Rightarrow y=\frac{1-x}{1+x^2}\Rightarrow y'=\frac{x^2-2x-1}{(x^2+1)^2}=0\Rightarrow\begin{cases}x=1+\sqrt{2} & \text{غ ق ق}\\ x=1-\sqrt{2} & \text{ق ق}\end{cases}$$

بنابراین تابع سه نقطه بحرانی $\{1\ ,\ 1+\sqrt{2}\ ,\ 1-\sqrt{2}\}$ دارد.

درسنامه

نقطه بحرانی: نقطه‌ای است از دامنه تابع که مشتق در آن نقطه صفر شود یا وجود نداشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ **۴** مرکز و شعاع دو دایره را حساب می‌کنیم.

$$x^۲+y^۲+۲x-۴y-\frac{۵}{۴}=۰ \Rightarrow \begin{cases} O(-۱,۲) \\ r=\frac{۱}{۲}\sqrt{۴+۱۶+۵}=\frac{۵}{۲} \end{cases}$$

$$(x-۱)^۲+(y+۲)^۲=\frac{۱}{۴} \Rightarrow \begin{cases} O'(۱,-۲) \\ r'=\frac{۱}{۲} \end{cases}$$

$$d=OO'=\sqrt{(۱+۱)^۲+(۲+۲)^۲}=\sqrt{۲۰}>r+r'=۳$$

چون $d>r+r'$ است، پس دو دایره متخارج‌اند.

درسنامه

دو دایره متخارج: اگر در دو دایره $C(O,r)$ و $C'(O',r')$ داشته باشیم $d>r+r'$، آن‌گاه دو دایره متخارج‌اند.

۹۹ **۳**

$$y=f(x)g(x)=\frac{x^۲}{۱+۲^x}\times x(۱+۲^x)=x^۳$$

$$\Rightarrow f'(x)g(x)+g'(x)f(x)=۳x^۲$$

$$\xrightarrow{x=۱} f'(۱)g(۱)+g'(۱)f(۱)=۳$$

درسنامه

$$f(x)=x^n \Rightarrow f'(x)=nx^{n-۱},\ n\in\mathbb{R}$$

$$y=f(x).g(x) \Rightarrow y'=f'(x)g(x)+g'(x).f(x)$$

۱۰۰ **۱** تابع $f(x)$ در نقاط $\{۱,۲,۳,۴,۱۰\}$ ناپیوسته، در $x=۶$ مماس قائم و در $x=۱۱$ نقطه گوشه‌ای دارد، بنابراین تابع در ۷ نقطه مشتق‌ناپذیر است.

درسنامه

اگر $f(x)$:

۱ در $x=a$ ناپیوسته باشد، آن‌گاه $f'(a)$ موجود نیست.

۲ در صورتی‌که حداقل یکی از مشتق‌های چپ یا راست بی‌نهایت شود، آن‌گاه مشتق‌ناپذیر است.

۳ اگر مشتق‌های راست و چپ موجود، متناهی و نابرابر باشند، آن‌گاه مشتق‌پذیر نیست.

۱۰۱ **۴**

$$P(E_۲)+P(E_۱)=۱ \xrightarrow{P(E_۲)=۲P(E_۱)} ۳P(E_۱)=۱$$

$$\Rightarrow P(E_۱)=\frac{۱}{۳} \Rightarrow P(E_۲)=\frac{۲}{۳}$$

$$P(A)=P(E_۱)P(A|E_۱)+P(E_۲)P(A|E_۲)$$

$$\Rightarrow \frac{x}{۱۵}=\frac{۱}{۳}\times\frac{x-۶}{۵}+\frac{۲}{۳}\times\frac{۳}{۵} \xrightarrow{\times ۱۵} x=x-۶+۶ \Rightarrow x=x$$

رابطه بالا همواره برقرار است، پس کافی است که احتمال‌ها برقرار باشند.

$$\begin{cases} ۰\le\frac{x}{۱۵}\le۱ \Rightarrow ۰\le x\le ۱۵ \\ ۰\le\frac{x-۶}{۵}\le۱ \Rightarrow ۶\le x\le ۱۱ \end{cases} \xrightarrow{\cap} ۶\le x\le ۱۱$$

با توجه به گزینه‌ها $x=۱۲$ نمی‌تواند باشد.

