



آزمون جامع (جمع بندی دوازدهم) آلفا

دفترچه شماره (۱)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۱/۲۶

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخنامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۱. از خودلقاحی گیاهی با ژنوتیپ تشکیل $\frac{ABC}{abc}$ کدام یک از یاخته‌های زیر غیرمحمتمل است؟ (در صورتی که احتمال وقوع کراسینگ اور فقط در حلقه سوم گل و بین دگره‌های (A و B) و (a و b) وجود داشته باشد).

(۱) گرده نارس با ژنوتیپ abc

(۲) تخم اصلی با ژنوتیپ AABbCc

(۳) دوهسته‌ای با ژنوتیپ AABbCC

(۴) تخم ضمیمه با ژنوتیپ AaaBbbccc

۲. در یک یاخته بدن انسان، دو ژن غیر مجاور می‌تواند به دنبال وقوع جهش‌هایی بزرگ در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند. چند مورد در خصوص تنها برخی از این جهش‌های مذکور، غیرممکن است؟

الف: سبب بروز نوعی مرگ تصادفی در یاخته می‌شود. ب: با مبادله قطعاتی بین فام‌تن‌های هم‌تا رخ می‌دهد.

ج: ایجاد فام‌تنی بدون سانترومر را به همراه دارد. د: در نتیجه یک شکست در طول فام‌تن صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳. با توجه به مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی، کدام مورد در خصوص فرایندهایی که طی تجزیه گلوکز رخ می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

(۱) تنها در یکی از آن‌ها، ساخت یک نوع حمل‌کننده الکترون قابل مشاهده است.

(۲) در همه آن‌ها، تشکیل مولکول ATP در سطح پیش ماده قابل مشاهده است.

(۳) تنها در یکی از آن‌ها، تعداد کربن ترکیب آغازگر و پایانی فرایند، برابر است.

(۴) در همه آن‌ها، مولکول کربن‌دی‌اکسید، فرآورده نوعی واکنش آنزیمی است.

۴. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به روند کلی تغییرات میزان جذب رنگیزه‌های مختلف در طول موج‌های نوری مرئی می‌توان بیان کرد که میزان جذب رنگیزه در طول موج‌های نانومتر، ابتدا افزایشی سپس کاهش می‌دهد.»

(۱) کاروتنوئید - ۴۰۰ تا ۴۵۰

(۲) سبزینه a - ۶۰۰ تا ۷۰۰

(۳) سبزینه b - ۴۰۰ تا ۵۰۰

(۴) سبزینه b - ۶۰۰ تا ۶۵۰

۵. کدام مورد در خصوص تنفس نوری در گیاهان C_3 به درستی بیان شده است؟

(۱) از نظر تولید CO_2 ، با فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی تفاوت دارد.

(۲) از نظر مصرف اکسیژن با فرایند فتوسنتز در گیاهان C_4 تفاوت دارد.

(۳) از نظر نوع عملکرد آنزیم روبیسکو با فرایند چرخه کالوین شباهت دارد.

(۴) از نظر تولید ATP با مراحل تثبیت کربن در گیاهان CAM شباهت دارد.

۶. بخشی از بدن یک فرد بالغ که در جنینی RBC می‌سازد و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

(۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون

(۲) فاگوسیت شدن انگل‌های فعال

(۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی

(۴) ترشح عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز

۷. مطابق با کاربرد زیست‌فناوری در کشاورزی، کدام مورد درباره پنبه مقاوم به آفت A و غیرمقاوم به آفت B، درست است؟

(۱) پس از ورود آفت به غوزه گیاه B، این آفت دچار بافت مردگی می‌گردد.

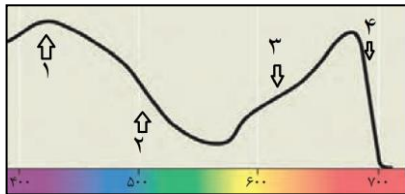
(۲) فرآورده ژن مقاومت در گیاه A، وارد لوله گوارش آفت گیاهی می‌شود.

(۳) ورود کرم آفت به B، سبب قرارگیری در معرض آفت کش می‌شود.

(۴) به‌منظور تولید A، برخی ژن‌ها از گیاه به باکتری منتقل می‌شود.

۸. کدام گزینه در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «با فرض اینکه زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲ زنجیره انتقال الکترون I و زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، زنجیره انتقال الکترون II نامیده شود، دریافت الکترون‌های پر انرژی توسط به دنبال»
- (۱) کوچکترین عضو II - انتقال مستقیم ذره الکترون به پذیرنده نهایی این ذره، امکان‌پذیر است.
 (۲) بزرگترین عضو I - انتقال الکترون‌ها به سمت لایه بیرونی غشای تیلاکوئید، مشاهده می‌شود.
 (۳) بزرگترین عضو II - خروج مستقیم الکترون، از مدار الکترونی در فتوسیستم ۱ رخ می‌دهد.
 (۴) کوچکترین عضو I - برخورد نور به بزرگترین فتوسیستم غشای تیلاکوئید، صورت می‌گیرد.
۹. چند مورد، در ارتباط با آغازی‌های مطرح شده در فصل ۶ زیست‌شناسی دوازدهم، به نادرستی بیان شده است؟

- الف: همه آن‌ها، دارای کلروپلاست نواری شکل هستند. ب: برخی از آن‌ها، منبع تأمین انرژی غیر خورشید دارند.
 ج: همه آن‌ها، جزء جانداران تک‌یاخته‌ای هستند. د: برخی از آن‌ها، یاخته‌ای با هسته پر منشعب دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۰. نمودار زیر مربوط به میزان فتوسنتز یک گیاه در طول موج‌های مختلف نور مرئی است. با توجه به شکل، کدام مورد مناسب است؟

- (۱) در محدوده «۲»، اکسیژن بیشتری توسط کاروتنوئیدها آزاد می‌گردد.
 (۲) در محدوده «۱»، با احتمال بیشتری الکترون از سبزینه b خارج می‌گردد.
 (۳) در محدوده «۳»، سبزینه‌های آنتن و مرکز واکنش، انرژی نور را جذب می‌کنند.
 (۴) در محدوده «۴»، سبزینه a و b بخشی از انرژی نور خورشید را دریافت خواهد کرد.
۱۱. کدام مورد درباره مراحل ژن‌درمانی، درست است؟

- (۱) ژنوم نو ترکیب را از ویروس خارج و در یاخته‌های مربوط به بدن، جاسازی می‌کنند.
 (۲) تزریق ویروس تغییر یافته به بدن فرد، منجر به تغییر یاخته‌های بدن آن فرد می‌شوند.
 (۳) قبل از جاسازی ژن در ژنوم ویروس، توانایی تکثیر آن را در آزمایشگاه افزایش می‌دهند.
 (۴) یاخته‌های بیمار، علاوه بر ژن پروتئین مورد نظر، ژن‌های ویروسی را نیز دریافت می‌کنند.
۱۲. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آزمایش‌هایی که توسط برای مطالعه روی ماده وراثتی یاخته انجام شد»

- (۱) واتسون و کریک - مدل ارائه شده برای نوکلئیک‌اسید دنا، با توجه به یافته‌های چارگاف نبود.
 (۲) چارگاف - دلیل برابری تعداد بازهای آلی آدنین و تیمین در یک مولکول دنا مشخص گردید.
 (۳) ویلکینز و فرانکلین - ابعاد مولکولی ساختار دئوکسی ریبونوکلئیک اسید، مشخص گردید.
 (۴) ایوری و همکارانش - در اولین آزمایش عامل انتقال صفات در باکتری‌ها، تعیین گردید.

۱۳. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که همانندسازی دنا به شکل رخ دهد، پس از قراردادن باکتری‌هایی با دنا معمولی در محیط کشت ^{15}N ، قطعاً نوار در لوله حاصل از سانتریفیوژ دناها با سرعت بالا تشکیل می‌شود.»

- (۱) حفاظتی - ۶۰ دقیقه - سه
 (۲) حفاظتی - ۸۰ دقیقه - دو
 (۳) غیر حفاظتی - ۴۰ دقیقه - دو
 (۴) نیمه حفاظتی - ۴۰ دقیقه - یک

۱۴. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ اسید نوکلئیک‌های موجود در میتوکندری‌های یک یاختهٔ پوششی فردی سالم را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) یک گروه هیدروکسیل مربوط به قند نوکلئوتید، در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نمی‌کند.
- (۲) یک اتم اکسیژن، در ساختار حلقهٔ ۵ ضلعی قند دئوکسی ریبوز نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود.
- (۳) یک پیوند شیمیایی، ارتباط بین نوعی مولکول قندی و باز آلی دو حلقه‌ای را برقرار می‌کند.
- (۴) یک نوکلئوتید به کمک پیوندهای اشتراکی به نوکلئوتیدهای مجاور خود متصل می‌گردد.

۱۵. در صورتی که استرپتوکوکوس نومونیا همانند اغلب پروکاریوت‌ها فرایند همانندسازی را انجام دهد؛ کدام مورد به تفاوت همانندسازی دناي خطی در لنفوسیت‌های B و این باکتری اشاره می‌کند؟

- (۱) با رسیدن آنزیم‌های هلیکاز به یکدیگر همانندسازی دنا، پایان می‌یابد.
- (۲) با شروع همانندسازی و باز شدن فامینه، هیستون‌ها از دنا جدا می‌شوند.
- (۳) اطلاعات وراثتی بدون هیچ کم‌وکاستی به یاخته‌های دختر، منتقل می‌شوند.
- (۴) آنزیم‌های هلیکاز یک جایگاه آغاز همانندسازی، همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

۱۶. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در هنگام ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از مولکول دنا،»

- (۱) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین یک دئوکسی‌ریبونوکلئوتید تیمین‌دار با دو نوع نوکلئوتید مشاهده می‌شود.
- (۲) آنزیم تشکیل‌دهندهٔ پیوندهای فسفودی‌استر با رنای رونویسی شده در جهت یکسانی، حرکت می‌کند.
- (۳) آنزیم رنابسپاراز، دو رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی ژن و رشتهٔ رنای در حال ساخت را احاطه می‌کند.
- (۴) پس از عبور رنابسپاراز از بخشی از رشتهٔ الگو، به تدریج مولکول دنا مارپیچی می‌شود.

۱۷. در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای پیک دچار تغییراتی می‌شود. کدام مورد دربارهٔ یکی از این تغییرات که در آن طول رنای پیک کم می‌شود، درست است؟

- (۱) فقط بعد از پایان رونویسی انجام می‌شود.
 - (۲) فقط با جدا شدن میانه‌های بین بیانه‌ها است.
 - (۳) فقط در یکی از سه بخش اصلی یاخته است.
 - (۴) فقط با فعالیت آنزیم‌های نوکلئازی است.
۱۸. در انسان، در فرایند تولید هورمون اکسی‌توسین در بعضی از یاخته‌های درون ریز، کدام اتفاق قابل مشاهده است؟

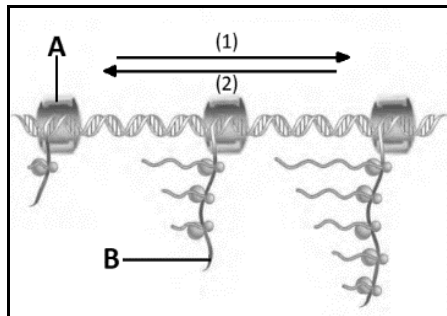
- (۱) همزمان با اولین جابه‌جایی رناتن، اولین tRNA متصل به آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود.
- (۲) پس از آن که ساختار رناتن کامل می‌شود، برای اولین بار ورود tRNA به رناتن صورت خواهد گرفت.
- (۳) همزمان با تولید آخرین مولکول آب، tRNA مربوط به آمینواسید یکی مانده به آخر، از رناتن خارج می‌شود.
- (۴) با تجزیهٔ پیوند بین آخرین tRNA وارد شده به رناتن و آمینواسید، پادرمزهٔ مکمل رمزهٔ پایان وارد رناتن می‌شود.

۱۹. کدام مورد ویژگی مشترک رفتارهای شرطی شدن مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی «۳» است؟

- (۱) در زمان بروز آن، جانور با انجام فعالیت مشخصی به صورت شرطی درآمده است.
- (۲) به‌صورت عمدی در اثر مشاهده پیامد انجام یک رفتار در وضعیت مشابه نمود پیدا می‌کند.
- (۳) با اقدام به انجام آن میزان پاسخ‌های جانور به نوعی محرک کاهش یافته و یا متوقف می‌گردد.
- (۴) با تغییر رفتار جانور نسبت به‌نوعی محرک در اثر به‌وجود آمدن شرایط جدید محیطی همراه است.

۲۰. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در شکل زیر که طرحی از تجمع رناتن‌ها در رنای پیک (mRNA) در حال رونویسی را نشان می‌دهند، رونویسی در جهت در حال انجام است و در رابطه با آن می‌توان گفت «.....»



- (۱) (۲) - در مولکول دنا، تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر است.
- (۲) (۱) - رشته پلی‌نوکلئوتیدی B توانایی اتصال به برخی رنای‌های کوچک را نخواهد داشت.
- (۳) (۱) - مولکول A، می‌تواند آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) پروکاریوتی یا رنابسپاراز ۲ باشد.
- (۴) (۲) - هر رناتن متصل به رنای پیک طویل‌تر، زودتر از سایر رناتن‌ها فعالیت خود را آغاز کرده است.

۲۱. کدام مورد درباره رفتار دگرخواهی در دم عصایی meerkat درست است؟

- (۱) همانند پرند‌های یاریگر، با صرف هزینه و کاهش احتمال جفت‌یابی همراه است.
 - (۲) برخلاف خفاش‌های خون‌آشام، نسبت به جانورانی با توالی ژنومی مشابه انجام می‌شود.
 - (۳) همانند زنبورهای عسل کارگر، جانور دگرخواه فاقد توانایی انتقال اطلاعات ژنی خود به نسل بعد است.
 - (۴) برخلاف پرند‌های یاریگر، رفتاری سازگارکننده را بروز می‌دهند که تحت اثر انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.
۲۲. با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌شود. با توجه به اینکه صفات چندجایگاهی رخ‌نمود پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی آن‌ها به صورت زنگوله است، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه ذرت‌هایی که فقط دارند، می‌توانند در زمان آمیزش با ذرت کاملاً قرمز (ماده)»

- (۱) یک جایگاه ژنی ناخالص - یاخته‌های رویشی با ژنوتیپ مشابه با گامت ماده ایجاد کنند.
- (۲) دو جایگاه ژنی ناخالص - یاخته‌های آندوسپرم که تنها واجد دگره بارز می‌باشند، ایجاد کنند.
- (۳) یک جایگاه ژنی نهفته - یاخته‌های هاپلوئید با دو دگره بارز در سیتوپلاسم لوله‌گرده ایجاد کنند.
- (۴) دو جایگاه ژنی خالص بارز - یاخته‌های زایشی با ژنوتیپ مشابه گامت‌های آستانه طیف ایجاد کنند.

۲۳. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«فقط در یک مرحله از مراحل مهندسی ژنتیک که طی آن از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌گردد،»

- (۱) تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر توسط آنزیم قابل مشاهده می‌باشد.
- (۲) تغییری در توالی نوکلئوتیدی نوعی مولکول دنا ایجاد می‌شود.
- (۳) فعالیت رنابسپاراز در یاخته میزبان قابل مشاهده است.
- (۴) ساختار یکپارچه غشای یاخته‌ای از بین می‌رود.

۲۴. گیاهان نهان‌دانه‌ای که در یاخته‌های میانبرگ خود واجد آنزیم ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز-اکسیژناز هستند، چند مشخصه زیر را دارند؟

الف: همه آن‌ها، با افزایش دمای شدید، روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند.

ب: فقط بعضی از آن‌ها، در ساختار برگ خود دارای میانبرگ اسفنجی هستند.

ج: فقط بعضی از آن‌ها، اسید چهارکربنی را از طریق پلاسمودسم جابه‌جا می‌کنند.

د: همه آن‌ها، در یاخته‌های غلاف آوندی خود، نوعی ترکیب چهارکربنی مصرف می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵. درباره مرحله‌ای از چرخه کالوین یک یاخته نگهبان روزنه که طی آن، پیوند بین گروه فسفات و اتم کربن نوعی ماده آلی شکسته می‌شود، کدام مشخصه به‌طور حتم صادق است؟

(۱) طی تغییر در نوعی ماده آلی، واکنش کاهشی صورت می‌گیرد.

(۴) سطح انرژی پیش‌ماده واکنش نسبت به فرآورده آن پایین‌تر است.

(۳) به کمک نوعی آنزیم، تعداد اتم کربن نوعی پیش‌ماده تغییر می‌کند.

(۴) مونوساکاریدی ایجاد می‌شود که از یک سمت به گروه فسفات متصل است.

۲۶. در طی تخمیر الکلی و لاکتیکی، با مصرف NADH به ترتیب از مصرف مواد A و B، ترکیبات شیمیایی C و D تولید می‌شوند. براساس واکنش‌های کتاب درسی، کدام عبارت زیر مشخصه درستی را بیان می‌کند؟

(۱) ماده A همانند B، دارای تعداد کربن‌های یکسانی با بنیان استیل هستند.

(۲) ماده C همانند D، به نوعی بر عملکرد یاخته‌های عصبی تأثیرگذار می‌باشند.

(۳) ماده B برخلاف C، طی شرایطی امکان عبور از غشای فسفولیپیدی را کیزه را دارد.

(۴) ماده D برخلاف A، توسط کاتالیزورهای زیستی از تغییر محصول نهایی قندکافت ایجاد می‌شود.

۲۷. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، می‌تواند به نوعی وجه گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی محسوب شود.»

الف: شکل‌گیری نوعی جدایی تولیدمثلی در بین افراد مختلف - تفاوت

ب: ایجاد گامت‌های متفاوت با گامت‌های طبیعی والدی - شباهت

ج: تغییر گونه تعداد اندکی از افراد جمعیت اولیه - شباهت

د: رخ دادن در جمعیت‌های فاقد تعادل ژنی - تفاوت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به کاربردهای مهندسی پروتئین، یکی از وجوه اینترفرون حاصل از مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین این است که»

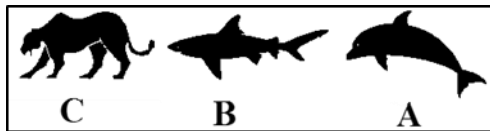
(۱) شباهت - هر دو پروتئین شکل سه‌بعدی متفاوتی با پروتئین طبیعی دارند.

(۲) تمایز - یکی از آن‌ها، توسط آنزیم‌های یاخته پروکاریوتی ساخته شده است.

(۳) شباهت - هر دو، خاصیت آنزیمی متفاوتی نسبت به پروتئین‌های طبیعی دارند.

(۴) تمایز - یکی از آن‌ها، دارای چندین پیوند نادرست در ساختار اول خود می‌باشد.

۲۹. با توجه به شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- (۱) خویشاوندی A با B بیشتر از A با C است.
 (۲) ساختار تنفسی B با A متفاوت است.
 (۳) جانور B با جانور C فاقد خویشاوندی است.
 (۴) اندام حرکتی جلویی A و C، غیر همتا هستند.
 ۳۰. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (چلیپایی شدن را در نظر بگیرید).

- «در یک جمعیت کوچک، عوامل برهم زنده تعادل که در گونه‌زایی دگرمیهنی نیز نقش دارند»
 (۱) همه - بر ژنوتیپ گامت‌های سازنده نسل بعد تأثیرگذار هستند.
 (۲) فقط بعضی از - بدون ایجاد دگره جدید، تنوع را افزایش می‌دهند.
 (۳) همه - به سرعت بر روی فراوانی فنوتیپ‌ها در جمعیت مؤثر هستند.
 (۴) فقط بعضی از - باعث تغییر در میزان فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها می‌شوند.

۳۱. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با تنظیم بیان ژن مطرح شده در کتاب درسی در مورد باکتری اشرشیاکلاهی، در هر زمان قند به‌طور حتم»

- (۱) عدم حضور - لاکتوز در محیط - میزان تمایل پروتئین مهارکننده به بخشی از نوکلئیک‌اسید دنا افزایش می‌یابد.
 (۲) حضور - لاکتوز در یاخته - با تغییر شکل سه‌بعدی مهارکننده، حرکت رنابسپاراز روی ژن اپراتور صورت می‌گیرد.
 (۳) عدم حضور - مالتوز در یاخته - رنابسپاراز از ژن‌های سازنده نوعی آنزیم برای تجزیه نوعی قند، رونویسی نمی‌کند.
 (۴) حضور - گلوکز و لاکتوز در محیط - رنابسپاراز برای رونویسی از ژن‌های سازنده لاکتاز، روی راه‌انداز قرار نمی‌گیرد.

۳۲. چند مورد، در ارتباط با نظام جفت‌گیری طاووس نر برخلاف نظام جفت‌گیری قمری خانگی، نادرست است؟

- الف: هر دو والد، هزینه پرورش زاده‌ها را می‌پردازد.
 ب: جانور نر جهت تولد نوزاد به ماده کمک می‌کند.
 ج: جانور ماده در انتخاب جفت، سهم بیشتری دارد.
 د: جهت تولیدمثل موفق، هر دو والد فعالیت می‌کنند.
 (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۳۳. شخصی دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل بررسی می‌کند. بررسی‌های این شخص بر روی مادر خالص از بابت

همه بیماری‌ها صورت می‌گیرد. با فرض اینکه شخص پی‌ببرد تنها یکی از والدین (بدون اطلاع دقیق) بیمار است، طبق بررسی‌های آن، در شرایط معمول و طبیعی، تولد کدام فرزند برای همه حالات ممکن است؟

- (۱) دختر بیمار
 (۲) پسر سالم و خالص
 (۳) پسر بیمار
 (۴) دختر سالم و ناخالص

۳۴. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با سطوح ساختاری پروتئین حمل‌کننده گازهای تنفسی مطرح شده در فصل اول زیست‌شناسی «۳» می‌توان اظهار کرد هر سطح ساختاری که در آن مشاهده می‌شود نیز صورت می‌گیرد.»

- (۱) تشکیل پیوند اشتراکی - برهم‌کنش آبگریزی
 (۲) تشکیل پیوند هیدروژنی - ایجاد ساختار مارپیچ
 (۳) تاخوردگی بیشتر صفحات - تشکیل پیوند یونی
 (۴) آرایش زیرواحدها - تشکیل نوعی پیوند

۳۵. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست را در نوعی یاخته گیاهی زنده و فعال و دارای توانایی انجام فتوسنتز، در نظر بگیرید. به‌طور معمول، در ارتباط با هر زنجیره انتقال الکترون موجود در اندامکی که نسبت به دیگری است، می‌توان اظهار کرد»

- ۱) بزرگ‌تر - از طریق پمپ‌هایی، مقداری از سطح انرژی الکترون‌ها را می‌کاهند.
- ۲) کوچک‌تر - با اکسایش بزرگ‌ترین عضو زنجیره، نوعی اتم اکسیژن تشکیل می‌یابد.
- ۳) بزرگ‌تر - انرژی نوری گرفته شده توسط پروتئین‌ها، به کمک الکترون جابجا می‌کند.
- ۴) کوچک‌تر - در نهایت، بر میزان اسدیته فضای درونی (بستره) این اندامک، افزوده می‌شود.

۳۶. چند مورد در ارتباط با هر آنزیم موجود در بدن مرد ۲۰ ساله سالم، نا درست است؟

- الف: در دمای حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد، دارای عملکرد بهینه‌ای می‌باشد.
- ب: مقدار آن از شروع تا پایان هر واکنش موجود در بدن، کاسته نمی‌شود.
- ج: به تجزیه و شکستن پیوندهای مواد مختلف موجود در بدن می‌پردازد.
- د: برای عملکرد خود، به کوآنزیم‌هایی نظیر ویتامین‌ها نیازمند هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«(در) ساختار موجود در بدن فردی سالم و بالغ، می‌توان اظهار کرد»

- ۱) انسولین غیرفعال - تشکیل پیوند پپتیدی بین زنجیره C با B زودتر از زنجیره C با A است.
- ۲) انسولین فعال - دو زنجیره مجزا داشته و دارای سطح ساختاری چهارم پروتئین‌ها می‌باشد.
- ۳) انسولین غیرفعال - دو پیوند پپتیدی بین زنجیره‌های آمینواسیدی B و A دیده می‌شود.
- ۴) انسولین فعال - دو زنجیره بلند A و B از طریق بخش‌های میانی خود در پیوند هستند.

۳۸. مطابق اطلاعات فصل هشتم زیست‌شناسی «۳»، کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با موش ماده‌ای (مادر) که رفتار مراقب مادری را نشان می‌توان گفت»

- ۱) می‌دهد - بعد از یادگیری این رفتار را اصلاح می‌کند.
- ۲) نمی‌دهد - فرایند واری نوزادان را انجام نمی‌دهد.
- ۳) می‌دهد - ژن B در همه یاخته‌های مغز آن وجود دارد.
- ۴) نمی‌دهد - فاقد ژن B در یاخته‌های مغزی خود است.

۳۹. کدام مورد در ارتباط با همه جاندارانی که از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند، درست است؟

- ۱) منبع انرژی آن‌ها نور خورشید است.
- ۲) در ساختار غشای خود رنگیزه دارند.
- ۳) دارای اندامک‌های غشادار می‌باشند.
- ۴) از نوعی منبع الکترون استفاده می‌کنند.

۴۰. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر ژنوتیپ یاخته‌های پیکری در نوعی جانور با توانایی بکرزایی $\frac{ABC}{abc}$ به صورت باشد و کراسینگ‌اور بین دگره‌های (A,B) و (a,b) باشد، می‌توان انتظار داشت با فرض وقوع نوعی تولیدمثل تک‌والدی»

- ۱) بی‌مهره - تنوع زنبورهای نری که از گامت‌های نوترکیب ایجاد می‌شوند، نسبت به سایرین کمتر است.
- ۲) مهره‌دار - ممکن است جانوری ایجاد شود که از نظر ژنوتیپ با یاخته‌های والدی خود شباهت دارد.
- ۳) مهره‌دار - زاده‌هایی ایجاد شوند که در ژنوتیپ خود تنها دو دگره بارز یا دو دگره نهفته دارند.
- ۴) بی‌مهره - زاده‌هایی متولد شود که ژنوتیپ یاخته‌های آن‌ها به صورت abC یا ABC باشد.



آزمون جامع (جمع بندی دوازدهم) آلفا

دفترچه شماره (۲)

۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۱/۲۶

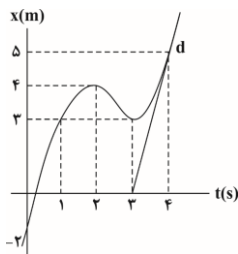
دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰
۲	شیمی	۳۰	۶۱	۹۰	۳۰

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

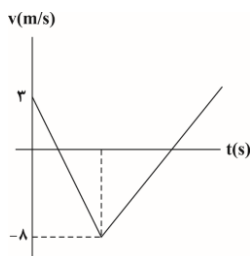
- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخنامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.



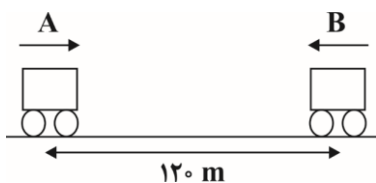
۴۱. نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت روبرو است. شتاب متوسط متحرک در دو ثانیه دوم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (خط d در $t = 4s$ بر نمودار مماس است.)

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۵



۴۲. نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل روبرو است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که بردار شتاب خلاف جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲/۵
- (۲) -۲/۵
- (۳) ۵
- (۴) -۵



۴۳. دو متحرک A و B با سرعت‌های ثابت v_A و $v_B = 4m/s$ به سمت هم در حال حرکت‌اند. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد متحرک A به مکان اولیه B برسد، نصف زمانی باشد که طول می‌کشد متحرک B به مکان اولیه A برسد، پس از چند ثانیه دو متحرک به هم می‌رسند؟

- (۱) ۵
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲/۵

۴۴. خودرویی با شتاب $4m/s^2$ از حال سکون به سمت مقصدی شروع به حرکت می‌کند. اگر این خودرو در $1s$ آخر حرکت خود به اندازه جابه‌جایی قبل از آن را طی کند، فاصله اولیه خودرو تا مقصد چند متر است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

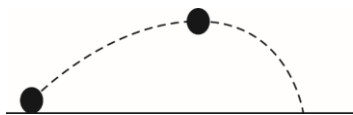
- (۱) ۱۲/۲۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۲۲/۵
- (۴) ۲۴/۵

۴۵. قطاری با سرعت ثابت v در حال حرکت است که یک واگن از آن جدا می‌شود و واگن پس از $30m$ متوقف می‌شود. فاصله قطار و واگن در لحظه توقف واگن چند متر است؟ (حرکت واگن پس از جدا شدن شتاب ثابت است.)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۶۰

محل محاسبات:

۴۶. در شکل روبه‌رو جرم توپ 12 kg است. اگر نیروی مقاومت هوا در نقطهٔ اوج 5 N باشد،



شتاب حرکت توپ در این لحظه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

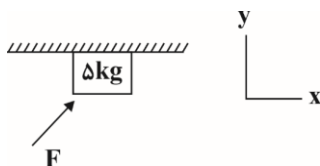
$\frac{65}{7}$ (۴)

$1/3$ (۳)

$\frac{65}{6}$ (۲)

$\frac{130}{3}$ (۱)

۴۷. مطابق شکل روبه‌رو نیروی $\vec{F} = 20\mathbf{i} + 90\mathbf{j}$ در SI به جعبه وارد می‌شود، اگر ضریب اصطکاک



جنبشی بین جعبه و سطح 0.2 باشد، شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

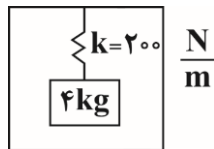
$1/5$ (۲)

$1/2$ (۱)

3 (۴)

$2/4$ (۳)

۴۸. در شکل روبه‌رو جعبهٔ آویزان از فنری درون آسانسور ساکن در حال تعادل است. اگر آسانسور با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ رو به پایین



شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی‌متر و چگونه تغییر می‌کند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

2 cm کاهش می‌یابد. (۲)

2 cm افزایش می‌یابد. (۱)

4 cm کاهش می‌یابد. (۴)

4 cm افزایش می‌یابد. (۳)

۴۹. شتاب گرانش در محل چرخش یک ماهواره $\frac{1}{9}$ شتاب گرانش در سطح زمین است. فاصلهٔ ماهواره از سطح زمین چند کیلومتر

است؟ $(R_e = 6400 \text{ km})$

9600 (۴)

12800 (۳)

3200 (۲)

6400 (۱)

۵۰. معادلهٔ تکانه - مکان متحرکی در SI به صورت $P = 4x - 3$ است. اگر متحرک در مدت 4 s از مکان $x_1 = 0$ به $x_2 = 4 \text{ m}$

برسد، نیروی خالص متوسط وارد بر متحرک در این مدت چند نیوتون است؟

8 (۴)

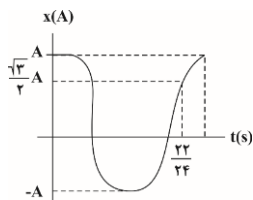
6 (۳)

4 (۲)

2 (۱)

محل محاسبات:

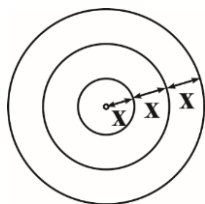
۵۱. شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان نوسانگری به صورت روبرو است. اگر بیشینه تندی نوسانگر $\frac{\pi m}{2} s$ باشد، بزرگی شتاب



متحرک در لحظه $t = \frac{22}{24} s$ در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) $\frac{11\sqrt{3}}{40}$
 (۲) $5\sqrt{3}$
 (۳) $6\sqrt{3}$
 (۴) $36\sqrt{3}$

۵۲. شکل روبرو جبهه‌های موج ایجاد شده در سطح تشت موجی را نشان می‌دهد. اگر بسامد چشمه موج ۱



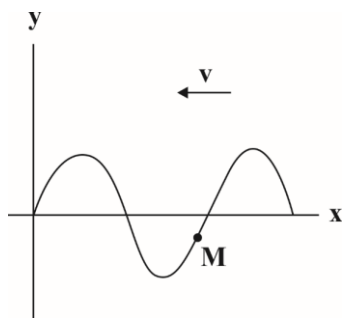
هرتز و فاصله چشمه از جبهه موج بزرگتر ۱۲ cm باشد، تندی انتشار موج روی سطح آب چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۰۴
 (۲) ۰/۰۲
 (۳) ۴
 (۴) ۲

۵۳. یک آونگ در حال حرکت هماهنگ ساده است و در هر دقیقه، ۶۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر طول آونگ را ۴ برابر کرده و جرم متصل به آن را دو برابر کنیم. آونگ در شرایط جدید در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- (۱) ۳۰
 (۲) ۴۵
 (۳) ۶۰
 (۴) ۹۰

۵۴. موج عرض در یک تار خلاف جهت محور X منتشر می‌شود. در لحظه نشان داده شده جهت نوسان ذره M و نوع حرکت آن



به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) در جهت محور y - تندشونده
 (۲) در جهت محور y - کندشونده
 (۳) خلاف جهت محور y - تندشونده
 (۴) خلاف جهت محور y - کندشونده

۵۵. در کدام وسیله یا پدیده‌های زیر از بازتاب موجی از سطوح کروی استفاده می‌شود؟

- (۱) سونار
 (۲) لیتوتریپسی
 (۳) سونوگرافی
 (۴) رادار دوپلری

محل محاسبات:

۵۶. شنونده‌ای بین دو چشمه صوتی با توان‌های $P_1 = 1600\text{ W}$ و $P_2 = 25\text{ W}$ به گونه‌ای قرار گرفته است که شدت صوتی که شنونده از دو منبع می‌شنود یکسان است. اگر فاصله دو چشمه از هم 18 m باشد، فاصله شخص از چشمه با توان کمتر چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

۱۲ (۴)

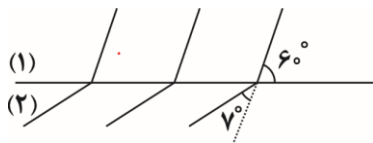
۱۶ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۷. جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط ۱ وارد محیط ۲ می‌شود. ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط

(۱) است؟ $(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 37^\circ = 0.6)$



(۱)

(۲)

 $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ (۲)

 $\frac{5}{8}$ (۴)

 $\frac{5}{6}$ (۱)

 $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (۳)

۵۸. الکترونی در اتم هیدروژن از تراز $n = 4$ به طور مستقیم به تراز $n' = 2$ گذار می‌کند. طول موج فوتون گسیلی تقریباً چند نانومتر است؟ $(E_R = 13.6\text{ eV}, hc = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm})$

۲۸۲/۲ (۴)

۲۸۶/۲ (۳)

۴۸۶/۲ (۲)

۴۸۲/۲ (۱)

۵۹. نیتونیم ${}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته‌ای تولید می‌شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α, β, α صورت می‌گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی‌ها عدد نوترونی هسته نهایی کدام است؟

۱۳۹ (۴)

۱۳۸ (۳)

۱۳۷ (۲)

۱۳۶ (۱)

۶۰. توان ورودی یک لیزر 50 W و بازده آن 10% درصد است. اگر طول موج لیزر 660 nm باشد در مدت یک دقیقه چه تعداد

فوتون از لیزر گسیل می‌شود؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s})$

 3×10^{18} (۴)

 10^{18} (۳)

 3×10^{17} (۲)

 10^{17} (۱)

محل محاسبات:

۶۱. با توجه به جدول زیر که برخی از ویژگی مخلوطها را با یکدیگر مقایسه کرده است، کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

سوسپانسیون	کلوئید	محلول	نوع مخلوط / ویژگی
نور را پخش می کند (C)	نور را عبور می دهد (B)	نور را عبور می دهد (A)	رفتار در برابر نور
ناهمگن (F)	ناهمگن (E)	همگن (D)	همگن بودن
ناپایدار (I)	ناپایدار (H)	پایدار (G)	پایداری
مولکولهای بزرگ (L)	توده های مولکولی (K)	واحدهای سازنده ماده (J)	ذره های سازنده

(۱) A همانند E و J برخلاف L درست است. (۲) I همانند D و برخلاف K نادرست است.

(۳) L همانند B و برخلاف A و C درست است. (۴) J و H برخلاف B و K نادرست است.

۶۲. جرم نیتروژن در مقداری اوره، برابر با جرم کربن در مقداری اتیلن گلیکول است. نسبت جرم این مقدار اوره به جرم این

نمونه از اتیلن گلیکول به ترتیب کدام است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۴۳ (۳) ۰/۶۳ (۴) ۰/۸۳

۶۳. در رابطه با فلزی دارای ۵ الکترون با عدد کوانتومی فرعی صفر، کدام گزینه درست است؟

(۱) افزودن مقداری کلسیم کلرید به نمونه خالص از کلرید این فلز، دمای ذوب حدود $587^{\circ}C$ پایین می آید.

(۲) این فلز یک کاهنده قوی بوده و معمولاً در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود و ترکیبهای آن دارای یون (+) است.

(۳) در واکنش این فلز با گاز کلر، جامد یونی سفیدرنگ به همراه نور و گرمای کمی تولید می شود.

(۴) کلرید این فلز در گستره دمایی بیشتری، نسبت به فلز مس به صورت مایع است.

۶۴. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ام.آر.آی (MRI) نمونه ای از کاربرد طیف سنجی در علم پزشکی است.

(۲) شناسایی برخی آلاینده های هواکره و برخی مولکولها در فضای بین ستاره ای، نمونه ای از کاربرد طیف سنجی فرسرخ هستند.

(۳) علاوه بر پرتوهای مرئی، دیگر پرتوها مانند فرسرخ و فرابنفش نیز با ماده، بر هم کنش دارند.

(۴) اساس شناسایی گروه های عاملی از یکدیگر گستره، معین و منحصر به فردی از پرتوهای فرابنفش است که هر کدام جذب می کنند.

محل محاسبات:

۶۵. با توجه به داده‌های جدول زیر که برای اسید HA در دمای 25°C ارائه شده است، نسبت درجه یونش به ثابت یونش اسید HA در همین دما کدام است؟

[HA] آغازی	[H ⁺]
10^{-12}	10^{-3}

۱۲۲/۵۴ (۴) ۲۴۵/۰۹ (۳) ۴۹۰/۱۹ (۲) ۹۸۰/۳۹ (۱)

۶۶. اسید با فرمول شیمیایی یک اسید به شمار می‌رود.

- (۱) هیدرویدیک - HI - ضعیف (۲) نیتریک - HNO_۳ - قوی
 (۳) هیدروبرومیک - HBr - قوی (۴) نیترو - HNO_۳ - ضعیف

۶۷. در یک آزمایش معین در دما و فشار ثابت، پنج فلز A، B، C، D و E رفتارهای زیر را نشان داده‌اند. براساس داده‌های مطرح شده، کدام گزینه مقایسه قدرت کاهندگی این پنج فلز را به درستی نشان می‌دهد؟

* فقط فلزهای B، C و D با محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.
 * با قرار دادن فلز A در محلول یون‌های E^{۲+}، فلز E رسوب می‌کند.

* محلول حاوی یون D⁺ را در ظرفی از جنس فلز B برخلاف ظرفی از جنس فلز C می‌توان نگهداری کرد.

- (۱) E < A < D < B < C (۲) A < E < C < D < B
 (۳) A < E < D < C < B (۴) E < A < B < D < C

۶۸. برای تهیه نوعی خاک رس، ۸۰۰ گرم از نمونه خاک (۱) و ۵۴۰ گرم از نمونه خاک (۲) را با هم مخلوط می‌کنیم. در مخلوط نهایی، نسبت جرم سیلسیم به مجموع درصد جرمی آب در دو نمونه اولیه کدام است؟ (Si = ۲۸, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)

ترکیبات دیگر	Fe _۲ O _۳	Na _۲ O	H _۲ O	Al _۲ O _۳	SiO _۲	ماده	
...	۱/۱۲	۲/۵	۱۷	۳۰	۴۵	درصد جرمی	نمونه خاک (۱)
...	۰/۹۶	۳/۷	۱۱	۲۵	۵۰	درصد جرمی	نمونه خاک (۲)

$\frac{۲۷}{۲}$ (۴) $\frac{۲۵}{۲}$ (۳) $\frac{۲۳}{۲}$ (۲) $\frac{۲۱}{۲}$ (۱)

محل محاسبات:

۶۹. در سلول گالوانی استاندارد (آلومینیم - آهن)، جرم تیغه کاتد سلول به میزان $4/48$ گرم طی 10 دقیقه افزایش می‌یابد، سرعت متوسط تغییر غلظت محلول نیم سلول آند، برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ کدام است؟ (حجم محلول هر دو نیم سلول برابر 8 لیتر است) ($\text{Fe} = 56, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66\text{V}$$

(۱) $6/6 \times 10^{-3}$ (۲) $2/2 \times 10^{-4}$ (۳) $6/6 \times 10^{-6}$ (۴) $2/2 \times 10^{-3}$

۷۰. کدام موارد داده‌شده، درست هستند؟

(آ) شناخت ویژگی‌های اسیدها و بازها، پس از شناخت ساختار آن‌ها امکان‌پذیر شد.

(ب) میزان رسانایی محلول همه اسیدها و بازها با یکدیگر یکسان نیست.

(پ) اساس مدل آرنیوس به وجود آمدن یون‌های H^+ یا H^- در محلول است.

(ت) براساس مدل آرنیوس می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول را براساس غلظت هیدرونیوم، مشخص کرد.

(ث) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را براساس یک مبنای علمی توصیف کرد.

(۱) آ - ب - ث (۲) آ - پ (۳) ب - ت - ث (۴) ب - ث

۷۱. $\text{pH} = 2.50$ گرم محلول HI با غلظت 256ppm کدام است؟ ($d = 1 \text{g.mL}^{-1}, I = 127, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/1$ (۲) $2/7$ (۳) $2/5$ (۴) $2/3$

۷۲. اگر آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید برابر با 690kJ.mol^{-1} باشد، برای تولید 40 گرم از آنیون‌های گازی طی فرایند

فروپاشی پتاسیم برمید، به انرژی حاصل از سوختن چند گرم پروپن لازم است؟ (آنتالپی سوختن پروپن -2070kJ.mol^{-1}

است.) ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) 7 (۲) 9 (۳) 11 (۴) 13

۷۳. کدام موارد از عبارت‌های زیر در مقایسه تیتانیم و فولاد زنگ نزن، نادرست است؟

(آ) چگالی فولاد برخلاف نقطه ذوب آن، از تیتانیم بیشتر است.

(ب) فولاد برخلاف تیتانیم در برابر سایش مقاومت بالایی دارد.

(پ) واکنش‌پذیری تیتانیم با ذره‌های موجود در آب دریا، همانند فولاد، متوسط است.

(ت) تیتانیم برخلاف فولاد در برابر خوردگی، مقاوم است.

(۱) آ - پ (۲) ب - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

محل محاسبات:

۷۴. علامت بار جزئی اتم مرکزی در کدام یک از گونه‌های زیر، با علامت بار جزئی اتم مرکزی در سایر گونه‌ها، متفاوت است؟

(۱) گوگرد تری‌اکسید (۲) کربونیل سولفید (۳) گوگرد دی‌فلوئورید (۴) آمونیاک

۷۵. در شهری، روزانه حدود یک میلیون خودرو تردد می‌کند. اگر هر خودرو به طور متوسط، روزانه ۱۵ کیلومتر مسافت طی

کند، به تقریب ماهانه چند تن آلاینده، مطابق جدول زیر وارد هواکره می‌شود و چند تن از آن‌ها، سهم مولکول‌های قطبی

است؟ (ترتیب اعداد گزینه‌ها، از راست به چپ بخوانید.)

آلاینده	میزان آلاینده به ازای مسافت یک کیلومتر (گرم)
CO	۶
C _x H _y	۱/۵
NO	۱

(۱) ۲۱۰ - ۲۵۵ (۲) ۱۰۵ - ۱۲۷/۵ (۳) ۱۰۵ - ۲۵۵ (۴) ۱۲۷/۵ - ۲۱۰

۷۶. در فرایند هال، به ازای تبادل $۷/۲۴۴ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون، چند لیتر گاز با چگالی $۰/۰۸ \text{ g.L}^{-۱}$ اطراف آند گرافیتی تولید

می‌شود و به ازای تبادل همین مقدار الکترون در نوعی سلول سوختی که از هیدرازین به عنوان سوخت استفاده می‌شود،

در مجموع چند مول گاز در سلول سوختی به دست می‌آید؟ (فراورده‌های سلول سوختی گاز نیتروژن و بخار آب است)

(O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-۱})

(۱) ۰/۶ - ۳۳۰ (۲) ۰/۹ - ۱۶۵ (۳) ۰/۹ - ۳۳۰ (۴) ۰/۶ - ۱۶۵

۷۷. کدام گزینه درست است؟

(۱) سبک‌ترین شبه فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، یک جامد کووالانسی بوده و در ساخت عدسی‌ها و منشورها کاربرد دارد.

(۲) میانگین آنتالپی پیوندهای اشتراکی الماس از سیلیسیم کمتر و از سیلیسیم کربید بیشتر است.

(۳) از واکنش فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته زمین با کربن در دما و فشار معین، عنصر اصلی سازنده سلول‌های

خورشیدی و کربن مونوکسید تولید می‌شود.

(۴) در دو نمونه مجزای یک سانتی‌متر مکعبی از گرافیت و الماس، تعداد اتم‌های کربن برابر است.

محل محاسبات:

۷۸. واکنش ۱۳۲ گرم بوتانویک اسید با متانول در شرایط استاندارد، به طور کامل انجام می‌شود. برای تهیه متانول مورد نیاز برای واکنش تولید استر، باید چند لیتر کربن مونوکسید را با مقدار کافی H_2 ، در همان شرایط وارد واکنش کنیم؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۳/۶ (۲) ۴۴/۸ (۳) ۱۱/۲ (۴) ۱۶/۸

۷۹. کدام موارد درست است؟

(آ) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر، با پیوند اشتراکی متصل است.

(ب) گشتاور دو قطبی کلروفرم ($CHCl_3$) بیشتر از مجموع گشتاور دوقطبی بوتان و کربن تتراکلرید است.

(پ) نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول آمونیاک، مشابه مولکول گوگرد تری‌اکسید است.

(ت) مواد TiO_2 ، Fe_2O_3 و دوده، رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

- (۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

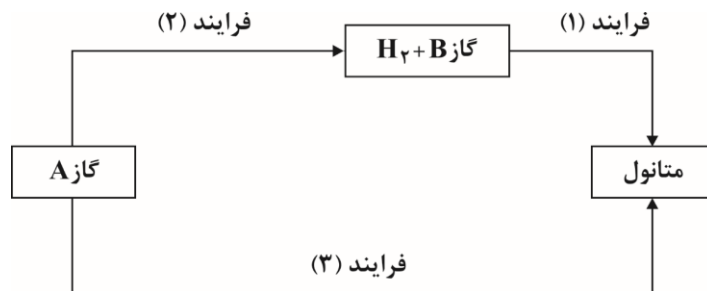
۸۰. در ظرف دربسته ۴ لیتری ۸۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص را وارد می‌کنیم. اگر با تجزیه ۶۰ درصد از کلسیم کربنات

خالص، تعادل $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ با ثابت تعادل $6 \times 10^{-6} mol.L^{-1}$ برقرار شود، مقدار درصد خلوص کلسیم

کربنات کدام است؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۸۱. شکل زیر، روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد. کدام موارد درباره آن به درستی ذکر شده است؟



(آ) دمای مناسب فرایند (۲)، نسبت به فرایند (۱) بالاتر است.

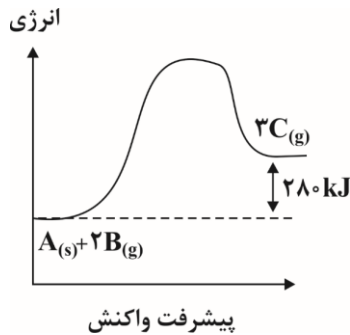
(ب) در فرایند (۳) گازی ناقطبی به کار می‌رود که در فرایند تقطیر جز به جز هوای مایع، بلافاصله پس از N_2 جدا می‌شود.

(پ) گاز B دارای گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است و بسیار سمی است.

(ت) در فرایند (۳) برخلاف فرایند (۱)، کاتالیزگر به کار می‌رود.

- (۱) آ - ب (۲) پ - ت (۳) آ - ت (۴) آ - پ

محل محاسبات:



۸۲. با توجه به نمودار زیر کدام موارد نادرست است؟

آ) آنتالپی واکنش از انرژی فعالسازی آن بزرگتر است.

ب) محتوای انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

پ) اگر این واکنش درون سیلندر با پیستون روان به تعادل برسد، با افزایش فشار در

دمای ثابت، شمار مول‌های C افزایش می‌یابد.

ت) آنتالپی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

- ۱) آ - پ ۲) پ - ت ۳) ب - پ ۴) ب - پ

۸۳. در کدام گزینه، مجموع عدد اکسایش اتم یا اتم‌های کربن با عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متان، بیشترین تفاوت را دارد؟

- ۱) کلروفرم ۲) متانول ۳) برومواتان ۴) کربن تتراکلرید

۸۴. کدام گزینه درست است؟

۱) واکنش‌هایی که در همه باتری‌های لیتیومی انجام می‌شود، از نوع واکنش یک طرفه هستند.

۲) روش‌هایی مانند رنگ کردن، قیراندود کردن و روکش دادن آهن، به طور کامل مانع از خوردگی آن می‌شوند.

۳) ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی و کنسرو استفاده می‌شود.

۴) پوشاندن سطح یک فلز با لایه ضخیمی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی، آبکاری نام دارد.

۸۵. در یک کارگاه آبکاری برای آبکاری هر قاشق مسی با فلز نقره، ۱۲ گرم نقره مصرف می‌شود. با فرض اینکه فرایند آبکاری

تنها ۶۰ درصد بازده دارد، با استفاده از $22/5$ کیلوگرم نقره، چند قاشق را می‌توان آبکاری کرد و در این فرایند چند مول

الکترون مبادله می‌شود؟ ($Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) $250 - 1875$ ۲) $125 - 1125$ ۳) $125 - 1875$ ۴) $250 - 1125$

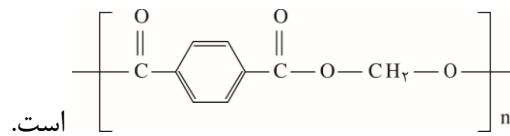
۸۶. برای خنثی کردن کامل ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 3/5$ ، چند گرم منیزیم هیدروکسید لازم

است؟ ($\log 3 = 0/5$) ($Mg = 24, Cl = 35/5, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) $15/75 \times 10^{-3}$ ۲) $13/5 \times 10^{-3}$ ۳) $43/5 \times 10^{-4}$ ۴) $11/5 \times 10^{-4}$

محل محاسبات:

۸۷. کدام گزینه در رابطه با پلیمر سازنده بطری آب به درستی ذکر شده است؟



- (۱) فرمول ساختاری آن به صورت n است.
- (۲) تنها یکی از مونومرهای سازنده آن را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام استخراج کرد.
- (۳) برای تولید یکی از مونومرهای آن که نوعی دی‌آلکانوییک اسید است، باید پارازایلن را با محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات واکنش داد.
- (۴) یکی از مونومرهای آن ترفتالیک اسید است که درصد جرمی کربن در آن حدوداً ۵۸ درصد است.

۸۸. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود.
- (۲) در تعادل‌های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
- (۳) واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.
- (۴) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شود.

۸۹. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی، نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل میان دو نیم سلول است.
- (۲) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه‌گیری شود.
- (۳) سلول‌های گالوانی می‌توانند به عنوان باتری، منبع تولید انرژی الکتریکی باشند.
- (۴) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که در تولید انرژی، کارایی را افزایش می‌دهد. اما در تغییر ردپای کربن دی‌اکسید مؤثر نیست.

۹۰. موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) سرعت واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون مطرح کرده است، با

توجه به موارد ذکر شده، کدام گزینه درست است؟

- (آ) بدون حضور کاتالیزگر: سرعت واکنش ناچیز
- (ب) ایجاد جرقه در مخلوط: سرعت واکنش انفجاری
- (پ) در حضور پودر روی: سرعت واکنش انفجاری
- (ت) در حضور توری پلاتینی: سرعت واکنش سریع

(۱) (آ) همانند (پ) درست است.

(۳) (ب) همانند (ت) درست است.

(۲) (ت) برخلاف (پ) نادرست است.

(۴) (پ) همانند (ت) نادرست است.

محل محاسبات:



آزمون جامع (جمع‌بندی دوازدهم) آلفا

دفترچه شماره (۳)

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۵/۰۱/۲۶

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۰

نکات مهم پیش از شروع آزمون:

- از پاسخ دادن به سوالات بدون مطالعه کامل صورت سؤال خودداری کنید.
- زمان را مدیریت کنید.
- لطفاً پس از پایان آزمون پاسخ‌نامه را بررسی نمایید.

هرگونه کپی برداری، بازنشر یا چاپ این فایل بدون کسب اجازه کتبی از ناشر ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

۹۱. اگر دامنه و برد تابع $y = 3f(x-2)$ به ترتیب $[-2, 2]$ و $[-3, 6]$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع $g(x) = f(\frac{x}{3} - 2) + 3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۲. اگر $f(x) = \log(\frac{2-x}{2+x})$ و $g(x) = \sqrt{x}$ باشند، دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

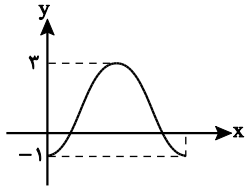
۹۳. باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای $P(x) = x^{10} + x^9 - 7x + 1$ بر $(x-1)^2$ برابر $ax + b$ است. مقدار $2a + b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۹۴. معادله $2\sin^2 x + m\sin x + 1 = 0$ روی بازه $[0, 2\pi]$ دارای ۳ ریشه متمایز است. حاصل ضرب مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۶ (۳) -۹ (۴) -۸

۹۵. نمودار تابع $f(x) = \cos 2x + a \cos^2 x + b$ در یک دوره تناوب آن در شکل زیر رسم شده است. اگر T دوره تناوب تابع f باشد،



مقدار $f(\frac{2T}{3})$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

محل محاسبات:

۹۶. اگر $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - ax}{x^2 + [-x^2] + b} = -\infty$ باشد، حدود $a + b$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 2)$ (۲) $(3, +\infty)$ (۳) $(-1, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 1)$

۹۷. اگر $f\left(\frac{x}{x+1}\right) = \frac{|x^2 - 1|}{x^2 + x + 2}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۹۸. اگر $f(x) = \sqrt{1+x^2}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(2h) - f'(0)}{h}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) وجود ندارد.

۹۹. زاویه بین دو نیم‌مماس رسم شده بر نمودار تابع $f(x) = |x^2 - x|$ در نقطه $x = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 90° (۳) 45° (۴) 60°

۱۰۰. در بین استوانه‌های محاط شده در یک نیم‌کره به شعاع ۲، بیشترین حجم کدام است؟

- (۱) $\frac{8\pi}{\sqrt{3}}$ (۲) $\frac{16\pi}{\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{8\pi}{3\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{16\pi}{3\sqrt{3}}$

محل محاسبات:

۱۰۱. اگر $f(x) = 3x^2 - 5x + 2$ و $g(x) = \sqrt{2x+1}$ باشند، اختلاف آهنگ تغییر متوسط تابع $y = (f \circ g)(x)$ نسبت به x در بازه $[0, 4]$ و

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $y = (g \circ f)(x)$ در $x = 1$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴)

۱۰۲. تابع $f(x) = (x^2 + ax + b)[- \cos \pi x]$ در بازه $(-\frac{1}{4}, 1)$ پیوسته و مشتق پذیر است. حاصل $-\frac{a}{b}$ کدام است؟

- ۴ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴)

۱۰۳. تابع f در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر است، هرگاه $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f^2(x) - 1}{x^2 - x} = \frac{-1}{5}$ باشد، حاصل مشتق تابع $y = x^4 f^2(x)$ در $x = 1$ کدام است؟

- ۱/۹ (۱) ۱/۹ (۲) ۰/۹۵ (۳) -۰/۹۵ (۴)

۱۰۴. تابع $f(x) = \begin{cases} x[\frac{x}{2}] & ; x \geq 3 \\ x^2 - 2x & ; x < 3 \end{cases}$ در بازه $(-1, 6)$ چند نقطه بحرانی دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۰۵. اگر نقطه $A(-1, 4)$ اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \frac{3x^2 + ax - b}{bx^2 - ax + 2}$ باشد، حاصل عبارت $b - 2a$ کدام است؟

- ۱۳ (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴)

محل محاسبات:

۱۰۶. فاصله نقطه ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = |2x + |x| + 1|$ در بازه $[-4, 1]$ از محور x ها کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷. بیضی به مرکز $O(-3, 5)$ در ناحیه دوم بر هر دو محور مختصات مماس است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $0/9$ (۲) $0/8$ (۳) $0/7$ (۴) $0/6$

۱۰۸. دایره‌هایی به مرکز $O(3, 2)$ با دایره $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 16 = 0$ مماس داخل هستند. اختلاف مساحت این دایره‌ها چند برابر

$\pi\sqrt{10}$ است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۵

۱۰۹. از بین نقاط روی دایره $x^2 + y^2 + 2x + y - 2 = 0$ ، نقطه‌ای با کدام طول بیشترین فاصله را از خط $3x - 2y + 6 = 0$ دارد؟

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

۱۱۰. در سه جعبه به ترتیب ۸، ۱۲ و ۶ مهره داریم که به ترتیب ۳، ۵ و ۲ تا از آن‌ها، قرمز هستند. اگر احتمال انتخاب هر جعبه،

متناسب با تعداد مهره‌های قرمز آن جعبه باشد و از یک جعبه به تصادف مهره‌ای خارج کرده باشیم، با کدام احتمال رنگ آن

قرمز است؟

- (۱) $\frac{23}{60}$ (۲) $\frac{91}{240}$ (۳) $\frac{47}{120}$ (۴) $\frac{93}{240}$

محل محاسبات:

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵



آزمون جامع (جمع‌بندی دوازدهم) آلفا

رشته تجربی دوازدهم

alphaschool.ir

مدرسه آنلاین کنکور



نام درس	مسئول درس	ناظر علمی - ویراستار	طراحان سوال
زیست شناسی	اشکان زرنندی رامین حاجی موسایی	ناظر علمی: اشکان زرنندی ویراستار: محمد اسلامی	جواد ابادرلو - محمد اسلامی محمد کریم آذرمی - رامین حاجی موسایی محمد مهدی روزبهانی
فیزیک	رضا خالو امیرعلی میری نیما نوروزی	ناظرین علمی: رضا خالو امیرعلی میری	امیرعلی میری
شیمی	مهدی جبرئیلی	ناظر علمی: سروش عبادی ویراستاران: محمد معروفی - مهدی طاهری	مهدی جبرئیلی - یاسین سلیمی بنی
ریاضی	معین کرمی محمد رضا میرجلیلی	ناظر علمی: محمد رضا میرجلیلی ویراستاران: مینا نظری - یاسمین میرزایی	عباس اشرفی - امیرحسین آجرلو میثم حمزه لویی - فاطمه کیانی ندا فرهختی - مهدی مرادی محمد رضا میرجلیلی

هانیه توکلیان نیاسری - محمد محمدیان
مدیر واحد آزمون
گروه فنی و تولید

تایپيست	مژگان حسن زاده
تایپيست	هاجر زارع - مهتا محمدی
صفحه بندی	مهتا محمدی

۱. پاسخ: گزینه ۴

مطابق فرض صورت سوال، کراسینگ‌اور تنها در بخش پرچم محتمل است. با در نظر گرفتن ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای $aabbcc$ ، ژنوتیپ گامت نر ABC است. در این گامت ممکن است کراسینگ‌اور بین دگره‌های $(B$ و $C)$ و $(b$ و $c)$ رخ دهد که خلاف فرض مسئله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گردهٔ نارس حاصل مستقیم میوز است. بدون وقوع کراسینگ اور ژنوتیپ مذکور برای گردهٔ نارس امکان پذیر است.
- (۲) با وقوع کراسینگ‌اور و آمیزش گامت نر با ژنوتیپ Abc و یاختهٔ تخم‌زا با ژنوتیپ ABC ، ایجاد یاختهٔ تخم اصلی مذکور امکان پذیر است.
- (۳) بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اور در حلقهٔ مادگی، ایجاد یاخته‌های دو هسته‌ای با ژنوتیپ‌های $AABBCC$ و $aabbcc$ امکان پذیر است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - سطح سوال: دشوار)

۲. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ب» غیر ممکن است. با وقوع جهش مضاعف شدن، واژگونی، جابجایی و جهش حذف با دو شکست، امکان قرارگیری دو ژن غیرمجاور در کنار یکدیگر وجود دارد.

بررسی همهٔ موارد:

- الف) جهش حذف اغلب به مرگ تصادفی یاخته می‌انجامد.
- ب) مبادله دو قطعه بین فام‌تن‌های هم‌تا کراسینگ اور است که جهش محسوب نمی‌شود (دقت کنید که در جهش مضاعف‌شدگی، قطعات مبادله نمی‌شود بلکه یک قطعه از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا خود می‌پیوندد).
- ج) مضاعف‌شدگی، جابجایی و حذف می‌توانند سبب تشکیل فام‌تنی بدون سانترومر شود (ناحیه‌ای که برداشته می‌شود می‌تواند حاوی سانترومر باشد که در این صورت فام‌تن بدون سانترومر ایجاد می‌گردد).
- د) جهش مضاعف‌شدگی، واژگونی و جابجایی با یک شکست می‌توانند سبب قرارگیری دو ژن غیرمجاور کنار یکدیگر باشند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - سطح سوال: دشوار)

۳. پاسخ: گزینه ۳

در طی تنفس هوازی، بخش‌هایی از تجزیهٔ گلوکز در فرایند گلیکولیز و اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس رخ می‌دهد. در چرخهٔ کربس به دلیل چرخه‌ای بودن فرایند، ترکیب آغازگر همان ترکیب پایانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گلیکولیز و اکسایش پیرووات یک نوع حامل الکترونی ساخته می‌شود.
- (۲) در اکسایش پیرووات مولکول ATP ساخته نمی‌شود.
- (۴) در گلیکولیز کربن‌دی‌اکسید آزاد نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - سطح سوال: متوسط)

۴. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل کتاب درسی، روند کلی تغییرات میزان جذب سبزینه b در طول موج‌های ۶۰۰ تا ۶۵۰ نانومتر ابتدا کاهشی سپس افزایشی است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: آسان)

۵. پاسخ: گزینه ۲

در تنفس نوری اکسیژن مصرف می‌شود ولی در فرایند فتوسنتز در گیاهان C_4 اکسیژن مصرف نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هم در فرایند تنفس نوری و هم در تنفس یاخته‌ای کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.
- (۳) نوع عملکرد روبیسکو در تنفس نوری اکسیژنازی و در چرخه کالوین از نوع کربوکسیلازی است.
- (۴) تنفس نوری و تثبیت کربن در گیاهان CAM از نظر عدم تولید ATP شباهت دارند نه تولید آن.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: متوسط)

۶. پاسخ: گزینه ۴

منظور صورت سوال، مغز استخوان است که هم در جنینی و هم بعد از آن به تولید گویچه‌های قرمز (RBC) پرداخته و از طرفی یاخته‌های بنیادی این بخش می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز پیدا کنند. مغز استخوان توانایی تولید اریتروپویتین ندارد.
نکته: هورمون اریتروپویتین از گروهی از یاخته‌های کبدی و کلیوی ترشح شده، و در تنظیم میزان خون‌سازی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد مربوط به خون است و مغز استخوان در خون‌سازی نقش مهمی دارد.
- (۲) این مورد مربوط به یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن است. یاخته‌های دستگاه ایمنی توسط مغز استخوان تولید می‌شوند.
- (۳) اختلال در فعالیت مغز استخوان می‌تواند موجب اختلال دستگاه ایمنی شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ + ترکیبی با فصل ۴ دهم - سطح سوال: متوسط)

۷. پاسخ: گزینه ۲

فراورده ژن مقاومت پیش سم است که در لوله گوارش حشره تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با ورود سم به لوله گوارش آفت، فرصت ورود به غوزه را از دست می‌دهد.
- (۳) برای از بین بردن آفت پس از ورود به درون غوزه گیاه پنبه، به دلیل اینکه تقریباً در معرض آفت (به آسانی) قرار نمی‌گیرد؛ پس سم‌پاشی‌های متعدد لازم است.
- (۴) در روند تولید گیاه مقاوم به آفت، انتقال ژن از گیاه به باکتری رخ نمی‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح سوال: متوسط)

۸. پاسخ: گزینه ۳

بزرگترین عضو II (آنزیم کاهنده $NADP^+$) الکترون‌ها را به صورت غیرمستقیم از فتوسیستم ۱ دریافت کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کوچکترین عضو II، الکترون‌های خود را به مولکولی منتقل می‌کند که سبب کاهش مولکول $NADP^+$ می‌شود.
- (۲) بزرگترین عضو I پمپ است و الکترون‌های خود را از فضای بین دو غشا دریافت می‌کند.
- (۴) بزرگترین فتوسیستم تیلاکوئید فتوسیستم ۱ است که بعد از کوچکترین اعضای I قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: دشوار)

۹. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد به نادرستی بیان شده است.

صورت سوال در ارتباط با اسپروژیر و اوگلنا (+ سایر جلبک‌ها) می‌باشد.

بررسی همه موارد:

الف) تنها اسپروژیر دارای کلروپلاست نواری است.

ب) هر دو جاندار دارای توانایی فتوسنتز هستند و می‌توانند از انرژی نور خورشید برای فتوسنتز استفاده نمایند. از طرفی برای عمل‌های غیرفتوسنتزی منابع غیر از نور خورشید نیز در این جانداران می‌تواند استفاده شود.

ج) اسپروژیر جاندار پریاخته‌ای است.

د) مطابق شکل‌های کتاب درسی، هیچ کدام از جانداران هسته منشعب ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: متوسط)

۱۰. پاسخ: گزینه ۳

سبزینه a موجود در آنتن و مرکز واکنش توانایی جذب انرژی نور را در محدوده مشخص شده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاروتنوئید اکسیژن آزاد نمی‌کند.

(۲) خارج شدن الکترون از رنگیزه فقط توسط رنگیزه a مرکز واکنش امکان‌پذیر است.

(۴) در محدوده ۴ فقط سبزینه a جذب انرژی نور را انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: متوسط)

۱۱. پاسخ: گزینه ۴

در ژن درمانی، ژنوم ویروس و ژنوم یاخته بیمار با یکدیگر ترکیب شده و یاخته‌های تغییر یافته به درون بدن بیمار وارد می‌شود. بنابراین یاخته‌های بیمار، علاوه بر ژن سالم پروتئین مورد نظر، ژن‌های ویروسی را نیز دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که در ژن درمانی، پس از جاسازی کردن ژن پروتئین مورد نظر در ژنوم ویروس، ژنوم ویروس را با ژنوم یاخته بیمار ادغام می‌کنند. بنابراین ژنوم نو ترکیب از ویروس خارج نمی‌شود، بلکه ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنوم دو یاخته با یکدیگر ادغام می‌شوند.

(۲) ویروس تغییر یافته به یاخته فرد بیمار که از بدن فرد خارج شده است، وارد می‌شود و ژنوم ویروس با ژنوم یاخته ترکیب شده و یاخته تغییر یافته ایجاد می‌شود. بنابراین ویروس تغییر یافته به یاخته‌های موجود در بدن فرد وارد نمی‌شوند.

(۳) قبل از جاسازی ژن در ژنوم ویروس، ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح سوال: متوسط)

۱۲. پاسخ: گزینه ۳

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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند. بنابراین مدل ارائه شده برای مولکول دنا، مطابق با یافته‌های چارگاف بود.

۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر است. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد اما خود چارگاف نتوانست دلیل این برابری را مشخص کند.

۴) در اولین آزمایش ایوری و همکارانش تنها نتیجه این بود که مادهٔ وراثتی قطعاً پروتئین نیست اما عامل انتقال صفات در باکتری مشخص نشد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۳. پاسخ: گزینه ۲

پس از گذشت ۸۰ دقیقه، چهار دور همانندسازی انجام می‌شود. در صورتی که یک دنا معمولی (حاوی ^{14}N) همانندسازی حفاظتی انجام دهد، پس از چهار دور همانندسازی، ۱۶ مولکول دنا حاصل می‌شود که فقط یکی از آنها در هر دو رشتهٔ خود ^{14}N دارد، این دنا در واقع همان دنا اولیه است که به صورت دست‌نخورده باقی مانده است. از آنجایی که در همانندسازی حفاظتی، دناهای جدید در هر دو رشتهٔ خود از نوکلئوتیدهای جدید تشکیل می‌شوند؛ ۱۵ دنا دیگر، در هر دو رشته ^{15}N دارند و چگالی آنها سنگین است. بنابراین، در این حالت یک نوار بسیار ضخیم پایین لوله و یک نوار نازک در بالای لوله مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که همانندسازی حفاظتی انجام شود، پس از گذشت ۶۰ دقیقه (سه دور همانندسازی)، ۸ مولکول دنا حاصل می‌شود که یکی از آنها (دنا اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده و در هر دو رشتهٔ خود دارای ^{14}N است. ولی ۷ مولکول دنا دیگر، در هر دو رشتهٔ خود از نوکلئوتیدهای جدید (^{15}N) تشکیل شده‌اند و چگالی سنگین دارند. بنابراین، یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌شود که مربوط به دنا اولیه است و یک نوار ضخیم دیگر در پایین لوله مشاهده می‌گردد که مربوط به ۷ دنا دیگر است.

۳) در همانندسازی غیر حفاظتی، هر کدام از دناهای جدید، هر دو نوکلئوتید جدید (^{15}N) و قدیم (^{14}N) را در هر دو رشتهٔ خود به صورت پراکنده دارند. بنابراین، اگر دنا اولیه که فقط ^{14}N دارد، ۴۰ دقیقه (دو دور) همانندسازی کند؛ از آن چهار مولکول دنا حاصل می‌شود که همگی نوکلئوتیدهای جدید و قدیم را به طور هم‌زمان در خود دارند. به همین دلیل، فقط یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود که نشان‌دهندهٔ دناهای دارای چگالی متوسط است.

۴) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، از هر دنا اولیه، دو دنا حاصل می‌شود که هر کدام از آنها، از یک رشتهٔ قدیمی و از یک رشتهٔ جدید ساخته شده‌اند. بنابراین، در صورت گذشت ۴۰ دقیقه (دو دور همانندسازی)، از یک دنا معمولی که در هر دو رشتهٔ خود ^{14}N دارد، ۴ مولکول دنا تشکیل می‌شود که دو تای آنها در یک رشته جدید (دارای ^{15}N) و در یک رشتهٔ دیگر قدیمی (دارای ^{14}N) هستند. در حالی که دو دنا دیگر، در هر دو رشتهٔ خود از نوکلئوتیدهای جدید (^{15}N) ساخته شده‌اند. پس در این صورت، یک نوار در پایین لوله (مربوط به دناهای سنگین) و یک نوار در وسط لوله (مربوط به دناهای دارای چگالی متوسط) تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۴. پاسخ: گزینه ۳

انواع نوکلئیک‌اسیدهایی که در راکیزه (میتوکندری) وجود دارند عبارت‌اند از: دنا حلقوی و رنا. همهٔ نوکلئیک‌اسیدها از واحدهای تکرار شوندهٔ نوکلئوتید تشکیل شده‌اند. در نوکلئوتیدها، بین قند و باز آلی نیتروژن دار، پیوند کووالانسی برقرار است. در صورتی که باز آلی پورینی باشد، دو حلقه‌ای می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئوتیدها از طریق گروه هیدروکسیل موجود در قند خود می‌توانند با نوکلئوتید قبلی پیوند فسفودی‌استر برقرار کنند. در دناى حلقوی، همه نوکلئوتیدها در دو طرف خود در پیوند فسفودی‌استری شرکت می‌کنند. به همین دلیل، هیچ هیدروکسیل آزادی در دناى حلقوی وجود ندارد و همگی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده‌اند. ولی در رنا، نوکلئوتید موجود در یکی از دو انتهای آن، هیدروکسیل آزاد دارد.

۲) دقت کنید که فقط قند موجود در دنا، دئوکسی‌ریبوز است ولی رنا، فاقد دئوکسی‌ریبوز است و ریبوز دارد. هم در ریبوز و هم در دئوکسی‌ریبوز حلقه ۵ ضلعی حاوی یک اتم اکسیژن در ساختار خود دارند.

۴) در دنا، هر نوکلئوتید از طریق دو پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی)، به دو نوکلئوتید در طرفین خود متصل شده‌است. ولی در رنا، نوکلئوتید اول و آخر فقط از طریق پیوند فسفودی‌استر فقط به یک نوکلئوتید مجاور خود متصل شده‌اند؛ نه نوکلئوتیدها.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۵. پاسخ: گزینه ۴

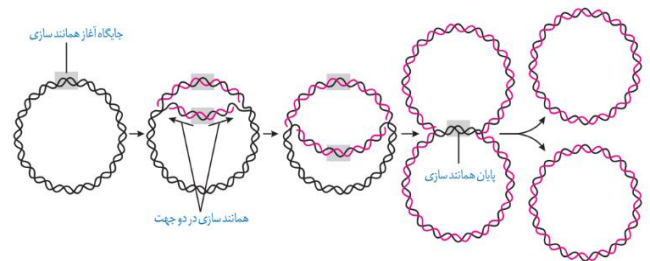
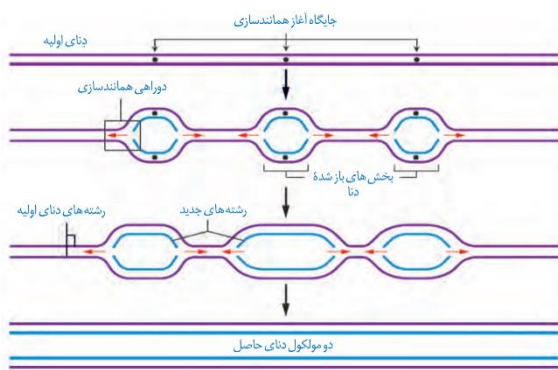
مطابق با شکل‌های زیر، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها همانندسازی دوجتهی وجود دارد (اغلب باکتری‌ها، تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند). در پروکاریوت‌ها دو هلیکاز مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی در ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند ولی در یوکاریوت‌ها، هلیکازهای یک جایگاه آغاز همانندسازی، همواره از هم دور می‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پایان یافتن همانندسازی با رسیدن هلیکازهای یک مربوط به یک دوراهی به یکدیگر، ویژگی همانندسازی در باکتری‌ها است. اما در دناى خطی نیز ممکن است به دنبال رسیدن هلیکازها به هم، همانندسازی پایان یابد.

۲) درسته که هیستون‌ها فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند ولی دقت کنید که باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن هیستون از دنا قبل از شروع همانندسازی است!

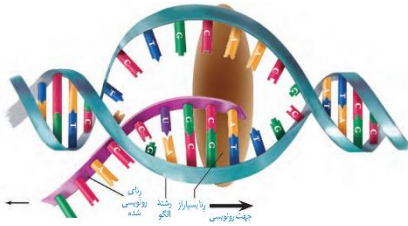
۳) همانندسازی در هر دو یاخته باعث انتقال اطلاعات وراثتی بدون کم‌وکاست به یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شود.



(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: متوسط)

۱۶. پاسخ: گزینه ۲

در رونویسی (ساخته شدن رنا از روی بخشی از دنا)، آنزیم رنابسپاراز بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد. با توجه به شکل مقابل، رنابسپاراز در جهت رونویسی (به سمت راست) حرکت می‌کند ولی جهت حرکت رنای رونویسی شده مخالف آن (به سمت چپ) است. بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) دئوکسی‌ریبونوکلئوتید دارای باز تیمین (T) فقط در دنا مشاهده می‌شود. در صورتی که این نوع نوکلئوتید در رشته‌الگوی ژن باشد، می‌تواند با دو نوع نوکلئوتید پیوند هیدروژنی برقرار کند: نوکلئوتید موجود در رشته‌دیگر دنا که دئوکسی‌ریبونوکلئوتید A است و نوکلئوتید به‌کار رفته در رنای رونویسی شده که ریبونوکلئوتید A است.

(۳) مطابق با شکل، رنابسپاراز دو رشته‌الگو و رمزگذار ژن و رشته‌رنای در حال ساخت را احاطه می‌کند.

(۴) همان‌طور که در شکل می‌بینید، به تدریج پس از این که رنابسپاراز از بخشی از دنا عبور می‌کند، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌دنا در آن بخش تشکیل می‌شوند و دنا دوباره شکل مارپیچ به خود می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - سطح سوال: متوسط)

۱۷. پاسخ: گزینه ۳

یکی از تغییرات رنای پیک، پیرایش است که در طول رنای پیک کم می‌شود. این فرایند در هسته انجام می‌شود. هسته یکی از سه بخش اصلی یاخته‌های یوکاریوتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیرایش می‌تواند همزمان با تولید رنای پیک و یا بعد از تولید آن انجام شود.

(۲) در پیرایش رونوشت میانه‌ها جدا و سپس رونوشت‌های بیانه به یکدیگر متصل می‌شوند.

(۴) در پیرایش هم آنزیم‌های تجزیه‌کننده پیوند فسفودی‌استر دخالت دارند و هم آنزیم‌های تشکیل‌دهنده این پیوند!

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - سطح سوال: آسان)

۱۸. پاسخ: گزینه ۲

در مرحله آغاز ترجمه، ورود tRNA به رناتن دیده نمی‌شود (چون در آن زمان، ساختار رناتن کامل نبوده است). بنابراین در مرحله طولی شدن برای اولین بار ورود tRNA به درون رناتن (از طریق جایگاه A) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همزمان با اولین جابه‌جایی ریبوزوم، اولین tRNA، بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

(۳) همزمان با این که آخرین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود (آخرین مولکول آب تولید می‌شود)؛ tRNA مربوط به آمینواسید یکی مانده به آخر، در جایگاه P قرار دارد و از ریبوزوم خارج نشده است.

(۴) دقت داشته باشید که برای کدون‌های پایان، آنتی‌کدون وجود ندارد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - سطح سوال: متوسط)

۱۹. پاسخ: گزینه ۴

ما دو نوع شرطی شدن داریم؛ شرطی شدن فعال و شرطی شدن کلاسیک. شرطی شدن نوعی یادگیری است که در آن رفتار جانور نسبت به نوعی محرک دست‌خوش تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این گزینه در رابطه با شرطی شدن فعال صحیح است ولی در رابطه با شرطی شدن کلاسیک صدق نمی‌کند. در شرطی شدن فعال محرک شرطی وجود نداشته و خود جانور به صورت شرطی در می‌آید.
- ۲) فقط در شرطی شدن فعال این‌گونه است ولی در شرطی شدن کلاسیک این اتفاق رخ نمی‌دهد. در شرطی شدن فعال جانور بین رفتار خود و پیامد آن ارتباط برقرار می‌کند سپس جانور با توجه به پیامد رفتار در دفعات بعدی این رفتار را دوباره انجام می‌دهد یا اینکه از انجام آن امتناع می‌کند.
- ۳) در شرطی شدن فعال اگر جانور به دلیل رفتاری که انجام می‌دهد مورد تشویق قرار بگیرد، پاسخ خود را نسبت به محرک افزایش می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - سطح سوال: متوسط)

۲۰. پاسخ: گزینه ۲

- A نشان‌دهنده رنابسپاراز و B نشان‌دهنده رنای پیک است
با پیش روی رونویسی طول رنای پیک حاصل افزایش می‌یابد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت رونویسی در جهت ۱ در حال انجام است (رد گزینه‌های ۱ و ۴).
از آنجایی که در شکل مقابل رونویسی و ترجمه به صورت هم‌زمان انجام می‌شوند پس یاخته موردنظر یک یاخته پروکاریوتی است.
تنظیم بیان ژن به صورت اتصال رناهای کوچک به رنای پیک در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود نه پروکاریوت‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۳) از آنجایی که در شکل مقابل رونویسی و ترجمه به صورت هم‌زمان انجام می‌شوند پس یاخته موردنظر یک یاخته پروکاریوتی است.
در یاخته‌های پروکاریوتی برخلاف یاخته‌های یوکاریوتی، تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - سطح سوال: متوسط)

۲۱. پاسخ: گزینه ۳

- براساس اطلاعات کتاب درسی و سؤال کنکور سراسری، جانوران نگهبان در زندگی گروهی دم‌عصایی‌ها، نمی‌توانند تولیدمثل کنند.
زنبور عسل کارگر نیز نازا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هردو جانور مطرح شده، هزینه برای رفتار دگرخواهی صرف می‌شود؛ اما در پرنده‌های یاریگر به علت تجربه در زادآوری و به‌دست آوردن لانه، احتمال جفت‌یابی بیشتر می‌شود و به نفع خود فرد است.
۲) در خفاش‌های خون‌آشام همانند دم‌عصایی رفتار دگرخواهی نسبت به جانوران خویشاوند بروز پیدا می‌کند. جانوران خویشاوند توالی ژنومی مشابه دارند.
۴) طبق اطلاعات کتاب درسی، همه رفتارهای دگرخواهی تحت اثر انتخاب طبیعی هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - سطح سوال: متوسط)

۲۲. پاسخ: گزینه ۳

- ذرت‌هایی با ژنوتیپ aaBBCC, aaBbCc و aaBbCc تنها یک جایگاه ژنی نهفته دارند. منظور از یاخته‌های هاپلوئید تولید شده در لوله‌گرده، اسپرم‌ها هستند. اسپرم‌های سه ذرت بالا می‌تواند به صورت abc باشد که دو دگره بارز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ذرت‌های با ژنوتیپ $AaBBCC / AaBBcc / Aabbcc$ تنها دارای یک جایگاه ژنی ناخالص هستند. ذرت کاملاً قرمز به صورت $AABBCC$ می‌باشد و گامت‌های آن به صورت ABC می‌باشد. از بین سه گیاه مطرح شده تنها سومین ذرت این ویژگی را دارد.

(۲) ذرت‌هایی با ژنوتیپ $AaBbCC$ و $AaBbcc$ تنها دو جایگاه ناخالص دارند. در پی لقاح ذرت دوم با ذرت کاملاً قرمز، در جایگاه ژنی سوم دگرهٔ نهفته قطعاً مشاهده می‌شود و در نتیجه آندوسپرمی که تنها دگره‌های بارز دارند؛ مشاهده نمی‌شود.

(۴) ذرت‌هایی با ژنوتیپ $AABBcc$ و $AABBCC$ دو جایگاه ژنی خالص بارز دارند. ژنوتیپ گامت مادهٔ آستانهٔ طیف به صورت ABC است. یاخته‌های زایشی ذرت دوم به صورت ABC است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - سطح سوال: دشوار)

۲۳. پاسخ: گزینه ۳

در مرحلهٔ اول مهندسی ژنتیک و هم‌چنین مرحلهٔ دوم به ترتیب برای ایجاد برش دو سر توالی دنا (خروج ژن) و ایجاد برش در پلازمید از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. هم‌چنین در مرحلهٔ آخر نیز برای استخراج ژن، لازم است که توسط آنزیم برش‌دهنده در دنا برشی ایجاد شود. تنها در مرحلهٔ چهارم، ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک بیان می‌شود و طی این مرحله باکتری‌ها جداسازی می‌شوند. برای بیان ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک، آنزیم رنابسپاراز استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد ویژگی مرحله‌های دوم و چهارم است. طی مرحلهٔ دوم آنزیم لیگاز و طی مرحلهٔ چهارم آنزیم دنابسپاراز (جهت همانندسازی دنا) در تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر نقش دارد.

(۲) در مرحلهٔ اول با استخراج توالی ژن از یک یاخته، توالی نوکلئوتیدی آن تغییر می‌کند. در مرحلهٔ دوم نیز با ورود ژن به پلازمید، در توالی آن تغییر ایجاد می‌شود.

(۴) این مورد ویژگی مرحلهٔ سوم مهندسی ژنتیک است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح سوال: دشوار)

۲۴. پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «د» درست است.

طبق اطلاعات کتاب درسی، در گیاهان C_3 و CAM در یاخته‌های میانبرگ آنزیم روبیسکو مشاهده می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) این مورد تنها دربارهٔ گیاهان C_3 درست است؛ زیرا گیاهان CAM در روز روزنه‌هایشان بسته است و ارتباطی به گرمای محیط ندارد.

(ب) گیاهان C_3 دولپه می‌توانند علاوه بر میانبرگ اسفنجی، میانبرگ نرده‌ای نیز داشته باشند. هم‌چنین گیاهان CAM مانند آناناس، تک‌لپه هستند و تنها یاخته‌های اسفنجی در برگ‌های خود دارند. بنابراین هر دو میانبرگ اسفنجی را دارند.

(ج) این مورد ویژگی گیاهان C_4 است که در آن‌ها اسید چهارکربنی از یاخته‌های میانبرگ به غلاف آوندی وارد می‌شود.

(د) در هر دو گیاه، یاخته‌های غلاف آوندی زنده هستند و میتوکندری دارند. در چرخهٔ کربس میتوکندری خود، ترکیب چهارکربنی مصرف می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: دشوار)

۲۵. پاسخ: گزینه ۴

در طی دو مرحله چرخه کالوین، گروه فسفات از نوعی ماده آلی جدا می‌شود و پیوند بین آن‌ها شکسته می‌شود:

۱- تبدیل اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته به قند سه‌کربنی تک‌فسفاته ۲- تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به ریبولوز فسفات (زیرا در ابتدا ۱۰ قند سه‌کربنی تک‌فسفاته، یعنی ۱۰ فسفات، مصرف و در نهایت ۶ قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته، یعنی ۶ فسفات تولید می‌شود). در هر دو مرحله به ترتیب قند سه‌کربنی تک‌فسفاته و قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه تنها در مورد تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی درست است که با مصرف NADPH همراه است.

(۲) این گزینه تنها در مورد تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی درست است که با مصرف ATP همراه است.

(۳) این گزینه درباره تبدیل قند سه‌کربنی به ریبولوز پنج‌کربنی درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: دشوار)

۲۶. پاسخ: گزینه ۲

منظور از مواد A تا D به ترتیب: اتانال، پیرووات، اتانول و لاکتیک اسید است. می‌دانیم که اتانول (الکل) می‌تواند بر عملکرد نورون‌ها در بدن انسان مؤثر باشد. هم‌چنین لاکتیک اسید نیز به علت خاصیت اسیدی و تغییر PH و شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها، بر عملکرد نورون‌ها اثر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اتانال دو کربنی و پیرووات سه کربنی است. استیل نیز دو کربنی است.

(۳) پیرووات می‌تواند طی تنفس هوازی به روش انتقال فعال به درون راکیزه وارد شود. هم‌چنین الکل نیز می‌تواند از غشای راکیزه عبور کند و بر عملکرد پروتئین‌های راکیزه اثرگذار باشد؛ زیرا الکل باعث تجمع رادیکال‌های آزاد در میتوکندری می‌شود.

(۴) لاکتات و اتانال هر دو از تغییر پیرووات در سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ - سطح سوال: دشوار)

۲۷. پاسخ: گزینه ۲

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که در هر دو نوع گونه‌زایی، به نوعی جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد زیرا در هر دو حالت آمیزش موفقیت آمیز بین افراد گونه‌های مختلف ممکن نیست.

(ب) در گونه‌زایی هم‌میهنی، وقوع جهش‌های عددی می‌تواند گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدی ایجاد کند. در گونه‌زایی دگرمیهنی نیز به علت نوترکیبی و هم‌چنین جهش ممکن است گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های والدی ایجاد شود.

(ج) مطابق شکل ۱۳ فصل ۴ زیست‌شناسی ۳، در طی هر دو نوع گونه‌زایی تنها تعداد کمی از افراد جمعیت اولیه، وارد گونه جدید می‌شوند.

(د) در هر دو حالت به علت وقوع جهش، جمعیت‌ها در حال تعادل محسوب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - سطح سوال: دشوار)

۲۸. پاسخ: گزینه ۱

اینترفرون تولید شده توسط مهندسی ژنتیک به علت تشکیل پیوندهای نادرستی فعالیت کمتری نسبت به پروتئین طبیعی دارد؛ پس می‌توان بیان داشت که شکل سه‌بعدی متفاوتی دارند زیرا شکل پروتئین در تعیین عملکرد آن مؤثر است. هم‌چنین در اینترفرون حاصل مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی تغییر کرده و پروتئین ماندگاری بیشتری دارد؛ پس می‌توان بیان داشت که شکل سه‌بعدی متفاوتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید در هر دو حالت توالی ژنی به نوعی باکتری وارد می‌شود.

(۳) دقت داشته باشید که اینترفرون نوع ۱ خاصیت آنزیمی ندارد.

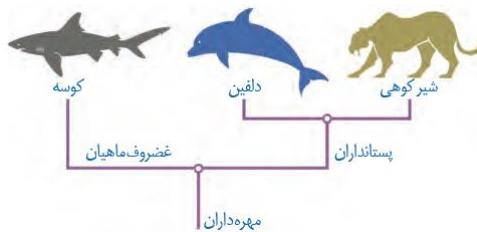
(۴) در مهندسی ژنتیک توالی ژنی و توالی رمزهای دنا تغییری نمی‌کند؛ در نتیجه در ساختار اول پیوندهای نادرست تشکیل نمی‌شود، بلکه پیوندهای نادرست در ساختارهای بعدی تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح سوال: متوسط)

۲۹. پاسخ: گزینه ۲

جانور A: دلفین جانور B: کوسه جانور C: شیرکوهی

مطابق شکل زیر، دلفین و شیرکوهی پستاندار هستند. با توجه به آن مطالبی که از زیست‌شناسی دهم به یاد دارید، پستانداران تنفس ششی دارند. بنابراین هر دو جانور تنفس ششی دارند. اما ساختار تنفسی دلفین با آن‌ها متفاوت بوده و از نوع آبشش است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل بالا، خویشاوندی دلفین با شیرکوهی نزدیک‌تر از دلفین با کوسه است.

(۳) دقت کنید که کوسه با شیرکوهی خویشاوندی دارد اما بسیار دور! (هر دو از گروه مهره‌داران هستند).

(۴) اندام‌های جلویی شیرکوهی و دلفین ساختار تقریباً یکسانی داشته و از نوع هم‌تا است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - سطح سوال: متوسط)

۳۰. پاسخ: گزینه ۲

منظور صورت سؤال، رانش دگره‌ای، جهش و انتخاب طبیعی است. می‌دانیم که در جهش‌های بزرگ (مانند جهش جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی) بدون اینکه دگره جدیدی ایجاد شود، صرفاً با جابه‌جایی دگره‌ها، ژنوتیپ جدیدی تولید می‌کنند و تنوع را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید رانش دگره‌ای بر روی گامت‌های سازنده نسل بعد اثری ندارند.

(۳) دقت کنید برخی جهش‌ها اثر فوری بر رخ نمود افراد جمعیت ندارند.

(۴) دقت کنید همه عوامل فوق، برهم زنده تعادل هستند و باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۴ - سطح سوال: متوسط)

۳۱. پاسخ: گزینه ۱

در زمانیکه قند لاکتوز در محیط باکتری اشرشیاکلای حضور نداشته باشد، در این صورت رونویسی از روی ژن‌های مولد ساخت آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز نیز صورت نمی‌گیرد. برای ممانعت از حرکت و رونویسی رنابسپاراز از ژن‌ها مذکور، مهارکننده به اپراتور می‌چسبد. به عبارتی در این صورت می‌توان گفت، تمایل مهارکننده به اپراتور (بخشی از دنا) افزایش یافته است (نکته کنکور سراسری).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در زمانیکه لاکتوز در درون باکتری باشد، عمل رونویسی از ژن‌های سازنده آنزیم تجزیه‌کننده آن باید صورت گیرد. در اینجا باید دقت کنید که اپراتور جزئی از ژن محسوب نمی‌شود بلکه به عنوان توالی تنظیمی و بین ژنی است.

۳) به قید «به‌طور حتم» توجه کنید. در هر زمانی که قند مالتوز در محیط نباشد، ممکن است قندهای دیگری نظیر لاکتوز در محیط حضور داشته باشد و با ورود به باکتری، آنزیم تجزیه‌کننده آن ساخته شود.

۴) همواره در تنظیم منفی رونویسی اشرشیاکلای، فرایند رونویسی آغاز می‌شود اما مهارکننده از ادامه این فرایند جلوگیری به عمل می‌آورد. توجه کنید که با قرارگیری رنابسپاراز بر روی راه‌انداز، عمل رونویسی آغاز می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۲ - سطح سوال: دشوار)

۳۲. پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

طاووس نر نظام جفت‌گیری چندهمسری و قمری خانگی نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارد.

بررسی همه موارد:

الف) در نظام تک‌همسری هر دو والد هزینه پرورش زاده‌ها را مستقیماً می‌پردازند. در نظام چندهمسری نیز، والد نر به طور غیرمستقیم می‌تواند به ماده کمک کند.

ب) در هر دو نظام جفت‌گیری این اتفاق می‌افتد.

ج) در نظام چندهمسری طاووس نر، جانور ماده انتخاب جفت را انجام می‌دهد (سهام بیشتری دارد). در نظام تک‌همسری قمری خانگی هر دو جنس نر و ماده در انتخاب جفت سهم یکسانی دارند.

د) همانطوری که گفته شد، این مورد در ارتباط با هر دو نظام جفت‌گیری درست است (در نظام چندهمسری، جانور نر نیز غیرمستقیم در موفقیت تولیدمثلی، دخیل است).

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - سطح سوال: آسان)

۳۳. پاسخ: گزینه ۴

در صورت سوال، همه حالات مدنظر است یعنی حالات اول و دوم، هر دو صدق کند.
دو حالت وجود دارد:

حالت اول

مادر بیمار: در صورتی که مادر بیمار باشد، در نتیجه ژنوتیپ آن و همسرش به صورت زیر است.

مادر: $XhXh SS$ پدر: $XHY AS/AA$

حالت دوم

مادر سالم: در صورتی که مادر سالم باشد، در نتیجه ژنوتیپ آن و همسرش به صورت زیر است.

مادر: $XHXH AA$ پدر: $XhY SS$

بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) در حالت اول، دختر از لحاظ بیماری هموفیلی قطعاً سالم است و در ارتباط با بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌تواند سالم یا بیمار باشد. پس این گزینه رد می‌شود.
 - ۲) لفظ خالص و ناخالص برای پسر در رابطه با بیماری هموفیلی اشتباه است.
 - ۳) در حالت دوم پسر نمی‌تواند بیمار باشد.
 - ۴) در حالت اول دختر می‌تواند سالم و ناخالص باشد. در حالت دوم نیز دختر قطعاً سالم ناخالص است. پس این گزینه درست است.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - سطح سوال: دشوار)

۳۴. پاسخ: گزینه ۴

صورت سوال در ارتباط با پروتئین هموگلوبین است. این پروتئین دارای هر چهار سطح از سطوح ساختاری پروتئین است. مطابق با متن کتاب درسی، زیرواحدهای این پروتئین در سطح ساختاری چهارم در کنار هم قرار می‌گیرند. مسلماً برای اینکه این زیرواحدها هم در کنار هم قرار گیرند باید پیوندهایی (هر چند ضعیف) بین آن‌ها شکل گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار اول، پیوندهای پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) و در ساختار سوم نیز گروه دیگری از پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌گردند. قسمت دوم تنها در ارتباط با سطح ساختاری سوم است.

تذکر: توجه کنید که در سافت‌بک چهارم نیز تشکیل پیوند اشتراکی ضعیف نیز بین زیرواحدها دیده می‌شود که در کتاب درسی مستقیماً مطرح نشده است؛ هر چند در پاسفگویی به سوال تأثیری نداشته است.

- ۲) تشکیل پیوند هیدروژنی در سطوح ساختاری دوم و سوم رخ می‌دهد. در ساختار سوم تنها تاخوردگی بیشتر مارپیچ‌ها را شاهد هستیم، نه ایجاد آن‌ها را؛ به عبارتی قسمت دوم تنها در ارتباط با سطح ساختاری دوم درست است.
 - ۳) در ساختار پروتئین هموگلوبین، ساختارهای صفحه‌ای (برخلاف ساختارهای مارپیچ) مشاهده نمی‌شود.
- (زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: دشوار)

۳۵. پاسخ: گزینه ۲

به‌طور معمول و مطابق اطلاعات کتاب درسی (مقیاس‌های اندازه‌گیری اندامک‌ها)، کلروپلاست بزرگ‌تر از میتوکندری است. در انتهای زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، الکترون از بزرگ‌ترین جزء به مولکول اکسیژن داده می‌شود و یون اکسید (اتم اکسیژن دو بار منفی = نوعی اتم اکسیژن) ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هر زنجیره انتقال الکترون موجود در کلروپلاست، تنها یک پمپ دارد.
- ۳) دقت کنید که انرژی نور خورشید توسط سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها گرفته می‌شود، نه پروتئین!
- ۴) دقت کنید که در زنجیره انتقال الکترون، یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند و در انتهای نیز طی تشکیل مولکول آب، یون‌های هیدروژن مصرف می‌شود. به عبارتی در طی تشکیل این زنجیره، از میزان اسیدیته فضای درونی میتوکندری (بستره) کاسته می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۵ و ۶ - سطح سوال: متوسط)

۳۶. پاسخ: گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) آنزیم‌های موجود در کیسه بیضه در دمای ۳۴ درجه، عملکرد بهینه‌ای دارند. سایر آنزیم‌ها در دمای ۳۷ درجه بدن عملکرد بهینه می‌توانند داشته باشند.

ب) بعضی از واکنش‌های درون بدن، خودبخودی است و نیازی به استفاده از آنزیم نیست.

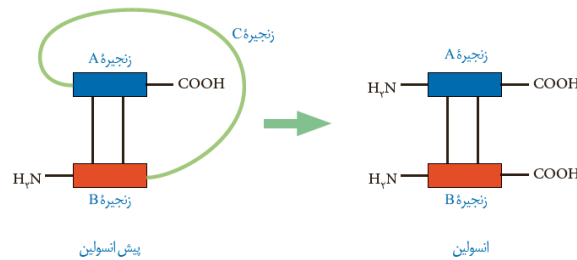
ج) دقت کنید که هر آنزیمی عمل تجزیه را انجام نمی‌دهد. برخی آنزیم‌ها، وظیفه اتصال و تشکیل پیوند را بر عهده دارند.

د) هر آنزیمی برای فعالیت خود به کوآنزیم نیازی ندارد. این مورد تنها در ارتباط با برخی آنزیم‌ها درست است.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۱ - سطح سوال: متوسط)

۳۷. پاسخ: گزینه ۱

شکل زیر ساختار پیش‌انسولین (انسولین غیرفعال) و انسولین (انسولین فعال) را نشان می‌دهد.



مطابق شکل، انتهای آمینی (ابتدای پروتئین) متعلق به زنجیره B است. بنابراین تشکیل پیوند پپتیدی از ابتدای زنجیره B به سمت زنجیره C و سپس زنجیره A می‌باشد. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که تشکیل پیوند پپتیدی بین زنجیره C و B زودتر از تشکیل این پیوند بین زنجیره A و C است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که انسولین فعال و غیرفعال، هیچکدام ساختار چهارم را ندارند. به عبارتی در زنجیره فعال با اینکه دو زنجیره مجزای دیده می‌شود اما در اصل این دو زنجیره بخشی از یک زنجیره بلند بودند.

۳) دقت کنید که زنجیره A و B، از طریق دو پیوند غیرپپتیدی (بهتر است بدانید: اشتراکی دی‌سولفیدی) به هم متصل‌اند.

۴) در ظاهر به نظر می‌رسد این گزینه درست است اما در نظر داشته باشید که طبق متن کتاب درسی، زنجیره‌های A و B، زنجیره‌های کوتاهی (نه بلند!) هستند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۷ - سطح سوال: دشوار)

۳۸. پاسخ: گزینه ۳

موش مادری که رفتار مراقبت را نشان می‌دهد، دارای ژن B سالم است. دقت کنید که همه یاخته‌های بدن موش از تقسیم میتوز یاخته تخم ایجاد شده‌اند؛ بنابراین همه یاخته‌های هسته‌دار بدن آن، این ژن را دارند. اما این ژن در برخی از یاخته‌های مغزی فعال می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتار مراقبت موش، نوعی رفتار کاملاً غریزی است. رفتارهای کاملاً غریزی با یادگیری تغییر نمی‌کنند.

۲) موش ماده‌ای که رفتار مراقبت را نشان نمی‌دهد، ابتدا عمل واریسی را انجام می‌دهد، سپس نوزادان را نادیده می‌گیرد.

۴) دقت کنید که موش ماده‌ای که رفتار مراقبت را نشان نمی‌دهد ژن B را دارد اما پژوهشگران در این ژن دستکاری کرده‌اند تا دچار جهش شود و رونویسی از آن صورت نگیرد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۸ - سطح سوال: متوسط)

۳۹. پاسخ: گزینه ۴

صورت سوال در ارتباط با گیاهان و جلبک‌ها و باکتری‌های فتوسنتزکننده و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده است. جانداران تولیدکننده با استفاده از منبع انرژی و منبع الکترون، مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کنند. بنابراین همه آن‌ها باید برای ایجاد ماده آلی از معدنی، یک منبع الکترون داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیمیوسنتزکننده‌ها از نور خورشید به عنوان منبع انرژی استفاده نمی‌کنند. چنین باکتری‌هایی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های شیمیایی، به ویژه اکسایش به دست می‌آورند.

(۲) شیمیوسنتزکننده‌ها رنگیزه ندارند. زیرا از انرژی نور استفاده نمی‌کنند.

(۳) باکتری‌ها در درون یاخته خود، اندامک ندارند.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۶ - سطح سوال: آسان)

۴۰. پاسخ: گزینه ۳

منظور از جانور مهره‌دار مار و جانور بی‌مهره زنبور عسل است که توانایی بکرزایی دارند. با توجه به اینکه کراس بین دگره‌های (A,B) و (a,b) انجام می‌شود؛ پس ژنوتیپ تخمک‌های مار می‌تواند به صورت aBC یا Abc باشد و در نتیجه ژنوتیپ مارها به صورت aaBBCC یا AAbbCC باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

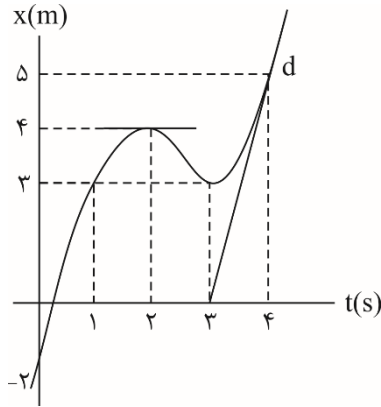
(۱) با توجه به کراسینگ اور مطرح شده در کتاب درسی، گامت‌های نوترکیب طی یکبار میوز، به صورت Abc یا aBC می‌باشد. در نتیجه تنها دو نوع زنبور از گامت‌های نوترکیب ایجاد می‌شوند؛ گامت‌های طبیعی به صورت ABC یا abc هستند؛ پس تنوع آن‌ها یکسان است.

(۲) توجه کنید که مارهای حاصل از بکرزایی در پی دو برابر شدن ماده وراثتی تخمک ایجاد می‌شوند و ژنوتیپ آن‌ها همواره به صورت خالص است؛ پس هیچ‌گاه ژنوتیپ آن‌ها به صورت AaBbCc نمی‌باشد.

(۴) با توجه به فرض صورت سؤال درباره کراسینگ اور، چنین زاده‌هایی امکان‌پذیر نیست؛ زیرا با توجه به فرض سؤال و هم چنین سؤال کنکور مشابه، شکست فسفودی‌استر بین دگره‌های (A,B) و (a,b) رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳ - فصل ۳ - سطح سوال: دشوار)

۴۱. پاسخ: گزینه ۳



دو ثانیه دوم $t = 2s$ تا $t = 4s$ است و سرعت متحرک در این لحظه‌ها برابر شیب خط مماس بر نمودار است:

$$v_{2s} = 0$$

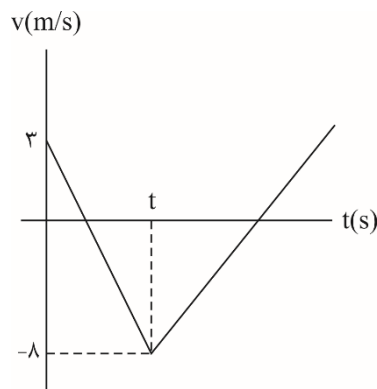
$$v_{4s} = \text{شیب خط } d \rightarrow v_{4s} = \frac{5-3}{4-2} = 1 \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a_{av} = \frac{1-0}{4-2} = \frac{1}{2} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۱؛ سطح سوال: متوسط)

۴۲. پاسخ: گزینه ۲



در بازه ۰ تا t شتاب خلاف جهت محور X است و حرکت در این بازه شتاب ثابت است:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \rightarrow v_{av} = \frac{3 + (-8)}{2} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۵؛ سطح سوال: آسان)

۴۳. پاسخ: گزینه ۳

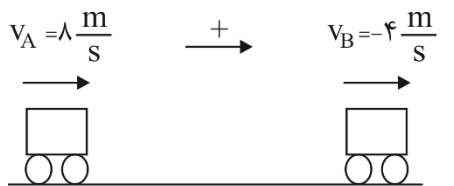
مدت زمان حرکت خودروی B به سمت مکان اولیه خودروی A را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_B = v_B \Delta t_B \rightarrow 120 = 4 \times \Delta x_B \rightarrow \Delta x_B = 30s$$

مدت زمان حرکت خودروی A برای رسیدن به مکان اولیه خودروی B نصف Δt_B یعنی ۱۵s است:

$$\Delta x_A = v_A \Delta t_A \rightarrow 120 = v_A \times 15 \rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

مکان اولیه متحرک A را مبدأ مکان گرفته و سمت راست را مثبت در نظر می‌گیریم:



$$\begin{aligned} x_A &= v_A t + x_{0A} \rightarrow x_A = 8t \\ x_B &= v_B t + x_{0B} \rightarrow x_B = -4t + 120 \end{aligned} \quad \xrightarrow{x_A = x_B} \quad \begin{aligned} 8t &= -4t + 120 \\ 12t &= 120 \rightarrow t &= 10s \end{aligned}$$

راه حل دیگر:

$$\begin{cases} t_A = \frac{1}{2} t_B \\ |d_A| = |d_B| \end{cases} \rightarrow |v_A| = |v_B| \rightarrow |v_A| = 8m/s$$

در هر ثانیه دو متحرک به اندازه $4 + 8 = 12 \text{ m}$ به هم نزدیک می‌شوند و برای رسیدن به هم باید دو متحرک 120 m به هم

$$t = \frac{120}{12} = 10 \text{ s}$$

نزدیک شوند:

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۴: سطح سوال: متوسط)

۴۴. پاسخ: گزینه ۴

مسیر حرکت خودرو به صورت روبرو است:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \begin{cases} d = \frac{1}{2} a (t-1)^2 \\ 2d = \frac{1}{2} a (t)^2 \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{t-1}{t}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{t-1}{t} \rightarrow \frac{1}{1/\sqrt{2}} = \frac{t-1}{1} \rightarrow t = 1/\sqrt{2} t - 1/\sqrt{2} \rightarrow 0/\sqrt{2} t = 1/\sqrt{2} \Rightarrow t = 3/5 \text{ s}$$

حال طول مسیر $2d$ را به دست می‌آوریم:

$$2d = \frac{1}{2} a (t)^2 \rightarrow 2d = \frac{1}{2} \times 4 \times (3/5)^2 \rightarrow 2d = 24/5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۸: سطح سوال: دشوار)

۴۵. پاسخ: گزینه ۲

حرکت واگن شتاب ثابت است و در مدت Δt سرعت آن از v به 0 می‌رسد:

$$\Delta t_{\text{H}} = \frac{v_1 + v_2}{a} \Delta t \rightarrow 30 = \frac{v}{2} \Delta t$$

حرکت قطار سرعت ثابت است:

$$\Delta t_{\text{قطار}} = v \Delta t \xrightarrow{\frac{v \Delta t}{2} = 30} \Delta t_{\text{قطار}} = 60 \text{ m}$$

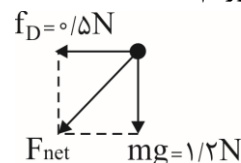
در مدتی که واگن 30 m حرکت می‌کند تا متوقف شود، قطار 60 جابه‌جا شده و فاصله آن‌ها خواهد شد:

$$d = 60 - 30 = 30 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۸: سطح سوال: دشوار)

۴۶. پاسخ: گزینه ۲

نیروی خالص را به دست می‌آوریم:



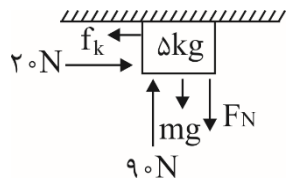
حال شتاب توپ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = \sqrt{mg^2 + f_D^2} \rightarrow F_{\text{net}} = \sqrt{1/2^2 + 0/5^2} = 1/3 \text{ N} \\ mg = 0/12 \times 10 = 1/2 \text{ N} \end{cases}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow 1/3 = 0/12 a \rightarrow a = \frac{130}{12} = \frac{65}{6} \text{ m/s}^2$$

(فیزیک ۳ - فصل ۲ - صفحه ۲۲: سطح سوال: متوسط)

۴۷. پاسخ: گزینه ۳



ابتدا نیروی عمودی سطح را به دست می‌آوریم:

$$F_N + mg = 90 \rightarrow F_N + 50 = 90 \rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$

نیروی اصطکاک جنبش را حساب می‌کنیم:

$$f_k = \mu_k F_N \rightarrow f_k = 0.2 \times 40 = 8 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow 20 - 8 = 5a \rightarrow a = \frac{12}{5} = 2.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۲ - صفحه ۴۰: سطح سوال: متوسط)

۴۸. پاسخ: گزینه ۴

تغییر طول فنر در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$k\Delta x_1 = mg \rightarrow 200 \Delta x_1 = 40 \rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{5} \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

با حرکت آسانسور طول فنر تغییر می‌کند:

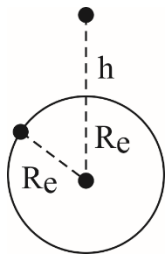
$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow mg - k\Delta x_2 = ma \rightarrow 40 - 200 \Delta x_2 = +8$$

$$\rightarrow 200 \Delta x_2 = 32 \rightarrow \Delta x_2 = \frac{16}{100} \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

بنابراین طول فنر ۴ cm کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳ - فصل ۲ - صفحه ۴۱: سطح سوال: دشوار)

۴۹. پاسخ: گزینه ۳



شتاب گرانش از رابطه $g = G \frac{M}{r^2}$ به دست می‌آید که r فاصله از مرکز زمین است:

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \rightarrow \frac{R_e}{R_e + h} = \frac{1}{3} \rightarrow 3R_e = R_e + h$$

$$\rightarrow h = 2R_e \xrightarrow{R_e = 6400 \text{ km}} h = 12800 \text{ km}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۲ - صفحه ۴۹: سطح سوال: آسان)

۵۰. پاسخ: گزینه ۲

تکانه در مکان $x_1 = 0$ و $x_2 = 4 \text{ m}$ را به دست می‌آوریم:

$$x_1 = 0 \rightarrow P_1 = 4(0) - 3 \rightarrow P_1 = -3 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_2 = 4 \rightarrow P_2 = 4(4) - 3 \rightarrow P_2 = 13 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نیروی خالص متوسط برابر است با:

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \rightarrow F_{\text{av}} = \frac{13 - (-3)}{4} = 4 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۲ - صفحه ۴۵: سطح سوال: متوسط)

۵۱. پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار:

$$T - \frac{T}{12} = \frac{1}{24} \rightarrow \frac{11T}{12} = \frac{22}{24} \rightarrow T = 1s$$

بسامد زاویه‌ای برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{1s} = 2\pi$$

به کمک بیشینه تندی دامنه را به دست می‌آوریم:

$$A\omega = \pi/2 \rightarrow A \times 2\pi = \pi/2 \rightarrow A = \frac{1}{4} m$$

 بزرگی شتاب از رابطه $|a| = \omega^2 |x|$ به دست می‌آید:

$$|a| = 4\pi^2 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{4}\right) \rightarrow |a| = \sqrt{\frac{3}{2}} \pi^2 = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} m/s^2$$

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۵۹: سطح سوال: دشوار)

۵۲. پاسخ: گزینه ۳

فاصله جبهه موج بزرگتر از چشمه ۳x یا ۳λ است:

$$3\lambda = 12 \rightarrow \lambda = 4 cm = 0.04 m$$

تندی انتشار برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow 0.04 = \frac{v}{1} \rightarrow v = 0.04 \frac{m}{s} = 4 \frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۶۴: سطح سوال: متوسط)

۵۳. پاسخ: گزینه ۱

 دوره نوسان آونگ به کمک رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ بنابراین:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 2$$

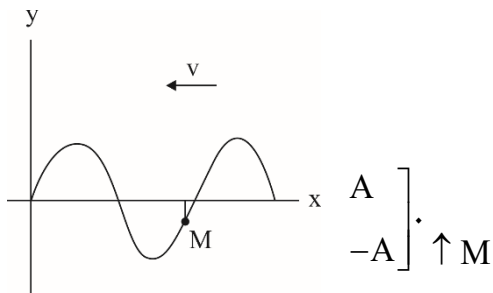
 با زمان و تعداد نوسان‌ها دوره از رابطه $T = \frac{t}{N}$ به دست می‌آید، که $t = 60s$ است.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow 2 = \frac{60}{N_2} \rightarrow N_2 = 30$$

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۵۹: سطح سوال: آسان)

۵۴. پاسخ: گزینه ۱

با توجه به جهت انتشار موج ذره M در حال نوسان رو به بالا بوده و به نقطه تعادل در حال نزدیک شدن است، پس ذره در جهت محور y در حال نوسان است و حرکت ذره تندشونده است.



(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۶۵: سطح سوال: آسان)

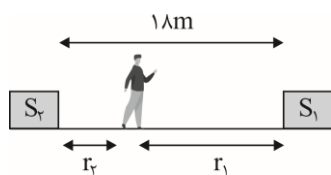
۵۵. پاسخ: گزینه ۲

در سونار و سونوگرافی از مکان یابی پژواکی با صوت و رادار دوپلری از مکان یابی پژواکی با امواج الکترومغناطیسی استفاده می شود.

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۷۸ و ۷۹: سطح سوال: آسان)

۵۶. پاسخ: گزینه ۲

شدت صوت به کمک رابطه $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ به دست می آید:



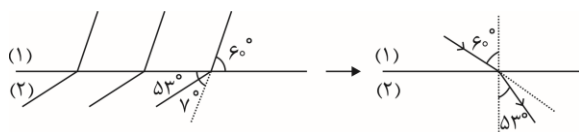
$$I_1 = I_2 \rightarrow \frac{1600}{4\pi r_1^2} = \frac{25}{4\pi r_2^2} \rightarrow \frac{40}{r_1} = \frac{5}{r_2} \rightarrow r_1 = 8r_2$$

فاصله دو چشمه از هم ۱.۸m است.

$$r_1 + r_2 = 1.8 \rightarrow 9r_2 = 1.8 \rightarrow r_2 = 0.2m$$

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۷۲: سطح سوال: دشوار)

۵۷. پاسخ: گزینه ۲



زاویه‌ای که پرتو با خط عمود می سازد برابر زاویه‌ای است که جبهه موج

با مرز می سازد:

با توجه به قانون شکست داریم:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 53^\circ} \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{4}{5}} = \frac{5\sqrt{3}}{8}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۳ - صفحه ۸۳: سطح سوال: متوسط)

۵۸. پاسخ: گزینه ۲

انرژی الکترون در تراز $n = 4$ و $n' = 2$ را حساب می کنیم:

$$E_4 = \frac{-E_R}{n^2} \rightarrow E_4 = \frac{-13.6}{16} = -0.85 \text{ eV}$$

$$E_2 = \frac{-E_R}{n'^2} \rightarrow E_2 = \frac{-13.6}{4} = -3.4 \text{ eV}$$

انرژی فوتون گسیلی را حساب می‌کنیم:

$$hf = E_u - E_L \rightarrow hf = -0.85 - (-3/4) \Rightarrow hf = 2/55 \text{ eV}$$

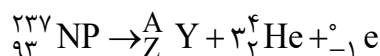
حال طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{hc}{\lambda} = 2/55 \rightarrow \lambda = \frac{hc}{2/55} \rightarrow \lambda = \frac{1240}{2/55} \approx 486/2 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۴ - صفحه ۱۰۶؛ سطح سوال: متوسط)

۵۹. پاسخ: گزینه ۲

معادله واپاشی هسته‌ای را می‌نویسیم:



$$237 = A + 4 + 0 \rightarrow A = 229$$

$$93 = Z + 2 + (-1) \rightarrow Z = 88$$

$$N = A - Z \rightarrow N = 137$$

عدد نوترونی برابر است با:

(فیزیک ۳ - فصل ۴ - صفحه ۱۱۶ و ۱۱۷؛ سطح سوال: آسان)

۶۰. پاسخ: گزینه ۳

توان خروجی باریکه نور لیزر را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = Ra.P_{\text{ورودی}} \rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{0.01}{100} \times 50 = 0.005 \text{ W}$$

حال با توجه به توان خروجی تعداد فوتون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{nhc}{\lambda \cdot t} \rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6.6 \times 10^{-7} \times 20} \rightarrow n = 100 \times 10^{16} = 10^{18}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۴ - صفحه ۹۸؛ سطح سوال: متوسط)

۶۱. پاسخ: گزینه ۱

مقایسه درست در جدول زیر آمده است.

ویژگی	نوع مخلوط	محلول	کلوئید	سوسپانسیون
رفتار در برابر نور	نور را عبور می دهد	نور را پخش می کند	نور را پخش می کند	نور را پخش می کند
همگن بودن	همگن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن
پایداری	پایدار	پایدار / ته نشین نمی شود	ناپایدار / ته نشین می شود	ناپایدار / ته نشین می شود
ذره های سازنده	واحدهای سازنده ماده	توده های مولکولی	ذره های ریز ماده	ذره های ریز ماده

(شیمی (۳) - فصل ۱؛ سطح سؤال: آسان)

۶۲. پاسخ: گزینه ۴

در X مول اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ ، $2x$ مول نیتروژن و در Y مول اتیلن گلیکول $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$ ، $2y$ مول کربن وجود دارد.
جرم $2x(\text{N}) = \text{جرم } 2y(\text{C})$

$$2 \times x \times 14 = 2 \times y \times 12 \Rightarrow \frac{\text{نسبت مول اوره (X)}}{\text{نسبت مول اتیلن گلیکول (Y)}} = \frac{24}{28} \Rightarrow \frac{\text{نسبت جرم نمونه اوره}}{\text{نسبت جرم نمونه اتیلن گلیکول}} = \frac{x \times 60}{y \times 62} = \frac{\frac{24}{28} y \times 60}{y \times 62} = \frac{24}{28} \times \frac{60}{62} = \frac{18}{100}$$

(شیمی (۳) - فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۶۳. پاسخ: گزینه ۲

Na فلزی دارای ۵ الکترون با $l = 0$ است.

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست - نقطه ذوب NaCl، 801°C است که با افزودن کلسیم کلرید به آن، دمای ذوب تا 587°C پایین می آید.

(۲) درست

(۳) نادرست - در واکنش تولید NaCl جامد، نور و گرمای زیادی تولید می شود.

(۴) نادرست - مس در گستره دمایی بیشتری نسبت به سدیم کلرید به صورت مذاب است.

(شیمی (۳) - فصل ۳؛ سطح سؤال: متوسط)

۶۴. پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اینکه شمار و نوع اتم های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، هریک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فرورسرخ را جذب می کنند. همین تفاوت، اساس شناسایی گروه های عاملی از یکدیگر است.

(شیمی (۳) - فصل ۴؛ سطح سؤال: آسان)

۶۵. پاسخ: گزینه ۱

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]_{\text{آغازی}}} = \frac{10^{-3}}{10^{-1/3}} = \frac{10^{-3}}{10^{-(2+0/3)}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2} \times 10^{0/3}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2} \times 5} = \frac{10^{-1}}{5} = 0.02$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]_{\text{آغازی}} - [\text{H}^+]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2} - 10^{-3}} = \frac{10^{-6}}{49 \times 10^{-3}} = \frac{10^{-3}}{49} = \frac{100 \times 10^{-5}}{49} = 2.04 \times 10^{-5}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{0.02}{2.04 \times 10^{-5}} = \frac{2000}{2.04} = 980/39$$

(شیمی (۳) - فصل ۱؛ سطح سؤال: متوسط)

۶۶. پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نادرست - هیدرویدیک اسید (HI) یک اسید قوی است.
- ۲) نادرست - نیتریک اسید (HNO₃) یک اسید قوی است.
- ۳) درست - هیدروبرمیک اسید (HBr) یک اسید قوی است.
- ۴) نادرست - نیترواسید (HNO₂) یک اسید ضعیف است.

(شیمی (۳) - فصل ۱؛ سطح سؤال: بسیار آسان)

۶۷. پاسخ: گزینه ۴

فلزهای A و E با HCl واکنش نمی‌دهند. بنابراین E⁰ بزرگتر از صفر دارند. فلز A باعث کاهش یون E²⁺ می‌شود. بنابراین فلز A کاهنده‌تر از فلز E است.

فلز C برخلاف فلز B باعث کاهش یون D⁺ می‌شود. بنابراین فلز C کاهنده‌تر از فلز D و فلز D کاهنده‌تر از فلز B است. بنابراین مقایسه قدرت کاهندگی این فلزات به این صورت است: E < A < B < D < C

(شیمی (۳) - فصل ۲؛ سطح سؤال: متوسط)

۶۸. پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه مجموع جرم سیلیسیم در مخلوط نهایی باید جرم سیلیسیم را در هر یک از نمونه‌ها بررسی کنیم.

$$\text{SiO}_2 \text{ جرمی} = \frac{\text{جرم SiO}_2}{\text{جرم نمونه}} \times 100$$

$$\frac{x \text{gSiO}_2}{100} = \frac{45}{100} \Rightarrow \text{جرم SiO}_2 \text{ در نمونه (۱)} = 36 \text{g}$$

$$x \text{gSi} \Rightarrow 36 \text{gSiO}_2 \times \frac{1 \text{molSiO}_2}{60 \text{gSiO}_2} \times \frac{1 \text{molSi}}{1 \text{molSiO}_2} \times \frac{28 \text{gSi}}{1 \text{molSi}} = 168 \text{gSi} \quad (1)$$

$$\frac{x \text{gSiO}_2}{540} = \frac{50}{100} \Rightarrow \text{جرم SiO}_2 \text{ در نمونه (۲)} = 27 \text{g}$$

$$x \text{gSi} \Rightarrow 27 \text{gSiO}_2 \times \frac{1 \text{molSiO}_2}{60 \text{gSiO}_2} \times \frac{1 \text{molSi}}{1 \text{molSiO}_2} \times \frac{28 \text{gSi}}{1 \text{molSi}} = 126 \text{gSi}$$

مجموع جرم سیلیسیم در مخلوط نهایی برابر است با: ۱۶۸g + ۱۲۶g = ۲۹۴g

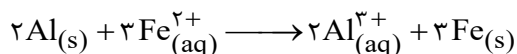
مجموع درصد جرمی آب در دو نمونه اولیه برابر است با: ۱۷ + ۱۱ = ۲۸

$$\frac{21}{2} = \frac{294}{28} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی (۳) - فصل ۳؛ سطح سؤال: دشوار)

۶۹. پاسخ: گزینه ۳

واکنش انجام شده در سلول گالوانی استاندارد (آلومینیم - آهن) به صورت زیر است:


 تغییرات مول تولیدی یون Al^{3+}

$$4/48g_{Fe} \times \frac{1mol_{Fe}}{56g_{Fe}} \times \frac{2mol_{Al^{3+}}}{3mol_{Fe}} = \frac{0/16}{3} \Delta n_{Al^{3+}}$$

$$\Delta M_{Al^{3+}} = \frac{\Delta n_{\text{تغییرات مول}}}{V_{(L)} \text{ حجم محلول به لیتر}} = \frac{0/16 \text{ mol}}{8L} = \frac{0/16}{24} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{Al^{3+}} = \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{0/16}{10} = \frac{0/16}{240} = 6/6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی (۳) - فصل ۲ / شیمی (۲) - فصل ۲: سطح سؤال: نسبتاً دشوار)

۷۰. پاسخ: گزینه ۴

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

 (پ) اساس مدل آرنیوس افزایش غلظت یون H^+ (aq) یا OH^- (aq) است.

(ت) با اینکه می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول براساس غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید اظهار نظر کرد.

(شیمی (۳) - فصل ۱: سطح سؤال: متوسط)

۷۱. پاسخ: گزینه ۲

$$M = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \quad \text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$256 = \frac{xg_{HI}}{250} \times 10^6 \Rightarrow x = 6/4 \times 10^{-2} g_{HI} \text{ حل شونده}$$

$$\frac{6/4 \times 10^{-2}}$$

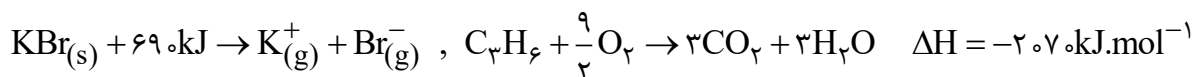
$$M = \frac{128}{0/25} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

 HI، یک اسید تک پروتون دار قوی است، بنابراین غلظت $[H^+]$ با غلظت اسید آغازی برابر است.

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-3} = -\log 10^{-3} - \log 2 = 3 - 0/3 = 2/7$$

(شیمی (۳) - فصل ۱: سطح سؤال: متوسط)

۷۲. پاسخ: گزینه ۱



$$40 \text{ g}_{Br^-} \times \frac{1 \text{ mol}_{Br^-}}{80 \text{ g}_{Br^-}} \times \frac{69.0 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{Br^-}} = 345 \text{ kJ انرژی}$$

$$345 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{پروپن}}}{207.0 \text{ kJ}} \times \frac{42 \text{ g}_{\text{پروپن}}}{1 \text{ mol}_{\text{پروپن}}} = 7 \text{ g}_{\text{پروپن}}$$

(شیمی (۳) - فصل ۳: سطح سؤال: متوسط)

۷۳. پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

(ب) فولاد و تیتانیوم، هر دو در برابر سایش، مقاومت بالایی دارند.
 (پ) واکنش پذیری تیتانیوم با ذره‌های موجود در آب دریا، ناچیز است.

(شیمی (۳) - فصل ۳: سطح سؤال: آسان)

۷۴. پاسخ: گزینه ۴

علامت بار جزئی اتم مرکزی گونه‌های ذکر شده به ترتیب زیر است:

 SO_3 گوگرد تری‌اکسید: +

 SCO کربونیل سولفید: +

 SF_6 گوگرد دی‌فلوئورید: +

 NH_3 آمونیاک: -

(شیمی (۳) - فصل ۳: سطح سؤال: متوسط)

۷۵. پاسخ: گزینه ۲

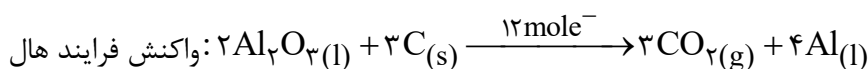
آلاینده‌های CO و NO قطبی هستند.

$$10.6 \times \frac{15 \text{ Km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{(6+1/5+1) \text{ g}_{\text{آلاینده}}}{1 \text{ Km}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10.6 \text{ g}} = 127/5 \text{ تن آلاینده}$$

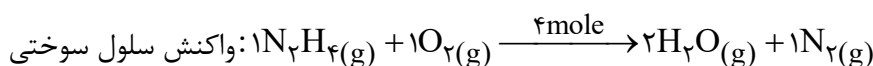
$$10.6 \times \frac{15 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{(1+6) \text{ g}_{\text{آلاینده قطبی}}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ تن آلاینده قطبی}}{10.6 \text{ g}_{\text{آلاینده قطبی}}} = 10.5 \text{ تن آلاینده قطبی}$$

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۷۶. پاسخ: گزینه ۲



$$7/224 \times 10^{-23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/0.2 \times 10^{-23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol}_{CO_2}}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{44 \text{ g}_{CO_2}}{1 \text{ mol}_{CO_2}} \times \frac{1 \text{ L}_{CO_2}}{0.08 \text{ g}_{CO_2}} = 165 \text{ L}_{CO_2}$$

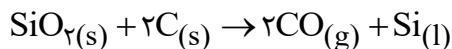


$$7/224 \times 10^{-23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{-23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2)}{4 \text{ mole}^-} = 0/9 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2)$$

(شیمی (۳) - فصل ۲: سطح سؤال: دشوار)

۷۷. پاسخ: گزینه ۳

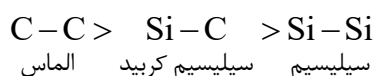
فراوان ترین اکسید در پوسته زمین سیلیس است. واکنش سیلیس با کربن به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سبک‌ترین شبه فلز گروه ۱۴، سیلیسیم است که یک جامد کووالانسی است. اما سیلیس (SiO_2) در ساخت عدسی‌ها کاربرد دارد.

(۲) مقایسه میانگین آنتالپی پیوند:

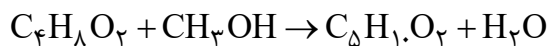


(۴) مقایسه چگالی: گرافیت $>$ الماس \Leftarrow بنابراین در حجم یکسانی از هر دو، مقدار الماس و در نتیجه تعداد اتم کربن بیشتری دارد.

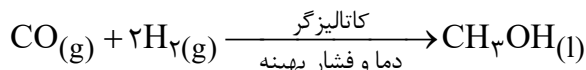
(شیمی (۳) - فصل ۳: سطح سؤال: متوسط)

۷۸. پاسخ: گزینه ۱

بوتانوئیک اسید در واکنش با متانول، مطابق واکنش زیر متیل بوتانوات تولید می‌کند.



$$132 \text{ g بوتانوئیک اسید} \times \frac{1 \text{ mol بوتانوئیک اسید}}{88 \text{ g بوتانوئیک اسید}} \times \frac{1 \text{ mol متانول}}{1 \text{ mol بوتانوئیک اسید}} = 1/5 \text{ mol متانول}$$



$$1/5 \text{ mol متانول} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol متانول}} \times \frac{22/4 \text{ LCO}}{1 \text{ mol CO}} = 33/6 \text{ LCO}$$

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۷۹. پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

(آ) اکسیژن در ساختار یخ با دو اتم هیدروژن در مولکول خود، پیوند کووالانسی دارد.

(پ) در مولکول گوگرد تری‌اکسید (SO_3) اتم مرکزی بار جزئی مثبت و در مولکول آمونیاک (NH_3) اتم مرکزی بار جزئی منفی دارد.

(شیمی (۳) - فصل ۳: سطح سؤال: آسان)

۸۰. پاسخ: گزینه ۲

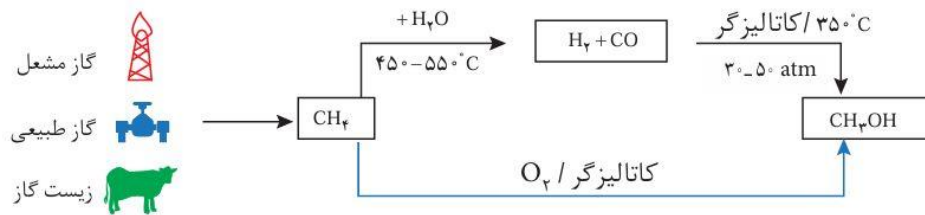
با استفاده از رابطه ثابت تعادل $K = [\text{CO}_2] = 0/06 \text{ mol.L}^{-1}$ ، می‌توان غلظت تعادلی گاز CO_2 تولیدی را به دست آورد و با یک استوکیومتری بسیار ساده می‌توان به درصد خلوص کلسیم کربنات رسید:

$$\frac{8 \text{ g CaCO}_3}{1 \times 100} \times \frac{P}{100} \times \frac{60}{100} = \frac{0/06 \text{ mol.L}^{-1} \times 4 \text{ L}}{1} \Rightarrow P = 50 \text{ درصد}$$

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۸۱. پاسخ: گزینه ۴

شکل زیر روش‌های تولید متانول را نشان می‌دهد.

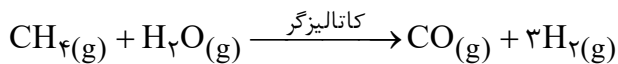


بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) گاز O_2 در فرایند تقطیر جز به جز هوای مایع، بلافاصله بعد از Ar جدا می‌شود.

(ت) در هر دو فرایند (۱) و (۳) کاتالیزگر به کار می‌رود.

نکته: در شکل کتاب درسی برخلاف متن آن، اشاره به این موضوع نشده است اما در فرایند (۲) نیز کاتالیزگر به کار می‌رود.



(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۸۲. پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد نادرست:

(آ) براساس نمودار، مقدار انرژی فعالسازی از مقدار آنتالپی واکنش بزرگتر است.

(پ) در یک تعادل با اجزای گازی، با افزایش فشار در دمای ثابت، تعادل، در جهت مول گازی کمتر جابه‌جا می‌شود.

بنابراین در واکنش مطرح شده، با افزایش فشار در دمای ثابت، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و شمار مول‌های C کاهش می‌یابد.

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۸۳. پاسخ: گزینه ۴

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن، ترکیب اشاره‌شده در همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم و با عدد اکسایش کربن در مولکول متان که برابر با -۴ است مقایسه می‌کنیم.



عدد اکسایش کربن در متان (-۴) با همین مقدار در کربن تتراکلرید (+۴) بیشترین تفاوت را دارد.

(شیمی (۳) - فصل ۲: سطح سؤال: متوسط)

۸۴. پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) در باتری‌هایی با قابلیت شارژ مجدد، واکنش‌های الکتروشیمیایی در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند.
 (۲) روش‌هایی مانند رنگ کردن، قیراندود کردن و روکش دادن آهن، به طور کامل از خوردگی آهن جلوگیری نمی‌کنند.
 (۴) در آبکاری، سطح یک فلز با لایه نازکی از یک فلز ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی پوشانده می‌شود.

(شیمی (۳) - فصل ۲: سطح سؤال: آسان)

۸۵. پاسخ: گزینه ۲



$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

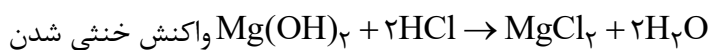
$$\frac{60}{100} = \frac{\text{مقدار عملی Ag}}{22/5} \Rightarrow \text{مقدار عملی Ag} = 13/5 \text{ Kg}$$

$$13/5 \times 10^3 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ قاشق}}{12 \text{ g Ag}} = 1125 \text{ قاشق}$$

$$13/5 \times 10^3 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Ag}} = 125 \text{ mole}^-$$

(شیمی (۳) - فصل ۲: سطح سؤال: متوسط)

۸۶. پاسخ: گزینه ۳



$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \quad [\text{H}^+] = 10^{-3/5} = 10^{-4+0/5} = 10^{-4} \times 10^{0/5} = 3 \times 10^{-4}$$

$$\text{غلظت (مولار)} \times \text{حجم (لیتر)} = \text{مول حل شونده} \Rightarrow \text{H}^+ = 3 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 1/5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$1/5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol H}^+} \times \frac{58 \text{ g Mg(OH)}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 43/5 \times 10^{-4} \text{ g Mg(OH)}_2$$

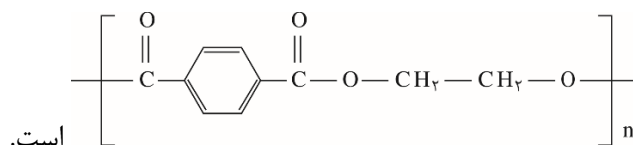
(شیمی (۳) - فصل ۱: سطح سؤال: متوسط)

۸۷. پاسخ: گزینه ۴

ترفتالیک اسید ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) یکی از مونومرهای سازنده پلیمر بطری آب است. درصد جرمی کربن در آن حدود ۵۸/۱ درصد

$$\text{است.} \quad \%58 \approx \frac{8 \times 12}{166} \times 100$$

بررسی گزینه‌های نادرست:



- (۱) فرمول ساختاری آن به صورت n است.
 (۲) هر دو مونومر سازنده آن، یعنی ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

۳) پارازیلین در شرایط مناسب، در واکنش با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده، ترفتالیک اسید تولید می‌کند.

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۸۸. پاسخ: گزینه ۲

در تعادل‌های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: متوسط)

۸۹. پاسخ: گزینه ۴

سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است و راهکاری برای تأمین انرژی با بازده بالاتر و کاهش ردپای کربن دی‌اکسید است.

(شیمی (۳) - فصل ۲: سطح سؤال: آسان)

۹۰. پاسخ: گزینه ۴

جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد.

شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

(شیمی (۳) - فصل ۴: سطح سؤال: آسان)

۹۱. پاسخ: گزینه ۳

با توجه به تابع $y = 3f(x-2)$ ، داریم:

$$D_y = [-2, 2] \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow -4 \leq x-2 \leq 0 \Rightarrow D_{f(x)} = [-4, 0]$$

$$R_y = [-3, 6] \Rightarrow -3 \leq 3f(x-2) \leq 6 \Rightarrow -1 \leq f(x-2) \leq 2 \Rightarrow R_{f(x)} = [-1, 2]$$

پس دامنه تابع g برابر است با:

$$-4 \leq \frac{x}{3} - 2 \leq 0 \xrightarrow{+2} -2 \leq \frac{x}{3} \leq 2 \xrightarrow{\times 3} -6 \leq x \leq 6 \Rightarrow D_g = [-6, 6]$$

و برای برد تابع g هم داریم:

$$-1 \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow -1 \leq f\left(\frac{x}{3} - 2\right) \leq 2 \xrightarrow{+3} 2 \leq g(x) \leq 5 \Rightarrow R_g = [2, 5]$$

$$D_g \cap R_g = [2, 5] \xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} \{2, 3, 4, 5\}$$

۹۲. پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دامنه توابع f و g را می‌یابیم:

$$D_f: \frac{2-x}{2+x} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت کن}} -2 < x < 2 \Rightarrow D_f = (-2, 2)$$

$$D_g: x \geq 0 \Rightarrow D_g = [0, +\infty)$$

بنابراین داریم:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} \Rightarrow D_{g \circ f} = \underbrace{\{x \in (-2, 2) \mid \log\left(\frac{2-x}{2+x}\right) \geq 0\}}_{(1)}$$

$$\log\left(\frac{2-x}{2+x}\right) \geq 0 \Rightarrow \frac{2-x}{2+x} \geq 1 \Rightarrow \frac{2-x}{2+x} - 1 \geq 0 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{-2x}{2+x} \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -2 < x \leq 0 \quad (2)$$

$$D_{g \circ f} = (1) \cap (2) = (-2, 0] \xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} \{-1, 0\}$$

۹۳. پاسخ: گزینه ۱

$$x^{10} + x^9 - 7x + 1 = (x-1)^2 Q(x) + ax + b$$

قضیه تقسیم را می‌نویسیم:

$$1+1-7+1 = 0+a+b \Rightarrow a+b = -4$$

به جای x مقدار ۱ را جایگذاری می‌کنیم:

اکنون از طرفین رابطه بالا مشتق می‌گیریم و به جای x عدد ۱ را جایگذاری می‌کنیم:

$$\xrightarrow{x=1} 10+9-7 = 0+0+a \Rightarrow 12 = a$$

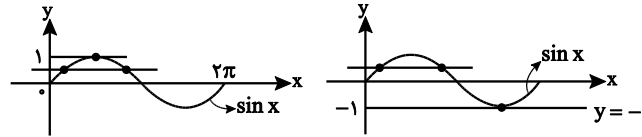
$$10x^9 + 9x^8 - 7 = 2(x-1)Q(x) + (x-1)^2 Q'(x) + a$$

$$2a + b = 2(12) + (-16) = 8$$

در نتیجه b برابر ۱۶- است.

۹۴. پاسخ: گزینه ۳

معادله درجه دوم روی بازه $[0, 2\pi]$ ، دارای ۳ ریشه متمایز است؛ پس حتماً یکی از آن‌ها $\sin x = 1$ یا $\sin x = -1$ است، نگاه کنید:



$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow 2 + m + 1 = 0 \Rightarrow m = -3 \\ \sin x = -1 \Rightarrow 2 - m + 1 = 0 \Rightarrow m = 3 \end{cases} \Rightarrow 3 \times (-3) = -9$$

۹۵. پاسخ: گزینه ۳

از فرمول‌های 2α ، داریم $\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ ، پس ضابطه تابع f به صورت زیر ساده می‌شود:

$$f(x) = \cos 2x + \frac{a}{2}(1 + \cos 2x) + b \Rightarrow f(x) = (1 + \frac{a}{2})\cos 2x + \frac{a}{2} + b$$

با توجه به نمودار تابع داریم:

$$\begin{cases} \max(f) = 3 \Rightarrow \frac{a}{2} + b + |1 + \frac{a}{2}| = 3 & (1) \\ \min(f) = -1 \Rightarrow \frac{a}{2} + b - |1 + \frac{a}{2}| = -1 & (2) \end{cases}$$

در نمودار داده شده، نقطه مینیمم تابع روی محور y ‌ها است؛ یعنی باید $(1 + \frac{a}{2})$ منفی باشد، پس رابطه‌های (۱) و (۲) به صورت زیر ساده می‌شوند:

$$\begin{cases} \frac{a}{2} + b - 1 - \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow b = 4 \\ \frac{a}{2} + b + 1 + \frac{a}{2} = -1 \Rightarrow a + 4 + 1 = -1 \Rightarrow a = -6 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -2 \cos 2x + 1$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{2} = \pi \Rightarrow f(\frac{2T}{3}) = f(\frac{2\pi}{3}) = -2 \cos(\frac{4\pi}{3}) + 1 = -2 \cos(\pi + \frac{\pi}{3}) + 1 = 2 \cos \frac{\pi}{3} + 1 = 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 2$$

۹۶. پاسخ: گزینه ۱

$$\text{وقتی } x \rightarrow 2^- \text{ داریم: } [-x^2] = -4$$

پس حد داده شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - ax}{x^2 - 4 + b} = -\infty$$

با توجه به این که حاصل حد $-\infty$ است؛ پس حد مخرج وقتی $x \rightarrow 2^-$ برابر صفر است:

$$\Rightarrow 4 - 4 + b = 0 \Rightarrow b = 0$$

پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - ax}{x^2 - 4} = \frac{4 - 2a}{0^-} = -\infty$$

با توجه به تساوی بالا حد صورت باید عددی مثبت باشد؛ در نتیجه:

$$4 - 2a > 0 \Rightarrow 2a < 4 \Rightarrow a < 2$$

پس با توجه به این که $b = 0$ ، $a + b$ همان a حدود a و به صورت $(-\infty, 2)$ است.

۹۷. پاسخ: گزینه ۱

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کفایت کاری کنیم که در تابع $y = f(\frac{x}{x+1})$ ، $\frac{x}{x+1} \rightarrow -\infty$ ؛ که برای این کار باید $x \rightarrow (-1)^+$.

ببین:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{x}{x+1} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

در نتیجه:

منفی

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f\left(\frac{x}{x+1}\right) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{|x^2 - 1|}{x^2 + x + 2} = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{-(x^2 - 1)}{(x+1)(x^2 - x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{-(x-1)(x+1)}{(x+1)(x^2 - x + 2)} = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{-(x-1)}{(x^2 - x + 2)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

۹۸. پاسخ: گزینه ۳

$$f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{1+x^2}} = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(2h) - f'(0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{2h}{\sqrt{1+4h^2}} - 0}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2}{\sqrt{1+4h^2}} = 2$$

۹۹. پاسخ: گزینه ۲

باید مشتق چپ و راست تابع f را در $x=1$ بیابیم.

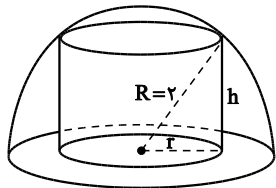
$$m_1 = f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - x| - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x(x-1)}{x-1} = 1$$

$$m_2 = f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{|x^2 - x| - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{-x(x-1)}{x-1} = -1$$

$$m_1 m_2 = -1 \Rightarrow \text{دو نیم مماس بر هم عمودند.} \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

۱۰۰. پاسخ: گزینه ۴

اولاً بنا به رابطه فیثاغورس و با توجه به شکل داریم:



$$h^2 + r^2 = 2^2 \Rightarrow r^2 = 4 - h^2 \quad (*)$$

در نتیجه حجم استوانه موردنظر بر حسب h برابر است با:

$$V = \pi r^2 h \xrightarrow{(*)} V(h) = \pi(4 - h^2)h = \pi(4h - h^3)$$

برای به دست آوردن بیشترین حجم، مشتق تابع V را می‌یابیم و برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$V'(h) = 0 \Rightarrow \pi(4 - 3h^2) = 0 \Rightarrow 4 - 3h^2 = 0 \Rightarrow h^2 = \frac{4}{3} \xrightarrow{h > 0} h = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$V_{\max} = V\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) = \pi\left(4\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) - \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^3\right) = \pi\left(\frac{8}{\sqrt{3}} - \frac{8}{3\sqrt{3}}\right) = \pi\left(\frac{24 - 8}{3\sqrt{3}}\right) = \frac{16\pi}{3\sqrt{3}}$$

بنابراین:

۱۰۱. پاسخ: گزینه ۲

آهنگ تغییرات متوسط تابع fog در بازه [0, 4] برابر است با:

$$\frac{(fog)(4) - (fog)(0)}{4 - 0} = \frac{f(g(4)) - f(g(0))}{4} \xrightarrow{g(4) = \sqrt{9} = 3} \frac{f(3) - f(1)}{4} \xrightarrow{g(0) = \sqrt{1} = 1} \frac{(27 - 15 + 2) - (3 - 5 + 2)}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع gof در x = 1 همان مشتق تابع gof در نقطه 1 است، پس:

$$(gof)'(1) = f'(1) \times g'(f(1)) \xrightarrow{f(1) = 0} f'(1) \times g'(0) \quad (*)$$

$$\begin{cases} f(x) = 3x^2 - 5x + 2 \Rightarrow f'(x) = 6x - 5 \Rightarrow f'(1) = 6 - 5 = 1 \\ g(x) = \sqrt{2x+1} \Rightarrow g'(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+1}} \Rightarrow g'(0) = 1 \end{cases}$$

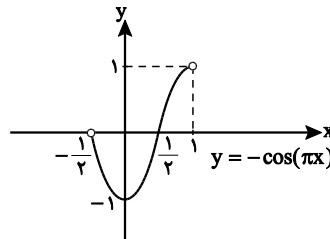
بنابراین، آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع gof در نقطه x = 1 برابر است با:

$$\xrightarrow{(*)} (gof)'(1) = 1 \times 1 = 1$$

$$\text{مقدار خواسته شده} = \text{اختلاف} = \frac{7}{2} - 1 = \frac{5}{2}$$

۱۰۲. پاسخ: گزینه ۱

اول باید نقاطی که تابع $y = [-\cos(\pi x)]$ را ناپیوسته می کند، شناسایی کنیم. این نقاط همان صحیح کننده های داخل جزء صحیح هستند. نمودار تابع $y = -\cos(\pi x)$ در بازه $(-\frac{1}{4}, 1)$ به صورت زیر است:



با توجه به شکل تابع $y = -\cos(\pi x)$ در نقطه $x = 0$ مینیمم دارد، پس تابع $y = [-\cos(\pi x)]$ در این نقطه پیوسته و مشتق پذیر است. هم چنین $x = \frac{1}{4}$ صحیح کننده عبارت داخل جزء صحیح است که ماکزیمم و مینیمم هم نیست، پس تابع $y = [-\cos(\pi x)]$ در نقطه $x = \frac{1}{4}$ نه حد دارد و نه مشتق. چون تابع f در بازه $(-\frac{1}{4}, 1)$ مشتق پذیر است، پس در این نقطه هم باید مشتق داشته باشد.

در نتیجه عبارت $(x^2 + ax + b)$ باید در $x = \frac{1}{4}$ عامل صفرشونده از مرتبه دوم داشته باشد؛ یعنی باید به صورت $(x - \frac{1}{4})^2$ باشد:

$$(x - \frac{1}{4})^2 = x^2 - x + \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow -\frac{a}{b} = 4$$

۱۰۳. پاسخ: گزینه ۲

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f^2(x) - 1}{x^2 - x} = \frac{2f^2(1) - 1}{1 - 1} = \frac{2f^2(1) - 1}{0} = \frac{-1}{0} \Rightarrow 2f^2(1) - 1 = 0 \Rightarrow f^2(1) = \frac{1}{2} \quad (1)$$

بنابراین با فرض (۱)، حد داده شده به صورت مبهم $\frac{0}{0}$ در می آید و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f^2(x) - 1}{x^2 - x} \stackrel{\text{HoP}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 \times 2f'(x)f(x) - 0}{2x - 1} = \frac{4f'(1)f(1)}{2 - 1} = 4f'(1)f(1) = \frac{-1}{5}$$

$$\Rightarrow f(1)f'(1) = \frac{-1}{20} \quad (2)$$

پس در نهایت داریم:

$$y = x^f f^2(x) \Rightarrow y' = 4x^3 f^2(x) + 2f(x)f'(x) \times x^f \xrightarrow{x=1} y'(1) = 4f^2(1) + 2f(1)f'(1)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} y'(1) = 4 \times \frac{1}{2} + 2 \left(-\frac{1}{20} \right) = 1/9$$

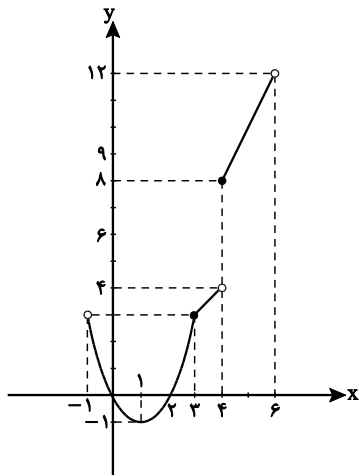
۱۰۴. پاسخ: گزینه ۳

در توابع چندضابطه‌ای، قدرمطلق و براکتی، در صورت امکان به کمک رسم نمودار نقاط بحرانی را می‌یابیم. برای ضابطه بالایی داریم:

$$3 \leq x < 4 \Rightarrow \frac{3}{2} \leq \frac{x}{2} < 2 \xrightarrow{[\frac{x}{2}]=1} y = x \times 1 = x$$

$$4 \leq x < 6 \Rightarrow 2 \leq \frac{x}{2} < 3 \xrightarrow{[\frac{x}{2}]=2} y = x \times 2 = 2x$$

حالا نمودار تابع f را در بازه $(-1, 6)$ رسم می‌کنیم. با توجه به شکل داریم:
 الف) در $x = 1$ خط مماس افقی است، پس $f'(1) = 0$ است.
 ب) در $x = 3$ تابع f گوشه‌ای است، پس $f'(3)$ وجود ندارد.
 پ) در $x = 4$ تابع ناپیوسته است و در نتیجه مشتق ندارد.
 بنابراین تابع f در نقاط $\{1, 3, 4\}$ بحرانی است.



۱۰۵. پاسخ: گزینه ۱

اولاً $f(-1) = 4$ ، ثانیاً $f'(-1) = 0$ است، پس:

$$f(-1) = \frac{3-a-b}{b+a+2} = 4 \Rightarrow 3-a-b = 4b+4a+8 \Rightarrow 5a+5b = -5 \xrightarrow{\div 5} a+b = -1 \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{(6x+a)(bx^2-ax+2) - (2bx-a)(3x^2+ax-b)}{(bx^2-ax+2)^2}$$

$$\xrightarrow{f'(-1)=0} (-6+a)(b+a+2) - (-2b-a)(3-a-b) = 0 \Rightarrow (-6+a)(a+b+2) + (a+2b)(3-(a+b)) = 0$$

$$\xrightarrow{\substack{(1) \\ a+b=-1}} (-6+a)(-1+2) + (a+2b)(3+1) = 0 \Rightarrow -6+a+4a+8b = 0 \Rightarrow 5a+8b = 6 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} a+b=-1 \\ 5a+8b=6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5a-5b=5 \\ 5a+8b=6 \end{cases} \Rightarrow 3b=11 \Rightarrow b=\frac{11}{3}$$

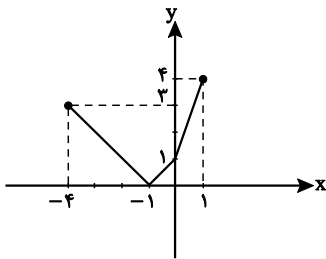
$$\xrightarrow{\text{در (1)}} a = \frac{-14}{3} \Rightarrow b - 2a = \frac{11}{3} + \frac{28}{3} = \frac{39}{3} = 13$$

۱۰۶. پاسخ: گزینه ۴

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} |2x-x+1| & ; x < 0 \\ |2x+x+1| & ; x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} |x+1| & ; x < 0 \\ |3x+1| & ; x \geq 0 \end{cases}$$

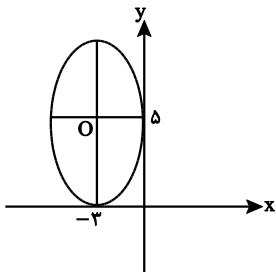
حالا نمودار تابع f را در بازه [-4, 1] رسم می‌کنیم:



پس تابع f در نقطه A(1, 4) ماکزیمم مطلق دارد و فاصله نقطه A تا محور xها برابر ۴ واحد است.

۱۰۷. پاسخ: گزینه ۲

طبق صورت سؤال، بیضی موردنظر را رسم می‌کنیم:



طبق شکل $a=5$ و $b=3$ می‌باشد و چون $a^2 = b^2 + c^2$ است، داریم:

$$25 = 9 + c^2 \Rightarrow c^2 = 16 \Rightarrow c = 4$$

$$\text{خروج از مرکز} = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۱۰۸. پاسخ: گزینه ۲

$$x^2 + y^2 - 8x - 10y + 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O'(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) = (4, 5) \\ R' = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2} - 4c = \frac{1}{2} \sqrt{64 + 100} - 64 = 5 \end{cases}$$

حال فاصله بین مرکز دو دایره را می‌یابیم:

$$OO' = \sqrt{(4-3)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

شرط این که دو دایره به شعاع‌های R و R' بر هم مماس داخل باشند آن است که $|R - R'| = OO'$ باشد، پس:

$$|R - 5| = \sqrt{10} \Rightarrow R - 5 = \pm \sqrt{10} \Rightarrow R = 5 \pm \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow S_1 - S_2 = 2 \cdot \pi \sqrt{10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = 5 + \sqrt{10} \Rightarrow S_1 = \pi R_1^2 = \pi(5 + \sqrt{10})^2 = \pi(35 + 10\sqrt{10}) \\ R_2 = 5 - \sqrt{10} \Rightarrow S_2 = \pi R_2^2 = \pi(5 - \sqrt{10})^2 = \pi(35 - 10\sqrt{10}) \end{cases}$$

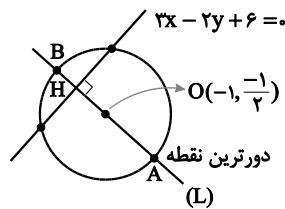
۱۰۹. پاسخ: گزینه ۲

$$x^2 + y^2 + 2x + y - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O(-1, -\frac{1}{2}) \\ R = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 1 - 4(-2)} = \frac{\sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

حالا فاصله مرکز دایره را تا خط داده شده می‌یابیم:

$$OH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow OH = \frac{|3(-1) - 2(-\frac{1}{2}) + 6|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} = \frac{4}{\sqrt{13}} = \frac{4\sqrt{13}}{13}$$

چون $OH < r$ است، نتیجه می‌گیریم که خط و دایره متقاطع هستند و در نتیجه وضعیت آن‌ها به صورت شکل زیر است:



چون شیب خط داده شده برابر $\frac{3}{2}$ است، پس شیب خط L برابر $-\frac{2}{3}$ است. معادله خط L به صورت زیر است:

$$y - (-\frac{1}{2}) = -\frac{2}{3}(x - (-1)) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x - \frac{1}{6}$$

برای پیدا کردن طول نقطه A ، کافی است تلاقی خط L و دایره را بیابیم:

$$x^2 + (-\frac{2}{3}x - \frac{1}{6})^2 + 2x + (-\frac{2}{3}x - \frac{1}{6}) - 2 = 0 \Rightarrow \frac{13}{9}x^2 + \frac{26}{9}x - \frac{65}{36} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 36} 52x^2 + 104x - 65 = 0 \xrightarrow{\Delta = 24336 = (156)^2} x = \frac{-104 \pm 156}{2 \times 52}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-5}{2} \xrightarrow{\text{در خط } L} y = \frac{1}{2} \Rightarrow B(-\frac{5}{2}, \frac{1}{2}) \Rightarrow BH = \frac{|3(-\frac{5}{2}) - 2(\frac{1}{2}) + 6|}{\sqrt{9+4}} = \frac{5}{2\sqrt{13}} \\ x = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در خط } L} y = -\frac{3}{2} \Rightarrow A(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}) \Rightarrow AH = \frac{|3(\frac{1}{2}) - 2(-\frac{3}{2}) + 6|}{\sqrt{9+4}} = \frac{21}{2\sqrt{13}} \checkmark \end{cases}$$

۱۱۰. پاسخ: گزینه ۴

انتخاب جعبه	جعبه اول	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{8}$	قرمز بودن مهره	$\frac{3}{8}$
	جعبه دوم	$\frac{5}{10}$	$\frac{5}{12}$	قرمز بودن مهره	$\frac{5}{12}$
	جعبه سوم	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{6}$	قرمز بودن مهره	$\frac{2}{6}$

$$\Rightarrow P(\text{قرمز}) = \frac{3}{10} \times \frac{3}{8} + \frac{5}{10} \times \frac{5}{12} + \frac{2}{10} \times \frac{2}{6} = \frac{9}{80} + \frac{5}{24} + \frac{1}{15} = \frac{27+50+16}{240} = \frac{93}{240}$$