

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۴»

(امین مای موسائی)

هر دو گروه از مورچه‌ها به دلیل نقش داشتن در برش برگ و رساندن آن به لانه و هم‌گونه‌های خود، در افزایش میزان فعالیت‌های درون‌یاخته‌ای آن‌ها تأثیر دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق صفحه ۱۸ - شکل ۲۱ کتاب درسی یازدهم، از گره دوم طناب عصبی، رشته عصبی به درون پاهای جلویی (کوچکتر) منشعب می‌شود.

گزینه «۲»: هر دو گروه می‌توانند از قارچ‌هایی تغذیه‌کنند که فاقد توانایی انجام فتوسنتز است.

گزینه «۳»: مطابق صفحه ۱۲۲ - شکل ۱۵ کتاب درسی، مورچه‌های بزرگ‌تر می‌توانند مورچه‌های کوچک‌تر را حمل کنند. مورچه‌های کوچک‌تر دارای چشم مرکب هستند. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۷۸ و ۱۲۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۴)

۲- گزینه «۴»

(آرمین بابایی سمیری)

زنبور یابنده پس از پیدا کردن منبع غذا به کندو باز می‌گردد و با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. زنبورهای کارگر با مشاهده (حس بینایی) این حرکات فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا و جهت‌ی را که باید پرواز کنند در می‌یابند. افزون بر آن هنگام انجام حرکات، زنبور یابنده صدای وز وز متفاوتی نیز دارد (حس شنوایی). زنبور کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده درباره منبع غذایی دریافت کرده‌اند به سمت آن پرواز و به کمک بویایی (حس بویایی) خود محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبورهای نر تعداد کروموزوم کمتری نسبت به سایر زنبورها دارند دقت کنید زنبورهای کارگر ماده هستند نه نر.

گزینه «۲»: گفته شد زنبور یابنده علاوه بر حرکات از صدای وزوز نیز استفاده می‌کند. گزینه «۳»: منظور زنبور یابنده است که نوعی زنبور کارگر است. زنبورهای کارگر نازا هستند. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۲۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۱۱۶)

۳- گزینه «۲»

(مبین هیروی)

رفتارهای جانوری موفقیت‌آمیزی که در طبیعت رخ می‌دهند، به طور کلی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندۀ یاریگر از رفتار خود می‌تواند به نفع زاده‌های خود استفاده کند. گزینه «۲»: هر همه انواع رفتارهای دگرخواهی، ششس بقای افراد دیگر جمعیت، افزایش می‌یابد. گزینه «۳»: رفتار دگرخواهی خفاش خون‌آشام، شانس بقای خود جانور را کاهش نمی‌دهد، بلکه شانس بقای افراد دیگر جمعیت را افزایش می‌دهد.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۴- گزینه «۴»

(مکان فاکری)

Habituation همان رفتار عادی شدن یا خوگیری است. بررسی همه موارد:

«الف»: در این نوع یادگیری، فعالیت برخی یاخته‌ها تغییر می‌کند. از آنجایی که پروتئین‌ها فعالیت‌های یاخته‌ها را انجام می‌دهند؛ پس فعالیت پروتئین‌های یاخته‌ای تغییر می‌کند. هم چنین فعالیت کانال‌های دریچه‌دار یونی در غشای یاخته عصبی نیز تغییر می‌کند. (درست)

«ب»: در طی یادگیری‌ها، جانور اساساً زنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و همچنان که رشد می‌کند از آموخته‌های خود از محیط تجربه به دست می‌آورد و آنها را برای تغییر و اصلاح رفتار قبلی به کار می‌برد و این موضوع با تغییر در تنظیم بیان ژن یاخته‌ها همراه است. (درست)

«ج»: خوگیری یا عادی شدن یا پدیدۀ سازش گیرنده‌ها همراه است. در طی سازش گیرنده‌های حسی، میزان تولید پیام عصبی می‌تواند کاهش یافته باشد. (درست)

«د»: این نوع یادگیری همانند سایر انواع یادگیری، در سازش جانور با محیط نقش دارند. سازش با محیط یکی از ویژگی‌های حیات است که شانس بقای فرد را افزایش می‌دهد. (درست)

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۳۴)

۵- گزینه «۱»

(کاوۀ ندریمی)

رفتار مراقبتی در موش مادر غریزی است و اساس رفتارهای غریزی، ژنی و ارثی است پس در همه افراد بروز دهنده (نه فقط برخی) یک گونه یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رفتار موش ماده شانس بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد و به سود زاده‌ها و موش مادر است پس رفتاری سازگارکننده است و با سازوکار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

گزینه «۳»: رفتار ذکر شده غریزی است و در موش مادر ایجاد شده است و نشان می‌دهد که همه رفتارهای غریزی در هنگام تولد ایجاد نمی‌شوند.

گزینه «۴»: موش مادر زاده‌ها را واری می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز ارسال می‌شود و سپس ژن B در یاخته‌های مغز موش مادر فعال می‌شود برای بیان شدن یک ژن و استفاده از اطلاعات ژن، اتصال رناب‌سپاراز به راه‌انداز الزامی است پس برای روشن شدن ژن B ابتدا واریسی نوزادان انجام می‌شود و سپس رناب‌سپاراز به راه‌انداز ژن B متصل می‌شود و آنگاه ژن فعال می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۵)

۶- گزینه «۲»

(آرمین بابایی سمیری)

تنها «الف» و «ب» صحیح است.

الف) در هر دو آزمایش شرطی شدن کلاسیک و فعال، جانوران مورد بررسی گرسنه بودند. مرکز تنظیم گرسنگی هیپوتالاموس و همان مرکز تنظیم خواب می‌باشد. (درست)

ب) شرطی شدن شامل ۲ نوع شرطی شدن کلاسیک و شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند. در شرطی شدن کلاسیک بر اثر همراهی محرک شرطی که قبلاً بی‌اثر بوده با محرک طبیعی، پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) ایجاد می‌شود با تکرار این کار محرک بی‌اثر نیز به تنهایی منجر به بروز پاسخ خواهد شد. (درست)

ج) بیشتر رفتارها مانند انواع شرطی شدن حاصل برهم کنش ژن‌ها و عوامل محیطی است. (نادرست)

د) هر دو رفتار شرطی شدن تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی قرار دارند. (نادرست)

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۱۱)

۷- گزینه «۲»

(مهمرمهری روزبانی)

منظور صورت سوال، رفتار مکیدن شیرخواران است که طبق متن کتاب نوعی رفتار غریزی است. این رفتار همانند رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی به کمک گروهی از کاتالیزورهای زیستی انجام می‌شود. زیرا آنزیم‌ها در بیان ژن‌های مربوط به این رفتار مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه رفتارهای غریزی اساساً ژنی دارند. هم چنین ویژگی‌های ظاهری جانور (فنوتیپ) نیز تحت کنترل ژن‌های جانور است.

گزینه «۲»: رفتار جست و جوی غذا و رفتار مکیدن شیرخوار هر دو در تأمین غذای جانور و رشد و نمو جانور مؤثر هستند.

گزینه «۴»: رفتار مکیدن نوزاد نوعی رفتار غریزی است و در ابتدای تولد به شکل کامل مشاهده نمی‌شود. رفتار حل مسأله نیز نیازمند تجربه است و در ابتدای تولد قابل مشاهده نمی‌باشد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۵۱، ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

۸- گزینه «۴»

(امین مای موسائی)

در انتخاب جفت، جانوری انتخاب می‌شود که صفات بهتری داشته باشد و این بهتر بودن صفات، نشان از داشتن ژن‌های بیشتر سازگار با محیط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمروخواهی، ممکن است احتمال شکارشدن در هنگام دفاع از قلمرو، افزایش یابد.



گزینه «۳»: طی مراحل ژن‌درمانی، پیش از تغییر یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی، باید ویروس در یاخته میزبان جایگذاری شده و به این منظور باید میان دای اصلی یاخته میزبان و دای ویروس، پیوندشترکی ایجاد شود و این مورد قابل انتظار است. (فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۴)

۱۲- گزینه «۳»

(معمدعلی میری)

در مراحل مربوط به تولید گیاهان زراعی تراژن، آماده‌سازی و انتقال ژن موردنظر به درون گیاه، پیش از بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط‌زیست صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام تولید گیاه تراژن، ژن خارجی به نوعی یاخته گیاهی منتقل شده و این یاخته به تنهایی قادر به ایجاد گیاهچه و در نهایت گیاه تراژن می‌شود. در روش فن کشت‌بافت از یاخته مریستمی یا نرم‌آکنه‌ای که حاوی دیواره نخستین نازکی است، به منظور تولید یک نوع گیاه به مقدار انبوه استفاده می‌شود؛ بنابراین می‌توان برداشت کرد که تولید گیاه تراژن می‌تواند به کمک روش فن کشت‌بافت صورت گیرد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه به هنگام تولید پروتئین انسانی به کمک دام، دای نوترکیب به تخمک لقاح یافته منتقل می‌شود و یاخته تخم حاصل با تکثیر شدن در ایجاد همه یاخته‌های بدن دام نقش دارد، می‌توان گفت در این صورت دامی ایجاد می‌شود که در همه یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن خود، حاوی ژن انسانی است.

گزینه «۴»: در مرحله نخست فرایند همسانه‌سازی، از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود. جداسازی ژن‌ها (از یاخته‌های دارای ژن مطلوب) در این مرحله، به وسیله این آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهند. در نتیجه، انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن، بلندتر از رشته دیگر است و انتهایی چسبیده نام دارد.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹۳ تا ۹۵ و ۱۰۱ و ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷)

۱۳- گزینه «۲»

(علیرضا رحیمی)

در اثر فرایند مهندسی پروتئین در اینترفرون، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر جابجا می‌شود که نتیجه آن پیوندهای صحیح‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون تولید شده با مهندسی ژنتیک نسبت به اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین فعالیت کمتری دارد زیرا پیوندهای نادرستی دارد. گزینه «۳»: تفاوت اینترفرون تولید شده در مهندسی ژنتیک با اینترفرون تولید شده در انسان میزان فعالیت آن است که در انسان، اینترفرون با فعالیت بیشتری تولید می‌شود.

گزینه «۴»: فعالیت اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین به اندازه فعالیت اینترفرون طبیعی ولی پایدارتر از آن است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹، ۹۷ و ۹۸)

۱۴- گزینه «۲»

(نیلوفر شعبانی)

یاخته‌های حاصل از مغزاستخوان می‌توانند یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌ای و یا حتی استخوانی باشند. یاخته‌های عصبی و استخوانی زوائد سیتوپلاسمی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مورولا باعث تولید بلاستولا می‌شود که در آن توده یاخته‌های درونی و تروفوبلاست وجود دارد. لایه‌های زاینده جنینی مستقیماً از توده یاخته درونی تشکیل می‌شوند.

گزینه «۳»: یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند یاخته‌های کبدی و مجرای صفرا بسازند که به ترتیب در تولید و حمل صفرا نقش دارند. صفرا ترکیبی بدون آنزیم است.

گزینه «۴»: در شرایط آزمایشگاهی امکان تنظیم یاخته‌ها برای تولید همه انواع یاخته‌های جنین وجود ندارد.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴۰ و ۱۰۹)

گزینه «۲»: در غذایابی، جاندار برای دریافت بیشترین انرژی خالص، ممکن است از مواد غذایی که بیشترین انرژی را دارند استفاده نکند.

گزینه «۳»: در صورت کاهش منابع غذایی، نیز ممکن است جانداران به محیط‌های دیگر مهاجرت کنند. (رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۹- گزینه «۱»

(آزمین بابایی سمیرمی)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: از آنجا که در رفتار انتخاب جفت، آمیزش از نوع غیرتصادفی است پس فراوانی نسبی ژن‌نمودها تغییر می‌کند نه دگرها.

مورد «ب»: در گونه‌های مختلف جانوران، هر دو جانور زمان و انرژی برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف می‌کنند. پس جانوران نیز رفتار زادآوری انجام می‌دهند.

مورد «ج»: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند، نوع نظام جفت‌گیری یکی از این رفتارهاست.

مورد «د»: برای مثال طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقش مستقیمی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۱۰- گزینه «۴»

(رامین مایه‌موسائی)

اسبک‌ماهی نر به دلیل اینکه لقاح و فرایندهای بعد آن را در بدن خود انجام می‌دهد همانند جیرجیرک نر هزینه بیشتری جهت تولیدمثل صرف می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ظاهری نرها توجه می‌کنند. درخشان بودن رنگ پرند یکی از این ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

گزینه «۲»: جیرجیرک ماده، کیسه‌ای دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفیدرنگی) را دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: تمام جانوران رفتارهایی غریزی از خود بروز می‌دهند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵)

۱۱- گزینه «۴»

(معمدعلی میری)

منظور از عبارت صورت سؤال، نخستین تلاش جهت ژن‌درمانی است.

در طی مراحل ژن‌درمانی ویروس تغییر یافته به درون یاخته‌ی بیمار منتقل شده و ژنوم آن با ژنوم یاخته‌ی بیمار ترکیب می‌شود. سپس یاخته‌های تغییر یافته (از لحاظ ژنتیکی) به بیمار تزریق می‌شوند و این یاخته‌ها می‌توانند تکثیر شوند. دقت داشته باشید که ژن در ژنوم یاخته انسانی جایگذاری می‌شود و در نتیجه، ژنوم ویروسی نمی‌تواند به صورت مستقل از ژنوم لئوسیت همانندسازی کند و این مورد دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که هنگام تزریق یاخته تغییر یافته به بدن فرد، ویروس به تنهایی به بدن فرد بیمار تزریق نمی‌شود، بلکه یاخته حاوی ژنوم تغییر یافته به فرد بیمار تزریق می‌گردد.

گزینه «۲»: در طی مراحل ژن‌درمانی پس از خارج کردن یاخته‌ها از خون فرد، شرایطی فراهم می‌کند که از تکثیر ویروس در آزمایشگاه جلوگیری شود. در این حالت از فعالیت آنزیم دنباسازار جلوگیری می‌شود. دقت داشته باشید که در طی این فرایند، لئوسیت‌ها از خون فرد خارج می‌شوند، نه از مغزاستخوان فرد بیمار.

۱۵- گزینه ۱»

(رامین هابی موسائی)

دقت کنید که در صوتی که زن باردار باشد، یاخته‌های بنیادی جنینی در بدن آن دیده می‌شود؛ در حالی که یاخته‌های بنیادی بالغ علاوه بر زنان در مردان نیز قابل رویت است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: تمایز جنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.
گزینه ۳ و ۴: هر دو این ویژگی را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۹)

۱۶- گزینه ۳»

(علیرضا سگین آباری)

به ایجاد تغییراتی که در صورت سؤال اشاره شد، مهندسی پروتئین گفته می‌شود که نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد آن پروتئین است. این تغییرات می‌تواند جزئی یا کلی باشد. جراحان بازسازی کننده چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی (مهندسی بافت) از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب دیده تولید می‌کنند. دقت کنید که گزینه «سوم» از مصادیق مهندسی بافت است نه پروتئین. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با استفاده از مهندسی پروتئین، می‌توان آمیلازهایی را تولید کرد که نسبت به گرما مقاومت دارند. آمیلاز آنزیمی است که در صنایع گوناگونی از جمله نساجی، نقش مؤثری دارد.

گزینه ۲: اینترفرون‌هایی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند، به علت تشکیل پیوندهای نادرست دارای کارایی کمتری نسبت به اینترفرون‌های تشکیل شده از روش مهندسی پروتئین هستند.

گزینه ۴: جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۷- گزینه ۳»

(مهم‌مسئمن مؤمن‌زاده)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:
مورد «الف»: رفتار حل مسأله شامل برنامه ریزی آگاهانه می‌باشد. این رفتار در پرندگان دیده می‌شود. هم چنین تولید صدا در رفتار قلمروخواهی نیازمند صرف انرژی زیستی است.

مورد «ب»: پرندگان و پروانه مونارک توانایی جهت‌یابی به کمک خورشید را دارند. پرندگان می‌توانند پروانه مونارک را ببلعند.

مورد «ج»: دقت کنید که ژن B در موش‌ها وجود دارد، نه پرندگان. جانوران با مصرف انرژی در بدن خود گرما تولید می‌کنند، در نتیجه مواد با انرژی کم گرمای زیادی تولید نمی‌کنند.

مورد «د»: بسیاری از پرندگان تک‌همسرند و هزینه پرورش فرزندان را پرداخت می‌کنند دقت کنید که خفاش‌ها پستاندار هستند، نه پرنده.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۲۳ و ۱۲۴) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۶)

۱۸- گزینه ۳»

(مهم‌مهری روزبوانی)

طبق توضیحات کتاب درسی، بهتر است از دیسکی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده داشته باشد. در نتیجه ممکن است دیسکی مشاهده شود که دارای دو یا چند جایگاه برای اتصال آنزیم برش دهنده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه پلازمیدها، دناى دورشته‌ای و حلقوی هستند و امکان استفاده از آن‌ها به عنوان نوعی ناقل همسانه سازی وجود دارد.

گزینه ۲: فقط گروهی از پلازمیدها در طی چرخه یاخته‌ای، مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی می‌کنند؛ این مورد تنها درباره پلازمیدهای یوکاریوتی صادق است؛ زیرا یاخته‌های یوکاریوتی دارای چرخه یاخته‌ای هستند و یاخته‌های پروکاریوتی چرخه یاخته‌ای ندارند.

گزینه ۴: فقط گروهی از پلازمیدها دارای ژن‌های مربوط به مقاومت به پادزیست هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۹۳ تا ۹۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۹- گزینه ۴»

(امیررضا فرح‌نوش)

در دوره زیست‌فناوری کلاسیک، آنزیم‌ها با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت میکروارگانیسم‌ها تولید شدند؛ که آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند. در این دوره تولید پادزیست‌ها ممکن شد که انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه ادوار زیست‌فناوری از ریزجاندارانی مانند باکتری استفاده شد. فقط در دوره نوین، مصرف مواد غذایی با کیفیت و خاصیت بالاتر دیده شد.

گزینه ۲: در دوره زیست‌فناوری سنتی و کلاسیک از محصولات تخمیری استفاده شد، اما تولید فرآورده‌های تخمیری به کمک فرایندهای زیستی برای نخستین بار، مربوط به زیست‌فناوری سنتی است.

گزینه ۳: انتقال ژن از جاندار به جاندار دیگر، ویژگی زیست‌فناوری نوین است، اما ویژگی دوم مربوط به دوره زیست‌فناوری نوین نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۵۴، ۹۱ و ۹۲)

۲۰- گزینه ۱»

(رامین هابی موسائی)

فقط مورد «ج» صحیح است. مرحله بعد از وارد کردن مولکول دناى نوترکیب به یاخته میزبان، جداسازی یاخته‌های تراژنی (یاخته‌هایی که پلازمید و ترکیب را دریافت کرده‌اند) است. در این مرحله می‌توان با استفاده از آنتی‌بیوتیک یاخته‌هایی که مقاوم به آنتی‌بیوتیک هستند جداسازی کرد.

بررسی سایر موارد:

الف) مرحله بعد از وارد کردن مولکول دناى نوترکیب به یاخته میزبان، جداسازی یاخته‌های تراژنی است نه اتصال قطعه دنا به ناقل!

ب) دقت کنید که آنزیم جداسازی دنا و برش‌دهنده پلازمید باید یکسان باشد نه متفاوت!

د) مرحله قبل از وارد کردن مولکول دناى نوترکیب به یاخته میزبان، اتصال قطعه دنا به ناقل و تولید دناى نوترکیب است نه جداسازی قطعه‌ای از دنا!

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۲۱- گزینه ۳»

(سویل رحمان‌پور)

اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قند کافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود، مولکول آغازگر چرخه کالوین ریبولوز بیس فسفات است که در پایان چرخه بازسازی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تار کشنده در ریشه گیاهان توانایی فتوسنتز و انجام چرخه کالوین را ندارد.

گزینه ۲: اگر چه واکنش‌های چرخه کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند، اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری است.

گزینه ۴: از اکسایش هر مولکول شش‌کربنی در واکنش‌های چرخه کربس، مولکول‌های NADH و FADH_۲ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۸۴ و ۸۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۳)

۲۲- گزینه ۳»

(نیلوفر شعبانی)

فقط مورد (ج) صحیح است. قبل از این مرحله از آنزیم‌های مختلفی مثل آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و همچنین رنابسپاراز استفاده شده است. بررسی سایر موارد: الف) زنجیره A و B جداگانه تولید می‌شوند و برخلاف تولید انسولین طبیعی در بدن، زنجیره C در مهندسی ژنتیک تولید نمی‌شود. ب) برای انتقال دیسک‌های نوترکیب به یاخته میزبان می‌توان از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده کرد. د) پس از ورود دیسک‌های نوترکیب به باکتری‌ها، به کمک پادزیست می‌توان باکتری‌های دارای ژن خارجی را از سایرین جدا کرد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶، ۹۶ و ۱۰۲ و ۱۰۳)

۲۳- گزینه ۳»

(نیلوفر شعبانی)

بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه «۱» و «۴»: نخستین ترکیب پایدار تولید شده در چرخه کالوین، اسید ۳ کربنه تک‌فسفاته است. ترکیب پایدار قبل از آن ربیولوز بیس‌فسفات و ترکیب پس از آن قند ۳ کربنه است. در تبدیل اسید ۳ کربنه به قند ۳ کربنه، الکترون‌ها از ترکیب NADPH آزاد می‌شوند و در ساختار قند ۳ کربنه قرار می‌گیرد پس اسید الکترون‌های کمتری نسبت به قند دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۴- گزینه ۲»

(آرین آرزینا)

بیشترین حجم دانه گیاهان نهان‌دانه دولبه را رویان تشکیل می‌دهد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب درسی، یاخته‌های میانبرگ نرده ای نسبت به سایر یاخته‌ها، بزرگتر هستند. این یاخته‌ها به روپوست بالایی نزدیک‌ترند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان تک‌لپه‌ای در زیر روپوست ساقه‌ی خود، دسته‌های آوندی زیادی دارند. آوند‌های چوبی ممکن است در نزدیکی یاخته‌های فتوسنتزکننده باشند! گزینه «۳»: در مرکز ریشه گیاهان تک‌لپه هیچ بافت آوندی دیده نمی‌شود. همه یاخته‌های زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند. طی این فرایند اسید سه‌کربنه دو فسفاته تولید و مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: در گیاهان نهان‌دانه دولفه چوبی عدسک دیده می‌شود. یاخته‌های غلاف آوندی بیرونی‌ترین یاخته‌های رگبرگ محسوب می‌شوند. یاخته‌های غلاف آوندی در این گیاهان فاقد کلروپلاست هستند بنابراین به روش اکسایش نوری نمی‌تواند ATP تولید کنند!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۸ و ۷۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۳۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۲۵- گزینه ۴»

(علی پوهری)

براساس نمودار صفحه‌ی ۸۹ کتاب درسی، براساس CO_2 محیط، دیرترین اشباع‌پذیری (مستقیم شدن خط در نمودار) در بین گیاهان نهان‌دانه طی روز را گیاه C_۳ دارد. در گیاهان C_۴ به دلیل فتوسنتز در سلول‌های غلاف آوندی، این سلول‌ها توانایی آزادسازی اکسیژن را دارند. سلول‌های غلاف آوندی خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ هستند. در گیاهان C_۳ برخلاف گیاهان C_۴، تثبیت کربن در یک مرحله رخ می‌دهد و مولکول چهار کربنی حاصل از تثبیت کربن جو تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان تک‌لپه دارای رگبرگ‌های موازی هم می‌باشند. گیاهان C_۴ و CAM دارای ۲ سیستم آنزیمی مختلف برای تثبیت کربن هستند که

در سلول‌های غلاف آوندی C_۴ مولکول‌های جاذب نور در کلروپلاست‌های آن دیده می‌شود.

گزینه «۲»: در برگ گیاهان تک‌لپه، فاصله رگبرگ از روپوست رویی و زیرین برابر است. در گیاهان دولفه، فتوسنتز در دو نوع سلول پارانشیم نرده‌ای و اسفنجی رخ می‌دهد. در هر دو گیاه سلول‌های نگهبان روزنه در روپوست بالایی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: در گیاهان C_۳، سازوکار ویژه‌ای برای جلوگیری از تنفس نوری وجود ندارد. تولید ترکیب چهارکربنه هنگام تثبیت کربن در گیاهان CAM مشاهده می‌شود که در سلولی که تثبیت کربن مشاهده می‌شود، چرخه کالوین نیز مشاهده می‌شود. اما دقت کنید ترکیب چهارکربنه طی چرخه کربس نیز تولید می‌شود، بنابراین همه‌ی گیاهان را می‌توان در نظر گرفت. در گیاهان C_۳ و C_۴ طی روز روزنه‌های هوایی باز هستند که برای این عمل، تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه مشاهده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۸، ۸۴ تا ۸۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۸)

۲۶- گزینه ۱»

(من علی ساقی)

فقط مورد «د» درست است. راکیزه و کلروپلاست، توانایی تولید و مصرف ATP و مولکول‌های ناقل الکترون را دارند. بنابراین، می‌توانند انرژی را هم ذخیره و هم آزاد کنند. بررسی موارد:

مورد «الف»: سبزیسه همانند راکیزه در ساختار خود دو غشا دارد (اندامک دوغشایی هستند) ولی برخلاف آن، از سه فضا تشکیل شده است. در سبزیسه، زنجیره انتقال الکترون داخل غشای تیلاکوئید قرار گرفته است، نه غشای درونی سبزیسه!

مورد «ب»: راکیزه در ساختار غشایی خود رنگیزه جاذب نور ندارد.

مورد «ج»: زنجیره انتقال الکترون در سبزیسه، برخلاف زنجیره انتقال الکترون در راکیزه، منجر به تولید حامل الکترون (NADPH) می‌شود! اما در زنجیره انتقال الکترون غشای راکیزه، مولکول‌های حامل الکترون مصرف می‌شوند.

مورد «د»: هر جزء از زنجیره انتقال الکترون در راکیزه و سبزیسه، الکترون را در بخشی از غشای اندامک جابه‌جا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۱، ۷۸، ۷۹ و ۸۲ تا ۸۴)

۲۷- گزینه ۴»

(مهمرمهری روزبهانی)

بخش عمده فتوسنتز توسط جاندارانی انجام می‌شود که گیاه نیستند و در محیط‌های آبی زندگی می‌کنند. آغازیان و باکتری‌ها این جانداران را تشکیل می‌دهند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی از آغازیان فتوسنتزکننده مانند اسپروژیر پرسولولی بوده و بعضی دیگر مانند اوگلنا تک سلولی هستند. همه جانداران زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند.

گزینه «۲»: این مورد درباره گیاهان صحیح است؛ نه آغازیان و باکتری‌ها!

گزینه «۳»: باکتری‌ها تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: اوگلنا در شرایط نبود نور، سبزیسه خود را از دست می‌دهد و در نتیجه توانایی ساخت نوری ATP را از دست می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۷۸، ۸۴، ۸۹ و ۹۰)

۲۸- گزینه ۲»

(پيام هاشم‌زاده)

عبارت‌های «ج» و «د» درست می‌باشند. بررسی موارد:

مورد «الف»: باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید (H_2S) به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند؛ نه گوگرد! این باکتری‌ها هیدروژن سولفید را تجزیه و گوگرد تولید می‌کنند.

مورد «ب»: یاخته‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده و همچنین یاخته‌های کبد در انسان، CO_2 را مصرف و به نوعی ماده‌ی آلی تبدیل می‌کنند. سه روش برای ساخت ATP وجود دارد:



۱ - در سطح پیش‌ماده

۲ - به روش اکسایشی

۳ - به روش نوری

یاخته‌های کبد و یاخته‌های شیمیوسنتزکننده قادر به ساخت نوری ATP نیستند.

مورد «ج»: یاخته‌هایی که فتوسنتزکننده و یا شیمیوسنتزکننده نیستند، انرژی موردنیاز خود را فقط از اکسایش مواد آلی به دست می‌آورند. در همه یاخته‌ها

فرایند قند کافت رخ می‌دهد که در طی آن، NAD^+ مصرف می‌شود.

مورد «د»: یاخته‌های شیمیوسنتزکننده همواره بدون نیاز به نور خورشید، CO_2 را تثبیت می‌کنند. شیمیوسنتزکننده‌ها انرژی خود را از اکسایش مواد

به دست می‌آورند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۸۹ و ۹۰)

۲۹- گزینه «۳»

(سپار قانری)

تثبیت کربن در گیاهان C_3 و C_4 فقط در هنگام روز صورت می‌گیرد، در سلول‌های میانبرگ گیاهان C_4 کربن‌دی‌اکسید با اسید سه‌کربنی ترکیب و اسید چهارکربنی را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه در مورد گیاهان CAM صدق می‌کند.

گزینه «۲»: این گزینه به معنای چرخه کالوین است که در هر سه نوع گیاهان رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: این گزینه در مورد هر دو نوع گیاه صادق است. در هر یاخته غلاف آوندی و میانبرگ در گیاهان C_4 نوعی آنزیم کربوکسیلاز و در میانبرگ C_3 نیز نوعی آنزیم کربوکسیلاز دیده می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹ و ۸۳ تا ۸۸)

۳۰- گزینه «۲»

(ممدعلی میرری)

در گیاهان C_3 و C_4 در هنگام روز میزان فشار تورژسانسی در یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوست آن‌ها یعنی یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش پیدا کرده و در این گیاهان در طول روز روزنه‌ها باز می‌باشند. مطابق نمودار ۱ صفحه ۸۹ زیست‌شناسی ۳، در گیاهان C_3 حداکثر میزان فتوسنتز با افزایش غلظت کربن‌دی‌اکسید نسبت به گیاهان C_4 بیشتر است.

در گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM در روز و همزمان با جابه‌جایی الکترون‌ها توسط پمپ غشایی تیلاکوئیدها، چرخه کالوین راه‌اندازی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید در گیاهان CAM مرحله اول تثبیت کربن در طول شب انجام شده و برگ این گیاهان در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی دارای pH کمتری است.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که همه یاخته‌های زنده هسته‌دار برگ گیاه دارای تنفس یاخته‌ای بوده و قادرند تا در چرخه کربس ترکیبات چهارکربنه را تولید و مصرف کنند.

گزینه «۴»: در گیاهان C_4 تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت کربن وجود داشته و دو مرحله تثبیت کربن در طول روز و در هنگام باز بودن روزنه‌ها انجام می‌شود. در گیاهان CAM تقسیم‌بندی زمانی وجود داشته و مرحله دوم فرایند تثبیت کربن در طول روز و در هنگام بسته بودن روزنه‌ها انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۸۳ و ۸۹)

۳۱- گزینه «۲»

(نیلوفر شعبانی)

یاخته‌های میانبرگ تثبیت کربن مرحله اول را انجام می‌دهند. تولید ATP به روش نوری در تمامی یاخته‌هایی که کلروپلاست دارند انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های غلاف آوندی طی انجام چرخه کالوین $NADPH$ و ATP را مصرف می‌کنند. نگهبان روزنه یاخته‌ای از جنس بافت پوششی گیاه است.

گزینه «۲»: یاخته‌های غلاف آوندی برای انجام چرخه کالوین، CO_2 را از اسید ۴ کربنه آزاد می‌کنند اما این یاخته‌ها فاصله کمی با یکدیگر دارند.

گزینه «۴»: یاخته‌های میانبرگ تثبیت کربن را بدون مصرف $NADPH$ انجام می‌دهند و آنزیم روبیسکو (با حساسیت بالا به اکسیژن) در آن‌ها وجود ندارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۳۲- گزینه «۱»

(امیرضا فرح‌بخش)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فتوسیستم ۱ نسبت به فتوسیستم ۲ اندازه‌ی بزرگتری دارد، و آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته بین فتوسیستم ۲ و ۱ متصل به سطح داخلی غشا تیلاکوئید است که الکترون‌ها را به فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.

گزینه «۲»: تیلاکوئید دارای یک غشا با دو لایه فسفولیپیدی است و دارای دو

غشا نیست. هم‌چنین گرفتن H^+ توسط $NADP^+$ باعث افزایش pH

بستره می‌شود

گزینه «۳»: آنزیم ATP ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه «۴»: مولکولی از زنجیره انتقال الکترون که با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در ارتباط است، پمپ پروتونی قرار گرفته در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ است که با استفاده از انرژی الکترون‌های برانگیخته، پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید می‌فرستد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۳۳- گزینه «۱»

(اشکان زرنزی)

ترکیبات مختلفی مانند اکسیژن، کربن دی‌اکسید، مولکول آب، $NADH$ ، ATP و پیرووات می‌توانند از غشای فسفولیپیدی عبور کنند.

(الف) در رابطه با اکسیژن و آب صادق نیست. (نادرست)

(ب) فقط درباره ATP و $NADH$ صادق است. (نادرست)

(ج) برای اکسیژن، دی‌اکسیدکربن و آب صادق نیست زیرا با انتشار ساده از بین فسفولیپیدهای غشایی عبور می‌کند. (نادرست)

(د) برای اکسیژن صادق نیست. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۷۳)

۳۴- گزینه «۱»

(مهمدمیری روزبهانی)

منظور صورت سوال، آخرین پمپ پروتئینی موجود در زنجیره انتقال الکترون است که در تولید آب در راکیزه نقش دارد. سیانید می‌تواند باعث غیرفعال شدن این پمپ شود، در نتیجه انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن متوقف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این پمپ برخلاف شیب غلظت یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه وارد می‌کند.

گزینه «۳»: مطابق شکل بخش پهن‌تر این پروتئین به سمت بخش داخلی راکیزه قرار دارد که دارای pH قلیایی‌تری نسبت به فضای بین دو غشا است. (به علت تجمع کمتر یون هیدروژن)

گزینه «۴»: طبق متن کتاب، همواره همه الکترون‌ها وارد واکنش تشکیل مولکول آب نمی‌شود؛ در نتیجه همواره باعث تولید یون اکسید نمی‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۱ و ۷۶)



۳۵- گزینه «۲»

(پیمان رحیم نژاد)

اگر خوب به صورت سؤال توجه کنید، به فرایند قندکافت در یاخته‌های ماهیچه‌ای اشاره دارد. با توجه به مراحل قندکافت از هنگام تجزیه یک مولکول شش کربنی دوفسفاته (فروکتوزفسفاته) تا تولید چهار مولکول آدنوزین تری‌فسفات (مراحل پایانی) موارد زیر به ترتیب تولید و مصرف می‌شوند.

- ۱) دو قند سه کربنی تک فسفاته تولید و مصرف می‌شود.
- ۲) دو اسید سه کربنی دو فسفاته تولید و مصرف می‌شود.
- ۳) دو NAD^+ مصرف و دو مولکول $NADH$ تولید می‌شود.
- ۴) دو گروه فسفات مصرف می‌شود.
- ۵) ۴ مولکول ADP مصرف و ۴ مولکول ATP تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۷)

۳۶- گزینه «۴»

(پیمان رحیم نژاد)

سه نوع روش برای ساخت ATP در حد کتاب درسی وجود دارد که شامل:

- ۱- در سطح پیش‌ماده
- ۲- ساخت اکسایشی
- ۳- ساخت نوری است.

از این بین، روش ساخت ATP در سطح پیش‌ماده، روشی است که با برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار همراه است و روش‌های ساخت اکسایشی و نوری نیز با فعالیت زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد.

نکته‌ی خیلی مهم: تشکیل ATP از ADP ، با مصرف انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده می‌تواند در گام‌های قندکافت و چرخه کربس صورت گیرد که این واکنش‌ها با فعالیت گروهی از آنزیم‌های تنفس یاخته‌ای همراه است ولی یادتان باشد تولید شدن ATP از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای در سطح پیش‌ماده صورت می‌گیرد و این فرایند توسط آنزیمی رخ می‌دهد که به تنفس یاخته‌ای تعلق ندارد.

گزینه «۲»: حواس‌ها جمع باشد که در ساخت ATP به صورت اکسایشی است که پروتون‌ها برخلاف شیب غلظت، به فضای بین دو غشا وارد می‌گردند. (در ساخت نوری، پروتون‌ها برخلاف شیب غلظت، به فضای درونی تیلاکوئید وارد می‌گردند).

گزینه «۳»: باز هم اینجا دقت کنید که فقط در طی ساخت اکسایشی ATP ما شاهد این هستیم که الکترون‌های پرا انرژی انواعی از ناقل‌های الکترونی ($NADH$ و $FADH_2$) به مصرف می‌رسد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۹، ۷۰ تا ۸۲ تا ۸۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۰)

۳۷- گزینه «۲»

(پیمان رحیم نژاد)

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای قندکافت است. در قندکافت ترکیب کربن‌دار بدون فسفاتی که تولید می‌شود، پیرووات است که در پی مصرف یک اسید دوفسفاته (ترکیب غیرنوکلوئیدی) ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیبات نیتروژن‌داری که در گلیکولیز مصرف می‌شوند، شامل ATP ، NAD^+ و ADP هستند. در آخرین واکنش گلیکولیز که ADP مورد استفاده قرار می‌گیرد، هیچ مولکول دوفسفاته‌ای تولید نخواهد شد.

گزینه «۳»: در گلیکولیز، با مصرف فروکتوز فسفاته و تولید قندهای فسفاته، ATP ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۴»: در چندین زمان از گلیکولیز، ترکیب شیمیایی با دو گروه فسفات تشکیل می‌شود که این ترکیبات شیمیایی شامل ADP ، فروکتوز فسفاته و اسید دوفسفاته هستند که در این بین فقط همزمان با تشکیل اسید دوفسفاته تعدادی الکترون در کاهش NAD^+ شرکت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۳۸- گزینه «۲»

(مهم‌معمری روزبهانی)

شکل صورت سوال مربوط به تنفس یاخته‌ای هوازی (اکسایش پیرووات) و تخمیر الکلی (تبدیل پیرووات به اتانال) می‌باشد. دقت کنید سوال درباره کل فرآیند می‌باشد. بررسی موارد:

مورد الف) در باکتری‌ها، تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر الکلی در ماده زمینه ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

مورد ب) در طی تنفس هوازی و تخمیر الکلی، مولکول $NADH$ اکسایش می‌یابد. طبق متن کتاب درسی $NADH$ ذخیره کننده انرژی است.

مورد ج) در پی تخمیر الکلی در گیاهان، الکل تولید می‌شود که می‌تواند سبب بروز مرگ یاخته‌ای شود.

مورد د) هردو فرایند در پی قندکافت رخ می‌دهند.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۳ تا ۷۵)

۳۹- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت پارانشیمی هوادار در گیاهان آبی و شش ریشه در درخت حراً نمونه‌هایی از این ساز و کارهاست. (دقت کنید که این سازوکارها در واقع برای وقتی است که در محیط اکسیژن باشد اما جذبش برای گیاه سخت باشد. مثلاً گیاه تو آب باشد) به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد، تخمیر انجام می‌شود؛ بنابراین انجام تنفس هوازی در این شرایط غیرممکن است و خروج پیرووات (محصول نهایی قندکافت) از سیتوپلاسم برای ورود به میتوکندری و عبور از غشای پلاسمایی آن صورت نمی‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: می‌دانیم بخش بزرگی از CO_2 تولیدی یاخته طی تنفس هوازی و در میتوکندری صورت می‌گیرد. در شرایط کمبود شدید اکسیژن تنفس هوازی در یاخته متوقف می‌شود. در صورتی که یاخته تخمیر الکلی کند، مقدار اندکی CO_2 تولید خواهد شد ولی اگر تخمیر لاکتیکی صورت گیرد تولید CO_2 نخواهیم داشت.

گزینه «۲»: محصول تخمیر الکلی، اتانول می‌باشد. محصول تخمیر لاکتیکی نیز لاکتیک‌اسید است. در گیاهان هر دو نوع تخمیر را می‌توان مشاهده نمود. تجمع الکل و لاکتیک‌اسید در یاخته‌ی گیاهی به مرگ می‌انجامد. در یاخته‌های غیرزنده قندکافت صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۳»: در تخمیر الکلی، الکترون‌های $NADH$ به اتانال (ترکیب دو کربنی) منتقل می‌شود و در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های $NADH$ به پیرووات (ترکیب سه کربنه) منتقل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ تا ۷۳ تا ۷۴)



۴۰- گزینه ۲»

(مهم‌مهری، روزبوانی)

در مرحله تبدیل اسید سه کربنی تک فسفات به قند سه کربنی تک فسفات در چرخه کالوین، ابتدا با مصرف ATP، اسید سه کربنی دو فسفات شده و سپس با دریافت الکترون های NADPH به قند تبدیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) درباره ریبولوفسفات صادق نیست زیرا از تغییر قند های سه کربنی ایجاد می شود.

گزینه ۳) درباره زمانی که قندهای سه کربنی به ریبولوز فسفات تبدیل می شوند، صادق نیست.

گزینه ۴) در رابطه با زمانی که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می شود، صادق نیست.

(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵)

۴۱- گزینه ۴»

(سینا معصوم‌نیا)

دلیل ورآمدن خمیر نان، تخمیر الکلی است. تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد. در هر دو تخمیر، تولید ATP بعد از تولید NADH رخ می‌دهد. همراه با تولید ATP، مولکول آب نیز ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی، ترکیبات اسیدی در مراحل بیشتری به یکدیگر تبدیل می‌شوند. اسید دوفسفاته به پیرووات و یک مرحله پیرووات (بنیان پیروویک‌اسید) به لاکتات (بنیان لاکتیک‌اسید) تبدیل می‌شود.

گزینه ۲) در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، این اتانال است که با NADH تبادل الکترون انجام می‌دهد نه پیرووات!

گزینه ۳) در تخمیر الکلی، قبل از بازسازی NAD^+ ، یک مولکول کربن‌دی‌اکسید از پیرووات آزاد می‌شود.

(از ماره به انرژي) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۴۲- گزینه ۴»

(مکان خاکری)

آوند‌های آبکشی موجود در برگ گیاه دولپه توانایی حمل و نقل شیره پرونده (قند ساکارز) را درون خود دارند. این یاخته‌ها دارای سیتوپلاسم هستند و می‌توانند مولکول‌های ATP را در قندکافت و در نبود اکسیژن تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) درباره یاخته‌های آوند چوبی که مرده هستند؛ صادق نیست.

گزینه ۲) دقت کنید در برگ گیاهان C_4 تک لپه‌ای، در یاخته‌های میانبرگ، تثبیت کالوینی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳) سطحی‌ترین یاخته‌های برگ، یاخته‌های روپوستی هستند. دقت کنید تنها یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی تولید نوری ATP را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۱)

۴۳- گزینه ۳»

(امیرموسین بهرزی فر)

در بدن انسان، ترکیبات مختلفی می‌توانند طی تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی در یاخته‌های مختلف مصرف شوند مانند گلوکز، فروکتوز (در اسپرم)، اسیدهای چرب (در عضلات)، این نکته در کنگور ۱۴۰۱ نیز مطرح شده است.

هر سه ترکیب می‌توانند از هیدرولیز نوعی مولکول زیستی (در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود) ایجاد شوند؛ مثلاً گلوکز از گلیکوژن یا نشاسته، فروکتوز از آبکافت ساکارز، اسید چرب از آبکافت تری‌گلیسیریدها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) برای اسیدهای چرب صادق نیست.

گزینه ۲) برای اسیدهای چرب صادق نیست.

گزینه ۴) این گزینه مربوط به گلیکوژن است که تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی در کبد دچار آبکافت می‌شود. (نکته کنگور ۱۴۰۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ و ۲۳)

۴۴- گزینه ۴»

(سویل رحمان‌پور)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. با وارد کردن ژن‌های خاصی از سایر گیاهان به گیاهان زراعی، می‌توان سرعت رشد آن‌ها را افزایش داد.

مورد «ب»: نادرست. برای انتقال ژن به گیاهان می‌توان از دیسک‌های خاصی استفاده کرد.

مورد «ج»: نادرست. به عنوان مثال برای تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت، ژن سازنده‌ی نوعی سم را از باکتری به گیاه منتقل می‌کنند و گیاه با دریافت ژن از باکتری، تراژن می‌شود، یعنی ژن موجود بر روی فام تن حلقوی باکتری به گیاه منتقل می‌شود.

مورد «د»: نادرست. در مهندسی ژنتیک از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود که توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند. ژن مربوط به این پروتئین‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۹۱ تا ۹۴ و ۱۰۲)

۴۵- گزینه ۱»

(مهری ماهری)

در اثر قرارگیری گاز کربن مونواکسید در جایگاه اتصالی اکسیژن به هموگلوبین، ظرفیت انتقال اکسیژن در خون کاهش یافته و در نتیجه سبب توقف تنفس یاخته‌ای و انتقال الکترون به اکسیژن می‌شود. با توقف زنجیره انتقال الکترون و انتقال الکترون به اکسیژن، میزان تولید رادیکال‌های آزاد کاهش می‌یابد.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۲) دقت کنید پاداکسنده‌ها باعث خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد می‌شوند. در واقع مانع تشکیل این ترکیبات نمی‌شوند.

گزینه ۳) گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند؛ بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند.

گزینه ۴) مصرف الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه سرعت تشکیل آب کاهش می‌یابد. دقت کنید آب در فضای درونی میتوکندری تولید می‌شود؛ نه فضای بین دو غشای میتوکندری.

(از ماره به انرژي) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۵ و ۷۶)

فیزیک ۳

۴۶- گزینه «۱»

(سراسری تهرمی- ۹۵)

چون محیط انتشار برای هر دو موج یکسان است، تندی انتشار آن‌ها با هم برابر است. بنابراین $\frac{v_A}{v_B} = 1$ است. از طرف دیگر، بنا به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{f_B}{f_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{v_A}{v_B} = 1$$

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 1 \times \frac{f_B}{f_A} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{4}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۹۰)

۴۷- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور تهرمی- ۹۹)

ابتدا با استفاده از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ تندی موج در سیم را می‌یابیم:

$$v = \lambda f = \frac{2.0 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}}{600 \text{ Hz}} \Rightarrow v = 0.033 \text{ m/s} \Rightarrow v = 120 \text{ m/s}$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر سطح مقطع سیم را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید چگالی را به kg/m^3 تبدیل کنیم.

$$\rho = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 10^3 \rightarrow \rho = 10 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 10^4 \text{ kg/m}^3$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \rightarrow v^2 = \frac{F}{\rho A}$$

$$A = \frac{F}{v^2 \rho} = \frac{36}{(120)^2 \times 10^4} = \frac{36 \times 10^{-6}}{12 \times 12 \times 10^4} \Rightarrow A = \frac{1}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$A = \frac{36}{120 \times 120 \times 10^4} = \frac{36 \times 10^{-6}}{12 \times 12 \times 10^4} \Rightarrow A = \frac{1}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 10^6 \text{ mm}^2 \rightarrow A = 0.25 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$$

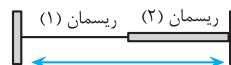
$$\Rightarrow A = 0.25 \text{ mm}^2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۹۰)

۴۸- گزینه «۴»

(سیرعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ و با توجه به این که نیروی کشش در هر دو ریسمان یکسان است، داریم:



$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\mu_1}{4\mu_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

از طرف دیگر، چون امواج عرضی با تندی ثابت در طول ریسمان منتشر می‌شوند، با استفاده از رابطه $L = v \Delta t$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow L_2 = \frac{1}{4} L_1$$

بنابراین، با توجه به این که $L_1 + L_2 = 6 \text{ m}$ است، طول L_1 برابر است با:

$$L_1 + L_2 = 6 \Rightarrow L_1 + \frac{1}{4} L_1 = 6$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} L_1 = 6 \Rightarrow L_1 = 4.8 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)

۴۹- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

بررسی موارد:

مورد «ا»: درست. در فنر A موج عرضی (راستای نوسان هر جز از محیط (فنر) عمود بر راستای انتشار موج است) و در فنر B موج طولی (راستای نوسان هر جز از محیط در راستای انتشار موج است) ایجاد می‌شود.

مورد «ب»: نادرست. چون چشمه موج (دیپازون) برای هر دو موج یکسان است، بسامد نوسان آن‌ها نیز یکسان خواهد بود.

مورد «پ»: نادرست. تندی انتشار موج به شرایط فیزیکی محیط انتشار موج بستگی دارد. بنابراین لزوماً دو موج تندی یکسانی نخواهند داشت

مورد «ت»: نادرست. چون ممکن است $v_A \neq v_B$ باشد و $f_A = f_B$ است،

بنابراین رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ طول موج ایجاد شده در فنرها لزوماً یکسان نیست.

بنابراین فقط ۱ عبارت درست می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۹)

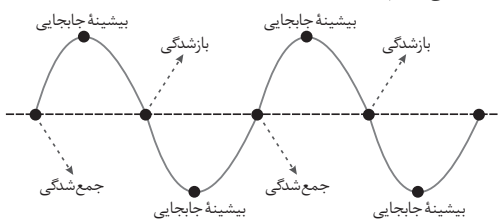
۵۰- گزینه «۳»

(موری زمان‌زاده)

ابتدا طول موج را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1 \text{ m/s}}{50 \text{ Hz}} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

با توجه به اینکه نقاط جمع‌شدگی و بازشدگی روی نمودار جابجایی - مکان را به صورت یکی در میان به شکل گره و نقاط بیشینه جابجایی را به شکل قله یا دره مشخص می‌کنیم، نمودار جابجایی - مکان را به صورت زیر رسم می‌کنیم. با دقت در این شکل می‌بینیم:



بررسی موارد:

مورد «ا»: فاصله بین هر دو بازشدگی متوالی از هم، برابر $\lambda = 2 \text{ cm}$ است. مورد «ب»: کمترین فاصله بین یک جمع‌شدگی تا نقطه بیشینه جابجایی پس از آن، برابر $\frac{\lambda}{4} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ cm}$ است.

مورد «پ»: فاصله بین یک بازشدگی تا سومین نقطه بیشینه جابجایی پس از آن، برابر $\frac{\lambda}{4} = 0.5 \text{ cm}$ است.

مورد «ت»: فاصله بین یک جمع‌شدگی تا دومین نقطه بازشدگی پس از آن، برابر $\frac{\lambda}{4} = 0.5 \text{ cm}$ است.

برابر $\frac{\lambda}{4} = 0.5 \text{ cm}$ است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۹)



۵۱- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

ابتدا با توجه به اطلاعات سوال بسامد زاویه‌ای موج را بدست می‌آوریم:

$$a_N = 18\pi \frac{cm}{s^2} = 18\pi \times 10^{-2} \frac{m}{s^2} \rightarrow \omega^2 = \frac{18\pi^2 \times 10^{-2}}{r \times 10^{-2}}$$

$$x_N = r \text{ cm} = r \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 9\pi^2 \Rightarrow \omega = 3\pi \frac{rad}{s}$$

اکنون مکان ذره M را در لحظات $t = \frac{1}{6} s$ و $t = \frac{1}{3} s$ مشخص می‌کنیم:

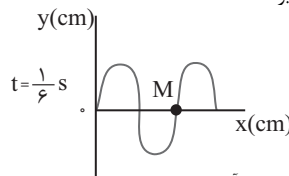
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{6} = \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4}$$

جابجایی موج در بازه زمانی $t = \frac{1}{6} s$ برابر است با:

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T}$$

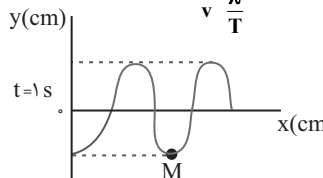
$$\Delta x = v \cdot \Delta t = \frac{\lambda}{T} \cdot \Delta t = \frac{\lambda}{4}$$

پس نقش موج در لحظه $t = \frac{1}{6} s$ مطابق شکل زیر است:



اکنون جابجایی موج در بازه زمانی $t = \frac{1}{6} s$ تا $1s$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = \frac{\lambda}{T} \cdot \Delta t = \frac{\Delta t}{T} \cdot \lambda = \frac{1 - \frac{1}{6}}{1} \cdot \lambda = \frac{5}{6} \lambda$$



در لحظه $t = \frac{1}{6} s$ لحظه تندی ذره M بیشینه و سرعت آن به سمت پایین و در لحظه $t = 1s$ ذره M در مکان $y = -v \text{ cm}$ قرار دارد

و تندی آن صفر است. با توجه به رابطه تندی بیشینه در حرکت هماهنگ ساده و شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{V'_m - V_m}{\Delta t} = \frac{A\omega - (-A\omega)}{\Delta t} = \frac{2A\omega}{\Delta t}$$

$$a_{av} = \frac{0 + 4 \times 3\pi}{\frac{5}{6}} = \frac{72}{5} \pi \frac{cm}{s^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۲- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

مطابق رابطه تندی نور در خلاء، داریم:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = \frac{c}{n} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$$

$$v = \frac{1}{n\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = \frac{1}{n\sqrt{\mu_0 \frac{1}{4\pi k}}}$$

$$v = \frac{2}{n} \sqrt{\frac{k\pi}{\mu_0}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۷)

۵۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا با توجه به نمودار، طول موج و سپس دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$3 \frac{\lambda}{4} = 600 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm} = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$c = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{c} = \frac{4 \times 10^{-7}}{3 \times 10^8} = \frac{4}{3} \times 10^{-15} \text{ s}$$

اکنون بازه زمانی Δt را بر حسب T به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = t - t_0 = \frac{1}{2} \times 10^{-15} \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-15}}{\frac{4}{3} \times 10^{-15}} = \frac{3}{8} \Rightarrow \Delta t = \frac{3T}{8}$$

چون در لحظه $t = 0$ میدان الکتریکی بیشینه است، این میدان در بازه زمانی صفر

تا $\frac{T}{4}$ کاهش می‌یابد تا به صفر برسد و سپس جهت میدان عوض می‌شود و در بازه

زمانی $\frac{T}{4}$ تا $\frac{T}{2}$ افزایش می‌یابد. بنابراین، در لحظه $\frac{3T}{8}$ اندازه میدان الکتریکی در

حال افزایش و جهت آن در جهت محور Y ها است. چون میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همگام با هم تغییر می‌کند، لذا در این لحظه اندازه میدان مغناطیسی نیز در حال افزایش است. از طرفی، با توجه به شکل نمودار سؤال، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت میدان الکتریکی و جهت خم شدن چهار انگشت را در جهت میدان مغناطیسی در نظر بگیریم، جهت انگشت شست به سمت محور X است که همان جهت انتشار موج است.

در نتیجه، در لحظه $t = \frac{3T}{8}$ ، جهت میدان الکتریکی در جهت مثبت محور Y و جهت میدان مغناطیسی در جهت مثبت محور Z خواهد شد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۴- گزینه «۲»

(یوسف الوهیری زاده)

با توجه به تندی انتشار موج عرضی در ریسمان کشیده به صورت زیر نسبت

$$\frac{v_A}{v_B} \text{ را می‌یابیم:}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} = \frac{v_A}{v_B} \times \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{m_B}{m_A}}$$



۵۷- گزینه ۱

(ابوالفضل فاقی)

در وضعیت «ب» چشمه در حال نزدیک شدن به ناظر است، بنابراین بسامد صوت دریافتی توسط ناظر بزرگتر از وضعیت «الف» است. در دو وضعیت دیگر بسامد دریافتی توسط ناظر کوچکتر از وضعیت «الف» است.
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۵۸- گزینه ۴

(امیرمسین برادران)

با استفاده از رابطه تراز شدت صوت، شدت صوت را در فاصله ۲d از چشمه موج به دست می‌آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta = 54 \text{ dB} \Rightarrow 54 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{54 - 6}{10} \rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 6 - 0.6 = \log 10^{0.6} - 2 \log 2$$

$$\Rightarrow \log \frac{I}{10^{-12}} = \log \frac{10^6}{4}$$

$$I = \frac{10^{-6} W}{4 \text{ m}^2}$$

بنابراین شدت صوت در فاصله ۲d از چشمه موج برابر است با:

$$I \propto \frac{1}{d^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{10^{-6}} = \left(\frac{d}{2d}\right)^2 \Rightarrow I_2 = \frac{10^{-6} W}{16 \text{ m}^2}$$

اکنون انرژی عبوری از صفحه فرضی به مساحت 8 cm^2 را به دست می‌آوریم:

$$E = I \cdot A \cdot t \quad t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}, I = \frac{10^{-6} W}{16 \text{ m}^2}$$

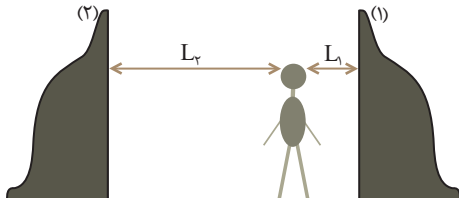
$$A = 8 \text{ cm}^2 = 8 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$E = \frac{10^{-6}}{16} \times 8 \times 10^{-4} \times 60 = 0.3 \times 10^{-8} \text{ J} = 0.3 \times 10^{-2} \mu\text{J}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۹- گزینه ۴

(موری سلطانی)



اگر فاصله شخص از صخره نزدیکتر و دورتر را به ترتیب با L_1 و L_2 در نظر بگیریم، با توجه به ثابت بودن تندی انتشار صوت داریم:

$$\Delta t_1 = \frac{2/4}{v} = 1/2s$$

$$\Delta t_2 = \frac{2/4 + 1/2}{v} = 1/5s$$

$$L = v \cdot \Delta t \Rightarrow \begin{cases} L_1 = v \times 1/2 \\ L_2 = v \times 1/5 \end{cases} \Rightarrow L_1 + L_2 = 3v$$

$$\frac{L_1 + L_2}{L_1} = \frac{3v}{1/2v} \quad \frac{L_1 + L_2}{L_2} = \frac{3v}{1/5v} \Rightarrow \frac{3}{1/2} = \frac{3}{1/5} \Rightarrow L_1 = 288 \text{ m}$$

$$L_1 + L_2 = 720 \Rightarrow L_2 = 720 - 288 = 432 \text{ m}$$

$$F_A = F_B = \frac{36}{100} F_B = \frac{64}{100} F_B \quad \frac{v_A}{v_B} \times \sqrt{\frac{64 F_B}{100 F_B} \frac{4 L_B}{L_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{8}{10} \times 2 = 1.6$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۵۵- گزینه ۲

(منعمیوار سورپی)

با توجه به اینکه تندی انتشار امواج لرزه‌ای P بیشتر از تندی انتشار امواج لرزه‌ای S است، مدت زمان رسیدن امواج لرزه‌ای P کمتر از مدت زمان رسیدن امواج لرزه‌ای S می‌باشد.
بنابراین، با توجه به اینکه هر دو موج مسافت یکسانی را طی می‌کنند تا به دستگاه لرزه‌نگار برسند، با استفاده از رابطه تندی می‌توان نوشت:

$$\Delta t = t_S - t_P = \frac{L}{v} - \frac{L}{v_P} \quad \Delta t = 1/5s, v_P = 4 \frac{\text{km}}{s}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{L}{v} - \frac{L}{4} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{v/4L - 4L}{v/4 \times 4} \Rightarrow 1/5 \times v/4 \times 4 = 3/4L$$

$$\Rightarrow L = 14/8 \text{ km}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۵۶- گزینه ۴

(مهره آقاممدری)

ابتدا شدت صوت را در نقطه A محاسبه می‌کنیم. با استفاده از رابطه شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad P = 1/8 W, r = 20 \text{ m} \Rightarrow I_A = \frac{1/8}{4 \times 20 \times 900} = 10^{-4} \frac{W}{\text{m}^2}$$

اکنون با استفاده از رابطه تراز شدت صوت، شدت صوت را در نقطه B می‌یابیم. دقت کنید، چون نقطه B نسبت به نقطه A در فاصله بیشتری از چشمه قرار دارد، بنابراین، تراز شدت صوت در نقطه A بیشتر از تراز شدت صوت در نقطه B است.

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \quad \frac{\beta_A - \beta_B}{10} = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} - \log 2$$

$$\frac{10}{10} = \log 10 - \log 2 = \log \frac{10^{-4}}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = 1 - 0.3 = \log \frac{10^{-4}}{I_B}$$

$$\frac{10}{10} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} - \log 2$$

$$\log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} \Rightarrow \log \frac{10^{-4}}{I_B} = \log \frac{10^{-4}}{I_B} - \log 2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)



در آخر، داریم:

$$L_2 - L_1 = 432 - 288 \Rightarrow L_2 - L_1 = 144 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۸)

۶۰- گزینه ۳

(زهره آقاممیری)

زاویه بین دو آینه را α در نظر می‌گیریم. از آن جا که پرتو خروجی در دومین بازتاب از آینه ۱ موازی آینه ۲ است، زاویه این پرتو با آینه ۱ نیز برابر α است. طبق قانون عمومی بازتاب، زاویه تابش و بازتاب با هم برابرند. حال زاویه بین دو پرتو تابیده شده و بازتاب شده از آینه ۲ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta OII' \Rightarrow D = \alpha + (180 - \alpha) \xrightarrow{D=120^\circ} 120 = \alpha + 180 - \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\Delta I'AB \Rightarrow 2\alpha + \beta = 180 \Rightarrow 2 \times 60 + \beta = 180 \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

برای نقطه B داریم:

$$2\beta + 2i = 180 \Rightarrow 2 \times 60 + 2i = 180 \Rightarrow 2i = 60 \Rightarrow i = 30^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۶۱- گزینه ۲

(یوسف الویرری زاره)

با استفاده از قانون شکست عمومی و با توجه به شکل زیر داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{v_2}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2} v_1$$

از طرف دیگر، با توجه به ثابت بودن بسامد موج در دو محیط، با استفاده از رابطه

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

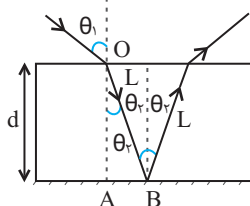
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \quad f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{2} \Rightarrow \lambda_2 = \sqrt{2} \lambda_1$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

۶۲- گزینه ۲

(زهره آقاممیری)

ابتدا مسیر پرتو نور را در داخل تیغه رسم می‌کنیم و سپس با توجه به رابطه اسنل زاویه θ_p را محاسبه می‌کنیم:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \frac{n_1 = n_2 = \frac{v}{\lambda}}{\sin \theta_1 = \frac{v}{\lambda}} \Rightarrow 1 \times \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{\lambda} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \cos \theta_2 = \frac{v}{\lambda}$$

در مثلث قائم‌الزاویه OAB داریم:

$$\cos \theta_2 = \frac{d}{L} \Rightarrow \frac{v}{\lambda} = \frac{d}{L} \Rightarrow L = \frac{d}{v/\lambda}$$

از طرف دیگر، طبق رابطهٔ تندی $v = \frac{L}{\Delta t}$ است که در آن L ، مسافتی که نور داخل

تیغهٔ متوازی السطوح طی می‌کند و Δt تندی نور در محیط شفاف است که از رابطهٔ

$$v = \frac{c}{n}$$

$$v = \frac{L}{\Delta t} \quad \frac{v=c}{n} \Rightarrow \frac{c}{n} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow L = \frac{c}{n} \Delta t$$

$$n = \frac{v}{c} \Delta t = \frac{2/1 \times 10^{-9} \text{ s}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} \Rightarrow n = 6.67 \times 10^{-18}$$

$$\frac{3 \times 10^8}{6.67} = \frac{2d}{6.67 \times 10^{-18}} \Rightarrow d = 0.216 \text{ m} = 21.6 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

۶۳- گزینه ۴

(مریم شیخ‌ممو)

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. اگر سطح زمین سردتر از هوا باشد، پدیدهٔ سراب رخ نمی‌دهد.

مورد «ب»: نادرست. بنایه رابطهٔ $v = \frac{c}{n}$ ، چون ضریب شکست منشور برای نورهای

آبی و قرمز یکسان نیست، تندی آن‌ها نیز در داخل منشور یکسان نخواهد بود.

مورد «پ»: درست. چون ضریب شکست منشور برای نور بنفش بیشتر از ضریب شکست برای سایر نورها است، لذا، زاویهٔ شکست برای نور بنفش کمتر، در نتیجه، انحراف آن بیشتر است.

مورد «ت»: درست. هوای نزدیک به سطح زمین بر اثر گرم شدن متلاطم می‌شود و باعث می‌گردد، سراب آنگیز مانند موج‌های آب، لرزان به نظر برسد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۶۴- گزینه ۴

(غلامرضا مینی)

در ابتدا با توان 50 وات، تعداد فوتون‌های گسیلی را می‌یابیم:

$$E = Pt = nhf \quad f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow E = Pt = \frac{nhc}{\lambda}$$

$$\frac{P = 50 \text{ W}, t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}}{\lambda = 660 \text{ nm} = 660 \times 10^{-9} \text{ m}} \rightarrow 50 \cdot 60 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$



۶۷- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

شکل داده شده در سؤال، مربوط به مدل اتمی رادرفورد است. بر مبنای این مدل اتمی، الکترون در حین گردش به دور هسته موج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند و طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم، پیوسته می‌باشد. (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۴)

۶۸- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا درصد تغییرات شعاع را به دست می‌آوریم:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \text{درصد تغییرات شعاع} = \frac{n^2 - n'^2}{n^2} \times 100 = \frac{25 - n'^2}{n^2} \times 100$$

اکنون با استفاده از معادله ریذبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=5} \Delta E = \frac{hc}{\lambda} = Rhc \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{\Delta E = 4.5 \text{ eV}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{h = 4.1 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, R = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}} \rightarrow 4.5 \times 10^{-2}$$

$$= 1.097 \times 4.1 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1.5}{4} \times 10^{-2} = \frac{n^2 - 25}{25n^2} \Rightarrow \frac{1.5}{400} = \frac{n^2 - 25}{(25n^2)}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات شعاع} = \frac{-1.5 \times 25}{400} \times 100 = -93.75\%$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۶۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

چون الکترون از تراز انرژی $-1/51 \text{ e.V}$ به اولین تراز انرژی برانگیخته جهش می‌کند، باید به تراز انرژی $-3/4 \text{ e.V}$ برود. بنابراین داریم:

$$E_U - E_L = hf \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} E_U - E_L = \frac{hc}{\lambda} \quad E_U = -1/51 \text{ e.V}, hc = 1240 \text{ eV.nm} \rightarrow E_L = -3/4 \text{ eV}$$

$$-1/51 - (-3/4) = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1240}{1/89} = 656.0 \text{ nm} \approx 656 \text{ nm}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۷۰- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۱۴۰۰)

با استفاده از رابطه بین انرژی ترازها در اتم هیدروژن داریم:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E_K}{E_L} = \left(\frac{n_L}{n_K} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{-0.85}{-0.544} = \left(\frac{n_L}{n_K} \right)^2 \Rightarrow \frac{25}{16} = \left(\frac{n_L}{n_K} \right)^2 \Rightarrow \frac{n_L}{n_K} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_K = 4 \\ n_L = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 10^{22}$$

با نصف شدن توان و در نتیجه شدت چشمه نور، تعداد فوتون‌های گسیلی نیز نصف می‌شود، به عبارتی داریم:

$$n' = \frac{1}{2} n \xrightarrow{n=10^{22}} n' = \frac{1}{2} \times 10^{22}$$

حال برای تعیین تغییر تعداد فوتون‌های گسیلی داریم:

$$\Delta n = n' - n = \frac{1}{2} \times 10^{22} - 10^{22} \Rightarrow \Delta n = -5 \times 10^{21}$$

یعنی 5×10^{21} فوتون کاهش می‌یابد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۹۹)

۶۵- گزینه «۳»

(میتهم شتیان)

توان لامپ از رابطه $P = \frac{E_{\text{کل}}}{t}$ و انرژی کل گسیلی از لامپ در یک مدت دلخواه از رابطه $E_{\text{کل}} = nE$ بدست می‌آید که n ، تعداد فوتون‌های گسیل شده در زمان مورد نظر است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$E = \frac{h\nu}{\lambda} \rightarrow E = nE = \frac{nh\nu}{\lambda} \Rightarrow P = \frac{E}{t} = \frac{\lambda}{t} = \frac{nh\nu}{\lambda t}$$

ابتدا نسبت تندی انتشار امواج حاصل از لامپ A در خلأ به تندی انتشار امواج حاصل از لامپ B در محیط به ضریب شکست $\frac{5}{2}$ را بدست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{2}{5}$$

همچنین برای تعداد فوتون‌های گسیلی می‌توان نوشت:

$$n_A = \frac{125}{100} n_B = \frac{5}{4} n_B$$

$$P = \frac{nh\nu}{\lambda t} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \times \frac{t_B}{t_A}$$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{5}{2} \times \frac{450}{600} \times \frac{0.5}{1} = \frac{75}{64}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۶۶- گزینه «۱»

بررسی موارد:

مورد «آ»: درست. فوتون‌هایی که باریکه لیزری را ایجاد می‌کنند، هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند.

مورد «ب»: نادرست. تندی انتشار پرتوهای لیزر، مانند پرتوهای عادی است.

مورد «پ»: نادرست. در ترازهای شبه پایدار الکترون‌ها مدت‌زمان بسیار طولانی‌تری (10^{-3} s) نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند. این زمان طولانی‌تر، فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)



$$\frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = t_A \times \frac{n_B}{n_A} \xrightarrow{t_A=t_B} \frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = 1 \times \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{T_{\frac{1}{2}A}}{T_{\frac{1}{2}B}} = 2$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۷۴- گزینه «ا»

(فسرو / رغوانی فرد)

با توجه به نمودار داده شده بعد از گذشت مدت زمان ۴۰ سال $\frac{15}{16}$ جرم اولیه واپاشیده شده است، در نتیجه، در این مدت جرم باقیمانده برابر $m = m_0 - \frac{15}{16}m_0 = \frac{1}{16}m_0$ است. بنابراین، ابتدا به صورت زیر، نیمه عمر ماده پرتوزا را حساب می‌کنیم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \xrightarrow{m = \frac{1}{16}m_0} \frac{1}{16}m_0 = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow{t=40 \text{ سال}} 4 = \frac{40}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 10 \text{ سال}$$

اکنون مدت زمانی را که $\frac{1}{64}$ جرم اولیه فعال باقی می‌ماند، می‌یابیم:

$$m = \frac{m_0}{2^{n'}} \xrightarrow{m = \frac{1}{64}m_0} \frac{1}{64}m_0 = \frac{m_0}{2^{n'}} \Rightarrow 2^{n'} = 64 \Rightarrow n' = 6$$

$$n' = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 6 = \frac{t'}{10} \Rightarrow t' = 60 \text{ سال}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۷۵- گزینه «ف»

(سراسری ریاضی - ۹۶)

در این سؤال چون تمام کمیت‌ها به صورت پارامتری داده شده است، فقط می‌توان از رابطه‌ها استفاده کرد و مسأله را حل نمود، برای این منظور چون نسبت تعداد هسته‌های باقی‌مانده دو عنصر مطرح است، باید از رابطه $N = \frac{N_0}{2^n}$ استفاده کرد. بنابراین، چون تعداد هسته‌های باقی‌مانده A ، ۴ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده B است، می‌توان نوشت:

$$N_A = 4N_B \xrightarrow{N = \frac{N_0}{2^n}} \frac{N_0 A}{2^{n_A}} = 4 \frac{N_0 B}{2^{n_B}}$$

$$\frac{N_0 A = N_0 B}{2^{n_A}} \xrightarrow{2^{n_B}} \frac{2^{n_B}}{2^{n_A}} = 4 \Rightarrow 2^{n_B - n_A} = 2^2 \Rightarrow n_B - n_A = 2$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۳۵)

دقت کنید الکترون در تراز $n=1$ در حالت پایه قرار دارد و تراز $n=2$ ، اولین حالت برانگیخته و ... است. بنابراین $n_L = 5$ معادل با چهارمین تراز برانگیخته و $n_K = 4$ معادل با سومین تراز برانگیخته است. در نتیجه $K=3$ و $L=4$ است. (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۷)

۷۱- گزینه «ف»

(عباس اصغری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست. در یک هسته مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده آن از جرم هسته بیشتر است. زیرا در هنگام تشکیل هسته بخشی از جرم به انرژی تبدیل شده و آزاد شده است. (انرژی بستگی هسته) عبارت «ب»: درست. ترازهای انرژی نوکلئون‌ها همانند ترازهای مربوط به الکترون‌های اطراف هسته کوانتیده هستند. عبارت «پ»: نادرست. در یک هسته ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در محدوده keV تا MeV است.

عبارت «ت»: نادرست. با افزایش تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) در ایزوتوپ‌های پایدار، نسبت تعداد نوترون به پروتون ($\frac{N}{Z}$) افزایش می‌یابد. بنابراین، تعداد یک عبارت درست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۲- گزینه «ب»

(مصطفی کیانی)

ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای اتمی و مجموع عددهای جرمی دو طرف معادله و اکانش را به طور جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم و تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها را می‌یابیم:

$${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_Z^A\text{Y} + {}_2^4\text{He} + 2({}_1^0\text{e}) + \alpha$$

$$238 = 4 + (2 \times 2) + A \Rightarrow A = 234$$

$$92 = 2 + (2 \times 1) + Z \Rightarrow Z = 88$$

$$A = N + Z \Rightarrow 234 = N + 88 \Rightarrow N = 146$$

هسته دختر، ۸۸ پروتون و ۱۴۶ نوترون دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۷۳- گزینه «ب»

(مریم شیخ‌موم)

ابتدا تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده دو ماده را می‌یابیم:

$$m_A = \frac{m_0 A}{2^{n_A}} \xrightarrow{m_A = m_0 A \frac{1}{8}} \frac{1}{8}m_0 A = \frac{m_0 A}{2^{n_A}} \Rightarrow 2^{n_A} = 8 = 2^3 \Rightarrow n_A = 3$$

$$m_B = \frac{m_0 B}{2^{n_B}} \xrightarrow{m_B = m_0 B \frac{1}{64}} \frac{1}{64}m_0 B = \frac{m_0 B}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^{n_B} = 64 = 2^6 \Rightarrow n_B = 6$$

اکنون با استفاده از رابطه $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$ نسبت نیمه عمر دو ماده پرتوزا را می‌یابیم:

شیمی ۳

۷۶- گزینه «۱»

(میرفسن مسینی)

فقط عبارت «الف» نادرست است. بررسی موارد:

مورد «آ»: دو عنصر سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند که تاکنون هیچ یون تک اتمی از آن‌ها در هیچ ترکیبی شناخته نشده است. توجه کنید که این دو عنصر می‌توانند در ساختار یون‌های چند اتمی (مانند کربنات و سیلیکات) حضور داشته باشند.

مورد «ب»: سیلیس (SiO_2) از عناصر سیلیسیم (Si) و اکسیژن (O) تشکیل شده است که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ٪ پوخته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

مورد «پ»: کوارتز از نمونه‌های خالص و ماسه از نمونه‌های ناخالص جامد کووالانسی سیلیس (SiO_2) هستند.

مورد «ت»: گرافیت، جامد کووالانسی و کربن دی‌اکسید (CO_2)، ترکیبی مولکولی است. جامدهای کووالانسی از ساختارهای به هم پیوسته و جامدهای مولکولی از مولکول‌های مجزا تشکیل یافته‌اند.

(شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۷۷- گزینه «۱»

(حسن رمضی کوندره)

ابتدا جرم کل ترکیب‌های یونی را در ۱۰۰ کیلوگرم از نمونه خاک رس به دست می‌آوریم. ترکیب‌های MgO , Al_2O_3 , Na_2O , Fe_2O_3 ترکیب یونی هستند.

$$\text{جرم کل ترکیب‌های یونی} = 37/74 + 1/24 + 0/96 + 0/44 = 40/38 \text{ kg}$$

اگر جرم آب اضافه شده را X در نظر بگیریم:

$$\frac{40/38}{100 + X} = \frac{30}{100} \Rightarrow X = 34/6 \text{ kg}$$

بنابراین در ۱۰۰ کیلوگرم نمونه، ۳۴/۶ کیلوگرم آب اضافه شده است.

(شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۶۷)

۷۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا رازخواه)

فقط مورد «ب» درست است. بررسی موارد:

مورد «آ»: ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن بوده و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دویعدی دانست.

مورد «ب»: در ساختار سه بعدی الماس هر اتم کربن، بوسیله ۴ پیوند یگانه به ۴ اتم کربن متصل شده است.

مورد «پ»: مقایسه طول پیوندها چنین است: $\text{Si-Si} > \text{Si-C} > \text{C-C}$ (الماس)

با افزایش طول پیوند، آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

مورد «ت»: رسانایی گرافیت به دلیل نوع پیوند بین اتم‌های کربن در یک لایه از گرافیت است و ارتباطی به نیروهای بین مولکولی لایه‌های مختلف ندارد.

(شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۱ و ۸۷)

۷۹- گزینه «۳»

(پواد سوری گلی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی مولکول‌های خطی مانند کربونیل سولفید قطبی‌اند.

گزینه «۲»: در مولکول کربونیل سولفید اتم اکسیژن قرمز و اتم‌های کربن و گوگرد هر دو آبی‌رنگ هستند، هر چند شدت رنگ آبی کربن بیشتر از گوگرد است. (شکل صفحه ۷۴ کتاب درسی).

گزینه «۳»: در مولکول‌ها، اتم نافلزتر رنگ قرمز و اتم با خصلت نافلزی کمتر رنگ آبی دارد پس در مولکول‌های OF_2 و SO_2 اتم‌های اکسیژن و گوگرد هر دو آبی‌رنگ هستند.

گزینه «۴»: متان مولکولی ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. (شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

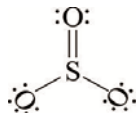
مورد «آ»: Br_2 و جیوه در دمای اتاق حالت فیزیکی مایع دارند اما یک ترکیب مولکولی نیستند. برم یک عنصر با ساختار مولکولی می‌باشد. ترکیب مولکولی باید از چند عنصر تشکیل شده باشد.

مورد «ب»: در SiO_2 که یک جامد کووالانسی می‌باشد، عنصر اکسیژن وجود دارد که به گروه ۱۶ جدول تناوبی تعلق دارد.

مورد «پ»: به عنوان مثال ترکیبات یونی در حالت محلول رسانا هستند، بعضی از ترکیب‌های یونی در ساختار خود عنصر فلزی ندارند. مانند آمونیوم کلرید



مورد «ت»: برای مثال:



یک مولکول چهار اتمی است که در ساختار خود جفت‌الکترون ناپیوندی دارد اما بر روی اتم مرکزی خود جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد؛ در نتیجه این مولکول ناقطبی است. اگر مولکولی بر روی اتم مرکزی خود جفت‌الکترون ناپیوندی داشته باشد مولکولی قطبی به شمار می‌رود.

(شیمی، بلوهای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ و ۷۸ تا ۸۰، ۸۷ و ۸۸)

۸۱- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

بررسی موارد:

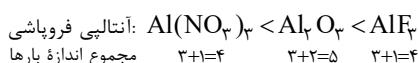
مورد «آ»: نادرست. فرمول مولکولی کلروفرم CHCl_3 می‌باشد؛ اگر ۲۵٪ از اتم‌های هیدروژن در متان را با اتم‌های Cl جایگزین کنیم، کلرومتان (CH_2Cl) حاصل می‌شود.

مورد «ب»: نادرست. اکسیدهای جامد و خالص از ۲ عنصر اول گروه ۱۴، به ترتیب یخ خشک ($\text{CO}_2(s)$) و کوارتز ($\text{SiO}_2(s)$) هستند. شفافیت و سختی SiO_2 از CO_2 بیشتر است.

مورد «پ»: درست. ترکیبات مولکولی خمیده، ترکیبات ۳ اتمی هستند که اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی می‌باشد. مثل:



مورد «ت»: نادرست. نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیبات AlF_3 و Al_2O_3 به ترتیب ۳ و ۱/۵ است.





مورد «ب»: عناصر تشکیل دهنده سیلیسیم کربید (SiC)، کربن و سیلیسیم هستند؛ دو عنصری که از آن‌ها تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

مورد «پ»: جرم مولی کربن از سیلیسیم کمتر است؛ بنابراین در جرم یکسان، شمار مول‌های کربن الماس بیشتر از سیلیسیم است و در نتیجه شمار پیوندهای اشتراکی در الماس، بیشتر از سیلیسیم است.

مورد «ت»: دقت کنید که در بلور SiO_2 ، اتم‌های اکسیژن با ۲ پیوند اشتراکی به ۲ اتم Si متصل‌اند.

مورد «ث»: سیلیس (SiO_2) به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد؛ نه سیلیسیم!

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰ و ۸۷)

۸۵- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۹)

موارد اول و چهارم درست هستند و سایر موارد نادرست می‌باشند. در مورد پنجم، احتمالاً طراح سؤال دلیل نادرستی مورد پنجم را وجود جاذبه قوی بین دریای الکترون و کاتونیون‌هاست.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۳)

۸۶- گزینه «۳»

(آزمین عظیمی)

بررسی گزینه‌ها:

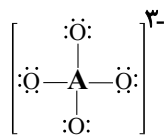
گزینه «۱»: ترتیب شعاع یونی کاتیون‌ها و آنیون‌های دوره سوم: $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Cl}^- > \text{S}^{2-} > \text{P}^{3-}$ و اختلاف عدد اتمی آلومینیم و فسفر برابر ۲ است.

گزینه «۲»: در گروه ۱۷ جدول تناوبی هالوژن Y بالاتر از X قرار دارد، در نتیجه خاصیت نافلزلی و چگالی بار هالوژن Y بیشتر از X بوده و آنتالپی فروپاشی KX کمتر از KY خواهد بود.

گزینه «۳»: در این یون داریم:

مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت = بار $\Rightarrow -3 = (4 \times 6 + a) - (4 \times 6 + 4 \times 2)$

تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم A $\rightarrow \boxed{a=5} \rightarrow$



پس اتم A در گروه ۱۵ جای دارد و یون A^{3-} ایجاد می‌کند و ترکیب

حاصل به صورت Zn_3A_4 است و داریم:

$$\frac{2}{3} = \frac{\text{بار کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{تعداد آنیون}}$$

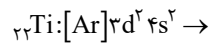
گزینه «۴»: سدیم کلرید در نیروگاه‌های خورشیدی استفاده می‌شود. این ترکیب

یونی همانند ید در دمای اتاق حالت جامد دارد.

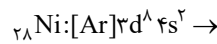
(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۸۰ و ۸۸)

در نتیجه آنتالپی فروپاشی ترکیب Al با اولین عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷ با نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن‌ها، رابطه معکوسی دارد.

مورد «ث»: درست. در نیترویل عناصر $_{22}\text{Ti}$ و $_{28}\text{Ni}$ به کار رفته است.



مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیتی $2(3+2)+2(4+0)=18$



مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیتی $8(3+2)+2(4+0)=48$

$\Rightarrow 48-18=30$: اختلاف خواسته شده

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۳ و ۷۷ و ۸۰ و ۸۶)

۸۲- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاضی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراوان‌ترین ترکیب یونی خاک رس، Al_2O_3 است که ساختار مستحکم و به هم چسبیده دارد و در برابر خوردگی مقاوم است.

گزینه «۲»: اکسید سیلیسیم (دومین عنصر گروه ۱۴) سیلیس است که جامد کووالانسی بوده و عبارت فرمول مولکولی برای آن کاربرد ندارد.

گزینه «۳»: با توجه به

شکل مقابل صحیح است:

گزینه «۴»: خصلت

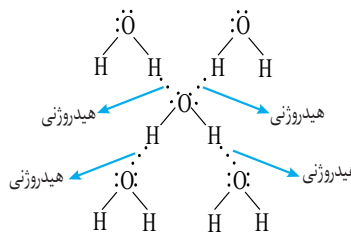
نافلزلی اکسیژن از

هیدروژن بیشتر بوده

و در رأس

شش‌ضلعی‌ها قرار

می‌گیرد.



(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷، ۶۸ و ۷۲)

۸۳- گزینه «۱»

(پوار سوری‌گلی)

$$2 = \text{بار}| \Rightarrow \frac{\text{بار}}{14} = 2 \Rightarrow \text{بار} = 28$$

چون نافلز است پس بار آن -2 است و ترکیب آن با سدیم به صورت Na_2B است.

$$?g \text{Na}^+ = \frac{23g \text{Na}^+}{1 \text{mol Na}^+} \times \frac{2 \text{mol Na}^+}{1 \text{mol Na}_2\text{B}} \times \frac{1 \text{mol Na}_2\text{B}}{23g \text{Na}^+} = 23g \text{Na}^+$$

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۸۴- گزینه «۳»

(سروش عیاری)

از آنجا که هر سه جامد کووالانسی Si(s) ، SiC(s) و الماس ساختار مشابهی دارند و با توجه به کوچک‌تر بودن شعاع اتمی کربن نسبت به $_{14}\text{Si}$ می‌توان گفت که: $\text{C-C} > \text{Si-C} > \text{Si-Si}$

سیلیسیم > سیلیسیم کربید > الماس: نقطه ذوب و سختی \rightarrow

موارد «ا»، «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی موارد:

مورد «ا»: الماس و سیلیسیم، هر دو فقط از یک نوع عنصر (به ترتیب C و

$_{14}\text{Si}$) ساخته شده‌اند.



۸۷- گزینه «۳»

(هاری مهری زاره)

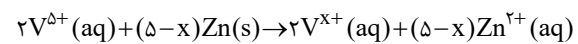
از واکنش فلز سدیم با گاز کلر جامد یونی سفیدرنگی حاصل می‌شود که همان نمک خوراکی بوده و در ترکیب حاصل شده (NaCl) شعاع آنیون (Cl⁻) برخلاف کاتیون (Na⁺) نسبت به شعاع اتم خنثی خود، بزرگتر است.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۶، ۷۷، ۸۱ و ۸۲)

۸۸- گزینه «۲»

(آرمین عظیمی)

دومین عنصر گروه ۱۶ همان گوگرد است که دارای رنگ زرد می‌باشد، رنگ محلول کاتیون‌های مختلف وانادیم: V²⁺ بنفش، V³⁺ سبز، V⁴⁺ آبی و V⁵⁺ زرد.



$$64 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} \times 625 \times 10^{-3} L = 0.04 \text{ mol } V^{5+}$$

$$0.04 \text{ mol } V^{5+} \times \frac{(\Delta - x) \text{ mol } Zn}{2 \text{ mol } V^{5+}} \times \frac{65 \text{ g } Zn}{1 \text{ mol } Zn} = 3 / 9 \text{ g } Zn \rightarrow \boxed{x=2}$$

در نتیجه محلولی دارای V²⁺ تولید شده که دارای رنگ بنفش می‌باشد. هر دو فرآورده حاصل محلول هستند و مقدار مول آن‌ها با مقدار مول واکنش دهنده‌ها که برابر ۱/۸ mol است؛ برابر می‌باشد. در حالت اولیه فقط V⁵⁺ به صورت محلول است و مقدار مول آن برابر ۰.۰۴ mol می‌باشد. و چون حجم محلول ثابت است غلظت محلول با مقدار مول رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{0/1}{0/04} = 2/5$$

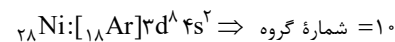
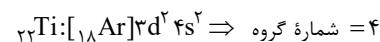
تغییر ظرفیت هر گونه، ضریب استوکیومتری گونه دیگر قرار داده می‌شود.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۴)

۸۹- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند. تیتانیم به شکل آلیاژهای گوناگون در صنعت کاربرد گسترده‌ای دارد. یکی از این آلیاژها نیتینول نام دارد که ترکیبی از دو عنصر تیتانیم (۲۲Ti) و نیکل (۲۸Ni) است. نیتینول در ساخت سازه‌های فلزی در ارتودنسی، استنت رگ‌ها و قاب عینک کاربرد دارد. تیتانیم فلز چهارم و نیکل فلز دهم دوره چهارم جدول دوره‌ای است.



(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۹۰- گزینه «۲»

(کامران یعقوبی)

گزینه «۱»، «۳» و «۴» براساس متن کتاب درسی، درست هستند. براساس متن کتاب (صفحه ۹۸) واکنش‌های I و II در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۰، ۹۶، ۹۸ و ۹۹)

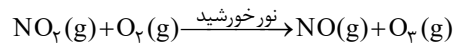
۹۱- گزینه «۴»

(سروش عیاری)

گازهای a، b و c به ترتیب معادل با گازهای NO، NO_۲ و O_۳ هستند. همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد «آ»: گازهای O_۳ و NO از واکنش میان گاز NO_۲ با گاز اکسیژن در هواکره در حضور نور خورشید طبق معادله زیر تولید می‌شوند:



مورد «ب»: مولکول‌های گازهای O_۳ و SO_۲ به دلیل وجود جفت‌الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، دارای ساختار خمیده هستند. همچنین می‌دانیم که SO_۲ و NO_۲ اکسیدهای اسیدی محسوب می‌شوند که با انحلال در آب باران، باعث ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

مورد «پ»: دو مولکول اکسیژن و اوزون آلوتروپ یکدیگر هستند به طوری که واکنش پذیری، چگالی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیشتر است.

مورد «ت»: رنگ قهوه‌ای شهرهای آلوده، به خاطر وجود مولکول‌های گاز NO_۲ در هوای این شهرهاست. دقت کنید که گاز NO بی‌رنگ است و اکسید قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن، NO_۲ است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۹۲)

۹۲- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمودار مربوط به واکنش گرماگیر است و علامت آنتالپی آن مخالف آنتالپی واکنش گرماده اکسایش گلوکز است.

گزینه «۲»: این واکنش گرماگیر بوده و مطابق با نمودار سؤال است.

گزینه «۳»: با افزایش دما انرژی مواد واکنش دهنده و فرآورده افزایش یافته و در نتیجه سرعت واکنش در هر دو جهت افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: کاتالیزگر آنتالپی واکنش را تغییر نمی‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

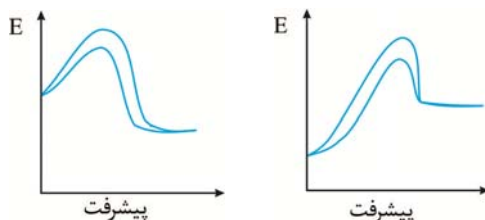
۹۳- گزینه «۳»

(آرمین بابایی سمیرمی)

استفاده از کاتالیزگر باعث می‌شود انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت به یک

$$\frac{300 - 260}{2} = 20 \text{ kJ} = \text{کدام برابر است با: } 20 \text{ kJ}$$

از آنجا که درصد تغییرات انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیشتر از واکنش برگشت است پس واکنش گرماده است.

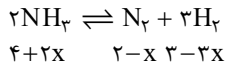


$$0/8 E_a = E_a - 20 \rightarrow E_a = 10 \text{ kJ}$$

$$0/9 E'_a = E'_a - 20 \rightarrow E'_a = 20 \text{ kJ}$$

$$E'_a - E_a = 10 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)



برگشت

$$4 + 2x + 2 - x + 3 - 3x = 8 \Rightarrow x = 0/5$$

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} = \frac{(2-0/5)(3-1/5)^3}{(4+2x)^2} = \frac{(3-1/5)^3}{(4+2x)^2} \approx 1/27 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۹۸ - گزینه «۲»

(آزمین باپایی سمیرمی)



$$K = \frac{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}$$

مقدار اولیه گاز NO_2 را x مول در نظر می‌گیریم:

طبق فرض سؤال:

	NO_2	NO	O_2
مقدار اولیه	x	0	0
تغییرات	$-2y$	$+2y$	$+y$
مقدار نهایی	$x-2y$	$2y$	y

$$\rightarrow x - 2y = 2y + y \rightarrow x = 5y$$

$$\rightarrow [\text{NO}_2] = \left(\frac{3y}{11}\right) \text{ و } [\text{O}_2] = \left(\frac{y}{11}\right) \text{ و } [\text{NO}] = \left(\frac{2y}{11}\right)$$

$$\rightarrow 0/04 = \frac{\left(\frac{2y}{11}\right)^2 \left(\frac{y}{11}\right)}{\left(\frac{3y}{11}\right)^2}$$

$$\rightarrow \frac{4y}{99} = 0/04 \rightarrow y \approx 1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{NO}_2 = 5y = 5 \text{ mol}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۹۹ - گزینه «۴»

(مسین ناصری ثانی)

بررسی موارد:

مورد «الف»: با افزایش فشار تعادل در جهت رفت (مول‌های گازی کمتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

مورد «ب»: با افزودن $0/2$ مول گاز اکسیژن به سامانه تعادلی، غلظت این گاز بیشتر شده و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت (مصرف گاز اکسیژن) جابجا می‌شود و تعادل جدیدی برقرار می‌شود ولی مقدار ثابت تعادل آن تغییر نمی‌کند.

مورد «پ»: با انتقال به ظرف بزرگ‌تر (کاهش فشار)، تعادل مطابق اصل لوشاتلیه در جهت برگشت (مول‌های گازی بیشتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند.

مورد «ت»: با توجه به اینکه واکنش گرماده است، با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مصرف گرما (در جهت برگشت) جابجا می‌شود. با جابجایی واکنش در جهت برگشت، مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

(مسین عیسی‌زاده)

۹۴ - گزینه «۱»

همه موارد درست‌اند:

بررسی موارد:

مورد «الف»: در تعادل (۱) تعداد مول‌های گازی در دو جهت برابر است. بنابراین تغییر حجم سبب جابجایی و تغییر تعداد مول نمی‌شود. اما غلظت موارد تغییر می‌کند.

مورد «ب»: با افزودن PCl_5 ، مقدار این ماده بیشتر می‌شود و تعادل در جهت رفت جابجا شده و تعداد مول‌های Cl_2 و PCl_3 بیشتر می‌شود. مول PCl_5 نیز در تعادل جدید، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

مورد «پ»: تعادل مورد نظر گرماگیر است. افزایش دما سبب جابجایی تعادل در جهت رفت شده و باعث مصرف PCl_5 می‌شود و مقدار K نیز افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: کاهش دما سبب جابجایی در جهت برگشت می‌شود و از طرفی کاهش حجم (افزایش فشار) نیز سبب جابجایی تعادل در جهت مول‌های گازی کم‌تر (برگشت) می‌شود. (شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۹۵ - گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با کاهش حجم (افزایش فشار) غلظت همه مواد شرکت‌کننده در تعادل افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در لحظه اعمال تغییر، سرعت واکنش رفت و برگشت هر دو زیاد می‌شود (به یک نسبت نه) افزایش سرعت در جهت برگشت، بیشتر است.

گزینه «۳»: با کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر (در جهت برگشت) جابجا می‌شود پس در جهت تولید $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ جابجا می‌شود.

گزینه «۴»: با کاهش حجم به علت افزایش غلظت، رنگ قهوه‌ای مخلوط تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۹۶ - گزینه «۳»

(ارژنگ شانلری)

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: با اضافه کردن مقداری H_2 به سامانه تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه غلظت NH_3 افزایش، غلظت H_2 افزایش و غلظت N_2 کاهش می‌یابد.

مورد «ب»: با کاهش حجم سامانه با تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در نتیجه مقدار NH_3 افزایش و مقدار N_2 و H_2 کاهش می‌یابد اما غلظت هر ۳ گونه افزایش می‌یابد.

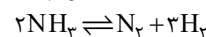
مورد «پ»: با افزایش دما سرعت واکنش در هر دو جهت افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: مقدار K فقط تابع دما است و با کاهش فشار، تعادل به سمت چپ که مول‌های گازی بیشتر است جابجا می‌شود؛ پس شمار مول‌های گازی سامانه افزایش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۹۷ - گزینه «۳»

(امین نوروزی)

مقدار مول در ابتدای ظرف $\rightarrow 4 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad 3 \text{ mol}$

یعنی $4 + 2 + 3 = 9$ ، ۹ مول گاز وجود دارد که در لحظه تعادل به 4 mol رسیده است پس واکنش به سمت تعداد مول‌های گازی کمتر یعنی جهت برگشت جابجا می‌شود. اگر مقدار x مول گاز N_2 مصرف شود مقدار NH_3 و N_2

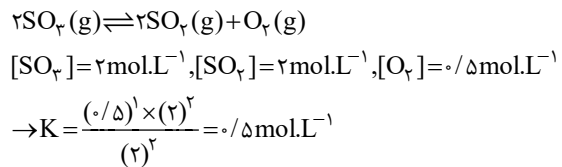
و H_2 در حالت تعادل به صورت زیر است:



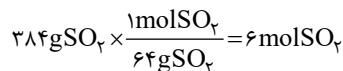
۱۰۰- گزینه «۱»

(سروش عباری)

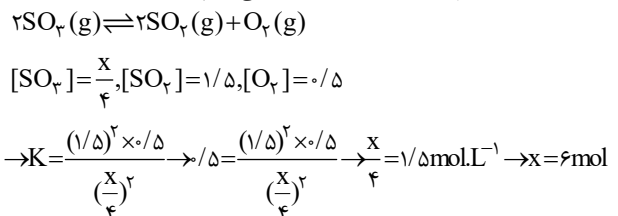
گام «اول»: ابتدا غلظت تعادلی گازهای شرکت کننده در تعادل را به دست آورده سپس ثابت تعادل (K) واکنش را محاسبه می‌کنیم:



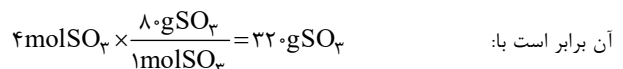
گام «دوم»: با افزایش حجم ظرف و کاهش فشار، طبق اصل لوشاتلیه، تعادل باید در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر (رفت) پیش برود. هم‌چنین با افزودن SO_3 تعادل در جهت مصرف این ماده (رفت) پیش می‌رود. در تعادل اولیه، ۴ مول گاز SO_2 ، در ظرف وجود دارد و در تعادل نهایی، شمار مول‌های گاز SO_2 برابر است با:



بنابراین در طی جابجایی تعادل، ۲ مول گاز SO_2 تولید شده است؛ پس می‌توان گفت که جابجایی تعادل، ۱ مول گاز O_2 تولید و شمار مول‌های این ماده در ظرف به ۲ مول می‌رسد و ۲ مول گاز SO_3 مصرف می‌شود و شمار مول‌های این ماده به X می‌رسد. حال در تعادل جدید، ابتدا غلظت تعادلی مواد را محاسبه و سپس مقدار X را محاسبه می‌کنیم:



۴ مول گاز SO_2 در ابتدا در تعادل اول وجود داشت که با جابجا شدن تعادل، ۲ مول گاز SO_3 مصرف می‌شود پس از ۶ مول SO_3 تعادل نهایی، ۲ مول از قبل وجود داشته و ۴ مول SO_3 اضافه شده است که جرم



آن برابر است با: (شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسعود طبرسا)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

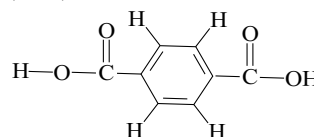
آمونیاک ۲۸ درصد مولی از مخلوط را در روش هابر تشکیل می‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۷)

۱۰۲- گزینه «۴»

(کامران یعقوبی)

پلیمر PET از ترفتالیک اسید



و اتیلن گلیکول تولید می‌شود (HO-CH₂-CH₂-OH) که اسید سازنده آن $C_8H_6O_4$ می‌باشد و تعداد ۲۳ پیوند کووالانسی دارد.

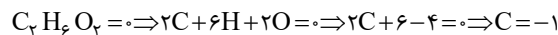
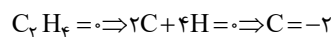
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۹)

۱۰۳- گزینه «۳»

(عبدرضا رازفواه)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود و هر اتم کربن یک درجه اکسایش می‌یابد



عبارت «ب»: با افزایش دما، شرایط برای تولید ترفتالیک اسید تأمین می‌شود اما به دلیل زیاد بودن انرژی فعال‌سازی واکنش، هم‌چنان بازده واکنش مطلوب نخواهد بود.

عبارت «پ»: از اکسایش پارازایلن در مجاورت پتاسیم پرمنگنات، اتم‌های کربن حلقه بنزن بدون تغییر مانده اما هر گروه متیل ۶ درجه اکسایش می‌یابد. از این رو در مجموع ۱۲ درجه اکسایش خواهد یافت.

عبارت «ت»: پس از شست‌وشو و تمیز کردن مواد پلاستیکی با سه روش می‌توان آن‌ها را بازیافت کرد.

۱- ذوب کردن

۲- خرد کردن به تکه‌های کوچک (پرک)

۳- تبدیل به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۱۰۴- گزینه «۱»

(مسین ناصری‌ثانی)

موارد «آ»، «پ» و «ت» درست و «ب» نادرست است.

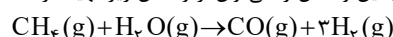
بررسی موارد:

مورد «آ»: مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند، از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد.

مورد «ب»: عدد اکسایش هیدروژن از «صفر» به «+۱» افزایش می‌یابد، بنابراین هیدروژن ضمن انجام این واکنش اکسایش یافته و نقش کاهنده را دارد.

مورد «پ»: عدد اکسایش اتم کربن از «+۲» به «-۲» می‌رسد، بنابراین چهار واحد تغییر می‌کند.

مورد «ت»: واکنش‌دهنده‌های این واکنش را می‌توان از واکنش زیر تهیه کرد:

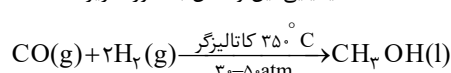


(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

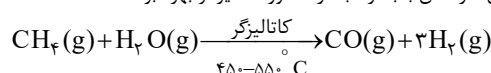
۱۰۵- گزینه «۳»

(مسین رمعی‌کوندره)

در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهند. معادله شیمیایی این واکنش به صورت زیر است:



مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)



ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۰۶- گزینه «۴»

(سیدپور نظری)

با جایگذاری h در عبارت بدست می آوریم:

$$f(-1) = 2 \quad \lim_{h \rightarrow -\infty} f\left(\frac{1}{h} - 1\right) = 0$$

$$\lim_{h \rightarrow -\infty} h\left(f\left(\frac{1}{h} - 1\right) - f(-1)\right) = \lim_{h \rightarrow -\infty} -2h = +\infty$$

تابع f در $x = -1$ پیوستگی چپ ندارد زیرا:

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۸)

۱۰۷- گزینه «۲»

(فرشاد رضازاده)

اعداد صحیح در این بازه شامل ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹ هستند. تابع

$$\left[\frac{x}{3}\right] - \left[\frac{x}{2}\right] \text{ در جایی که } \frac{x}{3} \text{ و } \frac{x}{2} \text{ هر دو صحیح هستند و یا هیچکدام}$$

صحیح نیستند، پیوسته و مشتق پذیر است. بنابراین در $x = 2, 3, 4, 8, 9$ مشتق ندارد ولی در $x = 1, 5, 6, 7$ مشتق پذیر است. در $x = 8$ نیز به دلیل

وجود $(x-8)^2$ مشتق پذیر خواهد بود، بنابراین این تابع در $x = 1, 5, 6, 7, 8$ مشتق دارد. (مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۰۸- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

$$y = \frac{1}{f} \rightarrow y' = \frac{-f'(x)}{f^2(x)} \Rightarrow \begin{cases} y'_+(a) = \frac{-f'_+(a)}{f^2(a)} = +\infty \\ y'_-(a) = \frac{-f'_-(a)}{f^2(a)} = -\infty \end{cases}$$

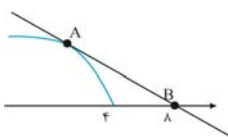
با توجه به مشتق چپ و راست $y = \frac{1}{f}$ ، گزینه «۱» صحیح است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

۱۰۹- گزینه «۴»

(پویانیش نیکنام)

نقطه A را به صورت $(\alpha, \sqrt{4-\alpha})$ فرض می‌کنیم. شیب خط مماس را که از دو نقطه A و B می‌گذرد، بدست می آوریم:



$$\begin{cases} A(\alpha, \sqrt{4-\alpha}) \\ B(\lambda, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{\sqrt{4-\alpha}}{\alpha-\lambda}$$

$$m_{AB} = f'(\alpha) = \frac{-1}{2\sqrt{4-\alpha}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{4-\alpha}}{\alpha-\lambda} = \frac{-1}{2\sqrt{4-\alpha}} \Rightarrow \lambda - \alpha = 2(4-\alpha) \Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow A(0, 2)$$

پس فاصله A تا مبدأ مختصات برابر با ۲ می‌باشد.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۱۱۰- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

برای بدست آوردن $f'(1)$ ، کافی است از عامل صفرشونده یعنی $(x-1)$ ، مشتق بگیریم:

$$f'(x)|_{x=1} = (x-1)' \frac{(x+1)}{\sqrt{x^3+3}} \rightarrow f'(1) = \frac{2}{\sqrt{4}} = 1$$

شیب خط مماس، برابر مقدار مشتق است و در واقع همان تانژانت زاویه بین خط و جهت مثبت محور طول‌ها است.

$$\tan x = 1 \rightarrow x = 45^\circ$$

(مشتق) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۱۱- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$x+3y+4=0$ در $x=-1$ بر f مماس است، پس:

$$\begin{cases} f(-1) = -1 \\ f'(-1) = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

$$g(x) = \frac{1}{f(f(-x))} \Rightarrow g'(x) =$$

$$\frac{-(f(-x))' f'(f(-x))}{(f(f(-x)))^2} = \frac{f'(-x) f'(f(-x))}{(f(f(-x)))^2}$$

$$\Rightarrow g'(1) = \frac{-\frac{1}{3} \times -\frac{1}{3}}{(-1)^2} = \frac{1}{9}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۱۲- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

برای یافتن آهنگ لحظه‌ای در $x=3$ داریم:

$$f'(x) = 10 \times 2 \times \frac{-1}{10} \times \left(1 - \frac{x}{10}\right) = -2 \times \left(1 - \frac{x}{10}\right) \Rightarrow f'(3) = -14$$

به این نکته توجه می‌کنیم که آهنگ متوسط تغییرات یک‌سهمی در یک بازه با آهنگ لحظه‌ای در وسط بازه برابر است. پس به جای یافتن آهنگ متوسط در بازه $[-\frac{1}{8}, \frac{4}{8}]$ آهنگ لحظه‌ای را در $x=2$ می‌یابیم:

$$f'(2) = -2 \times \frac{8}{8} = -2 \Rightarrow \text{اختلاف} = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۱۳- گزینه «۴»

(سویل سن‌فان‌پور)

تابع درجه سوم زمانی وارون پذیر است که ماکزیمم و مینیمم نداشته باشد، یعنی همواره در کل \mathbb{R} یکنوا باشد. پس مشتق تابع نباید دو ریشه داشته باشد و دلتای آن باید نامثبت باشد.

$$f'(x) = 3x^2 - ax + \left(\frac{a+1}{4}\right)$$

$$\Delta \leq 0 \rightarrow (-a)^2 - 4 \times 3 \times \left(\frac{a+1}{4}\right) \leq 0 \rightarrow a^2 - 3a - 3 \leq 0$$

$$\rightarrow \text{ریشه‌ها} = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$$

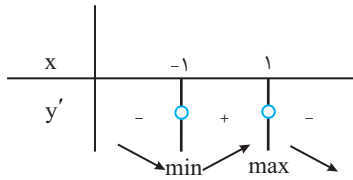
$$\rightarrow \frac{3 - \sqrt{21}}{2} \leq a \leq \frac{3 + \sqrt{21}}{2} \quad \sqrt{21} = 4.5 \rightarrow \frac{3 - 4.5}{2} \leq a \leq \frac{3 + 4.5}{2}$$

$$\rightarrow -0.75 \leq a \leq 3.75$$

حال حاصل گزینه‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$1 + 3\sqrt{2} = 1 + 4.2 = 5.2$$

گزینه «۱»:



پس نقطه به طول $X=1$ و عرض $Y=3$ یعنی $(1,3)$ ماکزیمم نسبی تابع خواهد بود.

$1+3=4$: مجموع طول و عرض

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۳)

(فهرست مسن زاده)

۱۱۷- گزینه «۱»

ابتدا ماکزیمم مطلق تابع f را بدست می‌آوریم:

$f(x) = x + \sqrt{4-x^2}$, $D_f = [-2, 2]$

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

$4-x^2 = x^2 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \\ x = -\sqrt{2} \end{cases}$ غقق

حال مقادیر تابع f را در نقاط $x = \sqrt{2}$ و $x = \pm 2$ بدست می‌آوریم:

$f(2) = 2$

$f(-2) = -2$

$f(\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}$

بنابراین نقطه $(\sqrt{2}, 2\sqrt{2})$ نقطه ماکزیمم مطلق تابع f و طبق فرض، نقطه بحرانی تابع g است، بنابراین:

$g(\sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2}a + b = 2\sqrt{2}$ (*)

$g'(x) = 2x + a \Rightarrow g'(\sqrt{2}) = 2\sqrt{2} + a = 0 \Rightarrow a = -2\sqrt{2} \xrightarrow{(*)} b = 2 + 2\sqrt{2}$

در نتیجه:

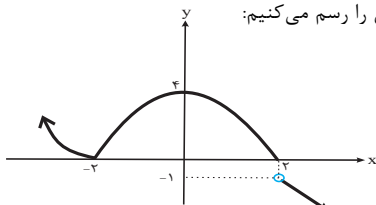
$a + b = -2\sqrt{2} + 2 + 2\sqrt{2} = 2$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(معمربسار پیشوایی)

۱۱۸- گزینه «۳»

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

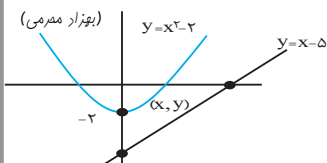


با توجه به نمودار فوق تابع اکسترمم مطلق ندارد. در نقطه $(0, 4)$ ماکزیمم نسبی و در نقطه $(-2, 0)$ مینیمم نسبی دارد. ضمناً تابع دارای ۳ نقطه بحرانی است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۳)

۱۱۹- گزینه «۴»

(بجزاز مصرعی)



هر نقطه روی منحنی $y = x^2 - 2$ را به صورت (x, y) نمایش می‌دهیم:

$2 - 3\sqrt{2} = 2 - 4/2 = -2/2$

گزینه «۲»:

$2 + \sqrt{5} = 2 + 2/2 = 4/2$

گزینه «۳»:

$3 - \sqrt{5} = 3 - 2/2 = 0/2 = 0$

گزینه «۴»:

فقط مقدار گزینه «۴» در بازه موردنظر است.

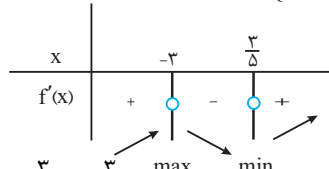
(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۳)

۱۱۴- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

از تابع مشتق می‌گیریم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$f'(x) = \frac{5x^2 + 12x - 9}{(x^2 + x + 3)^2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{5} \\ x = -3 \end{cases}$



مقدار تابع را در $x = \frac{3}{5}$ می‌یابیم:

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۳)

۱۱۵- گزینه «۲»

(معمربسار سلامی‌مسینی)

داریم $h'(x) = f'(x) - g'(x)$ و چون f و g توابعی مشتق‌پذیرند لذا $h(x)$ در کل \mathbb{R} مشتق‌پذیر است. حال نقاطی باید بررسی شوند که $h'(x) = 0$ شود. (چون $h(x)$ در هیچ نقطه‌ای مشتق‌ناپذیر نیست) پس:

$h'(x) = 0 \Rightarrow f'(x) = g'(x) \Rightarrow \begin{cases} x = a \\ x = b \end{cases}$

\Rightarrow هر دو بحرانی هستند $x = b, x = a$

$\begin{cases} h'_-(a) = f'_-(a) - g'_-(a) > 0 \\ h'_+(a) = f'_+(a) - g'_+(a) < 0 \end{cases} \Rightarrow$ نقطه ماکزیمم نسبی $h(x)$ است:

$\begin{cases} h'_-(b) = f'_-(b) - g'_-(b) < 0 \\ h'_+(b) = f'_+(b) - g'_+(b) < 0 \end{cases} \Rightarrow$ اکسترمم نسبی نیست:

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۳)

۱۱۶- گزینه «۴»

(پویان تورانیان)

$(-1, -3)$ در ضابطه تابع صدق می‌کند و مشتق تابع در نقطه $X = -1$ برابر صفر است. پس:

$\frac{a(-1) + b}{(-1)^2 + 1} = -3 \Rightarrow -a + b = -6$ (I)

$y' = \frac{a(x^2 + 1) - (2x)(ax + b)}{(x^2 + 1)^2} \Rightarrow y'(-1) = 0 \Rightarrow \frac{2a - 2a + 2b}{4} = 0$

$\Rightarrow b = 0$ (I) $\Rightarrow a = 6$

$\Rightarrow y = \frac{6x}{x^2 + 1} \Rightarrow y' = \frac{-6x^2 + 6}{(x^2 + 1)^2}$ نقاط بحرانی $y' = 0 \Rightarrow x = \pm 1$



در نتیجه از رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ نتیجه $a = \sqrt{rc}$ حاصل می شود. لذا:

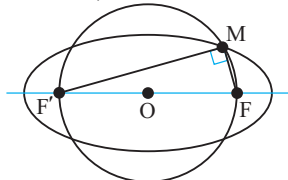
$$e = \frac{c}{a} = \frac{c}{\sqrt{rc}} = \frac{1}{\sqrt{r}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۷)

(بیزار مرمی)

۱۲۳- گزینه «۳»

می دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی. از طرفی شعاع دایره برابر با نصف فاصله ی کانون هاست.



با توجه به خروج از مرکز بیضی داریم:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow a = 5$$

$$c = 4$$

از طرفی: $MF + MF' = 2a = 10 \Rightarrow (MF + MF')^2 = 10^2$

$$\rightarrow MF^2 + 2MF \times MF' + MF'^2 = 100$$

با توجه به اینکه نقطه M روبروی قطر است، پس ۹۰ درجه است و MF عمود است و مثلث MFF' قائم الزاویه است، طبق قضیه فیثاغورس

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = 8^2$$

داریم:

با توجه به دو رابطه اخیر نتیجه می گیریم:

$$MF^2 + 2MF \times MF' + MF'^2 = 100 \rightarrow 64 + 2MF \times MF' = 100$$

$$\rightarrow MF \times MF' = 18$$

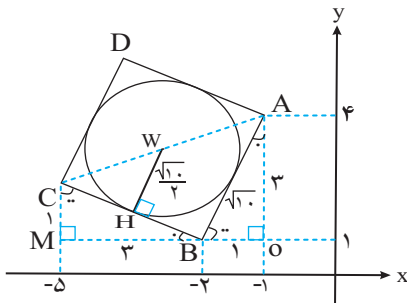
$$S = \frac{MF \times MF'}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

مساحت مثلث MFF' برابر است با:

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۳۷)

(سیرجول نظری)

۱۲۴- گزینه «۲»



می دانیم نقطه A به مختصات (-۱, ۴) و نقطه B به مختصات (-۲, ۱)

است لذا طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AOB، $AB = \sqrt{10}$.

$$CB = \sqrt{10}$$

است و چون ABCD مربع است پس:

از طرفی مطابق شکل مقابل مشخص است که دو مثلث قائم الزاویه AOB و

CMB با هم، هم نهشت هستند پس در مثلث قائم الزاویه CMB،

$CM = 1$ و $MB = 3$ است لذا می توان نتیجه گرفت که مختصات رأس C

به صورت $C(-5, 2)$ است در نتیجه مختصات مرکز دایره برابر است با:

$$\begin{cases} C(-5, 2) \\ A(-1, 4) \end{cases} \Rightarrow W\left(\frac{-5-1}{2}, \frac{2+4}{2}\right) \Rightarrow W(-3, 3)$$

از طرفی اندازه شعاع دایره نیز برابر نصف اندازه ضلع مربع است، پس:

$$(x, y) = (x, x^2 - 2)$$

و طبق رابطه فاصله نقطه از خط داریم:

$$\text{فاصله نقطه } (x, y) \text{ از خط } g = \frac{|x^2 - 2 - x + 5|}{\sqrt{1+1}} = \frac{|x^2 - x + 3|}{\sqrt{2}} = \frac{x^2 - x + 3}{\sqrt{2}}$$

$$g(x): y = x - 5 \Rightarrow y - x + 5 = 0$$

حال نقطه بحرانی تابع را بدست می آوریم:

$$x^2 - x + 3 \xrightarrow{\text{مشتق}} 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\text{کمترین فاصله نقطه از خط} \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} \frac{\left|\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} + 3\right|}{\sqrt{2}} = \frac{11}{4\sqrt{2}} = \frac{11\sqrt{2}}{8}$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(ممد علیزاده)

۱۲۰- گزینه «۱»

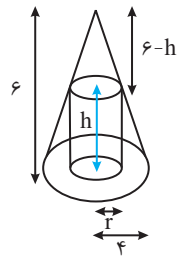
$$\text{رابطه اصلی: } V = \pi r^2 h$$

$$\text{رابطه کمکی: } \frac{6-h}{6} = \frac{r}{4} \Rightarrow h = 6 - \frac{3r}{2}$$

$$\text{ترکیب: } V = \pi r^2 \left(6 - \frac{3r}{2}\right) = \frac{\pi}{2} (12r^2 - 3r^3)$$

$$\text{مشتق: } V'_r = \frac{\pi}{2} (24r - 9r^2) = \begin{cases} r=0 & \text{غقیق} \\ r=\frac{8}{3} \end{cases}$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۲۰)



(علی ساوی)

۱۲۱- گزینه «۴»

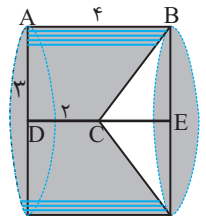
جسم حاصل از دوران، یک استوانه است که مخروطی را از آن خارج کرده اند:

$$CE = 4 - 2 = 2$$

$$V = V_{\text{cylinder}} - V_{\text{cone}} = \pi(2)^2 \times 4 - \frac{1}{3}\pi(2)^2 \times 2$$

$$= 36\pi - 6\pi = 30\pi$$

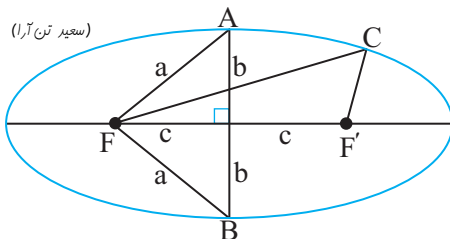
(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۳۷)



(سعید تن آرا)

۱۲۲- گزینه «۱»

اگر $2a$ ، $2b$ و $2c$ به ترتیب قطر بزرگ، قطر کوچک و فاصله کانونی بیضی باشند آنگاه:



$$AF = BF = a \text{ و } AB = 2b$$

در نتیجه محیط مثلث ABF برابر $P_1 = 2a + 2b$ خواهد بود.

همچنین می دانیم $CF + CF' = 2a$ در نتیجه محیط مثلث CFF' برابر

$$P_2 = 2a + 2c \text{ می باشد. از برابری } P_1 = P_2 \text{ نتیجه می گیریم } b = c$$



بنایه قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه $\hat{A}HB$ داریم:

$$R^2 = d^2 + BH^2 \Rightarrow R^2 = (\sqrt{13})^2 + (\sqrt{7})^2 = 13 + 7 \Rightarrow R^2 = 20$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = 20 \xrightarrow{y=2} (x+1)^2 + (-2)^2 = 20$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + 4 = 20 \Rightarrow (x+1)^2 = 16 \Rightarrow x+1 = \pm 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+1=4 \Rightarrow x=3 \\ x+1=-4 \Rightarrow x=-5 \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۲)

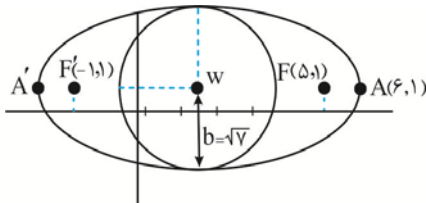
(بایک سارات)

۱۲۷- گزینه «۳»

$$\text{مركز بیضی } w = \left(\frac{-1+5}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (2, 1) \xrightarrow{A(6,1)} a = 4$$

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}$$

با توجه به نمودار:



حال $x^2 + y^2 = 2$ معادله دایره‌ای به مرکز $(0,0)$ و شعاع $\sqrt{2}$ می‌باشد که با دایره مذکور متقاطع است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

(سیرمحمدرضا عسینی فر)

۱۲۸- گزینه «۱»

تعداد کل مربع‌های قابل مشاهده برابر است با:

$$\left. \begin{array}{l} 3 \times 3 \text{ مربع: } 1 \\ 2 \times 2 \text{ مربع: } 4 \\ 1 \times 1 \text{ مربع: } 9 \end{array} \right\} = 14 \text{ تعداد مربع‌ها}$$

تعداد مربع‌های 1×1 که رأس آن‌ها باشد برابر ۴ و تعداد مربع‌های 2×2 که رأس آن‌ها باشد فقط یکی است پس:

$$P(M) = \frac{n(M)}{n(S)} = \frac{5}{14}$$

(احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(مهری براتی)

۱۲۹- گزینه «۳»

با توجه به صورت سؤال $P(A) = 0/4$ و $P(B) = 0/3$ و اگر پیشامد A رخ دهد، احتمال پیشامد B، $0/4$ افزایش می‌یابد یعنی برابر $0/7$ می‌شود:

$$P(B|A) = 0/7 \rightarrow P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 0/7$$

$$\rightarrow \frac{P(A \cap B)}{0/4} = 0/7 \rightarrow P(A \cap B) = 0/28$$

احتمال موردنظر نیز برابر است با:

$$WH = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

در نتیجه معادله دایره برابر است با:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2 \Rightarrow (x-(-3))^2 + (y-3)^2 = \left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)^2$$

$$\text{فرم استاندارد: } (x+3)^2 + (y-3)^2 = \frac{5}{2}$$

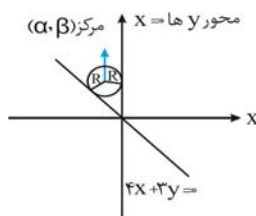
$$\text{فرم گسترده: } 2x^2 + 2y^2 + 12x - 12y + 31 = 0$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۷ و ۱۴۲)

۱۲۵- گزینه «۱»

(بهزار مفرمی)

با توجه به شکل، α و β هم‌علامت نیستند، $(\alpha, \beta) \rightarrow (\alpha < 0, \beta > 0)$ فاصله مرکز دایره از خط $4x + 3y = 0$ و $x = 0$ برابر هم و برابر شعاع است.



$$R = \frac{|4\alpha + 3\beta|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{|\alpha|}{1} \rightarrow |4\alpha + 3\beta| = 5|\alpha|$$

چون α منفی و β مثبت است، بنابراین:

$$4\alpha + 3\beta = 5\alpha \rightarrow \alpha = 3\beta \rightarrow \times$$

$$4\alpha + 3\beta = -5\alpha \rightarrow \beta = -2\alpha \rightarrow \checkmark$$

α و β هم‌علامت نیستند:

فاصله نقطه $(-1, 4)$ از مرکز برابر شعاع است.

$$\sqrt{(\alpha+1)^2 + (\beta-4)^2} = |\alpha| \rightarrow (\alpha+1)^2 + (\beta-4)^2 = \alpha^2$$

$$\xrightarrow{\beta = -2\alpha} \alpha^2 + 2\alpha + 1 + 9\alpha^2 + 24\alpha + 16 = \alpha^2$$

$$\rightarrow 9\alpha^2 + 26\alpha + 17 = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \rightarrow R = |-1| = 1 \\ \alpha_1 = \frac{-17}{9} \rightarrow R = \left| \frac{-17}{9} \right| = \frac{17}{9} \end{cases}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۲)

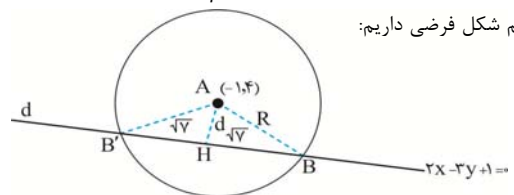
(امسان غنی‌زاده)

۱۲۶- گزینه «۱»

با توجه به فرم استاندارد دایره داریم:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2 \xrightarrow{\frac{\alpha=-1}{\beta=4}} (x+1)^2 + (y-4)^2 = R^2$$

با رسم شکل فرضی داریم:



بنا به شکل، باید d را بدست آوریم:

$$d = \text{فاصله مرکز } A \text{ تا خط } d = \frac{|2(-1) - 3(4) + 1|}{\sqrt{2^2 + (-3)^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$



۱۳۳- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

نکته: در انتخاب‌های متوالی هر گاه از نتیجه چند انتخاب اطلاع نداشته باشیم فرض می‌کنیم آن انتخاب‌ها کلاً صورت نگرفته‌اند. پس در این سؤال ۲ مهره را از ۱۵ مهره انتخاب می‌کنیم که احتمال هم‌رنگ بودن برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{3}{2} + \binom{5}{2} + \binom{7}{2}}{\binom{15}{2}} = \frac{3 + 10 + 21}{105} = \frac{34}{105}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳۲ تا ۱۵۱)
(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۳۴- گزینه «۴»

(مسئله اسماعیل پور)

اگر A پیشامد معیوب بودن و B_i پیشامد تولید کالا توسط کارخانه i باشد داریم:

$$P(A) = P(A|B_1) \times P(B_1) + P(A|B_2) \times P(B_2) \\ = \frac{1}{100} \times \frac{2}{3} + \frac{2}{100} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{300} = \frac{1}{75}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۵۲)
(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۴۸)

۱۳۵- گزینه «۲»

(سروش موثقی)

دو ایرانی $\rightarrow \frac{\binom{3}{2}}{\binom{8}{2}} \rightarrow \frac{3}{28}$ قد بالا

دو چینی $\rightarrow \frac{\binom{5}{2}}{\binom{8}{2}} \rightarrow \frac{5}{28}$ قد بالا

یک ایرانی یک چینی $\rightarrow \frac{\binom{3}{1} \binom{5}{1}}{\binom{8}{2}} \rightarrow \frac{15}{28}$ قد بالا

$$P = \frac{3}{28} \times \frac{9}{100} + \frac{10}{28} \times \frac{1}{100} + \frac{15}{28} \times \frac{3}{100} = \frac{27 + 10 + 45}{2800} = \frac{82}{2800} = \frac{41}{1400}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۴۸)

$$P(A|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A \cup B)'}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)} \\ = \frac{1 - (0/4 + 0/3 - 0/28)}{1 - 0/3} = \frac{0/58}{0/7} = \frac{29}{35}$$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳۴ تا ۱۴۶ و ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۳۰- گزینه «۲»

(سوار داوطلب)

مجموع ۱۰ مجموع ۱۱ مجموع ۱۲

$$B = \{ \text{مجموع ۳ عدد برابر ۱۶} \} = \{ \underbrace{(\square, \square, 4)}_{\text{حالت ۱}}, \underbrace{(\square, \square, 5)}_{\text{حالت ۲}}, \underbrace{(\square, \square, 6)}_{\text{حالت ۳}} \} \Rightarrow n(B) = 6$$

$$A = \{ \text{تاس اول و سوم یکسان} \} = \{ (5, 6, 5), (6, 4, 6) \}$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۳۱- گزینه «۲»

(فرشاد سنن زاره)

باید در پرتاب اول هر دو نفر به هدف نزنند و در پرتاب دوم نفر اول به هدف نزند و نفر دوم به هدف بزند، بنابراین:

$$(1 - 0/8) \times (1 - 0/6) \times (1 - 0/8) \times (0/6) = (0/2) \times (0/4) \times (0/2) \times (0/6) = 0/096$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴۲ تا ۱۵۱)

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۳۲- گزینه «۴»

(سعیل ساسانی)

$$n(A - B') = n(A \cap B) = 5$$

می‌دانیم:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

حال اگر $n(S) = x$ داریم:

$$\Rightarrow \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} \times \frac{n(B)}{n(S)}$$

$$\frac{5}{x} = \frac{20}{x} \times \frac{16}{x} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{320}{x}$$

$$x = \frac{320}{5} = 64$$

(اشتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۵۲)



زیست‌شناسی ۳- نیمسال اول

۱۳۶- گزینه «۲»

(سوار ممزه‌پور)

انتخاب طبیعی در جهت افزایش سازگاری جمعیت با محیط عمل می‌کند؛ اما هیچ‌گاه نمی‌تواند موجب ایجاد الل‌های جدید در جمعیت شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش می‌تواند موجب تشکیل الل‌ها یا ژن‌هایی جدید برای یک صفت شود. اثر جهش‌ها بیشتر کند و طولانی‌مدت است اما برخی جهش‌ها ممکن است اثر فوری و سریع بر فنوتیپ جمعیت داشته باشند. گزینه «۲»: رانش ژنی می‌تواند تحت تأثیر رویدادهای غیرمنتظره، باعث کاهش فراوانی الل‌ها شود؛ اما کاهش فراوانی الل با کاهش تنوع الل‌ها یکسان نیست. به عبارت دیگر ممکن است اللی طی رانش از جمعیت حذف نشود. گزینه «۳»: شارش ژنی می‌تواند با جابه‌جایی افراد میان دو جمعیت، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر دهد و اگر این جابه‌جایی دوطرفه شود، به افزایش شباهت میان دو جمعیت منتهی می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۳۷- گزینه «۲»

(مهری بهاری)

در گونه‌زایی دگرمیپنی، جدایی تولید مثلی به صورت تدریجی صورت می‌گیرد. زمانی که ژنی از یک گونه وارد بدن جاندار از گونه دیگر شود، تراژنی شدن رخ می‌دهد. در گونه‌زایی دگرمیپنی هم افراد از دو گونه مختلف هستند و انتقال ژن بین آنها موجب تراژنی شدن می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گونه‌زایی هم میپنی موجب پدیدار شدن گل‌های مغربی تتراپلوئید شد. گل‌های مغربی با خودلقاحی نیز می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.

گزینه «۳»: گونه‌زایی دگرمیپنی به دنبال توقف شارش ژنی رخ می‌دهد. توجه داشته باشید که رانش اللی تنها در صورتی روی گونه‌زایی دگر میپنی اثرگذار است که جمعیت جداشده، کوچک باشد.

گزینه «۴»: هر دو نوع گونه‌زایی می‌توانند همراه با خطای میوزی باشند. چون خطای میوزی هم نوعی جهش محسوب می‌شود.

همان طور که می‌دانید در گونه‌زایی دگرمیپنی باید ابتدا مانع جغرافیایی و جدایی زیستگاهی ایجاد شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲، ۹۳ و ۹۴)

۱۳۸- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

به هنگام وقوع پدیده کراسینگ‌آور اگر قطعات مبادله‌شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در فامینک‌های فام‌تن ایجاد می‌شود و به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب می‌گویند. فردی که دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی می‌باشد، در فامینک‌های یکی از فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارای دگره I^A و در دیگری دارای دگره I^B می‌باشد، بنابراین در صورت تبادل این قطعات با یکدیگر، قطعاً فامینک‌های نوترکیب ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فردی که فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی می‌باشد، تنها دارای یک نوع دگره i در فام‌تن‌های شماره ۹ خود می‌باشد. بنابراین در صورت تبادل این قطعات با یکدیگر، فامینک نوترکیب ایجاد نخواهد شد.

گزینه «۲»: فردی که فاقد پروتئین D می‌باشد، تنها دارای یک نوع دگره d در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشد. بنابراین در صورت تبادل این قطعات با یکدیگر، فامینک نوترکیب ایجاد نخواهد شد.

گزینه «۳»: فردی که دارای پروتئین D می‌باشد، در صورتی که ژن نمود خالص داشته باشد، تنها دارای یک نوع دگره D در فام‌تن‌های شماره ۱ خود می‌باشد. بنابراین در صورت تبادل این قطعات با یکدیگر، فامینک نوترکیب ایجاد نخواهد شد. اما اگر ژن نمود وی ناخالص بوده و دارای دو نوع دگره D و d باشد، می‌تواند فامینک‌های نوترکیب ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۵۶)

۱۳۹- گزینه «۳»

(مهمرسوار ترکمان)

تنها مورد «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

(الف) جهش بزرگ واژگونی در شرایطی ممکن است به‌وسیله کاربوتیپ تشخیص داده نشود. جهش بزرگ حذف غالباً باعث مرگ می‌شود.

(ب) در جهش‌های کوچک حذف و اضافه اگر تعداد نوکلئوتیدهایی که اضافه و حذف می‌شوند، مضرب سه نباشد، باعث تغییر در چارچوب خواندن می‌شوند. برای مثال فرض کنید در جهش اضافه تنها یک نوکلئوتید به انتهای هر یک از رشته‌های دنا اضافه شود، در این حالت پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

(ج) دقت کنید رمزه (کدون) مخصوص مولکول رنای پیک است نه دنا. با تشکیل پیوند فسفودی‌استر طی جهش‌های کوچک مولکول‌های آب تولید شده و فشار اسمزی محیط کاهش می‌یابد.

(د) در جهش بزرگ واژگونی قطعه‌ای از کروموزوم در جای خود (نه جای دیگری از کروموزوم) واژگون می‌شود، در این حالت طول کروموزوم تغییری نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۴۸ تا ۵۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱)

۱۴۰- گزینه «۲»

(مهیر علوی)

نکته: در ارتباط با صفت رنگ در نوعی ذرت، گیاهانی با تعداد دگره بارز برابر، رخ‌نمود یکسان دارند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): $AABbCc \leftarrow 4$ دگره (الل) بارزعبارت (ب): $aaBbCc \leftarrow 2$ دگره (الل) بارزعبارت (ج): $AaBbCc \leftarrow 3$ دگره (الل) بارزعبارت (د): $AaBbCc \leftarrow 3$ دگره (الل) بارز

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۴۱- گزینه «۴»

(اشکان زرنی)

$AO \ dd \ X^hX^h * AB \ Dd \ X^H \ y \ggg \ BO \ dd \ X^H X^h$
(ژنوتیپ پدر) (ژنوتیپ دختر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $BO \ dd \ X^h y$ گزینه «۲»: $<<AA \ dd \ X^H X^h$ منظور از سالم، سالم ناقل است.گزینه «۳»: $AB \ dd \ X^h y$ یا $AB \ Dd \ X^h y$

گزینه «۴»: فرزند حداقل دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی می‌باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۴۲- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یکانه)

تعیین رابطه میان دگره‌ها:

از آنجایی که از آمیزش مگس‌های چشم قرمز و چشم سفید، در نسل اول همه مگس‌ها چشم قرمز شده‌اند می‌توان متوجه شد که رنگ قرمز چشم نسبت رنگ سفید بارز است. از طرفی با توجه به اینکه از آمیزش مگس‌های بال‌بلند و بال‌کوتاه، مگس‌هایی با بال متوسط متولد شده‌اند، می‌توان پی‌برد که میان دگره‌های بال‌بلند و کوتاه بارزیت ناقص وجود دارد.

تعیین الگوی توارث صفات:



گزینه «۳»: در پشت RNA پلی مرز رشته الگو دنا با پیوند هیدروژنی به رشته غیر الگو (رمز گذار) متصل می‌شود.
گزینه «۴»: RNA پلی مرز DNA مورد رونویسی را از جایگاه آغاز رونویسی باز می‌کند (با شکستن پیوند هیدروژنی) اولین عمل جفت شدن بازها نیز در جایگاه آغاز رونویسی رخ می‌دهد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(میران فرهنگ)

۱۴۵- گزینه «۱»

در مرحله طولی شدن ترجمه، زنا ناقلی که مکمل رمزه جایگاه A است، در این جایگاه استقرار پیدا می‌کند. سپس آمینواسید (یا پلی‌پپتید) جایگاه P از زنا ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود. در این موقع زنا ناقلی که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است، در جایگاه P قرار می‌گیرد (قرار گرفتن زنا ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P رناتن) و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای زنا ناقل بعدی باشد. زنا ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می‌گیرد و سپس از این جایگاه خارج می‌شود؛ پس در مرحله طولی شدن، با جدا شدن پلی‌پپتید از زنا ناقل، این زنا ناقل که اکنون بدون آمینواسید است، با قرار گرفتن در جایگاه E از رناتن خارج می‌گردد. در مرحله پایان ترجمه، با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A، چون زنا ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود و زنا ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P رناتن قرار دارد (طبق شکل ۱۳)، در این مرحله، زنا ناقل پس از جدا شدن از پلی‌پپتید بدون قرار گرفتن در جایگاه E از رناتن خارج می‌گردد.

پس هم در مرحله طولی شدن و هم در مرحله پایان، زنا ناقل حامل پلی‌پپتید می‌تواند در جایگاه P رناتن وجود داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله پایان صورت نمی‌گیرد.

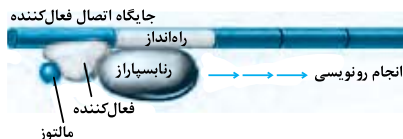
گزینه «۳»: در مرحله‌های طولی شدن و پایان صورت نمی‌گیرد و تنها در مرحله آغاز صورت می‌گیرد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

(امیرضا پاشاپور یگانه)

۱۴۶- گزینه «۴»

شکل زیر تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های پروکاریوتی موثر در تجزیه مالتوز را نشان می‌دهد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پروکاریوت‌ها یک نوع RNA پلیمرز وظیفه ساخت انواع RNA را برعهده دارد.

گزینه «۲»: قند مالتوز دی ساکارییدی است که از اتصال دو مولکول گلوکز به‌وجود می‌آید. پروتئین فعال‌کننده از واحدهای آمینواسیدی به‌وجود می‌آید. آمینواسیدها یک گروه آمینی و یک گروه اسیدی کربوکسیل دارند.

از آنجایی که وجود رنگ سفید در نسل دوم تنها در جنس خاصی از مگس‌ها دیده می‌شود، می‌توان متوجه شد که صفت رنگ چشم نوعی صفت وابسته به جنس بوده و از طرفی چون درباره طول بال چیزی در صورت سوال بیان نشده است و تفاوتی بین بروز صفت طول بال در دو جنس وجود ندارد، این صفت نوعی صفت مستقل از جنس می‌باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۱۴۳- گزینه «۴»

(علی قادری)

همه عبارات درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): اگر در خانواده‌ای دو فرزند با گروه خونی AB و O وجود داشته باشد، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر به صورت AO و BO خواهد بود. در این حالت، رخ نمود (فنوتیپ) آن‌ها به طور قطع متفاوت است.

عبارت (ب): در سه حالت زیر امکان تولید همه انواع ژنوتیپ‌های ناخالص در یک خانواده وجود دارد: ژنوتیپ‌های ناخالص گروه خونی AO، BO و AB

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و BO باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و AO باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AO و BO باشد.

در همه این حالات، یک آلل مشترک در پدر و مادر دیده می‌شود.

عبارت (ج): اگر در خانواده‌ای، ژنوتیپ همه فرزندان به صورت خالص بوده و امکان تولد هیچ فرزندی با ژنوتیپ ناخالص وجود نداشته باشد، الزاماً ژنوتیپ و در نتیجه، فنوتیپ پدر و مادر یکسان است. به عنوان مثال، در صورتی که گروه خونی پدر و مادر O باشد، ژنوتیپ همه فرزندان نیز O می‌شود.

عبارت (د): در چهار حالت زیر امکان شباهت گروه خونی والدین و فرزندان وجود ندارد:

۱- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و BB باشد.

۲- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AA و O باشد.

۳- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت BB و O باشد.

۴- ژنوتیپ پدر و مادر به صورت AB و O باشد.

در همه این حالات، ژنوتیپ همه فرزندان ناخالص خواهد بود.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

(امیررضا صدر یگانه)

۱۴۴- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با رونویسی جایگاه پایان رونویسی (محل تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر) RNA از DNA جدا می‌شود.

گزینه «۲»: هنگامی که آنزیم RNA پلی مرز رونویسی قسمتی از DNA را انجام می‌دهد، قسمت‌های قبلی DNA دوباره به هم متصل شده و RNA از DNA جدا می‌شود، اما آخرین پیوند هیدروژنی تنها در جایگاه پایان رونویسی تشکیل می‌شود.

نکته: جدا شدن رشته RNA از دنا، در دو مرحله طولی شدن و پایان رونویسی مشاهده می‌گردد.



۱۵۰- گزینه «۴»

(معمداً این یکی)

افزایش میزان واکنش دهنده تا حدی می‌تواند منجر به افزایش سرعت واکنش شود اما توجه داشته باشید اگر میزان غلظت آنزیم انجام‌دهنده افزایش یابد سرعت نیز افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. کوآنزیم تنها مواد آلی است که عامل تسهیل فعالیت و افزایش سرعت عملکرد آنزیم‌هاست.

گزینه «۲»: تخریب شکل سه بعدی و جایگاه فعال آنزیم علاوه بر تغییرات دما، بر اساس تغییرات pH محیط نیز می‌تواند صورت گیرد.

گزینه «۳»: در مورد آنزیم‌های برون‌سلولی صادق نمی‌باشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)



گزینه «۲»: همانطور که در شکل می‌بینید؛ به ازای شکستن یک مولکول مالئوز توسط آنزیم تجزیه‌کننده آن طی فرایند آبکافت یک عدد مولکول آب مصرف می‌شود چون یک پیوند دارد.

گزینه «۴»: RNA پلیمرز در رونویسی وارد عمل می‌شود و در مراحل مختلف نقش ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۲۷ و ۳۳ تا ۳۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹ و ۲۳)

۱۴۷- گزینه «۴»

(مسئله فانی)

با ایجاد خمیدگی در دنا عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده و راه‌انداز به یکدیگر متصل می‌شوند، نه خود توالی‌های تنظیمی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود و قابل تغییر است.

گزینه «۲»: همه کدون‌ها به‌جز کدون پایان وارد جایگاه P می‌شوند و همه کدون‌ها به‌جز کدون آغاز وارد جایگاه A می‌شوند؛ پس تعداد کدون‌های ورودی به هر دو جایگاه برابر است.

گزینه «۳»: در جلوی رنابسپاراز پیوندهای بین دو رشته دنا و در عقب آن پیوندهای بین رنای در حال ساخت و رشته الگوی دنا شکسته می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۲۳، ۲۴ و ۳۰ تا ۳۵)

۱۴۸- گزینه «۴»

(رها آیرین‌منش)

الف) نادرست - هر رشته دنا و رنای خطی همواره دو سر متفاوت دارد. اگر دنا حلقوی باشد، دیگر انتها و سر رشته برای آن معنایی ندارد.

ب) نادرست - در مولکول رنا باز آلی آنتین مقابل باز آلی یوراسیل قرار می‌گیرد.

ج) نادرست - بازهای آلی پورینی از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.

د) نادرست - گروه هیدروکسیل انتهایی در تشکیل پیوند فسفودی‌استر (در دنا خطی) شرکت ندارد. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

۱۴۹- گزینه «۱»

(سیر پوریا ظاهرین)

واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیه کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده نیز که با عنوان کلی سوخت‌وساز مطرح می‌شوند همین‌طور هستند. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این‌کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند زیاد می‌کند. آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تغییرات شدید دمایی می‌تواند افزایش شدید دما یا کاهش شدید دما باشد. به‌طور معمول آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.

گزینه «۳»: عوامل متعددی از جمله pH، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ساده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارند.

گزینه «۴»: اغلب آنزیم‌ها پروتئینی هستند. تغییرات pH می‌تواند باعث تغییر شکل شود پس همواره این اتفاق نمی‌افتد.

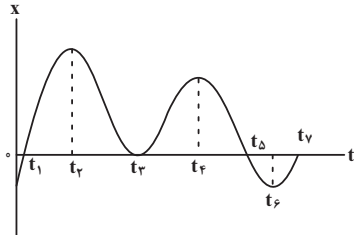
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸ و ۱۸ تا ۲۰)

فیزیک ۳- نیمسال اول

۱۵۱- گزینه «۳»

(مسئله قره‌فانی)

جهت بردار مکان در لحظه t_1 از منفی به مثبت و در لحظه t_5 از مثبت به منفی تغییر می‌کند. (۲ بار)



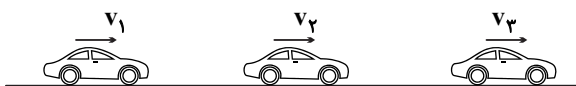
جهت حرکت در قله‌ها و دره‌ها تغییر می‌کند؛ یعنی در لحظات t_2 ، t_4 ، t_6 و t_1 ، t_3 ، t_5 جهت بردار شتاب از t_1 تا t_2 و t_4 تا t_5 مثبت است. از t_2 تا t_3 و t_5 تا t_6 جهت بردار شتاب از t_3 تا t_4 و t_5 تا t_6 منفی است. از t_4 تا t_5 جهت بردار شتاب از t_4 تا t_5 مثبت می‌باشد. (۳ بار تغییر جهت)

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۵)

۱۵۲- گزینه «۳»

(سیر علی میرنوری)

در ابتدا یک مسیر فرضی از حرکت خودرو را رسم می‌کنیم:



$$t_1 = 0 \quad t_2 = 12s \quad t_3 = 20s$$

$$\Delta v = 24 \frac{m}{s} \quad \Delta v' = -20 \frac{m}{s}$$

حال با توجه به صورت سؤال داریم:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 24 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$\Delta v' = v_3 - v_2 = -20 \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$\Delta v_{کل} = v_3 - v_1 = 4 \frac{m}{s} \quad (1)+(2)$$

و در نهایت با توجه به تعریف شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{4}{20} = 0.2 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)



گزینه ۱»

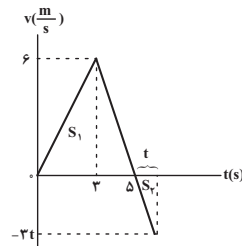
(مسعود قره‌فانی)

ابتدا با کمک نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.

متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده و پس از ۳ ثانیه سرعتش به $\frac{6m}{s}$ می‌رسد.

$$t=3s \rightarrow v = at + v_0 = 2 \times 3 + 0 = 6 \frac{m}{s}$$

پس از آن با شتاب $-3 \frac{m}{s^2}$ شروع به کاهش سرعت می‌کند و ۲ ثانیه بعد به سرعت صفر می‌رسد:



فرض کنیم t ثانیه بعد از لحظه Δs ، مقادیر S_1 و S_2 برابر شده و $\Delta x = 0$ شود. در این حالت سرعت متوسط معادل صفر خواهد شد. داریم:

$$S_1 = \frac{\Delta x \times 6}{2} = 15m$$

$$S_1 + S_2 = 0 \rightarrow S_2 = -15m$$

$$\Rightarrow \frac{-3t \times t}{2} = -15 \Rightarrow t^2 = 10 \Rightarrow t = \sqrt{10}s$$

$$t_{کل} = (5 + \sqrt{10})s$$

بنابراین:

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۱»

(فسرو ارغوانی فرر)

چون نمودار مکان - زمان یک سهمی است، پس حرکت جسم با شتاب ثابت انجام می‌شود که معادله آن به صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ می‌باشد. در لحظه‌های

$t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ متحرک در مکان $x_1 = 3m$ و $x_2 = -15m$ است. بنابراین:

$$t_1=2s \rightarrow 3 = \frac{1}{2}a(2)^2 + v_0(2) + x_0$$

$$\Rightarrow 2a + 2v_0 + x_0 = 3 \quad (I)$$

$$t_2=5s \rightarrow -15 = \frac{1}{2}a(5)^2 + v_0(5) + x_0$$

$$\Rightarrow 12.5a + 5v_0 + x_0 = -15 \quad (II)$$

در ضمن در لحظه $t_1 = 2s$ سرعت متحرک صفر می‌شود، پس:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t_1=2s]{v_1=0} 2a + v_0 = 0 \quad (III)$$

با حل هم‌زمان سه معادله خواهیم داشت:

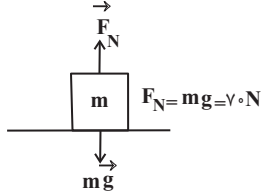
$$a = -\frac{4m}{s^2}, \quad v_0 = 8 \frac{m}{s}, \quad x_0 = -5m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۲»

(عبدالله قم‌زاده)

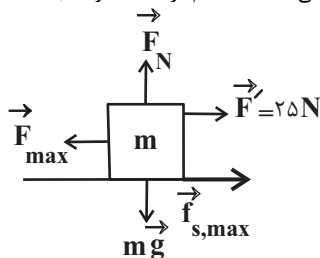
ابتدا بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را به دست می‌آوریم:



$$F_N = mg = 7 \times 10 = 70N$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.3 \times 70 \Rightarrow f_{s,max} = 21N$$

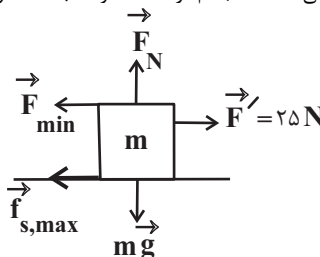
بیشینه نیروی \vec{F} زمانی است که جسم در آستانه حرکت به سمت چپ باشد.



$$F_{max} - F' - f_{s,max} = 0$$

$$\Rightarrow F_{max} - 25 - 21 = 0 \Rightarrow F_{max} = 46N$$

کمینه نیروی \vec{F} زمانی است که جسم در آستانه حرکت به سمت راست باشد.



$$F' - F_{min} - f_{s,max} = 0$$

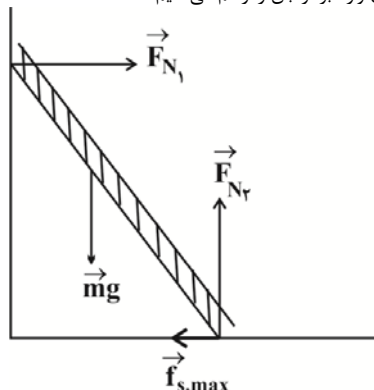
$$\Rightarrow 25 - F_{min} - 21 = 0 \Rightarrow F_{min} = 4N$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

گزینه ۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا تمام نیروهای وارد بر نردبان را رسم می‌کنیم:



چون نردبان ساکن است، پس نیروهای وارد بر آن متوازن هستند و طبق قانون دوم نیوتون داریم:



$$\begin{cases} K + U = 400 \text{ J} \\ K - U = 100 \text{ J} \end{cases} \rightarrow K = 250 \text{ J}, U = 150 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 250 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times v^2 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(معمرد علی راست‌پیمان)

۱۶۰- گزینه ۲»

دوره آونگ A را حساب می‌کنیم:

$$T_A = 2\pi\sqrt{\frac{L_A}{g}} \Rightarrow T_A = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2s$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{2}{T_B} = \frac{4}{5} \Rightarrow T_B = 2/5s$$

حال باید محاسبه کنیم در ۸۰ ثانیه آونگ‌های A و B چند نوسان کامل انجام داده‌اند.

$$A \Rightarrow 80 \div 2 = 40 \text{ نوسان}$$

$$B \Rightarrow 80 \div 2/5 = 200 \text{ نوسان}$$

بنابراین آونگ A هشت نوسان کامل از آونگ B بیش‌تر انجام داده است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

شیمی ۳- نیمسال اول

(امیرمسین طیبی سورکلایی)

۱۶۱- گزینه ۴»

با توجه به جدول صفحه ۹ کتاب درسی، تاثیر آنزیم از تاثیر دما بیشتر است به طوری که در تغییر شرایط از آزمایش ۲ به ۴، درصد لکه باقی مانده به میزان ۱۵ درصد کاهش می‌یابد؛ اما در اثر تغییر شرایط از آزمایش ۱ به ۲، درصد لکه باقیمانده به میزان ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

a و b به ترتیب صفر و ۱۵ درصد هستند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(سعید ناصری ثانی)

۱۶۲- گزینه ۳»

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

عبارت اول: آهک یا همان کلسیم اکسید محلول در آب خاصیت بازی دارد و ضمن واکنش با اسید موجود در خاک مقداری از آن را خنثی کرده و از میزان اسیدی بودن خاک می‌کاهد.

عبارت چهارم: مخلوط آب، روغن و صابون پایدار بوده ولی در اصل یک کلوئید می‌باشد و مخلوطی ناهمگن به‌شمار می‌رود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

(مسعود جعفری)

۱۶۳- گزینه ۳»

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

$$\frac{21}{8} = \frac{M - M\alpha}{2M\alpha} = \frac{1 - \alpha}{2\alpha} \Rightarrow \alpha = 16\%$$

عبارت آ:

عبارت ب: رسانایی الکتریکی یک محلول اسیدی به مجموع غلظت یون‌ها در آن محلول بستگی دارد. اگرچه استیک اسید قوی‌تر از کرینیک اسید است ولی ممکن است که غلظت کرینیک اسید به‌قدری بیش‌تر از استیک اسید باشد که رسانایی الکتریکی محلول کرینیک اسید بیش‌تر شود.

عبارت پ: پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند. در ساختار

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_{N_y} = mg$$

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_{N_x} = f_{s,max}$$

$$\frac{f_{s,max} = \mu_s F_{N_y}}{F_{N_x}} \rightarrow F_{N_x} = \mu_s F_{N_y}$$

$R_1 = F_{N_1}$ نیرویی که از دیوار قائم به نردبان وارد می‌شود برابر است با:

و نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود برابر است با:

$$R_y = \sqrt{F_{N_y}^2 + f_{s,max}^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{R_1}{R_y} = \frac{F_{N_1}}{\sqrt{F_{N_y}^2 + f_{s,max}^2}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{\mu_s F_{N_y}}{\sqrt{F_{N_y}^2 + (\mu_s F_{N_y})^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{\mu_s}{\sqrt{1 + \mu_s^2}} = \frac{3/4}{\sqrt{1 + 9/16}} = \frac{3/4}{5/4} \Rightarrow \frac{R_1}{R_y} = \frac{3}{5}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(مصطفی واتقی)

۱۵۷- گزینه ۳»

مساحت زیر نمودار F-t بیانگر اندازه تغییرات تکانه است. لذا داریم:

$$\Delta p = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta p = 24 \text{ N.s}$$

$$\Rightarrow mv - (-mv) = 24 \Rightarrow 2mv = 24$$

$$\Rightarrow 2 \times 0.5 \times v = 24 \Rightarrow v = \frac{24}{1} \text{ m/s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

(فسرو ارغوانی فر)

۱۵۸- گزینه ۳»

در انتهای مسیر، جهت حرکت عوض می‌شود و مقدار شتاب بیشینه است. در ضمن در لحظه‌ای که نیروی وارد بر نوسانگر صفر است، نوسانگر در مرکز نوسان قرار دارد و سرعتش بیشینه می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} a_{max} &= A\omega^2 = 1/6\pi^2 \\ v_{max} &= A\omega = 0/4\pi \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$a = -\omega^2 x = -(4\pi)^2 \times 0/0.2 = -0/32\pi^2 \frac{m}{s^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(مصطفی واتقی)

۱۵۹- گزینه ۲»

با استفاده از رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر ساده داریم:

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2 = 2 \times 10 \times 0.5 \times (0/0.2)^2 \times 10^2 = 0/4 \text{ J} = 40 \text{ mJ}$$

طبق نمودار، در مکان $K - U = 100 \text{ mJ}$ ، x_1 است، پس:



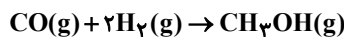
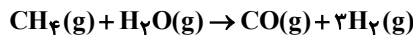
مورد سوم: در شکل داده شده، گونه‌ای که شعاع آن کاهش پیدا کرده است Zn ۳ است که با توجه به آرایش الکترونی آن $[Ar] 3d^{10} 4s^2$ ، ۱۲ الکترون ظرفیتی دارد. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۶۷- گزینه «۲» (آروین شیمی)

موارد سوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست: مورد سوم: با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد، Pt^{2+} از Zn^{2+} اکسندتر است پس اگر تیغه روی را وارد محلول Pt^{2+} کنیم، کاتیون‌ها از تیغه روی الکترون گرفته و تیغه خورده می‌شود. مورد چهارم: در نیم‌سلول استاندارد H_2 (SHE) جرم تیغه ثابت است. (آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۱۶۸- گزینه «۳» (کتاب آبی)

با توجه به معادلات موازنه شده واکنش‌ها، به ازای هر ۳ مول هیدروژنی که در واکنش اول تولید می‌شود، ۲ مول هیدروژن در واکنش دوم مصرف می‌شود، پس یک مول گاز هیدروژن به عنوان هیدروژن اضافی از واکنشگاه خارج می‌شود.



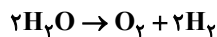
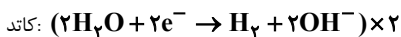
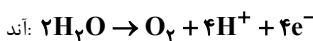
$$? \text{ kg } CH_3OH = 1000 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{1 \text{ mol } H_2 \text{ اضافی}}$$

$$\times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 16 \text{ kg } CH_3OH$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۱۶۹- گزینه «۳» (روزبه رضوانی)

حجم گاز تولید شده در کاتد (H_2) دو برابر حجم گاز تولید شده در آند (O_2) است.

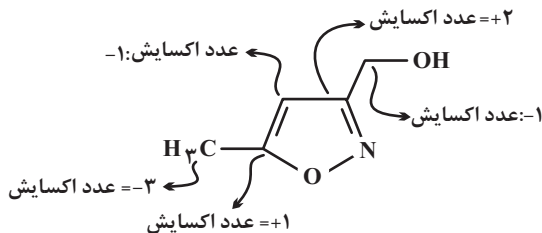


در آند اکسیژن و در کاتد هیدروژن تولید می‌شود.

در اطراف کاتد محیط بازی است، چون OH^- تولید می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۷۰- گزینه «۴» (امیرمسین طیبی)



۴ نوع عدد اکسایش (-۱) و (+۱) و (-۳) و (+۲) در بین اتم‌های کربن یافت می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۲)

پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۹ جفت و در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۵ نوع عنصر (Na, S, O, H, C) و در ساختار صابون‌های جامد ۴ نوع عنصر (Na, O, H, C) وجود دارد.

عبارت ت: pH خون حدود ۷/۴ و pH محیط معده حدود ۱/۶ تا ۱/۸ است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۲۴)

۱۶۴- گزینه «۴» (کامران بعفری)

بررسی موارد:

آ: با توجه به این‌که هر سه محلول خاصیت بازی دارند، رنگ کاغذ pH در هر سه یکسان و آبی است.

$$\begin{cases} [H^+] = C = 10^{-11/4} = 4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1} \\ [OH^-] = D = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-12}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

ب:

$$\Rightarrow \frac{D}{C} = \frac{2/5 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-12}} = 6/25 \times 10^8$$

پ: B. pH محلول شماره یک را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$B = -\log\left(\frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-3}}\right) = -\log 2/5 \times 10^{-12} = 11/6$$

$$\Rightarrow \frac{11/6}{11/4} > 1$$

ت: در محلول ۳، مقدار pH برابر است با: $pH = -\log(3 \times 10^{-9}) = 8/5$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۶۵- گزینه «۳» (ممد عظیمیان زواره)

در دمای اتاق برای آب و محلول‌های آبی رابطه زیر برقرار است:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = 10^{12} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{12} [OH^-]$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = 1$$

مصرفی

$$n = M.V \Rightarrow n = 0 / \text{mol.L}^{-1} \times 0 / \Delta L = 0 / 0.5 \text{ mol HCl}$$

$$? LCO_2 = 0 / 0.5 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22 / 4 LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1 / 12 LCO_2$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۴ تا ۲۷)

۱۶۶- گزینه «۱» (کتاب آبی)

فقط عبارت چهارم صحیح است. بررسی سایر موارد:

مورد اول: اکسیژن نافلز است که با اغلب (نه همه) فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

مورد دوم: برخی فلزها مانند طلا و پلاتین با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهند.

ریاضی ۳- نیمسال اول

۱۷۱- گزینه «۱»

(بیانفیش نیکنام)

تابع $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ با دامنه $(0, +\infty)$ و $y = \sqrt{5-x}$ با دامنه $(-\infty, 5]$ هر دو اکیداً نزولی هستند، پس تابع f نیز اکیداً نزولی است و دامنه آن بازه $(0, 5]$ است.حال برای دامنه تابع g داریم:

$$f(3x+2) - f(-4x+1) \geq 0 \Rightarrow f(3x+2) \geq f(-4x+1)$$

تابع f اکیداً نزولی است؛ با لحاظ کردن این نکته و همچنین دامنه f ، باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$0 < 3x+2 \leq -4x+1 \leq 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x+2 > 0 \Rightarrow x > -\frac{2}{3} \\ 3x+2 \leq -4x+1 \Rightarrow x \leq -\frac{1}{7} \\ -4x+1 \leq 5 \Rightarrow x \geq -1 \end{cases}$$

اشتراک سه جواب بالا بازه $(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{7}]$ است:

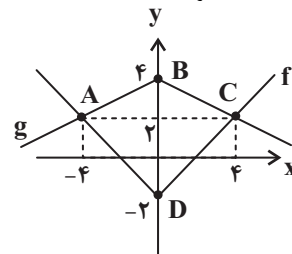
$$\Rightarrow D_g = (-\frac{2}{3}, -\frac{1}{7}] \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{2}{3} \\ \beta = -\frac{1}{7} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = -\frac{17}{21}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۷۲- گزینه «۳»

(افشین فاصه‌فان)

ابتدا نمودار تابع f را رسم می‌کنیم.برای رسم نمودار تابع g ، طول هر نقطه تابع f باید دو برابر شود و عرض هر نقطه قرینه شده و سپس ۲ واحد اضافه گردد.مختصات نقاط A و C به صورت زیر به دست آمده‌اند:

$$|x| - 2 = -|\frac{x}{2}| + 4 = -\frac{1}{2}|x| + 4 \Rightarrow |x| = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_A = -4 \\ x_C = 4 \end{cases}, y_A = y_C = 2$$

قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمودند و مساحت آن برابر نصف حاصل ضرب اندازه قطرهایست.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۷۳- گزینه «۱»

(کاکظم اهلایی)

ابتدا ضابطه‌های توابع fog و gof را می‌یابیم:

$$(fog)(x) = f(g(x)) = 2^{g(x)} - 1 = 2^{\log_{\frac{1}{2}}(x+1)} - 1$$

$$= (x+1)^{\log_{\frac{1}{2}} 2} - 1 = \sqrt{x+1} - 1$$

$$(gof)(x) = g(f(x)) = \log_{\frac{1}{2}}(f(x)+1)$$

$$= \log_{\frac{1}{2}}(2^{f(x)} - 1 + 1) = \log_{\frac{1}{2}} 2^{f(x)} = x \log_{\frac{1}{2}} 2 = \frac{1}{2} x$$

بنابراین معادله موردنظر به صورت زیر است:

$$\sqrt{x+1} - 1 = \frac{1}{2} x \Rightarrow 2\sqrt{x+1} = x+2$$

$$\Rightarrow 4(x+1) = (x+2)^2 \Rightarrow 4x+4 = x^2 + 4x+4$$

$$\Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

پس معادله فقط یک جواب دارد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۷۴- گزینه «۳»

(کاکظم اهلایی)

ابتدا دقت کنید که:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -\frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi}{2} \sin x \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow -\frac{\pi}{2} \leq g(x) \leq \frac{\pi}{2}$$

بنابراین برای پیدا کردن برد تابع fog باید فرض کنیم دامنه تابع f بازه

$$\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \text{ است و برد آن را حساب کنیم. برای این کار ضابطه } f \text{ را به صورت}$$

زیر ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} + x\right)$$

$$= \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$$

حال برد این تابع به ازای دامنه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow -\frac{\pi}{4} \leq 2x \leq \frac{\pi}{4} \Rightarrow 0 \leq 2x + \frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 0 \leq \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{1}{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 0 \leq f(x) \leq \frac{1}{2}$$

پس برد تابع fog برابر $\left[0, \frac{1}{2}\right]$ است.

(مثالت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲، ۲۳، ۴۲ و ۴۳)



۱۷۵- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

دو عبارت $\sin^2 x$ و $\cos^2 x + 1$ هر دو نامنفی‌اند، پس برای اینکه مجموعشان صفر شود، هر دو باید برابر صفر باشند:

$$\sin^2 x = 0 \Rightarrow x = k\pi \quad x \in \left(0, \frac{7\pi}{6}\right) \rightarrow x$$

به ازای $x = \pi$ عبارت $\cos^2 x + 1$ نیز برابر صفر می‌شود، بنابراین $x = \pi$ تنها جواب معادله در بازه $(0, 2\pi)$ است.

(مثال‌ات (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۷۶- گزینه «۳»

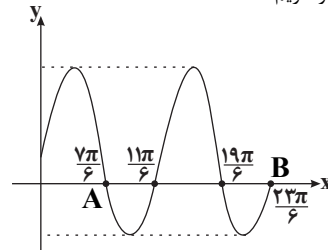
(علی مرشد)

نقاط تلاقی نمودار $f(x) = 1 + 2\sin x$ را با محور x ها می‌یابیم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow 1 + 2\sin x = 0 \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x: -\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, \frac{19\pi}{6}, \dots \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \Rightarrow x: \frac{7\pi}{6}, \frac{19\pi}{6}, \dots \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

حال با توجه به نمودار داریم:



$$x_A = \frac{7\pi}{6}, \quad x_B = \frac{19\pi}{6}$$

$$AB = x_B - x_A = \frac{12\pi}{6} = 2\pi$$

(مثال‌ات (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۸)

۱۷۷- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

صورت و مخرج کسر را در رادیکال مزدوج عبارت زیر رادیکال صورت ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{\sqrt{2 - \sqrt{4 - x^2}}}{x} \times \frac{\sqrt{2 + \sqrt{4 - x^2}}}{\sqrt{2 + \sqrt{4 - x^2}}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{4 - (4 - x^2)}}{x \times \sqrt{2 + \sqrt{4 - x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{2x} = -\frac{1}{2}$$

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۷۸- گزینه «۲»

(میثم ممزه‌لوی)

چون حاصل حد تابع f وقتی $x \rightarrow +\infty$ عددی حقیقی غیر از صفر شده، بنابراین باید درجه صورت و مخرج کسر یکسان باشد، پس باید ضریب x^3 در صورت صفر باشد:

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^2 - 2}{-x^2 + 3x - 2} = -2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^2}{-x^2} = -2 \Rightarrow -b = -2 \Rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{1 - x^2 + 3x - 2} : \frac{0}{0} \quad \text{حال حاصل } \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \text{ را محاسبه می‌کنیم:}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2(x-1)(x+1)}{-(x-1)(x-2)} = \frac{2(2)}{-(-1)} = 4$$

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳ و ۵۸ تا ۶۴)

۱۷۹- گزینه «۲»

(ممیر علیزاده)

در حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 9}{x - 2} = 3$ حد مخرج برابر صفر است، بنابراین حد صورت نیز باید برابر صفر باشد.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \pm 3$$

از آنجا که f در $x = 2$ مشتق‌پذیر است، پیوسته نیز می‌باشد:

$$\Rightarrow f(2) = \pm 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 9}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 3)(f(x) + 3)}{x - 2}$$

$$= \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 3}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} (f(x) + 3) = 6f'(2); f(2) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 3}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} (f(x) - 3) = -6f'(2); f(2) = -3 \end{cases}$$

پس $\pm 6f'(2) = 3$ و در نتیجه $f'(2) = \pm \frac{1}{4}$. این همان شیب خط d یعنی m است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۷۹)

۱۸۰- گزینه «۱»

(فرامرز سپهری)

$$f(x) = \frac{(x+1)(x-2)}{\sqrt[3]{\sqrt{4x} - \sqrt{4x^2}}} \Rightarrow f(-1) = 0$$

$$\Rightarrow f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x-2)}{\sqrt[3]{\sqrt{4x} - \sqrt{4x^2}} \times (x+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x-2}{\sqrt[3]{\sqrt{4x} - \sqrt{4x^2}}} = \frac{-3}{-2-2} = \frac{3}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۷۹)