۱۰۲ **۲**

$$g(۲)=۸-۶+۴=۶$$

$$g'(x)=۳x^۲-۳ \Rightarrow g'(۲)=۱۲-۳=۹$$

خط مماس: $y-۶=۹(x-۲) \Rightarrow y=۹x-۱۲ \Rightarrow \begin{cases} a=۹ \\ \frac{b}{a}=-۱۲ \end{cases}$

$$\frac{b}{a}=-۱۲ \xrightarrow{a=۹} b=-۱۲\times۹=-۱۰۸$$

درسنامه

شیب خط مماس بر تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به طول a برابر $f'(a)$ است.

۱۰۳ **۱** تابع در $x=۲$ پیوسته است، پس:

$$۸a+۴b=-۴(۵) \xrightarrow{\div ۴} ۲a+b=-۵$$

مشتق چپ و راست در $x=۲$ برابر است. در همسایگی چپ $x=۲$ داریم:

$$f(x)=-۴(x^۲+۱) \Rightarrow f'(x)=-۸x \Rightarrow f'_-(۲)=-۱۶$$

در همسایگی راست $x=۲$ داریم:

$$f(x)=ax^۳+bx^۲ \Rightarrow f'(x)=۳ax^۲+۲bx \Rightarrow f'_+(۲)=۱۲a+۴b$$

$$f'_-(۲)=f'_+(۲) \Rightarrow ۱۲a+۴b=-۱۶ \xrightarrow{\div ۴} ۳a+b=-۴$$

$$\begin{cases} ۲a+b=-۵ \\ ۳a+b=-۴ \end{cases} \Rightarrow a=۱, b=-۷ \Rightarrow a+b=-۶$$

۱۰۴ **۲** f در $x=۱$ پیوسته و مشتق‌پذیر است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \text{پیوستگی: } a+b+۲=۲ \\ \text{مشتق‌پذیری: } ۲a+b=۳ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-b \\ ۲a+b=۳ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=۳ \\ b=-۳ \end{cases} \Rightarrow a-b=۶$$

توجه داشته باشید که ریشه مشتق ضابطه اول $\frac{۱}{۲}$ است که در دامنهٔ $x\ge۱$ قرار ندارد، پس نقطهٔ بحرانی نیست.

۱۰۵ **۲**

$$۲f'(۱)=\frac{f(۱)-f(-۱)}{۱-(-۱)} \Rightarrow ۲(۴(۱)^۳+a)=\frac{a-(-a)}{۲}$$

$$\Rightarrow ۸+۲a=a \Rightarrow a=-۸ \Rightarrow f'(x)=۴x^۳-۸$$

$$g(x)=f(۲x) \Rightarrow g'(x)=۲f'(۲x) \Rightarrow g'(-۲)=۲f'(-۴)$$

$$\Rightarrow g'(-۲)=۲(۴(-۴)^۳-۸)=۲(-۲۵۶-۸)=-۵۲۸$$

درسنامه

۱ آهنگ متوسط تابع $y=f(x)$ در بازه $[a,b]$ برابر $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$ است.

۲ آهنگ لحظه‌ای تابع $y=f(x)$ در $x=a$ برابر $f'(a)$ است.

۱۰۶ **۳** تابع $f(x)$ در ریشه‌های معادله $x^۲-۶x-۱=۰$ نقطه گوشه‌ای دارد، پس $a+b=۶$ و $ab=-۱$ است و همچنین در $x=۱$ مماس قائم دارد پس $c=۱$، بنابراین:

$$a+b+abc=۶-۱=۵$$

درسنامه

تابع $f(x)=|g(x)|h(x)$ در ریشه‌های ساده $g(x)=۰$ که ریشه $h(x)=۰$ نباشند، نقطه گوشه‌ای دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ **۳**

$$f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+2h)-f(x)}{3h}+\frac{x}{3}$$

$$\Rightarrow f'(x)=\frac{2}{3}f'(x)+\frac{x}{3}\Rightarrow 3f'(x)=2f'(x)+x$$

$$\Rightarrow f'(x)=x\Rightarrow f'(3)=3$$

درسنامه

اگر $f(x)$ در $x=a$ مشتق‌پذیر باشد، آن‌گاه:

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(a+bh)-f(a)}{h}=bf'(a)$$

۱۰۸ **۲**

$$f(x)=f(4x-f(x))\Rightarrow f'(x)=(4-f'(x))f'(4x-f(x))$$

$$\xrightarrow{x=1} f'(1)=(4-f'(1))f'(4-f(1))$$

$$\Rightarrow f'(1)=(4-f'(1))f'(-1)\Rightarrow f'(1)=6(4-f'(1))\Rightarrow f'(1)=\frac{24}{7}$$

درسنامه

مشتق ترکیب دو تابع: اگر $g(x)$ در a و $f(x)$ در $g(a)$ مشتق‌پذیر باشد، آن‌گاه:

$$y=(fog)(x)\Rightarrow y'(a)=g'(a)f'(g(a))$$

۱۰۹ **۳**

$$\begin{cases}|\sin x|=0\Rightarrow y_{min}=-\frac{1}{5}\\ |\sin x|=1\Rightarrow y_{max}=-\frac{1}{6}\end{cases}\Rightarrow y_{max}y_{min}=\frac{1}{30}$$

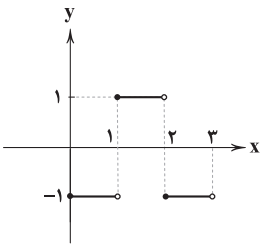
۱۱۰ **۱**

$$y=x^3+x^2+ax+1\Rightarrow y'=3x^2+2x+a\geq 0$$

$$\Rightarrow \Delta=4-12a\leq 0\Rightarrow a\geq\frac{1}{3}\Rightarrow \min(a)=\frac{1}{3}$$

۱۱۱ **۱**

نمودار تابع را در بازه محدود رسم می‌کنیم.



نقاط با طول صحیح فرد ماکزیمم نسبی و نقاط با طول صحیح زوج مینیمم نسبی است و هم‌چنین نقاط با طول غیرصحیح هم max نسبی و هم min نسبی هستند.

۱۱۲ **۴**

تابع $f(x)$ در همسایگی $x=1$ به صورت زیر است:

$$f(x)=-x^3+ax^2+bx-1\Rightarrow f'(x)=-3x^2+2ax+b$$

$$f(1)=2\Rightarrow -1+a+b-1=2\Rightarrow a+b=4$$

$$f'(1)=0\Rightarrow -3+2a+b=0\Rightarrow 2a+b=3$$

$$\begin{cases}a+b=4\\ 2a+b=3\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=-1\\ b=5\end{cases}$$

$$f'(3)=-27-6+5=-28$$

درسنامه

اگر نقطه $M(a,b)$ اکسترمم نسبی تابع $y=f(x)$ باشد، اولاً $f(a)=b$ و ثانیاً در صورت وجود مشتق در این نقطه، $f'(a)=0$ است.

۱۱۳ **۲**

الف) نادرست است. (تابع $y=x^3$ در $x=0$)

ب) نادرست است. (تابع $y=x^3$ در $x=0$)

ج) درست است.

۱۱۴ **۴**

معادله دایره را می‌نویسیم:

$$O=\frac{A+B}{2}=(0,3)$$

$$r=|OB|=\sqrt{1+1}=\sqrt{2}$$

$$(x-0)^2+(y-3)^2=2\xrightarrow{x=0} y-3=\pm\sqrt{2}\Rightarrow y=3\pm\sqrt{2}$$

$$|y_2-y_1|=|(3+\sqrt{2})-(3-\sqrt{2})|=2\sqrt{2}$$

۱۱۵ **۲**

$$P(B_1)=P(B_2)=\frac{1}{2}$$

فرض کنید A پیشامد انتخاب توپ سفید باشد، بنابراین:

$$P(A|B_1)=\frac{3}{7},\ P(A|B_2)=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$$

بنابراین:

$$P(A)=P(A\cap B_1)+P(A\cap B_2)$$

$$=P(B_1).P(A|B_1)+P(B_2).P(A|B_2)$$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}+\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{3}{14}+\frac{1}{3}=\frac{23}{42}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir