آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله نوزدهم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۶/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره یک

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی

زیست (۳)
کل کتاب
صفحهٔ ۱ تا ۱۲۴

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
مجموع	۴۵ سؤال			۴۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
ویژه کنکوری های ۱۴۰۴
آزمون جامع دوازدهم
(با تأکید بر متن، تمرین ها و فعالیت های کتاب درسی)
Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- در ارتباط با دانشمندان مطرح‌شده در فصل اول کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، کدام مورد نادرست است؟

۱) از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از نوعی یاخته به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

۲) طی مطالعات مزلسون و استال، طرح جدیدی جهت چگونگی وقوع همانندسازی دنا پیشنهاد شد.

۳) تا زمان ایوری بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.

۴) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند.

۲- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه با کلمهٔ متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌شود؟

۱) ریبوز یک اکسیژن (بیشتر ـ کم‌تر) از دئوکسی ریبوز دارد.

۲) به طور معمول، طول عمر رنای پیک در پروکاریوت‌ها از یوکاریوت‌ها (بیشتر ـ کم‌تر) است.

۳) مولکول‌های دنایی که بازهای سیتوزین بیشتری دارند، دارای پایداری (بیشتر ـ کم‌تر) هستند.

۴) جاندارانی که فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی دارند، دارای تنوع (بیشتر ـ کم‌تر) در آنزیم‌های رنابسپاراز خود هستند.

۳- در همهٔ فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای هوازی که سبب تولید مولکول(های) حامل الکترون در راکیزه (میتوکندری) می‌شوند، کدام مورد روی می‌دهد؟

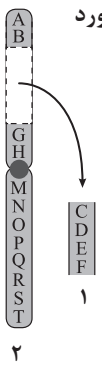
۱) افزوده‌شدن فسفات به ADP

۲) آزاد و خارج شدن مولکول آلی کمک‌کننده به آنزیم

۳) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در نوعی ترکیب آلی

۴) مصرف‌شدن مولکول دونوکلئوتیدی بدون بار (خنثی)

۴- به دنبال فرایند رخداده در شکل زیر در یک یاختهٔ کبدی زنده و فعال که در ابتدای مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای خود است، کدام مورد غیرمنطقی است؟



۱) اتصال مجدد قطعهٔ کروموزومی «۱» به محل قبلی خود

۲) عدم اتصال قطعهٔ کروموزومی «۲» به رشته‌های دوک تقسیم

۳) اتصال قطعهٔ کروموزومی «۱» به هر کروموزوم دیگر هسته

۴) عدم وجود قطعهٔ کروموزومی «۱» در یاخته‌های حاصل از تقسیم

۵- کدام گزینه را می‌توان در هر دو فرایند تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای مشاهده نمود؟

۱) پروتئین تنظیمی به جایگاهی قبل از راه‌انداز متصل می‌شود.

۲) متصل‌شدن رنابسپاراز به بخشی از مولکول دنا به تنهایی انجام می‌شود.

۳) رونویسی با جداشدن نوعی پروتئین تنظیمی از مولکول دنا آغاز خواهد شد.

۴) بیش از یک نوع ژن برای تجزیهٔ نوعی قند در یاخته بیان می‌شوند.

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

۱) جیرجیرک ماده با تولید صدا، گونه و جنسیت خود را به اطلاع جانور نر می‌رساند.

۲) در جمعیت مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های بزرگ از مورچه‌های کوچک‌تر و لانه دفاع می‌کنند.

۳) در جمعیتی از زنبورها، مدت‌زمان حرکات زنبور یابنده و صدای وزوز آن، در جهت‌یابی سایر زنبورها مؤثر است.

۴) در جمعیت خفاش‌های خون‌آشام، رفتار دگرخواهی تنها در قبال افراد خویشاوند فرد دگرخواه صورت می‌گیرد.

۷- با توجه به گروه خونی ABO در انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر تفاوت دارد؟

«اگر پدری با گروه خونی B، فرزندی با گروه خونی A داشته باشد، قطعاً دگرهٔ O در ژن‌نمود پدر وجود دارد.»

۱) اگر در خانواده‌ای دختری با ژن‌نمود مشابه پدر متولد شود، ممکن است مادر دگره‌های کاملاً متفاوتی با پدر داشته باشد.

۲) اگر در خانواده‌ای دختری با ژن‌نمود ناخالص متولد شود، ممکن است والدین ژن‌نمودهای ناخالص داشته باشند.

۳) اگر در خانواده‌ای پسری با ژن‌نمود خالص متولد شود، ممکن است والدین رخ‌نمودهای متفاوتی داشته باشند.

۴) اگر در خانواده‌ای پسری با ژن‌نمود متفاوت از والدین متولد شود، ممکن است والدین رخ‌نمودهای یکسانی داشته باشند.

۸- کدام گزینه در خصوص مهندسی بافت، صحیح است؟

۱) در آن فقط از یاخته‌های بنیادی‌ای استفاده می‌شود که حالت جنینی و یا بالغ دارند.

۲) می‌تواند با استفاده از یاخته‌های بنیادی جنینی، همهٔ انواع یاخته‌های جنین را در آزمایشگاه تولید نماید.

۳) همانند مهندسی پروتئین، ضمن بهره‌بردن از بیوانفورماتیک، همواره بدون تغییر در توالی ژن(ها) انجام می‌شود.

۴) پژوهشگران این حیطه می‌توانند از یاخته‌های مغز استخوان طی شرایطی بافتی بسازند که یاخته‌هایش در بدن انسان فاقد قابلیت تقسیم‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به تغییر(های) رخ‌داده در محتوای وراثتی یک فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، چه تعداد از موارد زیر در این فرد نسبت به فرد کاملاً سالم افزایش می‌یابد؟

الف) تعداد آمینواسیدهای والین موجود در برخی زنجیره‌های پروتئین هموگلوبین

ب) تعداد حرکات ریبوزوم بر روی رنای پیک ساخته‌شده از رونویسی ژن جهش‌یافته

ج) تعداد حلقه‌های آلی موجود در ساختار رشتهٔ رمزگذار ژن یکی از انواع زنجیره‌های هموگلوبین

د) تعداد پیوندهای سست برقرارشده بین دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ ژن مربوط به ساخت زنجیرهٔ بتا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای وقتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. کدام عبارت دربارهٔ این جاندار درست است؟

۱) همانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی، از ترکیبات هیدروژن‌دار به عنوان منبع الکترون فتوسنتز استفاده می‌کند.

۲) برخلاف باکتری‌های گوگردی سبز، در طی واکنش‌های فتوسنتز مولکول‌های حاوی انرژی تولید و مصرف می‌شوند.

۳) برخلاف جلبک‌های فتوبیوراکتورها، افزایش نسبت ATP به ADP، آنزیم‌های نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای را مهار می‌کند.

۴) همانند هر باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، از الکترون‌های برانگیختهٔ کلروفیل a در ساخت ترکیبات نوکلئوتیدی استفاده می‌کند.

۱۱- براساس مطالب کتاب درسی و با توجه به مراحل تنظیم بیان ژن در بدن انسان، کدام مورد را می‌توان فقط به یکی از مراحل تنظیم بیان ژن نسبت داد؟

۱) اتصال دو نوکلئیک اسید واجد قند ریبوز به یکدیگر

۲) خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)

۳) تغییر موقعیت تعدادی مولکول پروتئینی فاقد جایگاه فعال در ارتباط با مولکول دنا (DNA)

۴) قرارگیری پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند اشتراکی

۱۲- دربارهٔ ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، کدام مورد زیر درست است؟

۱) در شرایطی که ژن B در مغز موش مادر بیان شود، امکان بروز رفتار مراقبتی در موش ماده فراهم می‌شود.

۲) فقط به دنبال فعالیت یک ژن خاص در مغز موش ماده، فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد و این رفتار غریزی بروز می‌یابد.

۳) در شرایطی که موشِ مادر بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را نادیده بگیرد، به طور حتم رفتار وارسی نوزادان و مراقبت مادری را نشان نداده است.

۴) در صورت بروز نوعی جهش در ژن B، به طور حتم تولید پروتئین حاصل از آن که منجر به فعال‌شدن ژن‌های دیگر می‌شود متوقف می‌گردد.

۱۳- با توجه به سطوح ساختاری نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد و ویژگی‌هایی که در زیر مطرح شده است، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟

الف) تشکیل پیوند بین اتم‌هایی در گروه‌های آمینی و کربوکسیلی

ب) تشکیل ساختاری از الگوهای صفحه‌ای و یا مارپیچی

ج) تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدهای مشابه

د) تاخوردگی در رشتهٔ پلی‌پپتیدی

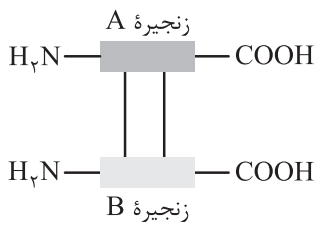
۱) مورد «د» وجه تمایز دومین و سومین سطح ساختاری است.

۲) مورد «الف» وجه تمایز سطح ساختاری نخست و دوم است.

۳) مورد «ب» وجه شباهت دومین و سومین سطح ساختاری است.

۴) مورد «ج» وجه شباهت نخستین سطح و آخرین سطح ساختاری این پروتئین است.

۱۴- نوعی بیماری انسانی به دلیل عدم ساخت مولکول زیر رخ می‌دهد که در افراد مبتلا می‌توان با دریافت آن بیماری را کنترل کرد. کدام گزینه دربارهٔ روش‌های مختلف تولید این دارو به درستی بیان شده است؟



۱) برای تولید هر مولکول آن ، ژن زنجیرهٔ A و B همواره توسط بیش از یک آنزیم رونویسی می‌شوند.

۲) در مهندسی ژنتیک، به طور حتم از یک نوع آنزیم برش‌دهنده برای تولید آن استفاده می‌شود.

۳) در هر مرحله از تولید آن در مهندسی ژنتیک از نوعی آنزیم باکتریایی استفاده می‌شود.

۴) با کمک روش‌های زیست فناوری نوین امکان تولید مولکول فعال فراهم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- به منظور تأمین آب مورد نیاز برای رشد لارو حشرات در دانهٔ نخود لازم است کدام‌یک از گزینه‌های زیر رخ دهد؟

۱) به صورت موقتی ذره‌ای باردار با دریافت الکترون ساخته شود.
۲) تجزیهٔ یون اکسیژن توسط کانال‌های پروتون صورت گیرد.
۳) سیانید جایگاه فعال نوعی آنزیم زنجیرهٔ انتقال الکترون را اشغال کند.
۴) الکترون‌های $FADH_2$ از همهٔ اعضای زنجیرهٔ انتقال الکترون عبور کند.

۱۶- دربارهٔ مراحل ساخت یک پلی‌پپتید توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر tRNA که از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، برای نخستین بار در مرحلهٔ طویل‌شدن وارد بخشی از ساختار ریبوزوم شده است.
۲) هر tRNA که حداکثر در دو جایگاه رناتن مشاهده می‌شود، با جداشدن از آمینواسید(ها) در پی جابه‌جایی رناتن به جایگاه E وارد می‌شود.
۳) هر tRNA که از هر سه جایگاه ریبوزوم کامل و فعال می‌گذرد، ابتدا با برقراری نوعی پیوند با کدون موجود در جایگاه A، وارد ریبوزوم می‌شود.
۴) هر tRNA که هم‌زمان با نوعی پروتئین در رناتن حضور دارد، در پی خروج از رناتن موجب آزادشدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شود.

۱۷- با توجه به فرایندهای مهندسی ژنتیک که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد زیر نادرست است؟ (آنزیم EcoR۱ را به عنوان آنزیم برش‌دهنده در نظر بگیرید.)

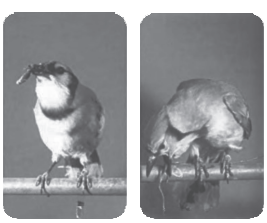
۱) بلافاصله بعد از مرحلهٔ تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار دو قطعه دنای خطی، بین برخی اجزای تشکیل‌دهندهٔ باکتری، فاصله ایجاد می‌گردد.
۲) پیش از مرحلهٔ توقف رشد بسیاری از باکتری‌ها در محیط کشت حاوی آمپی‌سیلین، ممکن است استفاده از شوک الکتریکی در محیط کشت مناسب لازم باشد.
۳) در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب، نوعی کاتالیزور با فعالیت بسپارازی، تمام انواع پیوندهای شکسته‌شده در مرحلهٔ قبل را مجدداً ایجاد می‌کند.
۴) بلافاصله قبل از بیان برخی ژن‌های فام‌تن کمکی در باکتری‌های تراژنی، نوعی آنزیم توالی ویژه‌ای از دنای حلقوی باکتری را شناسایی می‌کند.

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ زنده‌ای که دنای خطی وجود ..... .»

۱) ندارد، دنای اصلی می‌تواند به غشای پلاسمایی متصل گردد
۲) دارد، همانندسازی دوجهتی دنای هسته‌ای دیده می‌شود
۳) ندارد، پروتئین‌سازی هم‌زمان با رونویسی رخ می‌دهد
۴) دارد، مولکول‌های وراثتی محصورشده در غشا، مشاهده می‌شود

۱۹- شکل زیر یکی از انواع رفتارهای یادگیری را نشان می‌دهد. کدام گزینه مشخصهٔ این جانور و رفتار بروزیافته را به درستی بیان می‌کند؟



۱) زاده‌های این جانور، برای به دست آوردن غذا فقط نوعی یادگیری مشابه همین رفتار از خود بروز می‌دهند.
۲) همانند رفتار شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، دفعات بروز رفتار به دلیل مضربودن برای جانور کاهش می‌یابد.
۳) برخلاف رفتار جوجه‌غاز پس از بیرون‌آمدن از تخم، تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل فرد مؤثر است.
۴) همانند رفتار کلاغ در جمع‌کردن نخ متصل به گوشت، جانور اساس ژنی انجام این رفتار را داشته و از تجربه برای تغییر آن بهره می‌برد.

۲۰- دربارهٔ مقایسهٔ گونه‌ها با استفاده از شواهدی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام موارد زیر درست است؟

الف) ویژگی‌های خاص افراد یک گونه به دلیل ژن‌هایی است که در محتوای ژنی آن گونه مشاهده می‌شود.
ب) توالی‌های حفظ‌شده می‌توانند بخش‌های مشابه در توالی دنای افراد متعلق به یک اجتماع باشند.
ج) اگر به دنبال رده‌بندی، جانداران دو گونه در یک گروه قرار بگیرند، خویشاوندی نزدیکی با هم دارند.
د) وجود ژن‌های مشترک بین گونه‌های مختلف می‌تواند نشان‌دهندهٔ قدیمی‌تربودن آن ژن‌ها باشد.

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

۲۱- کدام عبارت در ارتباط با رفتارهای زادآوری مطرح‌شده در کتاب درسی صادق است؟

۱) طاووس ماده همانند قمری خانگی ماده، به تنهایی به پرورش و نگه‌داری زاده‌ها می‌پردازد.
۲) طاووس نر برخلاف جیرجیرک نر، با انجام نوعی رفتار زادآوری، سبب برهم‌خوردن تعادل ژنی جمعیت می‌شود.
۳) رفتار انتخاب جفت در گوزن ماده مشابه هر جیرجیرک ماده، به منظور افزایش تعداد زاده‌های سالم صورت گرفته است.
۴) در جمعیت کبوترها و طاووس‌ها، جانوری که انتخاب جفت می‌کند، می‌تواند در تأمین مواد مغذی مورد نیاز زاده مؤثر باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«**تنفس نوری** ..... **واکنش‌های تثبیت کربن در گیاه گل رز**، ..... .»

۱) همانند ـ با مصرف ریبولوزبیس‌فسفات آغاز می‌شود
۲) برخلاف ـ در دو نوع اندامک درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود
۳) برخلاف ـ بدون تولید انرژی زیستی ATP انجام می‌گیرد
۴) همانند ـ به‌نوعی به وجود نور در محیط وابستگی دارد

۲۳- در بررسی نوعی صفت که در صورت فقدان عامل انعقادی شمارهٔ هشت، علائم نوعی بیماری در فرد بروز می‌کند. با فرض ممکن‌بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟

۱) تولد دختر سالم از مادر بیمار
۲) تولد پسر بیمار از پدر سالم
۳) تولد دختر بیمار از پدر سالم
۴) تولد پسر سالم از مادر ناقل بیماری

۲۴- در یاخته‌های گیاهی دو اندامک مختلف می‌توانند مولکول‌های پرانرژی ATP را بسازند. کدام گزینه دربارهٔ این ساختارها به نادرستی بیان شده است؟

۱) همهٔ زنجیره‌های انتقال الکترون آن‌ها توانایی تغییر غلظت یون هیدروژن را در حداقل بخشی از اندامک دارند.
۲) محل مصرف و تولید نوعی مولکول پنج‌کربنه در آن‌ها با محل تولید مولکول‌های ATP یکسان است.
۳) می‌توانند توسط نوعی پروتئین، نوعی مولکول آلی را از هر دو غشای درونی و بیرونی خود عبور دهند.
۴) در درونی‌ترین فضای فقط یکی از آن‌ها، امکان تجزیهٔ نوعی پیوند اشتراکی وجود دارد.

۲۵- به طور معمول، در ..... **نوکلئیک‌اسیدهایی که در سیتوپلاسم استرپتوکوکوس نومونیا دیده می‌شوند،** ..... .

۱) همهٔ ـ دو انتها از طریق پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند
۲) بعضی از ـ ستون‌های نردبان توسط پیوند اشتراکی کنار هم قرار گرفته‌اند
۳) همهٔ ـ در ساختار هر واحد تکرارشونده، مولکول قند پنج‌کربنه قابل مشاهده است
۴) بعضی از ـ مقدار برابری از مولکول‌های تک‌حلقه‌ای و دوحلقه‌ای در هر رشته دیده می‌شود

۲۶- کدام مورد در خصوص عواملی که با وجود انتخاب طبیعی، سبب حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شوند، صحیح است؟

۱) همهٔ آن‌ها، برای اثر بر گوناگونی، نیاز به ناخالص‌بودن ژنوتیپ دارند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، با ایجاد دگرهٔ جدید سبب نوترکیبی می‌شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، تنها در طی فرایندهای مربوط به تولیدمثل جنسی روی می‌دهند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها، با جابه‌جایی دوطرفهٔ فامینک‌های خواهری همراه‌اند.

۲۷- کدام گزینه، در ارتباط با نوعی جاندار پریاخته‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی دوازدهم که درون خود ساختاری با ظاهری مشابه یاخته‌های دندریتی انسان داشته و قابلیت فتوسنتز را به واسطهٔ کلروپلاست‌های نواری‌شکل دارد، به درستی بیان شده است؟

۱) در پی عبور نور از منشور، حداکثر جذب نور را در طیفی از نور مرئی دارد که رنگیزهٔ اصلی حاضر در کلروپلاست‌های این جاندار به همان رنگ می‌باشد.
۲) در پی تغییر محل فتوسنتز جاندار از محل واجد نور بنفش به محیطی با نور قرمز، تنوع رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور در کلروپلاست‌های آن کاهش پیدا می‌کند.
۳) در پی قرارگیری جاندار در محیطی که رنگیزهٔ مؤثر در بهبود کارکرد مغز حداکثر انعکاس نور را دارد، تجمع جاندارانی با فام‌تن اصلی حلقوی اطراف آن امکان‌پذیر نیست.
۴) در پی عبور نور از منشور، تجمع باکتری‌های هوازی در محل تابش نور نارنجی به علت فعالیت حداکثری رنگیزه‌هایی است که جذب نوری خود را در طول موجی کوتاه‌تر از سایر رنگیزه‌ها شروع می‌کنند.

۲۸- با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی دربارهٔ کاربرد زیست‌فناوری در کشاورزی، کدام مورد زیر ممکن است در فرایند تولید گیاه پنبهٔ مقاوم به آفت و یا پس از آن مشاهده شود؟

۱) انتقال مولکول‌های غیرفعال نوعی سم به هستهٔ یاختهٔ گیاهی
۲) فعال‌شدن پیش‌سم غیرفعال تحت تأثیر آنزیم‌های گیاهی
۳) عدم نفوذ حشره به غوزهٔ گیاه تراژنی با وجود خوردن بخشی از آن گیاه
۴) تولید پروتئین غیرفعال توسط نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای در مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای

۲۹- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«**همهٔ جهش‌های کوچکی که در تغییر** ..... **نقش دارند، به طور قطع** ..... .»

۱) تعداد پیوندهای پپتیدی محصول نهایی ژن ـ تعداد نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ مادهٔ وراثتی را افزایش یا کاهش می‌دهند
۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ـ بر تغییر چارچوب خواندن کدون‌ها در هنگام ترجمه بی‌تأثیر هستند
۳) اندازهٔ رونوشت حاصل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۲ ـ منجر به افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌شوند
۴) ترتیب قرارگیری آمینواسیدها طی فرایند ترجمه ـ منجر به ایجاد رنای پیک غیرطبیعی می‌شوند

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در کیسه‌های غشایی موجود در سبزدیسهٔ میانبرگ گیاه رز، نوعی رنگیزهٔ فتوسنتزی که ..... .»

۱) هم در مرکز واکنش و هم در آنتن‌های گیرندهٔ نور حضور دارد، در سیانوباکتری‌ها نیز یافت می‌شود

۲) به مقابلهٔ راکیزه با رادیکال‌های آزاد کمک می‌کند، قادر به جذب طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است

۳) بخش سبز نور مرئی را بازتاب می‌کند، در محدودهٔ ۵۰۰ ـ ۶۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارد

۴) رنگیزهٔ اصلی در فتوسنتز است، در محدودهٔ ۴۰۰ ـ ۵۰۰ نانومتر جذب نور بیشتری از رنگیزه‌های موجود در کروموپلاست دارد

۳۱- با فرض ازدواج مردی مبتلا به بیماری هموفیلی و فنیل‌کتونوری با زنی که سالم است، فرزندی با ژنوتیپ مشابه پدر خود متولد گردیده است. در خصوص تولد سایر فرزندان این زوج کدام موارد زیر محتمل خواهد بود؟

الف) دختری با توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

ب) پسری با رخ‌نمود (فنوتیپ) مشابه مادر

ج) دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص

د) پسری مبتلا به فقط یکی از بیماری‌ها

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

۳۲- برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است و تعداد فراوانی سبزدیسه دارد. کدام مورد زیر در خصوص ساختار برگ گیاهان گلدار مطرح‌شده در کتاب درسی، صادق است؟

۱) در تک‌لپه‌ای‌ها که رگبرگ‌ها در تماس با یاخته‌های مکعبی‌شکل میانبرگ‌اند، نسبت به گیاهان دولپه‌ای، آوندهای مرده به روپوست زیرین نزدیک‌تر هستند.

۲) در دولپه‌ای‌ها که دو ردیف یاختهٔ میانبرگ، عمود بر روپوست رویی سازمان یافته‌اند، برخلاف گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌ها ساختار موازی با یکدیگر دارند.

۳) در دولپه‌ای که دسته‌های آوندی در نیمهٔ تحتانی برش برگ قرار گرفته است، همانند گیاهان تک‌لپه‌ای، از روپوست زیرین تعرق بیشتری انجام می‌پذیرد.

۴) در تک‌لپه‌ای که در زیر روپوست رویی فضا(ها)ی خالی وجود دارد، نسبت به گیاهان دولپه‌ای، میزان کلروپلاست در هر یک از یاخته‌های میانبرگ بیشتر است.

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌هایی از بدن انسان که ارتباط میان نسل‌ها را برقرار می‌کنند، طی نخستین مرحلهٔ ..... .»

۱) رونویسی، تشکیل و شکسته‌شدن پیوندهای اشتراکی در درون هسته قابل مشاهده است

۲) ترجمه، با اتصال زیرواحدهای رناتن به یکدیگر، توالی مکمل رمزهٔ آغاز به آن وارد می‌شود

۳) همانندسازی فام‌تن‌ها، با گسسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، ساختارهای Y مانند شکل می‌گیرند

۴) ترجمه، زیرواحد بزرگ رناتن پس از اتصال به رنا، توسط بخش‌هایی از آن به سوی رمزهٔ آغاز هدایت می‌گردد

۳۴- یاخته‌های گیاهی نمی‌توانند بدون انرژی زنده بمانند، بنابراین برای رشد و فعالیت خود نیازمند انرژی زیستی‌اند. با توجه به روش‌هایی که برای تأمین انرژی مورد نیاز خود، در فقدان یا کمبود اکسیژن انجام می‌دهند، کدام مورد ویژگی مشترک این روش‌ها را در یک یاختهٔ گیاهی نشان می‌دهد؟

۱) ترکیب نهایی قندکافت، الکترون‌های خود را با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی مبادله می‌کند.

۲) هم‌زمان با آزادشدن یک مولکول کربن دی‌اکسید، پذیرندهٔ نهایی الکترون ایجاد می‌شود.

۳) تولید شکل رایج انرژی زیستی هم‌زمان با آزادسازی انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH رخ می‌دهد.

۴) با تولید یک مولکول بدون فسفات از ترکیب دوفسفاته، انرژی لازم برای تولید ترکیباتی فسفات‌دار فراهم می‌شود.

۳۵- مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌هایی که مولکول(های) پروتئینی متصل‌شونده به دنا، فرایند رونویسی را ممکن می‌کنند، کدام است؟

۱) با تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی، بخش‌هایی از مولکول دنا را کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌دهند.

۲) دوراهی‌های همانندسازی در هر مولکول دنای آن‌ها هم می‌توانند از هم دور شده و هم می‌توانند به هم نزدیک شوند.

۳) بین هر دو ژن پروتئین‌ساز موجود در دنای اصلی خود، توالی بین ژنی قرار داده‌اند.

۴) در طی شرایطی همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶- با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) aaBBCC شباهت کم‌تری دارد؟

۱) aaBbCc ۲) AAbbcc ۳) AABBCC ۴) Aabbcc

۳۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در غشای تیلاکوئید، ناقل الکترونی که با ..... لایهٔ سازندهٔ غشا در تماس است، مستقیماً از فتوسیستمی الکترون می‌گیرد که ..... .»

الف) دو ـ انرژی لازم برای فعالیت هر پمپ هیدروژنی درون یاخته را فراهم می‌کند

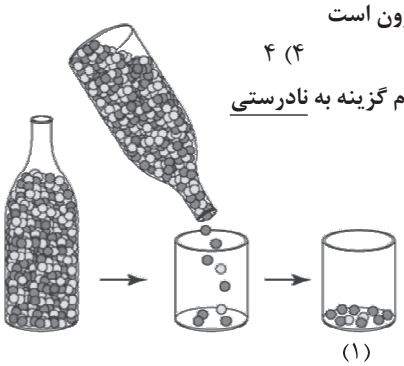
ب) یک ـ فقط در سبزینه‌های مرکز واکنش آن، الکترون‌ها از مدار خود خارج می‌شوند

ج) دو ـ الکترون‌های مولکول‌های آب پس از عبور از آنتن‌ها، به مرکز واکنش آن وارد می‌شوند

د) یک ـ فقط در صورت برخورد پرتویی با طول موج نور مرئی قادر به برانگیخته‌کردن الکترون است

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- شکل زیر نشان‌دهندهٔ یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت‌هاست. با توجه به آن، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



(۱)

۱) هر اللی که بیشترین فراوانی را در شکل ۱ دارد، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

۲) امکان وقوع حالتی مثل شکل مقابل، به نوعی در پی یکی دیگر از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل وجود دارد.

۳) با گذشت زمان امکان افزایش تنوع دگره‌ای در جمعیت باقی‌مانده توسط عواملی وجود دارد.

۴) در صورت وقوع آمیزش غیرتصادفی، می‌توان انتظار افزایش اندازهٔ جمعیت باقی‌مانده را داشت.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، درخصوص انواع رفتارهای جانوری، کدام موارد زیر درست است؟

الف) در رفتار غذایابی، جانور ممکن است غذایی مصرف کند که محتوای انرژی چندانی ندارد.

ب) در رفتار رکود تابستانی، جانور سوخت‌وساز خود را فقط در صورت کمبود مواد غذایی کاهش می‌دهد.

ج) در رفتار قلمروخواهی، ممکن است جانور صاحب قلمرو، برای بیرون‌راندن جانور مزاحم به آن حمله کند.

د) در رفتار مهاجرت، همواره جانوران مهاجر، با استفاده از تجربهٔ مهاجرت قبلی خود، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند.

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

۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از رونویسی در اوگلنا که طی آن ..... .»

۱) پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود، در تمام طول این مرحله رنابسپاراز با دو رشتهٔ دنا و رنای ساخته‌شده در تماس است

۲) رنای تازه‌ساخت در تمام طول خود با دنا در تماس است، در محل فعالیت آنزیم، هر باز آلی، با باز آلی مکمل خود، پیوند هیدروژنی برقرار کرده است

۳) توالی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شود، سه رشتهٔ نوکلئوتیددار با آنزیم رنابسپاراز در تماس قرار دارد

۴) پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند، نوعی پیوند بین ریبونوکلئوتیدها شکسته می‌شود

۴۱- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«عاملی که در مهندسی پروتئین (و یا مهندسی ژنتیک) ساخته شده و ..... نوع طبیعی یا قدیمی آن ..... .»

الف) در تجزیهٔ پلی‌ساکاریدها به قطعات کوچک‌تر در شوینده‌ها نقش دارد، در مقایسه با ـ در لولهٔ گوارش انسان، در پاسخ به افزایش دما با سرعت کم‌تری غیرفعال می‌شود

ب) یاخته‌های بدن را نسبت به عامل بیماری کزاز مقاوم می‌کند، نسبت به ـ به طور حتم باعث بروز علائم عامل بیماری در بدن نمی‌شود

ج) در ساختار خود جایگاهی برای رشته‌های فیبرین دارد، همانند ـ در کاهش احتمال بروز سکتهٔ قلبی همانند افزایش رهاشدن ترکیبات فعال از گرده نقش ایفا می‌کند

د) منجر به ایجاد یاخته‌های خاطرهٔ حساس به ویروس هپاتیت B می‌شود، برخلاف ـ به دنبال انتقال پروتئین پادگن سطح ویروس، به ویروسی غیر بیماری‌زا تولید می‌شود

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۴۲- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟

۱) در همهٔ افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.

۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.

۳) دو نوع کربوهیدرات با حضور دو نوع دگرهٔ (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

۴) وجود پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز به طور حتم وابسته به حضور دو دگرهٔ (الل) یکسان است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳- طی مراحل مختلف فتوسنتز در یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه ذرت، واکنش احیا (کاهش) نوعی ترکیب آلی حاوی دو نوکلئوتید و فسفات‌دار، برخلاف اکسایش آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

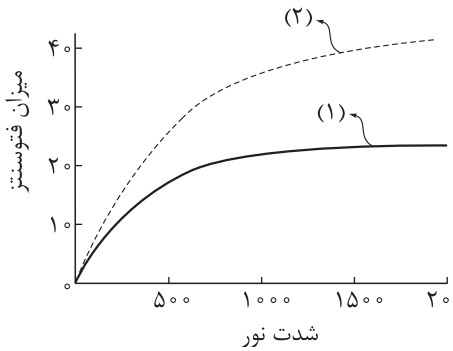
۱) طی واکنش‌های تیلاکوئیدی رخ می‌دهد.
۲) با مصرف یون پروتون همراه می‌باشد.
۳) در فضای بسترهٔ کلروپلاست صورت می‌گیرد.
۴) به صورت غیرمستقیم نیازمند فعالیت روبیسکو است.

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی گونه‌زایی که برای وقوع آن ..... .»

۱) توقف یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی الزامی است، به دنبال جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد
۲) در شرایطی اثر رانش ژنی نقش دارد، در نهایت خزانهٔ ژنی افراد متعلق به یک گونه را از هم جدا خواهد کرد
۳) بروز رویدادهای زمین‌شناختی نقش مهمی دارد، توسط هوگو دووری مورد مطالعه قرار گرفت
۴) خطای کاستمانی نقش مهم و اولیه را دارد، سبب جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک زیستگاه می‌شود

۴۵- شکل زیر، اثر شدت نور بر میزان فتوسنتز در دو گیاه را نشان می‌دهد. چند مورد زیر مقایسهٔ درستی از این دو گیاه را بیان می‌کند؟



الف) گیاه ۱ نسبت به گیاه ۲، می‌تواند در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور، به مقدار زیادی مولکول‌های پنج‌کربنی ناپایدار ایجاد کند.

ب) گیاه ۲ همانند گیاه ۱، می‌تواند در میزان بسیار بالای کربن دی‌اکسید جوّ، مقدار فتوسنتز خود را به طور پیوسته افزایش دهد.

ج) گیاه ۲ برخلاف گیاه ۱، با مصرف انرژی در یاختهٔ غلاف آوندی، ترکیب شش‌کربنه با دو فسفات تولید می‌کند.

د) گیاه ۱ نسبت به گیاه ۲، در میزان بسیار پایین کربن دی‌اکسید جوّ، مقدار فتوسنتز بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله نوزدهم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۶/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره دو

فیزیک	شیمی	بودجه‌بندی دروس
فیزیک (۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۵	شیمی (۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۲۳	

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

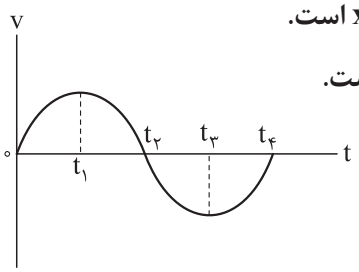
آزمون جامع دوازدهم

(با تأکید بر متن، تمرین‌ها و فعالیت‌های کتاب درسی)

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



الف) اندازهٔ شتاب متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 در حال کاهش است.

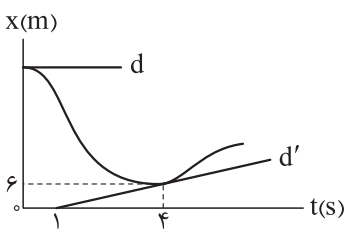
ب) بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_3 در خلاف جهت محور x است.

پ) بردار شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_4 در خلاف جهت محور x است.

ت) شتاب متحرک در لحظهٔ t_2 برابر صفر است.

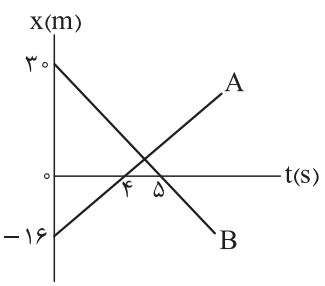
۱) الف و پ
۲) الف و ت
۳) ب و پ
۴) ب و ت

۴۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ اول، برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (خط d در لحظهٔ $t_0 = 0\ s$ و خط d' در لحظهٔ $t = 4\ s$ بر نمودار مماس‌اند و خط d موازی محور t است.)



۱) $0/5\vec{i}$
۲) $-0/5\vec{i}$
۳) $0/75\vec{i}$
۴) $-0/75\vec{i}$

۴۸- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. مکان همرسی دو متحرک برحسب متر کدام است؟



۱) ۲/۴
۲) ۲/۶
۳) ۳/۴
۴) ۳/۶

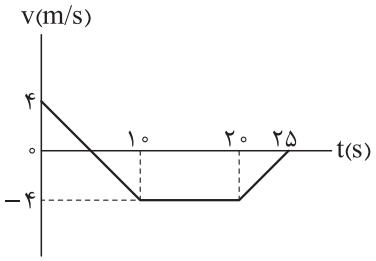
۴۹- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در مکان‌های $x_1 = 10\ m$ و $x_2 = 19\ m$ به ترتیب برابر $4\ m/s$ و $5\ m/s$ باشد، سرعت متحرک در مکان $x_3 = 30\ m$ برابر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶
۲) ۸
۳) $\sqrt{30}$
۴) $2\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات

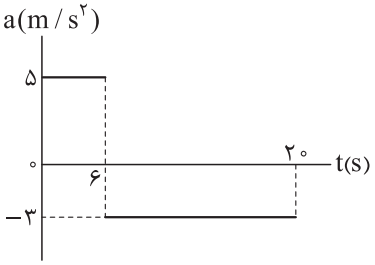
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در این ۲۵ s چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲
۲) ۲/۴
۳) ۲/۶
۴) ۲/۸

۵۱- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در مبدأ زمان از مبدأ مکان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰\ s$ برحسب متر کدام است؟



۱) $۲۶۴\vec{i}$
۲) $۲۱۶\vec{i}$
۳) $-۲۶۴\vec{i}$
۴) $-۲۱۶\vec{i}$

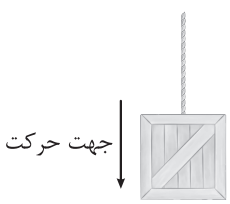
۵۲- دو گوی هم‌حجم A و B را از بالای برجی هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر جرم گوی A، ۳ برابر جرم گوی B باشد و نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد، به ترتیب از راست به چپ، کدام گوی زودتر و کدام گوی با تندی بیشتری به زمین می‌رسد؟

۱) A ،A
۲) B ،B
۳) B ،A
۴) A ،B

۵۳- وزنه‌ای به جرم ۱ kg را به فنری به طول ۳۰ cm که ثابت آن ۲ N/cm است، می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، با شتاب ثابت $۱\ m/s^۲$ متوقف شود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) ۲۹/۵
۲) ۳۰/۵
۳) ۳۴/۵
۴) ۲۵/۵

۵۴- در شکل زیر، جعبه‌ای به جرم ۴۰ kg با شتاب ثابت $۲\ m/s^۲$ به صورت تندشونده رو به پایین حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جعبه ۱۰۰ N باشد، اندازهٔ نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

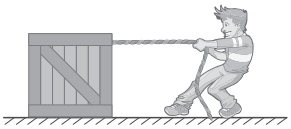


۱) ۲۲۰
۲) ۲۸۰
۳) ۳۲۰
۴) ۳۸۰

محل انجام محاسبات

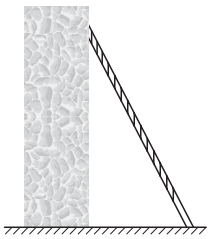
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵- در شکل زیر، اگر شخص جعبهٔ ۸۰ کیلوگرمی را با نیروی افقی $F = ۵۰۰\ N$ از حال سکون به حرکت در آورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۵ باشد، اندازهٔ تکانهٔ جسم ۲ s پس از شروع حرکت به چند کیلوگرم متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



۱) ۱۰۰
۲) ۲۰۰
۳) ۵۰۰
۴) ۱۰۰۰

۵۶- در شکل زیر، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان ۰/۷۵ است. در آستانهٔ سُرخوردن نردبان، اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند برابر اندازهٔ نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند است؟



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

۵۷- اگر جرم ماهواره‌ای $۴۵۰\ kg$ باشد، وزن آن در ارتفاع ۹۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین چند نیوتون است؟ (شعاع زمین $۶۴۰۰\ km$ و شتاب گرانش در سطح زمین $۱۰\ N/kg$ است.)

۱) ۷۲
۲) ۲۰۰
۳) ۷۲۰
۴) ۲۰۰۰

۵۸- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۵\cos(۱۰\pi t)$ است. شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۴۰}\ s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$

۱) $۵\sqrt{۲}\ \vec{i}$
۲) $-۵\sqrt{۲}\ \vec{i}$
۳) $۲۵\sqrt{۲}\ \vec{i}$
۴) $-۲۵\sqrt{۲}\ \vec{i}$

۵۹- جسمی به جرم m به فنری متصل شده و با دورهٔ تناوب ۲ s نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم ۲ kg افزایش یابد، دورهٔ تناوب آن ۳ s می‌شود. m چند کیلوگرم است؟

۱) ۱
۲) ۱/۲۵
۳) ۱/۶
۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰- دامنهٔ نوسان یک نوسانگر جرم ـ فنر در حرکت هماهنگ ساده $۰/۱\ m$ و ثابت فنر آن $۱۰۰\ N/m$ است. انرژی مکانیکی این نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۶۱- طول آونگ‌های سادهٔ A، B، C و D که از ریسمانی افقی آویزان هستند، در جدول زیر نوشته شده است. اگر در ریسمان نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $۳\ rad/s$ تا $۶\ rad/s$ ایجاد شود، کدام آونگ‌ها به تشدید درمی‌آیند؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

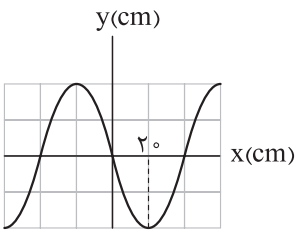
آونگ	A	B	C	D
طول (cm)	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰

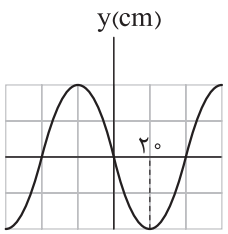
۱) A، B و C ۲) B، C و D
۳) B و C ۴) A، B، C و D

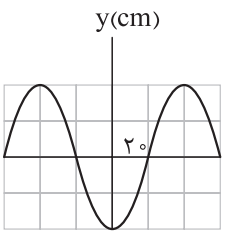
۶۲- فنری به جرم $۰/۶\ kg$ و طول $۴\ m$ را با نیروی $۲/۴\ N$ می‌کشیم. اگر موج عرضی با بسامد $۲\ Hz$ در طول فنر منتشر شود، طول موج آن چند متر است؟

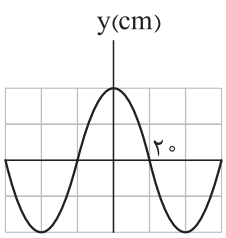
۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۴

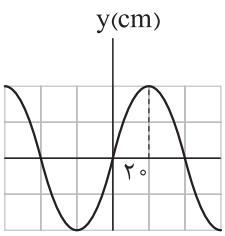
۶۳- نقش یک موج عرضی که در ریسمان کشیده‌شده‌ای با سرعت $۴\ m/s$ در جهت محور x منتشر شده، در مبدأ زمان به شکل زیر است. نقش موج در لحظهٔ $t = ۰/۰۵\ s$ به صورت کدام شکل است؟



۱)


۲)


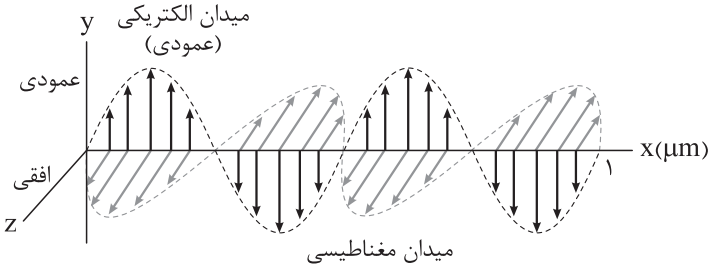
۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴- نقش موج الکترومغناطیسی منتشرشده در خلأ در لحظه‌ای به شکل زیر است. به ترتیب، این موج در کدام جهت منتشر می‌شود، و در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟



۱) در جهت محور x، نور مرئی

۲) در جهت محور x، فروسرخ

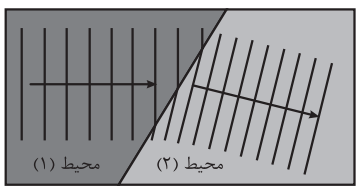
۳) در خلاف جهت محور x، نور مرئی

۴) در خلاف جهت محور x، فروسرخ

۶۵- یک موج صوتی با توان $1/6\times10^{-4}\ W$ از صفحه‌ای با مساحت $4\ m^2$ در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد. تراز شدت صوت عبوری از این صفحه چند دسی‌بل است؟ ($I_0=10^{-12}\ W/m^2$ و $\log 2=0/3$)

۱) ۵۴ ۲) ۵۶ ۳) ۷۴ ۴) ۷۶

۶۶- شکل زیر طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و آب کم‌عمق در تشت موج را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، تندی انتشار امواج سطحی و عمق آب در کدام محیط بیشتر است؟



۱) محیط (۱)، محیط (۱)

۲) محیط (۱)، محیط (۲)

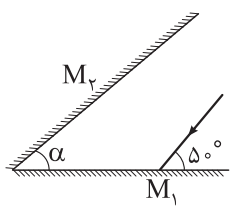
۳) محیط (۲)، محیط (۱)

۴) محیط (۲)، محیط (۲)

۶۷- دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده و فاصلهٔ او از صخرهٔ نزدیک‌تر ۲۴۰ m است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۱/۵ s و صدای پژواک دوم را ۱ s بعد از پژواک اول می‌شنود. به ترتیب از راست به چپ، تندی صوت در هوا چند متر بر ثانیه و فاصلهٔ دو صخره چند متر است؟

۱) ۳۲۰، ۴۰۰ ۲) ۳۲۰، ۶۴۰ ۳) ۳۴۰، ۴۰۰ ۴) ۳۴۰، ۶۴۰

۶۸- در شکل زیر، زاویهٔ بین دو آینه چند درجه باشد تا اولین پرتوی بازتابیده از آینهٔ M_2 بر پرتوی تابش به این آینه منطبق گردد؟



۱) ۲۰

۲) ۳۰

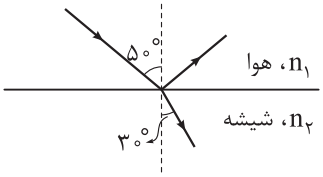
۳) ۴۰

۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹- در شکل زیر، نور فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. به ترتیب، زاویهٔ بین پرتو شکست و پرتو بازتابش چند درجه و ضریب شکست شیشه کدام است؟ $(\sin ۵۰^\circ = ۰/۷۵ \text{ و } n_۱ = ۱)$



۱) $\frac{۴}{۳}$، ۸۰°
۲) $\frac{۳}{۲}$، ۸۰°
۳) $\frac{۴}{۳}$، ۱۰۰°
۴) $\frac{۳}{۲}$، ۱۰۰°

۷۰- توان یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ W، بازدهٔ آن ۵ درصد و ۱ درصد از نور تابشی آن دارای طول موج ۶۰۰ nm است. در هر دقیقه چه تعداد فوتون با این طول موج از لامپ گسیل می‌شود؟ $(h = ۶\times۱۰^{-۳۴} J.s \text{ و } c = ۳\times۱۰^{۸} m/s)$

۱) $۱۰^{۱۹}$
۲) $۱۰^{۲۱}$
۳) ۲×۱۰^{۱۹}
۴) ۲×۱۰^{۲۱}

۷۱- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، با افزایش شمارهٔ مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن‌ها به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

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

۷۲- در هیدروژن اتمی، گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱ (nm)^{-۱})$

۱) ۳۲۰
۲) ۴۰۰
۳) ۴۲۰
۴) ۷۲۰

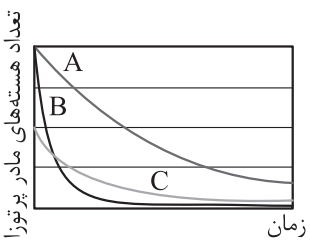
۷۳- در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدورژن، بسامد فوتون گسیل‌شده چند هرتز است؟
$(E_R = ۱۳/۶ eV \text{ و } h \simeq ۴\times۱۰^{-۱۵} eV.s)$

۱) $۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۴}$
۲) $۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۵}$
۳) $۸/۵\times۱۰^{۱۴}$
۴) $۸/۵\times۱۰^{۱۵}$

۷۴- نپتونیم $^{۲۳۷}_{۹۳}Np$ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α، β^-، α و α صورت می‌گیرد، پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، تعداد نوترون‌های هستهٔ نهایی کدام است؟

۱) ۸۶
۲) ۸۷
۳) ۱۳۷
۴) ۱۳۹

۷۵- شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونهٔ A، B و C را برحسب زمان نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ نیمه عمر این سه نمونه درست است؟



۱) $T_A > T_C > T_B$
۲) $T_B > T_C > T_A$
۳) $T_A > T_B > T_C$
۴) $T_C > T_B > T_A$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

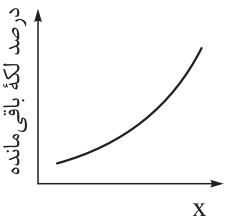
۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) هوای دودآلود و سرامیک جزء مخلوط‌های ناهمگن و پایدار محسوب می‌شوند.
۲) مخلوط آب و چربی یک کلوئید محسوب می‌شود.
۳) استرهای بلندزنجیر برخلاف اسیدهای چرب، فاقد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود می‌باشند.
۴) سرکهٔ سفید با این‌که اسید ضعیفی محسوب می‌شود، اما پاک‌کنندهٔ خورنده محسوب می‌شود.

۷۷- کدام مطلب در مورد مخلوط‌ها نادرست است؟

۱) با عبور محلول سرم فیزیولوژی از کاغذ صافی، یون‌های سدیم و کلر از آن جدا می‌شوند.
۲) سس مایونز یک کلوئید است و با تاباندن پرتوی نور به آن، مسیر نور در مخلوط قابل مشاهده است.
۳) شیر همانند رنگ پوششی و برخلاف شربت معده، کلوئید است.
۴) آلیاژ طلا و مس، یک محلول جامد است و اتم‌های طلا و مس به طور یکنواخت در ساختار آن پراکنده شده‌اند.

۷۸- برای تعیین عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، در چند آزمایش موارد زیر را تغییر داده‌ایم. چه تعداد از موارد زیر می‌توانند به جای x در نمودار زیر قرار گیرند؟



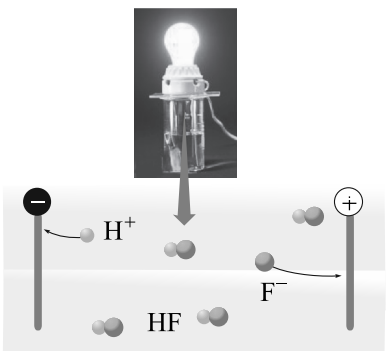
- **دما**
- **درصد پلی‌استر در پارچه**
- **مقدار صابون**
- **درصد آنزیم در صابون**
- **ppm یون کلسیم در آب**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۷۹- کدام مطلب در مورد صابون‌ها و شوینده‌ها نادرست است؟

۱) صابون مراغه به دلیل نداشتن افزودنی‌های شیمیایی، pH بالایی دارد و برای پوست‌های حساس مناسب نیست.
۲) افزودن ترکیبات کلردار به صابون، باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آن می‌شود، اما ممکن است باعث تحریک پوست و آسیب به محیط زیست شود.
۳) نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و مانع از تشکیل رسوب و کاهش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها می‌شوند.
۴) صابون‌های گوگرددار به دلیل داشتن pH بازی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌های معمولی دارند.

۸۰- شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید در آب را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- **اگر به جای محلول HF در شکل، محلول CH_3COOH با غلظت مشابه قرار گیرد، شدت روشنایی لامپ کم‌تر خواهد شد.**
- **در دمای اتاق، محلول ۰/۱ مولار HCl رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول ۰/۱ مولار HF دارد.**
- **محلول اشباع AgCl در دمای اتاق، رسانایی الکتریکی بسیار کم‌تری نسبت به محلول ۰/۱ مولار HF دارد.**
- **اگر به محلول HF در شکل، مقدار کمی NaOH جامد اضافه کنیم، شدت روشنایی لامپ افزایش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱- کدام مطلب درست است؟

۱) طبق مدل آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید (HCl) پیش از انحلال در آب، اسید آرنیوس محسوب نمی‌شود.

۲) با حل‌شدن N_2O_5 در آب، گونه‌هایی تولید می‌شوند که مدل فضا پُرکُن آن‌ها متفاوت است.

۳) محلول HBr در آب همواره رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

۴) هر چه ثابت یونش یک باز بزرگ‌تر باشد، سرعت یونیده‌شدن آن بیشتر است.

۸۲- درصد یونش (α) چهار اسید ضعیف HA، HB، HC و HD در غلظت ۰/۱ مولار در جدول زیر آمده است:

اسید	$\alpha(\%)$
HA	۱/۰
HB	۲/۰
HC	۰/۵
HD	۱/۵

۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول هر یک از این اسیدها را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید (NaOH) با غلظت مناسب مخلوط می‌کنیم. pH محلول نهایی در هر چهار حالت برابر ۵ می‌شود. با توجه به این اطلاعات، غلظت اولیهٔ NaOH در آزمایش مربوط به کدام اسید بیشتر بوده است؟

۱) HA　　۲) HB

۳) HC　　۴) HD

۸۳- کدام مطلب درست است؟

۱) در دمای اتاق کربنیک اسید از نیتروواسید و هیدروفلوئوریک اسید ضعیف‌تر است.

۲) α برای محلول ۰/۱ مولار HCN بزرگ‌تر از محلول ۰/۰۱ مولار آن است.

۳) قبل از نظریهٔ آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های اسیدها و بازها آشنا نبودند.

۴) در مقایسهٔ دو اسید، اسیدی که قدرت اسیدی بیشتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری نیز دارد.

۸۴- در محلولی از یک اسید ضعیف با غلظت 10^{-n} مولار و $pH = 4$، درصد یونش اسید برابر یک درصد است. در ۸۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند گرم اسید وجود دارد؟ (جرم مولی اسید برابر $46\ g.mol^{-1}$ است.)

۱) ۰/۷۳۶　　۲) ۰/۵۰۲　　۳) ۰/۱۸۴　　۴) ۰/۳۶۸

۸۵- محلولی که شامل ۱۶ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید است را در اختیار داریم. اگر pHسنج، pH این محلول را ۱۲/۳ نشان دهد، حجم محلول چند میلی‌لیتر است؟ ($Na = 23 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۰　　۲) ۲۰　　۳) ۴۰　　۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- با بررسی واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ داده‌شده، کدام گزینه درست است؟

$(Ca = ۴۰ , Cl = ۳۵/۵ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

a) $CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

b) $N_۲O_۵(s) + NaOH(aq) \rightarrow NaNO_۳(aq) + H_۲O(l)$

۱) در واکنش a، برای خنثی‌شدن ۴ گرم کلسیم کربنات، ۶ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۲/۳$ مورد نیاز است.

۲) در واکنش a، اگر ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط استاندارد تولید شود، ۰/۱ لیتر اسید با $pH = ۲/۳$ مصرف شده است.

۳) در واکنش b، برای خنثی‌کردن ۵۰۰ میلی‌لیتر باز با $pH = ۱۳$ به ۵/۴ گرم $N_۲O_۵$ نیاز داریم.

۴) برای خنثی‌شدن، ۸۰ میلی‌لیتر اسید واکنش a با $pH = ۲$، ۴۰ میلی‌لیتر باز واکنش b با $pH = ۱۲/۳$ مورد نیاز است.

۸۷- محلولی دارای یون‌های فلوئورید و کلرید است. اگر گاز اوزون ($O_۳$) را از این محلول عبور دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

$Cl_۲ + ۲e^- \rightarrow ۲Cl^-$ $\quad E^\circ = ۱/۳۶ V$

$O_۳ + ۲H^+ + ۲e^- \rightarrow O_۲ + H_۲O$ $\quad E^\circ = ۲/۰۷ V$

$F_۲ + ۲e^- \rightarrow ۲F^-$ $\quad E^\circ = ۲/۸۷ V$

۱) فقط گاز کلر خارج می‌شود.
۲) فقط گاز فلوئور خارج می‌شود.
۳) ابتدا گاز کلر، سپس گاز فلوئور خارج می‌شود.
۴) هم‌زمان هر دو گاز فلوئور و کلر خارج می‌شوند.

۸۸- با توجه به مقادیر پتانسیل‌های کاهشی ارائه‌شده در جدول زیر، چه تعداد از واکنش‌های زیر قابل انجام است؟

$Fe^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Fe(s)$, $E^\circ = -۰/۴۴ V$	$I_۲(s) + ۲e^- \rightarrow ۲I^-(aq)$, $E^\circ = +۰/۵۴ V$
$Sn^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Sn(s)$, $E^\circ = -۰/۱۴ V$	$Sn^{۴+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Sn^{۲+}(aq)$, $E^\circ = +۰/۱۵ V$
$Fe^{۳+}(aq) + e^- \rightarrow Fe^{۲+}(aq)$, $E^\circ = +۰/۷۷ V$	$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightarrow Ca(s)$, $E^\circ = +۰/۳۴ V$

- $Fe^{۳+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow$
- $Cu^{۲+}(aq) + I^-(aq) \rightarrow$
- $Fe^{۲+}(aq) + Sn^{۲+}(aq) \rightarrow$
- $Fe^{۳+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe^{۲+}(aq)$
- $Fe^{۳+}(aq) + I^-(aq) \rightarrow$
- $Sn^{۴+}(aq) + Fe^{۲+}(aq) \rightarrow$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

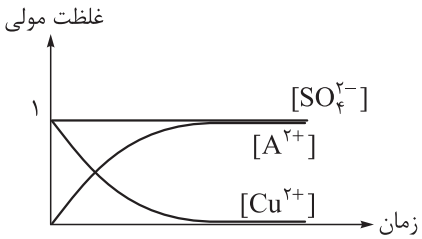
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹- جدول زیر داده‌هایی از قراردادن تیغه‌های فلزی از جنس طلا، مس، آهن و روی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (هر یک از نمادهای فرضی A تا E مربوط به یکی از این فلزهاست.)

نشانهٔ شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
A	۲۳
B	۲۰
D	۲۶
E	۲۰

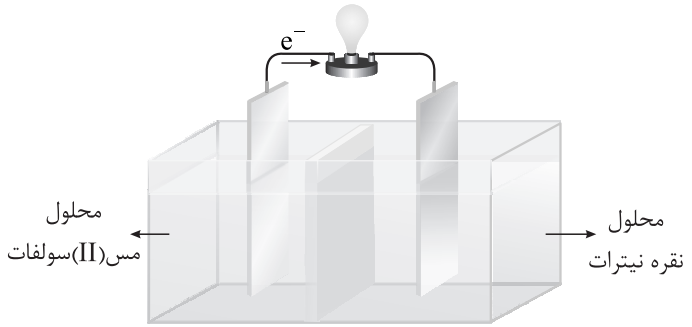
- **فلز A، پرمصرف‌ترین فلز در جهان بوده و برخلاف فلز D، بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.**
- **محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرف‌هایی از جنس فلزهای B و E نگه‌داری کرد.**
- **در محلول مس (II) سولفات، سرعت تغییر رنگ آبی محلول در صورتی بیشترین مقدار است که از بین ۴ تیغه، تیغهٔ D در آن قرار گرفته باشد.**
- **اگر غلظت اولیهٔ محلول مس (II) سولفات، یک مولار باشد و یک مول فلز A به یک لیتر از محلول آن اضافه شود، نمودار تغییر غلظت یون‌های محلول به صورت مقابل خواهد بود.**



۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۹۰- با توجه به شکل زیر که ساختار یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

$$(E^\circ(Ag^+/Ag) = +0/78V\ ,\ E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34V\ ,\ E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = +1/20V)$$



۱) با گذشت زمان، شدت رنگ آبی الکترولیت نیم‌سلول مس در این سلول برخلاف سلول گالوانی «روی ـ مس»، افزایش می‌یابد.

۲) اگر به جای الکترود نقره در این سلول، از الکترود پلاتین استفاده کنیم، روشنایی لامپ افزایش می‌یابد، اما جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییری نمی‌کند.

۳) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون گذرنده از دیوارهٔ مختلخل این سلول، برابر با ۶+ و emf سلول، برابر با ۰/۴۴ ولت است.

۴) در این سلول گالوانی با گذشت زمان، نیم‌سلول مس دارای کاتیون‌های $Ag^+(aq)$ و $Cu^{2+}(aq)$ می‌شود.

۹۱- اگر در سلول گالوانی روی ـ مس، اختلاف جرم دو تیغهٔ آند و کاتد پس از گذشت مدت‌زمان معینی به ۶۷/۸ گرم برسد و در این مدت، $7/224\times10^{23}$ الکترون در سلول مبادله شود، چند درصد از فلز تولیدشده در کاتد این سلول، بر روی خود تیغه رسوب کرده است؟ (جرم تیغه‌ها در ابتدا برابر بودند.) $(Cu = 64\ ,\ Zn = 65 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در سلول سوختی هیدروژن، انجام نیم‌واکنش ..... در قطب ....، منجر به تولید ماده‌ای می‌شود که ..... .»

۱) آندی ـ منفی ـ غلظت آن در محلول نیم‌سلول SHE برابر با یک مولار است

۲) کاهش ـ مثبت ـ در نیم‌واکنش کاتدی نیم‌سلول سوختی متان ـ اکسیژن نیز تولید می‌شود

۳) اکسایش ـ منفی ـ از طریق غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم به سمت الکترودی که الکترون‌ها از طریق سیم از آن خارج می‌شوند، حرکت می‌کند

۴) کاتدی ـ مثبت ـ به حالت بخار بوده و E° نیم‌واکنش تولید آن، برابر با emf سلول می‌باشد

۹۳- در واکنش سوختن کامل بنزن، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن هر مولکول برابر با ..... بوده و به ازای مصرف ۵/۲ گرم ترکیب آلی در این واکنش، ..... لیتر فراوردهٔ گازی در شرایط STP تولید خواهد شد. $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۰ ـ ۱۳/۴۴ ۲) ۳۶ ـ ۱۳/۴۴ ۳) ۳۶ ـ ۸/۹۶ ۴) ۳۰ ـ ۸/۹۶

۹۴- کدام مطلب دربارهٔ سلول‌های داده‌شده نادرست است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

A: سلول فرایند هال

B: سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب

C: سلول برقکافت آب

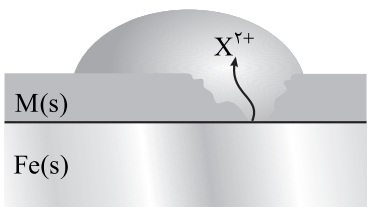
۱) در فرایند خوردگی آهن همانند فرایند انجام‌شده در سلول A، گونه‌های کاهنده در مجموع ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش دارند.

۲) برای کاهش نقطهٔ ذوب در فرایند انجام‌شده در سلول B، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ کم‌تری از سدیم کلرید دارد.

۳) اگر حجم اولیهٔ آب در سلول C، ۱۳۵۰ میلی‌لیتر باشد و پس از مدتی غلظت الکترولیت ۳ برابر شود، ۱۰۰ گرم گاز در قطب منفی سلول آزاد می‌شود.

۴) در سلول B همانند سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب، چگالی فلز مذاب کم‌تر از چگالی الکترولیت مذاب است.

۹۵- با توجه به شکل مقابل، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) اگر یون X^{2+} دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ $l=2$ باشد، مقایسهٔ $Al^{3+} < Fe^{2+} < X^{2+} < Cu^{2+}$ دربارهٔ قدرت اکسندگی این یون‌ها برقرار است.

ب) در نیم‌واکنش کاهش انجام‌شده در محیط خنثی، اکسیژن نقش اکسنده داشته و یون هیدروکسید تولید می‌شود.

پ) اگر فلز M دارای ۲۰ الکترون در زیرلایهٔ $l=1$ باشد، این قطعه برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی کاربرد دارد.

ت) در این فرایند، یک سلول گالوانی ایجاد می‌شود که در آن فلز کاهنده‌تر در مقابل خوردگی محافظت می‌شود.

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

۹۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی در $CO_2(s)$ نسبت به $SiO_2(s)$ بیشتر است.

۲) تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی از کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.

۳) در ساختار سیلیس، پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ از پیوندهای $Si-Si$ قوی‌تر است.

۴) در ساختار سیلیس، حلقه‌های هشت‌گوشه‌ای وجود دارد که چهار اتم سیلیسیم در تشکیل آن مشارکت کرده‌اند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- کدام‌یک از مقایسه‌های داده‌شده میان الماس و گرافیت با جرم‌های برابر، به درستی انجام نشده است؟

۱) شمار پیوندها: گرافیت < الماس
۲) شمار اتم‌ها: گرافیت = الماس
۳) حجم نمونه: الماس < گرافیت
۴) گرمای حاصل از سوختن: گرافیت < الماس

۹۸- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ گرافن درست است؟

الف) گرافیت برخلاف گرافن یک گونهٔ شیمیایی دوبعدی است.
ب) با افزایش طول گرافن، رسانایی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.
پ) چگالی الماس همانند گرافن، از گرافیت بیشتر است.
ت) در ساختار گرافن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم کربن متصل است.

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

۹۹- کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی به درستی کامل نمی‌کند؟

«مولکول ..... ، ..... مولکول اتین ..... .»

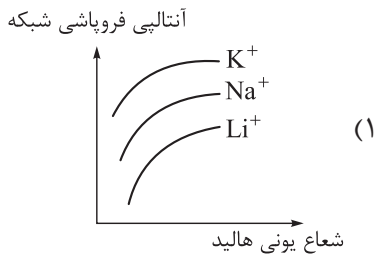
۱) کربونیل سولفید ـ برخلاف ـ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند
۲) سیلیس ـ برخلاف ـ دارای جفت‌الکترون ناپیوندی است
۳) گوگرد تری‌اکسید ـ همانند ـ دارای گشتاور دوقطبی برابر با صفر است
۴) دی‌متیل اتر ـ همانند ـ در دما و فشار اتاق به حالت گازی‌شکل است

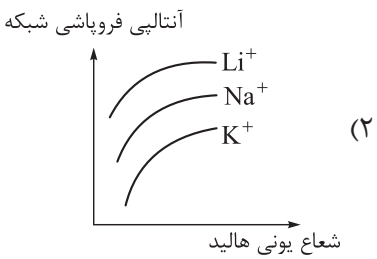
۱۰۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

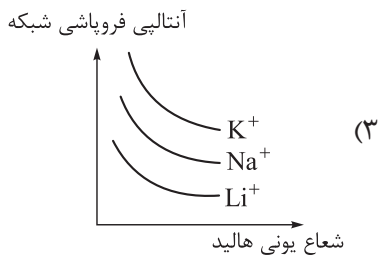
الف) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین است که منبعی تجدیدپذیر به شمار می‌آید.
ب) عنصر اکسیژن نسبت به نیتروژن در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است.
پ) گسترهٔ دمایی سدیم کلرید در فناوری پیشرفتهٔ تولید انرژی الکتریکی از انرژی خورشیدی همان تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش آن است.
ت) لوله‌های انتقال شارهٔ یونی در فناوری تولید انرژی الکتریکی از جنس فلز مس انتخاب می‌شود.

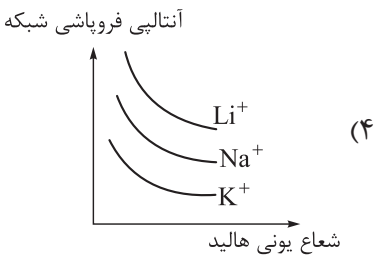
۱) الف ـ پ
۲) الف ـ ت
۳) ب ـ پ
۴) پ ـ ت

۱۰۱- کدام‌یک از نمودارهای داده‌شده تأثیر اندازهٔ شعاع کاتیون‌های فلزات قلیایی و آنیون‌های هالید را بر آنتالپی فروپاشی شبکه به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- کدام مطلب درست است؟

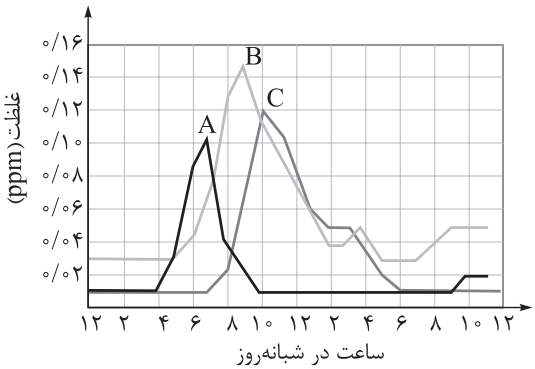
۱) واژهٔ شبکهٔ بلوری برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۲) فرمول مولکولی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد.

۳) در یک شبکهٔ یونی نیروهای جاذبه و دافعه، میان همهٔ یون‌ها وجود ندارد و به شمار معینی از آن‌ها محدود می‌شود.

۴) به شمار یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۱۰۳- با توجه به نمودار زیر که غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، کدام گزینه درستی یا نادرستی عبارت‌های مطرح‌شده را نشان می‌دهد؟



- **کم‌ترین غلظت آلاینده، مربوط به گاز نیتروژن مونوکسید است.**
- **وجود آلایندهٔ B، باعث آلودگی هوا و قهوه‌ای‌رنگ‌شدن آن می‌شود.**
- **با افزایش غلظت C، رنگ هوای آلوده کم‌رنگ‌تر می‌شود.**
- **مجموعهٔ واکنش‌های تولید یا مصرف آلاینده‌های A و B را می‌توان به صورت واکنش‌های زیر نشان داد:**

$$2B(g) + O_2(g) \rightarrow 2A(g)$$

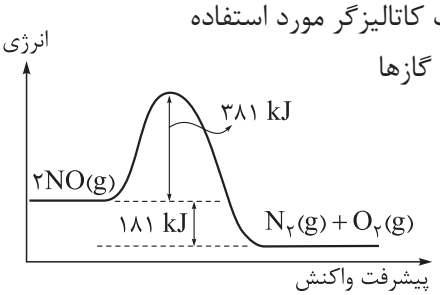
$$A(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نورخورشید}} B(g) + O_2(g)$$

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

۱۰۴- یک دانش‌آموز در حال مطالعهٔ واکنش بین گازهای هیدروژن و اکسیژن است. او متوجه می‌شود که این واکنش در حضور کاتالیزگرهای مختلف با سرعت‌های متفاوتی انجام می‌شود. کدام گزینه می‌تواند دلیل اصلی این تفاوت در سرعت واکنش باشد؟

۱) انرژی فعال‌سازی متفاوت برای هر کاتالیزگر
۲) مقدار متفاوت کاتالیزگر مورد استفاده
۳) دمای متفاوت واکنش
۴) فشار متفاوت گازها

۱۰۵- با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- **انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۳۸۱ kJ است.**
- **مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.**
- **استفاده از کاتالیزگر در واکنش، مقدار عدد ۳۸۱ نشان داده شده در نمودار را کاهش می‌دهد.**
- **اگر برای هر خودرو به ازای طی یک کیلومتر مسافت، ۱/۰۴ گرم NO وارد هواکره شود بر اثر پیمایش ۵۰ کیلومتر مسافت، ۵۲ گرم NO وارد هواکره می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

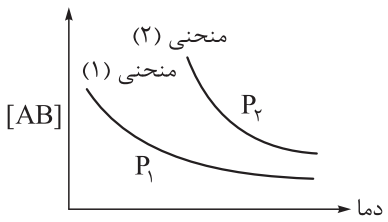
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- واکنش تعادلی: $X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ در یک ظرف دربستهٔ یک‌لیتری برقرار است. اگر غلظت تعادلی X، Y و Z به ترتیب برابر ۱، ۴ و ۴ مول بر لیتر باشد و در دمای ثابت ۳ مول گاز Y به ظرف واکنش اضافه شود، درصد مولی Z در مخلوط تعادلی جدید کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۱۰۷- نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی: « $A(g)+B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ »، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد (P_1 و P_2 نماد فشار سامانه است). کدام مطلب نادرست است؟

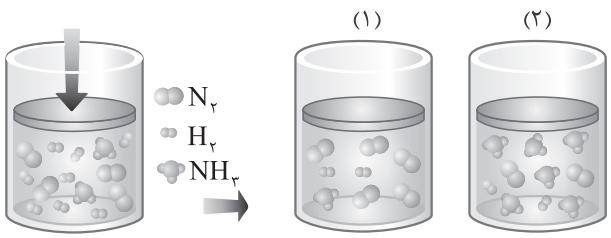


۱) با افزایش دما، پیشرفت واکنش بیشتر می‌شود.
۲) در منحنی (۱) حجم سامانه بیشتر است.
۳) در دمای ثابت، غلظت مادهٔ AB در منحنی (۲) بیشتر است.
۴) واکنش تعادلی مورد نظر، گرماده و P_2 بیشتر از P_1 است.

۱۰۸- فریتس هابر می‌دانست که با افزایش دما و تأمین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش تعادلی زیر افزایش خواهد یافت. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

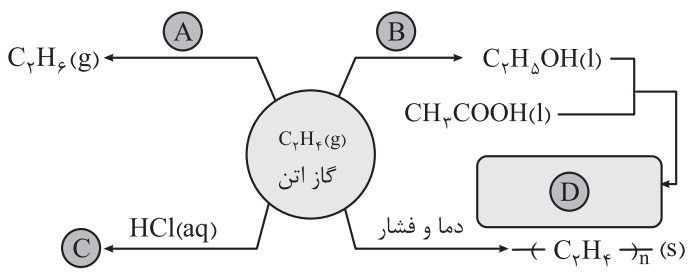
$$N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)+Q$$

- **بر اثر افزایش دمای این سامانه به $500^\circ C$، درصد مولی فراوردهٔ این واکنش در مخلوط تعادلی بیشتر از ۲۸ می‌شود.**
- **بر اثر افزایش دمای این سامانه، مجموع شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در تعادل افزایش می‌یابد.**
- **راهکار هابر برای دستیابی به هدف این واکنش، انجام واکنش در دماهای پایین‌تر با حضور کاتالیزگر بود.**
- **بر اثر افزایش فشار بر این سامانهٔ تعادلی مطابق شکل زیر، تعادل جدید به صورت شکل (۱) خواهد شد.**



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۹- با توجه به طرح زیر که تولید مواد گوناگون از گاز اتن را نشان می‌دهد، کدام گزینه، جای خالی مربوطه را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



۱) A: $H_2(g)$ / کاتالیزگر $(Ni(s))$
۲) B: $H_2O(l)$ / کاتالیزگر ($H_2SO_4(aq)$)
۳) C: ضدعفونی‌کننده
۴) D: حلال چسب

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰- کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با سایر مطالب متفاوت است؟

۱) هرگاه یک نمونه مادهٔ قهوه‌ای‌رنگ در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، گسترهٔ معینی از آن‌ها را جذب می‌کند و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب یا عبور می‌دهد.

۲) فسفر سفید به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر از گاز هیدروژن، برخلاف آن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۳) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با بیشترین بازده و کم‌ترین آسیب به محیط زیست است و به بهبود کیفیت زندگی انسان کمک می‌کند.

۴) از گاز اتان به عنوان یک مادهٔ اولیهٔ مهم در صنایع شیمیایی برای تولید مادهٔ صنعتی و مهم $CH_3OH(l)$ استفاده می‌شود.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله نوزدهم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۶/اردیبهشت/۱۴۰۴

دفترچه شماره سه

ریاضی	زمین‌شناسی	بودجه‌بندی دروس
ریاضی (۳) کل کتاب صفحهٔ ۱ تا ۱۴۸	-	

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین‌شناسی	-	-	-	
مجموع	۳۰ سؤال			۴۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

داوطلب گرامی، به علت این‌که بودجه‌بندی این آزمون، از مباحث پایهٔ دوازدهم است، در این آزمون، درس «زمین‌شناسی» نداریم. بنابراین در پاسخ‌برگ از سؤال ۱۴۱ تا ۱۵۵ را خالی بگذارید.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴
آزمون جامع دوازدهم
(با تأکید بر متن، تمرین‌ها و فعالیت‌های کتاب درسی)
Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)=۲x^۳+۵x^۲-۳x-۹$ بر $x+۲$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۲- دو ظرف یکسان داریم که ظرف اول شامل ۵ مهرهٔ قرمز و ۶ مهرهٔ زرد و ظرف دوم شامل ۴ مهرهٔ قرمز و ۷ مهرهٔ زرد است. از ظرف اول یک مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم و در ظرف دوم قرار می‌دهیم، سپس یک مهره از ظرف دوم انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره زرد است؟

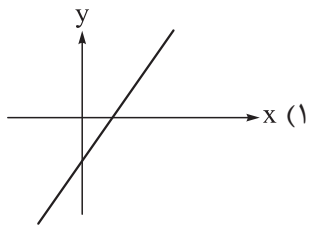
۱) $\frac{۷}{۱۱}$ ۲) $\frac{۵}{۱۲}$

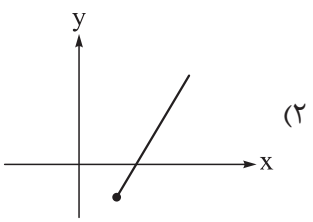
۳) $\frac{۸۳}{۱۳۲}$ ۴) $\frac{۴۱}{۶۶}$

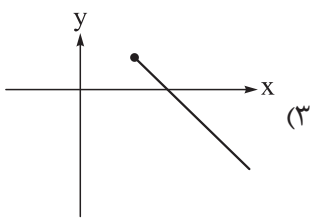
۱۱۳- نمودار تابع $f(x)=x^۳+۳x^۲+۳x$ از چند ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند؟

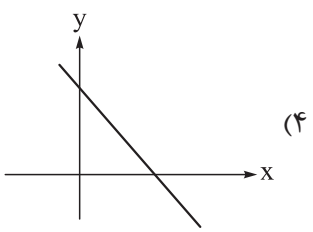
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۴- اگر $f(x)=\sqrt{x-۱}$ و $g(x)=۲x^۲-۱$ باشد، نمودار تابع gof کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۱۵- وارون تابع $f(x)=\sqrt{x+۴}-۱$، تابع $g(x)=x^۲+ax+b$ با دامنهٔ $[c,+\infty)$ است. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) -۴ ۴) -۲

۱۱۶- بازهٔ $[۱-\sqrt{۳},۰]$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع $f(x)=|x|(x-a)$ روی آن نزولی است. جزء صحیح a کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۱۷- اگر $f^{-۱}(x)=\frac{۳x-۲}{x-۲}$ و $(fog^{-۱})(x)=-\frac{۲}{۳}x$ باشد، ضابطهٔ تابع $\frac{۱}{۳}g$ کدام است؟

۱) $\frac{x-۱}{x+۳}$ ۲) $\frac{x+۱}{x-۳}$ ۳) $\frac{۱-x}{x-۳}$ ۴) $\frac{۱-x}{x+۳}$

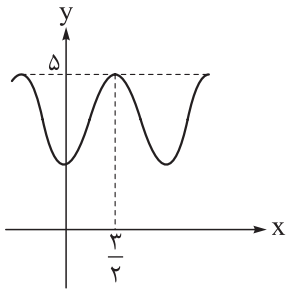
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸- نمودار تابع $f(x)=\sqrt{۱۲-۲x}+۱$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع g برسیم. خط $y=۳$ نمودار تابع g را در کدام طول قطع می‌کند؟

۱) -۲ ۲) -۳ ۳) -۴ ۴) -۶

۱۱۹- بخشی از نمودار تابع $f(x)=a-۲\cos\frac{\pi}{b}x$ در شکل زیر رسم شده‌است. دورهٔ تناوب تابع $g(x)=۳\sin\frac{\pi}{ab}x+۲b$ کدام است؟

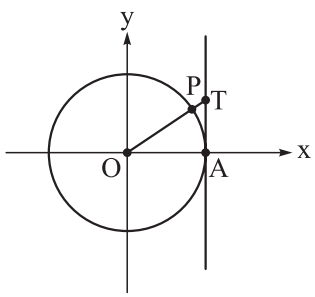


۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

۱۲۰- فرض کنید «دورهٔ تناوب»های دو تابع f و $|f|$ با هم مساوی نیستند. کدام عبارت برای ضابطهٔ تابع f مناسب است؟

۱) $\tan x$ ۲) $۱+\sin x$ ۳) $\sin^۲x-\cos^۲x$ ۴) $۱+۲\sin^۲x$

۱۲۱- مطابق شکل، نقطهٔ $P(\alpha,\frac{۱}{۳})$ روی دایرهٔ مثلثاتی واقع است. مجذور طول پاره‌خط AT کدام است؟



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

۱۲۲- معادلهٔ $\cos^۲x+\sin x\cos ۴x=۱$ در بازهٔ $(۰,\frac{\pi}{۲})$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۳- انتهای کمان x در ربع چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد و $\cos x=۰/۶$ است. حاصل عبارت $\frac{\cos ۲x-\sin ۲x}{\cos^۴\frac{x}{۲}-\sin^۲\frac{x}{۲}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۷}{۱۲}$
۲) $\frac{۱۹}{۱۱}$
۳) $\frac{۱۹}{۱۲}$
۴) $\frac{۱۷}{۱۱}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴- کدام عبارت درست است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{(-۱)^{[x]}}{x-۱}=-\infty$

۲) $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{[x]-۱}{x-۱}=-\infty$

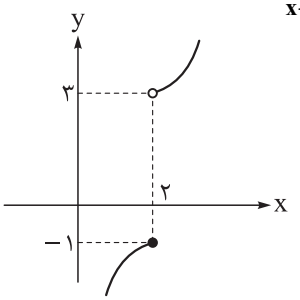
۳) $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{x+۳}{(x-۱)^{۲}}=-\infty$

۴) $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{x+۳}{\sin^{۲}\pi x}=-\infty$

۱۲۵- اگر $f(x)=\sqrt{۱+x^{۲}}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{f(x)+۲x}{f(x-۱)}$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) -۳ ۴) ۳

۱۲۶- بخشی از نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر $\lim\limits_{x\to ۲^{-}}\frac{b+۲af(۴-x)}{a+f(x)}=-\infty$ باشد، حدود b کدام است؟



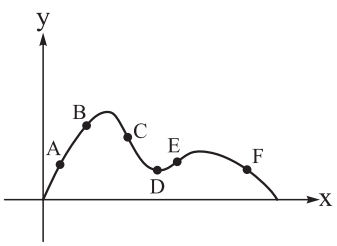
۱) $b>۳$

۲) $b<-۳$

۳) $b<۶$

۴) $b>-۶$

۱۲۷- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. در بین نقاط مشخص‌شده، در چند نقطه مشتق تابع f مثبت است؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

۱۲۸- مقدار مشتق تابع $f(x)=(\frac{x^{۲}}{۳x-۱})^{۳}$ به ازای $x=۱$ کدام است؟

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

۱۲۹- خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{a\sqrt{x}}{x-۳}$ در $x=۴$ نیمساز ناحیهٔ اول را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند. مقدار a کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۲۹}$ ۳) $\frac{۴}{۲۹}$ ۴) $\frac{۱}{۹}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰- اگر $f(x)=۳x+|x|$ و $g(x)=x-|x^۲-۱|$ باشد، مشتق تابع fog در $x=\frac{۱}{۲}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) تعریف‌نشده

۱۳۱- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=\sqrt{x+۱}$ در بازهٔ $[۰,k]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x=۳$ برابر است. مقدار k کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۳۲- اگر تابع $f(x)=x^۳+ax^۲+bx+۱$ روی بازه‌های $(-\infty,۱)$، $(۱,۵)$ و $(۵,+\infty)$ به ترتیب، صعودی، نزولی و صعودی باشد، مقدار $f(۲)$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۶ ۴) ۳

۱۳۳- مجموع طول نقاط بحرانی تابع $f(x)=(x-۴)\sqrt[۳]{x}$ کدام است؟

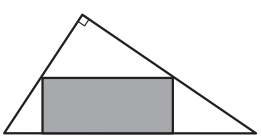
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۴- نقاط مینیمم نسبی نمودارهای دو تابع $f(x)=x^۲-۴x+a$ و $g(x)=۲x^۳-۳x^۲-bx$ بر هم منطبق‌اند. مقدار ماکزیمم نسبی تابع g کدام است؟

۱) $۲۳-a$ ۲) $۲۳+a$

۳) $۵-b$ ۴) $۵+b$

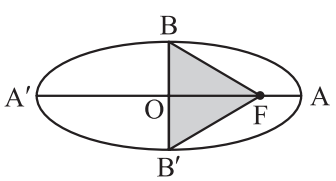
۱۳۵- در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر، نسبت طول‌های اضلاع قائمه برابر ۲ است. اگر مساحت مستطیل سایه‌خورده بیشترین مقدار ممکن باشد، نسبت طول به عرض آن کدام است؟



۱) ۲/۲۵ ۲) ۲/۵

۳) ۱/۷۵ ۴) ۱/۵

۱۳۶- در بیضی شکل زیر، نقطهٔ F یکی از کانون‌های آن است. اگر $AA'=۳BB'=۱۲$ باشد، مساحت مثلث سایه‌خورده چند برابر $\sqrt{۲}$ است؟



۱) ۴ ۲) ۸

۳) ۱۶ ۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷- وضعیت نسبی دو دایرهٔ $C: x^2+y^2+6x+8y=0$ و $C': x^2+y^2-4x+6y+12=0$ کدام است؟

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

۱۳۸- کانون‌های یک بیضی نقاط $(-4,3)$ و $(-5,2)$ هستند و خروج از مرکز آن $\frac{1}{2}$ است. طول قطر کوچک این بیضی کدام است؟

۱) $5\sqrt{2}$
۲) $10\sqrt{2}$
۳) $10\sqrt{3}$
۴) $5\sqrt{3}$

۱۳۹- طول وتری از دایرهٔ C به معادلهٔ $x^2+y^2+ax-y=1$ که روی خط d به معادلهٔ $x+y=a$ واقع است، برابر ۲ است. کم‌ترین فاصلهٔ نقاط روی خط d از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{1}{14}$
۴) $\frac{\sqrt{2}}{14}$

۱۴۰- تابع $f(x)=\begin{cases}2 & ; x\le 0\\ -\frac{1}{2}x+2 & ; x>0\end{cases}$ را در نظر بگیرید. قسمتی از نمودار تابع $|f|$ را که بین دو خط $x=-4$ و $x=4$ قرار دارد، حول محور x دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از این دوران، چند برابر π است؟

۱) ۲۱
۲) $21\frac{1}{3}$
۳) $21\frac{2}{3}$
۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله نوزدهم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۲۶/اردیبهشت/۱۴۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	جواد اباذرلو ـ علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ امیرحسین حافظزاده ـ محمدعلی حیدری محمدمهدی روزبهانی ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	علیرضا آذری ـ امین امینی ـ یاشار انگوتی ـ محمد توکلی ـ علیرضا جباری ـ مسعود خندانی ـ مجید ساکی رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی ـ علیرضا عبداللهی ـ حسین عبدوی‌نژاد ـ احسان محمدی ـ محمدرضا یاری ـ محمدمهدی یوسفی
شیمی	یاسر راش ـ عباس سرمایه ـ حسین شرانلو ـ سروش عبادی ـ محمد قهرمانی‌نژاد
ریاضی	عادل حسینی ـ مصطفی دیداری ـ محمدطاهر شعاعی ـ حسین شفیع‌زاده ـ پویان طهرانیان ـ مهرداد کیوان ـ حمید گلزاری رسول محسنی‌منش ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی‌پور	علی‌محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده‌طالع	آرشام افاضاتی معین فیاضی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	امین امینی	امین امینی	مریم گلی حسن‌لو مسعود خندانی احسان محمدی امیر محمودی انزابی محمدمهدی یوسفی
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	یاسر راش	رامین آزادی یاسر راش	احسان رحیمی آرمین عظیمی متین قنبری
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	عادل حسینی	سجاد داوطلب	زهرا جالینوسی سعید خان‌بابائی منصور زرکش اصفهانی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

آزمون جامع دوازدهم
(با تأکید بر متن، تمرین‌ها و فعالیت‌های کتاب درسی)

Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان زهرا صفری ـ فاطمه علی اکبری ـ محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر ـ مریم مسلمی‌زاده نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ مهدیه گل‌پور دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ در ارتباط با دانشمندان مطرح‌شده در فصل اول کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، کدام مورد نادرست است؟

۱) از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از نوعی یاخته به یاختهٔ دیگر منتقل شود.

۲) طی مطالعات مزلسون و استال، طرح جدیدی جهت چگونگی وقوع همانندسازی دنا پیشنهاد شد.

۳) تا زمان ایوری بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.

۴) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند.

مشاوره دوست خیلی‌سبزی من، سلام! امیدوارم که حالت خوب باشه و تا این‌جای کار از درس‌خوندن خودت راضی بوده باشی و ادامهٔ مسیر کنکورت هم برات هموار و روشن باشه! هدف ما از طراحی این آزمون، شبیه‌سازی سؤالات امتحانات نهایی در قالب تست بوده که شما رو بیش از هر زمانی برای کسب بهترین رتبه آماده کنیم. توی چندتا سؤال اول عینن از عبارت‌هایی استفاده کردیم که توی امتحانات نهایی سال‌های اخیر آورده شدن (برات آدرس هم زدیم!). توی بقیه سؤالات هم از نکات و ادبیات این آزمون‌ها الهام گرفتیم. برید ببینیم چیکار می‌کنید!

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ شناخت مادهٔ وراثتی

درس Box

در جدول زیر مطالعات برخی از دانشمندان مؤثر در شناخت مادهٔ وراثتی و ساختار آن آورده شده است:

گریفیت	در آزمایش‌های خود از باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینهٔ استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد. مشخص کرد که باکتری‌های بدون پوشینه می‌توانند تغییر کنند و پوشینه‌دار شوند که این پدیده در اثر انتقال مادهٔ وراثتی بین این یاخته‌ها رخ می‌دهد. نوع عامل وراثتی را نتوانست مشخص کند؛ به عبارتی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن‌مشخص نشد.
ایوری و همکارانش	عامل مؤثر در انتقال صفات را، طی آزمایش‌هایی مشخص کرد و بیان کرد که دنا مادهٔ وراثتی است. طی آزمایش‌های خود مشخص کرد، انتقال مادهٔ وراثتی به باکتری‌های بدون پوشینه تنها زمانی انجام می‌شود که عصارهٔ مورد استفاده حاوی دنا باشد و زمانی که دنا تخریب شده باشد، این انتقال صفت رخ نمی‌دهد.
چارگاف	در زمان چارگاف تصور این بود که در دنا مقدار هر ۴ نوع باز آلی یکسان است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف رو دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است. دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود آقای چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	 این دو دانشمند با استفاده از پرتوی X توانستند از دنا تصاویری، تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: دنا حالت مارپیچی دارد. دنا بیش از یک رشته دارد. تشخیص ابعاد دنا.
واتسون و کریک	در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج پژوهش ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند و مدل نردبان مارپیچ را برای DNA ارائه کردند. نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ۱) دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ۲) ستون‌های این نردبان را پیوند قند ـ فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی استر وجود دارد) ۳) پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ۴) بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.
مزلسون و استال	در آزمایش‌های خود، روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی را تأیید کردند. مراحل آزمایش: ۱) دنای دارای رشته‌های N^{15} در مجاورت نوکلئوتیدهای N^{14} همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ فقط یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد (دارای یک رشتهٔ N^{14} و یک رشتهٔ N^{15}) ← رد همانندسازی حفاظتی ۲) دنای حاصل از مرحلهٔ اول همانندسازی (N^{15} N^{14}) یک بار دیگر همانندسازی شد و پس از سانتریفیوژ، دو نوار در لوله تشکیل شد؛ یکی در میانه (دارای یک رشتهٔ N^{15} و یک رشتهٔ N^{14}) و یکی هم در بالا دارای دو رشتهٔ N^{14}) ← رد همانندسازی پراکنده

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

دقت داشته باشید که مزلسون و استال در جهت بررسی فرضیه‌های پیشنهادشده دربارهٔ نحوهٔ وقوع همانندسازی آزمایشی را طراحی کردند. آن‌ها در طی آزمایش‌های خود طرح جدیدی را پیشنهاد ندادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، از نتایج آزمایشات گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر (بین باکتری‌های پوشینه‌دار و بدون پوشینه) منتقل شود؛ ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. این عبارت در امتحان نهایی شهریور ۹۸ بیان شده است.

گزینهٔ (۳): نتایج آزمایش‌های ایوری و همکارانش، آن‌ها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر دنا همان مادهٔ وراثتی است. با این حال نتایج به‌دست‌آمده مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند. این عبارت در امتحان نهایی خرداد ۹۹ بیان شده است.

گزینهٔ (۴): ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا، نتایجی را به دست آوردند؛ از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. این عبارت در امتحان نهایی دی ۹۷ بیان شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه با کلمهٔ متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌شود؟

۱) ریبوز یک اکسیژن (بیشتر ـ کم‌تر) از دئوکسی ریبوز دارد.

۲) به طور معمول، طول عمر رنای پیک در پروکاریوت‌ها از یوکاریوت‌ها (بیشتر ـ کم‌تر) است.

۳) مولکول‌های دنایی که بازهای سیتوزین بیشتری دارند، دارای پایداری (بیشتر ـ کم‌تر) هستند.

۴) جاندارانی که فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی دارند، دارای تنوع (بیشتر ـ کم‌تر) در آنزیم‌های رنابسپاراز خود هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ و ۲ ـ ویژگی‌های جانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✔ این گزینه برخلاف سایر گزینه‌ها، با کلمهٔ «کم‌تر» تکمیل می‌شود. طول عمر رنای پیک در پروکاریوت‌ها از یوکاریوت‌ها کم‌تر است.

این عبارت در امتحان نهایی خرداد ۹۸ بیان شده است.

نکته پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، می‌توانند طی شرایطی طول عمر رنای پیک خود را تغییر دهند؛ مثلن به کمک عواملی، دسترسی آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ رنا به این مولکول کم‌تر شود و در نتیجه طول عمر آن افزایش می‌یابد، اما به طور کلی یوکاریوت‌ها رنای پیکی با طول عمر بیشتر نسبت به پروکاریوت‌ها می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد (ریبوز یک اکسیژن، بیشتر دارد). این عبارت در امتحان نهایی خرداد ۹۹ بیان شده است.

گزینهٔ (۳): می‌دانیم که بین سیتوزین و گوانین نسبت به آدنین و تیمین پیوندهای هیدروژنی بیشتری برقرار می‌شود. به همین دلیل است که حضور تعداد بیشتری از بازهای سیتوزین در یک مولکول دنا منجر به افزایش پایداری آن می‌گردد (به دلیل وجود تعداد زیادی پیوند هیدروژنی). این عبارت در امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲ بیان شده است.

نکته هر پیوند هیدروژنی، خودش به تنهایی انرژی کمی دارد اما وجود تعداد زیادی از این پیوندها در یک مولکول دنا باعث می‌شود که این مولکول پایداری زیادی داشته باشد.

گزینهٔ (۴): یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی دارند، چراکه طول عمر رنای پیک آن‌ها بیشتر از پروکاریوت‌ها است. از طرفی در همین جانداران نیز آنزیم‌های رنابسپاراز دارای تنوع بیشتری هستند. رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳ در هسته و نوعی از رنابسپاراز هم در میتوکندری (و پلاست در یاخته‌های گیاهی) فعالیت می‌کنند. این عبارت با الهام از امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۱ طراحی شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ در همهٔ فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای هوازی که سبب تولید مولکول(های) حامل الکترون در راکیزه (میتوکندری) می‌شوند، کدام مورد روی می‌دهد؟

اکسایش پیرووات + چرخهٔ کربس

۱) افزوده‌شدن فسفات به ADP

۲) آزاد و خارج شدن مولکول آلی کمک‌کننده به آنزیم

۳) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در نوعی ترکیب آلی

۴) مصرف‌شدن مولکول دونوکلئوتیدی بدون بار (خنثی)

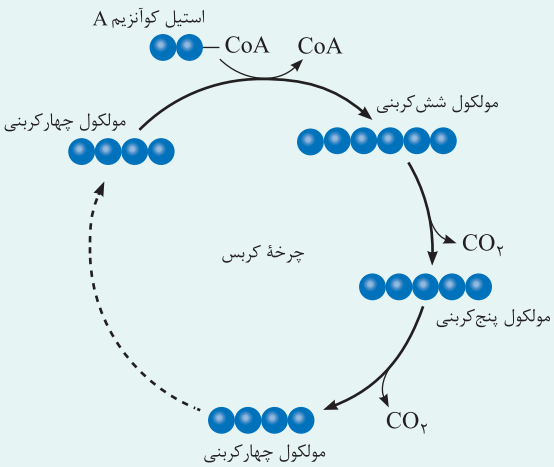
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یاخته‌ای

Hint طی اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، مولکول حامل الکترون (NADH و $FADH_2$) در راکیزه تولید می‌شود.

درس Box

چرخهٔ کربس



۱) مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن محصول نهایی واکنش اکسایش پیرووات یعنی استیل کوآنزیم A در واکنش شرکت می‌کند.

۲) به صورت چرخه‌ای انجام می‌شود؛ یعنی نوعی ترکیب ۴کربنه در ابتدای آن مصرف و در انتهای آن دوباره تشکیل می‌شود.

۳) CO_2، NADH، ATP و $FADH_2$ در بخش‌های مختلف آن تشکیل می‌شوند؛ به ازای هر گلوکز، ۴ مولکول CO_2 در چرخهٔ کربس تولید می‌شود.

۴) در یاخته‌های یوکاریوتی در راکیزه رخ می‌دهد، و در همهٔ جانداران برای انجام‌شدن به حضور O_2 نیاز دارد، ولی خودش به طور مستقیم O_2 مصرف نمی‌کند. (زمانی رخ می‌دهد که در یاختهٔ هوازی، O_2 وجود داشته باشد.)

۵) مولکول‌های مختلفی با تعداد کربن‌های متفاوت مثل ترکیبات ۱، ۴، ۵ و ۶ کربنه طی واکنش‌های آن تشکیل می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی در هر دو فرایند، با شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در ترکیبی آلی (پیرووات در اکسایش پیرووات و مولکول‌های شش و پنج کربنی در چرخهٔ کربس)، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

نکته در چرخهٔ کربس به هنگام تشکیل ترکیب شش‌کربنی، پیوند بین کوآنزیم A و استیل نیز شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در اکسایش پیرووات، ATP تولید نمی‌شود اما در چرخهٔ کربس، ATP به روش سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

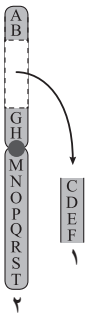
گزینهٔ (۲): در اکسایش پیرووات، مولکول آلی کمک‌کننده به آنزیم (کوآنزیم A) مصرف می‌شود نه تولید.

نکته موادی که به عملکرد بهتر آنزیم‌ها کمک می‌کنند می‌توانند آلی یا معدنی باشند، مواد معدنی مثل یون‌های فلزی (آهن و مس) و مواد آلی مثل ویتامین‌ها؛ به این مواد آلی کمک‌کننده، کوآنزیم می‌گویند.

گزینهٔ (۴): مولکول دونوکلئوتیدی بدون بار می‌تواند FAD، NADH و $FADH_2$ باشد. NADH و $FADH_2$ در هیچ‌کدام از این فرایندها مصرف نمی‌شوند و FAD نیز فقط در چرخهٔ کربس مصرف می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ به دنبال فرایند رخ‌داده در شکل زیر در یک یاختهٔ کبدی زنده و فعال که در ابتدای مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای خود است، کدام مورد غیرمنطقی است؟



۱) اتصال مجدد قطعهٔ کروموزومی «۱» به محل قبلی خود

۲) عدم اتصال قطعهٔ کروموزومی «۲» به رشته‌های دوک تقسیم

۳) اتصال قطعهٔ کروموزومی «۱» به هر کروموزوم دیگر هسته

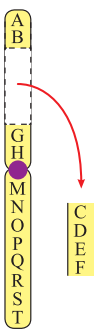
۴) عدم وجود قطعهٔ کروموزومی «۱» در یاخته‌های حاصل از تقسیم

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ جهش‌های بزرگ

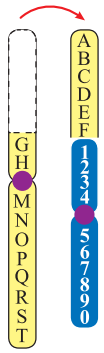
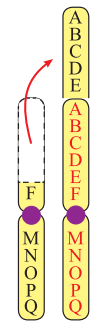
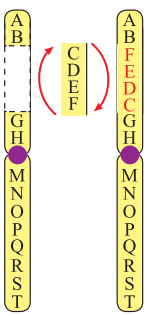
Hint شکل، جداشدن یک قطعهٔ کروموزومی از یک کروموزوم را نشان می‌دهد که به دنبال آن، همهٔ انواع جهش‌های ساختاری را می‌توان انتظار داشت.

درس Box

نوع جهش		تعریف	تأثیرات	نکات دیگر!	شکل
عددی [۱]	با هم ماندن فام‌تن‌ها	**یک** یا **چند** فام‌تن در مرحلهٔ **آنافاز** (میتوز و میوز) از هم جدا نمی‌شوند.	کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن عدم تغییر طول فام‌تن‌ها	زمانی که فام‌تن‌های شمارهٔ **۲۱** هنگام تشکیل گامت (ها) در انسان از هم جدا نشوند، گامتی ایجاد می‌شود که از فام‌تن ۲۱، دوتا دارد. به دنبال لقاح این گامت با گامت طبیعی و رشد تخم حاصل، فرد مبتلا به نشانگان داون متولد می‌شود.	—
	پلی‌پلوئیدی شدن	با هم ماندن **همهٔ** فام‌تن‌های یاخته با یکدیگر هنگام تقسیم	ایجاد یاخته‌هایی با تعداد مجموعهٔ فام‌تنی غیرطبیعی! عدم تغییر طول فام‌تن‌ها	ایجاد این وضعیت در آزمایشگاه با تخریب رشته‌های دوک انجام می‌شود. در شرایط طبیعی، رخ‌دادن این نوع جهش می‌تواند منجر به پیدایش گیاهان پلی‌پلوئید مثل گل‌مغربی $4n$ و گندم $6n$ شود.	—
ساختاری	حذف	حذف بخشی از فام‌تن	کاهش طول فام‌تن و کاهش مقدار مادهٔ ژنتیکی یک یاخته	یاخته **می‌تواند** بعضی از ژن‌ها را از دست بدهد! غالبن باعث مرگ یاخته می‌شود.	

۱- در جهش‌های عددی تعداد فام(تن‌ها) می‌تواند کاهش یابد یا افزایش، کتاب درسی فقط برای افزایش‌ها مثال زده، واسه همین ما هم فقط همین‌ها رو توی جدول آوردیم، اما بدونید که طی نوع جهش ممکنه تعداد فام‌تن کاهش پیدا کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نوع جهش		تعریف	تأثیرات	نکات دیگر!	شکل
ساختاری	جابه‌جایی	قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.	می‌تواند همراه با عدم تغییر طول فام‌تن باشد (جابه‌جایی در یک کروماتید). می‌تواند منجر به تغییر طول دو فام‌تن غیرهمتا شود.	در صورتی که قطعهٔ جداشده به همان فام‌تن متصل شود، یا به همان کروماتیدی که از آن جدا شده است، متصل می‌شود و یا به کروماتید خواهری خود!	
	مضاعف‌شدگی	قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا جابه‌جا شود.	تغییر طول دو فام‌تن همتا (یکی افزایش و دیگری کاهش) در فام‌تن گیرنده از بعضی از ژن‌ها دو نسخه‌دیده‌می‌شود.	در یاخته و یا جاندار هاپلوئید (مثل زنبور عسل نر) رخ نمی‌دهد. در مردان نمی‌تواند بین فام‌تن‌های جنسی رخ بدهد.	
	واژگونی	جهت‌قرارگیری سمتی از یک فام‌تن در جای خود **معکوس** می‌شود.	عدم تغییر طول فام‌تن	اگر منجر به تغییر مکان سانترومر نشود، توسط کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شود و اگر محل سانترومر تغییر کند، می‌تواند تشخیص داده شود. معکوس‌شدن قسمتی از فام‌تن می‌تواند منجر به تغییر شکل آن و یا از بین رفتن بعضی از ژن‌ها شود (اگر شکستگی در بخشی از ژن رخ دهد).	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به صورت سؤال، یاخته در ابتدای مرحلهٔ S خود است یعنی با عبور از نقطهٔ وارسی G_1، سلامت دنا تأیید شده است و بعد از آن، دنا دچار تغییر شده است.

قطعهٔ کروموزومی «۲» دارای سانترومر است و با شرط زنده‌ماندن یاخته، در مراحل مختلفی از میتوز می‌تواند از طریق سانترومر خود به رشته‌های دوک تقسیم متصل باشد. یاخته زمانی وارد مرحلهٔ S می‌شود که بخواهد تقسیم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در جهش واژگونی قطعهٔ جداشده به محل قبلی خود به صورت واژگون (برعکس) متصل می‌شود.

گزینهٔ (۳): اتصال قطعهٔ «۱» به کروموزوم‌های غیرهمتا سبب ایجاد جهش جابه‌جایی و اتصال آن به کروموزوم همتا سبب ایجاد جهش مضاعف‌شدگی می‌شود.

گزینهٔ (۴): اگر در یاخته جهش حذف بزرگ رخ داده باشد، قطعهٔ «۱» به کروموزوم دیگری یا حتی خود کروموزوم اولیه متصل نمی‌شود. این قطعه می‌تواند توسط آنزیم‌های نوکلئاز یاخته از بین برود و چون سانترومری ندارد که توسط رشته‌های دوک هم جابه‌جا شود، نمی‌تواند به یاخته‌های نسل بعد منتقل شود و به طور کامل حذف می‌شود. دقت کنید جهش حذف لزومن باعث مرگ یاخته نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ کدام گزینه را می‌توان در هر دو فرایند تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای مشاهده نمود؟

۱) پروتئین تنظیمی به جایگاهی قبل از راه‌انداز متصل می‌شود.

۲) متصل‌شدن رنابسپاراز به بخشی از مولکول دنا به تنهایی انجام می‌شود.

۳) رونویسی با جداشدن نوعی پروتئین تنظیمی از مولکول دنا آغاز خواهد شد.

۴) بیش از یک نوع ژن برای تجزیهٔ نوعی قند در یاخته بیان می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم مثبت و منفی رونویسی

شکل‌نامه

تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز:

۱) توالی از دنا که فعال‌کننده به آن متصل می‌شود نوعی توالی تنظیمی است که قبل از راه‌انداز قرار دارد.

۲) در صورت وجود مالتوز، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از اتصال به جایگاه خود در دنا به رنابسپاراز کمک می‌کند به راه‌انداز متصل شود.

۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

۴) با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، امکان رونویسی از ژن‌های مربوطه فراهم می‌شود.

تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز:

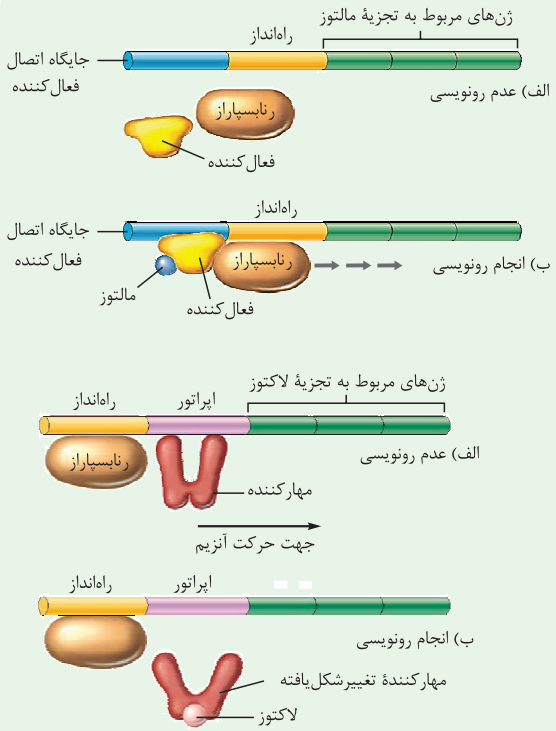
۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی به اتصال یا عدم اتصال مهارکننده به اپراتور ندارد.

۲) در صورت وجود لاکتوز و اتصال آن به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و شرایط برای حرکت رنابسپاراز بر روی دنا فراهم می‌شود.

۳) لاکتوز به بخشی از مهارکننده متصل است که به دنا متصل نمی‌شود. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.

۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، اتصال فیزیکی وجود ندارد.

۵) راه‌انداز، به طور مستقیم به ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.



پاسخ خیلی تشریحی

در فرایند تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیاکلای، آنزیم‌های لازم برای تجزیهٔ قند مالتوز و در فرایند تنظیم منفی رونویسی آنزیم‌های لازم برای تجزیهٔ قند لاکتوز، در یاخته تولید می‌شوند. برای تجزیهٔ این دو قند مصرفی در باکتری، بیش از یک نوع ژن با توجه به شکل کتاب درسی نقش خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تنظیم منفی رونویسی در این جاندار، پروتئین تنظیمی مهارکننده نقش دارد که به توالی اپراتور متصل می‌شود. این توالی بعد از راه‌انداز قرار دارد. فعال‌کننده، پروتئین تنظیمی در تنظیم مثبت است که به جایگاه خود که قبل از راه‌انداز قرار دارد متصل می‌شود.

گزینهٔ (۲): در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به سهولت (بدون کمک پروتئین‌ها یا مولکول‌های دیگری) به راه‌انداز متصل می‌شود؛ ولی در سر راه خود مانعی دارد که نمی‌تواند رونویسی را ادامه دهد (مهارکننده) اما در تنظیم مثبت، رنابسپاراز برای اتصال به دنا، به کمک فعال‌کننده نیاز دارد.

گزینهٔ (۳): در تنظیم منفی، با جداشدن مهارکننده از دنا، رونویسی ادامه می‌یابد نه این‌که تازه، آغاز شود. در تنظیم مثبت رونویسی هم، با اتصال فعال‌کننده به جایگاه مخصوص خود، رونویسی شروع می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

۱) جیرجیرک ماده با تولید صدا، گونه و جنسیت خود را به اطلاع جانور نر می‌رساند.

۲) در جمعیت مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های بزرگ از مورچه‌های کوچک‌تر و لانه دفاع می‌کنند.

۳) در جمعیتی از زنبورها، مدت‌زمان حرکات زنبور یابنده و صدای وزوز آن، در جهت‌یابی سایر زنبورها مؤثر است.

۴) در جمعیت خفاش‌های خون‌آشام، رفتار دگرخواهی تنها در قبال افراد خویشاوند فرد دگرخواه صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در جمعیت زنبورهای عسل، زنبور یابندهٔ منبع غذایی جدید، پس از بازگشت، اطلاعات خود دربارهٔ منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می‌کند. این زنبور با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. زنبورهای کارگر با مشاهدهٔ این حرکات، فاصلهٔ تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهتی را که باید پرواز کنند، درمی‌یابند. برای مثال هر چه این حرکات طولانی‌تر باشد، منبع غذایی دورتر است. افزون بر آن هنگام انجام حرکات، زنبور یابنده صدای وزوز متفاوتی نیز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جیرجیرک نر این کار را می‌کند؛ نه ماده!

گزینهٔ (۲): مورچه‌های کوچک‌تر از مورچه‌های بزرگ‌تر و غذا دفاع می‌کنند. مورچه‌های بزرگ‌تر وظیفهٔ حمل برگ‌ها را بر عهده دارند.

گزینهٔ (۴): دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام هم در قبال افراد خویشاوند و هم در قبال افراد غیرخویشاوند صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ با توجه به گروه خونی **ABO** در انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر تفاوت دارد؟

«اگر پدری با گروه خونی **B**، فرزندی با گروه خونی **A** داشته باشد، قطعاً دگرهٔ **O** در ژن‌نمود پدر وجود دارد.»

۱) اگر در خانواده‌ای دختری با ژن‌نمود مشابه پدر متولد شود، ممکن است مادر دگره‌های کاملاً متفاوتی با پدر داشته باشد.

۲) اگر در خانواده‌ای دختری با ژن‌نمود ناخالص متولد شود، ممکن است والدین ژن‌نمودهای ناخالص داشته باشند.

۳) اگر در خانواده‌ای پسری با ژن‌نمود خالص متولد شود، ممکن است والدین رخ‌نمودهای متفاوتی داشته باشند.

۴) اگر در خانواده‌ای پسری با ژن‌نمود متفاوت از والدین متولد شود، ممکن است والدین رخ‌نمودهای یکسانی داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

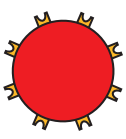
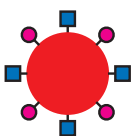
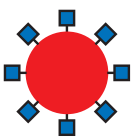
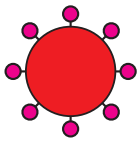
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ گروه خونی ABO

Hint

عبارت مطرح‌شده در صورت سؤال درست است. از آن‌جایی که پدر دارای الل B است و فرزند فاقد این الل است می‌فهمیم که فرزند از نظر ژن‌نمود ناخالص است و ژن‌نمود AO دارد (یک الل از پدر و یک الل از مادر می‌گیرد)، برای داشتن فرزندی با گروه خونی AO، لازم است پدری که گروه خونی B دارد، حتمن دگرهٔ O را نیز داشته باشد؛ چراکه اگر پدر BB باشد، فرزند باید حتمن یک دگرهٔ B را داشته باشد و نمی‌تواند رخ‌نمود A را بروز دهد. *این عبارت رو از امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲ برداشتیم و گزینه‌ها رو با اندکی چاشنی چالش شبیه‌سازی کردیم!*

درس Box

مقایسهٔ گروه خونی Rh و ABO

نوع گروه خونی	گروه خونی Rh		گروه خونی ABO							
اساس تقسیم‌بندی	بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز		بودن یا نبودن کربوهیدرات(های) A و یا B در غشای گویچه‌های قرمز							
ژن مربوط در کدام فام‌تن است؟	فام‌تن شمارهٔ ۱		فام‌تن شمارهٔ ۹							
انواع الل‌های موجود	d	D	(I^B) B		(I^A) A		(i) O			
نوع رابطهٔ بین الل‌ها	بارز و نهفتگی		هم‌توانی (بین الل‌های A و B) + بارز و نهفتگی (بین الل‌های A یا B با O)							
پروتئین ایجادشده در پی بیان‌شدن الل (ژن)	پروتئین D		آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B به غشای گروهی از یاخته‌های بدن آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A به غشای گروهی از یاخته‌های بدن در افراد با فنوتیپ AB، هر دو آنزیم وجود دارد.							
انواع ژنوتیپ‌ها	dd	Dd	DD	AB	BO	BB	AO	AA	OO	
نوع ژنوتیپ‌ها	خالص	ناخالص	خالص	ناخالص	ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	خالص	
فنوتیپ (گروه خونی)	منفی		مثبت	AB	B		A		O	
شکل گویچهٔ قرمز مربوط به فنوتیپ										

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ اول برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است. برای تولد فرزندی با ژن‌نمود مشابه یکی از والدین، نیاز است تا والدین حداقل در یک دگره مشترک باشند. فرض کنید پدر AO باشد، برای این‌که فرزندی با این ژن‌نمود متولد شود، مادر باید حداقل یکی از این دگره‌ها را داشته باشد تا به فرزند خود بدهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ژن‌نمود ناخالص یعنی AO، BO و یا AB. فرض کنید فرزند ژن‌نمود AB داشته باشد که می‌تواند حاصل آمیزش ژن‌نمودهای AO و BO باشد، یعنی والدین ناخالص.

گزینهٔ (۳): ژن‌نمود خالص یعنی BB، AA و OO. اگر والدین ژن‌نمودهای BO و AO (رخ‌نمودهای متفاوت از هم) داشته باشند، امکان تولد فرزند خالص با ژن‌نمود OO وجود دارد.

گزینهٔ (۴): اگر والدین هر دو گروه خونی AB (با ژن‌نمود AB) داشته باشند، فرزندان می‌توانند ژن‌نمودهای AA، AB یا BB داشته باشند که ژن‌نمودهای AA و BB متفاوت از والدین است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ کدام گزینه در خصوص مهندسی بافت، صحیح است؟

۱) در آن فقط از یاخته‌های بنیادی‌ای استفاده می‌شود که حالت جنینی و یا بالغ دارند.

۲) می‌تواند با استفاده از یاخته‌های بنیادی جنینی، همهٔ انواع یاخته‌های جنین را در آزمایشگاه تولید نماید.

۳) همانند مهندسی پروتئین، ضمن بهره‌بردن از بیوانفورماتیک، همواره بدون تغییر در توالی ژن(ها) انجام می‌شود.

۴) پژوهشگران این حیطه می‌توانند از یاخته‌های مغز استخوان طی شرایطی بافتی بسازند که یاخته‌هایش در بدن انسان فاقد قابلیت تقسیم‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ مهندسی بافت

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی ۳، می‌توان گفت از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توان یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی یا قلبی تولید کرد که طبق متن کتاب درسی، این یاخته‌ها در بدن انسان، فاقد توانایی تقسیم‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): علاوه بر یاخته‌های بنیادی، می‌توان از یاخته‌های تمایزیافته‌ای مثل یاخته‌های غضروفی نیز استفاده نمود.

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی، تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی هنوز نمی‌تواند به‌گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همهٔ انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

گزینهٔ (۳): مهندسی بافت و پروتئین از بیوانفورماتیک بهره می‌برند. مهندسی پروتئین برخلاف بافت، با تغییر در توالی ژن(ها) همراه است چراکه ما در آن، می‌خواهیم پروتئینی بسازیم که با پروتئین طبیعی تفاوت دارد (مثلن دارای عملکرد و یا کارایی بهتر و یا حتی پایداری بیشتر) که لازمهٔ این کار تغییر در ژن‌ها است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ مطابق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به تغییر(های) رخ‌داده در محتوای وراثتی یک فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، چه تعداد از موارد زیر در این فرد نسبت به فرد کاملاً سالم افزایش می‌یابد؟

الف) تعداد آمینواسیدهای والین موجود در برخی زنجیره‌های پروتئین هموگلوبین

ب) تعداد حرکات ریبوزوم بر روی رنای پیک ساخته‌شده از رونویسی ژن جهش‌یافته

ج) تعداد حلقه‌های آلی موجود در ساختار رشتهٔ رمزگذار ژن یکی از انواع زنجیره‌های هموگلوبین

د) تعداد پیوندهای سست برقرارشده بین دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ ژن مربوط به ساخت زنجیرهٔ بتا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ کم‌خونی داسی‌شکل

شکل‌نامه

مقایسهٔ ژن‌های هموگلوبین در افراد سالم و بیمار از نظر کم‌خونی داسی‌شکل:

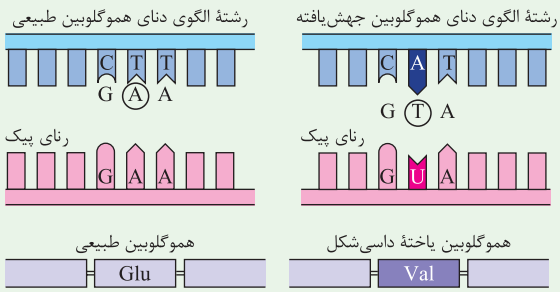
۱) هموگلوبین‌های طبیعی و جهش‌یافته از نظر ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا با هم متفاوت هستند؛ رمز این آمینواسید در رشتهٔ الگوی دنای طبیعی CTT، است اما در دنای جهش‌یافته می‌شود CAT، یعنی یک نوکلئوتید پیریمیدین‌دار می‌رود و جایش یک نوکلئوتید پورین‌دار می‌آید.

۲) جهش جانشینی که منجر به داسی‌شکل شدن گویچه‌های قرمز می‌شود، نوکلئوتید دوم رمز دنا را تغییر می‌دهد.

۳) در رنای پیک طبیعی، رمزهٔ مربوط به ششمین آمینواسید GAA است که به گلوتامیک اسید ترجمه می‌شود.

۴) در رنای حاصل از رونویسی از ژن جهش‌یافته، رمزهٔ GUA مربوط به ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتا است که به والین ترجمه می‌شود.

۵) در اثر این جهش تعداد نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار و پورین‌دار مولکول دنا نسبت به قبل از جهش تغییر نمی‌کند؛ چراکه در دنای طبیعی T با A جفت می‌شود $\binom{T}{A}$ و در دنای جهش‌یافته هم A با T $\binom{A}{T}$، یعنی همچنان A و T با هم جفت می‌شوند به خاطر وجود رابطهٔ مکملی بین بازها!



پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) افزایش می‌یابد ـ در هموگلوبین یاختهٔ داسی‌شکل به جای آمینواسید گلوتامیک اسید در آمینواسید ششم زنجیرهٔ بتا، والین قرار گرفته است. در نتیجه تعداد آمینواسید والین در هموگلوبین یاختهٔ داسی‌شکل بیشتر از یاختهٔ سالم و طبیعی است.

ب) تغییر نمی‌کند ـ جهشی که منجر به کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود، نوعی جهش جانشینی دگرمعنا است. در این جهش تعداد رمزهای DNA و رمزه‌های رنای پیک تغییر نمی‌کند، فقط رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر تبدیل می‌شود؛ در نتیجه تعداد حرکت رناتن نیز ثابت است!

نکته از آن‌جایی که کدون آمینواسید والین به صورت GUA است، رنای ناقل با توالی آنتی‌کدونی CAU، حامل آمینواسید والین خواهد بود. هم‌چنین کدون گلوتامیک اسید، GAA و توالی آنتی‌کدونی رنای ناقل آن، CUU است.

ج) کاهش می‌یابد ـ مقایسهٔ رشتهٔ الگوی ژن‌های زنجیرهٔ بتای هموگلوبین افراد سالم و بیمار نشان می‌دهد که در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است. بدین ترتیب، به دنبال وقوع جهش مربوط به این بیماری، تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، کاهش و در رشتهٔ رمزگذار افزایش پیدا می‌کند. با این اوصاف از تعداد حلقه‌های آلی موجود در رشتهٔ رمزگذار کاسته خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

د) تغییر نمی‌کند ـ در پی جهش، در رشتهٔ الگو ژن زنجیرهٔ بتا، نوکلئوتید آدنین‌دار جایگزین نوکلئوتید تیمین‌دار می‌شود؛ دقت کنید به دنبال این جهش، نوکلئوتیدهای رشتهٔ رمزگذار هم تغییر می‌کنند تا باز مکمل آن‌ها، مقابل هم قرار بگیرد یعنی $\frac{T}{A}$ در ژن طبیعی به $\frac{A}{T}$ در ژن جهش‌یافته تبدیل می‌شود، در نتیجه جفت باز آلی مکمل در دنا تغییر نمی‌کند و تعداد پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای سست بین دو رشتهٔ DNA) ثابت است.

نکته در ژن جهش‌یافته در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تعداد بازهای آلی‌آدنین (و به تبع، پورین) و هم‌چنین تعداد بازهای آلی‌تیمین (و به تبع، پیریمیدین) تغییر نمی‌کند. *آقاا توجه داشته باشید این‌جا با کل دنا سروکار داریم؛ نه هر رشته به تنهایی!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای وقتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. کدام عبارت دربارهٔ این جاندار درست است؟

اوگلنا

۱) همانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی، از ترکیبات هیدروژن‌دار به عنوان منبع الکترون فتوسنتز استفاده می‌کند.

۲) برخلاف باکتری‌های گوگردی سبز، در طی واکنش‌های فتوسنتز مولکول‌های حاوی انرژی تولید و مصرف می‌شوند.

۳) برخلاف جلبک‌های فتوبیوراکتورها، افزایش نسبت ATP به ADP، آنزیم‌های نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای را مهار می‌کند.

۴) همانند هر باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، از الکترون‌های برانگیختهٔ کلروفیل a در ساخت ترکیبات نوکلئوتیدی استفاده می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ اوگلنا

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، اوگلنا است.

منبع الکترون در مراحل وابسته به نور فتوسنتز اوگلنا، مولکول آب و منبع الکترون باکتری‌های گوگردی ارغوانی، مولکول هیدروژن سولفید (H_2S) است. هر دوی این مولکول‌ها، ترکیباتی هیدروژن‌دار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): باکتری‌های گوگردی و اوگلنا، فتوسنتزکننده‌اند و در واکنش‌های مرتبط با فتوسنتز مولکول‌های حاوی انرژی (ATP) و حامل الکترون (NADPH) را تولید و مصرف می‌کنند. دقت کنید NADPH هم مولکولی حاوی انرژی محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۳): گلیکولیز (قندکافت)، فرایندی است که در تمامی انواع یاخته‌های زندهٔ هوازی و بی‌هوازی به شکل مشترک رخ می‌دهد. به همین دلیل، افزایش مقدار انرژی زیستی (ATP) در یاخته نسبت به ADP (وجود مقادیر زیادی انرژی در یاخته) فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت را مهار می‌کند تا منابع انرژی یاخته هدر نرود و Save شود.

گزینهٔ (۴): طبق اطلاعات زیست‌شناسی دهم، ریزوبیوم‌ها و برخی سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند. اوگلنا و سیانوباکتری‌ها از الکترون‌های برانگیخته کلروفیل در ساخت NADPH (ترکیبات نوکلئوتیدی) استفاده می‌کنند. ریزوبیوم‌ها، فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی و فاقد توانایی انجام فتوسنتز هستند.

نکته همهٔ سیانوباکتری‌ها، فتوسنتزکننده هستند (تثبیت کربن را انجام می‌دهند) اما همهٔ آن‌ها تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن نیستند (بعضی‌هاشون این ویژگی رو دارن)، در مقابل همهٔ ریزوبیوم‌ها، تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند اما فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ براساس مطالب کتاب درسی و با توجه به مراحل تنظیم بیان ژن در بدن انسان، کدام مورد را می‌توان فقط به یکی از مراحل تنظیم بیان ژن نسبت داد؟

۱) اتصال دو نوکلئیک اسید واجد قند ریبوز به یکدیگر

۲) خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)

۳) تغییر موقعیت تعدادی مولکول پروتئینی فاقد جایگاه فعال در ارتباط با مولکول دنا (DNA)

۴) قرارگیری پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند اشتراکی

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

درس Box

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها می‌تواند در مراحل مختلفی باشد

۱) در مرحلهٔ رونویسی:

- اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز در اتصال رنابسپاراز به آن نقش دارد. ← همان تنظیم مقدار رونویسی
- اتصال عوامل رونویسی به افزاینده در افزایش سرعت رونویسی نقش دارد. ← تنظیم مقدار و سرعت رونویسی از ژن

۲) در مرحلهٔ غیر رونویسی:

- اتصال رناهای کوچک به رنای پیک ← ممانعت از ترجمهٔ رنای پیک ← تنظیم بیان ژن پس از رونویسی
- تغییر در دسترسی رنابسپاراز به ژن (دنا) با تغییر در میزان فشردگی این بخش از فام‌تن‌ها ← تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی که هر چه فشردگی بیشتر، دسترسی کم‌تر و مقدار رونویسی هم کم‌تر. این نوع تنظیم پیش از رونویسی است.
- تغییر در طول عمر رنای پیک ← افزایش طول عمر رنای پیک یعنی امکان ساخت پروتئین بیشتر و کاهش طول عمر آن یعنی امکان ساخت پروتئین کم‌تر! این نوع تنظیم بیان ژن مربوط به پس از رونویسی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ براساس مطالب کتاب درسی، اتصال رنا به رنا (یعنی رنای کوچک مکمل به رنای پیک) فقط در مرحلهٔ پس از رونویسی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): این مورد در کنکور ۱۴۰۰ مطرح شده بود. توجه کنید علاوه بر خمیدگی DNA در مرحلهٔ رونویسی (ناشی از عملکرد عوامل رونویسی متصل به افزاینده)، تغییر میزان فشردگی دنا (ناشی از اتصال هیستون‌ها به دنا) نیز به ایجاد خمیدگی در مولکول‌های دنا منجر می‌شود (فصل ۶ زیست ۲ صفحهٔ ۸۰ شکل ۱)! که این مربوط به مرحلهٔ پیش از رونویسی می‌باشد. به عبارتی در این زمان با تغییر در فشردگی دنا (اتصال یا عدم اتصال هیستون‌ها)، بیان ژن‌ها تنظیم می‌شود.

نکته اتصال هیستون‌ها به دنا برای فشرده‌کردن مادهٔ وراثتی رخ می‌دهد. در این زمان برای تشکیل نوکلئوزوم‌ها، مولکول دنا، حدود دو دور به دور هشت مولکول هیستون می‌پیچد، پس برای وقوع این اتفاق لازم است که خمیدگی آن افزایش یابد.

گزینهٔ (۳): این مورد، هم در مرحلهٔ رونویسی و هم پیش از آن مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ رونویسی، اتصال گروهی از عوامل رونویسی به توالی(های) خاصی از دنا رخ می‌دهد. پیش از رونویسی نیز اتصال هیستون‌ها به دنا برای تنظیم رونویسی صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): قرارگیری پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند اشتراکی هم می‌تواند در مرحلهٔ رونویسی و هم پس از رونویسی مشاهده شود. در مرحلهٔ رونویسی، قرارگیری دنا در جایگاه فعال رنابسپاراز که پیوند بین فسفاتی را تجزیه می‌کند. پس از رونویسی نیز، تبدیل پیسینوژن به پپسین توسط خود پپسین رخ می‌دهد یعنی تنظیم بیان ژن بعد از رونویسی!

نکته تنظیم بیان ژن‌ها می‌تواند در مرحلهٔ پروتئین‌سازی (ترجمه) و یا حتی پس از ترجمه نیز رخ دهد مثل ساخته‌شدن پروتئین‌ها به صورت غیرفعال (مثل پپسینوژن و یا پروتئین‌های مکمل)، در این شرایط چون پروتئین عملکرد ندارد، در فعالیت‌های یاخته هم تغییری ایجاد نمی‌شود. در این شرایط، در صورت لزوم پروتئین فعال می‌شود (تنظیم بیان ژن پس از ترجمه) تا در یاخته عملکرد خود را انجام دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ دربارهٔ ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، کدام مورد زیر درست است؟

۱) در شرایطی که ژن B در مغز موش مادر بیان شود، امکان بروز رفتار مراقبتی در موش ماده فراهم می‌شود.

۲) فقط به دنبال فعالیت یک ژن خاص در مغز موش ماده، فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد و این رفتار غریزی بروز می‌یابد.

۳) در شرایطی که موشِ مادر بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را نادیده بگیرد، به طور حتم رفتار وارسی نوزادان و مراقبت مادری را نشان نداده است.

۴) در صورت بروز نوعی جهش در ژن B، به طور حتم تولید پروتئین حاصل از آن که منجر به فعال‌شدن ژن‌های دیگر می‌شود متوقف می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتار مراقبت مادری در موش‌ها

درس Box

رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده:

- بروز رفتار مراقبت مادری در موش ماده با بیان ژن B ارتباط دارد.
- موش **مادهٔ طبیعی** (ژن B سالم دارد) اجازه نمی‌دهد بچه‌موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه‌موش‌ها دور شوند، مادر آن‌ها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.

مکانیسم بروز رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش مادر:



وارسی‌کردن نوزادان تازه‌متولدشده توسط موش مادر ← جمع‌آوری اطلاعات از طریق حواس (حس بینایی، حس لامسه و ...) به دنبال این وارسی و ارسال پیام آن‌ها به مغز ← بیان ژن B در یاخته‌هایی از مغز موش مادر ← تولیدشدن پروتئینی که خود سبب فعال‌شدن **آنزیم‌ها** و **ژن‌های** دیگری می‌شود ← راه‌اندازی فرایندهای پیچیده در مغز جانور ← بروز رفتار مراقبت مادری در موش مادر.

- پژوهشگران با ایجاد **جهش** در ژن B آن را غیرفعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را **وارسی کردند**، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت مادری را نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش **اساس ژنی** دارد.
- دقت کنید وجود ژن B به تنهایی برای بروز رفتار مراقبت مادری کافی نیست، بلکه آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری هم دخیل هستند؛ در صورتی که همهٔ این عوامل به درستی کار کنند، این رفتار می‌تواند به شکل صحیحی بروز یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در صورتی که ژن B جهش‌یافته باشد به صورتی که بیان نشود (خاموش باشد)، پروتئین مرتبط با آن نیز تولید نمی‌شود، در این شرایط امکان مشاهدهٔ رفتار مراقبت مادری در موش مادر وجود ندارد. اما در حضور ژن B فعال، پروتئینی تولید می‌شود که می‌تواند ژن‌های دیگر مرتبط با رفتار مراقبت مادری را فعال کند، در نتیجه امکان بروز این رفتار فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ژن B دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که این پروتئین، آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند، در نهایت درون مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد. بنابراین برای راه‌اندازی فرایندهای پیچیده‌ای در مغز موش مادر، نیاز به فعال‌شدن ژن B و انواعی از ژن‌های دیگر است.

گزینهٔ (۳): برای بروز رفتار مراقبت مادری، ابتدا باید نوزادان وارسی شوند، موش‌های ماده‌ای که ژن B جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه‌موش‌های تازه‌متولدشده را وارسی کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. به عبارتی، بیان ژن B و تولید پروتئین خاص حاصل از آن تأثیری بر رفتار وارسی نوزادان ندارد و این دو رفتار، مستقل از هم هستند و برای رفتار وارسی فرزندان، بیان ژن B الزامی نیست. نادیده‌گرفتن بچه‌موش‌ها ناشی از عدم رفتار مراقبت مادری است.

گزینهٔ (۴): در صورتی که جهش موجب غیرفعال‌شدن ژن B شود بله! ولی در صورتی که جهش، از نوع خاموش باشد یا به‌گونه‌ای رخ دهد که همچنان پروتئین حاصل از ژن B عملکرد (غیرمطلوب) داشته باشد خیر.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ با توجه به سطوح ساختاری نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد و ویژگی‌هایی که در زیر مطرح شده است، کدام عبارت را می‌توان بیان نمود؟

الف) تشکیل پیوند بین اتم‌هایی در گروه‌های آمینی و کربوکسیلی

ب) تشکیل ساختاری از الگوهای صفحه‌ای و یا مارپیچی

ج) تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدهای مشابه

د) تاخوردگی در رشتهٔ پلی‌پپتیدی

۱) مورد «د» وجه تمایز دومین و سومین سطح ساختاری است.

۲) مورد «الف» وجه تمایز سطح ساختاری نخست و دوم است.

۳) مورد «ب» وجه شباهت دومین و سومین سطح ساختاری است.

۴) مورد «ج» وجه شباهت نخستین سطح و آخرین سطح ساختاری این پروتئین است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ سطوح ساختاری پروتئین‌ها

Hint اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود که دارای سطوح ساختاری اول، دوم و سوم است.

درس Box

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	• نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. • تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. • با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در **توالی** آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. • با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	• بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. • ساختار دوم در پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. • تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی + غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی + غیرپپتیدی + یونی	در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	-	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی + غیرپپتیدی + یونی	بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که **دو یا چند** زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در ساختار نخست پروتئین میوگلوبین، پیوند پپتیدی (اشتراکی) و در ساختار سوم یا نهایی این پروتئین نیز، پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شود. پیوند اشتراکی می‌تواند بین آمینواسیدهای مشابه یا متفاوت تشکیل شود. دقت کنید در سطح دوم، پیوندهای کم‌انرژی هیدروژنی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در ساختار دوم پروتئین، تاخوردگی اولیهٔ رشتهٔ پلی‌پپتیدی صورت می‌گیرد و در حین تشکیل ساختار سوم یا نهایی، رشتهٔ پلی‌پپتیدی تاخوردگی بیشتری پیدا می‌کند تا ساختار نهایی خود را به دست بیاورد، پس مورد «ج» نشان‌دهندهٔ وجه شباهت ساختار دوم و سوم است، نه تفاوت آن‌ها.

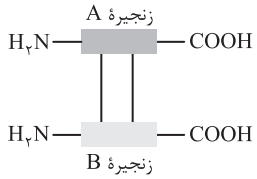
گزینهٔ (۲): در ساختار نخست پروتئین، بین اتم‌هایی از گروه‌های آمینی و کربوکسیلی آمینواسیدهای مجاور (کربن گروه کربوکسیل و نیتروژن گروه آمین) پیوند پپتیدی (اشتراکی) تشکیل می‌شود. در ساختار دوم نیز بین اتم‌های دیگری از گروه‌های آمینی و کربوکسیلی (اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین) آمینواسیدهای غیرمجاور، پیوندهای هیدروژنی (غیراشتراکی) ایجاد می‌شود.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید بچه‌ها که ساختار میوگلوبین از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است، هم‌چنین تشکیل ساختارهای مارپیچی و یا صفحه‌ای فقط در سطح ساختاری دوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شود. البته میوگلوبین فقط ساختار مارپیچی دارد و فاقد ساختار صفحه‌ای است. در سطح سوم، این مارپیچ‌ها دچار تاخوردگی‌های بیشتر می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ نوعی بیماری انسانی به دلیل عدم ساخت مولکول زیر رخ می‌دهد که در افراد مبتلا می‌توان با دریافت آن بیماری را کنترل کرد. کدام گزینه دربارهٔ روش‌های مختلف تولید این دارو به درستی بیان شده است؟

انسولین



۱) برای تولید هر مولکول آن، ژن زنجیرهٔ A و B همواره توسط بیش از یک آنزیم رونویسی می‌شوند.

۲) در مهندسی ژنتیک، به طور حتم از یک نوع آنزیم برش‌دهنده برای تولید آن استفاده می‌شود.

۳) در هر مرحله از تولید آن در مهندسی ژنتیک از نوعی آنزیم باکتریایی استفاده می‌شود.

۴) با کمک روش‌های زیست فناوری نوین امکان تولید مولکول فعال فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ تولید انسولین

Hint روش‌های مختلفی برای تأمین انسولین مورد نیاز بیماران مبتلا به دیابت وجود دارد، مثل استخراج از لوزالمعدهٔ گاو و مهندسی ژنتیک.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ژن انسولین در پستانداران از جمله گاو و انسان دارای توالی‌های مربوط به سه زنجیرهٔ $A-C-B$ است اما در مهندسی ژنتیک فقط زنجیره‌های A و B ساخته (بیان) می‌شوند، پس ژن C از آن جدا شده است. مهندسی ژنتیک جزء روش‌های زیست فناوری نوین است.

نکته مهندسی پروتئین می‌تواند با تغییر جزئی در ژن‌ها (مثل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در دنا) و یا تغییرات گسترده همراه باشد. تغییر گسترده یعنی برداشتن ژن(ها) به طور کامل یا قسمتی از آن‌ها و یا حتی ترکیب بخش‌های مختلف ژن‌های پروتئین‌های مختلف. در تولید انسولین ژن C از توالی‌های A و B جدا می‌شود و این یعنی تغییر گسترده در ژن‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زمانی که انسولین در گاو ساخته می‌شود هر بار رونویسی از ژن مربوطه توسط یک آنزیم رنابسپاراز رخ می‌دهد، چراکه این ژن‌ها پشت سر هم هستند و از روی هر سه‌تا یک رنای پیک ساخته می‌شود که پس از ترجمه یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی حاوی این سه زنجیره را می‌سازد و طی فعال‌سازی زنجیرهٔ C جدا می‌شود.

نکته تبدیل انسولین غیرفعال به فعال، نوعی تنظیم بیان ژن پس از ترجمه است، چراکه پس از ساخته‌شدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی غیرفعال با جداشدن زنجیرهٔ C از آن، انسولین فعال تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۲): از آن‌جایی که توالی‌های ژن‌های A و B متفاوت هستند ممکن است از آنزیم های برش‌دهندهٔ مختلفی برای جداسازی آن‌ها استفاده شود.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ تولید انسولین فعال (اتصال زنجیره‌های A و B به هم) از آنزیم باکتریایی استفاده نمی‌شود، چراکه تولید انسولین فعال اصلن در باکتری‌ها رخ نمی‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ به منظور تأمین آب مورد نیاز برای رشد لارو حشرات در دانهٔ نخود لازم است کدام‌یک از گزینه‌های زیر رخ دهد؟

۱) به صورت موقتی ذره‌ای باردار با دریافت الکترون ساخته شود.

۲) تجزیهٔ یون اکسیژن توسط کانال‌های پروتون صورت گیرد.

۳) سیانید جایگاه فعال نوعی آنزیم زنجیرهٔ انتقال الکترون را اشغال کند.

۴) الکترون‌های $FADH_2$ از همهٔ اعضای زنجیرهٔ انتقال الکترون عبور کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔ آب لازم برای رشد و نمو حشرات و لارو آن‌ها در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، از تولید آب طی تنفس یاخته‌ای (مثل آب حاصل از عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری) فراهم می‌شود.

مولکول‌های آب حاصل از عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون از ترکیب یون هیدروژن و یون اکسید در پایان این زنجیره ایجاد می‌شوند.

یون اکسید ذره‌ای باردار است که به دنبال دریافت الکترون ساخته شده است.

نکته هر مولکول آبی که در تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شود حاصل عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست، بلکه طبق شکل ۲ کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی ۳، هر جا ATP ساخته شود، مولکول آب هم ساخته می‌شود پس در قندکافت، چرخهٔ کربس و تولید ATP توسط آنزیم ATPساز هم، مولکول آب طی تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در زنجیرهٔ انتقال الکترون و یا حتی حین تنفس یاخته‌ای، یون اکسیژن تجزیه نمی‌شود و این‌که آنزیم ATPساز که کانال می‌باشد نقشی ندارد.

گزینهٔ (۳): اتصال سیانید به جایگاه فعال خود در پمپ سوم زنجیره، مانع تشکیل مولکول آب در این بخش می‌شود.

گزینهٔ (۴): اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت نمی‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ دربارهٔ مراحل ساخت یک پلی‌پپتید توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

۱) هر tRNA که از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، برای نخستین بار در مرحلهٔ طویل‌شدن وارد بخشی از ساختار ریبوزوم شده است.

۲) هر tRNA که حداکثر در دو جایگاه رناتن مشاهده می‌شود، با جداشدن از آمینواسید(ها) در پی جابه‌جایی رناتن به جایگاه E وارد می‌شود.

۳) هر tRNA که از هر سه جایگاه ریبوزوم کامل و فعال می‌گذرد، ابتدا با برقراری نوعی پیوند با کدون موجود در جایگاه A، وارد ریبوزوم می‌شود.

۴) هر tRNA که هم‌زمان با نوعی پروتئین در رناتن حضور دارد، در پی خروج از رناتن موجب آزادشدن رشتهٔ پلی‌پپتیدی به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شود.

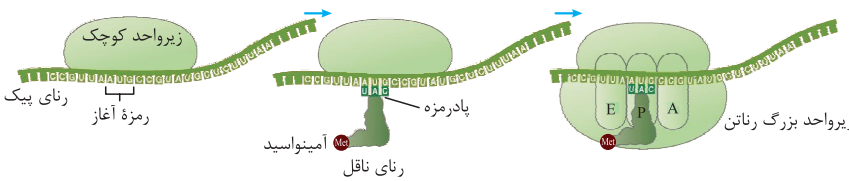
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ ترجمه

درس Box

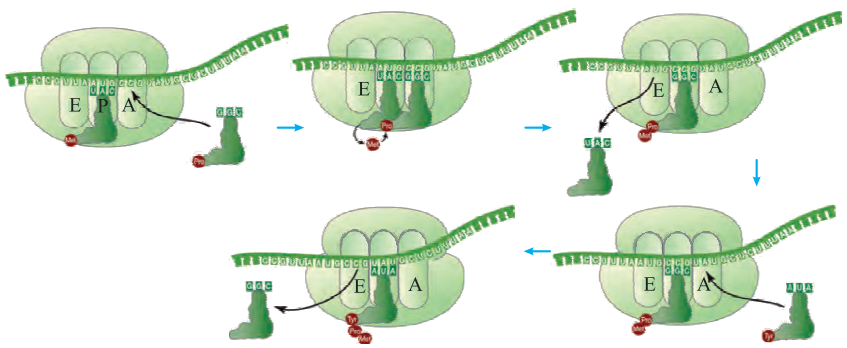
ترجمه

آغاز



هدایت‌شدن زیرواحد **کوچک** رناتن به سوی رمزهٔ **آغاز** توسط بخش‌هایی از رنای پیک (که قبل از کدون آغاز قرار دارند و کدون محسوب نمی‌شوند.) ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن (رمزهٔ آغاز) ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل‌شدن ساختار رناتن.

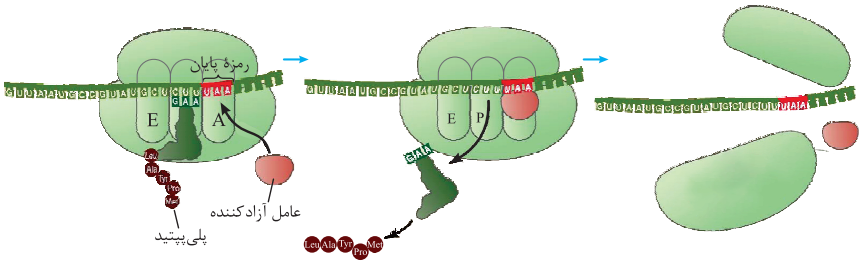
طویل‌شدن



ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل‌بودن با رمزهٔ جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداشدن آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود ← ایجاد پیوند پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان ← خالی‌شدن جایگاه A + قرارگرفتن رنای ناقل حامل رشتهٔ پپتیدی در جایگاه P + قرارگرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج‌شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات بالا و افزایش طول زنجیرهٔ پپتیدی.

اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

		ترجمه
وضعیت پیوندها در ساختار ریبوزوم	اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	پایان
		 اشغال‌شدن جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزهٔ پایان، پادرمزه ندارد.) جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده ← جداشدن رنای ناقل از رنای پیک جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک.
	هیدروژنی	تشکیل: در مراحل آغاز و طویل‌شدن بین رمزه و پادرمزه و به ترتیب در جایگاه‌های P و A رناتن! شکستن: در مراحل طویل‌شدن و پایان در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه‌های E و P بین رمزه و پادرمزه
	فسفودی‌استر	تشکیل پیوند: ✖
		شکستن پیوند: ✖
	پپتیدی	تشکیل پیوند: در مرحلهٔ طویل‌شدن در جایگاه A رناتن
		شکستن پیوند: ✖

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رناهای ناقلی که در مرحلهٔ طویل‌شدن وارد ریبوزوم می‌شوند، ابتدا در جایگاه A مستقر می‌گردند، همهٔ این رناها به‌جز رنای ناقل حامل آخرین آمینواسید زنجیره که وارد جایگاه E نمی‌شود، از هر سه جایگاه ریبوزوم عبور می‌کنند تا در نهایت رناتن را ترک کنند، پس رناهای مورد نظر ما، در ابتدای ورود به ریبوزوم، با کدون جایگاه A پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

نکته نخستین رنای ناقل (حمل‌کنندهٔ آمینواسید متیونین) از جایگاه P و E عبور می‌کند و آخرین رنای ناقل از جایگاه A و P می‌گذرد. سایر رناهای ناقل از هر سه جایگاه ریبوزوم گذر می‌کنند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نخستین رنای ناقل و رناهای ناقلی که در مرحلهٔ طویل‌شدن وارد ریبوزوم می‌شوند (به‌جز آخرین رنای ناقل) از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شوند. نخستین رنای ناقل (رنای ناقل آمینواسید متیونین آغازین) برای نخستین بار در مرحلهٔ آغاز وارد جایگاه P ریبوزوم شده است و از جایگاه E نیز خارج می‌شود.

نکته همهٔ رناهای ناقلی که در ریبوزوم استقرار می‌یابند، از جایگاه E ریبوزوم آن را ترک می‌کنند، به‌جز آخرین رنای ناقل که از جایگاه P آن خارج می‌شود.

گزینهٔ (۲): اولین و آخرین رنای ناقل واردشده به رناتن، حداکثر در دو جایگاه از رناتن مشاهده می‌شوند (به ترتیب (P و E) و (A و P)). در مرحلهٔ پایان فرایند ترجمه، رنای ناقل بدون ورود به جایگاه E، از ساختار رناتن (جایگاه P) خارج می‌شود.

نکته به دنبال جداشدن آمینواسید(ها) از رنای ناقل مستقر در جایگاه P، جابه‌جایی رخ می‌دهد تا رنای ناقل فاقد آمینواسید به جایگاه E منتقل شود، به‌جز در مرحلهٔ پایان. در مرحلهٔ پایان با جداشدن زنجیرهٔ آمینواسیدی از رنای ناقل مستقر در جایگاه P، این رنای ناقل از همان جایگاه P، رناتن را ترک می‌کند.

گزینهٔ (۴): آخرین رنای ناقل واردشده به رناتن، همزمان با قرارگیری عامل آزادکننده در جایگاه A، در رناتن مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ پایان، ابتدا پیوند میان رشتهٔ پلی‌پپتید و رنای ناقل تجزیه شده و سپس رنای ناقل از رناتن خارج می‌شود و به دنبال آن جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ با توجه به فرایندهای مهندسی ژنتیک که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد زیر نادرست است؟ (آنزیم **EcoR۱** را به عنوان آنزیم برش‌دهنده در نظر بگیرید.)

۱) بلافاصله بعد از مرحلهٔ تشکیل پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار دو قطعه دنای خطی، بین برخی اجزای تشکیل‌دهندهٔ باکتری، فاصله ایجاد می‌گردد.

۲) پیش از مرحلهٔ توقف رشد بسیاری از باکتری‌ها در محیط کشت حاوی آمپی‌سیلین، ممکن است استفاده از شوک الکتریکی در محیط کشت مناسب لازم باشد.

۳) در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب، نوعی کاتالیزور با فعالیت بسپارازی، تمام انواع پیوندهای شکسته‌شده در مرحلهٔ قبل را مجدداً ایجاد می‌کند.

۴) بلافاصله قبل از بیان برخی ژن‌های فام‌تن کمکی در باکتری‌های تراژنی، نوعی آنزیم توالی ویژه‌ای از دنای حلقوی باکتری را شناسایی می‌کند.

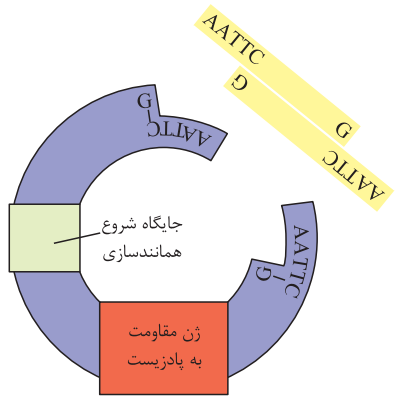
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ مراحل مهندسی ژنتیک

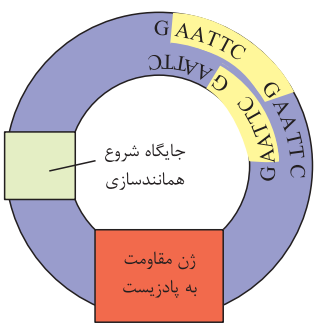
درس Box

مراحل همسانه‌سازی دنا با کمک باکتری‌ها

جداسازی قطعه‌ای از دنا	● از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. ● آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را شناسایی می‌کند و با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر باعث جداشدن ژن مورد نظر از دنا و یا ایجاد قطعه(هایی) از دنا می‌شود. ● شکل زیر عملکرد آنزیم EcoR1 را نشان می‌دهد. G|AATTC G|AATTC CTTAA|G CTTAA|G
اتصال قطعهٔ دنا به ناقل همسانه‌سازی و تشکیل دنای نوترکیب	● از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازی با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهاهای چسبندهٔ مکمل هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر) ← تبدیل دیسک حلقوی به یک قطعهٔ دنای خطی با دو انتهای چسبندهٔ یکسان ← قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهاهای چسبندهٔ مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) ← اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) ← تشکیل دنای نوترکیب (شامل دنای ناقل همسانه‌سازی و ژن خارجی)

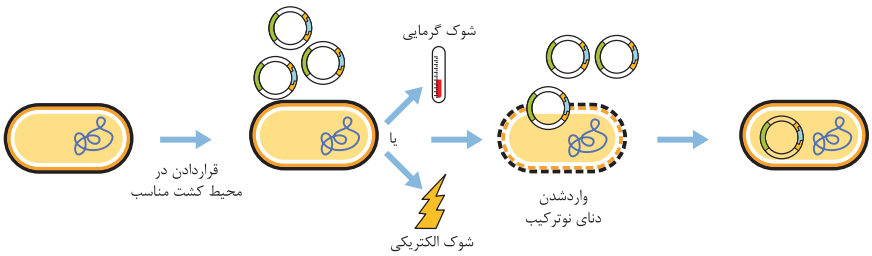
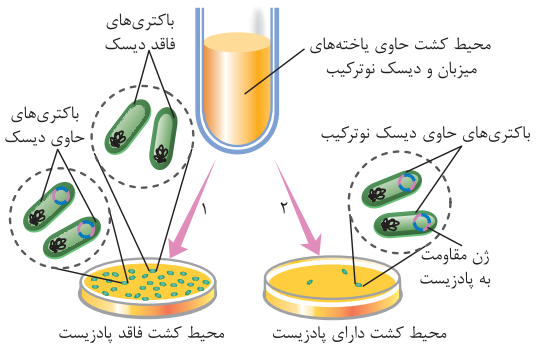


دنای نوترکیب قبل از تأثیر لیگاز



تشکیل دنای نوترکیب بعد از تأثیر لیگاز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

واردکردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان	برای تولید انبوه ژن و یا فراوردهٔ آن باید این دنا به یاختهٔ میزبان وارد شود. اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: قراردادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب ← ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ← واردشدن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان ← ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دنای نوترکیب. در این مرحله همهٔ باکتری‌های محیط کشت، دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کنند. 
جداسازی یاخته‌های تراژنی	برای انجام این مرحله، می‌توان از **روش‌های متفاوتی** استفاده کرد. **یکی** از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دنای نوترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است. مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست ← رشد باکتری‌های دارای دنای نوترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.  در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رنای پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته‌شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود. در شرایط مناسب، **باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی** تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فامتنِ اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دنای خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آنزیم لیگاز در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب بین دنای خارجی (قطعهٔ جداشده) و دیسک (که توسط آنزیم برش‌دهنده به نوعی دنای خطی تبدیل شده است) پیوند فسفودی‌استری که قبلن توسط آنزیم برش‌دهنده شکسته شده بود را مجددن ایجاد می‌کند. دقت کنید در مرحلهٔ قبل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا نیز شکسته می‌شود (جهت ایجاد انتهای چسبنده) ولی آنزیم لیگاز پیوند هیدروژنی ایجاد نمی‌کند. (هیچ آنزیمی سبب تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی نمی‌شود و ایجاد این پیوندها به خاطر رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی است). در ضمن، دقت کنید آنزیم لیگاز، فعالیت بسپارازی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پیوند بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار توسط آنزیم لیگاز بین قطعهٔ دنای خارجی و دیسک برش‌یافته، تشکیل و دنای نوترکیب ایجاد می‌شود. بلافاصله بعد از این مرحله، دنای نوترکیب باید به درون یاختهٔ میزبان مثلن باکتری منتقل شود. به این منظور باید در دیوارهٔ باکتری منافذی ایجاد شود.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی، از نوعی پادزیست مثل آمپی‌سیلین استفاده می‌شود. باکتری‌هایی که دنای نوترکیب را جذب نکرده‌اند (که شامل بسیاری از آن‌ها می‌شود) بر اثر حساسیت به پادزیست نمی‌توانند به رشد خود ادامه دهند. دقت کنید که در مرحلهٔ قبل از جداسازی یاخته‌های تراژنی، باید دنای نوترکیب به باکتری‌ها منتقل شود که برای این کار می‌توان از شوک گرمایی یا شوک الکتریکی استفاده کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی، باکتری‌های تراژنی ژن مقاومت به پادزیست را بیان می‌کنند. این ژن در فام‌تن کمکی قرار دارد و عاملی است که باکتری‌های تراژنی را از غیرتراژنی‌ها، متمایز می‌کند. برای بیان این ژن، لازم است ابتدا توالی راه‌انداز در باکتری‌های نوترکیب شناسایی شود.

نکته دقت کنید در مراحل اول تا سوم همسانه‌سازی دنا، بیان ژن‌ها رخ نمی‌دهد، اما ممکن است شناسایی توالی(های) ویژه‌ای در دنا رخ دهد، مثل جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده که توالی ویژه‌ای است و در مرحلهٔ اول و دوم شناسایی می‌شود.

نکته در فرایند همسانه‌سازی دنا، هدف می‌تواند تولید انبوه ژن یا محصول آن باشد. اگر هدف تولید محصول باشد به‌جز ژن مقاومت به پادزیست که در دنای نوترکیب S وجود دارد، ژن خارجی نیز بیان می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاختهٔ زنده‌ای که دنای خطی وجود ..... .»

۱) ندارد، دنای اصلی می‌تواند به غشای پلاسمایی متصل گردد

۲) دارد، همانندسازی دوجهتی دنای هسته‌ای دیده می‌شود

۳) ندارد، پروتئین‌سازی هم‌زمان با رونویسی رخ می‌دهد

۴) دارد، مولکول‌های وراثتی محصورشده در غشا، مشاهده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مقایسهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

درس Box

	پروکاریوت	یوکاریوت
ساختارهای غشادار درون‌یاخته‌ای	ندارند.	دارند. بعضی‌ها می‌توانند بیشتر آن‌ها را از دست بدهند! مثل گویچهٔ قرمز.
هسته	ندارند.	دارند / اغلب آن‌ها یکی، بعضی‌ها دوتا (مثل گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی)، بعضی‌ها چندتا (مثل ماهیچهٔ اسکلتی) و بعضی‌ها ندارند (مثل گویچهٔ قرمز بالغ).
تقسیم میتوز / میوز	ندارند.	دارند. (اما نه در همهٔ یاخته‌ها)
اپراتور	دارند. (اپراتور نوعی توالی تنظیمی در دنا است.)	ندارند.
نوکلئوزوم	ندارند	دارند. (نه در همهٔ یاخته‌ها)
تعداد کروموزوم	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا می‌توانند فام‌تن کمکی هم داشته باشند (پلازمید).	بیش از یکی (چندکروموزومی)
هیستون	ندارند.	دارند.
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	اغلب فقط یک جایگاه	چندین جایگاه در هر کروموزوم هسته‌ای
نوع DNA	حلقوی	در هسته: خطی / در راکیزه و سبزدیسه: حلقوی بعضی‌ها هم پلازمید حلقوی دارند.
عوامل رونویسی	ندارند.	دارند.
رنابسپاراز	دارند؛ یک نوع.	دارند / سه نوع در هسته و نوعی هم در راکیزه (و نوعی هم در دیسه)
پروتئین فعال‌کننده	دارند. (در تنظیم بیان ژن مثبت)	ندارند.
محل انجام فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه	سیتوپلاسم	همانندسازی و رونویسی: در هسته، راکیزه و دیسه، ترجمه: در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، راکیزه و دیسه
راه‌انداز	دارند.	دارند.
افزاینده	ندارند.	دارند.
دیسک (پلازمید)	دارند. (در گروهی از باکتری‌ها)	بعضی‌ها دارند. (مثل قارچ تک‌یاخته‌ای یا مخمر)
توانایی شناسایی راه‌انداز به تنهایی توسط رنابسپاراز	دارند.	در دنای هسته‌ای ندارند.
توالی‌های اگزون و اینترون	ندارند.	دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	پروکاریوت	یوکاریوت
انجام فرایندهای ویرایش و پیرایش	ویرایش دارند / پیرایش ندارند.	دارند.
توانایی تولید رنای پیک چندژنی	دارند.	ندارند.
رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز	دارند.	دارند. (مثلن ژن‌های سازندهٔ پروتئین در هسته توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند.)
امکان تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی	—	دارند.
امکان تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	ندارند.	دارند.
تغییرات رنای ناقل	دارند.	دارند.
راه‌انداز مشترک برای چند ژن	دارند.	در مورد دنای هسته‌ای ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در یاخته‌های یوکاریوتی، دنای خطی درون هسته قرار گرفته و توسط غشا محصور شده است. در یاخته‌های پروکاریوتی دنای خطی وجود ندارد. توجه داشته باشید علاوه بر پروکاریوت‌ها، در یاخته‌های یوکاریوتی مثل گویچه‌های قرمز بدن انسان و هم‌چنین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوند آبکشی در گیاهان نیز به دلیل از بین رفتن هسته، دنای خطی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فقط در پروکاریوت‌ها، دنای حلقوی (فام‌تن اصلی) به غشای پلاسمایی یاخته متصل می‌شود. این مورد مثلن در ارتباط با گویچهٔ قرمز صادق نیست.

گزینهٔ (۲): اگر یاختهٔ یوکاریوتی فاقد توانایی تقسیم باشد (مثلن گامت‌های بدن انسان یا حتی یاخته‌های ماهیچه‌ای)، چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد، زیرا کلن همانندسازی انجام نمی‌دهد.

گزینهٔ (۳): در پروکاریوت‌ها، پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم رخ می‌دهد که می‌تواند هم‌زمان با رونویسی هم باشد، اما در گویچه‌های قرمز رونویسی و ترجمه رخ نمی‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ شکل زیر یکی از انواع رفتارهای یادگیری را نشان می‌دهد. کدام گزینه مشخصهٔ این جانور و رفتار بروزیافته را به درستی بیان می‌کند؟



۱) زاده‌های این جانور، برای به دست آوردن غذا فقط نوعی یادگیری مشابه همین رفتار از خود بروز می‌دهند.

شرطی‌شدن فعال

۲) همانند رفتار شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، دفعات بروز رفتار به دلیل مضربودن برای جانور کاهش می‌یابد.

۳) برخلاف رفتار جوجه‌غاز پس از بیرون‌آمدن از تخم، تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل فرد مؤثر است.

۴) همانند رفتار کلاغ در جمع‌کردن نخ متصل به گوشت، جانور اساس ژنی انجام این رفتار را داشته و از تجربه برای تغییر آن بهره می‌برد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ شرطی‌شدن فعال

پاسخ‌خیلی‌تشریحی کلاغ با جمع‌کردن نخ متصل به تکه گوشت آن را بالا می‌کشد تا غذا به دست بیاورد، این رفتار نوعی رفتار حل مسئله است. حل مسئله همانند شرطی‌شدن فعال، نوعی یادگیری است. در همهٔ انواع یادگیری، جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و از تجربه برای اصلاح و یا تغییر آن بهره می‌برد.

نکته برای بروز همهٔ رفتارهای جانوری، جانور باید ژن بروز آن را داشته باشد، در غیر این صورت اصلن رفتار بروز نمی‌یابد. در یادگیری، نوعی رفتار غریزی در اثر تجربه‌های محیطی تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زاده‌های پرندگان در ابتدای تولد نوعی رفتار غریزی برای به دست آوردن غذا انجام می‌دهند یعنی نوک‌زدن به منقار والد که این رفتار به تدریج، دقیق‌تر می‌شود تا غذای بیشتری به دست بیاورند. این رفتار نیز نوعی یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال می‌باشد. اما دقت کنید که زاده‌های پرندگان در ابتدای تولد، رفتار نقش‌پذیری را نیز از خود بروز می‌دهند. این رفتار هم نوعی یادگیری است که در به دست آوردن غذا توسط زاده‌ها نقش دارد.

گزینهٔ (۲): رفتار شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، نوعی رفتار خوگیری می‌باشد. رفتار خوگیری در پاسخ به محرکی بروز می‌یابد که برای جانور نه سودی دارد و نه زیان، به عبارتی بی‌اثر است و جانور یاد می‌گیرد به این محرک بی‌اثر پاسخ ندهد (کاهش یا عدم بروز رفتار). در شرطی‌شدن فعال نیز، در صورتی که محرک برای جانور مضر باشد، رفتار بروز نمی‌یابد (کاهش می‌یابد) و در صورتی که مفید باشد، تکرار رفتار رخ می‌دهد (میزان بروز رفتار افزایش می‌یابد).

گزینهٔ (۳): رفتارهای جانوری همگی تحت تأثیر انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند. انتخاب طبیعی هم در افزایش احتمال بقا و تولیدمثل جانور نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ دربارهٔ مقایسهٔ گونه‌ها با استفاده از شواهدی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام موارد زیر درست است؟

الف) ویژگی‌های خاص افراد یک گونه به دلیل ژن‌هایی است که در محتوای ژنی آن گونه مشاهده می‌شود.

ب) توالی‌های حفظ‌شده می‌توانند بخش‌های مشابه در توالی دنای افراد متعلق به یک اجتماع باشند.

ج) اگر به دنبال رده‌بندی، جانداران دو گونه در یک گروه قرار بگیرند، خویشاوندی نزدیکی با هم دارند.

د) وجود ژن‌های مشترک بین گونه‌های مختلف می‌تواند نشان‌دهندهٔ قدیمی‌تربودن آن ژن‌ها باشد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ شواهد تغییر گونه‌ها

Hint شواهد تغییر گونه‌ها شامل سنگواره‌ها، مطالعات مولکولی و تشریح مقایسه‌ای می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ موارد بیان‌شده، صحیح است.

الف) درست: ویژگی‌های خاص افراد یک گونه به دلیل ژن‌هایی است که در محتوای ژنی افراد آن گونه مشاهده می‌شود.

ب) درست: توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند توالی‌های حفظ‌شده می‌نامند. در یک اجتماع گونه‌های مختلفی زندگی می‌کنند، پس می‌توان انتظار داشت در آن‌ها توالی حفظ‌شده دیده شود.

ج) درست: به عنوان مثال دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه. دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند، پس این گزینه عبارتی درست است.

د) درست: توالی‌های حفظ‌شده (ژن‌های مشترک بین گونه‌های مختلف) چون در گونه‌های مختلفی حضور دارند، نشان از قدیمی‌تربودن و مهم‌بودن این توالی‌هاست که در طی تکامل حفظ شده‌اند.

نکته به عنوان مثال، ژن مربوط به پروتئین‌های هیستون در دنای همهٔ یوکاریوت‌ها وجود دارد، چراکه در فشرده‌سازی مادهٔ وراثتی دنا نقش دارد، پس با استفاده از این ژن، نمی‌توان خویشاوندی دو جاندار را تعیین کرد چراکه نمی‌تواند افتراق! ایجاد کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ کدام عبارت در ارتباط با رفتارهای زادآوری مطرح‌شده در کتاب درسی صادق است؟

۱) طاووس ماده همانند قمری خانگی ماده، به تنهایی به پرورش و نگه‌داری زاده‌ها می‌پردازد.

۲) طاووس نر برخلاف جیرجیرک نر، با انجام نوعی رفتار زادآوری، سبب برهم‌خوردن تعادل ژنی جمعیت می‌شود.

۳) رفتار انتخاب جفت در گوزن ماده مشابه هر جیرجیرک ماده، به منظور افزایش تعداد زاده‌های سالم صورت گرفته است.

۴) در جمعیت کبوترها و طاووس‌ها، جانوری که انتخاب جفت می‌کند، می‌تواند در تأمین مواد مغذی مورد نیاز زاده مؤثر باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای زادآوری

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

هم در نظام تک‌همسری و هم در نظام چندهمسری، هر دو والد می‌توانند در تأمین مواد مغذی مورد نیاز زاده‌ها مؤثر باشند. (به طور مستقیم یا غیرمستقیم)

دقت کنید که در جمعیت کبوترها و طاووس‌ها، جنس ماده رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد و در تأمین مواد مغذی مورد نیاز زاده‌ها نقش بسزایی نیز دارد. حتی در نظام تک‌همسری، مثل قمری خانگی، جانور نر نیز در فراهم‌کردن غذا برای زاده‌ها نقش دارد چراکه او هم به پرورش زاده‌ها می‌پردازد.

نکته

در نظام جفت‌گیری چندهمسری، والدی که انتخاب جفت انجام می‌دهد (معمولن والد ماده) به طور مستقیم به پرورش و نگه‌داری زاده‌ها می‌پردازد اما والد دیگر با رفتارهایی مثل نگه‌داری از قلمرو و ... به طور غیرمستقیم در پرورش زاده‌ها نقش دارد. دقت کنید در هر نوع نظام جفت‌گیری، والد ماده به خاطر تأمین اندوختهٔ غذایی جنین در مراحل اولیه (مواد غذایی درون تخمک) به طور حتم در پرورش زاده‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قمری خانگی نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد. در این نظام جفت‌گیری، هر دو والد نر و ماده هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.

گزینهٔ (۲): در فصل ۴ زیست‌شناسی (۳) خواندید که انتخاب جفت (نوعی آمیزش غیرتصادفی) سبب به‌هم‌خوردن تعادل ژنی در جمعیت می‌شود. جیرجیرک نر، رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد اما در جمعیت طاووس‌ها، طاووس ماده (نه نر) رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

نکته

در جمعیت‌های جانوری، به طور معمول، جانوری رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهد (جفت را انتخاب می‌کند) که هزینهٔ بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد و در جمعیت نوعی جیرجیرک، چون جانور نر هزینهٔ بیشتری می‌پردازد، جفت را او انتخاب می‌کند.

گزینهٔ (۳): داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیار موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. دقت کنید که رفتار انتخاب جفت در جیرجیرک‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، توسط جنس نر (نه ماده) انجام می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«تنفس نوری ..... واکنش‌های تثبیت کربن در گیاه گل رز، ..... .»

۱) همانند ـ با مصرف ریبولوزبیس‌فسفات آغاز می‌شود

۲) برخلاف ـ در دو نوع اندامک درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود

۳) برخلاف ـ بدون تولید انرژی زیستی ATP انجام می‌گیرد

۴) همانند ـ به‌نوعی به وجود نور در محیط وابستگی دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ تنفس نوری و تثبیت کربن

درس Box

تنفس نوری:

فرایندی است که با مصرف اکسیژن و آزادشدن کربن دی‌اکسید همراه است و زمانی رخ می‌دهد که نسبت O_2 در محیط واکنش آنزیم روبیسکو از CO_2 بیشتر باشد.

با تجزیهٔ مادهٔ آلی همراه است اما به دلیل ساخته‌نشدن ATP طی واکنش‌های آن، باعث کاهش فراورده‌های فتوسنتز می‌شود. (طی فتوسنتز ATP به روش نوری ساخته می‌شود.)

شرایط مساعد برای انجام آن: افزایش بیش از حد دما و نور ← بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه به منظور کاهش تعرق ← توقف تبادل گازهای O_2 و CO_2 بین محیط و گیاه از طریق این روزنه‌ها ← کاهش CO_2 در برگ و افزایش O_2 در آن به دنبال وقوع واکنش‌های مستقل از نور و وابسته به نور فتوسنتز (مصرف CO_2 و تولید O_2) ← مساعدشدن شرایط برای تنفس نوری.

بیشتربودن میزان CO_2 نسبت به O_2 در گیاه و در مجاورت آنزیم روبیسکو، در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی در گیاه مانع تنفس نوری می‌شود.

در صورت بسته‌بودن روزنه‌های هوایی، امکان تبادل گازهای تنفسی از بخش‌های دیگری مثل پوستک وجود دارد.

تنفس نوری در همهٔ گیاهان (در شرایطی که گفته شد) رخ نمی‌دهد، مثلن گیاهان C_4 و CAM برای زندگی (ممانعت از تنفس نوری) در این شرایط سازش یافته‌اند.

مراحل:

۱) مساعدشدن شرایط برای انجام فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو با زیادشدن نسبت میزان O_2 به CO_2 در محیط فعالیت این آنزیم.

۲) ترکیب‌شدن O_2 با ریبولوزبیس‌فسفات توسط آنزیم روبیسکو ← تشکیل ترکیب ناپایدار

۳) تجزیهٔ این ترکیب به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی پایدار

۴) مصرف‌شدن مولکول سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات (در کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوتی)

۵) خارج‌شدن مولکول دوکربنی از کلروپلاست و آزادشدن CO_2 از آن طی واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکیزه انجام می‌شود.

شکل‌نامه

چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:

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

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

۳) مرحلهٔ اول:

مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات

مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی شش‌کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی سه‌کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

● مواد تولیدی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$

● اتفاقات: اسید سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند سه‌کربنه.

۵) مرحلهٔ سوم:

● در این مرحله از ۱۲ مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، دو مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

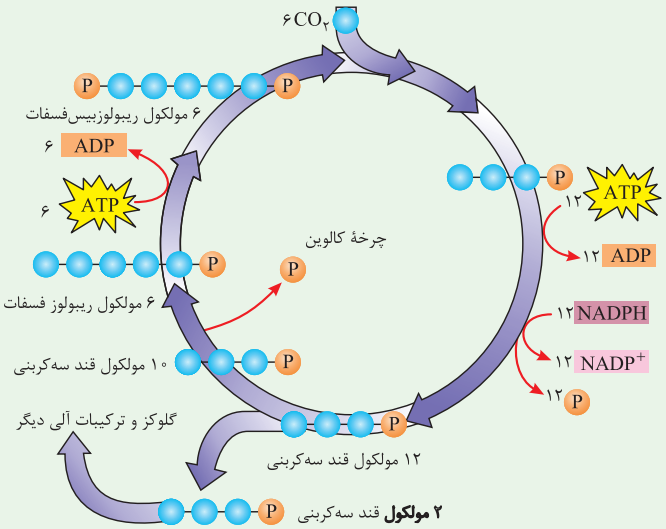
● مواد مصرفی ← مولکول‌های قند سه‌کربنی تک‌فسفاته

● مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

● مواد مصرفی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته (ریبولوزفسفات) + مولکول‌های ATP

● مواد تولیدی ← مولکول‌های قند پنج‌کربنی دوفسفاته (ریبولوزبیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



پاسخ خیلی تشریحی ✔ در تنفس نوری مادهٔ آلی (ریبولوزبیس‌فسفات) تجزیه می‌شود، اما ATP تولید نمی‌شود. در واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن (چرخهٔ کالوین) نیز انرژی زیستی ATP ایجاد نمی‌شود (اتفاقن ATP مصرف می‌شود) بلکه مولکول‌های ATP در مرحلهٔ وابسته به نور فتوسنتز تولید می‌شود. به عبارتی فتوسنتز به طور کلی دو مرحله دارد، مرحلهٔ وابسته به نور که در تیلاکوئیدها رخ می‌دهد و ATP و NADPH طی آن ساخته می‌شود و مرحلهٔ مستقل از نور یا همان چرخهٔ کالوین که تثبیت CO_2 (کربن) در آن رخ می‌دهد و ATP و NADPH را مصرف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر دو واکنش، ریبولوزبیس‌فسفات توسط روبیسکو در اولین مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): بخشی از تنفس نوری در کلروپلاست و بخشی دیگر از آن در راکیزه صورت می‌گیرد. اما چرخهٔ کالوین تمامن درون بسترهٔ کلروپلاست انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): تنفس نوری در گل رز زمانی آغاز می‌شود که در نتیجهٔ نور و دمای زیاد، روزنه‌های هوایی در این گیاه بسته شده و مقدار کربن دی‌اکسید ورودی به گیاه کاهش می‌یابد. چرخهٔ کالوین نیز اگرچه مستقل از نور است، اما به انرژی تولیدشده در مراحل وابسته به نور نیاز دارد، پس هر دو به‌نوعی به وجود نور در محیط وابسته هستند. در واقع کالوین در طی نبود نور مثلن شب رخ نمی‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ در بررسی نوعی صفت که در صورت فقدان عامل انعقادی شمارهٔ هشت، علائم نوعی بیماری در فرد بروز می‌کند. با فرض ممکن‌بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟

هموفیلی

۱) تولد دختر سالم از مادر بیمار

۲) تولد پسر بیمار از پدر سالم

۳) تولد دختر بیمار از پدر سالم

۴) تولد پسر سالم از مادر ناقل بیماری

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ هموفیلی

درس Box

سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی شایع‌ترین تیپ سؤال کنکور هستند. برای حل این سؤالات باید نکات زیر رو بلد باشی:

- اگر زنان ناقل، دو صفت وابسته به X نهفته داشته باشند، ۲ حالت داریم:

الف) هر دو ژن بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X قرار داشته باشند (X_b^a) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

ب) هر یک از ژن‌های بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X باشد (X^aX^b) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، همهٔ پسران حداقل از نظر یک نوع بیماری بیمار خواهند بود به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند.

- اگر زنی سالم در مورد بیماری وابسته به X، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژن‌نمود زن، ناخالص خواهد بود.
- در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.
- در بیماری‌های بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژن‌نمود ناخالص دارند، بیمار هستند.
- دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

الف) اگر بیماری نهفته باشد ← باید دو کروموزوم X حامل الل بیماری را داشته باشد. از این دو کروموزوم، یکی را از پدر می‌گیرد و دیگری را از مادر.

ب) اگر بیماری بارز باشد ← وجود یک کروموزوم X حامل الل بیماری کافی است. این کروموزوم را می‌تواند از مادر یا پدر دریافت کرده باشد.

- پسران برای مبتلاشدن به بیماری وابسته به X، یک کروموزوم X حاوی الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، هموفیلی است. در این بیماری امکان تولد دختر بیمار از پدر سالم وجود ندارد، چراکه پدر سالم ژنوتیپ X^HY دارد و الل X^H خود را به دخترش می‌دهد و دختر با داشتن حداقل یک الل سالم، به طور حتم فنوتیپ سالم را بروز می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر پدر سالم باشد، دختر او نیز به طور حتم از نظر هموفیلی سالم خواهد بود.

گزینهٔ (۲): اگر پدر سالم و مادر بیمار باشد (با ژنوتیپ X^hX^h) و یا حتی ناقل (با ژنوتیپ X^HX^h)، تولد پسر بیمار محتمل است چراکه پسر الل X^h را از مادر خود دریافت می‌کند.

گزینهٔ (۴): از مادر ناقل (ناخالص)، تولد پسر سالم محتمل است، اگر الل X^H مادر به پسر برسد!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ در یاخته‌های گیاهی دو اندامک مختلف می‌توانند مولکول‌های پرانرژی ATP را بسازند. کدام گزینه دربارهٔ این ساختارها به نادرستی بیان شده است؟

میتوکندری و کلروپلاست

۱) همهٔ زنجیره‌های انتقال الکترون آن‌ها توانایی تغییر غلظت یون هیدروژن را در حداقل بخشی از اندامک دارند.

۲) محل مصرف و تولید نوعی مولکول پنج‌کربنه در آن‌ها با محل تولید مولکول‌های ATP یکسان است.

۳) می‌توانند توسط نوعی پروتئین، نوعی مولکول آلی را از هر دو غشای درونی و بیرونی خود عبور دهند.

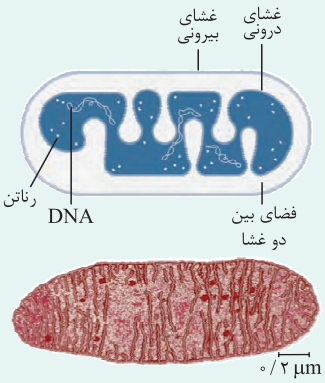
۴) در درونی‌ترین فضای فقط یکی از آن‌ها، امکان تجزیهٔ نوعی پیوند اشتراکی وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۵ و ۶ ـ میتوکندری و کلروپلاست

درس Box

میتوکندری



۱) نوعی اندامک دوغشایی است که در یاخته‌های یوکاریوتی وظیفهٔ تولید ATP (انرژی) مورد نیاز یاخته‌ها را بر عهده دارد.

۲) غشای بیرونی آن صاف و غشای درونی آن دارای چین‌خوردگی است. وجود این چین‌خوردگی‌ها سبب افزایش کارایی آن در تولید ATP می‌شود، چراکه پروتئین‌های مرتبط با تنفس یاخته‌ای (اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون و آنزیم ATPساز) در این غشا قرار دارند و هر چه غشا وسیع‌تر باشد تعداد این پروتئین‌ها هم می‌تواند بیشتر باشد.

۳) در غشای بیرونی راکیزه هم پروتئین‌هایی داریم که در تنفس یاخته‌ای نقش دارند مثل پروتئینی که سبب ورود پیرووات به بخش داخلی راکیزه می‌شود.

۴) در بخش داخلی میتوکندری، تعدادی دنای حلقوی و رناتن وجود دارد؛ پس این بخش محل پروتئین‌سازی، همانندسازی و گروهی دیگر از فعالیت‌های یاخته است.

۵) در دنای حلقوی میتوکندری، همهٔ ژن‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای وجود ندارند بلکه ژن گروهی از این پروتئین‌ها در فام‌تن‌های درون هسته قرار دارد. این پروتئین‌ها در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته می‌شوند و در ادامه به درون میتوکندری می‌آیند.

۶) جابه‌جایی پروتون‌ها در تنفس یاخته‌ای بین بخش‌های مختلف این اندامک رخ می‌دهد: ۱) از بخش داخلی به فضای بین دو غشا در اثر فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون و ۲) از فضای بین دو غشا به بخش داخلی راکیزه توسط فعالیت آنزیم ATPساز.

۷) تعداد میتوکندری در یاخته‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد چراکه این اندامک می‌تواند مستقل از تقسیم یاخته، تقسیم شود و بسته به نیاز یاخته به انرژی، تعداد آن متغیر است، اگر یاخته به انرژی زیادی نیاز داشته باشد، تعداد این اندامک می‌تواند افزایش یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور سؤال اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست است. در فضای درون تیلاکوئید، مولکول‌های آب تجزیه می‌شوند (تجزیهٔ نوری آب در فتوسنتز). در مورد میتوکندری هم دقت کنید در بخش داخلی آن چرخهٔ کربس رخ می‌دهد که طی آن مولکول‌های پنج و شش کربنه تجزیه می‌شوند. طی این واکنش‌های تجزیه، پیوند اشتراکی تجزیه می‌شود.

نکته در غشای تیلاکوئیدها و غشای درونی میتوکندری، آنزیم ATPسازی وجود دارد که عملکرد مشابهی دارند. هر دو با استفاده از شیب غلظت H^+ (جابه‌جایی H^+ از جایی با تراکم بیشتر به جایی با تراکم کم‌تر) و عبور این یون از کانال غشایی خود، ATP می‌سازند، در واقع انرژی لازم برای ساخت ATP در آن‌ها از شیب H^+ استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری و زنجیرهٔ اول غشای تیلاکوئید (مستقر در بین دو فتوسیستم ۱ و ۲) به واسطهٔ پمپ(های) پروتونی خود و زنجیرهٔ دوم تیلاکوئید به واسطهٔ تولید NADPH در بسترهٔ کلروپلاست، به‌نوعی توانایی تغییر میزان یون‌های هیدروژن را در بخشی از اندامک مربوطه دارند.

گزینهٔ (۲): در بخش داخلی میتوکندری هم ATP ساخته می‌شود و هم چرخهٔ کربس رخ می‌دهد. در چرخهٔ کربس مولکول پنج‌کربنی هم تولید و هم مصرف می‌شود. در کلروپلاست هم در بستره که محل وقوع چرخهٔ کالوین است، ATP تولید می‌شود. در چرخهٔ کالوین ریبولوزبیس‌فسفات پنج‌کربنه تولید و مصرف می‌شود.

گزینهٔ (۳): در میتوکندری پیرووات و در کلروپلاست، گلوکز می‌توانند از هر دو غشای بیرونی و درونی آن‌ها توسط نوعی پروتئین غشایی جابه‌جا شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ به طور معمول، در ..... نوکلئیک‌اسیدهایی که در سیتوپلاسم استرپتوکوکوس نومونیا دیده می‌شوند، ..... .

دنای اصلی و کمکی + انواع رنا

۱) همهٔ ـ دو انتها از طریق پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند

۲) بعضی از ـ ستون‌های نردبان توسط پیوند اشتراکی کنار هم قرار گرفته‌اند

۳) همهٔ ـ در ساختار هر واحد تکرارشونده، مولکول قند پنج‌کربنه قابل مشاهده است

۴) بعضی از ـ مقدار برابری از مولکول‌های تک‌حلقه‌ای و دوحلقه‌ای در هر رشته دیده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک‌اسیدها

Hint باکتری‌ها فاقد هسته هستند و مولکول‌های دنا و رنای آن‌ها در سیتوپلاسم قرار دارد، پس همانندسازی و رونویسی نیز در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و تمام نوکلئیک اسیدهای باکتری (هم دنا و هم رنا) در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

درس Box مقایسهٔ دنا و رنا:

دنای خطی	دنای حلقوی	رنا
در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد.	در باکتری‌ها و در اندامک‌های راکیزه و دیسهٔ یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود. در یوکاریوت‌ها پلازمید حلقوی هم داریم.	تک‌رشته‌ای است.
در زمان تقسیم یاخته‌ای در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.	در باکتری‌ها همواره در تماس با محتویات سیتوپلاسم است.	در یوکاریوت‌ها می‌تواند در هسته تولید و از طریق منافذ آن به سیتوپلاسم وارد شود. در سیتوپلاسم یوکاریوت‌ها (در میتوکندری و کلروپلاست) هم می‌تواند تولید شود که در همان‌جا فعالیت می‌کند. در پروکاریوت‌ها هم در سیتوپلاسم تولید می‌شود.
بیشتر نوکلئوتیدهای آن در هر رشته در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند؛ آخری‌ها فقط در یک پیوند شرکت دارند.	همهٔ نوکلئوتیدهای آن در هر رشته در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند.	در رنای خطی، بیشتر نوکلئوتیدها، در دو پیوند فسفودی‌استر شرکت دارند.
هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ آن، دو انتهای متفاوت دارد؛ یک انتها فسفات و انتهای دیگر هیدروکسیلِ قند.	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی سازندهٔ آن دو انتهای متفاوت ندارند.	رنای خطی دو انتهای متفاوت دارد؛ در یک انتها، هیدروکسیل و در انتهای دیگر فسفات دارد.
به غشای یاخته یا هسته اتصال ندارد.	دنای اصلی باکتری‌ها به غشای یاخته اتصال دارد.	به غشای یاخته اتصال ندارد.
تعداد نوکلئوتیدهای سازندهٔ آن از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها بیشتر است.	تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها، برابر است.	در رناهای خطی تعداد نوکلئوتیدهای سازندهٔ آن از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر بین آن‌ها بیشتر است.
هیستون‌ها یکی از انواع پروتئین‌هایی است که به آن متصل می‌شود.	انواعی از پروتئین‌ها می‌تواند به آن متصل شود مثل دنابسپاراز و رنابسپاراز.	—
می‌تواند تعداد زیادی جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد که بسته به مراحل رشد و نمو هم تغییر می‌کنند.	معمولن یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.	جایگاه آغاز همانندسازی ندارد! اما می‌تواند کدون آغاز و کدون پایان ترجمه داشته باشد (در رنای پیک).

پاسخ خیلی تشریحی نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) و ریبونوکلئیک اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات؛ پس هر نوکلئیک اسیدی که در سیتوپلاسم باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ساخته می‌شود، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ خود، دارای قندی پنج‌کربنه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است (هم فام‌تن اصلی و هم فام‌تن کمکی) اما در هر رشته از نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد (این سرها به هم متصل نیستند). در باکتری‌ها دنای خطی وجود ندارد اما انواع مختلف مولکول‌های رنا دیده می‌شود.

نکته هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، انواع نوکلئیک اسیدهای حلقوی و خطی دیده می‌شود. در هر دو گروه، مولکول‌های رنا که خطی هستند وجود دارند. در پروکاریوت‌ها، مولکول‌های دنا، حلقوی هستند اما در یوکاریوت‌ها مولکول‌های دنا می‌توانند خطی (فام‌تن‌های درون هسته) و یا حلقوی (دنای درون میتوکندری و پلاست) باشند.

گزینهٔ (۲): در مولکول دنا، دو رشته (ستون‌های نردبان) به واسطهٔ پیوندهای هیدروژنی در کنار هم قرار می‌گیرند. این پیوندها غیراشتراکی هستند.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که در یک رشتهٔ دنا یا رنا، محدودیتی برای قرارگیری انواع نوکلئوتیدها وجود ندارد و ممکن است در یک رشته اصلن باز A وجود نداشته باشد ولی در دو رشتهٔ دنا، طبق تحقیقات چارگاف، میزان بازهای A با T و C با G برابر است. دقت کنید که در هر نوکلئوتید (چه دارای باز پورینی باشد چه پیریمیدینی)، حلقهٔ قندی دیده می‌شود، پس امکان ندارد در رنا و یا دنا، نوکلئوتید تک‌حلقه‌ای داشته باشیم (حداقل دو حلقه دارد، یکی قند و یکی هم باز پیریمیدین).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ کدام مورد در خصوص عواملی که با وجود انتخاب طبیعی، سبب حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شوند، صحیح است؟

گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها + نوترکیبی + اهمیت ناخالص‌ها

۱) همهٔ آن‌ها، برای اثر بر گوناگونی، نیاز به ناخالص‌بودن ژنوتیپ دارند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، با ایجاد دگرهٔ جدید سبب نوترکیبی می‌شوند.

۳) همهٔ آن‌ها، تنها در طی فرایندهای مربوط به تولیدمثل جنسی روی می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، با جابه‌جایی دوطرفهٔ فامینک‌های خواهری همراه‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها

پاسخ‌خیلی‌تشریحی

منظور صورت سؤال برتری (اهمیت) ناخالص‌ها، نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. همهٔ آن‌ها برای آن‌که بتوانند بر گوناگونی (افزایش یا حفظ آن) در جمعیت‌ها اثر بگذارند، نیاز به ژنوتیپ ناخالص دارند، چراکه در غیر این صورت، وقوع آن‌ها نمی‌تواند سبب حفظ گوناگونی شود! مثلن فرض کنید در کراسینگ‌اور، الل‌های مشابه هم، با هم جابه‌جا شوند، در این شرایط نوترکیبی رخ نمی‌دهد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هیچ‌کدام دگرهٔ جدید ایجاد نمی‌کنند. دگرهٔ جدید فقط در جهش ایجاد می‌شود.

گزینهٔ (۳): برای برتری ناخالص‌ها صدق نمی‌کند. اما دو مورد دیگر طی میوز و بنابراین در طی فرایندهای مربوط به تولیدمثل جنسی بروز می‌یابند.

گزینهٔ (۴): هیچ‌کدام این‌گونه نیستند! در کراسینگ‌اور که می‌تواند منجر به نوترکیبی شود، جابه‌جایی دوطرفهٔ قطعاتی از دنا، بین فامینک‌های غیرخواهری رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **کدام گزینه، در ارتباط با نوعی جاندار پرياخته‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی دوازدهم که درون خود ساختاری با ظاهری مشابه یاخته‌های دندریتی انسان داشته و قابلیت فتوسنتز را به واسطهٔ کلروپلاست‌های نواری‌شکل دارد، به درستی بیان شده است؟**

جلبک سبز اسپیروژیر

۱) در پی عبور نور از منشور، حداکثر جذب نور را در طیفی از نور مرئی دارد که رنگیزهٔ اصلی حاضر در کلروپلاست‌های این جاندار به همان رنگ می‌باشد.

۲) در پی تغییر محل فتوسنتز جاندار از محل واجد نور بنفش به محیطی با نور قرمز، تنوع رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور در کلروپلاست‌های آن کاهش پیدا می‌کند.

۳) در پی قرارگیری جاندار در محیطی که رنگیزهٔ مؤثر در بهبود کارکرد مغز حداکثر انعکاس نور را دارد، تجمع جاندارانی با فام‌تن اصلی حلقوی اطراف آن امکان‌پذیر نیست.

۴) در پی عبور نور از منشور، تجمع باکتری‌های هوازی در محل تابش نور نارنجی به علت فعالیت حداکثری رنگیزه‌هایی است که جذب نوری خود را در طول موجی کوتاه‌تر از سایر رنگیزه‌ها شروع می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ اسپیروژیر (فعالیت ۳)

Hint منظور از عبارت صورت سؤال، نوعی جلبک سبز یعنی اسپیروژیر می‌باشد. این جاندار نوعی آغازی بوده که درون خود ساختاری مشابه یاختهٔ دندریتی ایجاد می‌کند. این جاندار قابلیت فتوسنتز را به واسطهٔ کلروپلاست‌های نواری‌شکل خود، دارد.

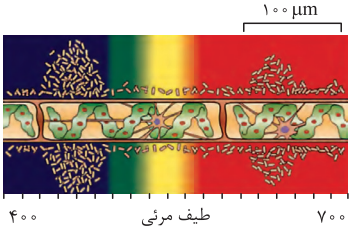
پاسخ خیلی تشریحی در صورت انجام فعالیت فتوسنتزی توسط اسپیروژیر در محیطی با نور بنفش یعنی طول موجی در بازهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، هر سه رنگیزهٔ کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئید فعالیت می‌کنند. در صورت تغییر محل فعالیت فتوسنتزی جاندار از محیط با نور بنفش به محیطی با نور قرمز، یعنی طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، تنها رنگیزه‌های کلروفیل a و کلروفیل b فعالیت کرده و کاروتنوئید جذب نور را انجام نمی‌دهد؛ بنابراین با تغییر محل فعالیت فتوسنتزی جاندار از محیطی با نور بنفش به محیطی با نور قرمز، تنوع رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور در کلروپلاست‌های اسپیروژیر کاهش پیدا می‌کند، زیرا دیگر کاروتنوئیدها طبق شکل کتاب نوری جذب نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): رنگیزهٔ اصلی حاضر در اسپیروژیر که در فتوسنتز نقش دارد، کلروفیل است. کلروفیل‌ها به رنگ سبز دیده می‌شوند؛ اما حداکثر جذب نور در هر دو نوع کلروفیل، در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش ـ آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی ـ قرمز) است.

گزینهٔ (۳): رنگیزهٔ مؤثر در بهبود کارکرد مغز، طبق فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، کاروتنوئید می‌باشد. منظور از حداکثر انعکاس نور توسط این رنگیزه، حداقل جذب نور در آن می‌باشد. در اطراف هر طول موجی که به اسپیروژیر تابیده می‌شود، باکتری‌های هوازی تجمع پیدا می‌کنند و نمی‌توان طول موجی را دید که باکتری‌ها اطراف آن مشاهده نشوند.

گزینهٔ (۴): کاروتنوئیدها رنگیزه‌هایی هستند که جذب نوری خود را در طول موج کوتاه‌تری نسبت به سایر رنگیزه‌ها (در طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر) آغاز می‌کنند. این رنگیزه در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارد. در واقع تجمع باکتری‌ها در این محدوده به علّت به دام انداختن نور توسط کلروفیل‌ها (نه کاروتنوئید) و انجام فتوسنتز و آزادشدن اکسیژن توسط اسپیروژیر است.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ **با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی دربارهٔ کاربرد زیست‌فناوری در کشاورزی، کدام مورد زیر ممکن است در فرایند تولید گیاه پنبهٔ مقاوم به آفت و یا پس از آن مشاهده شود؟**

۱) انتقال مولکول‌های غیرفعال نوعی سم به هستهٔ یاختهٔ گیاهی

۲) فعال‌شدن پیش‌سم غیرفعال تحت تأثیر آنزیم‌های گیاهی

۳) عدم نفوذ حشره به غوزهٔ گیاه تراژنی با وجود خوردن بخشی از آن گیاه

۴) تولید پروتئین غیرفعال توسط نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای در مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربرد زیست‌فناوری در کشاورزی

پاسخ خیلی تشریحی

در تولید گیاه مقاوم به آفت، ژن(های) مرتبط با سم به گیاه منتقل می‌شود و گیاه، پیش‌سم غیرفعال را می‌سازد، حالا وقتی حشره، بخشی از این گیاه مقاوم را می‌خورد (خوردن بخشی از گیاه قبل از بروز مسمومیت)، در واقع پیش‌سم غیرفعال را هم خورده است که این ماده در بدن حشره در اثر آنزیم‌های گوارشی جانور، فعال می‌شود و سبب مرگ جانور می‌شود، در نتیجه حشره، از بین رفته و نمی‌تواند وارد غوزه شود.

نکته

برخی گیاهان به طور طبیعی ترکیبات سیانیدداری را می‌سازند که از آن‌ها در برابر جانوران گیاه‌خوار محافظت می‌کند. سیانید سمی، از این ترکیبات در بدن جانور گیاه‌خوار آزاد می‌شود و با اثر بر زنجیرهٔ انتقال الکترون یاخته‌ها، سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ این جانوران می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ژن سازندهٔ این پروتئین‌ها وارد یاختهٔ گیاهی خواهد شد، نه خود پروتئین.

گزینهٔ (۲): این پروتئین سمی، در لولهٔ گوارش حشره و با آنزیم‌های خود آن فعال خواهد شد. به عبارتی گیاه سم غیرفعال را می‌سازد، اگر سم فعال را بسازد که خود یاخته‌های گیاه از بین می‌روند.

گزینهٔ (۴): این پروتئین در شرایط طبیعی، در مرحله‌ای از رشد (نه چرخهٔ یاخته‌ای) باکتری تولید خواهد شد. چرخهٔ یاخته‌ای مربوط به یوکاریوت‌ها است در حالی که باکتری‌ها، پروکاریوت هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ جهش‌های کوچکی که در تغییر ..... نقش دارند، به طور قطع ..... .»

۱) تعداد پیوندهای پپتیدی محصول نهایی ژن ـ تعداد نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ مادهٔ وراثتی را افزایش یا کاهش می‌دهند

۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا ـ بر تغییر چارچوب خواندن کدون‌ها در هنگام ترجمه بی‌تأثیر هستند

۳) اندازهٔ رونوشت حاصل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۲ ـ منجر به افزایش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌شوند

۴) ترتیب قرارگیری آمینواسیدها طی فرایند ترجمه ـ منجر به ایجاد رنای پیک غیرطبیعی می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ جهش‌های کوچک (فعالیت ۱)

درس Box

انواع جهش‌های کوچک	تعریف	ویژگی	انواع آن
جانشینی	یک یا چند نوکلئوتید، جانشین یک یا چند نوکلئوتید دیگر می‌شود.	عدم تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای دنا و در نتیجه رنای حاصل از آن احتمال تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی	خاموش ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید (عدم تغییر در توالی پروتئین) دگرمعنا ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر توالی پروتئین) بی‌معنا ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه (تغییر در توالی پروتئین)
حذف و اضافه	حذف و یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید	با تغییر تعداد نوکلئوتیدها در دنا همراه است. می‌تواند تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک را کاهش یا افزایش دهد.	با تغییر چارچوب خواندن همراه است. ← حذف و اضافه با مضرب غیر از سه نوکلئوتید رخ داده است و طول پروتئین تغییر می‌کند. با تغییر چارچوب خواندن همراه نیست ← حذف و اضافه با مضرب سه نوکلئوتید که می‌تواند منجر به تغییر پروتئین ساخته‌شده شود.
تشکیل دوپار تیمین	تشکیل پیوند بین دو باز T مجاور هم در یک رشتهٔ دنا، در اثر پرتو فرابنفش	منجر به اختلال در ساختار دنا می‌شود ← اختلال در یک رشتهٔ دنا، در همانندسازی	—

پاسخ خیلی تشریحی ✔ جهش‌های جانشینی (مثلن از نوع دگرمعنا) و جهش‌های حذف و اضافه می‌توانند ترتیب قرارگیری آمینواسیدهای یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی را طی فرایند ترجمه تغییر دهند. هر جهشی که ترتیب قرارگیری آمینواسیدها را در رشتهٔ پلی‌پپتیدی تغییر داده است قطعن توالی رنای پیک و ترتیب (نوع) کدون‌ها را در آن دچار تغییر کرده است، بنابراین این رنای پیک با رنای پیک طبیعی متفاوت است.

نکته در جهش‌های حذف و اضافه، اگر جهش منجر به تغییر چارچوب خواندن نشود، فقط توالی بخشی از محصول تغییر می‌کند، اما اگر منجر به تغییر چارچوب خواندن نوکلئوتیدها شود، توالی محصول از محل جهش تا انتها، تغییر خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جهش‌های جانشینی از نوع بی‌معنا (ایجاد کدون پایان زودتر از موعد) و جهش‌های حذف و اضافه می‌توانند تعداد پیوندهای پپتیدی محصول نهایی ژن را تغییر دهند.

جهش‌های حذف و اضافه به ترتیب تعداد نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهندهٔ مادهٔ وراثتی را کاهش و افزایش می‌دهند. در حالی در جهش جانشینی بی‌معنا، تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای دنا روی نمی‌دهد بلکه بر روی رنا، کدون پایان زودتر از موعد ایجاد می‌شود.

نکته هر جهشی که به کاهش تعداد آمینواسیدها در رشتهٔ پلی‌پپتیدی منجر می‌شود از نوع حذف نیست بلکه ممکن است جهش جانشینی یا اضافه‌ای باشد که منجر به ایجاد کدون پایان زودتر از موعد شده است. دقت کنید که هر جهشی هم که منجر به افزایش تعداد آمینواسیدها در رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌شود، لزومن اضافه نیست بلکه می‌تواند جهش جانشینی یا حذفی باشد که منجر به حذف کدون پایان ترجمه شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۲): همهٔ انواع جهش‌های کوچک توانایی تغییر تعداد پیوندهای هیدروژنی دنا را دارند، گروهی از جهش‌های حذف و اضافه (در صورتی که با مضرب ۳ نوکلئوتید نباشند) بر تغییر چارچوب خواندن کدون‌ها در هنگام ترجمه تأثیرگذار هستند و سایر جهش‌ها (همهٔ انواع جانشینی‌ها + برخی از حذف و اضافه‌ها) فاقد توانایی تغییر چارچوب هستند.

گزینهٔ (۳): رنابسپاراز ۲، رنای پیک را می‌سازد، جهش‌های حذف و اضافه می‌توانند بر اندازهٔ طول رنای پیک مؤثر باشند، اگر این جهش‌ها، منجر به ایجاد یک کدون پایان زودتر از موعد شوند، طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در کیسه‌های غشایی موجود در سبزدیسهٔ میانبرگ گیاه رز، نوعی رنگیزهٔ فتوسنتزی که ..... .»

۱) هم در مرکز واکنش و هم در آنتن‌های گیرندهٔ نور حضور دارد، در سیانوباکتری‌ها نیز یافت می‌شود

۲) به مقابلهٔ راکیزه با رادیکال‌های آزاد کمک می‌کند، قادر به جذب طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است

۳) بخش سبز نور مرئی را بازتاب می‌کند، در محدودهٔ ۵۰۰ ـ ۶۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارد

۴) رنگیزهٔ اصلی در فتوسنتز است، در محدودهٔ ۴۰۰ ـ ۵۰۰ نانومتر جذب نور بیشتری از رنگیزه‌های موجود در کروموپلاست دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ رنگیزه‌های فتوسنتزی

شکل‌نامه

طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی:

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

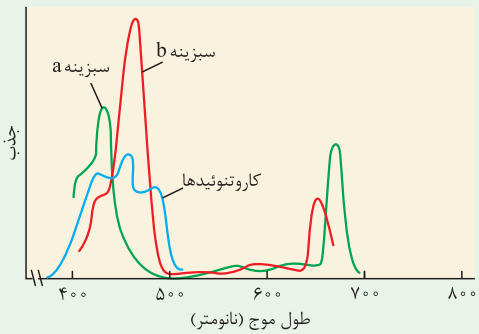
۲) کاروتنوئیدها در طیف ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند، اما حداکثر جذب آن‌ها در این محدوده از حداکثر جذب کلروفیل a و b کم‌تر است.

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

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

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

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



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

پاسخ خیلی تشریحی

سبزینه‌ها بخش سبز نور را بازتاب می‌کند. این رنگیزه در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارد. (در محدودهٔ ۶۰۰ ـ ۵۰۰، حداقل جذب نوری را دارد.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سبزینهٔ a هم در مرکز واکنش و هم در آنتن‌ها حضور دارد و در سیانوباکتری‌ها نیز یافت می‌شود.

گزینهٔ (۲): کاروتنوئیدها جزء پاداکسنده‌ها هستند و در مقابلهٔ راکیزه با رادیکال‌های آزاد کمک می‌کنند. طبق شکل کتاب درسی، این رنگیزه‌ها می‌توانند در طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر نیز، جذب نوری داشته باشند.

گزینهٔ (۴): رنگیزهٔ اصلی فتوسنتز طبق فعالیت کتاب درسی، سبزینه است و هر دو سبزینه (a و b) در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب نور بیشتری از کاروتنوئیدها دارند. کاروتنوئیدها، رنگیزه‌های موجود در کروموپلاست‌ها هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ با فرض ازدواج مردی مبتلا به بیماری هموفیلی و فنیل‌کتونوری با زنی که سالم است، فرزندی با ژنوتیپ مشابه پدر خود متولد گردیده است. در خصوص تولد سایر فرزندان این زوج کدام موارد زیر محتمل خواهد بود؟

الف) دختری با توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین

ب) پسری با رخ‌نمود (فنوتیپ) مشابه مادر

ج) دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص

د) پسری مبتلا به فقط یکی از بیماری‌ها

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسان

Hint

پدر بیمار، ژنوتیپ X^hYff دارد و از آن‌جا که فرزند وی هم، ژنوتیپی مشابه پدر دارد ولی مادرش فنوتیپ سالم را بروز می‌دهد می‌توان گفت مادر برای این صفات ناخالص است که توانسته الل X^h و f را به پسر خود بدهد، پس:

ژنوتیپ پدر: $ff\,X^hY$

ژنوتیپ مادر: $Ff\,X^HX^h$

حالا مربع‌های پانت مربوط به بیماری‌های فنیل‌کتونوری و هموفیلی را برای این خانواده رسم می‌کنیم:

	F	f
f	Ff (فرزند سالم و ناقل)	ff (فرزند بیمار)

	X^h	X^H
Y	X^hY (پسر بیمار)	X^HY (پسر سالم)
X^h	X^hX^h (دختر بیمار)	X^HX^h (دختر سالم و ناقل)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همهٔ موارد بیان‌شده، صحیح است.

الف) درست: دختری با توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین، از نظر بیماری فنیل‌کتونوری سالم است و احتمال تولد فرزند سالم از نظر فنیل‌کتونوری وجود دارد.

ب) درست: پسری با رخ‌نمود (فنوتیپ) مشابه مادر، از نظر هر دو بیماری فنوتیپ سالم دارد. طبق مربع پانت، پسر سالم از نظر هر دو بیماری می‌تواند متولد شود.

ج) درست: دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص، دارای ژنوتیپ مشابه مادر خود است که طبق مربع‌های پانت رسم‌شده، می‌تواند متولد شود.

د) درست: طبق مربع پانت رسم‌شده، احتمال تولد پسری مبتلا به فقط یک بیماری وجود دارد. (X^HYff یا X^hYFf)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است و تعداد فراوانی سبزدیسه دارد. کدام مورد زیر در خصوص ساختار برگ گیاهان گلدار مطرح‌شده در کتاب درسی، صادق است؟

۱) در تک‌لپه‌ای‌ها که رگبرگ‌ها در تماس با یاخته‌های مکعبی‌شکل میانبرگ‌اند، نسبت به گیاهان دولپه‌ای، آوندهای مرده به روپوست زیرین نزدیک‌تر هستند.

۲) در دولپه‌ای‌ها که دو ردیف یاختهٔ میانبرگ، عمود بر روپوست رویی سازمان یافته‌اند، برخلاف گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌ها ساختار موازی با یکدیگر دارند.

۳) در دولپه‌ای که دسته‌های آوندی در نیمهٔ تحتانی برش برگ قرار گرفته است، همانند گیاهان تک‌لپه‌ای، از روپوست زیرین تعرق بیشتری انجام می‌پذیرد.

۴) در تک‌لپه‌ای که در زیر روپوست رویی فضا(ها)ی خالی وجود دارد، نسبت به گیاهان دولپه‌ای، میزان کلروپلاست در هر یک از یاخته‌های میانبرگ بیشتر است.

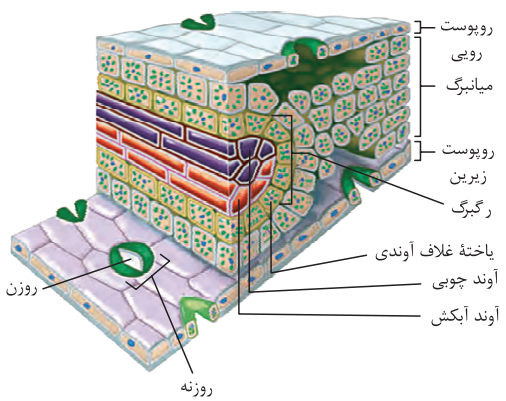
پاسخ: گزینهٔ ۳

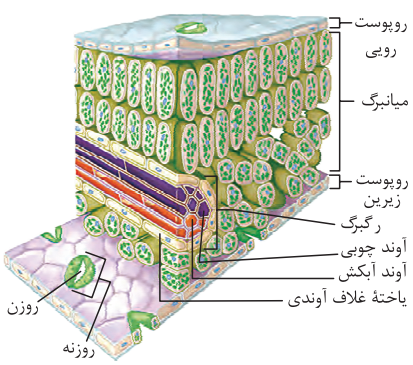
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان تک و دولپه

شکل‌نامه

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

نمونه‌ای از گیاه تک‌لپه	نمونه‌ای از گیاه دولپه
تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ بیشتر آب در گیاه)	تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ آب در گیاه)
روپوست تک‌لایه دارند که در سطح خارجی آن پوستک وجود دارد. برگ‌ها در آن، ساختاری نواری‌شکل و رگبرگ‌های موازی با هم دارند. فاقد دمبرگ است. یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) و غلاف آوندی از جمله یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز هستند. یاخته‌های غلاف آوندی، پهن و کوتاه هستند که اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند.	می‌توانندروپوست تک‌لایه داشته باشند که در سطح آن، پوستک وجود دارد.[۱] برگ‌ها، شکلی پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند. دمبرگ و پهنک دارد. یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) فتوسنتزکننده هستند. یاخته‌های غلاف آوندی، باریک و کشیده هستند، فتوسنتز نمی‌کنند و اطراف آوندها را احاطه کرده‌اند.

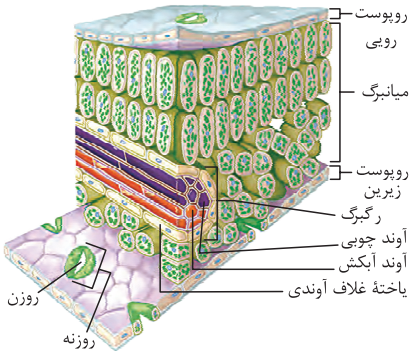


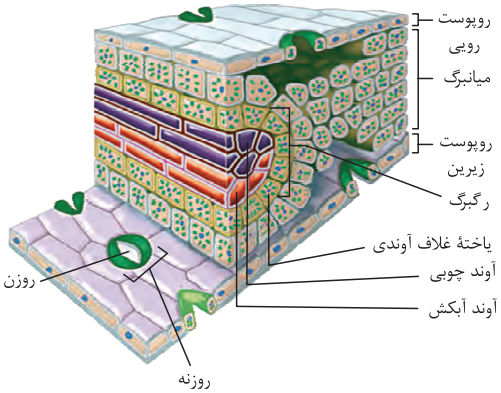


۱) در بعضی‌ها ممکن است، روپوست از چند لایه یاختهٔ روپوستی (پوششی) تشکیل شده باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای پاسخ به سؤال، باید شکل برگ گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای را با دقت بررسی کنید.





طبق شکل کتاب درسی، در دولپه‌ای‌ها نسبت به تک‌لپه‌ای‌ها، دسته‌های آوندی در نیمهٔ تحتانی برش برگ قرار گرفته است. در هر دو نوع گیاه تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، روزنه‌های هوایی در روپوست زیرین از رویی بیشتر است، بنابراین بیشترین میزان تعرق از این بخش از برگ صورت می‌گیرد.

نکته در گیاهان مختلف، تعرق از راه روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک (در گیاهان دولپه‌ای چوبی‌شده) رخ می‌دهد اما بیشترین میزان تعرق گیاه از راه روزنه‌های هوایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، در گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌ها در تماس با یاخته‌های مکعبی‌شکل میانبرگ‌اند. طبق شکل، در دولپه‌ای‌ها نسبت به تک‌لپه‌ای‌ها، آوندهای مرده (آوندهای چوب) به روپوست زیرین نزدیک‌تر هستند.

گزینهٔ (۲): در دولپه‌ای‌ها، دو ردیف یاختهٔ میانبرگ نرده‌ای به صورت عمود بر روپوست رویی سازمان یافته‌اند. در گیاهان دولپه‌ای، رگبرگ‌ها، ساختاری منشعب (غیرموازی) و در گیاهان تک‌لپه‌ای، رگبرگ‌ها ساختار موازی با یکدیگر دارند.

گزینهٔ (۴): طبق شکل، در تک‌لپه‌ای‌ها در زیر روپوست رویی تراکم فضای خالی وجود دارد، در گیاهان دولپه‌ای نسبت به گیاهان تک‌لپه‌ای، تراکم کلروپلاست در یاخته‌های میانبرگ اسفنجی بیشتر است.

نکته فضاهای خالی در برگ‌ها، در مجاورت روزنه‌های هوایی وجود دارد. این فضاها به این دلیل ایجاد می‌شوند که گازهای مختلف و بخار آب بتوانند به راحتی بین گیاه و محیط جابه‌جا شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌هایی از بدن انسان که ارتباط میان نسل‌ها را برقرار می‌کنند، طی نخستین مرحلهٔ ..... .»

گامت‌ها

۱) رونویسی، تشکیل و شکسته‌شدن پیوندهای اشتراکی در درون هسته قابل مشاهده است

۲) ترجمه، با اتصال زیرواحدهای رناتن به یکدیگر، توالی مکمل رمزهٔ آغاز به آن وارد می‌شود

۳) همانندسازی فام‌تن‌ها، با گسسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، ساختارهای Y مانند شکل می‌گیرند

۴) ترجمه، زیرواحد بزرگ رناتن پس از اتصال به رنا، توسط بخش‌هایی از آن به سوی رمزهٔ آغاز هدایت می‌گردد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ فرایندهای درون‌یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در طی مرحلهٔ آغاز رونویسی، بخش کوچکی از رنا، با برقراری پیوندهای فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود. به منظور ساخته‌شدن این رشته، پیوندهای اشتراکی موجود در بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدهای آزاد شکسته می‌شوند تا انرژی لازم جهت تشکیل پیوند فسفودی‌استر فراهم شود.

نکته

در همهٔ مراحل رونویسی، شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا، تشکیل نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته و تشکیل بخشی از مولکول رنا (برقراری پیوندهای فسفودی‌استر) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ورود آنتی‌کدون مکمل رمزهٔ آغاز نسبت به کامل‌شدن ساختار رناتن زودتر صورت می‌گیرد. یعنی اول اتصال آنتی‌کدون به کدون آغاز رخ می‌دهد و بعد ساختار رناتن با اتصال دو زیرواحد آن به هم تکمیل می‌شود.

نکته

رناتن تنها زمانی ساختار کامل خود را دارد (دو زیرواحد آن به هم متصل هستند) که به رنای پیک متصل باشد و در حال ترجمهٔ این رنای پیک باشد.

گزینهٔ (۳): گامت‌ها فاقد توانایی تقسیم و همانندسازی مادهٔ وراثتی خود در ساختار فام‌تن‌ها (مادهٔ وراثتی هسته‌ای) هستند.

نکته

در جانورانی که بکرزایی انجام می‌دهند، مثل زنبور عسل ملکه و بعضی مارها، گامت‌ها می‌توانند از روی دنای فام‌تن‌های خود، همانندسازی کنند.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ آغاز ترجمه، بخش‌هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک (نه بزرگ) رناتن را به سوی رمزهٔ آغاز هدایت می‌کنند. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن متصل می‌شود؛ در ادامه زیرواحد بزرگ به این مجموعه می‌پیوندد یعنی زیرواحد بزرگ توسط رنای پیک هدایت نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ یاخته‌های گیاهی نمی‌توانند بدون انرژی زنده بمانند، بنابراین برای رشد و فعالیت خود نیازمند انرژی زیستی‌اند. با توجه به روش‌هایی که برای تأمین انرژی مورد نیاز خود، در فقدان یا کمبود اکسیژن انجام می‌دهند، کدام مورد ویژگی مشترک این روش‌ها را در یک یاختهٔ گیاهی نشان می‌دهد؟

تخمیر الکلی + تخمیر لاکتیکی

۱) ترکیب نهایی قندکافت، الکترون‌های خود را با نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی مبادله می‌کند.

۲) هم‌زمان با آزادشدن یک مولکول کربن دی‌اکسید، پذیرندهٔ نهایی الکترون ایجاد می‌شود.

۳) تولید شکل رایج انرژی زیستی هم‌زمان با آزادسازی انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH رخ می‌دهد.

۴) با تولید یک مولکول بدون فسفات از ترکیب دوفسفاته، انرژی لازم برای تولید ترکیباتی فسفات‌دار فراهم می‌شود.

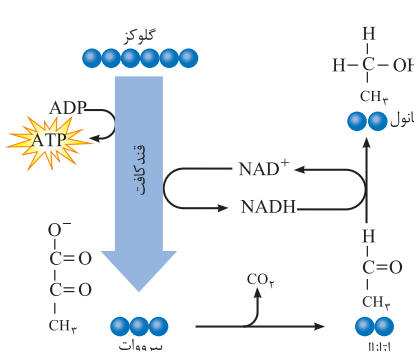
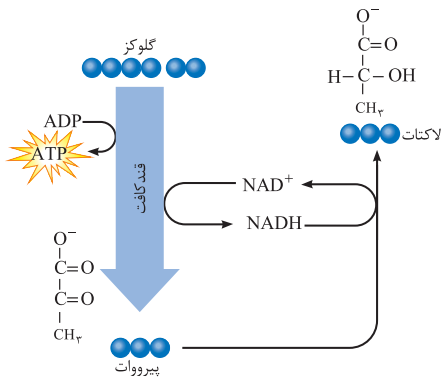
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تخمیر

درس Box

تخمیر الکلی		تخمیر لاکتیکی
تأمین انرژی یاخته‌هایی مثل مخمر نان و یاخته‌های گیاهی در شرایط کمبود یا نبود O_2	نقش	تأمین انرژی لازم مثلن برای انقباض ماهیچه‌ها در شرایط کمبود یا نبود O_2 یا حتی یاخته‌های گیاهی
۱) قندکافت ← تولید پیروات + NADH و ATP ۲) از دست دادن CO_2 توسط پیروات و تشکیل اتانال ۳) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به اتانال و تولید اتانول	مراحل انجام	۱) قندکافت ← تولید پیروات + NADH و ATP ۲) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به پیروات و تولید لاکتات (لاکتیک اسید)
✓	تولید CO_2	×
اتانال (نوعی مادهٔ آلی)	پذیرندهٔ نهایی الکترون	پیروات (نوعی مادهٔ آلی)
ترکیبی دوکربنی (اتانول)	محصول نهایی	ترکیبی ۳کربنی
در زمان تولید قند فسفاته + در زمان تولید اتانال	شکستن پیوند کربن ـ کربن	در زمان تولید قند فسفاته
✓ (تولید نان)	کاربرد در تولید محصولات غذایی	✓ (تولید فراورده‌های شیری + خیارشور)
ـ	سبب فاسدشدن مواد غذایی می‌شود؟	✓
مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	محل انجام	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
در صورت مصرف، تأثیر بر دستگاه عصبی مرکزی + کبد + مؤثر در بروز سرطان، تقسیم یاخته‌ای (مثلن گامت‌زایی)، ریفلاکس و ...	اثر محصول نهایی فرایند در بدن انسان	درد و گرفتگی در ماهیچه‌ها
انجام قندکافت + آزادشدن CO_2 از پیروات + بازسازی NAD^+	شباهت با تنفس یاخته‌ای	انجام قندکافت + بازسازی NAD^+

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تخمیر الکلی		تخمیر لاکتیکی
×	در کدام یاخته‌های بدن انسان انجام می‌شود؟	ماهیچه‌ای + گویچهٔ قرمز بالغ
✓	در باکتری‌ها انجام می‌شود؟	✓
✓	در گیاهان انجام می‌شود؟	✓
	شکل	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی است که می‌تواند در گیاهان رخ دهد.

در فرایند قندکافت، در مرحلهٔ پایانی، با تولید یک مولکول بدون فسفات (پیرووات) از ترکیب دوفسفاته (اسید دوفسفاته)، انرژی لازم برای تولید ATP (ترکیباتی فسفات‌دار) فراهم می‌شود. در هر یک از انواع تخمیر ابتدا فرایند قندکافت انجام می‌گیرد. بنابراین این مورد، در هر دو نوع تخمیر رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تخمیر لاکتیکی، پیرووات، از NADH الکترون می‌گیرد (کاهش می‌یابد) اما در تخمیر الکلی، پیرووات مبادلهٔ الکترونی با NAD^+ یا NADH ندارد بلکه اول CO_2 از دست می‌دهد و اتانال از NADH الکترون می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): در تخمیر الکلی، پس از آن‌که پیرووات، یک کربن خود را به صورت CO_2 از دست می‌دهد، به اتانال (ترکیب دوکربنی) تبدیل می‌شود که اتانال، الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند. این گزینه در ارتباط با تخمیر لاکتیکی نادرست است.

گزینهٔ (۳): در تنفس هوازی، از انرژی ذخیره‌شده در NADH طی زنجیرهٔ انتقال الکترون برای تولید ATP استفاده می‌شود. در فرایند تخمیر (هم لاکتیکی، هم الکلی) مولکول NADH، الکترون خود را به ترکیب پذیرندهٔ آلی می‌دهد تا NAD^+ به منظور تدام قندکافت بازسازی شود. در تخمیر، تولید ATP همزمان با تشکیل NAD^+ رخ نمی‌دهد بلکه اول ATP تولید می‌شود (طی قندکافت) و در ادامه NAD^+ تولید می‌شود (طی ادامهٔ مراحل تخمیر).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌هایی که مولکول(های) پروتئینی متصل‌شونده به دنا، فرایند رونویسی را ممکن می‌کنند، کدام است؟

یوکاریوت‌ها + پروکاریوت‌ها

۱) با تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی، بخش‌هایی از مولکول دنا را کم‌تر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌دهند.

۲) دوراهی‌های همانندسازی در هر مولکول دنای آن‌ها هم می‌توانند از هم دور شده و هم می‌توانند به هم نزدیک شوند.

۳) بین هر دو ژن پروتئین‌ساز موجود در دنای اصلی خود، توالی بین ژنی قرار داده‌اند.

۴) در طی شرایطی همکاری جمعی رناتن‌ها به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

Hint منظور صورت سؤال، هر دو نوع یاختهٔ یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌باشد. در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی، پروتئین‌هایی هستند که با اتصال به راه‌انداز، عمل رونویسی را ممکن می‌کنند؛ در پروکاریوت‌ها نیز می‌توان فعال‌کننده را نوعی پروتئین دانست که با اتصال به جایگاه خود در دنا، وصل‌شدن رنابسپاراز به راه‌انداز و در نتیجه رونویسی را ممکن می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در هر دو نوع یاخته، همکاری جمعی رناتن‌ها (اتصال هم‌زمان تعداد زیادی رناتن به رنای پیک) به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فقط دربارهٔ یوکاریوت‌ها صحیح است.

گزینهٔ (۲): در ارتباط با یاخته‌های یوکاریوتی که فاقد توانایی تقسیم هستند صادق نیست، چراکه در این‌ها، فام‌تن‌های اصلی همانندسازی نمی‌کنند وگرنه در هر دو گروه یاخته، دوراهی‌های همانندسازی می‌توانند از هم دور شده و در ادامه به هم نزدیک شوند (در دنای حلقوی این اتفاق رخ می‌دهد، طی همانندسازی دوجهتی). هم‌چنین دربارهٔ باکتری‌ها با یک جایگاه آغاز همانندسازی و همانندسازی تک‌جهتی هم، صادق نیست.

گزینهٔ (۳): در پروکاریوت‌ها، گروهی از ژن‌ها به یکدیگر اتصال دارند و بین آن‌ها توالی‌های بین ژنی قابل مشاهده نیست؛ مانند ژن‌هایی که مسئول ساخت آنزیم‌های مرتبط با تجزیهٔ لاکتوز یا مالتوز هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) **aaBBCC** شباهت کم‌تری دارد؟

۱) aaBbCc　　۲) AAbbcc

۳) AABBCC　　۴) Aabbcc

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ذرت

شکل‌نامه

چگونگی تعیین رنگ در ذرت

۱) رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است؛ یعنی در بروز رنگ ذرت بیش از یک جایگاه ژنی شرکت دارد. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است.

۲) صفت رنگ در این ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود.

۳) صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.

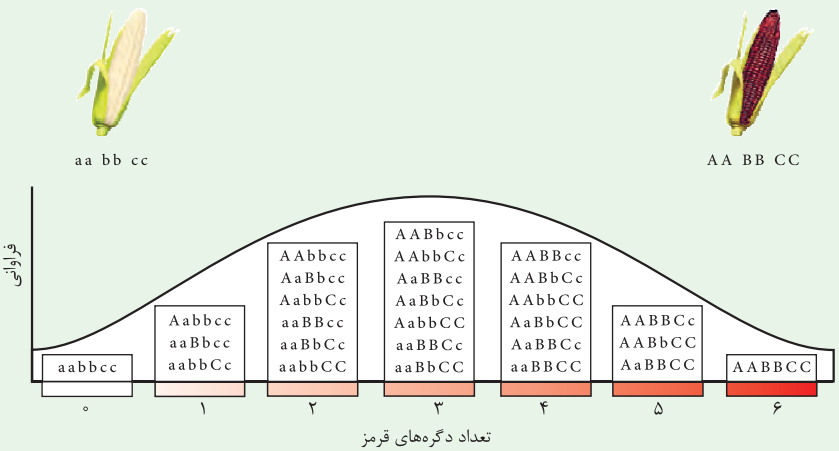
۴) دگره‌های بارز، در ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته در ایجاد رنگ سفید نقش دارند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانهٔ طیف، یعنی کاملن قرمز و کاملن سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCC و aabbcc را دارند.

۵) درژن‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

۶) نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای پیوسته مثل رنگ این نوع ذرت، شبیه زنگوله است.

۷) هر یاختهٔ پیکری زنده و تک‌هسته‌ای ذرت که دو مجموعه فام‌تن دارند، برای این صفت ۶ دگره دارد.

۸) هر چه‌قدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز دو ذرت کم‌تر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است؛ مثلن ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.



پاسخ خیلی تشریحی

راه حل برای این تیپ تست‌ها:

الف) تعداد الل بارز در (aaBBCC) را بنویسید : ۴ عدد

ب) تعداد الل بارز در گزینه‌ها را به ترتیب بنویسید و از تعداد الل بارز ژنوتیپ صورت سؤال کم کنید:

گزینهٔ (۱): aaBbCc = ۲ الل بارز ← تفاضل بین ۴ و ۲ می‌شود ۲

گزینهٔ (۲): AAbbcc = ۲ الل بارز ← تفاضل بین ۴ و ۲ می‌شود ۲

گزینهٔ (۳): AABBCC = ۶ الل بارز ← تفاضل بین ۶ و ۴ می‌شود ۲

گزینهٔ (۴): Aabbcc = ۱ الل بارز ← تفاضل بین ۴ و ۱ می‌شود ۳

هر چه‌قدر تفاضل تعداد الل‌های بارز بین ذرت صورت سؤال و گزینه‌ها بیشتر باشد، تفاوت هم بیشتر است و هر چه‌قدر تفاضل کم‌تر باشد، شباهت بیشتر است.

نتیجه: گزینهٔ (۴) نسبت به صورت سؤال بیشترین تفاوت را دارد و پاسخ گزینهٔ (۴) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در غشای تیلاکوئید، ناقل الکترونی که با ..... لایهٔ سازندهٔ غشا در تماس است، مستقیماً از فتوسیستمی الکترون می‌گیرد که .....»

الف) دو ـ انرژی لازم برای فعالیت هر پمپ هیدروژنی درون یاخته را فراهم می‌کند

ب) یک ـ فقط در سبزینه‌های مرکز واکنش آن، الکترون‌ها از مدار خود خارج می‌شوند

ج) دو ـ الکترون‌های مولکول‌های آب پس از عبور از آنتن‌ها، به مرکز واکنش آن وارد می‌شوند

د) یک ـ فقط در صورت برخورد پرتویی با طول موج نور مرئی قادر به برانگیخته‌کردن الکترون است

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

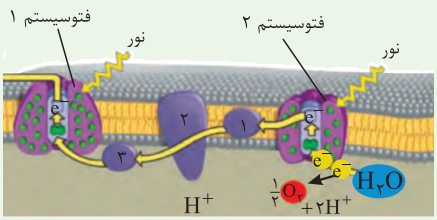
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ فتوسیستم‌ها و زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئیدی

Hint در غشای تیلاکوئید الکترون‌های فتوسیستم ۲ به ناقلی که در تماس با هر دو لایهٔ غشا است (جزء اول زنجیرهٔ اول) و الکترون‌های فتوسیستم یک به ناقلی که در تماس با یک لایهٔ غشای تیلاکوئید است (جزء اول زنجیرهٔ دوم) منتقل می‌شود.

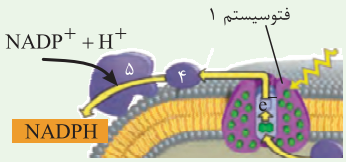
درس Box

زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید

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

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زنجیرهٔ دوم (کوچک)	جزء شمارهٔ ۴	عضو کوچک‌تر زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را از کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
	جزء شمارهٔ ۵	عضو بزرگ‌تر این زنجیرهٔ انتقال الکترون است. الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ موارد نادرست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) عضو اول و دوم زنجیرهٔ اول تیلاکوئید با هر دو لایهٔ سازندهٔ غشا تماس دارند. انرژی لازم برای پمپ زنجیرهٔ اول تیلاکوئیدی از انتقال الکترون‌هایی تأمین می‌شود که از فتوسیستم ۲ خارج شده‌اند، اما دقت کنید پمپ‌های هیدروژنی درون میتوکندری ارتباطی با فتوسیستم‌ها ندارند و انرژی لازم برای فعالیت خود را از الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH و $FADH_2$ به دست می‌آورند.

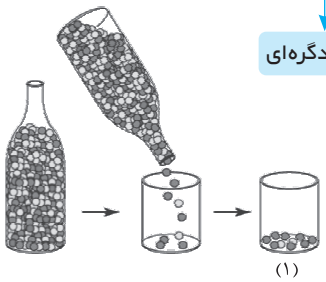
ب) الکترون برانگیخته الکترونی است که از مدار خود خارج می‌شود. الکترون‌های رنگیزه‌های آنتن‌ها و مرکز واکنش (هر دو بخش نه فقط مرکز واکنش) با دریافت انرژی می‌توانند از مدار خود خارج شوند. دقت کنید خارج‌شدن الکترون از مدار خود با خارج‌شدن الکترون از رنگیزه تفاوت دارد.

ج) طبق شکل کتاب درسی، تجزیهٔ آب طی فتوسنتز در فتوسیستم ۲ رخ می‌دهد و الکترون‌های حاصل از آن، بدون این‌که وارد آنتن‌ها شوند به مرکز واکنش فتوسیستم ۲ وارد می‌شوند.

د) طبق شکل ۳ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۳)، رنگیزهٔ کاروتنوئیدی در خارج از محدودهٔ نور مرئی نیز توانایی جذب انرژی را دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ شکل زیر نشان‌دهندهٔ یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل در جمعیت‌هاست. با توجه به آن، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



۱) هر اللی که بیشترین فراوانی را در شکل ۱ دارد، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

۲) امکان وقوع حالتی مثل شکل مقابل، به نوعی در پی یکی دیگر از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل وجود دارد.

۳) با گذشت زمان امکان افزایش تنوع دگره‌ای در جمعیت باقی‌مانده توسط عواملی وجود دارد.

۴) در صورت وقوع آمیزش غیرتصادفی، می‌توان انتظار افزایش اندازهٔ جمعیت باقی‌مانده را داشت.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ رانش دگره‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔ شکل نشان‌دهندهٔ رانش دگره‌ای است. انتخاب افراد در این فرایند به سازگاری یا عدم سازگاری آن‌ها بستگی ندارد پس فرد باقی‌مانده و اللی که بیشترین فراوانی را دارد، لزومن سازگار نیست و توسط انتخاب طبیعی ممکن است برگزیده نشود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در شارش ژنی، افراد یک جمعیت به جای دیگری مهاجرت می‌کنند، حالا اگر شارش ژنی یک‌طرفه باشد، ممکن است فقط بخشی از جمعیت اولیه باقی بماند.

نکته در شارش ژنی افراد یک جمعیت از بین نمی‌روند بلکه با رفتن به جمعیت مقصد، در محل جدید به زندگی خود ادامه می‌دهند اما به هر حال، در جمعیت اولیه وجود ندارند اما در رانش ژنی، افراد جمعیت اولیه از بین می‌روند!

گزینهٔ (۳): عواملی مثل جهش و شارش ژنی یا حتی نوترکیبی می‌توانند تنوع را در جمعیت باقی‌مانده افزایش دهند.

گزینهٔ (۴): در آمیزش غیرتصادفی اگر افراد سازگار با یکدیگر آمیزش کنند احتمال انتقال ژن‌های آن‌ها به نسل بعد بیشتر می‌شود و از آن‌جا که در نتیجهٔ آن تعداد افراد دارای اللهای سازگار بیشتر می‌شود می‌توان انتظار داشت اندازهٔ جمعیت در صورت مساعدبودن محیط به تدریج افزایش یابد.

نکته از آن‌جا که در رانش ژنی، لزومن افراد سازگار با محیط انتخاب نمی‌شوند ممکن است به دنبال رانش، جمعیت باقی‌مانده فقط از افراد ناسازگار تشکیل شده باشد (یا حداقل ناسازگارها خیلی بیشتر باشند)، در چنین شرایطی اگر شرایط محیطی نامساعد باشد، ممکن است جمعیت به طور کلی حذف شود!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ با توجه به مطالب کتاب درسی، درخصوص انواع رفتارهای جانوری، کدام موارد زیر درست است؟

الف) در رفتار غذایابی، جانور ممکن است غذایی مصرف کند که محتوای انرژی چندانی ندارد.

ب) در رفتار رکود تابستانی، جانور سوخت‌وساز خود را فقط در صورت کمبود مواد غذایی کاهش می‌دهد.

ج) در رفتار قلمروخواهی، ممکن است جانور صاحب قلمرو، برای بیرون‌راندن جانور مزاحم به آن حمله کند.

د) در رفتار مهاجرت، همواره جانوران مهاجر، با استفاده از تجربهٔ مهاجرت قبلی خود، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ رفتارهای جانوری (فعالیت ۵)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال، بعضی از طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند.

نکته دقت کنید در شرایطی که غذای مصرفی برای جانور انرژی کافی را تأمین نمی‌کند، حتمن سودی دارد وگرنه توسط انتخاب طبیعی انتخاب نمی‌شد!

ب) در یک آزمایش، وقتی لاک‌پشتی را که در طبیعت رکود تابستانی انجام می‌داد، در آزمایشگاه و با مواد غذایی در دسترس زیادی نگه داشتند، مشاهده کردند که هم‌چنان رکود تابستانی را انجام می‌دهد. به عبارتی این رفتار نوعی رفتار کاملن غریزی است که جانور آن را بروز می‌دهد.

ج) جانور با انجام رفتارهایی مانند اجرای نمایش و ... به جانوران دیگر اعلام می‌کند که آن قلمرو برای آن است. مثلن یک پرنده با خواندن آواز از ورود پرندهٔ مهاجم جلوگیری می‌کند. اگر آواز مؤثر نباشد، به آن پرنده ممکن است حمله کند.

د) ممکن است جانورانی برای اولین بار مهاجرت داشته باشند و با استفاده از نشانه‌های محیطی جهت‌یابی کنند. این جانوران، هنوز تجربه‌ای ندارند که برای مهاجرت از آن استفاده کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از رونویسی در اوگلنا که طی آن ..... .»

۱) پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود، در تمام طول این مرحله رنابسپاراز با دو رشتهٔ دنا و رنای ساخته‌شده در تماس است

۲) رنای تازه‌ساخت در تمام طول خود با دنا در تماس است، در محل فعالیت آنزیم، هر باز آلی، با باز آلی مکمل خود، پیوند هیدروژنی برقرار کرده است

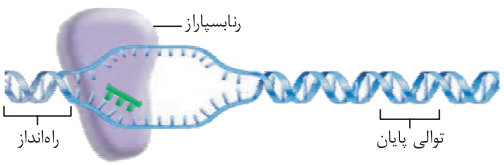
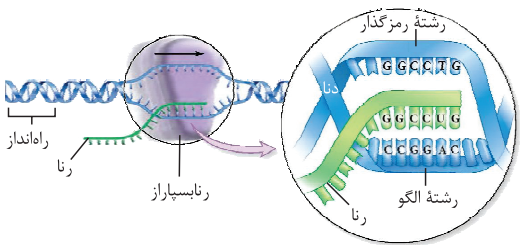
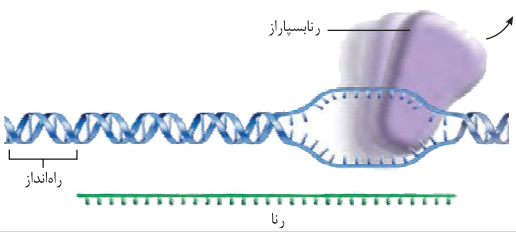
۳) توالی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شود، سه رشتهٔ نوکلئوتیددار با آنزیم رنابسپاراز در تماس قرار دارد

۴) پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند، نوعی پیوند بین ریبونوکلئوتیدها شکسته می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ رونویسی

درس Box

		رونویسی	شکل
اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	آغاز	شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن ← بازکردن بخش کوچکی از دنا توسط رنابسپاراز ← الگوبرداری از بخش کوچکی از رشتهٔ الگو ← تولید زنجیرهٔ کوچکی از مولکول رنا. رنابسپاراز هر دو رشتهٔ ژن را در بر می‌گیرد.	
	طویل‌شدن	حرکت رنابسپاراز در طول ژن به سمت جلو (دورشدن از راه‌انداز) ← بازشدن دو رشتهٔ دنا از هم در جلوی آنزیم ← اضافه‌شدن نوکلئوتیدها به رشتهٔ در حال ساخت براساس رابطهٔ مکملی این نوکلئوتیدها با رشتهٔ الگو ← جداشدن رنا از دنا در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از بخشی که رنابسپاراز قرار دارد ← متصل‌شدن دو رشتهٔ دنا به یکدیگر پس از جداشدن بخشی از رنا از رشتهٔ الگوی دنا رشتهٔ رنای در حال ساخت مکمل رشتهٔ الگو و مشابه رشتهٔ رمزگذار است.	
	پایان	شناسایی توالی پایان رونویسی ← الگوبرداری از توالی پایان رونویسی ← جداشدن رنا به طور کامل از رشتهٔ الگوی دنا ← جداشدن رنابسپاراز از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت ← اتصال دو رشتهٔ دنا به یکدیگر.	
وضعیت پیوندها	هیدروژنی: تشکیل	بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو ← در هر سه مرحله بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رمزگذار دنا ← در مراحل طویل‌شدن و پایان	
	هیدروژنی: شکستن	بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رمزگذار در دنا ← در هر سه مرحله بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو و رنای در حال ساخت! ← در مراحل طویل‌شدن و پایان	
	فسفودی‌استر: تشکیل	در هر ۳ مرحله بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت	
	فسفودی‌استر: شکستن	×	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز شناسایی می‌شود؛ در این مرحله، بخش کوچکی از رنا ساخته می‌شود، پس دو رشتهٔ دنا و یک رشتهٔ رنا با آنـزیم رنابسـپاراز در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): منظور مراحل طویل‌شدن و پایان ترجمه می‌باشد که رنای در حال ساخت از رشتهٔ الگو دنا جدا می‌شود؛ در آخر مرحلهٔ پایان، رنابسپاراز بـا رشتهٔ رنای ساخته‌شده در تماس نیست چراکه همهٔ این‌ها از هم جدا می‌شوند.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ آغاز، چون بخش کوچکی از رنا ساخته می‌شود، همهٔ آن به رشتهٔ الگو در دنا متصل است. در این زمان، فقط رشتهٔ الگو به رنا متصل است و اتصال بازهای مکمل رشتهٔ رمزگذار با الگو رخ نمی‌دهد (این اتفاق در مراحل طویل‌شدن و پایان رخ می‌دهد).

گزینهٔ (۴): هر مرحله‌ای که در آن پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود، شامل مراحل آغاز، طویل‌شدن و پایان (در همهٔ مراحل) است. دقت داشته باشید که در هیچ‌کدام از مراحل رونویسی، پیوندی بین ریبونوکلئوتیدها شکسته نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«عاملی که در مهندسی پروتئین (و یا مهندسی ژنتیک) ساخته شده و ..... نوع طبیعی یا قدیمی آن ..... .»

الف) در تجزیهٔ پلی‌ساکاریدها به قطعات کوچک‌تر در شوینده‌ها نقش دارد، در مقایسه با ـ در لولهٔ گوارش انسان، در پاسخ به افزایش دما با سرعت کم‌تری غیرفعال می‌شود

ب) یاخته‌های بدن را نسبت به عامل بیماری کزاز مقاوم می‌کند، نسبت به ـ به طور حتم باعث بروز علائم عامل بیماری در بدن نمی‌شود

ج) در ساختار خود جایگاهی برای رشته‌های فیبرین دارد، همانند ـ در کاهش احتمال بروز سکتهٔ قلبی همانند افزایش رهاشدن ترکیبات فعال از گرده نقش ایفا می‌کند

د) منجر به ایجاد یاخته‌های خاطرهٔ حساس به ویروس هپاتیت B می‌شود، برخلاف ـ به دنبال انتقال پروتئین پادگن سطح ویروس، به ویروسی غیر بیماری‌زا تولید می‌شود

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربردهای مهندسی ژنتیک

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف» و «ب» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) آنزیم آمیلاز که به صورت طبیعی در لولهٔ گوارش انسان وجود دارد، اما می‌تواند در تولید شوینده‌ها هم استفاده شود، منجر به تجزیهٔ پلی‌ساکاریدها به قطعات کوچک‌تر می‌شود. این آنزیم در صورتی که در مهندسی پروتئین ساخته شود، نسبت به نوع طبیعی آن در لولهٔ گوارش انسان، مقاومت بالاتری نسبت به افزایش دما خواهد داشت؛ پس با سرعت کم‌تری در برابر افزایش دما غیرفعال می‌شود.

ب) منظور واکسن نوترکیب است که نسبت به واکسن‌های قدیمی، خطری از جهت بیماری‌زایی در بدن فرد ندارد.

گول نخوری ✘ فقط اینترفرون نوع ۱ نیست که می‌تواند سبب مقاومت یاخته‌های بدن نسبت به یک عامل بیماری‌زا شود.

ج) پروتئین پلاسمین در ساختار خود دارای جایگاهی برای رشته‌های فیبرین می‌باشد (چراکه می‌تواند لخته‌های خونی را تجزیه کند). این پروتئین در صورتی که در مهندسی پروتئین ساخته شود، همانند نوع طبیعی آن قادر به تجزیهٔ لخته بوده و احتمال بروز سکتهٔ قلبی را کاهش می‌دهد. اما منظور از افزایش رهاشدن ترکیبات فعال از گرده‌ها ایجاد لخته بوده که این مورد از فعالیت‌های آنزیم پلاسمین نمی‌باشد.

د) واکسن ضدویروس هپاتیت B با تحریک سیستم ایمنی (و عدم ایجاد بیماری) می‌تواند منجر به ایجاد یاخته‌های خاطرهٔ حساس به ویروس هپاتیت B شود. در مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به پادگن سطح ویروس هپاتیت B را به نوعی ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا انتقال می‌دهند تا آنتی‌ژن‌ها ساخته شوند و برای تهیهٔ واکسن استفاده شوند. دقت کنید در این‌جا، خود پادگن را انتقال نمی‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟

۱) در همهٔ افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.

۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.

۳) دو نوع کربوهیدرات با حضور دو نوع دگرهٔ (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

۴) وجود پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز به طور حتم وابسته به حضور دو دگرهٔ (الل) یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفات

درس Box

روابط بین اللی	بارز و نهفتگی	یکی از الل‌ها (الل بارز) اثر الل دیگر (الل نهفته) را می‌پوشاند؛ در نتیجه فتوتیپ بروزیافته در فرد ناخالص، همانند فتوتیپ فرد دارای الل‌های بارز (خالص بارز) است. **مثال:** در گروه خونی Rh، افرادی با ژنوتیپ Dd، پروتئین D را می‌سازند؛ در نتیجه گروه خونی مثبت دارند. پس الل D بر الل d بارز است. تعداد انواع ژنوتیپ‌ها معمولن بیشتر از تعداد انواع فنوتیپ‌هاست (چون ژنوتیپ‌های AA و Aa هر دو یک فنوتیپ دارند). هر ژنوتیپ، لزومن یک فنوتیپ مخصوص به خود را ندارد؛ چون ژنوتیپ‌های AA و Aa یک فنوتیپ دارند. به طور معمول فنوتیپ نهفته زمانی بروز می‌یابد که فرد ژنوتیپ خالص و نهفته داشته باشد.
	بارزیت ناقص	در صورت کنار هم قرارگرفتن دو الل مختلف در ژنوتیپ ناخالص، حد واسط حالت‌های خالص بروز می‌یابد. **مثال:** در گل میمونی، دو نوع الل، تعیین‌کنندهٔ رنگ گل است: الل R (Red) موجب قرمزی گلبرگ و الل W (white) موجب سفیدی آن می‌شود، اما این دو الل در کنار هم یعنی RW باعث ایجاد فنوتیپ حد واسط، یعنی صورتی‌شدن رنگ گلبرگ‌ها می‌شوند. به طور معمول تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر است؛ چون هر ژنوتیپ یک فنوتیپ مخصوص به خود را دارد.
	هم‌توانی	اگر دو الل مختلف کنار هم قرار بگیرند و اثر هر دو هم‌زمان با هم اما به طور مستقل از یکدیگر بروز کند، در چنین حالتی رابطهٔ بین الل‌ها هم‌توانی است. **مثال:** در گروه خونی ABO، افرادی با ژنوتیپ AB، هم آنزیم A را می‌سازند و هم آنزیم B را! پس این افراد در غشای خود دارای دو نوع کربوهیدرات A و B هستند. در مورد الل‌هایی که رابطهٔ هم‌توانی بین آن‌ها برقرار است، هر ژنوتیپ، فنوتیپ مخصوص خود را دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اثر الل‌ها برای بروزیافتن به نوع رابطهٔ آن‌ها وابسته است (بارز و نهفتگی، هم‌توانی و بارزیت ناقص). به طور مثال الل‌های مربوط به گروه خونی ABO شامل I^A، I^B و i هستند و بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی (جفت کروموزوم شمارهٔ ۹) قرار گرفته‌اند، در فردی که ژنوتیپ AB دارد، الل‌های I^A و I^B نسبت به هم هم‌توان هستند و با هم بروز می‌یابند.

نکته دقت کنید در رابطهٔ هم‌توانی هر دو الل بروز می‌یابند اما در رابطه با بارزیت ناقص، حالت حد واسط این دو الل بروز می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بروز یک ویژگی خاص به طور مثال فنوتیپ بیماری!! بستگی به روابط بین الل‌ها (بارز و نهفتگی، هم‌توانی و بارزیت ناقص) و نوع صفت (وابسته به جنس یا غیروابسته به جنس بودن) دارد. در صورتی که الگوی بیماری وابسته به جنس نهفته باشد (مشابه بیماری هموفیلی) در مردان، ممکن است فنوتیپ بیماری با حضور تنها یک الل (X^h) بروز یابد چراکه مردان فقط یک کروموزم X دارند.

نکته گاهی اوقات حضور یک دگره برای بروز یک صفت کافی است مثل بروز هموفیلی در مردان با داشتن فقط یک الل بیماری‌زا و یا حالتی که نحوهٔ وراثت صفت از نوع بارز باشد یعنی وجود یک الل بیماری‌زا در فردی ناخالص، سبب بروز فنوتیپ بیماری‌زا می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): در گلبول قرمز بالغ، هسته، DNA ، ژن و الل وجود ندارد. دقت کنید خود کربوهیدرات‌های گروه خونی در غشای گویچهٔ قرمز قرار دارند، نه ژن مربوط به آن‌ها!

گزینهٔ (۴): ساخته‌شدن پروتئین D در گویچهٔ قرمز (گروه خونی Rh مثبت) به حضور الل D وابسته است، در صورتی که فرد ژنوتیپ Dd یا DD داشته باشد، در غشای گویچهٔ قرمز خود پروتیئن D را دارد؛ بنابراین به منظور وجود پروتئین D در غشای گویچهٔ قرمز حضور تنها یک الل D نیز کافی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ طی مراحل مختلف فتوسنتز در یاخته‌های پارانشیمی برگ گیاه ذرت، واکنش احیا (کاهش) نوعی ترکیب آلی حاوی دو نوکلئوتید و فسفات‌دار، برخلاف اکسایش آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

به ترتیب تشکیل NADPH و $NADP^+$

۱) طی واکنش‌های تیلاکوئیدی رخ می‌دهد.

۲) با مصرف یون پروتون همراه می‌باشد.

۳) در فضای بسترهٔ کلروپلاست صورت می‌گیرد.

۴) به صورت غیرمستقیم نیازمند فعالیت روبیسکو است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ واکنش‌های فتوسنتزی

Hint $NADP^+$ و NADPH ترکیب‌های دی‌نوکلئوتیدی و فسفات‌دار هستند که در واکنش‌های فتوسنتز نقش دارند. در طی واکنش‌های وابسته به نور در غشای تیلاکوئید، $NADP^+$ با گرفتن الکترون کاهش و NADPH در یکی از مراحل چرخهٔ کالوین با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ساخته‌شدن NADPH (کاهش $NADP^+$)، در واکنش‌های وابسته به نور یا همان واکنش‌های تیلاکوئیدی انجام می‌شود اما اکسایش NADPH در چرخهٔ کالوین و در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): ساخته‌شدن NADPH همانند ایجاد $NADP^+$ از NADPH با مصرف پروتون همراه است. به واکنش زیر دقت کنید:

$$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightarrow NADPH + H^+$$

گزینهٔ (۳): چرخهٔ کالوین همانند ساخته‌شدن NADPH در فضای بسترهٔ سبزدیسه صورت می‌گیرد.

گول نخوری درسته که $NADP^+$ طی واکنش‌های تیلاکوئیدی، الکترون می‌گیرد (کاهش می‌یابد) اما جزئی از زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید که در این واکنش نقش دارد، NADPH را در بستره می‌سازد.

گزینه (۴): اکسایش NADPH در چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد پس به آنزیم روبیسکو (آنزیم شروع‌کنندهٔ چرخهٔ کالوین) وابسته است و در صورت عدم فعالیت این آنزیم، واکنش اکسایش NADPH هم انجام نمی‌شود. دقت کنید در صورت عدم فعالیت روبیسکو و عدم وقوع چرخهٔ کالوین، $NADP^+$ لازم جهت واکنش‌های تیلاکوئیدی نیز تأمین نشده و واکنش کاهش آن نیز پس از مدتی صورت نمی‌گیرد (وابستگی غیرمستقیم به روبیسکو).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی گونه‌زایی که برای وقوع آن ..... .»

۱) توقف یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل ژنی الزامی است، به دنبال جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد

۲) در شرایطی اثر رانش ژنی نقش دارد، در نهایت خزانهٔ ژنی افراد متعلق به یک گونه را از هم جدا خواهد کرد

۳) بروز رویدادهای زمین‌شناختی نقش مهمی دارد، توسط هوگو دووری مورد مطالعه قرار گرفت

۴) خطای کاستمانی نقش مهم و اولیه را دارد، سبب جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک زیستگاه می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ گونه‌زایی

درس Box

	گونه‌زایی دگرمیهنی	گونه‌زایی هم‌میهنی
توقف شارش ژنی بین دو گروه جداشده از هم، در ابتدای آن ضروری است.	✓	×
با ایجاد جدایی تولیدمثلی همراه است.	✓	✓
جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد.	×	✓
بر اثر تغییرات تدریجی در نسل‌های متعدد، گونهٔ جدید ایجاد می‌شود.	✓	×
ابتدا ارتباط فیزیکی بین دو بخش از جمعیت قطع می‌شود. (جدایی جغرافیایی)	✓	×
در جمعیت‌های ساکن یک زیستگاه صورت می‌گیرد.	×	✓
هنگام پیدایش گیاهان چندلادی رخ می‌دهد.	×	✓
در آن افراد گونهٔ جدید قادر به آمیزش موفقیت‌آمیز با گونهٔ نیایی خود نیستند.	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رویدادهای زمین‌شناختی در بروز گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارد (مثلن با ایجاد دره یا کوه سبب جدایی جغرافیایی افراد یک جمعیت می‌شوند)، اما گونه‌زایی هم‌میهنی توسط هوگو دووری مطالعه شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در گونه‌زایی دگرمیهنی توقف شارش ژنی الزامی است، این گونه‌زایی به دنبال جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۲): طبق کتاب درسی، رانش ژنی در شرایطی در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارد (البته می‌تواند در گونه‌زایی هم‌میهنی هم نقش داشته باشد). در هر دو نوع گونه‌زایی، در نهایت طبق متن کتاب درسی، خزانهٔ ژنی افراد متعلق به یک گونه از هم جدا می‌شود. اصلن همین جداشدن خزانهٔ ژنی است که نشان‌دهندهٔ تشکیل گونهٔ جدید است.

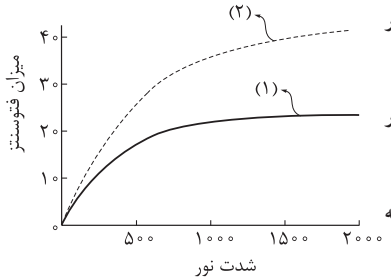
گزینهٔ (۴): خطای کاستمانی می‌تواند در هر دو گونه‌زایی مؤثر باشد اما در گونه‌زایی هم‌میهنی طبق متن کتاب درسی رخ می‌دهد و می‌تواند اصلی‌ترین و اولین عامل برای گونه‌زایی محسوب شود. گونه‌زایی هم‌میهنی سبب جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌های یک زیستگاه می‌شود.

نکته

در هر دو گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد، جدایی تولیدمثلی یعنی افراد دو گروه جداشده از هم، نمی‌توانند با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند، در نتیجه خزانهٔ ژنی دو گروه جداشده از هم (که حالا هر کدام جمعیت خاصی هستند)، از هم جدا خواهد شد، به عبارتی جدایی تولیدمثلی برای جدایی خزانهٔ ژنی الزامی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ شکل زیر، اثر شدت نور بر میزان فتوسنتز در دو گیاه را نشان می‌دهد. چند مورد زیر مقایسهٔ درستی از این دو گیاه را بیان می‌کند؟



الف) گیاه ۱ نسبت به گیاه ۲، می‌تواند در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور، به مقدار زیادی مولکول‌های پنج‌کربنی ناپایدار ایجاد کند.

ب) گیاه ۲ همانند گیاه ۱، می‌تواند در میزان بسیار بالای کربن دی‌اکسید جوّ، مقدار فتوسنتز خود را به طور پیوسته افزایش دهد.

ج) گیاه ۲ برخلاف گیاه ۱، با مصرف انرژی در یاختهٔ غلاف آوندی، ترکیب شش‌کربنه با دو فسفات تولید می‌کند.

د) گیاه ۱ نسبت به گیاه ۲، در میزان بسیار پایین کربن دی‌اکسید جوّ، مقدار فتوسنتز بیشتری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

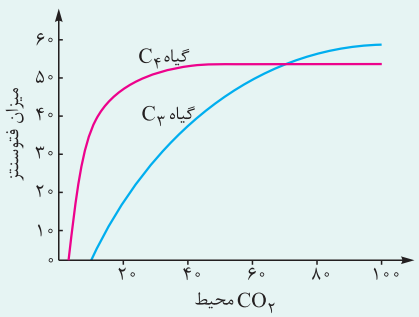
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان C_3 و C_4 (فعالیت ۵)

درس Box

بررسی نقش برخی عوامل محیطی در میزان فتوسنتز

نمودار ۱ (تفاوت در CO_2):

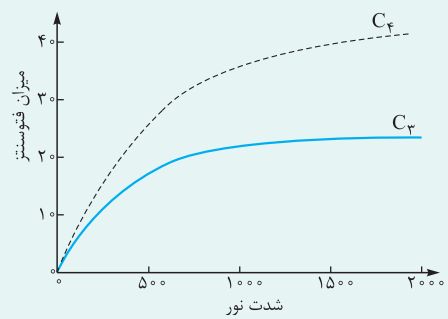


(نمودار ۱)

- میزان فتوسنتز در گیاه C_4 نسبت به گیاه C_3 به میزان CO_2 محیط، وابستگی کم‌تری دارد؛ چون در شرایطی که میزان CO_2 محیط کم است، فتوسنتز در گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 انجام می‌شود (به خاطر امکان آزادشدن CO_2 از اسید چهارکربنی تشکیل‌شده در مرحلهٔ اول تثبیت CO_2 در این گیاهان، در زمان بسته‌بودن روزنه‌ها).
- زمانی که CO_2 محیط در حدود ۷۰ واحد است، میزان فتوسنتز در دو گیاه C_4 و C_3 با هم برابر می‌شود.
- گیاه C_4 بعد از مدتی، به حالت اشباع! درمی‌آید و دیگر افزایش CO_2 محیط تأثیری بر افزایش یا کاهش فتوسنتزش ندارد؛ در حالی که گیاه C_3 در میزان CO_2 بیشتری به حالت اشباع می‌رسد.

در گیاه C_3 با افزایش CO_2 محیط به تدریج میزان فتوسنتز بیشتر می‌شود؛ یعنی حالت تقریبن تصاعدی دارد.

نمودار ۲ (تفاوت در میزان نور):



(نمودار ۲)

- افزایش شدت نور تا حد مشخصی، باعث افزایش شدت فتوسنتز در هر دو نوع گیاه می‌شود.
- در هر میزان شدت نور و خصوصن شدت نور زیاد، فتوسنتز در گیاهان C_4 نسبت به گیاهان C_3 بیشتر است. به خاطر سازگاری آن‌ها در جهت تأمین CO_2 کافی برای فعالیت روبیسکو؛ یعنی C_4 می‌تواند میزان CO_2 را در مجاورت روبیسکو بالا نگه دارد.
- در گیاه C_3 از یک جایی به بعد افزایش شدت نور تأثیری بر افزایش میزان فتوسنتز ندارد، چون گیاه در این وضعیت روزنه‌های هوایی خود را می‌بندد و CO_2 نمی‌تواند از این طریق به گیاه وارد شود، اما در گیاه C_4، سازگاری وجود دارد که می‌تواند میزان CO_2 را در مجاورت روبیسکو بالا نگه دارد حتی در زمانی که روزنه‌های هوایی به دلیل شدت زیاد نور بسته شوند. (آزادشدن CO_2 از نوعی اسید چهارکربنی)
- با افزایش شدت نور، میزان اختلاف فتوسنتز در دو گیاه C_3 و C_4 بیشتر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط مورد «الف» مقایسهٔ درستی از این گیاهان را انجام داده است. نمودار ۱، برای گیاه C_3 و نمودار ۲ برای گیاه C_4 می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

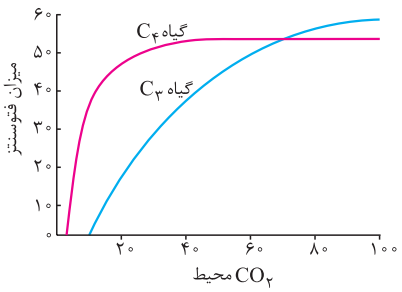
الف) منظور از مولکول پنج‌کربنی ناپایدار، مولکول ایجادشده از ترکیب اکسیژن با ریبولوزبیس‌فسفات است که در تنفس نوری تشکیل می‌شود. طبق کتاب درسی، در گیاهان C_3، در دمای بالا و شدت‌های زیاد نور، تنفس نوری به میزان زیادی رخ می‌دهد پس به میزان زیادی هم این مولکول ناپایدار پنج‌کربنی تشکیل می‌شود اما در گیاهان C_4، تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد (یا اصلن رخ نمی‌دهد).

ب) طبق شکل زیر، در گیاهان C_4 برخلاف گیاهان C_3، در میزان بالاتر کربن دی‌اکسید جوّ، میزان فتوسنتز ثابت می‌ماند (به طور پیوسته افزایش نمی‌یابد).

ج) دقت کنید که گیاه C_3 همانند گیاه C_4 در یاخته‌های زندهٔ خود طی فرایند گلیکولیز، با مصرف ATP، ترکیب شش‌کربنه با دو فسفات (فروکتوزفسفاته) تولید می‌کند.

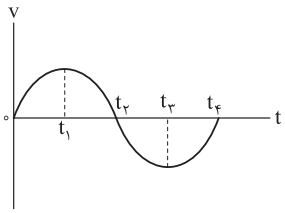
گول نخوری ✘ ترکیب شش‌کربنی حاصل از واکنش CO_2 با ریبولوزبیس‌فسفات، تنها ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته‌ای نیست که در گیاهان تشکیل می‌شود! حواست به این‌ها باشه!

د) طبق شکل زیر، گیاهان C_3 در میزان پایین‌تر کربن دی‌اکسید، نمی‌توانند فتوسنتز انجام دهند. به عبارتی در این شرایط، میزان فتوسنتز در گیاهان C_4، بیشتر است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ این متحرک درست است؟



الف) اندازهٔ شتاب متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_1 در حال کاهش است.

ب) بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_3 در خلاف جهت محور x است.

پ) بردار شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_4 در خلاف جهت محور x است.

ت) شتاب متحرک در لحظهٔ t_2 برابر صفر است.

۱) الف و پ

۲) الف و ت

۳) ب و پ

۴) ب و ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۲۴ ـ تمرین ۱۳

درس Box

۱) در نمودار سرعت ـ زمان:

الف) مساحت سطح محصور بین نمودار و محور زمان در یک بازهٔ زمانی معین، بیانگر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در آن بازهٔ زمانی است.

مثلاً در شکل زیر، جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t' برابر S است: $\Delta x = S$

اگر نمودار بالای محور زمان باشد، مساحت را با علامت مثبت و اگر نمودار زیر محور زمان باشد، مساحت را با علامت منفی در نظر می‌گیریم.

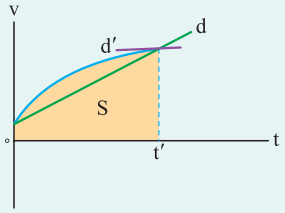
ب) شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه، برابر شیب خطی است که نمودار را در آن دو لحظه قطع می‌کند.

مثلاً در شکل زیر، شتاب متوسط در بازهٔ زمانی صفر تا t' برابر شیب خط d است:

$a_{av(0,t')} = $ شیب خط d

پ) شتاب متحرک در هر لحظه، برابر با شیب خط مماس بر نمودار در آن لحظه است.

مثلاً در شکل زیر، شتاب متحرک در لحظهٔ t' برابر شیب خط d' است:



$a_{t'} = $ شیب خط d'

۲) رابطهٔ سرعت متوسط:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$ (Δx: جابه‌جایی)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر یک از عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) مطابق شکل بالا، در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، چند خط مماس بر نمودار (v ـ t) را رسم می‌کنیم. همان‌طور که مشخص است، اندازهٔ شیب این خطوط مماس در حال کاهش و در نتیجه اندازهٔ شتاب متحرک در حال کاهش است. ✓

ب) برای بررسی جهت بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_3 باید به سراغ سطح زیر نمودار (v ـ t) برویم. در شکل زیر، مساحت سطح زیر نمودار در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 را با S_1 و در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 را با S_2 نشان داده‌ایم. داریم:

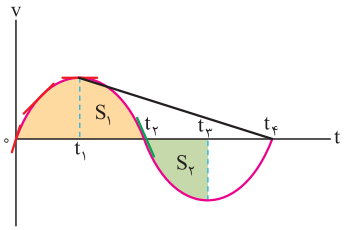
$$v_{av(0,t_3)} = \frac{\Delta x_{(0,t_3)}}{\Delta t} = \frac{S_1 + (-S_2)}{\Delta t} \xrightarrow{S_1 > S_2} v_{av(0,t_3)} > 0$$

بنابراین بردار سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t_3 در جهت محور x است. ✗

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

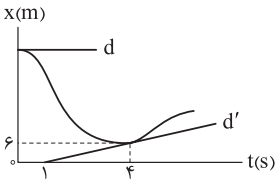
پ) مطابق شکل زیر، خطی که نمودار (v ـ t) را در لحظات t_1 و t_4 قطع می‌کند، رسم می‌کنیم. با توجه به این‌که شیب این خط منفی است، بردار شتاب متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی نیز در خلاف جهت محور x است. ✓

ت) در شکل زیر، مماس بر نمودار (v ـ t) را در لحظهٔ t_2 رسم کرده‌ایم. شیب این مماس منفی است؛ بنابراین شتاب متحرک در این لحظه دارای مقداری غیرصفر و در خلاف جهت محور x است (*اگه مماس بر نمودار افقی باشه، شتاب متحرک صفر می‌شه*). ✗



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ اول، برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (خط d در لحظهٔ $t_0 = 0\ s$ و خط d' در لحظهٔ $t = 4\ s$ بر نمودار مماس‌اند و خط d موازی محور t است.)



۱) $0/5\vec{i}$

۲) $-0/5\vec{i}$

۳) $0/75\vec{i}$

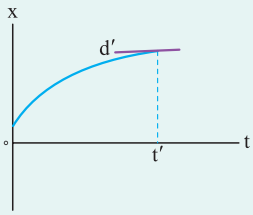
۴) $-0/75\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۱۰ ـ تمرین ۱ ـ ۳

Hint به کمک شیب خط مماس، سرعت متحرک در دو لحظهٔ صفر و ۴ s را به دست آورید؛ سپس به کمک رابطهٔ شتاب متوسط به راحتی به جواب برسید.

درس Box ۱) در نمودار مکان ـ زمان، سرعت متحرک در هر لحظه، برابر با شیب خط مماس بر نمودار در آن لحظه است. مثلاً در شکل زیر، سرعت متحرک در لحظهٔ t' برابر شیب خط d' است:



شیب خط $d' = v_{t'}$

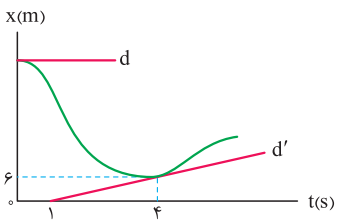
۲) **رابطهٔ شتاب متوسط:**

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به سرعت جسم در لحظه‌های صفر و ۴ s نیاز داریم. با توجه به شکل زیر، از شیب مماس بر نمودار $(x - t)$ در این لحظات کمک می‌گیریم:

$$\text{شیب خط } d = v_0 \Rightarrow v_0 = 0$$

$$\text{شیب خط } d' = v_{4s} \Rightarrow v_{4s} = \frac{6}{4-1} = 2\ m/s \xrightarrow{v_{4s}>0} \vec{v}_{4s} = (2\ m/s)\vec{i}$$

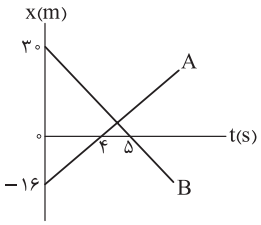


گام دوم: شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ اول به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\vec{a}_{av(0,4s)} = \frac{\Delta\vec{v}_{(0,4s)}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{4s} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{2\vec{i} - 0}{4-0} = (0/5\ m/s^2)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک **A** و **B** که در راستای محور **x** حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. مکان همرسی دو متحرک برحسب متر کدام است؟



۱) ۲/۴

۲) ۲/۶

۳) ۳/۴

۴) ۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

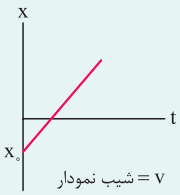
زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۱۴ ـ تمرین ۱ ـ ۷

Hint به کمک شیب نمودار، سرعت هر یک از متحرک‌ها را به دست آورید؛ سپس معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک را تعیین کنید. در ادامه با برابر قراردادن معادله‌ها، زمان همرسی دو متحرک را حساب کنید. در پایان با قراردادن زمان همرسی در یکی از معادله‌های مکان ـ زمان، مکان همرسی دو متحرک به دست می‌آید.

درس Box

در حرکت با سرعت ثابت:

الف) نمودار مکان ـ زمان به صورت یک خط راست است. شیب این نمودار برابر با سرعت متحرک و عرض از مبدأ آن برابر با مکان اولیهٔ متحرک است.



ب) معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک به صورت مقابل است: $x = vt + x_0$

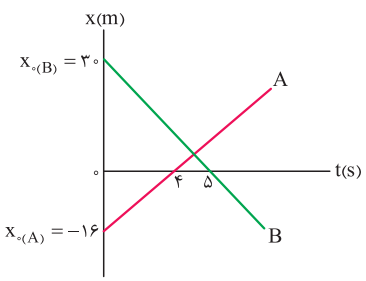
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار $(x-t)$ هر دو متحرک به شکل خط راست است؛ بنابراین سرعت هر دو متحرک ثابت است و به کمک نمودار، معادلهٔ مکان ـ زمان آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_A = A \text{ شیب نمودار} = \frac{0-(-16)}{4} = 4\ m/s \quad , \quad v_B = B \text{ شیب نمودار} = \frac{0-30}{5} = -6\ m/s$$

$$x_A = v_A t + x_{0(A)} = 4t - 16$$

$$x_B = v_B t + x_{0(B)} = -6t + 30$$



گام دوم: وقتی دو متحرک به هم می‌رسند، مکان‌هایشان یکسان می‌شود؛ بنابراین لحظهٔ همرسی دو متحرک برابر است با:

$$x_A = x_B \Rightarrow 4t - 16 = -6t + 30 \Rightarrow 10t = 46 \Rightarrow t = 4/6\ s$$

با جای‌گذاری t به‌دست‌آمده در یکی از معادله‌های مکان ـ زمان متحرک‌های A یا B، مکان همرسی دو متحرک به دست می‌آید:

$$x_B = x_A = 4 \times (4/6) - 16 = 2/4\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در مکان‌های $x_1 = ۱۰\ m$ و $x_2 = ۱۹\ m$ به ترتیب برابر $۴\ m/s$ و $۵\ m/s$ باشد، سرعت متحرک در مکان $x_3 = ۳۰\ m$ برابر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) $\sqrt{۳۰}$ ۴) $۲\sqrt{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۲۵ ـ تمرین ۲۰

Hint معادلهٔ مستقل از زمان را به صورت نسبتی برای جابه‌جایی بین x_1 و x_2 و جابه‌جایی بین x_2 و x_3 بنویسید.

درس Box

معادلهٔ مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

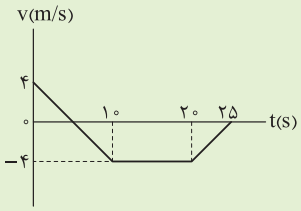
پاسخ خیلی تشریحی ✔ شتاب متحرک ثابت است؛ بنابراین به کمک معادلهٔ مستقل از زمان برای جابه‌جایی بین x_1 و x_2 و هم‌چنین جابه‌جایی بین x_2 و x_3، داریم:

$$\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_2 - x_1} = 2a \xrightarrow{\text{a: ثابت}} \frac{v_2^2 - v_1^2}{x_2 - x_1} = \frac{v_3^2 - v_2^2}{x_3 - x_2} \Rightarrow \frac{۵^2 - ۴^2}{۱۹ - ۱۰} = \frac{v_3^2 - ۵^2}{۳۰ - ۱۹} \Rightarrow ۱ = \frac{v_3^2 - ۲۵}{۱۱} \Rightarrow v_3^2 = ۳۶$$

$$\xrightarrow{\sqrt{\ }} v_3 = ۶\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در این ۲۵ s چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۲/۴

۳) ۲/۶

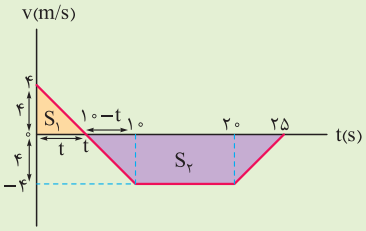
۴) ۲/۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۱ ـ رشتهٔ ریاضی ـ سؤال ۲

Hint ابتدا به کمک قضیهٔ تالس، لحظه‌ای که نمودار، محور زمان را قطع می‌کند (t)، به دست آورید؛ سپس مجموع مساحت سطح زیر نمودار در بازه‌های زمانی صفر تا t و t تا ۲۵ s که برابر با مسافت طی‌شده توسط متحرک است را در رابطهٔ تندی متوسط قرار دهید تا خواستهٔ سؤال محاسبه شود.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک قضیهٔ تالس، لحظهٔ t در نمودار زیر را حساب می‌کنیم:



$$\frac{۴}{۴}=\frac{t}{۱۰-t} \Rightarrow t=۱۰-t \Rightarrow ۲t=۱۰ \Rightarrow t=۵\ s$$

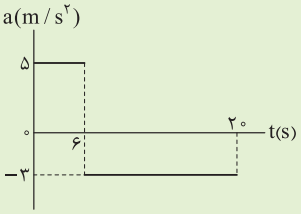
گام دوم: به کمک مساحت سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان، تندی متوسط متحرک در مدت ۲۵ s را به دست می‌آوریم:

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{S_۱+S_۲}{\Delta t}=\frac{(\frac{۴\times ۵}{۲})+[\frac{(۲۵-۵)+(۲۰-۱۰)}{۲}\times ۴]}{۲۵-۰}=\frac{۱۰+۶۰}{۲۵}=\frac{۷۰}{۲۵}=۲/۸\ m/s$$

گول نخوری اگر مساحت S_2 را با علامت منفی در رابطه قرار دهید، بزرگی سرعت متوسط متحرک در این ۲۵ ثانیه، یعنی ۲ m/s به دست می‌آید که خواستهٔ سؤال نیست و در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در مبدأ زمان از مبدأ مکان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰\ s$ برحسب متر کدام است؟



۱) $۲۶۴\vec{i}$

۲) $۲۱۶\vec{i}$

۳) $-۲۶۴\vec{i}$

۴) $-۲۱۶\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۲ ـ رشتهٔ ریاضی ـ شمارهٔ ۲

Hint ابتدا معادلهٔ مکان ـ زمان را برای بازهٔ زمانی صفر تا ۶ s بنویسید و مکان متحرک را در لحظهٔ ۶ s به دست آورید؛ سپس معادلهٔ سرعت ـ زمان را برای بازهٔ زمانی صفر تا ۶ s بنویسید تا سرعت متحرک در لحظهٔ ۶ s حساب شود. در پایان همه‌چیز برای محاسبهٔ مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۰\ s$ مهیا است. کافی است معادلهٔ مکان ـ زمان را برای بازهٔ زمانی ۶ s تا ۲۰ s بنویسید.

درس Box

۱) **معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:** $v = at + v_۰$

۲) **معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:** $x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک نمودار و با استفاده از معادلهٔ مکان ـ زمان، مکان متحرک را در لحظهٔ ۶ s به دست می‌آوریم:

$$x_{۶\,s} = \frac{۱}{۲}a_۱\Delta t_۱^۲ + v_۰\Delta t_۱ + x_۰ = \frac{۱}{۲}\times ۵\times ۶^۲ + ۰ + ۰ = ۹۰\ m$$

گام دوم: با توجه به نمودار و به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت متحرک را در لحظهٔ ۶ s حساب می‌کنیم:

$$v_{۶\,s} = a_۱\Delta t_۱ + v_۰ = ۵\times ۶ + ۰ = ۳۰\ m/s$$

گام سوم: با استفاده از معادلهٔ مکان ـ زمان، مکان متحرک را در لحظهٔ ۲۰ s به دست می‌آوریم:

$$x_{۲۰\,s} = \frac{۱}{۲}a_۲\Delta t_۲^۲ + v_{۶\,s}\,\Delta t_۲^۲ + x_{۶\,s} = \frac{۱}{۲}\times(-۳)\times(۲۰-۶)^۲ + ۳۰\times(۲۰-۶) + ۹۰ = -۲۹۴ + ۴۲۰ + ۹۰ = ۲۱۶\ m$$

$$\Rightarrow \vec{x}_{۲۰\,s} = (۲۱۶\ m)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ دو گوی هم‌حجم **A** و **B** را از بالای برجی هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر جرم گوی **A**، ۳ برابر جرم گوی **B** باشد و نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی، ثابت و یکسان باشد، به ترتیب از راست به چپ، کدام گوی زودتر و کدام گوی با تندی بیشتری به زمین می‌رسد؟

۱) A ،A
۲) B ،B
۳) B ،A
۴) A ،B

پاسخ: گزینهٔ ۱

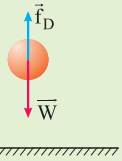
زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۳۵ ـ مثال ۲ ـ ۵

Hint ابتدا قانون دوم نیوتون را بنویسید تا رابطه‌ای به دست آید که بتوانید شتاب دو جسم را مقایسه کنید. با دانستن این‌که شتاب کدام جسم بزرگ‌تر است و به کمک معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان، زمان سقوط اجسام و به کمک معادلهٔ مستقل از زمان، تندی رسیدن آن‌ها به سطح زمین قابل مقایسه است.

درس Box
۱) **قانون دوم نیوتون:** $F_{net} = ma$
۲) درس‌باکس تست ۴۹ و درس‌باکس شمارهٔ ۲، تست ۵۱ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مطابق شکل زیر، به هر گوی نیروی رو به پایین وزن و نیروی رو به بالای مقاومت هوا وارد می‌شود. به کمک قانون دوم نیوتون، رابطهٔ شتاب را برای گوی‌ها به دست می‌آوریم:



$$W - f_D = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

براساس رابطهٔ به‌دست‌آمده و با توجه به این‌که g و f_D برای دو گوی یکسان است، هر چه جرم گوی بیشتر باشد، شتاب سقوط آن نیز بیشتر است:

$$m_A > m_B \Rightarrow a_A > a_B$$

گام دوم: برای مقایسهٔ زمان سقوط دو گوی از معادلهٔ مکان ـ زمان کمک می‌گیریم:

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} \Delta y = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow[a_A > a_B]{\text{یکسان: } \Delta y} t_A < t_B$$

زمان سقوط گوی A کم‌تر از گوی B است؛ بنابراین گوی A در مقایسه با گوی B، زودتر به زمین می‌رسد.

گام سوم: برای مقایسهٔ تندی برخورد به زمین از معادلهٔ مستقل از زمان کمک می‌گیریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \xrightarrow{v_0 = 0} v^2 = 2a\Delta y \xrightarrow[a_A > a_B]{\text{یکسان: } \Delta y} v_A > v_B$$

پس گوی A در مقایسه با گوی B با تندی بیشتری به زمین می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ وزنه‌ای به جرم $۱\ kg$ را به فنری به طول $۳۰\ cm$ که ثابت آن $۲\ N/cm$ است، می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند، با شتاب ثابت $۱\ m/s^۲$ متوقف شود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$

۱) $۲۹/۵$ ۲) $۳۰/۵$

۳) $۳۴/۵$ ۴) $۲۵/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ دی ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ تجربی ـ سؤال ۵

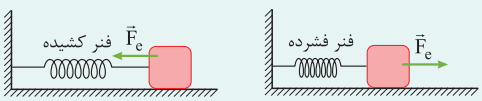
Hint قانون دوم نیوتون را برای جسم بنویسید تا طول فنر به دست آید.

درس Box ۱) **قانون هوک:** اگر فنری نسبت به حالت عادی خود، به اندازهٔ x کشیده یا فشرده شود، فنر به جسم متصل به خود نیروی کشسانی وارد می‌کند که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$F_e = kx = k(L - L_۰)$$

(ثابت فنر، طول عادی فنر، طول فنر)

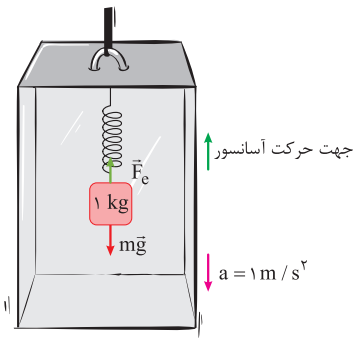
۲) فنر کشیده، جسم متصل به خود را می‌کشد و فنر فشرده، جسم متصل به خود را هل می‌دهد. شکل‌های زیر را ببینید؛ در این شکل‌ها، $\vec{F}_e$ نیرویی است که فنر به جسم وارد می‌کند.



۳) درس‌باکس شمارهٔ ۱ تست ۵۲ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی در شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده‌ایم. چون آسانسور رو به بالا حرکت می‌کند و در حال توقف است، جهت شتاب رو به پایین است. قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_e = ma \Rightarrow mg - k(L - L_۰) = ma \Rightarrow ۱\times۱۰ - ۲\times(L - ۳۰) = ۱\times۱$$
$$\Rightarrow ۱۰ - ۲L + ۶۰ = ۱ \Rightarrow ۲L = ۶۹ \Rightarrow L = ۳۴/۵\ cm$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

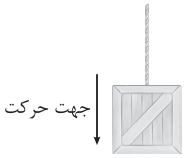
۵۴ در شکل زیر، جعبه‌ای به جرم $40\ kg$ با شتاب ثابت $2\ m/s^2$ به صورت تندشونده رو به پایین حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جعبه $100\ N$ باشد، اندازهٔ نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) ۲۲۰

۲) ۲۸۰

۳) ۳۲۰

۴) ۳۸۰



پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۲ ـ رشتهٔ ریاضی ـ شمارهٔ ۸

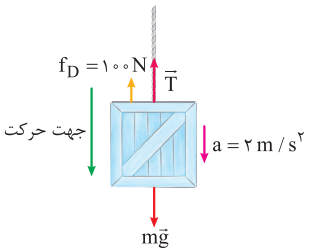
Hint با نوشتن قانون دوم نیوتون به راحتی به جواب می‌رسید.

درس Box درس‌باکس شمارهٔ ۱ تست ۵۲ را بخوانید.

پاسخ خیلی تشریحی در شکل زیر، نیروهای وارد بر جعبه را رسم کرده‌ایم. توجه داشته باشید که چون جهت حرکت جعبه رو به پایین است، نیروی مقاومت هوای وارد بر آن رو به بالا است. حالا قانون دوم نیوتون را برای جعبه می‌نویسیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D - T = ma \Rightarrow 40\times10 - 100 - T = 40\times2 \Rightarrow 300 - T = 80$$

$$\Rightarrow T = 220\ N$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

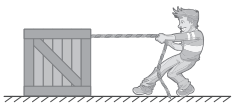
۵۵ در شکل زیر، اگر شخص جعبهٔ ۸۰ کیلوگرمی را با نیروی افقی $F = 500\ N$ از حال سکون به حرکت در آورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۵ باشد، اندازهٔ تکانهٔ جسم ۲ s پس از شروع حرکت به چند کیلوگرم متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(g = 10\ m/s^2)$

۱) ۱۰۰

۲) ۲۰۰

۳) ۵۰۰

۴) ۱۰۰۰



پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ تجربی ـ سؤال ۶

Hint ابتدا قانون دوم نیوتون را بنویسید تا شتاب جسم به دست آید؛ سپس به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت جسم در لحظهٔ ۲ s را حساب کنید. در پایان به کمک رابطهٔ تکانه، تکانهٔ جسم را در لحظهٔ ۲ s به دست آورید.

درس Box

۱) درس‌باکس شمارهٔ ۱ تست ۶ و شمارهٔ ۱ تست ۸ را بخوانید.

۲) اگر جسمی روی سطح در حال حرکت (لغزش) باشد، نیروی اصطکاک وارد بر آن، از نوع جنبشی است. اندازهٔ این نیرو از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

اندازهٔ نیروی عمودی سطح

$$f_k = \mu_k F_N$$

ضریب اصطکاک جنبشی

۳) **تکانه:**

سرعت جسم

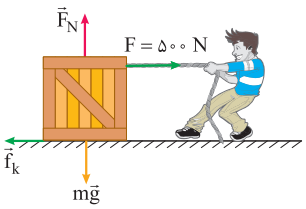
$$\vec{p} = m\vec{v}$$

جرم جسم

۴) **قانون دوم نیوتون برحسب تکانه:**

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

پاسخ‌خیلی‌تشریحی **گام اول:** با توجه به شکل زیر، قانون دوم نیوتون را در راستاهای قائم و افقی می‌نویسیم تا شتاب جسم به دست آید:



راستای قائم: $F_{net\ (قائم)} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 800 \times 10 = 800\ N$

راستای افقی: $F_{net\ (افقی)} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k F_N = ma$

$$\Rightarrow 500 - (0/5 \times 800) = 80\,a \Rightarrow a = \frac{100}{80} = \frac{5}{4}\ m/s^2$$

گام دوم: به کمک معادلهٔ سرعت ـ زمان، سرعت جسم ۲ s پس از شروع به حرکت را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v_0 = 0} v = \frac{5}{4} \times 2 = 2/5\ m/s$$

گام سوم: اندازهٔ تکانهٔ جسم در این لحظه برابر است با:

$$p = mv = 80 \times 2/5 = 200\ \frac{kg.m}{s}$$

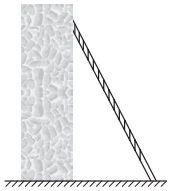
یه‌جور دیگه به کمک قانون دوم نیوتون برحسب تکانه داریم:

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F - f_k = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F - \mu_k F_N = \frac{p_2 - p_1}{\Delta t} \Rightarrow 500 - 0/5 \times 800 = \frac{p_2 - 0}{2}$$

$$\Rightarrow p_2 = 2 \times 100 = 200\ \frac{kg.m}{s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ در شکل زیر، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان ۰/۷۵ است. در آستانهٔ سُرخوردن نردبان، اندازهٔ نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، چند برابر اندازهٔ نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند است؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۳ ـ مثال ۲ ـ ۱۰

Hint قانون دوم نیوتون را در راستاهای افقی و قائم بنویسید تا نیروهایی که سطح افقی و دیوار قائم به نردبان وارد می‌کنند، به دست آید سپس نسبت خواسته‌شده را به دست آورید.

درس Box ۱) درس‌باکس شمارهٔ ۱ تست ۵۲ را بخوانید.

۲) وقتی جسم در آستانهٔ حرکت روی سطح قرار دارد، نیروی اصطکاک وارد بر آن، از نوع ایستایی بیشینه است که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N$$

(F_N: اندازهٔ نیروی عمودی سطح، μ_s: ضریب اصطکاک ایستایی)

۳) جسم و سطح به هم دو نیرو وارد می‌کنند؛ نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ و اصطکاک $(\vec{f})$. این دو نیرو بر یکدیگر عمودند. اندازهٔ نیرویی که سطح و جسم به هم وارد می‌کنند، برایند این دو نیرو است، پس:

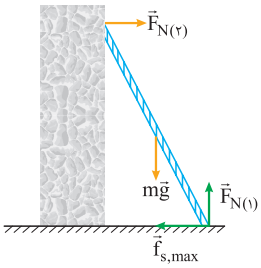
$$R = \sqrt{F_N^۲ + f^۲}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در شکل زیر، نیروهای وارد بر نردبان را در حالتی که در آستانهٔ سُرخوردن قرار دارد، رسم کرده‌ایم. قانون دوم نیوتون را در راستاهای افقی و قائم می‌نویسیم:

$$F_{net\,(قائم)} = ۰ \Rightarrow F_{N(۱)} = mg$$

$$F_{net\,(افقی)} = ۰ \Rightarrow F_{N(۲)} = f_{s,max} \Rightarrow F_{N(۲)} = \mu_s F_{N(۱)} = \mu_s mg = ۰/۷۵\ mg$$



گام دوم: اندازهٔ نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، برایند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_{N(۱)}$ و $\vec{f}_{s,max}$ است، پس:

$$R_۱ = \sqrt{F_{N(۱)}^۲ + f_{s,max}^۲} = \sqrt{(mg)^۲ + (۰/۷۵\ mg)^۲} = mg\sqrt{۱^۲ + ۰/۷۵^۲} = ۱/۲۵\ mg$$

($۱ \to ۴\times۰/۲۵$، $۰/۷۵ \to ۳\times۰/۲۵$، $۱/۲۵ \to ۵\times۰/۲۵$)

گام سوم: نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{F_{N(۲)}}{R_۱} = \frac{۰/۷۵\ mg}{۱/۲۵\ mg} = \frac{۳}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ اگر جرم ماهواره‌ای $۴۵۰\ kg$ باشد، وزن آن در ارتفاع ۹۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین چند نیوتون است؟ (شعاع زمین $۶۴۰۰\ km$ و شتاب گرانش در سطح زمین $۱۰\ N/kg$ است.)

۱) ۷۲ ۲) ۲۰۰

۳) ۷۲۰ ۴) ۲۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۵۲ ـ تمرین ۱۹

Hint به کمک شکل نسبتی رابطهٔ شتاب گرانش، شتاب گرانش در ارتفاع داده‌شده را به دست آورید؛ سپس با یک ضرب ساده، وزن جسم در ارتفاع مورد نظر حساب می‌شود.

درس Box

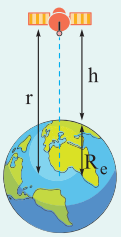
۱) **شتاب گرانشی در فاصلهٔ r از مرکز زمین:**

$$g' = \frac{GM_e}{r^2}$$

اگر فاصله تا سطح زمین h و شعاع زمین R_e باشد، داریم:

$$r = R_e + h$$

شکل نسبتی رابطه:



شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

شتاب گرانشی در سطح زمین

۲) **نیروی وزن:**

شتاب گرانش

$$W = mg$$

جرم جسم

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** شتاب گرانش را در ارتفاع ۹۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین حساب می‌کنیم:

$$g \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g'}{10} = \left(\frac{6400}{6400 + 9600}\right)^2 = \left(\frac{2 \times 3200}{2 \times 3200 + 3 \times 3200}\right)^2 = \left(\frac{2 \times \cancel{3200}}{5 \times \cancel{3200}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{10} = \frac{4}{25} \Rightarrow g' = 1/6\ m/s^2$$

گام دوم: وزن ماهواره در این ارتفاع برابر است با:

$$W' = mg' = 450 \times 1/6 = 720\ N$$

گول نخوری در رابطهٔ شتاب گرانش، باید فاصلهٔ جسم از مرکز زمین جای‌گذاری شود. اگر به جای $9600 + 6400$، ۹۶۰۰ را قرار دهید، به گزینهٔ نادرست (۴) می‌رسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۵\cos(۱۰\pi t)$ است. شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۴۰}\,s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(\pi^۲ \simeq ۱۰)$

۱) $۵\sqrt{۲}\,\vec{i}$
۲) $-۵\sqrt{۲}\,\vec{i}$
۳) $۲۵\sqrt{۲}\,\vec{i}$
۴) $-۲۵\sqrt{۲}\,\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۸۹ ـ تمرین ۵

Hint ابتدا به کمک معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر، بسامد زاویه‌ای و مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۴۰}\,s$ تعیین کنید؛ سپس به کمک رابطهٔ شتاب و مکان نوسانگر، به جواب سؤال برسید.

درس Box

در حرکت همانگ ساده:

معادلهٔ مکان ـ زمان:

$$x = A\cos\omega t$$

(دامنهٔ نوسان ↑ A، بسامد زاویه‌ای ↓ ω)

رابطهٔ شتاب و مکان:

$$a = -\omega^۲ x$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از روی معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر، بسامد زاویه‌ای نوسانگر را تعیین می‌کنیم:

$$\omega = ۱۰\pi\ rad/s$$

گام دوم: مکان نوسانگر را در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۴۰}\,s$ حساب می‌کنیم:

$$x = ۰/۰۵\cos(۱۰\pi t) \xrightarrow{t=\frac{۱}{۴۰}\,s} x = ۰/۰۵\cos(۱۰\pi\times\frac{۱}{۴۰}) = ۰/۰۵\cos\frac{\pi}{۴} = ۰/۰۵\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}\,m$$

گام سوم: شتاب نوسانگر در این لحظه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$a = -\omega^۲ x = -(۱۰\pi)^۲\times ۰/۰۵\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = -۱۰۰\times۱۰\times\frac{۵}{۱۰۰}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = -۲۵\sqrt{۲}\ m/s^۲ \Rightarrow \vec{a} = (-۲۵\sqrt{۲}\ m/s^۲)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ جسمی به جرم m به فنری متصل شده و با دورهٔ تناوب $2\,s$ نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم $2\,kg$ افزایش یابد، دورهٔ تناوب آن $3\,s$ می‌شود. m چند کیلوگرم است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۱/۶ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۸۹ ـ تمرین ۲

Hint رابطهٔ دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم ـ فنر را به صورت نسبتی بنویسید تا جرم جسم به دست آید.

درس Box

دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم ـ فنر:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

m: جرم نوسانگر

k: ثابت فنر

پاسخ خیلی تشریحی ✓ رابطهٔ دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم ـ فنر را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{m+2}{m}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{9}{4} = \frac{m+2}{m}$$

$$\Rightarrow 9m = 4m + 8 \Rightarrow 5m = 8 \Rightarrow m = 1/6\ kg$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ دامنهٔ نوسان یک نوسانگر جرم ـ فنر در حرکت هماهنگ ساده $0/1\ m$ و ثابت فنر آن $100\ N/m$ است. انرژی مکانیکی این نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۸۹ ـ تمرین ۶

درس Box

انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم ـ فنر:

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

(A: دامنهٔ نوسان، k: ثابت فنر)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با یک جای‌گذاری ساده در رابطهٔ انرژی مکانیکی به جواب می‌رسید:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times (0/1)^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times \frac{1}{100} = 0/5\ J$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ طول آونگ‌های سادهٔ **A**، **B**، **C** و **D** که از ریسمانی افقی آویزان هستند، در جدول زیر نوشته شده است. اگر در ریسمان نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $3\ rad/s$ تا $6\ rad/s$ ایجاد شود، کدام آونگ‌ها به تشدید درمی‌آیند؟ $(g = 10\ m/s^2)$

آونگ	A	B	C	D
طول (cm)	۲۰	۵۰	۸۰	۱۱۰

۱) A، B و C
۲) B، C و D
۳) B و C
۴) A، B، C و D

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۶۱ ـ تمرین ۳ ـ ۳

Hint رابطهٔ بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به ازای کم‌ترین بسامد زاویه‌ای و بیشترین بسامد زاویه‌ای بنویسید تا محدودهٔ طول آونگ‌هایی که دچار تشدید می‌شوند، تعیین شود. بر این اساس جواب سؤال را مشخص کنید.

درس Box

۱) **بسامد زاویه‌ای آونگ ساده:**

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$$ ← شتاب گرانش
↓ طول آونگ ساده

۲) **پدیدهٔ تشدید (رزونانس):** این پدیده زمانی رخ می‌دهد که بسامد نوسان واداشته برابر با بسامد طبیعی نوسانگر باشد.

پاسخ خیلی تشریحی آونگی به تشدید در می‌آید که بسامد زاویه‌ای آن در گسترهٔ $3\ rad/s$ تا $6\ rad/s$ باشد. به کمک رابطهٔ بسامد زاویه‌ای آونگ ساده می‌توان نوشت:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \begin{cases} \omega_{min} = \sqrt{\frac{g}{L_{max}}} \Rightarrow 3 = \sqrt{\frac{10}{L_{max}}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 9 = \frac{10}{L_{max}} \Rightarrow L_{max} = \frac{10}{9}\,m \simeq 111/1\ cm \\ \omega_{max} = \sqrt{\frac{g}{L_{min}}} \Rightarrow 6 = \sqrt{\frac{10}{L_{min}}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 36 = \frac{10}{L_{min}} \Rightarrow L_{min} = \frac{10}{36}\,m \simeq 27/7\ cm \end{cases}$$

بنابراین آونگ‌هایی که طولشان بین $27/7\ cm$ و $111/1\ cm$ باشد، به تشدید درمی‌آیند. با توجه به جدول داده‌شده، آونگ‌های B، C و D به تشدید درمی‌آیند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ فنری به جرم $0/6\ kg$ و طول $4\ m$ را با نیروی $2/4\ N$ می‌کشیم. اگر موج عرضی با بسامد $2\ Hz$ در طول فنر منتشر شود، طول موج آن چند متر است؟

۱) $0/25$ ۲) $0/5$ ۳) 2 ۴) 4

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۶۵ ـ مثال ۳ ـ ۶

Hint ابتدا تندی انتشار موج عرضی را حساب کنید؛ سپس با داشتن تندی و بسامد، طول موج به راحتی به دست می‌آید.

درس Box

۱) **تندی انتشار موج عرضی در ریسمان (فنر و ...) تحت کشش:**

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

(F: نیروی کشش ریسمان، L: طول ریسمان، m: جرم ریسمان)

۲) **رابطهٔ بین تندی انتشار موج، طول موج و بسامد موج:**

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تندی انتشار موج عرضی در فنر را حساب می‌کنیم:

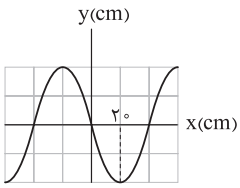
$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{2/4 \times 4}{0/6}} = \sqrt{4 \times 4} = 4\ m/s$$

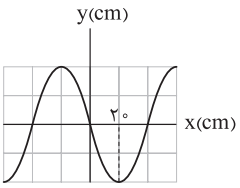
گام دوم: طول موجِ موج عرضی منتشرشده در فنر برابر است با:

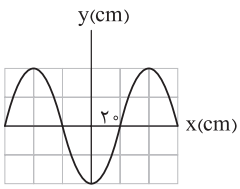
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{2} = 2\ m$$

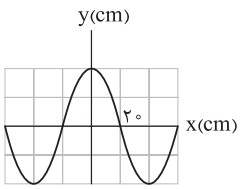
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

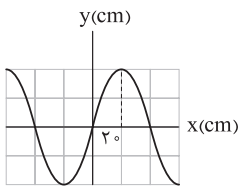
۶۳ نقش یک موج عرضی که در ریسمان کشیده‌شده‌ای با سرعت $۴\ m/s$ در جهت محور x منتشر شده، در مبدأ زمان به شکل زیر است. نقش موج در لحظهٔ $t = ۰/۰۵\ s$ به صورت کدام شکل است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳

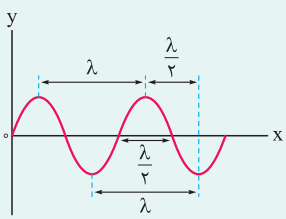
زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۲ ـ رشتهٔ ریاضی ـ شمارهٔ ۱۰

Hint ابتدا به کمک نقش موج، طول موج را به دست آورید؛ سپس با داشتن تندی موج و طول موج، دورهٔ تناوب را حساب کنید. در ادامه بازهٔ زمانی داده‌شده را برحسب T بنویسید و به کمک آن میزان پیشروی موج در این مدت و شکل موج در لحظهٔ داده‌شده را تعیین کنید.

درس Box

۱) بین تندی انتشار موج، دورهٔ موج و طول موج آن، رابطهٔ مقابل برقرار است: $\lambda = vT$

۲) شکل مقابل را دربارهٔ رابطهٔ فاصلهٔ نقاط یا طول موج به خاطر بسپارید:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار نشان داده شده روی محور x برابر با $\frac{\lambda}{۴}$ است؛ بنابراین:

$$\frac{\lambda}{۴} = ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۸۰\ cm = ۰/۸\ m$$

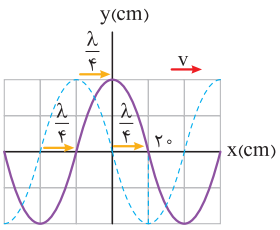
گام دوم: دورهٔ تناوب موج برابر است با:

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰/۸}{۴} = ۰/۲\ s$$

بازهٔ زمانی $\Delta t = ۰/۰۵\ s$ را برحسب دورهٔ تناوب حساب می‌کنیم:

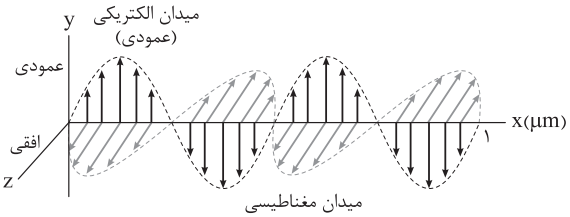
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{۰/۰۵\ s}{۰/۲\ s} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow t = \frac{T}{۴}$$

گام سوم: در مدت $\frac{T}{۴}$، موج به مقدار $\frac{\lambda}{۴} = ۲۰\ cm$ در جهت محور x پیشروی می‌کند؛ بنابراین نقش موج در لحظهٔ $۰/۰۵\ s$ به شکل روبه‌رو است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ نقش موج الکترومغناطیسی منتشرشده در خلأ در لحظه‌ای به شکل زیر است. به ترتیب، این موج در کدام جهت منتشر می‌شود، و در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟



۱) در جهت محور X، نور مرئی

۲) در جهت محور X، فروسرخ

۳) در خلاف جهت محور X، نور مرئی

۴) در خلاف جهت محور X، فروسرخ

پاسخ: گزینهٔ ۱

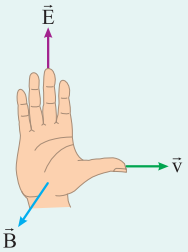
زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۶۶ ـ شکل ۳-۲۰ / صفحهٔ ۶۷ ـ پرسش ۳-۵

Hint جهت انتشار موج را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین کنید. از روی نقش موج، طول موج و براساس آن ناحیهٔ طیفی موج را مشخص کنید.

درس Box ۱) درس‌باکس شمارهٔ ۲ تست ۶۳ را بخوانید.

۲) **قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی:**

طبق این قاعده، چهار انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی $(\vec{E})$ طوری قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی $(\vec{B})$ از کف دست خارج شود. در این حالت انگشت شست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی $(\vec{v})$ را نشان می‌دهد.

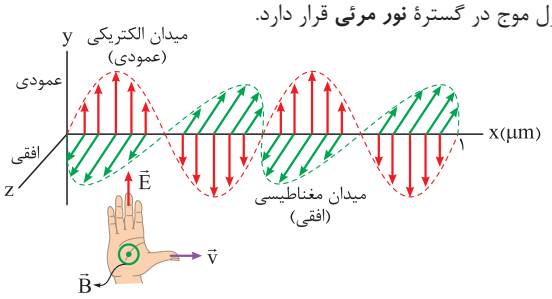


پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** برای تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم. به این صورت که مطابق شکل زیر، چهار انگشت دست راست را طوری در جهت میدان الکتریکی در یک نقطه قرار می‌دهیم که میدان مغناطیسی در آن نقطه از کف دستمان خارج شود. در این حالت شست دست، جهت انتشار موج را نشان می‌دهد که برای این موج **در جهت محور** x است.

گام دوم: مقدار نشان داده شده روی محور x برابر 2λ است؛ بنابراین:

$$2\lambda = 1\,\mu m \Rightarrow \lambda = 0/5\,\mu m \xrightarrow{1\mu m = 10^3 nm} \lambda = 500\,nm$$

با توجه به گسترهٔ طول موج امواج الکترومغناطیسی، این طول موج در گسترهٔ **نور مرئی** قرار دارد.



گول نخوری اگر به اشتباه از دست چپتان برای تعیین جهت انتشار موج استفاده کنید، راهتان به گزینهٔ (۳) ختم می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ یک موج صوتی با توان $1/6\times10^{-4}\ W$ از صفحه‌ای با مساحت $4\ m^2$ در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد. تراز شدت صوت عبوری از این صفحه چند دسی‌بل است؟ ($I_0=10^{-12}\ W/m^2$ و $\log2=0/3$)

۱) ۵۴ ۲) ۵۶ ۳) ۷۴ ۴) ۷۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۹۲ ـ تمرین ۲۶ و ۲۷

Hint ابتدا شدت صوت و سپس تراز شدت صوت را محاسبه کنید.

درس Box

۱) شدت یک موج صوتی در یک سطح که عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

توان صوتی ↑

$$I=\frac{P}{A}$$

↓ مساحت سطح

۲) **تراز شدت صوت:**

برحسب دسی بل (dB) ↑

$$\beta=10\log\left(\frac{I}{I_0}\right)\quad (\text{شدت صوت مرجع: } I_0=10^{-12}\ W/m^2)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: شدت صوت عبوری از صفحه را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{P}{A}=\frac{1/6\times10^{-4}}{4}=0/4\times10^{-4}\ W/m^2$$

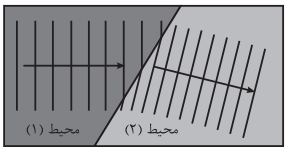
گام دوم: تراز شدت صوت عبوری از صفحه برابر است با:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}=10\log\frac{0/4\times10^{-4}}{10^{-12}}=10\log4\times10^{7}=10(\log4+\log10^{7})=10(\log2^{2}+\log10^{7})$$

$$=10(2\log2+7\log10)=10(2\times0/3+7\times1)\Rightarrow\beta=76\ dB$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶ شکل زیر طرحی از شکست امواج سطحی در مرز آب عمیق و آب کم‌عمق در تشت موج را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، تندی انتشار امواج سطحی و عمق آب در کدام محیط بیشتر است؟



۱) محیط (۱)، محیط (۱)

۲) محیط (۱)، محیط (۲)

۳) محیط (۲)، محیط (۱)

۴) محیط (۲)، محیط (۲)

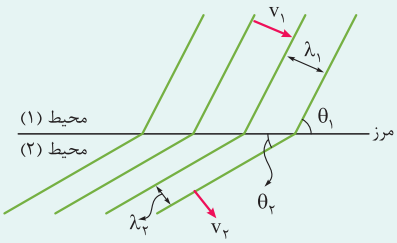
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۸۲ ـ شکل ۳ ـ ۴۱ / امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ تجربی ـ سؤال ۸

درس Box

قانون شکست عمومی:

وقتی جبهه‌های موج، به شکل زیر از محیط (۱)، وارد محیط (۲) می‌شوند، داریم:



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$$

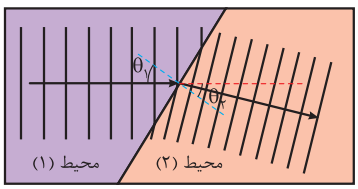
در رابطهٔ بالا، θ در هر محیط، زاویهٔ بین جبهه‌های موج با مرز یا زاویهٔ بین پرتوهای موج و خط عمود بر مرز است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، پرتوی موج پس از ورود به محیط (۲) به خط‌چین عمود بر مرز دو محیط نزدیک‌تر شده است؛ بنابراین براساس قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} \xrightarrow{\theta_2<\theta_1} \frac{v_2}{v_1} < 1 \Rightarrow v_2 < v_1$$

گام دوم: تندی انتشار امواج سطحی در آب‌های عمیق، بیشتر از آب‌های کم‌عمق است؛ بنابراین عمق آب در محیط (۱) بیشتر است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده و فاصلهٔ او از صخرهٔ نزدیک‌تر $240\ m$ است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $1/5\ s$ و صدای پژواک دوم را $1\ s$ بعد از پژواک اول می‌شنود. به ترتیب از راست به چپ، تندی صوت در هوا چند متر بر ثانیه و فاصلهٔ دو صخره چند متر است؟

۱) ۳۲۰، ۴۰۰
۲) ۳۲۰، ۶۴۰
۳) ۳۴۰، ۴۰۰
۴) ۳۴۰، ۶۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۹۳ ـ تمرین ۳۳

Hint ابتدا با داشتن فاصلهٔ شخص تا صخرهٔ نزدیک‌تر و مدت‌زمان حرکت صوت در این فاصله و به کمک معادلهٔ جابه‌جایی در حرکت با سرعت ثابت، تندی صوت را به دست آورید؛ سپس با داشتن تندی صوت و مدت‌زمان حرکت صوت از شخص تا صخرهٔ دورتر، فاصلهٔ شخص تا صخرهٔ دورتر به دست می‌آید. در پایان فاصلهٔ دو صخره از یکدیگر، به راحتی قابل محاسبه است.

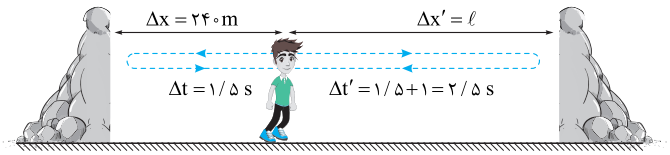
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** اولین پژواک صدا ناشی از برخورد صوت به صخرهٔ نزدیک‌تر است. در این فرایند، صوت مسافت بین شخص و صخره را می‌رود و برمی‌گردد؛ بنابراین با توجه به شکل زیر، می‌توان نوشت:

$$\Delta x = v_{صوت}\Delta t \Rightarrow 2\times 240 = v_{صوت}\times 1/5 \Rightarrow v_{صوت} = 320\ \frac{m}{s}$$ (حذف گزینه‌های (۳) و (۴))

گام دوم: دومین پژواک صدا، ناشی از برخورد صوت به صخرهٔ دورتر است؛ بنابراین:

$$\Delta x' = v_{صوت}\Delta t' \Rightarrow 2\ell = 320\times 2/5 \Rightarrow l = 400\ m$$

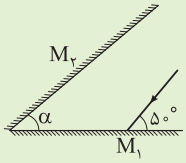
پس فاصلهٔ بین دو صخره برابر با $240 + 400 = 640\ m$ است.



تیزبازی چون طبق گفتهٔ سؤال فاصلهٔ شخص از صخرهٔ نزدیک‌تر برابر $240\ m$ است، فاصلهٔ بین دو صخره حتماً بیشتر از $2\times 240 = 480\ m$ باید باشد. (حذف گزینهٔ (۱))

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ در شکل زیر، زاویهٔ بین دو آینه چند درجه باشد تا اولین پرتوی بازتابیده از آینهٔ M_2 بر پرتوی تابش به این آینه منطبق گردد؟



۱) ۲۰

۲) ۳۰

۳) ۴۰

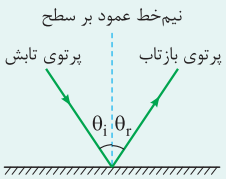
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ ریاضی ـ شمارهٔ ۱۱

درس Box

۱) **قانون بازتاب عمومی:** در هر تابش، زاویهٔ تابش با زاویهٔ بازتابش برابر است.



$$\theta_i = \theta_r$$

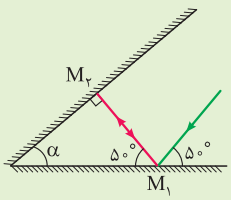
۲) قضیهٔ هندسی زیر در حل تست‌های بازتاب به شما کمک می‌کند:

مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است:

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

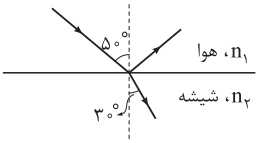
پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای این‌که پرتوی بازتابیده از آینهٔ M_2 بر پرتوی تابش به این آینه منطبق باشد، باید پرتوی تابش عمود بر آینهٔ M_2 به آن بتابد. شکل زیر را ببینید. با توجه به این‌که مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است، زاویهٔ بین دو آینه (α) را به دست می‌آوریم:

$$\alpha + 90^\circ + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ در شکل زیر، نور فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. به ترتیب، زاویهٔ بین پرتو شکست و پرتو بازتابش چند درجه و ضریب شکست شیشه کدام است؟ ($n_1 = 1$ و $\sin 50^\circ = 0/75$)



۱) ۸۰، $\frac{4}{3}$

۲) ۸۰، $\frac{3}{2}$

۳) ۱۰۰، $\frac{4}{3}$

۴) ۱۰۰، $\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

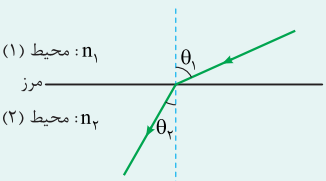
زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نوبتی ـ خرداد ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ تجربی ـ شمارهٔ ۱۴

Hint به کمک قانون بازتاب عمومی و کمی هندسه، زاویهٔ بین پرتوهای شکست و بازتابش به دست می‌آید. قانون شکست اسنل هم به شما کمک می‌کند تا ضریب شکست شیشه را به دست آورید.

درس Box ۱) درس‌باکس شمارهٔ ۱ تست ۶۸ را بخوانید.

۲) قانون شکست اسنل: اگر پرتو نوری از محیطی به ضریب شکست n_1 وارد محیطی به ضریب شکست n_2 شود، داریم:

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طبق قانون بازتاب عمومی، زاویهٔ بازتابش برابر با زاویهٔ تابش است، پس:

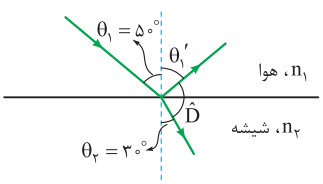
$$\theta_1' = \theta_1 \Rightarrow \theta_1' = 50^\circ$$

حالا زاویهٔ بین پرتوی شکست و پرتوی بازتابش را حساب می‌کنیم:

$$\hat{D} = 180^\circ - \theta_1' - \theta_2 = 180^\circ - 50^\circ - 30^\circ = 100^\circ$$

گام دوم: به کمک قانون شکست اسنل، ضریب شکست شیشه را به دست می‌آوریم:

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2 \Rightarrow 1\times\sin 50^\circ = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow 1\times 0/75 = n_2 \times 0/5 \Rightarrow n_2 = \frac{0/75}{0/5} = \frac{3}{2}$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ توان یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ W، بازدهٔ آن ۵ درصد و ۱ درصد از نور تابشی آن دارای طول موج ۶۰۰ nm است. در هر دقیقه چه تعداد فوتون با این طول موج از لامپ گسیل می‌شود؟ ($c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s$ و $h = ۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s$)

۱) $۱۰^{۱۹}$ ۲) $۱۰^{۲۱}$

۳) ۲×۱۰^{۱۹} ۴) ۲×۱۰^{۲۱}

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۲۲ ـ تمرین ۳

Hint ابتدا به کمک رابطهٔ بازده، توان خروجی (تابشی) لامپ را حساب کنید؛ سپس توان تابشی مربوط به فوتون‌هایی با طول موج ۶۰۰ nm و به کمک آن تعداد فوتون‌های با این طول موج را به دست آورید.

درس Box

۱) **رابطهٔ بین طول موج و بسامد فوتون:**

$\lambda = \frac{c}{f}$ (تندی نور در خلأ: $c = ۳\times۱۰^{۸}\ m/s$)

۲) **توان تابشی منبع نور (لامپ، لیزر و ...):**

بسامد فوتون — تعداد فوتون‌های تابشی — زمان

$$P_{\text{تابشی}} = \frac{E}{t} = \frac{nE_{\text{فوتون}}}{t} = \frac{n\,h\,f}{t}$$

۳) **بازده:** نسبت انرژی یا توان خروجی (تابشی) به انرژی یا توان ورودی (مصرفی) است و از روابط زیر به دست می‌آید:

$$Ra = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}}\times۱۰۰ = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}\times۱۰۰ \quad \text{(برحسب درصد)}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: به کمک رابطهٔ بازده، توان تابشی (خروجی) لامپ را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{تابشی}}}{P}\times۱۰۰ \Rightarrow ۵ = \frac{P_{\text{تابشی}}}{۱۰۰}\times۱۰۰ \Rightarrow P_{\text{تابشی}} = ۵\,W$$

گام دوم: بخشی از توان تابشی که مربوط به طول موج ۶۰۰ nm است را به دست می‌آوریم:

$$P'_{\text{تابشی}} = ۰/۰۱\times P_{\text{تابشی}} = ۰/۰۱\times۵ = ۰/۰۵\,W$$

گام سوم: تعداد فوتون‌های با طول موج ۶۰۰ nm برابر است با:

$$P'_{\text{تابشی}} = \frac{E}{\Delta t} = \frac{nhf}{\Delta t} = \frac{nh\frac{c}{\lambda}}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = ۱\,min = ۶۰\,s]{\lambda = ۶۰۰\,nm = ۶۰۰\times۱۰^{-۹}\,m} ۰/۰۵ = \frac{n\times۶\times۱۰^{-۳۴}\times\frac{۳\times۱۰^{۸}}{۶۰۰\times۱۰^{-۹}}}{۶۰}$$

$$\Rightarrow ۰/۰۵ = n\times۵\times۱۰^{-۲۱} \Rightarrow n = \frac{۵\times۱۰^{-۲}}{۵\times۱۰^{-۲۱}} = ۱۰^{۱۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، با افزایش شمارهٔ مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن‌ها به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

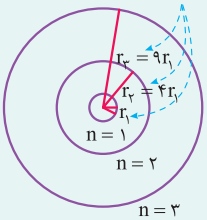
۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۴) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۱ ـ رشتهٔ ریاضی ـ سؤال ۲

درس Box

۱) شعاع مدارهای الکترون در اتم هیدروژن در مدل اتمی بور:



شعاع مدار nام — شمارهٔ مدار

$$r_n = a_0 n^2$$

شعاع اولین مدار (شعاع بور)

۲) ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن در مدل اتمی بور:

انرژی الکترون در مدار nام

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \quad (E_R = 13/6\ eV \text{ :یک ریدبرگ})$$

شمارهٔ مدار

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، شعاع مدارها از رابطهٔ $r_n = n^2 a_0$ به دست می‌آید. اختلاف شعاع دو مدار متوالی را می‌نویسیم:

$$r_{n+1} - r_n = (n+1)^2 a_0 - n^2 a_0 = (n^2 + 2n + 1)a_0 - n^2 a_0 \Rightarrow r_{n+1} - r_n = a_0(2n+1)$$

واضح است که در رابطهٔ بالا، با افزایش n، اختلاف شعاع دو مدار متوالی افزایش می‌یابد.

گام دوم: در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، ترازهای انرژی الکترون از رابطهٔ $E_n = \frac{-13/6}{n^2}$ به دست می‌آید. اختلاف انرژی دو مدار متوالی را می‌نویسیم:

$$E_{n+1} - E_n = 13/6 \times \left(\frac{2n+1}{n^2(n+1)^2}\right)$$

صورت کسر نسبت به n از مرتبهٔ یک و مخرج کسر نسبت به n از مرتبهٔ چهار است؛ بنابراین با توجه به این‌که $n > 1$ است، تابع بالا نزولی است. یعنی با افزایش n، اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می‌یابد.

یه جور دیگه

می‌توانید شعاع‌های سه مدار ابتدایی و سه تراز انرژی ابتدایی اتم هیدروژن را بنویسید و راحت‌تر به جواب برسید:

$$r_1 = a_0,\ r_2 = 4a_0,\ r_3 = 9a_0$$

$$\begin{cases} r_2 - r_1 = 4a_0 - a_0 = 3a_0 \\ r_3 - r_2 = 9a_0 - 4a_0 = 5a_0 \end{cases} \Rightarrow r_3 - r_2 > r_2 - r_1$$

$$E_1 = -13/6\ eV,\ E_2 = -\frac{13/6}{4} = -3/4\ eV,\ E_3 = -\frac{13/6}{9} = -1/51\ eV$$

$$\begin{cases} E_2 - E_1 = -3/4 - (-13/6) = 10/2\ eV \\ E_3 - E_2 = -1/51 - (-3/4) = 1/89\ eV \end{cases} \Rightarrow E_3 - E_2 < E_2 - E_1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ در هیدروژن اتمی، گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱) ۳۲۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۴۲۰ ۴) ۷۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۲۲ ـ تمرین ۸

Hint به کمک معادلهٔ ریدبرگ، کم‌ترین و بیشترین طول موج رشتهٔ بالمر را حساب کنید. اختلاف این دو، خواستهٔ سؤال است.

درس Box **معادلهٔ ریدبرگ:** طول موج خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن در هر رشته از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \quad (n > n' \quad \text{و ثابت ریدبرگ: } R \simeq ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$$

(n': شمارهٔ رشته)

در این رابطه طول موج (λ)، برحسب نانومتر است.

شماره و نام رشته‌ها به صورت جدول زیر است:

شماره رشته (n')	۱	۲	۳	۴	۵
نام رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** کوتاه‌ترین طول موج رشتهٔ بالمر هیدروژن اتمی به ازای گذار الکترون از بالاترین تراز انرژی یعنی $n = \infty$ به تراز $n' = ۲$ به دست می‌آید، پس:

$$\frac{۱}{\lambda_{min}} = R\left(\frac{۱}{۲^{۲}} - \underbrace{\frac{۱}{\infty}}_{\text{صفر}}\right) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda_{min}} = \frac{۱}{۱۰۰} \times \frac{۱}{۴} \Rightarrow \lambda_{min} = ۴۰۰\ nm$$

گام دوم: بلندترین طول موج رشتهٔ بالمر هیدروژن اتمی هم مربوط به گذار الکترون از تراز $n = ۳$ به تراز $n' = ۲$ است:

$$\frac{۱}{\lambda_{max}} = R\left(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{۳^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda_{max}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۹-۴}{۳۶}\right) \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{۳۶۰۰}{۵} = ۷۲۰\ nm$$

گام سوم: گسترهٔ طول موج‌های رشتهٔ بالمر هیدروژن اتمی برابر است با:

$$\Delta\lambda = \lambda_{max} - \lambda_{min} = ۷۲۰ - ۴۰۰ = ۳۲۰\ nm$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ در گذار الکترون از تراز چهارم به تراز دوم در اتم هیدورژن، بسامد فوتون گسیل‌شده چند هرتز است؟
$(E_R = ۱۳/۶\ eV \text{ و } h \simeq ۴\times۱۰^{-۱۵} eV.s)$

۱) $۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۴}$
۲) $۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۵}$
۳) $۸/۵\times۱۰^{۱۴}$
۴) $۸/۵\times۱۰^{۱۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ امتحان نهایی ـ خرداد ۱۴۰۳ ـ رشتهٔ ریاضی ـ سؤال ۱۹

Hint به کمک رابطهٔ ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن، اختلاف انرژی دو تراز که برابر انرژی فوتون گسیل‌شده است را حساب کنید؛ سپس بسامد این فوتون را به دست آورید.

درس Box ۱) درس‌باکس شمارهٔ ۲ تست ۷۱ را بخوانید.

۲) انرژی هر فوتون:

$$E = hf \quad (\text{ثابت پلانک: } h \simeq ۶/۶\times۱۰^{-۳۴} J.s \simeq ۴\times۱۰^{-۱۵} eV.s)$$

↓ بسامد فوتون

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** انرژی فوتون گسیل‌شده برابر با اختلاف انرژی دو تراز است. داریم:

$$E_۴ = \frac{-E_R}{۴^۲} = \frac{-۱۳/۶}{۱۶} = -۰/۸۵\ eV$$

$$E_۲ = -\frac{E_R}{۲^۲} = \frac{-۱۳/۶}{۴} = -۳/۴\ eV$$

$$E = E_۴ - E_۲ = -۰/۸۵ - (-۳/۴) = ۲/۵۵\ eV$$

گام دوم: بسامد فوتون گسیل‌شده به صورت زیر حساب می‌شود:

$$E = hf \Rightarrow ۲/۵۵ = ۴\times۱۰^{-۱۵}\times f \Rightarrow f = \frac{۲/۵۵}{۴\times۱۰^{-۱۵}} = ۶/۳۷۵\times۱۰^{۱۴}\ Hz$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ نپتونیم $^{237}_{93}Np$ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α، β^-، α و α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها، تعداد نوترون‌های هستهٔ نهایی کدام است؟

۱) ۸۶ ۲) ۸۷ ۳) ۱۳۷ ۴) ۱۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۲۴ ـ تمرین ۲۲

Hint پایستگی عدد جرمی و عدد اتمی را برای اجزای دو طرف فرایند بنویسید تا عدد جرمی و عدد اتمی هستهٔ نهایی به دست آید؛ سپس به کمک این دو، تعداد نوترون‌ها را حساب کنید.

درس Box

۱) **عدد جرمی**: مجموع تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) و نوترون‌ها (عدد نوترونی) $A = Z + N$

۲) در فرایندهای واپاشی دو اصل زیر برقرار است:

پایستگی عدد جرمی (پایستگی تعداد نوکلئون‌ها): مجموع تعداد نوکلئون‌های دو طرف فرایند یکسان است.

پایستگی عدد اتمی (پایستگی تعداد پروتون‌ها): مجموع تعداد پروتون‌های دو طرف فرایند یکسان است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:**

نکته ذرهٔ α، هستهٔ اتم هلیم $(^4_2\alpha)$ و ذرهٔ β^-، الکترون $(^0_{-1}\beta^-)$ است.

فرایند این واپاشی به صورت روبه‌رو است: $^{237}_{93}Np \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + 3{}^4_2\alpha + {}^0_{-1}\beta^-$

پایستگی عدد جرمی (پایستگی تعداد نوکلئون‌ها) و پایستگی عدد اتمی (پایستگی تعداد پروتون‌ها) را برای اجزای دو طرف فرایند می‌نویسیم:

پایستگی عدد اتمی: $93 = Z + (3\times 2) + (-1) \Rightarrow Z = 93 - 5 = 88$

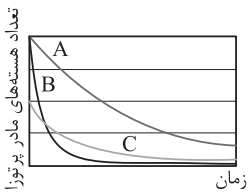
پایستگی عدد جرمی: $237 = A + (3\times 4) + 0 \Rightarrow A = 237 - 12 = 225$

گام دوم: تعداد نوترون‌ها برابر با اختلاف عدد جرمی و عدد اتمی است:

$N = A - Z = 225 - 88 = 137$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونهٔ **A**، **B** و **C** را برحسب زمان نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ نیمه عمر این سه نمونه درست است؟



۱) $T_A > T_C > T_B$

۲) $T_B > T_C > T_A$

۳) $T_A > T_B > T_C$

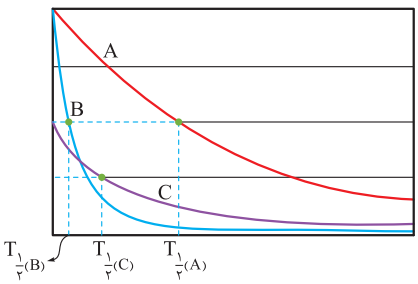
۴) $T_C > T_B > T_A$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فیزیک دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۲۴ ـ تمرین ۲۳

نکته مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسند، نیمه‌عمر نامیده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی براساس تعریف نیمه‌عمر، نیمه‌عمرهای سه نمونهٔ A، B و C را در نمودار زیر مشخص کرده‌ایم. با توجه به شکل می‌توان نوشت:



$$T_{\frac{1}{2}(A)} > T_{\frac{1}{2}(C)} > T_{\frac{1}{2}(B)}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ کدام مطلب نادرست است؟

۱) هوای دودآلود و سرامیک جزء مخلوط‌های ناهمگن و پایدار محسوب می‌شوند.

۲) مخلوط آب و چربی یک کلوئید محسوب می‌شود.

۳) استرهای بلندزنجیر برخلاف اسیدهای چرب، فاقد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود می‌باشند.

۴) سرکهٔ سفید با این‌که اسید ضعیفی محسوب می‌شود، اما پاک‌کنندهٔ خورنده محسوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۱۲

درس Box

- **مخلوط‌های ناهمگن و همگن:** مخلوط ناهمگن (کلوئید و سوسپانسیون) مخلوطی است که اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن به طور یکنواخت در هم پخش نشده‌اند و در نقاط مختلف آن، خواص متفاوتی مشاهده می‌شود. برعکس، مخلوط همگن، ترکیبی یکنواخت دارد.
- **پایداری مخلوط‌ها:** پایداری مخلوط به این معنی است که اجزای آن به مرور زمان از هم جدا نشوند. (محلول و کلوئید)
- **کلوئیدها:** کلوئیدها دسته‌ای از مخلوط‌ها هستند که ذرات معلق در آن‌ها، اندازه‌ای بین ذرات محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها دارند. کلوئیدها ظاهری کدر دارند و نور را پخش می‌کنند.
- **خورندگی:** خورندگی به معنای توانایی یک ماده در تخریب مواد دیگر از طریق واکنش شیمیایی است. اسیدهای قوی، بازهای قوی و سفیدکننده‌ها و هم‌چنین برخی اسیدها یا بازهای ضعیف، خاصیت خورندگی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هوای دودآلود حاوی ذرات معلق جامد (دوده) و گازهای مختلف است که به طور یکنواخت پخش نشده‌اند، پس ناهمگن است. سرامیک نیز به دلیل وجود ناخالصی‌ها، ناهمگن محسوب می‌شود. هر دو با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند (پایدارند).

گزینهٔ (۲): مخلوط آب و چربی در حضور صابون یک کلوئید پایدار تشکیل می‌دهد. بدون صابون، چربی در آب حل نمی‌شود و کلوئید ایجاد نمی‌کند، بلکه ذرات چربی به هم می‌چسبند (سوسپانسیون ناپایدار) و از آب جدا می‌شوند.

گزینهٔ (۳): اسیدهای چرب به دلیل داشتن گروه کربوکسیل ($-COOH$) می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. استرها دارای گروه عاملی ($-COOR$) هستند که در آن R یک زنجیرهٔ کربنی است. به دلیل نبود هیدروژن متصل به اکسیژن، استرها نمی‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینهٔ (۴): سرکهٔ سفید حاوی استیک اسید (CH_3COOH) است که یک اسید ضعیف بوده و اسیدها، (حتی اسیدهای ضعیف) می‌توانند خاصیت خورندگی داشته باشند و به برخی مواد آسیب برسانند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ کدام مطلب در مورد مخلوط‌ها نادرست است؟

۱) با عبور محلول سرم فیزیولوژی از کاغذ صافی، یون‌های سدیم و کلر از آن جدا می‌شوند.

۲) سس مایونز یک کلوئید است و با تاباندن پرتوی نور به آن، مسیر نور در مخلوط قابل مشاهده است.

۳) شیر همانند رنگ پوششی و برخلاف شربت معده، کلوئید است.

۴) آلیاژ طلا و مس، یک محلول جامد است و اتم‌های طلا و مس به طور یکنواخت در ساختار آن پراکنده شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۶ و ۷

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی تک‌تک گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سرم فیزیولوژی یک محلول از NaCl در آب است، یون‌های Na^+ و Cl^- به صورت حل‌شده در آب وجود دارند و با عبوردادن از کاغذ صافی جدا نمی‌شوند.

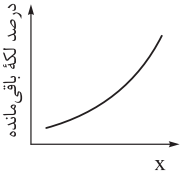
گزینهٔ (۲): سس مایونز یک کلوئید است و با تاباندن نور به آن، مسیر نور به دلیل پخش‌شدن نور قابل مشاهده است.

گزینهٔ (۳): شیر و رنگ پوششی از انواع کلوئیدها هستند و شربت معده یک سوسپانسیون است.

گزینهٔ (۴): آلیاژ طلا و مس، یک محلول جامد است. در محلول‌های جامد، اتم‌های دو یا چند فلز به طور یکنواخت در هم پراکنده شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ برای تعیین عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، در چند آزمایش موارد زیر را تغییر داده‌ایم. چه تعداد از موارد زیر می‌توانند به جای x در نمودار زیر قرار گیرند؟



- دما
- درصد پلی‌استر در پارچه
- مقدار صابون
- درصد آنزیم در صابون
- ppm یون کلسیم در آب

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۸ و ۹

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد دوم و پنجم می‌توانند به جای x در نمودار قرار بگیرند.

بررسی موارد:

- **دما:** افزایش دما باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.
- **درصد پلی‌استر در پارچه:** پارچه‌های پلی‌استری به دلیل ساختار ناقطبی خود، تمایل کم‌تری به جذب آب و صابون دارند. در نتیجه، لکه‌ها به سختی از روی پارچه‌های پلی‌استری پاک می‌شوند؛ بنابراین، افزایش درصد پلی‌استر در پارچه باعث کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.
- **مقدار صابون:** با افزایش مقدار صابون، درصد لکهٔ باقی‌مانده کاهش می‌یابد.
- **درصد آنزیم در صابون:** آنزیم‌ها کاتالیزگر هستند در نتیجه مقدار بیشتر آنها در صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
- **ppm یون کلسیم در آب:** یون‌های کلسیم (Ca^{2+}) موجود در آب سخت، با صابون واکنش داده و نمک‌های نامحلول تشکیل می‌دهند. این رسوب، باعث کاهش غلظت صابون و کاهش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود؛ بنابراین افزایش ppm یون کلسیم در آب باعث کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.

بنابراین، دو مورد (درصد پلی‌استر در پارچه و ppm یون کلسیم در آب) می‌توانند به جای x در نمودار قرار گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ کدام مطلب در مورد صابون‌ها و شوینده‌ها نادرست است؟

۱) صابون مراغه به دلیل نداشتن افزودنی‌های شیمیایی، pH بالایی دارد و برای پوست‌های حساس مناسب نیست.

۲) افزودن ترکیبات کلردار به صابون، باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آن می‌شود، اما ممکن است باعث تحریک پوست و آسیب به محیط زیست شود.

۳) نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و مانع از تشکیل رسوب و کاهش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها می‌شوند.

۴) صابون‌های گوگرددار به دلیل داشتن pH بازی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌های معمولی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ صابون‌های گوگرددار به دلیل داشتن pH اسیدی، برای پوست‌های چرب و آکنه‌دار مناسب هستند. گوگرد خاصیت ضدباکتری و ضدقارچ دارد و به کنترل چربی پوست و کاهش آکنه کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درست است؛ صابون مراغه به دلیل نداشتن افزودنی‌های شیمیایی، pH بالایی دارد و ممکن است برای پوست‌های حساس نامناسب باشد.

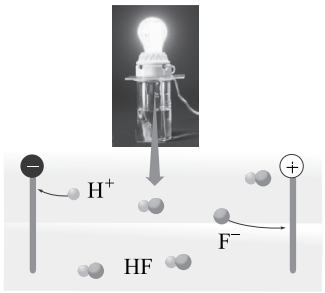
گزینهٔ (۲): درست است؛ ترکیبات کلردار خاصیت ضدعفونی‌کنندگی دارند، اما ممکن است باعث تحریک پوست و آسیب به محیط زیست شوند.

گزینهٔ (۳): درست است؛ نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت، واکنش داده و مانع از تشکیل رسوب و کاهش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها می‌شوند.

نکته pH صابون‌های طبیعی معمولاً بین ۹ تا ۱۰ است، در حالی که pH پوست حدود ۵/۵ است. استفاده از صابون‌های با pH بالا می‌تواند باعث خشکی و تحریک پوست شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید در آب را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- اگر به جای محلول **HF** در شکل، محلول **CH_3COOH** با غلظت مشابه قرار گیرد، شدت روشنایی لامپ کم‌تر خواهد شد.
- در دمای اتاق، محلول ۰/۱ مولار **HCl** رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول ۰/۱ مولار **HF** دارد.
- محلول اشباع **AgCl** در دمای اتاق، رسانایی الکتریکی بسیار کم‌تری نسبت به محلول ۰/۱ مولار **HF** دارد.
- اگر به محلول **HF** در شکل، مقدار کمی **NaOH** جامد اضافه کنیم، شدت روشنایی لامپ افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست؛ CH_3COOH اسید ضعیف‌تری نسبت به HF است؛ بنابراین در غلظت یکسان، محلول CH_3COOH یون‌های کم‌تری نسبت به محلول HF خواهد داشت و رسانایی الکتریکی آن کم‌تر خواهد بود. در نتیجه، شدت روشنایی لامپ در صورت استفاده از CH_3COOH به جای HF، کم‌تر خواهد بود.

عبارت دوم: درست؛ HCl یک اسید قوی است و به طور کامل در آب یونش می‌یابد، در حالی که HF یک اسید ضعیف است و به طور جزئی یونش می‌یابد؛ بنابراین در غلظت یکسان، محلول HCl یون‌های بیشتری نسبت به محلول HF تولید کرده و رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.

عبارت سوم: درست؛ AgCl نمکی نامحلول است؛ بنابراین در محلول اشباع، غلظت یون‌های آن بسیار کم بوده و رسانایی الکتریکی محلول نیز بسیار کم خواهد بود. در نتیجه، رسانایی الکتریکی محلول اشباع AgCl در دمای اتاق، بسیار کم‌تر از محلول ۰/۱ مولار HF خواهد بود.

عبارت چهارم: درست؛ با اضافه‌کردن NaOH به محلول HF واکنش خنثی‌شدن رخ می‌دهد:

$$HF(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaF(aq) + H_2O(l)$$

در اثر این واکنش، NaF به یون‌های F^- و Na^+ تبدیل می‌شود. این یون‌ها باعث افزایش رسانایی الکتریکی محلول و در نتیجه افزایش شدت روشنایی لامپ می‌شوند.

توضیح بیشتر: در محلول اولیه، HF به شکل جزئی یونیده شده $(HF \rightleftharpoons H^+ + F^-)$. وقتی مقداری باز قوی NaOH به آن اضافه می‌کنیم، با خنثی‌کردن H^+ و به عبارتی با کاهش غلظت H^+، تعادل بالا مطابق اصل لوشاتلیه به سمت فراورده‌ها پیش‌روی خواهد کرد؛ بنابراین غلظت F^- در محلول افزایش یافته و به مساوات آن یون Na^+ نیز وجود دارد که کاملاً به شکل تفکیک‌شده در محلول حاضرند؛ از این رو با افزایش غلظت یون‌ها، رسانایی نیز افزایش خواهد یافت.

نکته رسانایی الکتریکی محلول‌ها به غلظت یون‌های موجود در آن‌ها بستگی دارد، هر چه غلظت یون‌ها بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ کدام مطلب درست است؟

مشاوره این تست مفهومیه! از اون تیپ سؤال‌هاییه که تو کنکور زیاد می‌بینید. اگه مفاهیم اسید و باز رو خوب بلد باشید، سریع حل می‌شه.

۱) طبق مدل آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید (HCl) پیش از انحلال در آب، اسید آرنیوس محسوب نمی‌شود.

۲) با حل‌شدن N_2O_5 در آب، گونه‌هایی تولید می‌شوند که مدل فضا پُرکُن آن‌ها متفاوت است.

۳) محلول HBr در آب همواره رسانایی الکتریکی زیادی دارد.

۴) هر چه ثابت یونش یک باز بزرگ‌تر باشد، سرعت یونیده‌شدن آن بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ و ۲۳

درس Box

- **نظریهٔ آرنیوس:** طبق نظریهٔ آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب، یون هیدروژن (H^+) تولید کند و باز ماده‌ای است که در آب، یون هیدروکسید (OH^-) تولید کند.
- **اسید و باز قوی و ضعیف:** اسیدها و بازهای قوی در آب تقریباً به طور کامل یونیده می‌شوند، در حالی که اسیدها و بازهای ضعیف فقط به مقدار کمی یونیده می‌شوند.
- **رسانایی الکتریکی:** رسانایی الکتریکی محلول‌ها به وجود یون‌های آزاد در آن بستگی دارد. هر چه غلظت یون‌ها بیشتر باشد، رسانایی بیشتر است.
- **ثابت یونش:** ثابت یونش (K_a برای اسید و K_b برای باز) معیاری برای مقایسهٔ قدرت اسید یا باز است. هر چه ثابت یونش بزرگ‌تر باشد، اسید یا باز قوی‌تر است و تمایل بیشتری به یونش دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق نظریهٔ آرنیوس، اگر ماده‌ای پس از انحلال در آب یون هیدروژن تولید کند، می‌توان آن را اسید نامید. اگر گاز HCl در آب حل شود، در نهایت یون هیدروژن تولید می‌کند، پس ماهیت آن اسید آرنیوس است.

گزینهٔ (۲): وقتی N_2O_5 (دی‌نیتروژن پنتااکسید) در آب حل می‌شود، با آب واکنش می‌دهد و نیتریک‌اسید ($HNO_3(aq)$) تولید می‌کند که به صورت زیر است:

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$$

که در محلول به صورت زیر تفکیک می‌شود:

$$HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

نیتریک‌اسید به یون‌های $H^+(aq)$ و $NO_3^-(aq)$ در آب یونش می‌یابد. بدیهی است که مدل فضا پرکن این یون‌ها متفاوت است.

گزینهٔ (۳): HBr (هیدروبرمیک اسید) یک اسید قوی است و در آب به طور کامل به یون‌های $H^+(aq)$ و $Br^-(aq)$ یونیده می‌شود. محلول آبی آن می‌تواند رسانای خوبی برای جریان برق باشد، اما «همواره» رسانایی الکتریکی زیادی ندارد، چراکه در غلظت‌های بسیار پایین، رسانایی کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): ثابت یونش بزرگ‌تر برای یک باز، نشان‌دهندهٔ تمایل بیشتر آن به یونش و تولید یون هیدروکسید (OH^-) در آب است؛ اما افزایش یونش، لزوماً به معنی افزایش سرعت یونش نیست! سرعت یک واکنش هیچ ارتباطی به مقدار ثابت تعادل آن ندارد! بلکه به شرایط انجام واکنش بستگی دارد. (مثل دما، غلظت و ...)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ درصد یونش (α) چهار اسید ضعیف **HA**، **HB**، **HC** و **HD** در غلظت ۰/۱ مولار در جدول زیر آمده است:

اسید	α(٪)
HA	۱/۰
HB	۲/۰
HC	۰/۵
HD	۱/۵

۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول هر یک از این اسیدها را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید **(NaOH)** با غلظت مناسب مخلوط می‌کنیم. **pH** محلول نهایی در هر چهار حالت برابر ۵ می‌شود. با توجه به این اطلاعات، غلظت اولیهٔ **NaOH** در آزمایش مربوط به کدام اسید بیشتر بوده است؟

۱) HA ۲) HB ۳) HC ۴) HD

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۳۵ ـ تمرین دوره‌ای ۹

پاسخ خیلی تشریحی

با مخلوط‌کردن محلول یک اسید ضعیف با محلول NaOH، واکنش خنثی‌شدن رخ می‌دهد و نمک اسید تولید می‌شود.

هر چه K_a یک اسید ضعیف بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی آن بیشتر است و در غلظت برابر، درجهٔ یونش آن بیشتر خواهد بود. در این تست، غلظت اولیهٔ همهٔ اسیدها برابر است (۰/۱ مولار)؛ بنابراین با توجه به مقادیر α در جدول، می‌توان قدرت اسیدی آن‌ها را با هم مقایسه کرد. هر چه α بزرگ‌تر باشد، اسید قوی‌تر است؛ بنابراین ترتیب قدرت اسیدی این چهار اسید به صورت زیر است:

$$HC < HA < HD < HB$$

هر چه اسید قوی‌تر باشد، برای خنثی‌شدن آن و رسیدن به $pH = 5$ به NaOH با غلظت بیشتری نیاز است؛ بنابراین غلظت اولیهٔ NaOH در آزمایش مربوط به اسید HB از بقیه بیشتر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ کدام مطلب درست است؟

۱) در دمای اتاق کربنیک اسید از نیتروواسید و هیدروفلوئوریک اسید ضعیف‌تر است.

۲) α برای محلول ۰/۱ مولار HCN بزرگ‌تر از محلول ۰/۰۱ مولار آن است.

۳) قبل از نظریهٔ آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های اسیدها و بازها آشنا نبودند.

۴) در مقایسهٔ دو اسید، اسیدی که قدرت اسیدی بیشتری دارد، رسانایی الکتریکی بیشتری نیز دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۱۴، ۲۳ و ۲۴

درس Box

- **قدرت اسید:** قدرت اسید به توانایی آن در از دست‌دادن پروتون (H^+) در محلول آبی اشاره دارد. اسیدهای قوی به طور کامل یونیده می‌شوند، در حالی که اسیدهای ضعیف فقط به مقدار کمی یونیده می‌شوند.
- **ثابت یونش اسیدی (K_a):** ثابت یونش اسیدی معیاری کمی برای قدرت اسید است. هر چه K_a بزرگ‌تر باشد، اسید قوی‌تر است.
- **رسانایی الکتریکی:** رسانایی الکتریکی محلول با غلظت یون‌های موجود در آن رابطهٔ مستقیم دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کربنیک اسید (H_2CO_3) یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار است. نیتروواسید (HNO_2) هم یک اسید ضعیف است. هیدروفلوئوریک اسید (HF) نیز اسید ضعیف است؛ اما کربنیک اسید از هر دوی این اسیدها ضعیف‌تر است (K_a کوچک‌تری دارد).

گزینهٔ (۲): درجهٔ یونش (α) برای یک اسید ضعیف مانند HCN، با کاهش غلظت، افزایش می‌یابد، یعنی محلول ۰/۰۱ مولار HCN، درجهٔ یونش بیشتری نسبت به محلول ۰/۱ مولار آن دارد.

نکته درجه یونش (α) برای یک اسید ضعیف، با کاهش غلظت افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): قبل از آرنیوس هم، دانشمندان با خواص اسیدها و بازها آشنا بودند. برای مثال، می‌دانستند که اسیدها مزهٔ ترش دارند و با برخی فلزات واکنش می‌دهند و رنگ شناساگرها را تغییر می‌دهند. نظریهٔ آرنیوس، اسید و باز را بر یک مبنای علمی توضیح داد.

گزینهٔ (۴): در حالت کلی، در صورت یکسان‌بودن غلظت و دمای محلول دو اسید، اسید قوی‌تر، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد، چون یون‌های بیشتری تولید می‌کند، اما اگر غلظت یک اسید قوی خیلی کم باشد، ممکن است رسانایی کم‌تری نسبت به یک اسید ضعیف با غلظت بالاتر داشته باشد.

گول نخوری ✘ ممکنه فکر کنی چون اسید قوی‌تر، یون‌های بیشتری تولید می‌کنه، پس «همیشه» رسانایی بیشتری داره، اما حواست باشه که غلظت هم مهمه! محلول یک اسید قوی خیلی رقیق، ممکنه از محلول یک اسید ضعیف با غلظت بالا، یون‌های کم‌تری داشته باشه و رساناییش هم کم‌تر باشه!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ در محلولی از یک اسید ضعیف با غلظت ۱۰^{-n} مولار و $pH = ۴$، درصد یونش اسید برابر یک درصد است. در ۸۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند گرم اسید وجود دارد؟ (جرم مولی اسید برابر $۴۶\ g.mol^{-۱}$ است.)

۱) ۰/۷۳۶ ۲) ۰/۵۰۲

۳) ۰/۱۸۴ ۴) ۰/۳۶۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۲۴ و ۲۵

درس Box

- **pH**: منفی لگاریتم (بر مبنای ۱۰) غلظت یون‌های هیدرونیوم (H^+) در محلول است:

$$pH = -\log[H^+]$$

- **حاصل‌ضرب یونی آب**: در دمای اتاق، حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب، همواره مقداری ثابت و برابر $۱۰^{-۱۴}$ است:

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محاسبهٔ غلظت یون هیدرونیوم: چون pH اسید برابر ۴ است، داریم:

$$[H^+] = ۱۰^{-۴}\ mol.L^{-۱}$$

گام دوم: محاسبهٔ غلظت اولیهٔ اسید (۱۰^{-n}):

گفته شده درصد یونش اسید برابر ۱ است، یعنی:

$$۱ = \left(\frac{[H^+]}{۱۰^{-n}}\right) \times ۱۰۰ \xrightarrow{[H^+]=۱۰^{-۴}} ۱۰^{-n} = ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{۲} = ۱۰^{-۲} \Rightarrow n = ۲$$

غلظت اولیهٔ اسید: $۱۰^{-۲}$ مولار

گام سوم: محاسبهٔ تعداد مول اسید:

$$\text{تعداد مول} = \text{غلظت (مولار)} \times \text{حجم (لیتر)} \Rightarrow ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱} \times ۰/۸\ L = ۸ \times ۱۰^{-۳}\ mol$$

گام چهارم: محاسبهٔ جرم اسید:

$$۸ \times ۱۰^{-۳}\ mol \times ۴۶\ g.mol^{-۱} = ۰/۳۶۸\ g$$

بنابراین، ۰/۳۶۸ گرم از اسید در آب حل شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ محلولی که شامل ۱۶ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید است را در اختیار داریم. اگر **pH**سنج، **pH** این محلول را ۱۲/۳ نشان دهد، حجم محلول چند میلی‌لیتر است؟ $(Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰

۳) ۴۰ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۳۰ ـ خود را بیازمایید ۲

درس Box

رابطهٔ pH و pOH: در محلول‌های آبی و در دمای اتاق، مجموع pH و pOH همواره برابر ۱۴ است:

$$pH + pOH = ۱۴$$

pH: منفی لگاریتم (بر مبنای ۱۰) غلظت یون هیدرونیوم (H^+) است:

$$pH = -\log[H^+]$$

pOH: منفی لگاریتم (بر مبنای ۱۰) غلظت یون هیدروکسید (OH^-) است:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گام اول: محاسبهٔ تعداد مول NaOH:

$$۱۶\times۱۰^{-۳}\ g\ NaOH \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH} = ۴\times۱۰^{-۴}\ mol\ NaOH$$

گام دوم: محاسبهٔ pOH:

$$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow pOH = ۱۴ - ۱۲/۳ = ۱/۷$$

گام سوم: محاسبهٔ غلظت یون هیدروکسید:

چون NaOH یک باز قوی است و کاملاً تفکیک می‌شود، غلظت یون هیدروکسید برابر با غلظت اولیهٔ NaOH است.

$$\left[OH^-\right] = ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۱/۷} = ۱۰^{-۲}\times۱۰^{۰/۳} \Rightarrow \left[OH^-\right] = ۲\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

گام چهارم: محاسبهٔ حجم محلول:

$$M = \frac{n(mol)}{V(L)} \Rightarrow ۲\times۱۰^{-۲} = \frac{۴\times۱۰^{-۴}}{V(L)} \Rightarrow V = \frac{۴\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۰^{-۲}} = ۲\times۱۰^{-۲}\ L \equiv ۲۰\ mL$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶ با بررسی واکنش‌های موازنه‌نشدهٔ داده‌شده، کدام گزینه درست است؟

$(Ca = ۴۰ , Cl = ۳۵/۵ , Na = ۲۳ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

a) $CaCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

b) $N_۲O_۵(s) + NaOH(aq) \rightarrow NaNO_۳(aq) + H_۲O(l)$

۱) در واکنش a، برای خنثی‌شدن ۴ گرم کلسیم کربنات، ۶ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۲/۳$ مورد نیاز است.

۲) در واکنش a، اگر ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز $CO_۲$ در شرایط استاندارد تولید شود، ۰/۱ لیتر اسید با $pH = ۲/۳$ مصرف شده است.

۳) در واکنش b، برای خنثی‌کردن ۵۰۰ میلی‌لیتر باز با $pH = ۱۳$ به ۵/۴ گرم $N_۲O_۵$ نیاز داریم.

۴) برای خنثی‌شدن، ۸۰ میلی‌لیتر اسید واکنش a با $pH = ۲$، ۴۰ میلی‌لیتر باز واکنش b با $pH = ۱۲/۳$ مورد نیاز است.

مشاوره بچه‌ها، این تست از اون سؤال‌هاییه که چندتا مبحث رو با هم ترکیب کرده: استوکیومتری، محلول‌ها، اسید و باز و pH. اصلاً نترسید! قدم‌به‌قدم می‌ریم جلو و حلش می‌کنیم. فقط حواستون باشه که واکنش‌ها موازنه‌نشده‌ان، پس اول باید اون‌ها رو موازنه کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا واکنش‌های داده‌شده را موازنه می‌کنیم:

a) $CaCO_۳(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$

b) $N_۲O_۵(s) + ۲NaOH(aq) \rightarrow ۲NaNO_۳(aq) + H_۲O(l)$

حال به بررسی هر گزینه می‌پردازیم:

گزینهٔ (۱): محاسبهٔ مول $CaCO_۳$:

$$۴\,g\,CaCO_۳ \times \frac{۱\,mol\,CaCO_۳}{۱۰۰\,g\,CaCO_۳} = ۰/۰۴\,mol\,CaCO_۳$$

محاسبهٔ مول HCl مورد نیاز: طبق واکنش موازنه‌شده، ۲ مول HCl با ۱ مول $CaCO_۳$ واکنش می‌دهد، پس:

$$\text{مول HCl} = ۲ \times ۰/۰۴\,mol = ۰/۰۸\,mol$$

محاسبهٔ غلظت HCl:

$$[H^+] = ۱۰^{-۲/۳}\,mol.L^{-۱} \approx ۰/۰۰۵\,mol.L^{-۱}$$

(چون HCl یک اسید قوی است، غلظت یون هیدرونیوم تقریباً برابر با غلظت اسید است.)

محاسبهٔ حجم HCl:

$$\text{حجم} = \frac{\text{مول}}{\text{غلظت}} = \frac{۰/۰۸}{۰/۰۰۵} = ۱۶\,L\,HCl(aq)$$

گزینهٔ (۲): محاسبهٔ مول $CO_۲$:

$$۵۶۰\,mL \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰\,ml} \times \frac{۱\,mol}{۲۲/۴\,L} = ۰/۰۲۵\,mol$$

محاسبهٔ مول HCl مصرفی: طبق واکنش موازنه‌شده، به ازای هر ۱ مول $CO_۲$ تولیدشده، ۲ مول HCl مصرف می‌شود، پس:

$$\text{مول HCl} = ۲ \times ۰/۰۲۵\,mol = ۰/۰۵\,mol$$

محاسبهٔ غلظت HCl:

$$[H^+] = ۱۰^{-۲/۳}\,mol.L^{-۱} \approx ۰/۰۰۵\,mol.L^{-۱}$$

محاسبهٔ حجم HCl:

$$\frac{۰/۰۵\,mol}{۰/۰۰۵\,mol.L^{-۱}} = ۱۰\,L\,HCl(aq)$$

گزینهٔ (۳): محاسبهٔ غلظت OH^-:

$$pOH = ۱۴ - pH = ۱۴ - ۱۳ = ۱ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱}\,mol.L^{-۱} = ۰/۱\,mol.L^{-۱}$$

محاسبهٔ مول NaOH:

$$\text{مول NaOH} = ۰/۱\,mol.L^{-۱} \times ۰/۵\,L = ۰/۰۵\,mol$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

محاسبهٔ مول N_2O_5 مورد نیاز: طبق واکنش موازنه‌شده، ۱ مول N_2O_5 با ۲ مول NaOH واکنش می‌دهد، پس:

$$\text{مول } N_2O_5 = \frac{0/05 \text{ mol}}{2} = 0/025 \text{ mol}$$

محاسبهٔ جرم N_2O_5:

$$0/025 \text{ mol} \times 108 \text{ g.mol}^{-1} = 2/7 \text{ g } N_2O_5$$

گزینهٔ (۴):

گام اول: محاسبهٔ غلظت HCl:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن‌جا که HCl یک اسید قوی تک‌پروتونه است، غلظت یون هیدرونیوم برابر با غلظت اسید است:

$$M_{HCl} = 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$$

گام دوم: محاسبهٔ تعداد مول HCl:

$$\text{مول} = \text{غلظت} \times \text{حجم} = 0/01 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/08 \text{ L} = 8 \times 10^{-4} \text{ mol HCl}$$

گام سوم: محاسبهٔ غلظت NaOH: ابتدا pOH را محاسبه می‌کنیم:

$$pOH = 14 - pH = 14 - 12/3 = 1/7$$

سپس غلظت یون هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$[OH^-] = 10^{-1/7} \text{mol.L}^{-1} \approx 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن‌جا که NaOH یک باز قوی تک‌ظرفیتی است، غلظت یون هیدروکسید برابر با غلظت باز است:

$$M_{NaOH} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1}$$

گام چهارم: محاسبهٔ تعداد مول NaOH:

$$\text{مول} = \text{غلظت} \times \text{حجم} = 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \times 0/04 \text{ L} = 8 \times 10^{-4} \text{ mol NaOH}$$

گام پنجم: بررسی نسبت‌های واکنش:

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

در این‌جا نسبت مول HCl به NaOH به صورت ۱:۱ است؛ بنابراین اسید و باز به نسبت ۱ به ۱ یکدیگر را خنثی می‌کنند.

گول‌نخوری

ممکنه یادت بره که واکنش‌ها رو موازنه کنی و با همون ضرایب اولیه بری سراغ حل مسئله! این‌جوری همهٔ محاسباتت اشتباه می‌شه. حتماً اول واکنش‌ها رو موازنه کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ محلولی دارای یون‌های فلوئورید و کلرید است. اگر گاز اوزون (O_3) را از این محلول عبور دهیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ $\quad E^\circ = 1/36\ V$

$O_3 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow O_2 + H_2O$ $\quad E^\circ = 2/07\ V$

$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$ $\quad E^\circ = 2/87\ V$

۱) فقط گاز کلر خارج می‌شود.

۲) فقط گاز فلوئور خارج می‌شود.

۳) ابتدا گاز کلر، سپس گاز فلوئور خارج می‌شود.

۴) هم‌زمان هر دو گاز فلوئور و کلر خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۶۴ ـ تمرین دوره‌ای ۷

درس Box

پتانسیل کاهشی استاندارد، معیاری برای سنجش قدرت اکسیدکنندگی یک ماده است، به طوری که هر چه این پتانسیل بالاتر باشد، مادهٔ مورد نظر اکسیدکنندهٔ قوی‌تری محسوب می‌شود.

در یک محلول حاوی یون‌های کلرید و فلوئورید، زمانی که گاز اوزون عبور داده می‌شود، رقابتی بین این یون‌ها برای اکسیدشدن توسط اوزون شکل می‌گیرد. با توجه به این‌که پتانسیل کاهشی اوزون از کلر بیشتر است، اوزون می‌تواند یون‌های کلرید را اکسید کند، اما از آن‌جا که پتانسیل کاهشی اوزون از فلوئور کم‌تر است، گاز اوزون قادر به اکسیدکردن یون‌های فلوئورید نخواهد بود. به این ترتیب، اوزون به عنوان یک اکسیدکنندهٔ انتخابی عمل کرده و فقط یون‌های کلرید را اکسید می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد گازهای اوزون، کلر و فلوئور، انجام‌پذیر بودن یا نبودن واکنش‌های زیر را بررسی می‌کنیم:

بررسی واکنش گاز اوزون با یون کلرید:

پتانسیل کاهشی استاندارد گاز اوزون (O_3 / H_2O) بیشتر از پتانسیل کاهشی استاندارد گاز کلر (Cl_2 / Cl^-) است؛ بنابراین گاز اوزون می‌تواند یون کلرید را اکسید کند و به گاز اکسیژن تبدیل شود. این واکنش به صورت زیر انجام می‌شود:

$$O_3(g) + 2Cl^-(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow O_2(g) + Cl_2(g) + H_2O(l)$$

در این واکنش، یون کلرید (Cl^-) به گاز کلر (Cl_2) اکسید می‌شود و گاز اوزون (O_3) به گاز اکسیژن (O_2) کاهش می‌یابد.

بررسی واکنش گاز اوزون با یون فلوئورید:

پتانسیل کاهشی استاندارد گاز اوزون (O_3 / H_2O) کم‌تر از پتانسیل کاهشی استاندارد گاز فلوئور (F_2 / F^-) است؛ بنابراین، گاز اوزون نمی‌تواند یون فلوئورید (F^-) را اکسید کند. به عبارت دیگر، واکنش زیر انجام نمی‌شود:

$O_3(g) + 2F^-(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow$ انجام نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ با توجه به مقادیر پتانسیل‌های کاهشی ارائه‌شده در جدول زیر، چه تعداد از واکنش‌های زیر قابل انجام است؟

$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s)\ ,\ E^\circ=-0/44\ V$	$I_2(s)+2e^- \rightarrow 2I^-(aq)\ ,\ E^\circ=+0/54\ V$
$Sn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn(s)\ ,\ E^\circ=-0/14\ V$	$Sn^{4+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn^{2+}(aq)\ ,\ E^\circ=+0/15\ V$
$Fe^{3+}(aq)+e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)\ ,\ E^\circ=+0/77\ V$	$Cu^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Ca(s)\ ,\ E^\circ=+0/34\ V$

- $Fe^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow$
- $Cu^{2+}(aq)+I^-(aq) \rightarrow$
- $Fe^{2+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow$
- $Fe^{3+}(aq)+Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)$
- $Fe^{3+}(aq)+I^-(aq) \rightarrow$
- $Sn^{4+}(aq)+Fe^{2+}(aq) \rightarrow$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۶۴ ـ تمرین دوره‌ای ۷

Hint واکنشی انجام‌پذیر است که در آن، گونه‌ای که در واکنش، اکسایش یافته است، E° کم‌تری نسبت به گونهٔ کاهش‌یافته داشته باشد (یا گونه‌ای که در واکنش، کاهش یافته است، E° بزرگ‌تری نسبت به گونهٔ اکسایش‌یافته داشته باشد).

در واقع واکنش «اکسایش ـ کاهش» مورد نظر را مانند یک سلول گالوانی در نظر گرفته و اگر emf آن مطابق با رابطهٔ زیر مثبت باشد، واکنش خودبه‌خودی و اگر منفی باشد، واکنش غیرخودبه‌خودی است.

$$emf = E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{بیشتر}) - E^\circ(\text{کم‌تر})$$

پاسخ خیلی تشریحی دونه‌به‌دونه واکنش‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$2Fe^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)$$

$2Fe^{3+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+Sn^{4+}(aq)$ $\quad E^\circ=0/77-0/15>0 \Rightarrow$ انجام‌پذیر است.

به همین ترتیب بقیهٔ موارد را نیز تحلیل می‌کنیم و نتایج آن به صورت زیر است:

$Cu^{2+}(aq)+2I^-(aq) \rightarrow Cu(s)+I_2(s)$ $\quad E^\circ=0/34-0/54<0 \Rightarrow$ انجام‌ناپذیر است.

$Fe^{2+}(aq)+Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe(s)+Sn^{4+}(aq)$ $\quad E^\circ=-0/44-0/15<0 \Rightarrow$ انجام‌ناپذیر است.

$$2Fe^{3+}(aq)+Fe(s) \rightarrow 3Fe^{2+}(aq)$$

نیم‌واکنش کاهش یون آهن (III) به یون آهن (II) به صورت $Fe^{3+}(aq)+e^- \rightarrow Fe^{2+}(aq)$ و نیم‌واکنش اکسایش فلز آهن به یون آهن (II) به صورت: $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq)+2e^-$ است. با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد و با محاسبهٔ پتانسیل سلول، متوجه می‌شویم که این واکنش انجام‌پذیر است:

$E^\circ=0/77-(-0/44)>0 \Rightarrow$ انجام‌پذیر است.

یون آهن (III) (Fe^{3+}) به یون آهن (II) (Fe^{2+}) کاهش می‌یابد و فلز آهن (Fe) به یون آهن (II) (Fe^{2+}) اکسید می‌شود. واکنش کلی به صورت $Fe(s)+2Fe^{3+}(aq) \rightarrow 3Fe^{2+}(aq)$ است که نشان می‌دهد فلز آهن می‌تواند یون آهن (III) را به یون آهن (II) تبدیل کند.

$2Fe^{3+}(aq)+2I^-(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+I_2(s) \Rightarrow E^\circ=0/77-0/54>0 \Rightarrow$ انجام‌پذیر است.

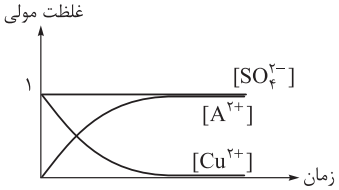
$Sn^{4+}(aq)+2Fe^{2+}(aq) \rightarrow Sn^{2+}(aq)+2Fe^{3+}(aq) \Rightarrow E^\circ=0/15-(0/77)<0 \Rightarrow$ انجام‌ناپذیر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ جدول زیر داده‌هایی از قراردادن تیغه‌های فلزی از جنس طلا، مس، آهن و روی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (هر یک از نمادهای فرضی **A** تا **E** مربوط به یکی از این فلزهاست.)

نشانهٔ شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
A	۲۳
B	۲۰
D	۲۶
E	۲۰

- فلز **A**، پرمصرف‌ترین فلز در جهان بوده و برخلاف فلز **D**، بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.
- محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرف‌هایی از جنس فلزهای **B** و **E** نگه‌داری کرد.
- در محلول مس (II) سولفات، سرعت تغییر رنگ آبی محلول در صورتی بیشترین مقدار است که از بین ۴ تیغه، تیغهٔ **D** در آن قرار گرفته باشد.
- اگر غلظت اولیهٔ محلول مس (II) سولفات، یک مولار باشد و یک مول فلز **A** به یک لیتر از محلول آن اضافه شود، نمودار تغییر غلظت یون‌های محلول به صورت زیر خواهد بود.



۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۳ ـ خود را بیازمایید

Hint در صورت انجام‌پذیر بودن واکنش، هر چه میزان واکنش‌پذیری فلز یا قدرت کاهندگی آن بیشتر باشد، دمای محلول به میزان بیشتری افزایش پیدا می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

مقایسهٔ قدرت کاهندگی فلزهای طلا، مس، آهن و روی به صورت $Au < Cu < Fe < Zn$ است، از طرفی تیغهٔ فلزی مس با محلول حاوی یون آن (Cu^{2+}) واکنش نمی‌دهد؛ بنابراین فلزهای A و D به ترتیب مربوط به Fe و Zn و فلزهای B و E هر کدام می‌توانند نشان‌دهندهٔ فلزهای Cu و Au باشند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: فلز آهن به دلیل فراوانی و خواص منحصربه‌فردش، پرمصرف‌ترین فلز در جهان به شمار می‌رود. برخلاف فلز روی که تنها یک نوع کاتیون (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد، آهن می‌تواند بیش از یک نوع کاتیون ایجاد کند. کاتیون‌های آهن، یون‌های Fe^{2+} (آهن (II)) و Fe^{3+} (آهن (III)) هستند.

عبارت دوم: فلزهای مس و طلا، دارای پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ‌تر از صفر هستند. این ویژگی به آن‌ها اجازه می‌دهد که در برابر اکسیدشدن مقاوم باشند. به عبارت دیگر، تمایل کمی برای از دست دادن الکترون و تبدیل‌شدن به یون‌های مثبت دارند. از طرفی، محلول استاندارد هیدروکلریک اسید (HCl) دارای پتانسیل کاهشی صفر است. برای این‌که یک واکنش «اکسایش ـ کاهش» انجام شود، باید پتانسیل کاهشی گونه‌ای که اکسید می‌شود (در این‌جا، فلز مس یا طلا)، کم‌تر از پتانسیل کاهشی گونه‌ای باشد که کاهش می‌یابد (در این‌جا، یون هیدرونیوم در محلول HCl)؛ بنابراین از آن‌جایی‌که پتانسیل کاهشی مس و طلا از صفر بیشتر است،

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هیچ‌کدام از این دو فلز با محلول هیدروکلریک اسید وارد واکنش نمی‌شوند.

عبارت سوم: واکنش‌پذیری فلزات، سرعت انجام واکنش‌های شیمیایی را تعیین می‌کند؛ به طوری که فلزات واکنش‌پذیرتر الکترون‌های خود را سریع‌تر از دست داده و واکنش‌های سریع‌تری انجام می‌دهند. در واکنش فلز با محلول مس (II) سولفات، فلز مورد نظر، یون‌های مس (Cu^{2+}) را از محلول جدا کرده و جایگزین آن‌ها می‌شود. از طرفی هر چه فلز واکنش‌پذیرتر باشد، این جابه‌جایی سریع‌تر انجام شده و رنگ آبی محلول سریع‌تر به سمت بی‌رنگ‌شدن میل می‌کند؛ هم‌چنین افزایش دما در محلول، نشان‌دهندهٔ انجام یک واکنش گرماده است و هر چه این افزایش دما بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر انجام شده است؛ بنابراین فلزی که دمای محلول را به میزان بیشتری افزایش می‌دهد، واکنش‌پذیرتر است و در میان چهار فلز مورد آزمایش، فلز D با بیشترین افزایش دما، واکنش‌پذیرترین فلز محسوب می‌شود و سریع‌ترین تغییر رنگ را ایجاد می‌کند.

عبارت چهارم: فلز A ، که به آهن (Fe) اشاره دارد، با محلول مس (II) سولفات ($CuSO_4$) مطابق با معادلهٔ زیر واکنش می‌دهد:

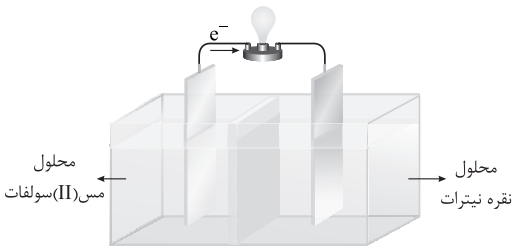
$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$$

در این واکنش یون سولفات (SO_4^{2-}) به عنوان یون ناظر عمل کرده و غلظت آن در طول واکنش ثابت می‌ماند. به ازای هر مول فلز آهن (Fe) که مصرف می‌شود، یک مول فلز مس (Cu) آزاد می‌شود. این نسبت مولی ۱:۱ نشان می‌دهد که میزان مصرف یون مس (Cu^{2+}) با میزان تولید یون آهن (Fe^{2+}) برابر است؛ بنابراین، شیب نمودار تغییرات غلظت یون آهن (Fe^{2+}) در مقابل مصرف یون مس (Cu^{2+}) برابر با ۱ خواهد بود که با نمودار ارائه‌شده همخوانی دارد و صحت آن را تأیید می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۰ با توجه به شکل زیر که ساختار یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

$(E^\circ(Ag^+ / Ag) = +0/78V\ ,\ E^\circ(Cu^{2+} / Cu) = +0/34V\ ,\ E^\circ(Pt^{2+} / Pt) = +1/20V)$



۱) با گذشت زمان، شدت رنگ آبی الکترولیت نیم‌سلول مس در این سلول برخلاف سلول گالوانی «روی ـ مس»، افزایش می‌یابد.

۲) اگر به جای الکترود نقره در این سلول، از الکترود پلاتین استفاده کنیم، روشنایی لامپ افزایش می‌یابد، اما جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییری نمی‌کند.

۳) عدد اکسایش اتم مرکزی در آنیون گذرنده از دیوارهٔ مختلخل این سلول، برابر با ۶+ و emf سلول، برابر با ۰/۴۴ ولت است.

۴) در این سلول گالوانی با گذشت زمان، نیم‌سلول مس دارای کاتیون‌های $Ag^+(aq)$ و $Cu^{2+}(aq)$ می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۶ ـ خود را بیازمایید

درس Box

در نیم‌سلول‌های سلول گالوانی مس ـ نقره، الکترود مس در محلول مس (II) سولفات و الکترود نقره در محلول نقره نیترات وجود دارد.

در این سلول، فلز مس به دلیل پتانسیل کاهشی پایین‌تر، نقش آند را ایفا کرده و اکسید می‌شود:

$$Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^-$$

الکترون‌های آزادشده از طریق سیم به الکترود نقره منتقل می‌شوند، جایی که یون‌های نقره به دلیل پتانسیل کاهشی بالاتر، نقش کاتد را ایفا کرده و کاهش می‌یابند:

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$$

در سلول‌های گالوانی، برای تکمیل مدار الکتریکی و حفظ تعادل بار، از دیوارهٔ متخلخل استفاده می‌شود. دیوارهٔ متخلخل، یک مانع فیزیکی است که دو محلول نیم‌سلول را از هم جدا می‌کند، اما به یون‌ها اجازه می‌دهد از طریق منافذ ریز آن حرکت کنند. در نیم‌سلول مس، با اکسیدشدن اتم‌های فلزی مس، غلظت یون‌های Cu^{2+} افزایش می‌یابد. برای خنثی‌کردن بار مثبت اضافی، یون‌های منفی (مانند NO_3^-) از طریق دیوارهٔ متخلخل به این نیم‌سلول مهاجرت می‌کنند. در نیم‌سلول نقره، با کاهش یون‌های Ag^+، غلظت آن‌ها کاهش می‌یابد. برای جبران کمبود بار مثبت، یون‌های مثبت (مانند کاتیون‌های مس در نیم‌سلول دیگر) از طریق دیوارهٔ متخلخل به این نیم‌سلول مهاجرت می‌کنند. این حرکت یون‌ها از طریق دیوارهٔ متخلخل، جریان الکتریکی را کامل می‌کند و از تجمع بار در نیم‌سلول‌ها جلوگیری می‌کند، در نتیجه واکنش به طور پیوسته انجام می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در سلول گالوانی مس ـ نقره، الکترود مس نقش آند را ایفا می‌کند، زیرا پتانسیل کاهشی آن نسبت به نقره کم‌تر است (اما در سلول گالوانی روی ـ مس، الکترود مس نقش کاتد را دارد). در نیم‌سلول مس، فلز مس اکسید شده و به یون‌های مس (Cu^{2+}) تبدیل می‌شود که وارد محلول مس (II) سولفات می‌شوند. این فرایند باعث افزایش غلظت یون‌های مس در محلول می‌شود و در نتیجه، شدت رنگ آبی محلول مس (II) سولفات به مرور زمان افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۲): در سلول گالوانی مس ـ نقره، نقره نقش کاتد را ایفا می‌کند، اما اگر به جای نقرهٔ از الکترود پلاتین استفاده شود، پلاتین به عنوان کاتد ایفای نقش می‌کند، اما به دلیل عدم وجود یون‌های پلاتین در نیم‌سلول، یون‌های نقره موجود در محلول نیم‌سلول کاتدی، بر روی تیغهٔ پلاتین کاهش پیدا می‌کنند. در واقع پلاتین فقط به عنوان یک سطح رسانا برای انجام واکنش کاهش یون‌های نقره عمل می‌کند؛ بنابراین اختلاف پتانسیل سلول تغییری نمی‌کند.

گزینهٔ (۳): عدد اکسایش نیتروژن در یون نیترات (آنیون گذرنده از دیوارهٔ متخلخل) برابر ۵+ بوده و emf سلول را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0/78 - 0/34 = 0/44\ V$$

گزینهٔ (۴): با گذشت زمان، در نیم‌سلول نقره از غلظت یون‌های نقره که از قبل در محلول وجود دارند، کاسته می‌شود و بر غلظت یون‌های مس که به مرور به نیم‌سلول نقره وارد می‌شوند، افزوده می‌شود، اما در نیم‌سلول مس، نباید کاتیون Ag^+ وجود داشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ اگر در سلول گالوانی روی ـ مس، اختلاف جرم دو تیغهٔ آند و کاتد پس از گذشت مدت‌زمان معینی به ۶۷/۸ گرم برسد و در این مدت، $۷/۲۲۴\times۱۰^{۲۳}$ الکترون در سلول مبادله شود، چند درصد از فلز تولیدشده در کاتد این سلول، بر روی خود تیغه رسوب کرده است؟ (جرم تیغه‌ها در ابتدا برابر بودند.) $(Cu = ۶۴ , Zn = ۶۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۷۵ ۲) ۵۰ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

مشاوره سلول گالوانی روی ـ مس معروف‌ترین سلول گالوانیه که در متن کتاب هم بررسی شده، پس نکات مربوط بهش رو خوب یاد بگیرین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۵ ـ با هم بیاندیشیم

پاسخ خیلی تشریحی معادلهٔ واکنش کلی سلول گالوانی روی ـ مس به صورت زیر است:

$$Zn(s)+Cu^{۲+}(aq)\rightarrow Zn^{۲+}(aq)+Cu(s)$$

در این سلول گالوانی، به ازای مصرف هر مول فلز روی یا به ازای تولید هر مول فلز مس، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. واکنش اکسایش روی در آند $(Zn\rightarrow Zn^{۲+}+۲e^-)$ باعث کاهش جرم تیغهٔ روی به میزان ۶۵ گرم می‌شود. هم‌زمان، واکنش کاهش یون‌های مس در کاتد $(Cu^{۲+}+۲e^-\rightarrow Cu)$ باعث افزایش جرم تیغهٔ مس به میزان ۶۴ گرم می‌شود.

گام اول: ابتدا با استفاده از شمار الکترون‌های مبادله‌شده، مقدار مول فلز روی را که در آند اکسید می‌شود، حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\,Zn=\underbrace{۷/۲۲۴\times۱۰^{۲۳}e^-\times\frac{۱\,mole^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^-}}_{۱/۲\,mole^-}\times\frac{۱\,mol\,Zn}{۲\,mol\,e^-}\times\frac{۶۵\,g\,Zn}{۱\,mol\,Zn}=۳۹\,g\,Zn$$

گام دوم: اگر همهٔ اتم‌های مس تولیدشده در کاتد بر روی تیغهٔ کاتدی (مس) رسوب کرده باشند، بر اثر مبادلهٔ ۱/۲ مول الکترون، ۰/۶ مول مس معادل $۰/۶\times۶۴$ یا ۳۸/۴ گرم به جرم تیغهٔ مسی افزوده می‌شود.

گام سوم: اگر جرم تیغه‌ها را قبل از شروع واکنش برابر m گرم و درصد اتم‌های مس که بر روی تیغه رسوب کرده و نشسته‌اند را برابر R در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\text{اختلاف جرم تیغه‌ها} = \text{جرم تیغهٔ مس} - \text{جرم تیغهٔ روی} = (m+۳۸/۴\times\frac{R}{۱۰۰})-(m-۳۹)=۶۷/۸ \Rightarrow R=٪۷۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲ کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در سلول سوختی هیدروژن، انجام نیم‌واکنش ..... در قطب ..... منجر به تولید ماده‌ای می‌شود که ..... .»

۱) آندی ـ منفی ـ غلظت آن در محلول نیم‌سلول SHE برابر با یک مولار است

۲) کاهش ـ مثبت ـ در نیم‌واکنش کاتدی نیم‌سلول سوختی متان ـ اکسیژن نیز تولید می‌شود

۳) اکسایش ـ منفی ـ از طریق غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم به سمت الکترودی که الکترون‌ها از طریق سیم از آن خارج می‌شوند، حرکت می‌کند

۴) کاتدی ـ مثبت ـ به حالت بخار بوده و E° نیم‌واکنش تولید آن، برابر با emf سلول می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳

درس Box

سلول سوختی هیدروژن، یک دستگاه الکتروشیمیایی است که انرژی شیمیایی هیدروژن را مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. این فرایند از طریق واکنش‌های اکسایش ـ کاهش انجام می‌شود و فراوردهٔ آن آب است.

نیم‌واکنش آندی (اکسایش):

$$H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$$

در این نیم‌واکنش که در قطب منفی سلول انجام می‌شود، گاز هیدروژن (H_2) در آند اکسید شده و به یون‌های هیدرونیوم (H^+) و الکترون‌ها تبدیل می‌شود.

نیم‌واکنش کاتدی (کاهش):

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$

در این نیم‌واکنش که در قطب مثبت سلول انجام می‌شود، گاز اکسیژن (O_2) در کاتد کاهش یافته و با یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها واکنش داده و آب (H_2O) تولید می‌کند.

واکنش کلی:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بر اثر انجام نیم‌واکنش آندی در قطب منفی سلول، یون هیدرونیوم تولید می‌شود که غلظت آن در نیم‌سلول SHE برابر با یک مولار است.

گزینهٔ (۲): سلول سوختی متان ـ اکسیژن، نوعی سلول سوختی است که از واکنش متان (CH_4) با اکسیژن (O_2) برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌کند. این فرآیند شامل واکنش‌های اکسایش ـ کاهش است که در آند و کاتد سلول رخ می‌دهند.

نیم‌واکنش آندی (اکسایش):

$$CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$$

در این نیم‌واکنش، متان در آند اکسید شده و به کربن دی‌اکسید، یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها تبدیل می‌شود.

نیم واکنش کاتدی (کاهش):

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$

در این نیم‌واکنش، اکسیژن در کاتد کاهش یافته و با یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها واکنش داده و آب تولید می‌کند.

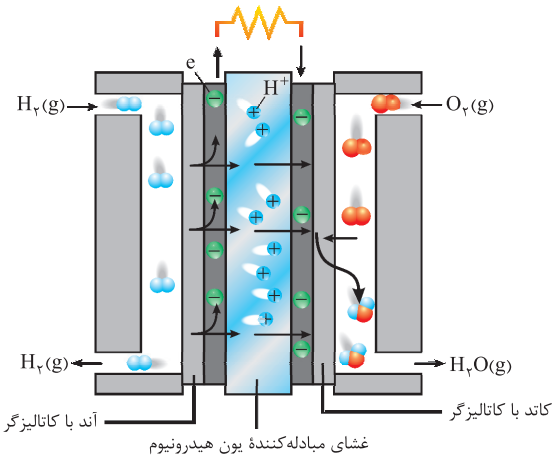
واکنش کلی:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

بر اثر انجام نیم‌واکنش کاتدی در قطب مثبت سلول، آب تولید می‌شود که در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی متان ـ اکسیژن نیز تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): در سلول سوختی هیدروژن، گاز هیدروژن در آند اکسید شده و به یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها تبدیل می‌شود. یون‌های هیدرونیوم از طریق غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم به سمت کاتد حرکت می‌کنند و الکترون‌ها از طریق مدار خارجی به کاتد جریان می‌یابند. در کاتد، اکسیژن‌ها با یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها واکنش داده و آب تولید می‌کنند، بنابراین، مسیر حرکت یون‌های هیدرونیوم و الکترون‌ها هر دو به سمت کاتد است، اما یون‌های هیدرونیوم از طریق غشای مبادله‌کنندهٔ یون هیدرونیوم و الکترون‌ها از طریق مدار خارجی جریان پیدا می‌کنند. شکل زیر را ببینید:



گزینهٔ (۴): در سلول سوختی هیدروژن، آب تولیدشده در کاتد به صورت بخار آب است. این بخار آب به دلیل گرمای ناشی از واکنش و شرایط محیطی به وجود می‌آید. از آن‌جایی‌که پتانسیل کاهشی نیم‌واکنش آندی (اکسایش هیدروژن) در شرایط استاندارد برابر با صفر ولت است، نیروی الکتروموتوری (emf) سلول سوختی هیدروژن با پتانسیل کاهشی نیم‌واکنش کاتدی (واکنش یون‌های هیدرونیوم و اکسیژن و تولید آب) برابر است. به عبارت دیگر emf سلول سوختی هیدروژن، پتانسیل لازم برای انجام واکنش کاتدی و تولید بخار آب را فراهم می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ در واکنش سوختن کامل بنزن، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن هر مولکول برابر با ..... بوده و به ازای مصرف ۵/۲ گرم ترکیب آلی در این واکنش، ..... لیتر فراوردهٔ گازی در شرایط **STP** تولید خواهد شد. $(H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۰ ـ ۱۳/۴۴

۲) ۳۶ ـ ۱۳/۴۴

۳) ۳۶ ـ ۸/۹۶

۴) ۳۰ ـ ۸/۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ ـ با هم بیاندیشیم

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش سوختن کامل بنزن به صورت زیر است:

$$C_۶H_۶ + \frac{۱۵}{۲}O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۳H_۲O$$

گام اول: در بنزن، عدد اکسایش هر اتم کربن برابر ۱− است؛ بنابراین مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزن برابر ۶− است، پس از سوختن کامل، هر اتم کربن در کربن دی‌اکسید $(CO_۲)$ دارای عدد اکسایش ۴+ است؛ بنابراین مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۶ مول $CO_۲$ برابر با ۲۴+ خواهد بود. در نتیجه مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن از ۶− به ۲۴+ تغییر می‌کند که نشان‌دهندهٔ افزایش ۳۰ واحدی در مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن است.

گام دوم: در شرایط STP آب به حالت مایع است؛ بنابراین تنها فراوردهٔ گازی در شرایط STP، کربن دی‌اکسید است. مطابق با معادلهٔ واکنش سوختن کامل بنزن، بر اثر سوختن هر مول بنزن، ۶ مول $CO_۲$ تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$۱\ mol\ C_۶H_۶ \sim ۶\ mol\ CO_۲ \Rightarrow \frac{۵/۲\ g\ C_۶H_۶}{۱ \times ۷۸} = \frac{x\ L\ CO_۲}{۶ \times ۲۲/۴} \Rightarrow x = ۸/۹۶\ L\ CO_۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ کدام مطلب دربارهٔ سلول‌های داده‌شده نادرست است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

A: سلول فرایند هال

B: سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب

C: سلول برقکافت آب

۱) در فرایند خوردگی آهن همانند فرایند انجام‌شده در سلول A، گونه‌های کاهنده در مجموع ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش دارند.

۲) برای کاهش نقطهٔ ذوب در فرایند انجام‌شده در سلول B، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ کم‌تری از سدیم کلرید دارد.

۳) اگر حجم اولیهٔ آب در سلول C، ۱۳۵۰ میلی‌لیتر باشد و پس از مدتی غلظت الکترولیت ۳ برابر شود، ۱۰۰ گرم گاز در قطب منفی سلول آزاد می‌شود.

۴) در سلول B همانند سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب، چگالی فلز مذاب کم‌تر از چگالی الکترولیت مذاب است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ واکنش‌های انجام‌شده در این سه سلول به صورت زیر است:

۱) سلول فرایند هال (تولید آلومینیم):

$$2Al_2O_3(l)+3C(s)\rightarrow 4Al(l)+3CO_2(g)$$

۲) سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب:

$$2NaCl(l)\rightarrow 2Na(l)+Cl_2(g)$$

۳) سلول برقکافت آب:

$$2H_2O(l)\rightarrow 2H_2(g)+O_2(g)$$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش‌های خوردگی آهن و فرایند هال و میزان تغییر عدد اکسایش گونه‌های کاهندهٔ آن‌ها به صورت زیر است:

$$\overset{0}{4Fe(s)}+6H_2O(l)+3O_2(g)\longrightarrow 4\overset{+3}{Fe(OH)_3}(s)$$

کاهنده

$4\times 3^{\uparrow}=12^{\uparrow}$

$$2Al_2O_3(l)+\overset{0}{3C(s)}\longrightarrow 4\overset{+4}{Al}(l)+3CO_2(g)$$

کاهنده

$3\times 4^{\uparrow}=12^{\uparrow}$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، مجموع تغییر عدد اکسایش گونه‌های کاهنده در هر دو واکنش، یکسان و برابر ۱۲ است.

گزینهٔ (۲): برای کاهش نقطهٔ ذوب سدیم کلرید $(NaCl)$ در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، از کلسیم کلرید $(CaCl_2)$ استفاده می‌شود.

آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلوری کلسیم کلرید $(CaCl_2)$ بیشتر از سدیم کلرید $(NaCl)$ است، زیرا بار یون کلسیم (Ca^{2+}) دو برابر بار یون سدیم (Na^{+}) است. افزایش بار یون کلسیم، نیروی جاذبهٔ الکتروستاتیکی بین یون‌های کلسیم و کلرید را افزایش می‌دهد؛ هم‌چنین شعاع یون‌های کلسیم (۹۹ پیکومتر) و سدیم (۱۰۲ پیکومتر) تقریباً یکسان است؛ بنابراین افزایش بار یون کلسیم، چگالی بار آن را افزایش می‌دهد که باعث افزایش نیروی جاذبهٔ بین یون‌ها در شبکهٔ بلوری آن نسبت به شبکهٔ بلوری سدیم کلرید می‌شود؛ به همین دلیل آنتالپی فروپاشی شبکهٔ کلسیم کلرید بیشتر است.

گزینهٔ (۳): آب خالص رسانایی الکتریکی بسیار کمی دارد؛ بنابراین برای برقکافت آن، الکترولیت افزوده می‌شود، با انجام برقکافت، آب به گازهای هیدروژن و اکسیژن تبدیل شده و غلظت الکترولیت افزایش می‌یابد. اگر غلظت الکترولیت سه برابر شود، این نشان می‌دهد که حجم آب به یک‌سوم حجم اولیه کاهش یافته است، زیرا الکترولیت مصرف نمی‌شود و فقط حجم آب کاهش می‌یابد.

حجم آب پس از ۳ برابرشدن غلظت الکترولیت $=\frac{1}{3}\times 1350=450\ mL$

حجم آب مصرف‌شده $=1350-450=900\ mL=900\ g\ H_2O$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در سلول برقکافت آب، با عبور جریان الکتریکی از الکترودهای آند مثبت و کاتد منفی، مولکول‌های آب در کاتد، الکترون می‌گیرند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند، از طرف دیگر مولکول‌های آب در آند الکترون از دست داده و گاز اکسیژن تولید می‌شود. در این سلول الکترولیتی، حجم گاز هیدروژن تولیدشده در کاتد دو برابر حجم گاز اکسیژن تولیدشده در آند است.

در سلول الکترولیتی برقکافت آب، واکنش‌های اکسایش ـ کاهش به شرح زیر رخ می‌دهند:

نیم‌واکنش کاتدی (کاهش):

$$۲H_۲O(l) + ۲e^- \rightarrow H_۲(g) + ۲OH^-(aq)$$

در این نیم‌واکنش، مولکول‌های آب در کاتد الکترون دریافت کرده و به گاز هیدروژن و یون‌های هیدروکسید تبدیل می‌شوند. کاتد، قطب منفی سلول است.

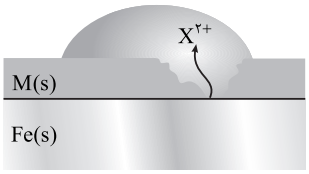
بنابراین جرم گاز هیدروژن تولیدشده در کاتد (قطب منفی) این سلول بر اثر مصرف ۹۰۰ گرم آب مطابق با معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش برابر خواهد بود با:

$$۲\ mol\ H_۲O \sim ۲\ mol\ H_۲ \Rightarrow \frac{۹۰۰\ g\ H_۲O}{۲\times ۱۸} = \frac{x\ g\ H_۲}{۲\times ۲} \Rightarrow x = ۱۰۰\ g\ H_۲$$

گزینهٔ (۴): در هر دو سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب، فلز مذاب حاصل، چگالی کم‌تری نسبت به نمک مذاب اولیه دارد. به عبارت دیگر، فلز سدیم مذاب در برقکافت سدیم کلرید و فلز منیزیم مذاب در برقکافت منیزیم کلرید، هر دو روی سطح نمک مذاب قرار می‌گیرند. این اختلاف چگالی در فرایند برقکافت اهمیت دارد، زیرا فلز مذاب سبک‌تر روی سطح نمک مذاب قرار می‌گیرد و به راحتی قابل جمع‌آوری است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ با توجه به شکل زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) اگر یون X^{2+} دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ $l = 2$ باشد، مقایسهٔ $Al^{3+} < Fe^{2+} < X^{2+} < Cu^{2+}$ دربارهٔ قدرت اکسندگی این یون‌ها برقرار است.

ب) در نیم‌واکنش کاهش انجام‌شده در محیط خنثی، اکسیژن نقش اکسنده داشته و یون هیدروکسید تولید می‌شود.

پ) اگر فلز M دارای ۲۰ الکترون در زیرلایهٔ $l = 1$ باشد، این قطعه برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی کاربرد دارد.

ت) در این فرایند، یک سلول گالوانی ایجاد می‌شود که در آن فلز کاهنده‌تر در مقابل خوردگی محافظت می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ ـ «پیوند با صنعت» و «خود را بیازمایید»

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) بررسی آرایش الکترونی X^{2+} نشان می‌دهد که می‌تواند مربوط به عنصر روی باشد:

$$_{30}Zn: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \xrightarrow{-2e^-} {}_{30}Zn^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} \Rightarrow l = 2 \text{ الکترون با } 10$$

پس تأیید می‌شود که عنصر X، در واقع همان عنصر روی است. یون Fe^{2+} در مقایسه با یون Zn^{2+}، قدرت اکسندگی بیشتری دارد و مقایسهٔ درست قدرت اکسندگی یون‌ها به صورت زیر صحیح است:

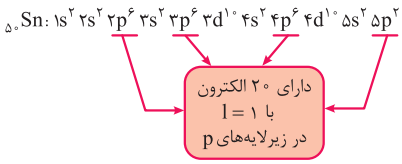
قدرت اکسندگی: $Al^{3+} < Zn^{2+}$ یا $X^{2+} < Fe^{2+} < Cu^{2+}$

ب) معادلهٔ نیم‌واکنش کاهش انجام‌شده در محیط خنثی به صورت زیر است:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

با توجه به این‌که در این نیم‌واکنش، عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن از صفر در مولکول O_2 به منفی یک در یون هیدروکسید رسیده و کاهش یافته است، می‌توان نتیجه گرفت که اکسیژن در این‌جا نقش اکسنده را دارد.

پ) فلز قلع (Sn) با عدد اتمی ۵۰ و آرایش الکترونی زیر، در زیرلایه‌های p خود $(l = 1)$، مجموعاً دارای ۲۰ الکترون است.



اگر از فلز قلع به عنوان روکش برای محافظت از آهن استفاده شود، حلبی حاصل می‌شود که یکی از کاربردهای آن استفاده در تهیهٔ قوطی‌های روغن نباتی است.

ت) طی فرایند محافظت کاتدی فلز کاهنده‌تر اکسید شده و از فلز دیگر در مقابل اکسایش محافظت می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ کدام مطلب نادرست است؟

۱) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی در $CO_2(s)$ نسبت به $SiO_2(s)$ بیشتر است.

۲) تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی از کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.

۳) در ساختار سیلیس، پیوندهای اشتراکی Si — O — Si از پیوندهای Si — Si قوی‌تر است.

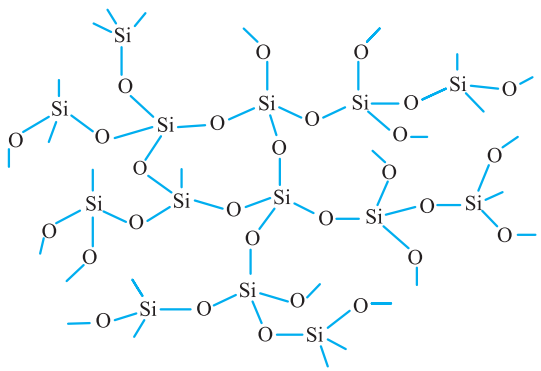
۴) در ساختار سیلیس، حلقه‌های هشت‌گوشه‌ای وجود دارد که چهار اتم سیلیسیم در تشکیل آن مشارکت کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۷۲ ـ «با هم بیاندیشیم» صفحهٔ ۷۰ و «خود را بیازمایید ۲»

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی همهٔ گزینه‌ها:

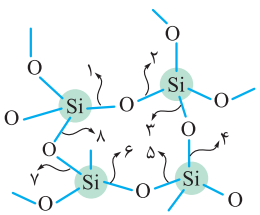
گزینهٔ (۱): پیوندهای اشتراکی در CO_2، از نوع پیوندهای دوگانهٔ C = O و پیوندهای اشتراکی در SiO_2 از نوع پیوندهای یگانهٔ Si — O است. انرژی لازم برای شکستن پیوندهای دوگانهٔ کربن با اکسیژن بیشتر از انرژی لازم برای شکستن پیوندهای یگانهٔ سیلیسیم با اکسیژن است.

ساختار	نوع ماده	ماده
$\ddot{O}=C=\ddot{O}$	مولکولی	CO_2 (کربن دی‌اکسید)
	کووالانسی	SiO_2 (سیلیس)

گزینهٔ (۲): تا به امروز، هیچ یون تک‌اتمی پایداری از عناصر کربن و سیلیسیم شناسایی و گزارش نشده است.

گزینهٔ (۳): در ساختار سیلیس، اتم‌های سیلیسیم از طریق پیوندهای کووالانسی به اتم‌های اکسیژن متصل می‌شوند و یک شبکهٔ سه‌بعدی گسترده را تشکیل می‌دهند. در این ساختار، هیچ پیوند اشتراکی Si — Si وجود ندارد.

گزینهٔ (۴): یکی از این حلقه‌های هشت‌گوشه در ساختار زیر مشخص شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود، چهار رأس از رئوس این حلقه را اتم‌های سیلیسیم تشکیل داده‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ کدام یک از مقایسه‌های داده‌شده میان الماس و گرافیت با جرم‌های برابر، به درستی انجام نشده است؟

۱) شمار پیوندها: گرافیت > الماس

۲) شمار اتم‌ها: گرافیت = الماس

۳) حجم نمونه: الماس > گرافیت

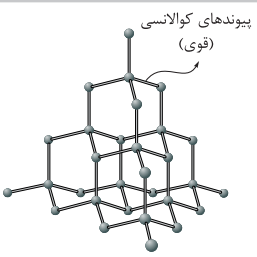
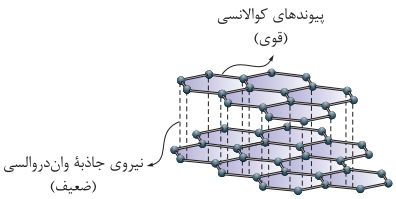
۴) گرمای حاصل از سوختن: گرافیت > الماس

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحه‌های ۷۱ و ۷۲ ـ خود را بیازمایید ۱

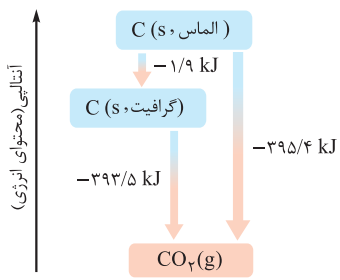
درس Box

مقایسهٔ الماس و گرافیت در یک نگاه در جدول زیر آمده است:

ماده	الماس (C)	گرافیت (C)
ساختار		
ظاهر	شفاف	کدر و تیره
چینش اتم‌ها	سه‌بعدی	دوبعدی
تعداد پیوند هر اتم C	۴تا =	۳تا
پیوندها — طول	الماس	< گرافیت
پیوندها — آنتالپی	الماس	> گرافیت
چگالی و سختی	الماس ($3/51\ g.cm^{-3}$)	< گرافیت ($2/27\ g.cm^{-3}$)
رسانایی — الکتریکی	ندارد	خوب
رسانایی — گرمایی	خیلی زیاد	ندارد
کاربرد	استفاده در ساخت مته و ابزار برش شیشه	مغز مداد / الکترود

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی همهٔ گزینه‌ها:

در نمونه‌های هم‌جرم الماس و گرافیت، شمار مول‌ها و کل اتم‌های کربن و پیوندهای بین آن‌ها برابر است، زیرا جرم مولی هر دو ماده یکسان است؛ اما تفاوت در ساختار بلوری این دو آلوتروپ کربن، منجر به تفاوت در چگالی آن‌ها می‌شود. الماس دارای ساختاری سه‌بعدی و بسیار متراکم است، در حالی که گرافیت ساختاری لایه‌ای دارد و بین این لایه‌ها فضاهای خالی وجود دارد. این فضاهای خالی، چگالی گرافیت را نسبت به الماس کاهش می‌دهند؛ هم‌چنین آنتالپی سوختن الماس بیشتر از گرافیت است. در نمودار زیر اختلاف آنتالپی سوختن الماس و گرافیت مشهود است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ گرافن درست است؟

الف) گرافیت برخلاف گرافن یک گونهٔ شیمیایی دوبعدی است.

ب) با افزایش طول گرافن، رسانایی الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

پ) چگالی الماس همانند گرافن، از گرافیت بیش‌تر است.

ت) در ساختار گرافن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم کربن متصل است.

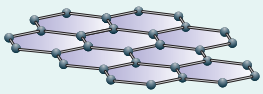
۱) الف ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحه‌های ۷۲ و ۷۳

درس Box

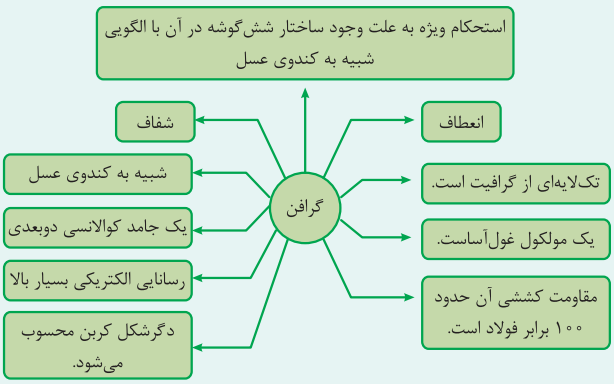
گرافن: گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند (شکل مقابل):



مدل گلوله و میله برای نمایش گرافن:

چنین ساختاری با الگویی مانند کندوی زنبور عسل، استحکام ویژه‌ای دارد به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. از آن‌جا که ضخامت گرافن به اندازهٔ یک اتم کربن است، می‌توان آن را یک گونهٔ شیمیایی دوبعدی دانست و انتظار می‌رود شفاف و انعطاف‌پذیر باشد. یافته‌های تجربی نیز این ویژگی‌های گرافن را تأیید می‌کنند. یک روش ساده برای تهیهٔ گرافن، استفاده از گرافیت و نوار چسب نازک برای جداکردن لایه‌هایی از آن است.

گرافن در یک نگاه:



پاسخ خیلی تشریحی

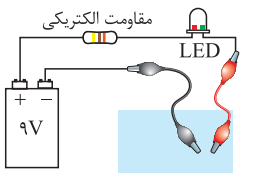
عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

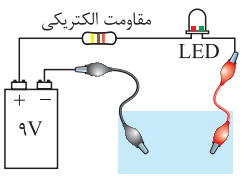
الف) گرافیت به دلیل ساختار لایه‌ای خود، گونه‌ای شیمیایی سه‌بعدی محسوب می‌شود. هر لایهٔ گرافیت که به آن گرافن نیز گفته می‌شود، از اتم‌های کربن تشکیل شده که در یک شبکهٔ دوبعدی لانه‌زنبوری به هم متصل شده‌اند. اما این لایه‌ها روی هم قرار گرفته و توسط نیروهای ضعیف وان‌درووالسی به هم متصل می‌شوند. این چینش لایه‌ها در فضا، به گرافیت خاصیت سه‌بعدی می‌دهد. در مقابل، گرافن فقط یک لایهٔ منفرد از اتم‌های کربن است و بنابراین، گونه‌ای شیمیایی دوبعدی است.

گرافیت، جامد کووالانسی با **چینش دوبعدی** اتم‌ها و الماس، جامد کووالانسی با **چینش سه‌بعدی** اتم‌ها است. اما شبکهٔ گرافیت در یک ساختار سه‌بعدی گسترش یافته است! و در واقع گرافیت ساختاری سه‌بعدی دارد، اما از لایه‌هایی تشکیل شده است که ذاتاً دوبعدی هستند.

ب) با توجه به شکل زیر، با افزایش فاصلهٔ بین دو سر سیم‌های فلزی و طول گرافن، مسیری که الکترون‌ها برای عبور باید طی کنند، طولانی‌تر می‌شود. این افزایش طول، احتمال برخورد الکترون‌ها با اتم‌های گرافن و در نتیجه، مقاومت الکتریکی را افزایش می‌دهد. از آن‌جایی که رسانایی الکتریکی، توانایی یک ماده در هدایت جریان الکتریکی است، با افزایش مقاومت، رسانایی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، هر چه عبور الکترون‌ها سخت‌تر شود (مقاومت بیشتر)، توانایی ماده در هدایت جریان الکتریکی (رسانایی) کم‌تر می‌شود.



رسانایی الکتریکی بیشتر



رسانایی الکتریکی کم‌تر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پ) چگالی الماس بیشتر از گرافیت است، زیرا ساختار الماس یک شبکهٔ سه‌بعدی متراکم از اتم‌های کربن است که با پیوندهای کووالانسی قوی به هم متصل شده‌اند. در حالی که گرافیت ساختاری لایه‌ای دارد. هر لایهٔ گرافیت (گرافن) یک شبکهٔ دوبعدی از اتم‌های کربن است، اما بین لایه‌ها فضاهای خالی وجود دارد، این فضاهای خالی بین لایه‌ها باعث کاهش چگالی گرافیت نسبت به الماس می‌شود؛ هم‌چنین چگالی گرافن نیز از چگالی گرافیت بیشتر است، زیرا گرافن یک لایهٔ منفرد از اتم‌های کربن است و فضاهای خالی بین لایه‌های گرافیت را ندارد. به عبارت دیگر، در الماس و گرافن، اتم‌های کربن به صورت فشرده‌تری کنار هم قرار گرفته‌اند، در حالی که در گرافیت، فضاهای خالی بین لایه‌ها وجود دارد که باعث کاهش فشردگی اتم‌ها و در نتیجه کاهش چگالی می‌شود.

ت) در ساختار گرافیت، هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند کووالانسی برقرار می‌کند و یک شبکهٔ شش‌ضلعی مسطح را تشکیل می‌دهد. این شبکه‌های مسطح، لایه‌های گرافیت را می‌سازند که روی هم قرار گرفته و توسط نیروهای ضعیف وان‌درووالسی به هم متصل می‌شوند. هر اتم کربن در گرافیت دارای چهار الکترون ظرفیت است، دوتا از این الکترون‌ها در پیوندهای کووالانسی یگانه با دو اتم کربن دیگر و دو الکترون دیگر در یک پیوند کووالانسی دوگانهٔ $C=C$ شرکت می‌کنند. یکی از این الکترون‌ها در پیوند دوگانه، آزادی عمل بیشتری داشته و به صورت آزاد در سراسر لایهٔ گرافیت حرکت می‌کند. این الکترون‌های آزاد، رسانایی الکتریکی گرافیت را توجیه می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۹ کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی به درستی کامل نمی‌کند؟

«مولکول ....، .... مولکول اتین ....»

۱) کربونیل سولفید ـ برخلاف ـ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند

۲) سیلیس ـ برخلاف ـ دارای جفت‌الکترون ناپیوندی است

۳) گوگرد تری‌اکسید ـ همانند ـ دارای گشتاور دوقطبی برابر با صفر است

۴) دی‌متیل اتر ـ همانند ـ در دما و فشار اتاق به حالت گازی‌شکل است

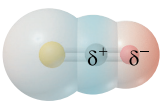
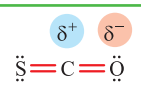
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۹۰ ـ تمرین دوره‌ای ۶

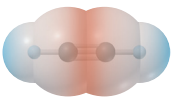
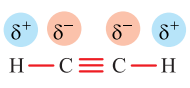
پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مولکول کربونیل سولفید (SCO) برخلاف مولکول اتین (C_2H_2)، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. دلیل این تفاوت، قطبیت مولکول کربونیل سولفید است. اتم اکسیژن در مولکول SCO با ساختار خطی زیر تمایل بیشتری نسبت به اتم‌های کربن و گوگرد برای جذب الکترون دارد؛ بنابراین الکترون‌ها را به سمت خود جذب می‌کند و بارهای جزئی منفی و مثبت در مولکول ایجاد می‌شود. این توزیع نامتقارن بار، گشتاور دوقطبی ایجاد می‌کند و مولکول را قطبی می‌کند.

	مولکول قطبی	 (کربونیل سولفید)	CSO

از سوی دیگر مولکول اتین با ساختار زیر یک مولکول ناقطبی و متقارن است و اتم‌های کربن و هیدروژن تمایل تقریباً یکسانی برای جذب الکترون دارند؛ بنابراین گشتاور دوقطبی خالصی وجود ندارد.

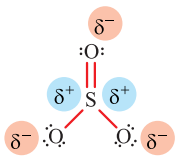
	مولکول ناقطبی		C_2H_2(اتین)

مولکول‌های قطبی مانند کربونیل سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، به طوری که انتهای مثبت مولکول به سمت قطب منفی میدان و انتهای منفی مولکول به سمت قطب مثبت میدان جهت‌گیری می‌کند. مولکول‌های ناقطبی مانند اتین تحت تأثیر میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

گزینهٔ (۲): به جای عبارت «مولکول سیلیس»، باید از عبارت «ساختار سیلیس» یا «شبکهٔ سیلیس» استفاده کرد، زیرا سیلیس (SiO_2) یک مولکول مجزا نیست، بلکه یک شبکهٔ کووالانسی گسترده است. در این شبکه، هر اتم اکسیژن با دو اتم سیلیسیم پیوند کووالانسی برقرار می‌کند و دو جفت‌الکترون ناپیوندی دارد.

مولکول اتین (C_2H_2) یک مولکول مجزا است که در آن، هر اتم کربن با یک اتم کربن دیگر و یک اتم هیدروژن پیوند کووالانسی برقرار می‌کند و هیچ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود ندارد؛ بنابراین تفاوت در وجود جفت‌الکترون ناپیوندی، یکی از تفاوت‌های اساسی بین ساختار سیلیس و مولکول اتین است.

گزینهٔ (۳): گشتاور دوقطبی مولکول SO_3 همانند مولکول اتین (C_2H_2) برابر با صفر است. این امر به دلیل ساختار متقارن هر دو مولکول است. مولکول SO_3 دارای ساختار مثلث مسطح است (شکل زیر) که در آن سه اتم اکسیژن به صورت متقارن به اتم گوگرد مرکزی متصل شده‌اند؛ در نتیجه گشتاور دوقطبی کل مولکول صفر می‌شود. به طور مشابه، مولکول اتین (C_2H_2) دارای ساختار خطی متقارن است که در آن دو اتم هیدروژن به صورت متقارن به دو اتم کربن متصل شده‌اند و بنابراین گشتاور دوقطبی کل مولکول آن نیز برابر صفر می‌شود.

	مولکول ناقطبی		SO_3

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): دی‌متیل اتر (CH_3OCH_3) و اتین (C_2H_2) هر دو در دما و فشار اتاق به حالت گازی‌شکل هستند. این ویژگی مشترک به دلیل نیروهای بین مولکولی ضعیف در هر دو ماده است. هر دو مولکول، مولکول‌های کوچکی هستند که نیروهای وان‌درووالسی ضعیفی بین آن‌ها وجود دارد. این نیروهای ضعیف، نقطهٔ جوش پایینی را برای هر دو ماده به همراه دارد، به طوری که در دمای اتاق، انرژی جنبشی مولکول‌ها برای غلبه بر این نیروها و تبدیل‌شدن به گاز کافی است؛ بنابراین دی‌متیل اتر و اتین به دلیل داشتن نیروی بین مولکولی ضعیف، در شرایط محیطی به صورت گاز وجود دارند.

توجه: در تمرین‌های دوره‌ای پایانی فصل سوم شیمی دوازدهم، صراحتاً به گازبودن دی‌متیل اتر (در دمای اتاق) اشاره شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

الف) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین است که منبعی تجدیدپذیر به شمار می‌آید.

ب) عنصر اکسیژن نسبت به نیتروژن در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است.

پ) گسترهٔ دمایی سدیم کلرید در فناوری پیشرفتهٔ تولید انرژی الکتریکی از انرژی خورشیدی همان تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش آن است.

ت) لوله‌های انتقال شارهٔ یونی در فناوری تولید انرژی الکتریکی از جنس فلز مس انتخاب می‌شود.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۷۸ ـ با هم بیاندیشیم

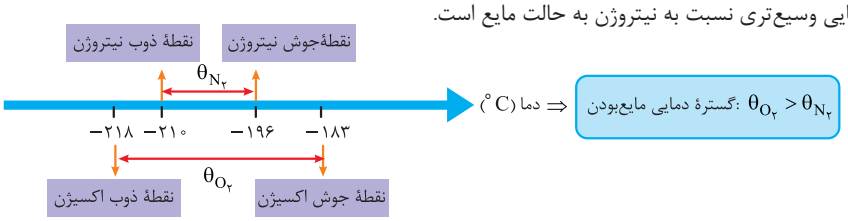
پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) خورشید، بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین، منبعی تجدیدپذیر است که انرژی خود را از طریق پرتوهای الکترومغناطیسی به سمت ما گسیل می‌کند. این پرتوها، که طیف وسیعی از انرژی را در بر می‌گیرند، منبع اصلی نور و گرمای مورد نیاز برای حیات روی زمین هستند.

ب) عنصر اکسیژن در مقایسه با نیتروژن، در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است، این تفاوت به دلیل نقاط ذوب و جوش متفاوت این دو عنصر است. اکسیژن دارای نقطهٔ ذوب منفی‌تر نسبت به نیتروژن و نقطهٔ جوش مثبت‌تر نسبت به آن است، در نتیجه اکسیژن در گسترهٔ دمایی وسیع‌تری نسبت به نیتروژن به حالت مایع است.

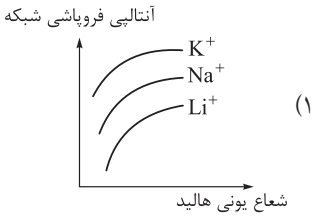


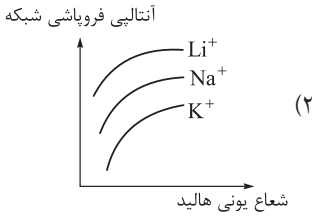
پ) گسترهٔ دمایی سدیم کلرید مذاب مورد استفاده در فناوری تولید انرژی الکتریکی خورشیدی، بین ۸۵۰ تا ۱۳۵۰ درجهٔ سلسیوس است. این گستره با نقاط ذوب و جوش سدیم کلرید که به ترتیب ۸۰۱ و ۱۴۱۳ درجهٔ سلسیوس هستند، تطابق کامل ندارد. به عبارت دیگر، گسترهٔ دمایی مورد استفاده در این فناوری، کمی بالاتر از نقطهٔ ذوب و کمی پایین‌تر از نقطهٔ جوش سدیم کلرید است. این امر نشان می‌دهد که در این فناوری، سدیم کلرید در حالت مذاب (مایع) و در دمایی نزدیک به نقطهٔ ذوب و جوش خود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

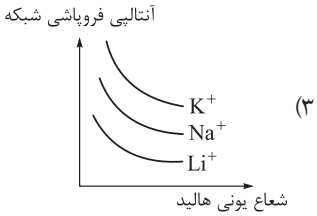
ت) در فناوری تولید انرژی الکتریکی خورشیدی با استفاده از لوله‌های انتقال شارهٔ یونی، نمی‌توان از فلز مس برای ساخت این لوله‌ها استفاده کرد، زیرا نقطهٔ ذوب مس (۱۰۸۳ درجهٔ سلسیوس) در مقایسه با بازهٔ دمایی شارهٔ مورد استفاده (۸۵۰ تا ۱۳۵۰ درجهٔ سلسیوس) پایین‌تر است. از آن‌جایی که دمای شاره می‌تواند به بالاتر از نقطهٔ ذوب مس برسد، لوله‌های مسی در این شرایط ذوب شده و عملکرد سیستم را مختل می‌کنند؛ بنابراین برای ساخت این لوله‌ها باید از موادی با نقطهٔ ذوب بالاتر از ۱۳۵۰ درجهٔ سلسیوس استفاده کرد.

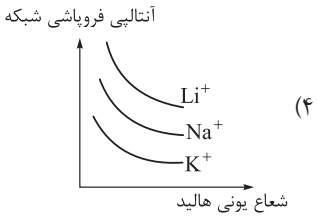
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱ کدام‌یک از نمودارهای داده‌شده تأثیر اندازهٔ شعاع کاتیون‌های فلزات قلیایی و آنیون‌های هالید را بر آنتالپی فروپاشی شبکه به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


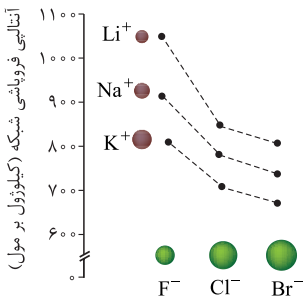
۴)


پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۸۲ ـ خود را بیازمایید ۳

پاسخ خیلی تشریحی

آنتالپی فروپاشی شبکه، انرژی لازم برای شکستن یک مول از یک ترکیب یونی به یون‌های گازی سازندهٔ آن است. هر چه این مقدار بیشتر باشد، پیوند یونی قوی‌تر و پایداری ترکیب یونی بیشتر است. عوامل مختلفی بر آنتالپی فروپاشی تأثیر می‌گذارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، شعاع یونی است.



در مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکه، ترکیبات یونی حاصل از واکنش فلزهای قلیایی با هالوژن‌ها، بار یون‌ها نقش چندان مهمی ندارد، زیرا تمامی یون‌های فلزهای قلیایی و هالوژن‌ها (هالیدها) به ترتیب دارای بار «$+1$» و «-1» هستند. در عوض شعاع یونی، عامل تعیین‌کننده‌تری است. همان‌طور که در نمودار بالا مشاهده می‌شود، آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیبات یونی حاصل از فلزهای قلیایی و هالوژن‌ها، با افزایش شعاع یونی کاتیون (فلز قلیایی) یا آنیون (هالوژن) کاهش می‌یابد (رد گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)). به عنوان مثال LiF با کوچک‌ترین یون‌ها (F^-, Li^+)، بالاترین آنتالپی فروپاشی شبکه را در بین این دست از ترکیبات یونی دارد، در حالی که KI با بزرگ‌ترین یون‌ها (I^-, K^+) پایین‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه را دارد. این موضوع نشان می‌دهد که نیروی جاذبهٔ بین یون‌ها با افزایش فاصلهٔ بین آن‌ها (شعاع یونی) ضعیف‌تر می‌شود و در نتیجه، انرژی کم‌تری برای شکستن شبکهٔ یونی لازم است. در واقع آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیبات یونی فلزهای قلیایی با هالوژن‌ها، تحت تأثیر مستقیم شعاع یونی کاتیون (فلز قلیایی) و آنیون (هالوژن) قرار دارد. با افزایش شعاع یون‌های هالید از فلوئورید به برمید، آنتالپی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد؛ زیرا با افزایش فاصلهٔ بین یون‌ها، نیروی جاذبهٔ الکترواستاتیک کاهش می‌یابد، به طور مشابه، با افزایش شعاع یون‌های فلز قلیایی از یون لیتیم به یون پتاسیم، آنتالپی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ کدام مطلب درست است؟

۱) واژهٔ شبکهٔ بلوری برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۲) فرمول مولکولی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازندهٔ آن را نشان می‌دهد.

۳) در یک شبکهٔ یونی نیروهای جاذبه و دافعه، میان همهٔ یون‌ها وجود ندارد و به شمار معینی از آن‌ها محدود می‌شود.

۴) به شمار یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰

پاسخ خیلی تشریحی ✔

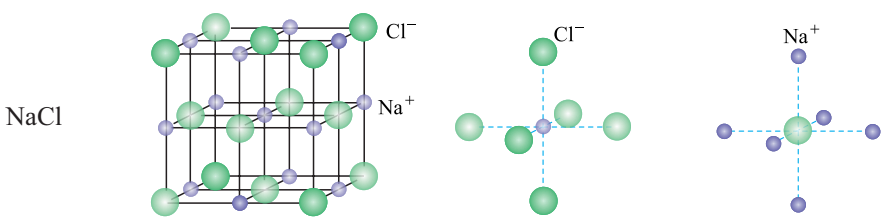
بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): شبکهٔ بلوری، مفهومی اساسی در علم مواد است که به منظور توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم ذرات سازندهٔ یک مادهٔ جامد به کار می‌رود. این ذرات می‌توانند اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها باشند که با نیروهای بین مولکولی یا پیوندهای شیمیایی به یکدیگر متصل می‌شوند. در واقع شبکهٔ بلوری، الگویی تکرارشونده و منظم از ذرات است که در سراسر مادهٔ جامد امتداد می‌یابد و ساختار کلی آن را شکل می‌دهد.

گزینهٔ (۲): به دلیل تفاوت اساسی در ساختار و نحوهٔ تشکیل پیوند، برای ترکیبات یونی از واژهٔ «فرمول مولکولی» و اصطلاحات مشابه استفاده نمی‌شود. فرمول مولکولی، تعداد دقیق اتم‌های هر عنصر در یک مولکول را نشان می‌دهد و برای موادی به کار می‌رود که به صورت مولکول‌های مجزا وجود دارند. در حالی که ترکیبات یونی، ساختاری شبکه‌ای و سه‌بعدی دارند که در آن، یون‌های مثبت و منفی به صورت متناوب و با نسبت مشخصی در کنار هم قرار گرفته‌اند؛ بنابراین به جای فرمول مولکولی، از «فرمول واحد» استفاده می‌شود که ساده‌ترین نسبت یون‌های مثبت و منفی در ساختار یونی را نشان می‌دهد. به عنوان مثال، فرمول واحد سدیم کلرید ($NaCl$)، نسبت یک‌به‌یک یون‌های سدیم و کلر را در ترکیب سدیم کلرید نشان می‌دهد.

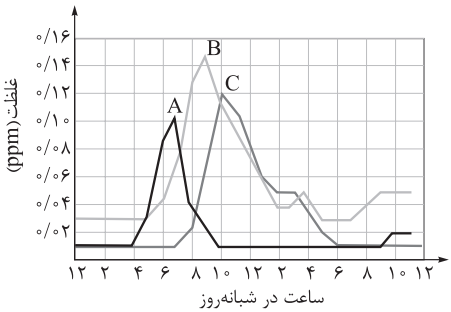
گزینهٔ (۳): در یک شبکهٔ یونی، نیروهای جاذبه و دافعه بین تمامی یون‌ها وجود دارد و به جفت خاصی از یون‌ها محدود نمی‌شود. این نیروها ناشی از برهم‌کنش‌های الکترواستاتیک بین یون‌های مثبت و منفی هستند. هر یون، یون‌های با بار مخالف را جذب و یون‌های با بار مشابه را دفع می‌کند. این برهم‌کنش‌ها در سراسر شبکهٔ یونی گسترده‌اند و به همین دلیل، ساختار شبکهٔ یونی بسیار منظم و پایدار است. به عبارت دیگر، هر یون در شبکهٔ یونی تحت تأثیر میدان الکتریکی ایجادشده توسط تمامی یون‌های دیگر قرار دارد و این میدان، نحوهٔ آرایش یون‌ها در شبکه را تعیین می‌کند.

گزینهٔ (۴): به شمار **نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام** موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند. در واقع، این عدد نشان می‌دهد که هر یون در شبکه، چند همسایهٔ نزدیک با بار مخالف دارد. عدد کوئوردیناسیون، اطلاعات مهمی دربارهٔ نحوهٔ آرایش یون‌ها در شبکه و پایداری ساختار بلوری ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، در نمک طعام ($NaCl$)، هر یون سدیم توسط شش یون کلرید و هر یون کلرید نیز توسط شش یون سدیم احاطه شده است؛ بنابراین عدد کوئوردیناسیون برای هر دو یون در این شبکه، برابر با ۶ است. این عدد، نشان می‌دهد که یون‌ها در این شبکه، به صورت متراکم و منظم کنار هم قرار گرفته‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ با توجه به نمودار زیر که غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد، کدام گزینه درستی یا نادرستی عبارت‌های مطرح‌شده را نشان می‌دهد؟



- کم‌ترین غلظت آلاینده، مربوط به گاز نیتروژن مونوکسید است.
- وجود آلایندهٔ **B**، باعث آلودگی هوا و قهوه‌ای‌رنگ‌شدن آن می‌شود.
- با افزایش غلظت **C**، رنگ هوای آلوده کم‌رنگ‌تر می‌شود.
- مجموعهٔ واکنش‌های تولید یا مصرف آلاینده‌های **A** و **B** را می‌توان به صورت واکنش‌های زیر نشان داد:

$$2B(g) + O_2(g) \rightarrow 2A(g)$$

$$A(g) + O_3(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} B(g) + O_2(g)$$

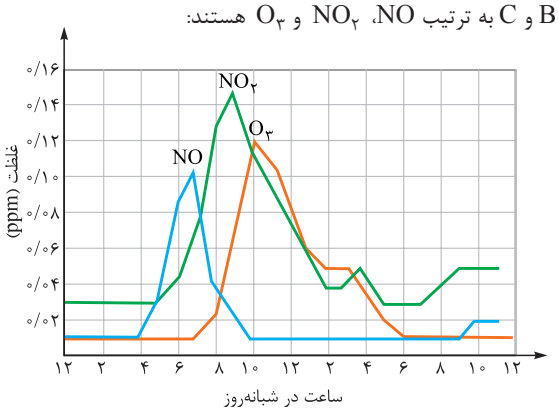
۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۲) درست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۴) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۹۴ ـ خود را بیازمایید

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فقط عبارت چهارم نادرست است.

با توجه به نمودار زیر، مشخص می‌شود که آلاینده‌های A، B و C به ترتیب NO، NO_2 و O_3 هستند:



بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: درست؛ با توجه به نمودار، در میان این سه آلاینده، کم‌ترین میزان غلظت آلاینده‌ها در طی شبانه‌روز برای گاز NO است.

عبارت دوم: درست؛ گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) به رنگ قهوه‌ای است و باعث می‌شود هوای آلودهٔ کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده شود.

عبارت سوم: درست؛ نمودار نشان می‌دهد که با افزایش مقدار اوزون، مقدار NO_2 کاهش یافته است. در واقع بر اثر واکنش NO_2 با اکسیژن هوا در میانه‌های روز و تابش مستقیم نور خورشید (واکنش تولید اوزون تروپوسفری)، NO_2 مصرف شده و مقدار آن کم می‌شود:

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

عبارت چهارم: نادرست؛

ابتدا گاز NO بر اثر واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن هواکره درون موتور خودرو با دمای بیشتر از ۱۰۰۰ درجهٔ سلسیوس تولید می‌شود.

$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow \underset{A}{2NO(g)}$$

در ادامه بر اثر واکنش گاز NO با اکسیژن هوا، گاز NO_2 تولید می‌شود:

$$\underset{A}{2NO(g)} + O_2(g) \rightarrow \underset{B}{2NO_2(g)}$$

در نهایت در حضور نور خورشید، واکنش تولید اوزون تروپوسفری صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ یک دانش‌آموز در حال مطالعهٔ واکنش بین گازهای هیدروژن و اکسیژن است. او متوجه می‌شود که این واکنش در حضور کاتالیزگرهای مختلف با سرعت‌های متفاوتی انجام می‌شود. کدام گزینه می‌تواند دلیل اصلی این تفاوت در سرعت واکنش باشد؟

۱) انرژی فعال‌سازی متفاوت برای هر کاتالیزگر
۲) مقدار متفاوت کاتالیزگر مورد استفاده
۳) دمای متفاوت واکنش
۴) فشار متفاوت گازها

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۹۹ ـ با هم بیاندیشیم

درس Box

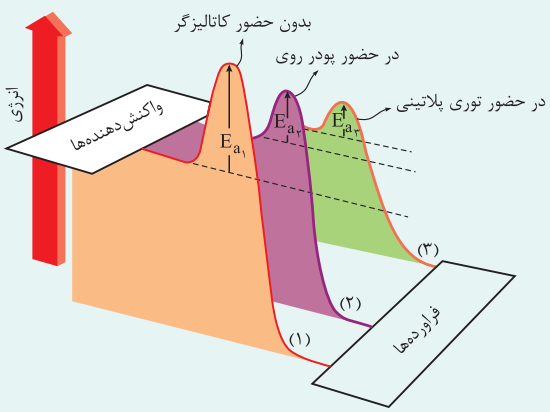
جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد:

شرایط آزمایش	دما ($^\circ C$)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	−۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	−۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	−۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	−۵۷۲

واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، یک واکنش بسیار سریع و گرماده است که می‌تواند به انفجار منجر شود. این واکنش گرماده است که می‌تواند منجر به انفجار شود. این واکنش در حضور کاتالیزگرهایی مانند توری پلاتینی یا پودر روی، هم‌چنین با اعمال جرقه، با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

در حضور کاتالیزگر توری پلاتینی:

توری پلاتینی به عنوان یک کاتالیزگر عمل می‌کند و باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش می‌شود. به عبارت دیگر، حضور توری پلاتینی باعث می‌شود که واکنش راحت‌تر و با سرعت بیشتری انجام شود. در این حالت، مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن با سرعت بیشتری واکنش می‌دهند و مقدار زیادی گرما آزاد می‌شود که می‌تواند منجر به انفجار شود.



در حضور پودر روی:

پودر روی نیز مانند توری پلاتینی به عنوان یک کاتالیزگر عمل می‌کند و باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود. با این حال، سرعت واکنش در حضور پودر روی معمولاً کم‌تر از توری پلاتینی است.

با اعمال جرقه:

اعمال جرقه به مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن می‌تواند به عنوان یک منبع انرژی برای شروع واکنش عمل کند. جرقه باعث می‌شود که برخی از مولکول‌های هیدروژن و اکسیژن به اندازهٔ کافی انرژی بگیرند تا واکنش را آغاز کنند، پس از شروع واکنش، گرمای آزادشده از واکنش باعث می‌شود که مولکول‌های بیشتری واکنش دهند و واکنش به سرعت پیش برود و در نهایت منجر به انفجار شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هر کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی متفاوتی را برای واکنش فراهم می‌کند. کاتالیزگری که انرژی فعال‌سازی کم‌تری را فراهم کند باعث می‌شود که واکنش سریع‌تر انجام شود.

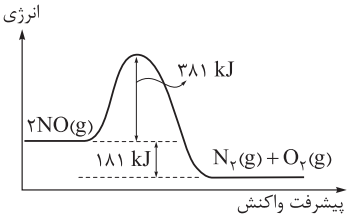
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مقدار کاتالیزگر نیز می‌تواند تأثیر داشته باشد، اما دلیل اصلی تفاوت در سرعت واکنش، انرژی فعال‌سازی متفاوت است.

گزینه‌های (۳) و (۴): دما نیز می‌تواند تأثیر داشته باشد، اما در این‌جا می‌توان فرض کرد که در شرایط انجام آزمایش‌ها توسط دانش‌آموز، دما و فشار محیط ثابت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ با توجه به نمودار زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۳۸۱ kJ است.
- مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.
- استفاده از کاتالیزگر در واکنش، مقدار عدد ۳۸۱ نشان داده شده در نمودار را کاهش می‌دهد.
- اگر برای هر خودرو به ازای طی یک کیلومتر مسافت، ۱/۰۴ گرم NO وارد هواکره شود بر اثر پیمایش ۵۰ کیلومتر مسافت، ۵۲ گرم NO وارد هواکره می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

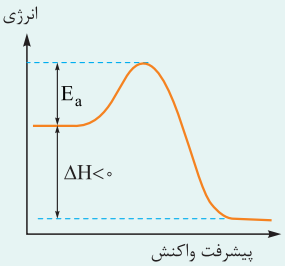
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ با هم بیاندیشیم ۲

درس Box

بررسی نمودار «انرژی ـ پیشرفت» واکنش‌های شیمیایی:

اگر سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها باشد، واکنش گرماده است:

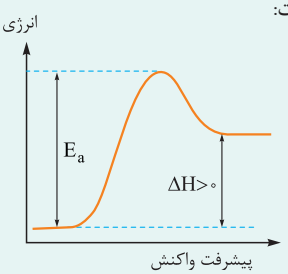


بنابراین اگر واکنش گرماده باشد:

- اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قلهٔ انرژی برابر با مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش است.
- مطابق با رابطهٔ زیر، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد واکنش‌دهنده}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد فراورده}\end{matrix}\right]$$

۲) اگر سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها باشد، واکنش گرماگیر است:



بنابراین اگر واکنش گرماگیر باشد:

- اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قلهٔ انرژی برابر با مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش است.
- برخلاف واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: انرژی فعال‌سازی واکنش (هم در واکنش‌های گرماده و هم در واکنش‌های گرماگیر) برابر با اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قلهٔ انرژی است که این اختلاف با توجه به نمودار ارائه‌شده در صورت سؤال برابر ۳۸۱ کیلوژول است.

عبارت دوم: در همهٔ واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

عبارت سوم: کاتالیزگر با کاهش میزان انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌ها را افزایش می‌دهد. در واقع کاتالیزگر با کاهش اختلاف سطح انرژی قله انرژی با سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها (که در عدم حضور کاتالیزگر برابر ۳۸۱ کیلوژول است)، میزان انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

عبارت چهارم: بر اثر پیمایش ۵۰ کیلومتر مسافت توسط یک خودرو، به اندازهٔ $۱/۰۴ \times ۵۰$ یا ۵۲ گرم آلایندهٔ NO وارد هواکره می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ واکنش تعادلی: $X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ در یک ظرف دربستهٔ یک لیتری برقرار است. اگر غلظت تعادلی X، Y و Z به ترتیب برابر ۴، ۱ و ۴ مول بر لیتر باشد و در دمای ثابت ۳ مول گاز Y به ظرف واکنش اضافه شود، درصد مولی Z در مخلوط تعادلی جدید کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ ـ با هم بیاندیشیم

Hint ابتدا ثابت تعادل واکنش را قبل از برهم‌زدن تعادل به دست آورده و سپس جهتی که تعادل، بر اثر اعمال تغییر به سمت آن پیشروی می‌کند را تشخیص دهید. در ادامه با تشکیل جدول تغییرات، مقادیر تعادلی مواد در تعادل جدید را برحسب x به دست آورده و با استفاده از مقدار ثابت تعادل که تا پیش از این به دست آوردید، غلظت مادهٔ Z را در تعادل جدید حساب کنید. (زیرا دما بدون تغییر بوده و مقدار K تغییر نمی‌کند و با مقدار آن در تعادل اولیه برابر است.)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مقدار K را قبل از برهم‌خوردن تعادل حساب می‌کنیم:

$$X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)\ ;\ K=\frac{[Z]^2}{[X][Y]}=\frac{(4)^2}{(4)(1)}=4$$

گام دوم: بر اثر اضافه کردن بر مقدار Y، تعادل در جهت مصرف آن، یعنی جهت رفت پیشروی می‌کند. جدول تغییرات را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

	$X(g)+Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$		
غلظت اولیه	۴	۱	۴
لحظهٔ اعمال تغییر	۰	+۳	۰
تغییرات غلظت	$-x$	$-x$	$+2x$
غلظت تعادلی	$4-x$	$4-x$	$4+2x$

گام سوم: مقادیر تعادلی را در رابطهٔ ثابت تعادل قرار می‌دهیم:

$$K=\frac{[Z]^2}{[X][Y]}=\frac{(4+2x)^2}{\underbrace{(4-x)(4-x)}_{(4-x)^2}}=4 \xrightarrow{(\sqrt{})} \frac{4+2x}{4-x}=2 \Rightarrow 4+2x=8-2x \Rightarrow 4x=4 \Rightarrow x=1$$

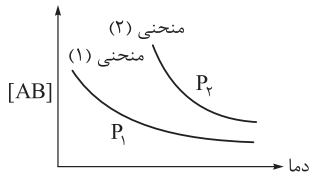
گام چهارم: درصد مولی Z در تعادل ثانویه را حساب می‌کنیم (چون $V=1\,L$ است، مقادیر مولی و غلظت مواد با هم برابر است):

$$n_Z=4+2x=4+2(1)=6\ mol\ ,\ n_X=n_Y=4-x=4-1=3\ mol$$

$$\text{درصد مولی } Z \text{ در مخلوط تعادلی جدید}=\frac{n_Z}{n_X+n_Y+n_Z}\times 100=\frac{6}{2(3)+6}\times 100=\%50$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی: « $A(g)+B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ »، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد (P_1 و P_2 نماد فشار سامانه است). کدام مطلب نادرست است؟



۱) با افزایش دما، پیشرفت واکنش بیشتر می‌شود.

۲) در منحنی (۱) حجم سامانه بیشتر است.

۳) در دمای ثابت، غلظت مادهٔ AB در منحنی (۲) بیشتر است.

۴) واکنش تعادلی مورد نظر، گرماده و P_2 بیشتر از P_1 است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۱۰ ـ خود را بیازمایید ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

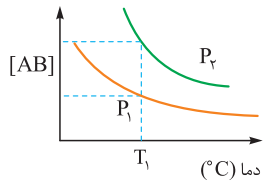
تحلیل نمودار:

واکنش، گرماده است یا گرماگیر؟

با توجه به نمودار، بر اثر افزایش دما، غلظت AB (مادهٔ فراورده) در هر دو حالت کاهش یافته است، به این معنی که بر اثر افزایش دما تعادل به سمت چپ (واکنش دهنده‌ها) پیشرفت کرده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که واکنش گرماده است، زیرا مطابق با اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت عکس تغییر تحمیل‌شده بر تعادل، پیشرفت می‌کند تا اثر آن را تا جای ممکن کاهش دهد.

مقایسهٔ فشارهای P_1 و P_2:

با افزایش فشار، غلظت همهٔ گونه‌های گازی افزایش می‌یابد. از آن‌جایی که در یک دمای معین (مثلاً T_1 در نمودار زیر)، $[AB]$ در فشار P_2 بیشتر است، می‌توان نتیجه گرفت که فشار P_2 از P_1 بزرگ‌تر است.



بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افزایش دما در یک واکنش تعادلی گرماده باعث کاهش مقدار فراورده‌ها و افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها می‌شود. از طرفی دما تنها عاملی است که بر مقدار ثابت تعادل واکنش‌های تعادلی اثر می‌گذارد؛ در نتیجه با کاهش مقدار فراورده‌ها (صورت کسر ثابت تعادل زیر) و افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها (مخرج کسر ثابت تعادل زیر)، مقدار K کوچک‌تر شده و پیشرفت واکنش کم‌تر می‌شود:

$$K = \frac{[AB]}{[A][B]}$$

گزینهٔ (۲): از آن‌جایی که فشار سامانهٔ (۲) بیشتر است و در دمای ثابت، حجم با فشار سامانه رابطهٔ وارونه دارد، نتیجه می‌شود که حجم سامانهٔ (۱) بیشتر از حجم سامانهٔ (۲) است.

گزینهٔ (۳): در دمای ثابت و معین، منحنی (۲) همواره بالاتر از منحنی (۱) قرار دارد، در نتیجه در دمای ثابت، غلظت مادهٔ AB در منحنی (۲) همواره بیشتر از غلظت آن در منحنی (۱) است.

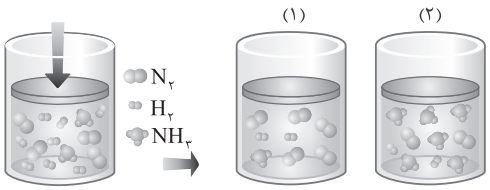
گزینهٔ (۴): با افزایش دما، غلظت فراوردهٔ واکنش کم‌تر شده است، در نتیجه تعادل در جهت برگشت پیشرفت کرده و گرماده است. از طرفی با افزایش فشار، تعادل به سمت شمار مول‌های گازی کم‌تر یا تولید فراوردهٔ بیشتر (در جهت رفت)، پیشرفت می‌کند. در نتیجه P_2 بیشتر از P_1 است. ضمناً افزایش فشار، غلظت همهٔ اجزای شرکت‌کننده در واکنش را افزایش می‌دهد، به طوری که هر چه فشار بیشتر شود، غلظت مواد نیز به میزان بیشتری افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ فریتس هابر می‌دانست که با افزایش دما و تأمین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش تعادلی زیر افزایش خواهد یافت. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

- بر اثر افزایش دمای این سامانه به $500^\circ C$، درصد مولی فراوردهٔ این واکنش در مخلوط تعادلی بیشتر از ۲۸ می‌شود.
- بر اثر افزایش دمای این سامانه، مجموع شمار مول‌های مواد شرکت‌کننده در تعادل افزایش می‌یابد.
- راهکار هابر برای دستیابی به هدف این واکنش، انجام واکنش در دماهای پایین‌تر با حضور کاتالیزگر بود.
- بر اثر افزایش فشار بر این سامانهٔ تعادلی مطابق شکل زیر، تعادل جدید به صورت شکل (۱) خواهد شد.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره فرایند تعادلی تولید آمونیاک (فرایند هابر)، یکی از مهم‌ترین مباحث این بخش از فصل چهارم است که معمولاً کاندید خوبی برای طراحی سؤال توی کنکور به حساب میاد. نکات مربوط به این فرایند رو به خوبی دریابید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹

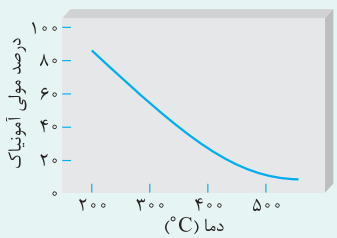
درس Box

بررسی فرایند هابر:

واکنش تولید آمونیاک، یک واکنش تعادلی گرماده است؛ از این‌رو افزایش دما، از یک طرف باعث پیشرفت تعادل به سمت برگشت و کاهش مقدار آمونیاک می‌شود ($K \downarrow$) و از سوی دیگر با افزایش دما و تأمین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. هابر با تکیه بر این موضوع، واکنش را در دماهای بالاتر بررسی کرد.

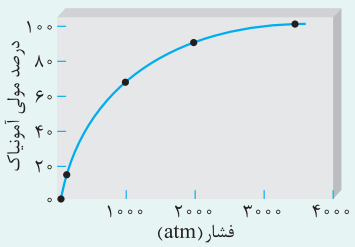
در دماهای بالا، واکنش با سرعت چشمگیری انجام می‌شد، اما با پیشرفت کمی به تعادل می‌رسید و هابر هر چه دما را بالاتر می‌برد، درصد مولی آمونیاک به دلیل گرماده‌بودن واکنش و در نتیجه کاهش ثابت تعادل و پیشرفت واکنش، کاهش می‌یافت.

نمودار تغییرات درصد مولی آمونیاک با دما در فشار ثابت به صورت مقابل است:



هابر متوجه شد که افزایش دما نمی‌تواند برای تولید بیشتر آمونیاک، ثمر بخش باشد. ← راهکار هابر چی بود؟ انجام واکنش در دماهای پایین‌تر در حضور کاتالیزگر (ورقهٔ آهنی) ← اما باز هم درصد مولی آمونیاک در مخلوط، مطلوب نبود. ← راهکار جدید؟ هابر برای رفع این مشکل، از افزایش فشار بر سامانهٔ واکنش بهره برد.

نمودار تغییرات درصد مولی آمونیاک با فشار در دمای ثابت، به صورت مقابل است:



به این ترتیب هابر توانست شرایط بهینه برای تولید آمونیاک را بیابد.

شرایط بهینه: دما: $450^\circ C$ / فشار: $200\ atm$ / کاتالیزگر: ورقهٔ آهنی

توجه: در شرایط بهینه، فقط ۲۸ درصد مولی مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: درصد مولی آمونیاک در شرایط بهینه برابر ۲۸ درصد است و وقتی دما به ۵۰۰ درجهٔ سلسیوس و بیشتر از آن برسد. درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی به کم‌تر از ۲۸ درصد می‌رسد.

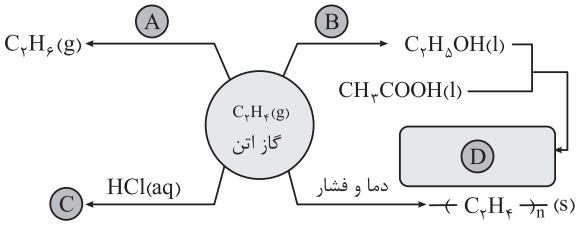
عبارت دوم: بر اثر افزایش دمای سامانه، تعادل مطابق با اصل لوشاتلیه در جهت مصرف گرما یعنی در جهت برگشت پیشرفت می‌کند تا اثر تغییر تحمیل‌شده بر تعادل تا حد امکان تعدیل شود. با پیشرفت واکنش در جهت برگشت، به ازای مصرف هر دو مول آمونیاک، چهار مول واکنش‌دهندهٔ گازی تولید شده و در مجموع شمار مول‌های مواد گازی شرکت‌کننده در تعادل افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: از آن جایی‌که این تعادل گرماده است، افزایش دما اگرچه سرعت واکنش را زیاد می‌کند، اما پیشرفت تعادل به سمت تولید فراورده یعنی آمونیاک را کاهش می‌دهد؛ بنابراین نمی‌توان برای تولید آمونیاک با سرعت بالا روی افزایش دما حساب باز کرد! بنابراین با کاهش دما سرعت واکنش کم شده و افزودن کاتالیزگر می‌تواند سرعت واکنش را زیاد کرده و تا حدی از تأثیر منفی دمای پایین این سامانه می‌کاهد و سرعت پیشروی تعادل را افزایش می‌دهد.

عبارت چهارم: با افزایش فشار (کاهش حجم)، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کم‌تر (واکنش رفت و تولید بیشتر آمونیاک) پیش رفته و شمار مول‌های آمونیاک افزایش (یا مول‌های نیتروژن و هیدروژن کاهش) می‌یابد؛ بنابراین شکل شماتیک مخلوط تعادلی بر اثر افزایش فشار، مشابه سامانهٔ (۲) خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ با توجه به طرح زیر که تولید مواد گوناگون از گاز اتن را نشان می‌دهد، کدام گزینه، جای خالی مربوطه را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



۱) A: $H_2(g)$ / کاتالیزگر $(Ni(s))$

۲) B: $H_2O(l)$ / کاتالیزگر $(H_2SO_4(aq))$

۳) C: ضد عفونی کننده

۴) D: حلال چسب

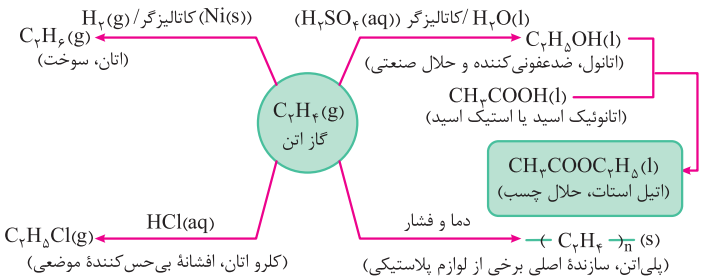
مشاوره کاربردها و واکنش‌هایی که از اتن سرچشمه می‌گیرن و هم‌چنین محصولات و خواصشون که از این واکنش‌ها به وجود میاد، اهمیت بسیار زیادی در سؤالات کنکور دارن! این موارد رو دریابید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۱۴ ـ خود را بیازمایید

پاسخ خیلی تشریحی می‌توان از گاز اتن مواد آلی گوناگون پرمصرف و اغلب ارزشمند تهیه کرد. این گاز یکی از مهم‌ترین خوراک‌ها در صنایع پتروشیمی است.

طرح کامل‌شدهٔ صورت سؤال به صورت زیر است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با سایر مطالب متفاوت است؟

۱) هرگاه یک نمونه مادهٔ قهوه‌ای‌رنگ در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، گسترهٔ معینی از آن‌ها را جذب می‌کند و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب یا عبور می‌دهد.

۲) فسفر سفید به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر از گاز هیدروژن، بر خلاف آن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۳) شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با بیشترین بازده و کم‌ترین آسیب به محیط زیست است و به بهبود کیفیت زندگی انسان کمک می‌کند.

۴) از گاز اتان به عنوان یک مادهٔ اولیهٔ مهم در صنایع شیمیایی برای تولید مادهٔ صنعتی و مهم $CH_3OH(l)$ استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: شیمی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحه‌های ۹۵ و ۹۸ و ۱۲۱

درس Box

- پرتوهای الکترومغناطیسی نوعی انرژی هستند که به شکل امواج حرکت می‌کنند. این امواج می‌توانند طول موج‌های مختلفی داشته باشند که از طول موج‌های بسیار کوتاه (مانند پرتوهای گاما) تا طول موج‌های بسیار بلند (مانند امواج رادیویی) را شامل می‌شوند. نور مرئی که چشم انسان می‌تواند ببیند، بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی است.

وقتی پرتوهای الکترومغناطیسی به یک ماده برخورد می‌کنند، سه اتفاق ممکن است رخ دهد:

- **جذب**: ماده می‌تواند برخی از طول موج‌های پرتوهای الکترومغناطیسی را جذب کند. این بدان معناست که انرژی این طول موج‌ها توسط ماده گرفته (دریافت) می‌شوند.
- **بازتاب**: ماده می‌تواند برخی از طول موج‌های پرتوهای الکترومغناطیسی را بازتاب کند. این بدان معناست که این طول موج‌ها از سطح ماده برمی‌گردند.
- **عبور**: ماده می‌تواند برخی از طول موج‌های پرتوهای الکترومغناطیس را از خود عبور دهد. این بدان معناست که این طول موج‌ها از ماده عبور می‌کنند و به طرف دیگر می‌روند.

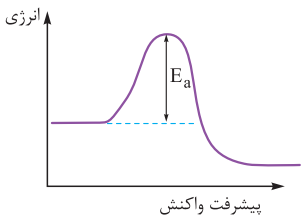
پاسخ خیلی تشریحی

برخلاف سایر گزینه‌ها، گزینهٔ (۴) نادرست است.

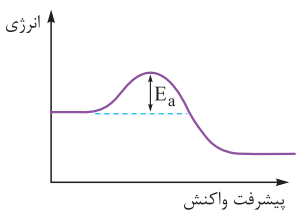
بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): وقتی یک نمونه از مادهٔ قهوه‌ای‌رنگ در معرض پرتوهای الکترومغناطیسی قرار می‌گیرد، این ماده گسترهٔ معینی از این پرتوها را جذب می‌کند و بقیهٔ پرتوها را بازتاب یا عبور می‌دهد. گستره‌ای که بازتاب می‌شود، به طور خاص شامل طول موج‌هایی است که باعث می‌شوند ماده به رنگ قهوه‌ای دیده شود.

گزینهٔ (۲): زیرا انرژی فعال‌سازی آن کم است و دمای اتاق انرژی فعال‌سازی این واکنش را تأمین می‌کند. در واقع فسفر سفید (P_4) بسیار واکنش‌پذیر است و به همین دلیل در دمای اتاق و در معرض هوا به راحتی می‌سوزد (نمودار ۲)، در حالی که گاز هیدروژن (H_2) برای سوختن نیاز به انرژی فعال‌سازی بالاتری داشته و در دمای اتاق به طور خودبه‌خودی نمی‌سوزد (نمودار ۱).



(۱)



(۲)

گزینهٔ (۳): شیمی سبز، رویکردی نوین در علم شیمی است که هدف آن طراحی محصول‌ها و فرایندهایی است که با محیط زیست سازگار بوده و خطرهای ناشی از ماده‌های شیمیایی را به کم‌ترین میزان برساند. به عبارت ساده‌تر، شیمی سبز به دنبال یافتن راه‌هایی برای انجام واکنش‌های شیمیایی است که کم‌ترین آسیب را به محیط زیست وارد کند. در نتیجه، شیمی سبز یک رویکرد مهم و ضروری برای توسعهٔ پایدار است که می‌تواند به حفظ محیط زیست و بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها کمک کند.

گزینهٔ (۴): گاز متان (CH_4) به عنوان یک مادهٔ اولیهٔ مهم در صنایع شیمیایی برای تولید متانول (CH_3OH) استفاده می‌شود. متانول یک ترکیب شیمیایی بسیار پرکاربرد است که در صنایع مختلف به عنوان حلال، سوخت و مادهٔ اولیه برای تولید سایر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)=۲x^۳+۵x^۲-۳x-۹$ بر $x+۲$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۵۷ ـ تمرین ۱

درس Box باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر عبارت $x-x_۰$ برابر $p(x_۰)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی کافی است $x=-۲$ را در چندجمله‌ای $f(x)$ جای‌گذاری کنیم:

$$f(-۲)=۲(-۸)+۵(۴)-۳(-۲)-۹=۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۲ دو ظرف یکسان داریم که ظرف اول شامل ۵ مهرهٔ قرمز و ۶ مهرهٔ زرد و ظرف دوم شامل ۴ مهرهٔ قرمز و ۷ مهرهٔ زرد است. از ظرف اول یک مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم و در ظرف دوم قرار می‌دهیم، سپس یک مهره از ظرف دوم انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این مهره زرد است؟

۱) $\frac{۷}{۱۱}$ ۲) $\frac{۵}{۱۲}$ ۳) $\frac{۸۳}{۱۳۲}$ ۴) $\frac{۴۱}{۶۶}$

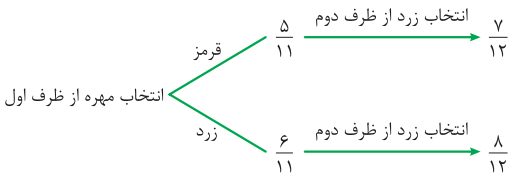
پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۷ ـ مثال صفحهٔ ۱۴۸

Hint از همون نموداره که معروفه به نمودار درختی استفاده کن و احتمال شرطی رو در نظر بگیر.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مهرهٔ انتخابی از ظرف اول با احتمال $\frac{۵}{۱۱}$ قرمز و $\frac{۶}{۱۱}$ زرد است. اگر این مهره قرمز باشد، ترکیب مهره‌های ظرف دوم به صورت ۵ مهرهٔ قرمز و ۷ مهرهٔ زرد و اگر زرد باشد، به صورت ۴ مهرهٔ قرمز و ۸ مهرهٔ زرد تغییر می‌کند.

گام دوم: حال نمودار درختی زیر را برای احتمال شرطی مورد نظر در نظر می‌گیریم:



گام سوم: پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۵}{۱۱}\times\frac{۷}{۱۲}+\frac{۶}{۱۱}\times\frac{۸}{۱۲}=\frac{۳۵+۴۸}{۱۳۲}=\frac{۸۳}{۱۳۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ نمودار تابع $f(x)=x^3+3x^2+3x$ از چند ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند؟

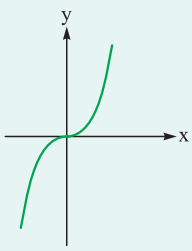
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۱۰ ـ تمرین ۱ بخش (الف)

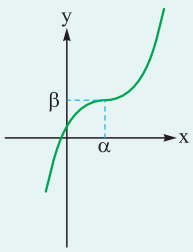
Hint باید تبدیلش کنی به انتقال‌یافتهٔ تابع x^3.

درس Box نمودار تابع $f(x)=x^3$ مطابق شکل زیر است:



این تابع اکیداً صعودی است و از ۲ ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند. خط مماس بر نمودار در $x=0$ افقی است و مبدأ مختصات، مرکز تقارن آن است.

حال اگر نمودار این تابع را α واحد به راست و β واحد به بالا انتقال دهیم، به نمودار تابع $g(x)=f(x-\alpha)+\beta=(x-\alpha)^3+\beta$ می‌رسیم که مطابق شکل زیر است:

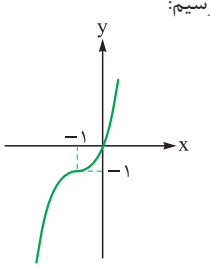


در این تابع نقطهٔ (α,β) مرکز تقارن نمودار آن است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا ضابطهٔ تابع را برحسب ضابطهٔ تابع $g(x)=x^3$ می‌نویسیم:

$$f(x)=(x+1)^3-1 \Rightarrow f(x)=g(x+1)-1$$

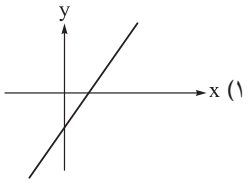
گام دوم: این یعنی با انتقال یک واحد به چپ و یک واحد به پایین نمودار تابع g، به نمودار تابع f می‌رسیم:

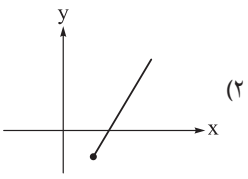


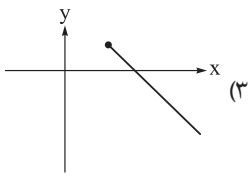
هم‌چنان که مشخص است، نمودار این تابع از ۲ ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند.

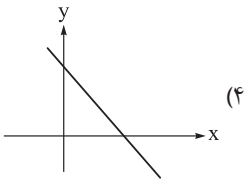
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ اگر $f(x)=\sqrt{x-1}$ و $g(x)=2x^2-1$ باشد، نمودار تابع **gof** کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۲۲ ـ تمرین ۲ بخش (الف)

درس Box

تابع مرکب fog: اگر ورودی‌های تابع f تابع دیگری مثل g باشد، گوییم f و g با هم ترکیب شده‌اند و تابع fog را ساخته‌اند:

$$x \to \boxed{g} \xrightarrow{g(x)} \boxed{f} \to (fog)(x)$$

نکتهٔ تابع fog دامنهٔ آن است که به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

یعنی xهایی عضو دامنهٔ تابع g (تابع درونی) که به ازای آن‌ها $g(x)$ عضو دامنهٔ تابع f (تابع بیرونی) باشند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا دامنهٔ تابع gof را مطابق درس‌باکس حساب می‌کنیم:

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$

دامنهٔ تابع g که $\mathbb{R}$ است، اما دامنهٔ تابع f را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$x-1\geq 0 \Rightarrow x\geq 1 \Rightarrow D_f=[1,+\infty)$$

پس داریم:

$$D_{gof}=\{x\geq 1 \mid \sqrt{x-1}\in\mathbb{R}\}=[1,+\infty)$$

نکته اگر دامنهٔ تابع a برابر $\mathbb{R}$ باشد، دامنهٔ تابع aob همان دامنهٔ تابع b است.

گام دوم: حال در این دامنه، ضابطهٔ تابع gof را به دست می‌آوریم. برای این کار به جای هر x ضابطهٔ تابع g ضابطهٔ تابع f را قرار می‌دهیم:

$$(gof)(x)=g(f(x))=2f^2(x)-1=2(x-1)-1=2x-3$$

که نمودار این تابع با دامنه $x\geq 1$ در گزینهٔ (۲) آمده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ وارون تابع $f(x)=\sqrt{x+۴}-۱$، تابع $g(x)=x^۲+ax+b$ با دامنهٔ $[c,+\infty)$ است. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) -۴
۴) -۲

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۲۹ ـ تمرین ۱ قسمت (ب)

درس Box

اگر قرینهٔ نمودار تابع f را نسبت به خط $y=x$ رسم کنیم، نمودار وارون تابع f و در ضابطهٔ تابع f، اگر جای x و y را عوض کنیم، ضابطهٔ وارون تابع f به دست می‌آید.

حال اگر تابع f یک‌به‌یک باشد، وارون آن نیز تابع است و با نماد $f^{-۱}$ نمایش می‌دهیم. ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ را با طی مراحل زیر می‌توانیم به دست آوریم:

۱) برد تابع f را که همان دامنهٔ تابع $f^{-۱}$ است، حساب می‌کنیم:

$$D_{f^{-۱}}=R_f$$

۲) در تساوی $y=f(x)$ سعی می‌کنیم x را برحسب y بنویسیم، یا به اصطلاح x را تنها می‌کنیم.

۳) در نهایت با تعویض جای x و y، ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ به دست می‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مراحل درس‌باکس را به ترتیب انجام می‌دهیم تا تابع وارون f را به دست آوریم:

$$y=\sqrt{x+۴}-۱ \xrightarrow{\sqrt{x+۴}\geq ۰} y\geq -۱ \Rightarrow \sqrt{x+۴}=y+۱ \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+۴=(y+۱)^۲ \Rightarrow x=(y+۱)^۲-۴$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض جاهای } x \text{ و } y} f^{-۱}(x)=(x+۱)^۲-۴=x^۲+۲x-۳ \;;\; x\geq -۱$$

گام دوم: با مقایسهٔ ضابطهٔ تابع $f^{-۱}$ و دامنهٔ آن با ضابطه و دامنهٔ تابع g نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} a=۲ \\ b=-۳ \\ c=-۱ \end{cases} \Rightarrow a+b+c=-۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶ بازهٔ $[-\sqrt{۳},۰]$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع $f(x)=|x|(x-a)$ روی آن نزولی است. جزء صحیح a کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۱

۳) ۱ ۴) صفر

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ طراحی شده است.

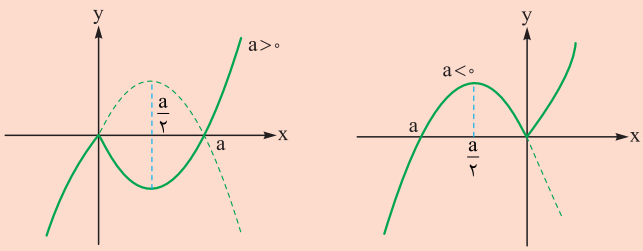
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۱۰ ـ تمرین ۵

Hint نمودار تابع رو رسم کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا سعی می‌کنیم که در دو حالت $a<۰$ و $a>۰$ نمودار تابع f را رسم کنیم:

$$f(x)=\begin{cases}-x(x-a) & ;\ x<۰\\ x(x-a) & ;\ x\geq ۰\end{cases}$$



حال با توجه به بازهٔ صورت سؤال و نمودارهای بالا، مشخص است که a منفی است.

گام دوم: پس تابع f روی بازهٔ $[\frac{a}{۲},۰]$ اکیداً نزولی است و داریم:

$$\frac{a}{۲}=۱-\sqrt{۳}\ \Rightarrow\ a=۲-۲\sqrt{۳}=۲-\sqrt{۱۲}=۲-۳/\ldots=-۱/\ldots$$

جزء صحیح این عدد برابر -۲ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۷ اگر $f^{-1}(x)=\frac{3x-2}{x-2}$ و $(fog^{-1})(x)=-\frac{2}{3}x$ باشد، ضابطهٔ تابع $\frac{1}{3}g$ کدام است؟

۱) $\frac{x-1}{x+3}$

۲) $\frac{x+1}{x-3}$

۳) $\frac{1-x}{x-3}$

۴) $\frac{1-x}{x+3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ صفحهٔ ۲۹ ـ تمرین ۷

نکته ضابطهٔ وارون تابع هموگرافیک $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ تابع $y=\frac{-dx+b}{cx-a}$ است، پس اگر $a+d=0$ باشد، تابع و وارونش مساوی خواهند شد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به دست می‌آوریم. طبق نکته داریم:

$$f(x)=\frac{2x-2}{x-3}$$

گام دوم: حال می‌رویم سراغ تابع g^{-1}:

$$(fog^{-1})(x)=f(g^{-1}(x))=\frac{2g^{-1}(x)-2}{g^{-1}(x)-3}=-\frac{2}{3}x \Rightarrow g^{-1}(x)=\frac{3(x+1)}{x+3}$$

گام سوم: مجدداً از نکته استفاده می‌کنیم تا ضابطهٔ تابع g به دست آید:

$$g(x)=\frac{-3x+3}{x-3}=\frac{3(1-x)}{x-3}$$

پس ضابطهٔ تابع $\frac{1}{3}g$ به صورت $\frac{1-x}{x-3}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸ نمودار تابع $f(x)=\sqrt{۱۲-۲x}+۱$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع g برسیم. خط $y=۳$ نمودار تابع g را در کدام طول قطع می‌کند؟

۱) -۲ ۲) -۳ ۳) -۴ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۱ ـ کار در کلاس صفحهٔ ۱۹

درس Box

تبدیل نمودار

تابع $f(x)$ را داریم $(k>۰)$:

عملیات	به جای x قرار دهیم $x-k$.	به جای x قرار دهیم $x+k$.	کل تابع را با k جمع کنیم.	کل تابع را منهای k کنیم.
ضابطه	$y=f(x-k)$	$y=f(x+k)$	$y=f(x)+k$	$y=f(x)-k$
نمودار	نمودار f را k واحد به راست می‌بریم.	نمودار f را k واحد به چپ می‌بریم.	نمودار f را k واحد به بالا می‌بریم.	نمودار f را k واحد پایین می‌بریم.

انعکاس نسبت به محور xها و yها:

عملیات	۱) قراردادن $-x$ به جای x در تابع	۲) کل تابع قرینه شود.	انجام هر دو عملیات (۱) و (۲)
ضابطه	$f(-x)$	$-f(x)$	$-f(-x)$
نمودار	نمودار f نسبت به محور yها قرینه می‌شود.	نمودار f نسبت به محور xها قرینه می‌شود.	نمودار f نسبت به مبدأ قرینه می‌شود.

رسم تابع $f(-x+k)$ یا $y=f(k-x)$ با شرط $(k>۰)$:

۱) نمودار f را k واحد به چپ می‌بریم (به زبان دیگر $f(x+k)$ را رسم می‌کنیم).

۲) نمودار به‌دست‌آمده را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم (اگر به جای x قرار دهیم $-x$، تابع $f(-x+k)$ یا $f(k-x)$ به دست می‌آید).

رسم تابع $y=f(-x-k)$ $(k>۰)$:

۱) نمودار f را k واحد به راست می‌بریم (در واقع تابع $y=f(x-k)$ را رسم می‌کنیم).

۲) نمودار f را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم (در واقع x را به $-x$ تبدیل می‌کنیم تا تابع $f(-x-k)$ به دست آید).

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با انجام تبدیلات گفته‌شده، ضابطهٔ تابع g را به دست می‌آوریم.

$$f(x)=\sqrt{۱۲-۲x}+۱ \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} y=\sqrt{۱۲+۲x}+۱ \xrightarrow{\text{۲ واحد به چپ}} g(x)=\sqrt{۱۲+۲(x+۲)}+۱$$

$$\Rightarrow g(x)=\sqrt{۲x+۱۶}+۱$$

گام دوم: نمودار این تابع را با خط $y=۳$ قطع می‌دهیم، پس معادلهٔ $g(x)=۳$ را باید حل کنیم.

$$\Rightarrow \sqrt{۲x+۱۶}+۱=۳ \Rightarrow \sqrt{۲x+۱۶}=۲ \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۲x+۱۶=۴ \Rightarrow x=-۶$$

یه‌جور دیگه

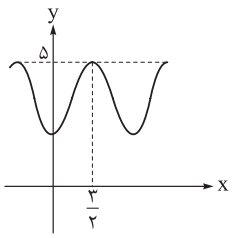
ابتدا نمودار تابع f را با خط $y=۳$ قطع می‌دهیم.

$$\sqrt{۱۲-۲x}+۱=۳ \Rightarrow \sqrt{۱۲-۲x}=۲ \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۱۲-۲x=۴ \Rightarrow x=۴$$

یعنی خط $y=۳$ نمودار تابع f را در نقطه‌ای به طول ۴ قطع می‌کند. حال اگر این نقطه را نسبت به محور y قرینه کنیم و ۲ واحد به چپ انتقال دهیم، به نقطه‌ای با طول -۶ می‌رسیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹ بخشی از نمودار تابع $f(x)=a-۲\cos\frac{\pi}{b}x$ در شکل زیر رسم شده است. دورهٔ تناوب تابع $g(x)=۳\sin\frac{\pi}{ab}x+۲b$ کدام است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۰ ـ تمرین ۱

درس Box

در توابع مثلثاتی به فرم $y=a\sin bx+c$ یا $y=a\cos bx+c$، سه فرمول بسیار مهم و اساسی را به شرح زیر داریم:

دورهٔ تناوب: $T=\frac{۲\pi}{|b|}$

بیشترین مقدار: $y_{max}=c+|a|$، کم‌ترین مقدار: $y_{min}=c-|a|$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: بیشترین مقدار تابع f برابر ۵ است:

$$\Rightarrow f_{max}=a+|-۲|=a+۲=۵ \Rightarrow a=۳$$

نصف دورهٔ تناوب آن هم برابر $\frac{۳}{۲}$ شده است:

$$\Rightarrow T_f=\frac{۲\pi}{\frac{\pi}{|b|}}=۲|b|=۳ \Rightarrow |b|=\frac{۳}{۲}$$

گام دوم: حالا می‌رویم سراغ دورهٔ تناوب تابع g:

$$T_g=\frac{۲\pi}{\frac{\pi}{|ab|}}=۲|ab|=۲\times۳\times\frac{۳}{۲}=۹$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ فرض کنید «دورهٔ تناوب»های دو تابع f و $|f|$ با هم مساوی نیستند. کدام عبارت برای ضابطهٔ تابع f مناسب است؟

۱) $\tan x$

۲) $1+\sin x$

۳) $\sin^2 x-\cos^2 x$

۴) $1+2\sin^2 x$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ فعالیت صفحهٔ ۳۲

پاسخ خیلی تشریحی

نکته دورهٔ تناوب تابع $y=|\tan^n x|$ همان دورهٔ تناوب تابع $y=\tan x$ است، یعنی توان و قدرمطلق تأثیری در دورهٔ تناوب تابع تانژانت ندارد.

با توجه به نکتهٔ بالا، تکلیف گزینهٔ (۱) مشخص است. سایر گزینه‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم و ضابطه‌ای برای تابع f مناسب است که صفر ساده داشته باشد، به بیان دیگر علامت تابع در همسایگی این صفر تغییر کند:

گزینهٔ (۲): $-1\le \sin x\le 1 \Rightarrow 0\le f(x)=1+\sin x\le 2$

به ازای این ضابطه دو تابع f و $|f|$ مساوی می‌شوند، پس این ضابطه مناسب نیست.

گزینهٔ (۳): $-1\le f(x)=-\cos 2x\le 1$

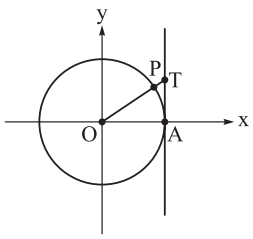
مناسب است.

گزینهٔ (۴): $0\le \sin^2 x\le 1 \Rightarrow 1\le f(x)=1+2\sin^2 x\le 3$

به ازای این ضابطه نیز توابع f و $|f|$ مساوی می‌شوند، پس این ضابطه نیز مناسب نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ مطابق شکل، نقطهٔ $P(\alpha,\frac{۱}{۳})$ روی دایرهٔ مثلثاتی واقع است. مجذور طول پاره‌خط **AT** کدام است؟



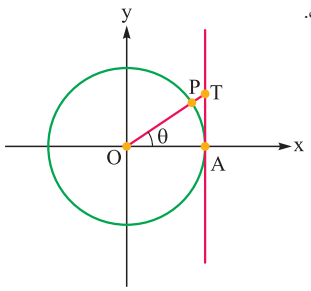
۱) $\frac{۱}{۸}$
۲) $\frac{۷}{۸}$
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۸}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ فعالیت صفحهٔ ۳۷

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: عرض نقطهٔ P، طبق تعاریفی که از نسبت‌های مثلثاتی می‌دانیم برابر $\sin\theta$ است.



$$\sin\theta=\frac{۱}{۳}$$

و مقدار $\cos\theta$ را از اتحاد معروف $\sin^۲\theta+\cos^۲\theta=۱$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{۱}{۹}+\cos^۲\theta=۱\Rightarrow\cos^۲\theta=\frac{۸}{۹}\xrightarrow{\cos\theta>۰}\cos\theta=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

گام دوم: طول پاره‌خط AT برابر $\tan\theta$ است و داریم:

$$AT=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}=\frac{\frac{۱}{۳}}{\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}}=\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}\Rightarrow AT^۲=\frac{۱}{۸}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ معادلهٔ $\cos^۲ x + \sin x \cos ۴x = ۱$ در بازهٔ $(۰, \frac{\pi}{۲})$ چند جواب دارد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۸ ـ تمرین ۳ قسمت (ج)

Hint $\cos^۲ x$ رو به سمت دیگهٔ تساوی ببر.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم.

$$\sin x \cos ۴x = ۱ - \cos^۲ x$$

پس داریم:

$$\sin x \cos ۴x = \sin^۲ x$$

از آن‌جا که در بازهٔ $(۰, \frac{\pi}{۲})$، $\sin x$ نمی‌تواند صفر باشد، با تقسیم طرفین معادلهٔ بالا بر $\sin x$ به معادلهٔ زیر می‌رسیم.

$$\cos ۴x = \sin x$$

گام دوم: حالا نسبت $\sin$ را برحسب $\cos$ می‌نویسیم:

$$\Rightarrow \cos ۴x = \cos(\frac{\pi}{۲} - x)$$

و معادله را به طریق زیر حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} ۴x = ۲k\pi + \frac{\pi}{۲} - x \Rightarrow ۵x = (۴k+۱)\frac{\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{۴k+۱}{۱۰}\pi \\ \text{یا} \\ ۴x = ۲k\pi - \frac{\pi}{۲} + x \Rightarrow ۳x = (۴k-۱)\frac{\pi}{۲} \Rightarrow x = \frac{۴k-۱}{۶}\pi \end{cases} ; k \in \mathbb{Z}$$

فقط $x = \frac{\pi}{۱۰}$ (که به ازای $k = ۰$ در دستهٔ جواب اول به دست آمده است) در بازهٔ $(۰, \frac{\pi}{۲})$ قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۳ انتهای کمان x در ربع چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد و $\cos x = ۰/۶$ است. حاصل عبارت $\frac{\cos ۲x - \sin ۲x}{\cos^۴ \frac{x}{۲} - \sin^۲ \frac{x}{۲}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۷}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱۹}{۱۱}$ ۳) $\frac{۱۹}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱۷}{۱۱}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۲ ـ صفحهٔ ۴۸ ـ تمرین ۱

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی دو برابر کمان:

$$\sin ۲x = ۲\sin x \cos x$$

$$\cos ۲x = ۲\cos^۲ x - ۱ \quad \text{یا} \quad \cos ۲x = ۱ - ۲\sin^۲ x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin^۲ \frac{x}{۲} = \frac{۱ - \cos x}{۲} \\ \cos^۲ \frac{x}{۲} = \frac{۱ + \cos x}{۲} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا $\sin x$ را حساب می‌کنیم:

$$\sin^۲ x + \cos^۲ x = \sin^۲ x + ۰/۶^۲ = ۱ \Rightarrow \sin^۲ x = ۱ - ۰/۳۶ = ۰/۶۴ \xrightarrow[\sin x < ۰]{x \text{ در ربع چهارم}} \sin x = -۰/۸$$

گام دوم: حالا هر عبارت داخل کسر مورد نظر را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$\cos ۲x = ۲\cos^۲ x - ۱ = ۲(۰/۶)^۲ - ۱ = ۰/۷۲ - ۱ = -۰/۲۸$$

$$\sin ۲x = ۲\sin x \cos x = ۲(-۰/۸)(۰/۶) = -۰/۹۶$$

$$\cos^۴ \frac{x}{۲} = (\cos^۲ \frac{x}{۲})^۲ = (\frac{۱ + \cos x}{۲})^۲ = (\frac{۱ + ۰/۶}{۲})^۲ = ۰/۶۴$$

$$\sin^۲ \frac{x}{۲} = \frac{۱ - \cos x}{۲} = \frac{۱ - ۰/۶}{۲} = ۰/۲$$

گام سوم: با جای‌گذاری، حاصل عبارت را حساب می‌کنیم:

$$\frac{-۰/۲۸ - (-۰/۹۶)}{۰/۶۴ - ۰/۲} = \frac{۰/۶۸}{۰/۴۴} = \frac{۶۸}{۴۴} = \frac{۱۷}{۱۱}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴ کدام عبارت درست است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{(-1)^{[x]}}{x-1}=-\infty$

۲) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{[x]-1}{x-1}=-\infty$

۳) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x+3}{(x-1)^2}=-\infty$

۴) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x+3}{\sin^2 \pi x}=-\infty$

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ کار در کلاس صفحهٔ ۵۷

درس Box

حد بی‌نهایت: اگر در محاسبهٔ یک تابع کسری، حد مخرج صفر و حد صورت عددی مخالف صفر شود، حاصل حدمان $-\infty$ یا $+\infty$ می‌شود.

علامت بی‌نهایت با توجه به صفر حدی مخرج و علامت عدد صورت مشخص می‌شود.

	حالت	مثال
۱	$\frac{\text{عدد مثبت}}{0^+}=+\infty$	$\lim\limits_{x\to 2^+}\frac{x+1}{x-2}=\frac{3}{0^+}=+\infty$
۲	$\frac{\text{عدد مثبت}}{0^-}=-\infty$	$\lim\limits_{x\to 2^-}\frac{x+1}{x-2}=\frac{3}{0^-}=-\infty$
۳	$\frac{\text{عدد منفی}}{0^+}=-\infty$	$\lim\limits_{x\to 3^+}\frac{1-[x]}{x-3}=\frac{-2}{0^+}=-\infty$
۴	$\frac{\text{عدد منفی}}{0^-}=+\infty$	$\lim\limits_{x\to 3^-}\frac{1-[x]}{x-3}=\frac{-1}{0^-}=+\infty$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر گزینه را جداگانه باید بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱):

حد چپ: $\lim\limits_{x\to 1^-}\frac{(-1)^{[x]}}{x-1}=\lim\limits_{x\to 1^-}\frac{1}{x-1}=\frac{1}{0^-}=-\infty$

حد راست: $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{(-1)^{[x]}}{x-1}=\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{-1}{x-1}=\frac{-1}{0^+}=-\infty$

در همین ابتدا به گزینهٔ درست رسیدیم. سایر گزینه‌ها را هم بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۲):

حد چپ: $\lim\limits_{x\to 1^-}\frac{[x]-1}{x-1}=\lim\limits_{x\to 1^-}\frac{-1}{x-1}=\frac{-1}{0^-}=+\infty$

حد راست: $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{[x]-1}{x-1}=\frac{0}{0^+}=0$

گزینهٔ (۳): $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x+3}{(x-1)^2}=\frac{4}{0^+}=+\infty$

گزینهٔ (۴): $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x+3}{\sin^2 \pi x}=\frac{4}{0^+}=+\infty$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ اگر $f(x)=\sqrt{1+x^2}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{f(x)+2x}{f(x-1)}$ کدام است؟

۱) -1 ۲) 1 ۳) -3 ۴) 3

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۶۴ ـ تمرین ۴

درس Box

هم‌ارزی در ∞: وقتی $x\to\pm\infty$، تابع $f(x)=\sqrt[n]{ax^n+bx^{n-1}+\cdots}$ را می‌توان هم‌ارز تابع $y=\sqrt[n]{ax^n}$ در نظر گرفت. در حالتی‌که n زوج باشد، باید تابع $y=\sqrt[n]{a}\,|x|$ را در نظر بگیریم.

اما وقتی که عبارت‌های دیگری با ضابطهٔ $f(x)$ جمع یا از آن تفریق شده است که احتمال دارد حد صفر ایجاد کند (مثل ضابطهٔ صورت سؤال که با $f(x)$ عبارت $(2x)$ جمع شده است)، لازم است دقت هم‌ارزی را یک جمله جلوتر ببریم و به صورت زیر بنویسیم:

$$\lim_{x\to\infty}\sqrt[n]{ax^n+bx^{n-1}+\ldots}=\begin{cases}\lim\limits_{x\to\infty}\sqrt[n]{a}\left(x+\dfrac{b}{na}\right) & ;\ n\text{ فرد}\\ \lim\limits_{x\to\infty}\sqrt[n]{a}\,\left|x+\dfrac{b}{na}\right| & ;\ n\text{ زوج}\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: حد عبارت‌های $f(x)$ و $f(x-1)$ در $-\infty$ با هم برابرند:

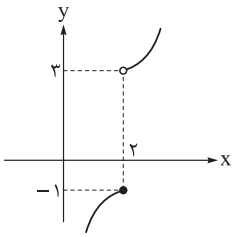
$$\lim_{x\to-\infty}\sqrt{1+x^2}=\lim_{x\to-\infty}\sqrt{1+(x-1)^2}=\lim_{x\to-\infty}|x|$$

گام دوم: پس داریم:

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{f(x)+2x}{f(x-1)}=\lim_{x\to-\infty}\frac{|x|+2x}{|x|}=\lim_{x\to-\infty}\frac{-x+2x}{-x}=-1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶ بخشی از نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر $\lim\limits_{x\to ۲^-} \dfrac{b+۲af(۴-x)}{a+f(x)} = -\infty$ باشد، حدود b کدام است؟



۱) $b > ۳$

۲) $b < -۳$

۳) $b < ۶$

۴) $b > -۶$

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفحهٔ ۵۷ ـ تمرین ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: حد تابع $-\infty$ شده است. پس در ابتدا باید حد مخرج را برابر صفر قرار دهیم:

$$\lim_{x\to ۲^-}(a+f(x)) = a + \lim_{x\to ۲^-} f(x) = a-۱ = ۰ \Rightarrow a = ۱$$

پس داریم:

$$\lim_{x\to ۲^-} \frac{b+۲f(۴-x)}{۱+f(x)} = -\infty \qquad (*)$$

گام دوم: در یک همسایگی چپ $x = ۲$، مقادیر تابع از -۱ کم‌تر است، پس مخرج در عبارت $(*)$ منفی است، پس برای این‌که تساوی $(*)$ درست باشد، لازم است که حد صورت مثبت باشد:

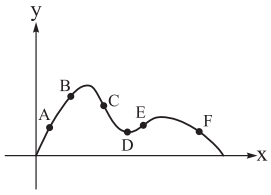
$$\lim_{x\to ۲^-}(b+۲f(۴-x)) = b+۲\lim_{x\to ۲^-} f(۴-x) = b+۲\lim_{x\to ۲^+} f(x) = b+۶ > ۰ \Rightarrow b > -۶$$

دقت کنید که وقتی $x \to ۲^-$ آنگاه $۴-x \to ۲^+$؛ زیرا:

$$x < ۲ \Rightarrow -x > -۲ \Rightarrow ۴-x > ۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ نمودار تابع **f** در شکل زیر رسم شده است. در بین نقاط مشخص‌شده، در چند نقطه مشتق تابع **f** مثبت است؟



۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۷۵ ـ تمرین ۲

نکته مشتق شیب خط مماس بر نمودار تابع است، پس اگر شیب خط مماس مثبت باشد، مشتق مثبت و اگر شیب منفی باشد، مشتق منفی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مشتق تابع در نقاط C و F منفی، در نقطهٔ D صفر و در نقاط A، B و E مثبت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ مقدار مشتق تابع $f(x)=(\frac{x^۲}{۳x-۱})^۳$ به ازای $x=۱$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ مثال صفحهٔ ۸۸

درس Box

مشتق در جبر توابع:

$$(f\pm g)'=f'\pm g'$$

$$(f\times g)'=f'g+g'f$$

$$(\frac{f}{g})'=\frac{f'g-g'f}{g^۲}$$

مشتق تابع مرکب:

$$(fog)'=g'\times f'og$$

با استفاده از قواعد مشتق‌گیری می‌توان نوشت:

$$(u^n)'=nu'u^{n-۱}$$

$$(\frac{۱}{u^n})'=-\frac{nu'}{u^{n+۱}}$$

$$(\sqrt[n]{u})'=\frac{u'}{n\sqrt[n]{u^{n-۱}}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f' را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f'(x)=۳\times(\frac{x^۲}{۳x-۱})'\times(\frac{x^۲}{۳x-۱})^{۳-۱} \\ (\frac{x^۲}{۳x-۱})'=\frac{۲x(۳x-۱)-۳(x^۲)}{(۳x-۱)^۲}=\frac{۳x^۲-۲x}{(۳x-۱)^۲} \end{cases} \Rightarrow f'(x)=\frac{۳x^۵(۳x-۲)}{(۳x-۱)^۴}$$

گام دوم: $x=۱$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f'(۱)=\frac{۳\times۱\times۱}{۲^۴}=\frac{۳}{۱۶}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{a\sqrt{x}}{x-3}$ در $x=4$ نیمساز ناحیهٔ اول را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند. مقدار a کدام است؟

$y=x\ ;\ x>0$

۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{1}{29}$

۳) $\frac{4}{29}$ ۴) $\frac{1}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۹۲ ـ تمرین ۱۴ قسمت (ت)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: لازم است که معادلهٔ خط مماس بر نمودار تابع را در $x=4$ به دست آوریم. مقدار $f(4)$ که برابر $2a$ است. کافی است شیب خط مماس را که همان $f'(4)$ است، حساب کنیم:

$$f'(x)=a\frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}(x-3)-\sqrt{x}}{(x-3)^2},\ f'(4)=a\times\frac{\frac{1}{4}-2}{1^2}=-\frac{7}{4}a$$

گام دوم: خط مماس مورد نظر، با شیب $-\frac{7}{4}a$ از نقطهٔ $(4,2a)$ می‌گذرد، پس معادلهٔ آن را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$y-2a=-\frac{7}{4}a(x-4)\ \Rightarrow\ y-2a=-\frac{7}{4}ax+7a\ \Rightarrow\ y=-\frac{7}{4}ax+9a$$

گام سوم: این خط نیمساز ناحیهٔ اول یعنی خط $y=x$ را در نقطهٔ $(1,1)$ قطع می‌کند؛ پس نقطهٔ $(1,1)$ روی خط مماس هم قرار دارد:

$$\Rightarrow 1=-\frac{7}{4}a+9a=\frac{29}{4}a\ \Rightarrow\ a=\frac{4}{29}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ اگر $f(x)=۳x+|x|$ و $g(x)=x-|x^۲-۱|$ باشد، مشتق تابع fog در $x=\frac{۱}{۲}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۸
۳) ۴
۴) تعریف‌نشده

مشاوره این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور تیر ۱۴۰۲ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۹۰ ـ تمرین ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به تعریف مشتق تابع مرکب، رابطهٔ مشتق تابع fog در $x=\frac{۱}{۲}$ را می‌نویسیم تا ببینیم به چه چیزهایی نیاز داریم:

$$(fog)'(\frac{۱}{۲})=g'(\frac{۱}{۲})f'(g(\frac{۱}{۲}))$$

$$g(\frac{۱}{۲})=\frac{۱}{۲}-|\frac{۱}{۴}-۱|=-\frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow (fog)'(\frac{۱}{۲})=g'(\frac{۱}{۲})f'(-\frac{۱}{۴}) \quad (*)$$

گام دوم: حالا باید مشتق توابع f و g را به ترتیب در $-\frac{۱}{۴}$ و $\frac{۱}{۲}$ حساب کنیم:

$$\xrightarrow{x<۰} f(x)=۲x \Rightarrow f'(-\frac{۱}{۴})=۲$$

$$\xrightarrow{-۱<x<۱} g(x)=x+x^۲-۱ \Rightarrow g'(x)=۱+۲x \Rightarrow g'(\frac{۱}{۲})=۲$$

$$\xrightarrow{(*)} (fog)'(\frac{۱}{۲})=۲\times ۲=۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱ آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)=\sqrt{x+1}$ در بازهٔ $[0,k]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x=3$ برابر است. مقدار k کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ تمرین ۷

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا آهنگ متوسط تغییر تابع را در بازهٔ $[0,k]$ حساب می‌کنیم:

آهنگ متوسط: $\overline{f}_{[0,k]}=\frac{f(k)-f(0)}{k-0}=\frac{\sqrt{k+1}-1}{k}$

گام دوم: آهنگ لحظه‌ای تغییر، همان مشتق تابع است:

$$f'(x)=\frac{1}{2\sqrt{x+1}} \Rightarrow f'(3)=\frac{1}{4}$$

گام سوم: دو مقدار به‌دست‌آمده را برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{\sqrt{k+1}-1}{k}=\frac{1}{4} \Rightarrow \sqrt{k+1}=\frac{k}{4}+1$$

نیازی به حل‌کردن معادله نیست و با توجه به گزینه‌ها، $k=8$ جواب معادلهٔ بالا است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ اگر تابع $f(x)=x^۳+ax^۲+bx+۱$ روی بازه‌های $(-\infty,۱)$، $(۱,۵)$ و $(۵,+\infty)$ به ترتیب، صعودی، نزولی و صعودی باشد، مقدار $f(۲)$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۶ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

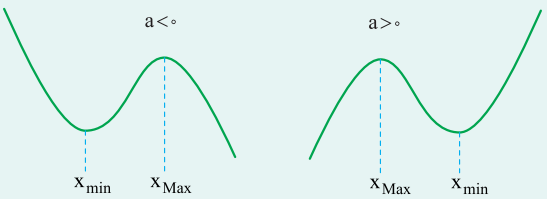
زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۵ ـ مثال صفحهٔ ۱۰۴

Hint از روی بازه‌ها، صفرهای تابع مشتق رو پیدا کن.

درس Box

نمودار تابع درجه ۳:

نمودار تابع $f(x)=ax^۳+bx^۲+cx+d$ در حالتی که معادلهٔ $f'(x)=۰$ دو جواب دارد به یکی از صورت‌های زیر است:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار سمت راستی در درس‌باکس، متوجه می‌شویم که $x=۱$ و $x=۵$ طول نقاط اکسترمم نسبی تابع f یا به عبارت دیگر صفرهای تابع f' هستند.

گام دوم: پس مشتق می‌گیریم:

$$f'(x)=۳x^۲+۲ax+b$$

و سپس صفرهای آن را ۱ و ۵ قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} ۱+۵=S=-\frac{۲a}{۳} \Rightarrow a=-۹ \\ ۱\times ۵=P=\frac{b}{۳} \Rightarrow b=۱۵ \end{cases}$$

گام سوم: پس ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x)=x^۳-۹x^۲+۱۵x+۱$ تکمیل می‌شود و داریم:

$$f(۲)=۸-۳۶+۳۰+۱=۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ مجموع طول نقاط بحرانی تابع $f(x)=(x-۴)\sqrt[۳]{x}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۵ ـ صفحهٔ ۱۱۲ ـ تمرین ۳

درس Box

نقطهٔ بحرانی:

نقطهٔ c عضو دامنهٔ تابع f بحرانی است، اگر یکی از ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

- $f'(c)$ موجود نباشد.
- $f'(c)$ برابر صفر باشد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به درس‌باکس، در همین ابتدا $x=۰$ را به‌عنوان نقطهٔ بحرانی انتخاب می‌کنیم؛ زیرا معادلهٔ خط مماس قائم نمودار تابع است.

گام دوم: در مرحلهٔ دوم باید مشتق بگیریم و مساوی صفر قرار دهیم:

$$f'(x)=\sqrt[۳]{x}+\frac{x-۴}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}=\frac{۴x-۴}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}=\frac{۴(x-۱)}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}$$

مشخص است که $x=۱$ طول دیگر نقطهٔ بحرانی تابع است؛ زیرا $f'(۱)=۰$ است.

در نهایت مجموع طول نقاط بحرانی تابع همان ۱ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴ نقاط مینیمم نسبی نمودارهای دو تابع $f(x)=x^۲-۴x+a$ و $g(x)=۲x^۳-۳x^۲-bx$ بر هم منطبق‌اند. مقدار ماکزیمم نسبی تابع g کدام است؟

۱) $۲۳-a$
۲) $۲۳+a$
۳) $۵-b$
۴) $۵+b$

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۵ ـ صفحهٔ ۱۱۲ ـ تمرین ۴ قسمت (ب)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مختصات نقطهٔ مینیمم نسبی تابع f را که همان رأس این سهمی است، به دست می‌آوریم:

$$f(x)=(x-۲)^۲-۴+a \Rightarrow S_f(۲,a-۴)$$

گام دوم: همین نقطه باید مختصات اکسترمم تابع g باشد، پس در قدم اول باید $g'(۲)$ را مساوی صفر قرار دهیم:

$$g'(x)=۶x^۲-۶x-b \xrightarrow{g'(۲)=۰} ۲۴-۱۲-b=۰ \Rightarrow b=۱۲$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g'(x)=۶x^۲-۶x-۱۲=۶(x+۱)(x-۲) \\ g(x)=۲x^۳-۳x^۲-۱۲x \end{cases}$$

گام سوم: مختصات نقطهٔ مینیمم نسبی تابع g به صورت $(۲,g(۲))=(۲,-۲۰)$ است که باید بر نقطهٔ S_f منطبق باشد:

$$\Rightarrow a-۴=-۲۰ \Rightarrow a=-۱۶$$

گام چهارم: با توجه به جدول تغییرات رفتار تابع g، مشخص است که $x=-۱$ طول ماکزیمم نسبی آن است. مقدار این ماکزیمم برابر است با:

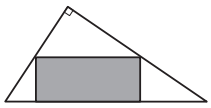
x		-۱		۲	
g'	$+$	۰	$-$	۰	$+$
g	↗	ماکزیمم نسبی	↘	مینیمم نسبی	↗

$$g(-۱)=-۲-۳+۱۲=۷$$

که برحسب a می‌تواند به صورت $۲۳+a$ نوشته شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵ در مثلث قائم‌الزاویهٔ شکل زیر، نسبت طول‌های اضلاع قائمه برابر ۲ است. اگر مساحت مستطیل سایه‌خورده بیشترین مقدار ممکن باشد، نسبت طول به عرض آن کدام است؟



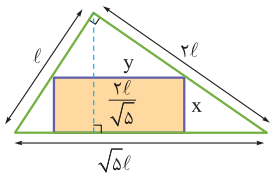
۱) ۲/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱/۷۵ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۵ ـ صفحهٔ ۱۲۰ ـ تمرین ۳

Hint استفاده از تشابه مثلث‌های قائم‌الزاویه و قضیهٔ تالس یادت نره.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** اضلاع قائم مثلث را ℓ و 2ℓ در نظر می‌گیریم، در نتیجه طول وتر $\sqrt{5}\ell$ خواهد شد.



با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به کمک رابطهٔ مساحت، ارتفاع وارد بر وتر $\frac{2\ell}{\sqrt{5}}$ به دست می‌آید.

گام دوم: طول و عرض مستطیل را به ترتیب y و x در نظر می‌گیریم. واضحاً مساحت مستطیل برابر $S = xy$ است، اما باید رابطه‌ای بین x و y پیدا کنیم. برای این کار از تعمیم قضیهٔ تالس استفاده می‌کنیم:

$$\frac{y}{\sqrt{5}\ell} = \frac{\frac{2\ell}{\sqrt{5}} - x}{\frac{2\ell}{\sqrt{5}}} \Rightarrow \frac{2\ell}{\sqrt{5}}y = 2\ell^2 - \sqrt{5}\ell x \xrightarrow{\div\frac{2\ell}{\sqrt{5}}} y = \ell\sqrt{5} - \frac{5}{2}x \ (*)$$

گام سوم: مساحت مستطیل را برحسب x می‌نویسیم:

$$S = xy \Rightarrow S = x(\ell\sqrt{5} - \frac{5}{2}x)$$

می‌دانیم تابع درجهٔ دوم در میانگین صفرهایش به مقدار بهینهٔ خود می‌رسد:

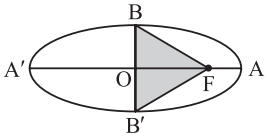
$$\Rightarrow x_0 = \frac{0 + \frac{2\ell}{\sqrt{5}}}{2} = \frac{\ell}{\sqrt{5}}$$

با جای‌گذاری در رابطهٔ (*)، مقدار y_0 برابر $\frac{\sqrt{5}}{2}\ell$ به دست می‌آید. در نتیجه نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{y_0}{x_0} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}\ell}{\frac{\ell}{\sqrt{5}}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ در بیضی شکل زیر، نقطهٔ F یکی از کانون‌های آن است. اگر $AA' = ۳BB' = ۱۲$ باشد، مساحت مثلث سایه‌خورده چند برابر $\sqrt{۲}$ است؟



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۳۲

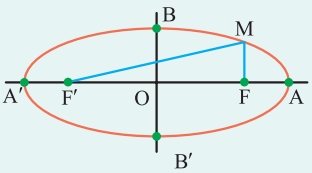
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۶ ـ صفحهٔ ۱۳۰ ـ کار در کلاس ۲

درس Box

بیضی:

مکان هندسی مجموعهٔ نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت مقداری ثابت باشد، یک بیضی است.



$MF + MF' = ۲a$

نقاط ثابت کانون‌های بیضی و مجموع فواصل برابر قطر بزرگ بیضی است.

$$\begin{cases} \text{قطر بزرگ: } AA' = ۲a \\ \text{قطرکوچک: } BB' = ۲b \\ \text{فاصلهٔ‌کانونی: } FF' = ۲c \end{cases} \Rightarrow a^۲ = b^۲ + c^۲$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا رابطهٔ مساحت مثلث BFB' را می‌نویسیم تا ببینیم که به چه چیزهایی نیاز داریم:

$$\begin{cases} BB' = ۲b \\ OF = c \end{cases} \Rightarrow S_{BFB'} = \frac{(۲b)(c)}{۲} = bc \quad (*)$$

پس به b و c نیاز داریم.

گام دوم: از اطلاعات مفروض مسئله برمی‌آید که $۲a = ۱۲$ و $۲b = ۴$ است، پس داریم:

$$a = ۶, b = ۲$$

حال طبق رابطهٔ اصلی و معروف بیضی c را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲} ۳۶ = ۴ + c^۲ \Rightarrow c = ۴\sqrt{۲}$$

و طبق رابطهٔ (*) مساحت مثلث موردنظر برابر $۸\sqrt{۲}$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ وضعیت نسبی دو دایرهٔ $C: x^۲+y^۲+۶x+۸y=۰$ و $C': x^۲+y^۲-۴x+۶y+۱۲=۰$ کدام است؟

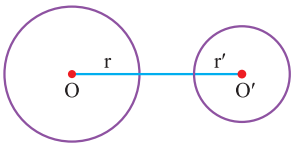
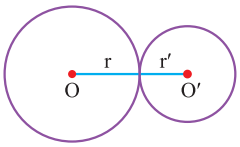
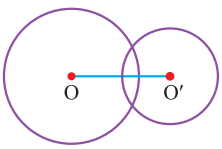
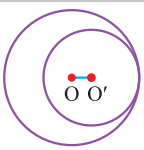
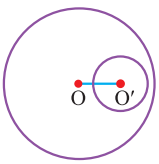
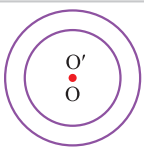
۱) متقاطع ۲) مماس درون ۳) مماس بیرون ۴) متخارج

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۶ ـ صفحهٔ ۱۴۲ ـ تمرین ۹

درس Box

وضعیت دو دایره نسبت به هم:

	وضعیت دو دایره	رابطهٔ بین شعاع‌ها و $\overbrace{OO'=d}^{\text{خط‌المرکزین}}$	شکل
۱	متخارج	$d>r+r'$	
۲	مماس برون	$d=r+r'$	
۳	متقاطع	$\lvert r-r'\rvert<d<r+r'$	
۴	مماس درون	$d=\lvert r-r'\rvert$	
۵	متداخل	$d<\lvert r-r'\rvert$	
۶	هم‌مرکز	$d=۰$	

نکته معادلهٔ $x^۲+y^۲+ax+by=c$ معادلهٔ گستردهٔ یک دایره است که آن را می‌توانیم به صورت زیر استاندارد کنیم:

$$(x+\frac{a}{۲})^۲+(y+\frac{b}{۲})^۲=c+\frac{a^۲+b^۲}{۴}=\frac{a^۲+b^۲+۴c}{۴}$$

که در آن $O(-\frac{a}{۲},-\frac{b}{۲})$ مرکز دایره و $R=\frac{\sqrt{a^۲+b^۲+۴c}}{۲}$ شعاع آن است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا مرکز و شعاع‌های دو دایره را به دست می‌آوریم:

$$C:\ (x+۳)^۲+(y+۴)^۲=۲۵ \Rightarrow R=۵,\ O(-۳,-۴)$$

$$C':\ (x-۲)^۲+(y+۳)^۲=۱ \Rightarrow R'=۱,\ O'(۲,-۳)$$

گام دوم: حالا طول خط‌المرکزین را به دست می‌آوریم:

$$OO'=\sqrt{(۲-(-۳))^۲+(-۳-(-۴))^۲}=\sqrt{۵^۲+۱^۲}=\sqrt{۲۶}$$

حالا چون OO' در بازهٔ $(\lvert R-R'\rvert, R+R')$ قرار می‌گیرد، نتیجه می‌گیریم که دو دایره متقاطع هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸ کانون‌های یک بیضی نقاط $(-۴,۳)$ و $(-۵,۲)$ هستند و خروج از مرکز آن $\frac{۱}{۲}$ است. طول قطر کوچک این بیضی کدام است؟

$e = \frac{c}{a}$

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

مشاوره این سؤال شبیه‌سازی یکی از سؤالات کنکور اردیبهشت ۱۴۰۲ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۶ ـ صفحهٔ ۱۳۲ ـ تمرین ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فاصلهٔ دو کانون بیضی را چه مایل باشد، چه قائم یا افقی باشد، فاصلهٔ کانونی می‌نامیم و برابر $۲c$ قرار می‌دهیم:

$$F(۳,-۴), F'(-۵,۲)$$

$$\Rightarrow FF' = \sqrt{(۳-(-۵))^۲ + (-۴-۲)^۲} = \sqrt{۸^۲ + ۶^۲} = ۱۰$$

$$\xrightarrow{۲c=FF'} c = ۵$$

گام دوم: خروج از مرکز بیضی هم که نسبت $\frac{c}{a}$ است، پس داریم:

$$\frac{c}{a} = \frac{۵}{a} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow a = ۱۰$$

گام سوم: مقدار b را حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲} ۱۰۰ = b^۲ + ۲۵ \Rightarrow b^۲ = ۷۵ \Rightarrow b = ۵\sqrt{۳}$$

طول قطر کوچک برابر $۲b = ۱۰\sqrt{۳}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹ طول وتری از دایرهٔ C به معادلهٔ $x^۲+y^۲+ax-y=۱$ که روی خط d به معادلهٔ $x+y=a$ واقع است، برابر ۲ است. کم‌ترین فاصلهٔ نقاط روی خط d از مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۱۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

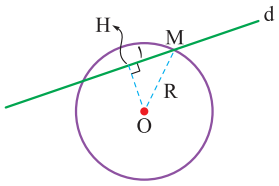
زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۶ ـ صفحهٔ ۱۳۹ ـ کار در کلاس ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا مرکز و شعاع دایرهٔ C را پیدا می‌کنیم:

$$C:\ (x+\frac{a}{۲})^۲+(y-\frac{۱}{۲})^۲=\frac{a^۲+۵}{۴}\ \Rightarrow\ O(-\frac{a}{۲},\frac{۱}{۲}),\ R=\frac{\sqrt{a^۲+۵}}{۲}$$

گام دوم: وضعیت قرارگیری خط d و دایرهٔ C مطابق شکل زیر است:



و طبق رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$OH^۲+۱^۲=R^۲\ \Rightarrow\ OH^۲=\frac{a^۲+۱}{۴}\qquad (*)$$

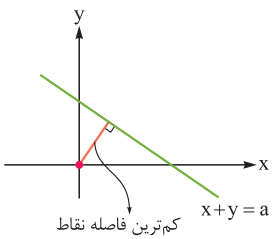
گام سوم: طول OH را که فاصلهٔ مرکز دایره از خط d است، به دست می‌آوریم:

$$OH=\frac{|-\frac{a}{۲}+\frac{۱}{۲}-a|}{\sqrt{۲}}=\frac{|۱-۳a|}{۲\sqrt{۲}}$$

و طبق رابطهٔ (*) داریم:

$$\frac{(۱-۳a)^۲}{۸}=\frac{a^۲+۱}{۴}\ \Rightarrow\ ۹a^۲-۶a+۱=۲a^۲+۲\ \Rightarrow\ ۷a^۲-۶a-۱=(a-۱)(۷a+۱)=۰\ \Rightarrow\ a=۱,\ a=-\frac{۱}{۷}$$

گام چهارم: کم‌ترین فاصلهٔ نقاط روی خط $x+y=a$ از مبدأ مختصات، فاصلهٔ مبدأ مختصات از این خط و برابر $\frac{|a|}{\sqrt{۲}}$ است که به ازای $a=-\frac{۱}{۷}$ کم‌ترین مقدار خود را دارد و برابر $\frac{۱}{۷\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۱۴}$ است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۰ تابع $f(x)=\begin{cases}2 & ; \ x\le 0\\ -\frac{1}{2}x+2 & ; \ x>0\end{cases}$ را در نظر بگیرید. قسمتی از نمودار تابع $|f|$ را که بین دو خط $x=-4$ و $x=4$ قرار دارد، حول محور x دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از این دوران، چند برابر π است؟

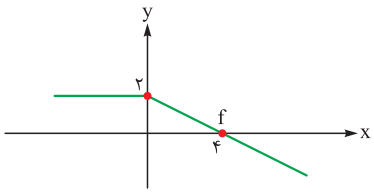
۱) ۲۱ ۲) $21\frac{1}{3}$ ۳) $21\frac{2}{3}$ ۴) ۲۲

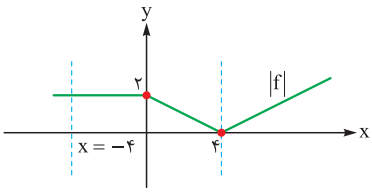
پاسخ: گزینهٔ (۲)

زیرمبحث: ریاضی دوازدهم ـ فصل ۶ ـ صفحهٔ ۱۲۵ ـ کار در کلاس ۲

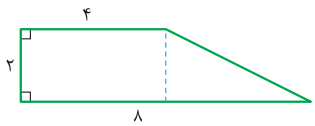
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا نمودار تابع f و سپس نمودار تابع $|f|$ را رسم می‌کنیم:

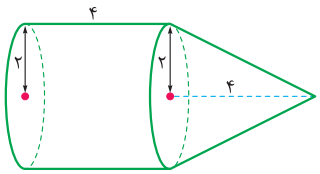




گام دوم: پس بخشی از نمودار تابع $|f|$ که بین دو خط $x=-4$ و $x=4$ قرار دارد، ذوزنقهٔ شکل زیر است:



که اگر حول قاعدهٔ بزرگ آن (که روی محور x است) دوران دهیم، یک استوانه و یک مخروط ایجاد می‌شود:



$$\begin{cases}\text{حجم استوانه} = \pi(2)^2(4)=16\pi\\ \text{حجم مخروط} = \frac{1}{3}\pi(2)^2(4)=\frac{16\pi}{3}\end{cases}$$

پس حجم شکل حاصل $16\pi+\frac{16\pi}{3}=\frac{64\pi}{3}$ است که $21\frac{1}{3}$ برابر عدد π است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir