

آزمون ۲۰ بهمن ماه دوازدهم تجربی

دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۹

زیست‌شناسی: ۶۰ سوال (۵۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

جواد ابادرلو-فرزاد اسماعیل-لو-مهدی اسماعیلی-رضا آرامش-اصل-سبحان بهاری-محمد جاوید-حامد حسین-پور-محمدعلی حیدری-محمد رضا دانشمندی-علی داوری-نیا-علیرضا رحیمی-علیرضا رضایی-ابوالفضل رمضان-زاده
مبین رضائی-محمد زارع-حسن علی ساقی-مریم سهیلی-تیلو فر شربتیان-سعید شرفی-نیما شکورزاده-مزدا شکوری-محمد مهدی طهماسبی-فواد عبدالله-پور-جواد عرب تیموری-ماهان علیان-مقدم-امیرحسین قاسم بگلو
وحید کریم‌زاده-محمدحسین کریمی-فرد-مهدی ماهری-کلجاهی-سعید محمدی-بایزیدی-علی اصغر مشکلی-کاوه ندیمی-سید امیرحسین هاشمی-پژمان یعقوبی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن‌زاده	امیرحسین بهروزی‌فرد	علیرضا دیانی	امیرمنصور بهشتی - ملیکا باطنی - محمدحسن کریمی‌فرد عرفان محبوبی‌نیا - محمد مهدی طهماسبی	دیاکو فاروقی	سعید شرفی علی خاکساری

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محبیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.



پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی : ۲۰ دقیقه

از ماده به انرژی (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶)

۱- هر پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته در غشای داخلی راکیزه که قطعاً

- ۱) توانایی دریافت الکترون از حاملین الکترون دارد - تمام عرض غشای داخلی راکیزه را در بر می‌گیرد.
 - ۲) در جهت شیب غلظت پروتون را جابه‌جا می‌کند - سبب ایجاد مولکول ATP به صورت اکسایشی می‌شود.
 - ۳) سبب اکسایش مولکول $FADH_2$ می‌گردد - یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌کند.
 - ۴) الکترون را به گیرنده نهایی خود می‌رساند - سبب اکسایش نوعی پروتئین در زنجیره انتقال الکترون می‌شود.
- ۲- در خصوص واکنش‌های مرحله بدون نیاز به اکسیژن در تنفس یاخته‌ای در یاخته اووسیت اولیه، کدام مورد درست است؟

- ۱) واکنش آخر با افزایش تعداد الکترون‌های موجود در نوعی ترکیب دو کربنه همراه است.
- ۲) مصرف هر مولکول سه کربنی دارای گروه فسفات، با تولید نوعی حامل الکترون در سیتوپلاسم همراه است.
- ۳) با مصرف قند خون همزمان با آزاد شدن انرژی نوعی مولکول زیستی، تنها یک مولکول قندی تولید می‌شود.
- ۴) پس از مصرف هر ترکیب ۶ کربنه دو فسفاته، مجموعه‌ای از واکنش‌ها رخ می‌دهد که با تولید دو عدد ATP همراه است.

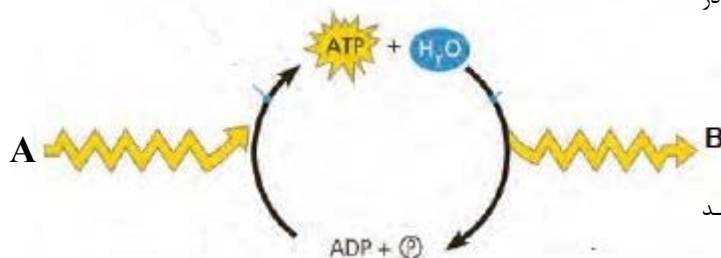
۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول نوعی ماده که»

- ۱) ظرفیت حمل اکسیژن توسط خون را کاهش می‌دهد، می‌تواند بر روی بخش برآمده نوعی آنزیم در غشای درونی میتوکندری تأثیر بگذارد.
 - ۲) سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد، موجب کاهش مصرف کربن دی‌اکسید توسط نوعی اندام لنی در محوطه شکمی می‌شود.
 - ۳) واکنش نهایی انتقال الکترون‌ها را به اکسیژن متوقف می‌کند، فعالیت آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی میتوکندری را در نهایت متوقف می‌کند.
 - ۴) در ساختار خود دارای الکترون‌های جفت نشده است، با حمله به DNA حلقوی، موجب شروع یک سری فرایند برنامه‌ریزی شده در سلول می‌شود.
- ۴- شکل مقابل بخشی از واکنش‌های سوخت و ساز در یاخته‌ها را نشان می‌دهد که در طی آن انرژی تولید یا مصرف می‌شود. با توجه به شکل در کدام

گزینه به ترتیب مثال صحیحی از موارد مشخص شده با A و B مطرح نشده است؟

- ۱) تجزیه لیپیدها در فرد مبتلا به دیابت شیرین - فعالیت پمپ سدیم پتاسیم در غشای نورون‌ها



- ۲) استفاده از پروتئین‌ها در شرایط سوء تغذیه در فرد - اتصال آمینواسیدها به رنای ناقل مربوط به آنها
- ۳) خروج پروتون‌ها از فضای بین دو غشای میتوکندری توسط نوعی پروتئین غشایی - اتصال سر میوزین به مولکول اکتین در ماهیچه
- ۴) مصرف اسیدهای چرب هنگام انقباضات طولانی ماهیچه اسکلتی - فرایند باربرداری آبکشی در مرحله آخر انتقال شیرۀ پرورده گیاه

۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در تمام یاخته‌های انجام دهنده نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای،»

- الف) تولید انواعی از حاملین الکترون در حضور اکسیژن بالا انجام می‌شود.
- ب) در بهترین شرایط و به ازای تجزیه کامل گلوکز، حداکثر ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود.
- ج) هر ماده مؤثر در تولید آنزیم‌های انجام دهنده آن، باید به طریقی از غشاها عبور کند.
- د) همگی توانایی تغییر پایداری رنای پیک برای تنظیم میزان محصول در فرآیند ترجمه را در تمام طول حیات خود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶- پروتئین‌هایی که بخشی از سطوح ساختاری آن‌ها درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل شده است و در فضاهایی از میتوکندری امکان حضور

دارند، کدام عبارت در خصوص این فضاها نادرست است؟

- ۱) در همه آنها، امکان ورود پروتون از طریق منافذ موجود در بعضی پروتئین‌ها وجود دارد.
- ۲) فقط در بعضی از آنها مولکولی تشکیل شده از دو نوکلئوتید و دارای بار مثبت یافت می‌شود.
- ۳) فقط در بعضی از آنها، وجود دناي حلقوی و غیرمتصل به غشای داخلی میتوکندری ممکن است.
- ۴) در رابطه با همه آنها، داشتن تماس مستقیم با مولکولی که مستقیماً از $FADH_2$ الکترون دریافت می‌کند غیرممکن است.

۷- به طور طبیعی در بخش داخلی فضای درون یک راکیزه در یاخته‌های ریزپرذدار نفرون، کدام مورد مشاهده می‌گردد؟

- ۱) در هر فرایند منجر به تولید CO_2 ، $NADH$ ، تولید می‌شود.
- ۲) همه پروتئین‌های مورد نیاز برای تنفس یاخته‌ای سنتز می‌شوند.
- ۳) مشاهده بیش از یک نوکلئیک اسید واجد تیمین امکان‌پذیر نمی‌باشد.
- ۴) هر مولکول حامل الکترون ضمن اکسایش خود، دو پروتون از دست می‌دهد.

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تأثیر هورمون در بدن انسانی سالم و بالغ مشابه با تأثیر بر در یاخته‌های زنده سامانه بافتی زمینه‌ای در ساقه لوبیا است.»

- ۱) پاراتیروئیدی بر میزان کلسیم ادرار - ATP - سرعت تولید $FADH_2$ در چرخه کربس
- ۲) T_3 بر سرعت واکنش تبدیل گلوکز به فروکتوز - سیانید - فعالیت آنزیم ATP ساز میتوکندری
- ۳) محرک تیروئیدی بر واکنش تبدیل گلیکوژن به گلوکز - تجمع لاکتات - میزان انجام واکنش‌های سوخت‌وساز
- ۴) اپی نفرین بر سرعت ضربان قلب - فعالیت آنزیم ATP ساز میتوکندری - غلظت پروتون در فضای بین دو غشای اندامک

- ۹- با توجه به ساز و کار اجزای زنجیره انتقال الکترون در یک گیرندهٔ مخروطی چشم، با عبور الکترون از جزئی که است، بلافاصله
 (۱) فقط در تماس با قسمت‌های آبریز غشای درونی راکیزه - پمپ یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا شروع می‌شود.
 (۲) واجد توانایی اکسید کردن اکثر مولکول‌های حامل الکترون - پروتئین اکسایش دهندهٔ مولکول $FADH_2$ کاهش پیدا می‌کند.
 (۳) واجد توانایی استفاده از فسفات آزاد به منظور تولید مولکول ATP - الکترون‌ها به گیرندهٔ نهایی در بسترهٔ راکیزه منتقل می‌شوند.
 (۴) فقط در تماس با لایهٔ خارجی فسفولیپیدهای غشای درونی - یون‌های هیدروژن در جهت شیب غلظت از آنزیم ATP ساز عبور می‌کنند.

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «هر یاختهٔ واجد کروموزوم متصل به غشا که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، تعدادی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند، می‌تواند در پی را تشکیل دهد.»

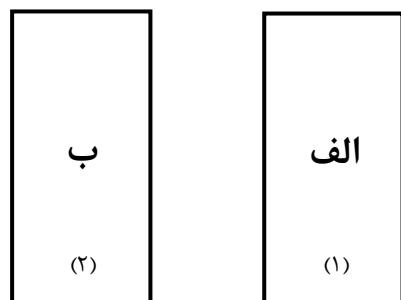
- (۱) مصرف NAD^+ ، بنیان استیل
 (۲) تولید اتانال، NAD^+
 (۳) مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفاته، قند دو فسفاته
 (۴) تولید آدنوزین تری‌فسفات، ترکیبی چهار کربنی
- ۱۱- چند مورد در ارتباط با نوعی تنفس در سلول زنده پوست درخت آلبالو که در پایان آن نوعی مولکول سه کربنه کاهش می‌یابد، صحیح است؟
 (الف) برخلاف تنفس هوازی، تمام فرایند در سیتوپلاسم انجام می‌شود.
 (ب) محصول این فرایند به طور ایمن در سلول گیاهی ذخیره می‌شود.
 (ج) شدت انجام این فرایند با احتمال سرطانی شدن سلول رابطه مستقیم دارد.
 (د) آخرین پذیرنده الکترون، الکترون را به نوعی ترکیب آلی نیتروزن دار منتقل می‌کند.

۱۲- در کدام گزینه همه موارد صحیح مربوط به احتمال افزایش فرایند تخمیر لاکتیکی در بدن انسان وجود دارد؟
 (الف) ورود باکتری‌هایی به درون بدن که در آزمایش اول گریفیت مورد استفاده قرار گرفتند.
 (ب) بیماری‌ای که در نتیجه جانشینی نوکلئوتید A به جای T در رشته رمزکننده نوعی پروتئین انتقالی ایجاد می‌شود.
 (ج) آسیب بعضی از یاخته‌های دیواره حبابک‌ها که توانایی ترشح مادهٔ خاصی را دارند.
 (د) آسیب به دیواره اندامی از لوله گوارش که بافت ماهیچه‌ای آن با سه آرایش متفاوت در خارج لایهٔ زیر مخاط واقع شده است.

- (۱) فقط الف (۲) فقط الف - ب (۳) فقط الف - ب - ج (۴) الف - ب - ج - د

۱۳- طرح‌وارهٔ زیر، دو پمپ پروتونی را در یک زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری نشان می‌دهد. اگر بین آن‌ها مولکول ناقل الکترون مستقر باشد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که مولکولی که بلافاصله مجاور قرار می‌گیرد، ممکن است»



- (۱) مولکول (۲) الکترون‌ها را از زنجیره خارج کند - الف - الکترون‌های حاصل از اکسایش دو نوع حامل الکترون را دریافت کند.
 (۲) مولکول (۲) اولین پمپ دریافت کنندهٔ الکترون‌های دو نوع حامل الکترون باشد - ب - به هر دو لایهٔ غشای داخلی متصل شود.
 (۳) مولکول (۱) به طور مستقیم توسط نوعی ترکیب آلی کاهش یابد - ب - با سر فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشا در تماس باشد.
 (۴) مولکول (۱) در میان دو ناقل الکترون قرار داشته باشد - الف - نسبت به مولکول همتای خود، الکترون‌های کم‌انرژی‌تری دریافت کند.

۱۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاخته‌ای از بدن انسان که می‌شود، مولکول پیرووات در شرایطی می‌تواند شود.»

- (۱) مولکول کربن دی‌اکسید در طی واکنشی آنزیمی مصرف - با مصرف انرژی زیستی وارد اندامکی دوغشایی
 (۲) پذیرندهٔ نهایی الکترون گاهی به موادی سرطان‌زا تبدیل - با از دست دادن کربن، اکسیژن و هیدروژن به بنیان دو کربنه تبدیل
 (۳) پروتئینی قرمز رنگ با داشتن گروه هم، به اکسیژن متصل - در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم به مولکولی دو کربنه و غیراسیدی تبدیل
 (۴) تأثیر هورمون انسولین بر آن موجب ساخت نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای - با دریافت الکترون و هیدروژن به اسیدی دیگر تبدیل

۱۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«معمولاً ساختارهای قرارگرفته در آدنوزین تری فسفات،»

- (۱) همهٔ - دارای بخش آلی و پنج کربنی است.
 (۲) همهٔ - در فرآوردهٔ آنزیم رنابسپاراز مشاهده می‌شود.
 (۳) فقط بعضی از - با قرارگرفتن در محیط کشت مزلسون و استال دچار تغییر می‌شود.
 (۴) فقط بعضی از - در تشکیل پیوند هیدروژنی به عنوان تنها عامل پایداری نوعی پلی‌نوکلئوتید دو رشته‌ای نقش دارند.
- ۱۶- در گیاه گوجه فرنگی، در صورتی که فشار اکسیژن در اطراف گیاه کم باشد، احتمال رخداد موارد کدام گزینه افزایش می‌یابد؟

(الف) عدم بازسازی NAD^+ در بافت‌ها و کاهش تولید ATP

(ب) تولید ترکیبات سه کربنی از پیرووات پس از تولید ATP

(ج) تولید ترکیبات دو کربنی از پیرووات به همراه آزاد شدن CO_2 و $NADH$

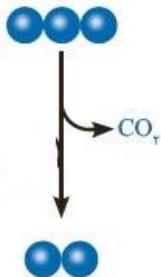
(د) کاهش pH در بافت گیاهی و تخریب DNA حلقوی در یاخته‌ها

- (۱) الف - ب (۲) ب - د (۳) ج - د (۴) ب - ج

۱۷- با توجه به یاخته‌های بدن مردی سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که واجد راکبزه می‌باشد، با فعالیت هلیکاز در هسته خود، سبب ایجاد دوراهی‌های همانندسازی می‌شود.
- ۲) هر مولکول کراتین فسفات با اتصال به بخشی از ساختار نوعی کاتالیزور زیستی، فسفات‌هایی را به یک ترکیب فسفات‌دار می‌افزاید.
- ۳) هر ترکیب سه کربنی و فسفات‌دار تولید شده در فرایند قند کافت که برای تولید آن ADP مصرف نمی‌شود، پس از مصرف نوعی مولکول کربوهیدراتی در سیتوپلاسم تولید می‌شود.
- ۴) هر مرحله‌ای از فرایند تنفس یاخته‌ای که با تولید مولکول‌هایی با تعداد کربن کمتر همراه است، سبب آزادسازی معرف برم تیمول بلو می‌شود.

۱۸- با توجه به شکل مقابل، موارد کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



«به طور معمول در صورتی که واکنش مقابل در یوکاریوت‌ها در انجام شود، به طور حتم.....»

- الف) میتوکندری - pH محیط اطراف در پی تولید نوعی حامل الکترون کاهش می‌یابد.
- ب) مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم - الکترون‌ها در نهایت به ساختار نوعی مادهٔ آلی وارد می‌شوند.
- ج) میتوکندری - ترکیب دو کربنی حاصل، می‌تواند در نوعی واکنش ترکیب با مادهٔ آلی شرکت کند.
- د) مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم - ترکیب نهایی ایجاد شده در پی این فرایند، می‌تواند سرعت تولید رادیکال‌های آزاد را در بدن افزایش دهد.

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

۱۹- به طور معمول، نوعی تخمیر که موجب می‌شود، می‌تواند

- ۱) ورآمدن خمیر نان - موجب تامین ATP مورد نیاز در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان شود.
- ۲) کاهش مستقیم پیرووات - در تولید فرآورده‌های لبنی از شیر مؤثر باشد.
- ۳) تامین انرژی در ماهیچه‌ها - موجب تحریک گیرنده‌های درد درون محل تولید خود شود.
- ۴) مرگ در یاخته‌های گیاهی - تنها وابسته به ژن‌های هسته‌ای در همهٔ جانداران باشد.

۲۰- مطابق با انواع تخمیرهای مطرح شده در فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی ۳، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در تخمیری که زمینه‌ساز فساد مواد غذایی است، به منظور تولید مولکول نیتروژن دار NAD^+ ، نوعی ترکیب دو کربنه به ترکیب دو کربنه دیگر تبدیل می‌شود.
- ۲) ماده نهایی در فرایند ترش شدن شیر برخلاف ورآمدن خمیر نان دارای کربن‌هایی برابر با تعداد کربن مولکول پیرووات است که تنها طی تخمیر در سیتوپلاسم نوعی جانور تولید می‌گردد.
- ۳) در اکسایش پیرووات همانند هر نوع تخمیر، ماده‌ای معدنی تولید می‌شود که واحد سازنده گلیکوژن در تنفس هوازی تا حد تشکیل آن ماده تجزیه می‌شود.
- ۴) فرایند تخمیر همانند تنفس یاخته‌ای هوازی با قندکافت آغاز می‌شود ولی برخلاف آن، گیرندهٔ نهایی الکترون یک مادهٔ آلی است.

پاسخ گویی به سؤال‌های پیش‌روی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

از انرژی به ماده (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۰)

۲۱- با توجه به واکنش‌هایی که منجر به تولید قند در یاخته‌های میانبرگ گل رز می‌شود، در جریان تجزیه ترکیب شش کربنه تا تولید نوعی قند سه کربنی کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟

- ۱) تولید مولکولی که الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ به آن می‌رسد.
- ۲) انجام نوعی واکنش انرژی خواه پس از نوعی واکنش کاهشی
- ۳) تجزیهٔ ترکیبی ناپایدار و ایجاد اسیدهای سه کربنی
- ۴) کاهش یافتن انرژی محصولات واکنش‌های نوری

۲۲- در مقایسه برگ گیاه دو لپه و برگ گیاه تک لپه می‌توان گفت وجه آن‌ها این است که

- ۱) تشابه - بعضی از یاخته‌های تولید کنندهٔ اکسیژن بصورت فشرده قرار دارند.
- ۲) تمایز - سلول‌های روپوستی دو لپه اندازه بزرگ‌تری نسبت به دیگری دارند.
- ۳) تشابه - مقدار فضای خالی اطراف روزنه در هر دو آنها با یکدیگر برابر است.
- ۴) تمایز - تعداد سلول‌های غلاف آوندی تک لپه نسبت به دیگری کمتر است.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در فتوسیستم ۲، در هریک از سبزینه‌ها، الکترون‌ها با دریافت انرژی، برانگیخته شده و سپس انرژی را به الکترون مولکول بعدی می‌دهند.
- ۲) هر پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون که با سطح خارجی غشای تیلاکوئید در تماس است، قطعاً نقش مستقیمی در تولید ATP ندارد.
- ۳) فقط کاهش دمای محیط اطراف یک گیاه، می‌تواند موجب کاهش کارایی انواع مختلف آنزیم‌هایی شود که در فتوسنتز نقش دارند.
- ۴) تجزیه آب برای جبران کمبود الکترون فتوسیستم دارای کلروفیل P_{680} ، درون تیلاکوئید و در خارج از فتوسیستم صورت می‌گیرد.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر نوع رنگیزه فتوسنتزی که، به طور حتم

- ۱) فاصلهٔ دو قلهٔ آن از لحاظ میزان جذب بیشتر از سایرین است - در مرکز واکنش فتوسیستم وجود دارد.
- ۲) در طول موج‌های غیر مرئی نیز به جذب نور می‌پردازد - بیشترین جذب آن در نورهای بنفش و آبی می‌باشد.
- ۳) جذب نور آن حوالی طول موج ۵۰۰ نانومتر به صفر می‌رسد - رنگیزهٔ غالب در ریشهٔ هویج است.
- ۴) تا نزدیک ۷۰۰ نانومتر همچنان به جذب ادامه می‌دهد - در سه نوع سلول برگ گیاه تک‌لپه وجود دارد.

۲۵- کاروتنوئیدها سبزینه‌ها،

- ۱) همانند - در مراکز واکنش وجود دارند و انرژی نور را از آنتن‌ها می‌گیرند.
- ۲) برخلاف - در فتوسیستم‌های متفاوت حداکثر جذب متفاوتی از خود نشان می‌دهند.
- ۳) همانند - در آنتن‌های گیرنده نور وجود دارند و بیشترین رنگیزه موجود در تیلاکوئیدها هستند.
- ۴) برخلاف - ممکن است در بیش از یک نوع اندامک گیاهی یافت شوند.

۲۶- چند ویژگی، تثبیت کربن در گیاه ذرت را از انجام فرایند مشابه در گیاه گل رز، متمایز می‌سازد؟
 الف) در غلظت‌های کمتر از ۱۰ درصد CO_2 محیط، قادر به تجزیه نوعی حامل الکترون در بسترة کلروپلاست است.
 ب) فقط در طی روز، مولکول کربن دی‌اکسید را در جایگاه اختصاصی آنزیم روپیسکو قرار می‌دهد.
 ج) pH عصارة استخراج شده از برگ آن در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی پایین تر است.
 د) مولکول پذیرنده CO_2 جو، از نوعی اسید در یاخته غلاف آوندی بازسازی می‌شود.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲۷- در ارتباط با واکنش‌های فتوسنتزی در یک گیاه C_3 ، کدام گزینه صحیح است؟
 ۱) در محلی که عدد اکسایش هر مولکول دارای قند پنج کربنه کاهش می‌یابد، اتصال نوعی ترکیب معدنی به ترکیبی آلی مشاهده می‌شود.
 ۲) در هر مرحله از چرخه کالوین که بیشترین مولکول‌های دو فسفات تولید می‌شوند، کاهش عدد اکسایش اتم کربن مشاهده می‌شود.
 ۳) در چرخه کالوین، در طی تبدیل هر مولکول فسفات‌دار به مولکول فسفات‌دار دیگری، سطح انرژی مولکول‌ها نیز تغییر می‌کند.
 ۴) در هر مرحله از چرخه کالوین که انرژی جابه‌جا می‌شود، تعداد کربن‌های مولکول (های) فرآورده تغییر نمی‌کند.

۲۸- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی اندامک که در زنجیره انتقال الکترون آن آب تولید می‌شود، نوع اندامک که در زنجیره انتقال الکترون آب مصرف می‌شود»

الف) برخلاف - تعداد اجزای یک زنجیره با تعداد کربن‌های ترکیب مصرفی در گام اول قند کافت برابر است.
 ب) برخلاف - پمپ‌های پروتئینی غشایی، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.
 ج) همانند - فعالیت زنجیره، همراهی کانال پروتئینی ATP ساز، ATP را در داخل اندامک با انتقال پروتون تولید می‌کند.
 د) همانند - هیچ‌یک از مولکول‌های ناقل الکترون در غشا، به طور کامل درون غشا قرار ندارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- کدام گزینه، در مورد همه جانداران فتوسنتزکننده برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های وابسته به نور در نوعی یاخته فتوسنتزکننده واکنش‌های مستقل از نور، به طور حتم»

۱) همانند - تغییر تعداد الکترون‌ها همانند فسفات‌های مولکول‌های مختلف دارای باز نیتروژن‌دار، در یک مکان مشاهده می‌شود.
 ۲) برخلاف - گروهی از پروتئین‌ها در جایجایی یون‌های هیدروژن با روش‌های متفاوت در عرض غشا تیلاکوئید نقش دارند.
 ۳) برخلاف - الکترون‌های خارج شده از برخی رنگیزه‌های فتوسنتزی، به طور مستقیم با تجزیه مولکول آب جبران می‌شود.
 ۴) همانند - میزان انرژی مولکول‌های آندین‌دار و الکترون‌های مولکول‌های نوکلئوتیددار در یک بخش از کلروپلاست تغییر می‌کند.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جاندار که با کمک انرژی نورانی خورشید، از مصرف کربن دی‌اکسید ماده آلی تولید می‌کند و»
 ۱) توانایی تولید گاز بی‌رنگ با بوی شبیه تخم مرغ گندیده را دارد، اکسیژن تولید نمی‌کند.
 ۲) دو مسیر آنزیمی برای تثبیت کربن را دارا می‌باشد، پلاسومدوم آن در انتقال انواعی از اسیدهای ایجاد شده در این مسیرها واجد نقش است.
 ۳) بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهد، آخرین پذیرنده الکترون را در تنفس یاخته‌ای جانداران دیگر تأمین خواهد کرد.
 ۴) با یک راه‌انداز قادر به کنترل فعالیت چندین ژن در دنا اصلی خود نمی‌باشد، به طور حتم رنگیزه فتوسنتزی در غشای پلاسمایی خود ندارد.

پاسخ گویی به سؤال‌های این قسمت برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ایمنی + تقسیم یاخته (زیست شناسی ۲: صفحه های ۹۶ تا ۹۳)

۳۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در نخستین خط دفاعی بدن انسان، تمامی»

۱) یاخته‌های موجود در نازکترین لایه پوست، واجد گیرنده پروتئینی برای هورمون‌های تیروئیدی هستند.
 ۲) غدد برون ریزی که مواد ضد میکروبی می‌سازند، با ترشح نوعی آنزیم باعث تخریب دیواره باکتری‌ها می‌شوند.
 ۳) یاخته‌های دیواره نای به کمک زنش مژک‌های خود، ذرات به دام افتاده در ماده مخاطی را به سمت حلق می‌رانند.
 ۴) انعکاس‌هایی که به منظور خروج ذرات خارجی از مجاری تنفسی انجام می‌شود، به کمک ساختاری در زیر پل مغزی انجام می‌شود.

۳۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، یک لنفوسیت T پس از اولین برخورد با نوعی آنتی ژن، دو گروه لنفوسیت ایجاد می‌کند. از ویژگی‌هایی است که این دو گروه را از هم متمایز می‌سازد.»

الف) کمک به تشخیص سریع تر آنتی ژن در برخورد بعدی

ب) مصرف فولیک اسید برای تولید یاخته‌های خاطره برخلاف مقدار دنا هسته‌ای

ج) داشتن شبکه آندوپلاسمی گسترده جهت ساخت و ترشح پروتئین‌های Y شکل به خون

د) اندازه یاخته همانند برقراری پیوند فسفودی استر به دنبال شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۳۳- کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه خطوط دفاعی که ممکن است در دستگاه بدن انسان یافت شوند،»

الف) گوارش - به واسطه فعالیت یاخته‌های حاضر در لایه مخاطی با یاخته‌های استوانه‌ای میسر می‌شوند.

ب) تنفس - بطور مستقیم یا غیرمستقیم، به آنزیم‌هایی با فعالیت‌های ضدباکتریایی وابسته می‌باشند.

ج) حواس - جهت عملکرد صحیح خود به بخش‌های یاخته‌ای و غیر یاخته‌ای خون وابسته‌اند.

د) دفع مواد - فاقد نوعی خاصیت اصلی استفاده شده در واکسیناسیون هستند.

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

۳۴- به طور معمول، در خصوص برخی از پروتئین‌های دارای نقش در ایمنی بدن انسان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در شرایطی، فقط گروهی از آن‌ها با ایجاد ساختارهای حلقه مانند، موجب تسهیل ورود برخی از پروتئین‌ها به داخل یاخته می‌شوند.
- (۲) تنها ژن‌های سازنده برخی از آنها، به عنوان الگوی نوعی آنزیم بسپارازی در بعضی از یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.
- (۳) همانند بعضی از آنزیم‌های گوارشی، تنها گروهی از آن‌ها بعد از خارج شدن از یاخته، دچار تغییراتی در ساختار خود می‌شوند.
- (۴) فعالیت‌های ریبوزوم‌ها برای تولید برخی از آنها، تنها در یاخته‌های آلوده به عوامل بیگانه مشاهده می‌شود.

۳۵- کدام مورد از موارد زیر، وجه افتراق تقسیم میتوز و میوز ۲ محسوب می‌شود؟

- (الف) جداسدن دو کروماتید هر کروموزوم در پی تجزیه پروتئین‌های رشته دوک تقسیم
- (ب) مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی به صورت دو کروماتیدی
- (ج) تجزیه شبکه آندوپلاسمی در مرحله‌ای میان پروفاز و متافاز
- (د) تخریب رشته‌های دوک همزمان با تشکیل پوشش هسته
- (ث) تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر

(۱) فقط ج (۲) ب و ث (۳) فقط د (۴) الف و ج

۳۶- کدام گزینه، ممکن نیست در خصوص گروهی از سلول‌هایی که در لایه بیرونی پوست مشاهده می‌شوند، صحیح باشد؟

- (۱) در اثر تقسیمات تنظیم نشده نوعی تومور بدخیم را ایجاد می‌کنند.
- (۲) نمی‌توانند وضع درونی خود را در محدوده ثابتی نگه دارند.
- (۳) قسمت‌هایی از میکروپ را در سطح خود قرار داده و باعث فعال شدن نوعی یاخته ایمنی می‌شوند.
- (۴) با ترشح ماده چسبناکی، سدی در برابر عوامل بیگانه ایجاد می‌کنند.

۳۷- کدام گزینه، در ارتباط با نقاط واریسی موجود در چرخه یاخته‌ای، موجود در کتاب زیست‌شناسی ۲ صحیح است؟

- (۱) نقطه‌ای که جزئی از مراحل تقسیم رشتمان است، نسبت به نقطه واریسی «G₁» از لحاظ وقوع به مرحله تقسیم سیتوپلاسم نزدیک‌تر است.
- (۲) نقطه‌ای که در انتهای طولانی‌ترین مرحله اینترفاز قرار دارد، عملکردی مشابه پرفورین ترشح شده از لنفوسیت‌ها دارد.
- (۳) نقطه‌ای که در مرحله تقسیم هسته به یاخته اطمینان می‌دهد فام‌تن‌ها در وسط هسته سازمان‌یابی شده‌اند، رشته‌های دوک را بررسی می‌کند.
- (۴) نقطه‌ای که در پایان کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز قرار دارد، در صورت فراهم نبودن پروتئین‌های تشکیل‌دهنده دوک، اجازه عبور نمی‌دهد.

۳۸- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

«به طور معمول، در صورت در آنافاز یک یاخته $2n = 14$ ، انتظار می‌رود در پایان تقسیم، باشد»

- (۱) با هم ماندن برخی از کروموزوم‌ها - میتوز - عدد کروموزومی یکی از یاخته‌های حاصل، دو برابر یاخته دیگر
- (۲) با هم ماندن کروماتیدهای یک کروموزوم - میوز ۲ - تعداد کروموزوم‌ها در نیمی از یاخته‌ها با یکدیگر مشابه
- (۳) با هم ماندن یک جفت کروموزوم همتا - میوز ۱ - عدد کروموزومی نیمی از یاخته‌های حاصل، $n = 8$
- (۴) جدا نشدن همه کروموزوم‌های همتا - میوز ۱ - عدد کروموزومی یاخته(های) هسته‌دار حاصل، $2n = 14$

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با مشاهدات دانشمندی به نام ایلیا مچنیکوف به درستی بیان شده است؟

- (۱) تزریق مواد خارجی به درون پوست جانور، باعث حرکت یاخته‌های آمیبی شکل به سمت این مواد و تخریب آن‌ها شد.
- (۲) فعالیت‌های یاخته‌های آمیبی شکل در این جانور، مشابه گروهی از یاخته‌های سیستم ایمنی بدن انسان است که هیچ‌کدام توانایی دیپدز ندارند.
- (۳) یاخته‌های متحرکی که درون بدن جانور نابالغ و شفاف قابل مشاهده بود، سبب پاکسازی بدن آن از عوامل بیگانه شد.
- (۴) مشاهدات این دانشمند منجر به شناسایی گروهی از یاخته‌های ایمنی شد که تنها باعث از بین رفتن یاخته‌های بیگانه می‌شوند.

۴۰- کدام گزینه، در رابطه با ماده وراثتی هسته‌ای در انسان صحیح است؟

- (۱) در یک یاخته پوششی پرز روده باریک، تشکیل نوکلئوزوم آخرین سطح فشردگی ماده وراثتی است.
- (۲) در هنگام تهیه کاربوتیپ از یک یاخته لنفوسیت T، ۹۲ رشته پلی نوکلئوتیدی در یاخته قابل مشاهده است.
- (۳) فام‌تنی که فقط در مردان دیده می‌شود امکان ندارد به تعداد بیش از یک عدد در یک یاخته سالم فرد مشاهده شود.
- (۴) در هنگام فعالیت آنزیمی که توانایی بسپارازی و نوکلئازی دارد، ماده وراثتی قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری نیست.

۴۱- کدام گزینه بیانگر ویژگی مشترک همه انواع گویچه‌های سفیدی است که توانایی عبور از بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیواره موبرگ را دارند؟

- (الف) در بخشی از چرخه یاخته‌های خود، دناهای یکسان هر کروموزوم به کمک پروتئینی اتصالی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- (ب) به کمک اطلاعات موجود در تنها هسته خود، پروتئین‌های لازم جهت مقابله با عوامل بیماری‌زا را تولید می‌کنند.
- (ج) در لحظه خروج از خون و ورود به بافت‌ها، ضخامت همه قسمت‌های تشکیل‌دهنده هسته آنها کاهش می‌یابد.
- (د) در فردی بالغ به دنبال جدا شدن هیستون‌های دناهای گروهی از یاخته‌های موجود در نوعی اندام لنفاوی، تشکیل می‌شوند.

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

۴۲- در پی با هم ماندن یک جفت کروموزوم در یکی از مراحل میوز، نیمی از گامت‌ها تعداد کروموزوم طبیعی خواهند داشت. کدام گزینه در رابطه با این

مرحله از تقسیم میوز درست است؟

- (۱) ساختارهای چهار کروماتیدی در این مرحله از تقسیم میوز، ایجاد می‌شوند.
- (۲) امکان افزایش میزان فشردگی کروموزوم‌ها در این مرحله از تقسیم وجود دارد.
- (۳) تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته، در ابتدای این مرحله با انتهای آن متفاوت است.
- (۴) در پی کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم در این مرحله، کروموزوم‌های همتای مضاعف به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

۴۳- کدام گزینه از ویژگی‌های هر نوع پروتئین ترشحی است که در خط دوم دفاعی بدن وجود دارد، اما لنفوسیت‌های T سالم توانایی ترشح آن را ندارند؟

- ۱) فقط در مبارزه ضد گروهی از میکروب‌ها شرکت می‌کنند و از یاخته‌های زنده بدن ترشح می‌شوند.
- ۲) نوعی پیک شیمیایی هستند که پس از ورود به خون سبب افزایش مقاومت ایمنی می‌شوند.
- ۳) تنها در پاسخ به ورود ویروس‌ها فعالیت می‌کنند و از یاخته‌های بدن ترشح می‌شوند.
- ۴) می‌توانند سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی شوند و آن‌ها را تحریک کنند.

۴۴- طبق فصل پنج کتاب زیست یازدهم چند مورد از مواد شیمیایی زیر، حداقل توسط دو نوع یاخته متفاوت در بدن ساخته می‌شود؟

الف) هیستامین	ب) پرفورین	ج) اینترفرون نوع دو	د) پادتن
۱) یک مورد	۲) دو مورد	۳) سه مورد	۴) چهار مورد

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن جوانی ۳۰ ساله، طی مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در دیواره لوله گوارش، قابل انتظار است.»

- ۱) آغاز نوعی روش درمانی در دومین - مشاهده علائمی مشابه ترشح طولانی مدت کورتیزول همانند افزایش ترشح گروهی از یاخته‌های اندام لوبیایی شکل
 - ۲) چهارمین - مشاهده یاخته‌های سرطانی در خون موجود در دهلیز راست برخلاف بروز علائمی مشابه اثرات ریفلکس، به دنبال استفاده از نوعی روش درمانی
 - ۳) اولین - تشخیص توده بدخیم به کمک نمونه‌برداری با احتمال موفقیت کمتر نسبت به مراحل بعد برخلاف آغاز تقسیمات یاخته بدون کنترل چرخه یاخته‌ای
 - ۴) سومین - قرارگیری یاخته‌های واجد زوائد دندریتی در مجاورت توده یاخته‌ای همانند کاهش مدت زمان مرحله اینترفراز چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های تومور
- ۴۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های بدن انسان با رسیدن علائمی، به جای عبور از نقاط واریسی و متافازی، به تجزیه اجزای درون خود می‌پردازند. کدام گزینه در ارتباط با فرایند انجام شده در این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) در پی انجام این فرایند، یاخته‌های موردنظر به صورت تعدادی ساختار غشادار و دارای اندازه‌هایی متفاوت در می‌آیند.
- ۲) در این فرایند، پروتئین‌های تولید شده توسط رتائین‌های آزاد در سیتوپلاسم اجزای موجود در یاخته را به طور تصادفی تخریب می‌کنند.
- ۳) در این فرایند، ممکن است پرتویی جهش‌زا سبب تشکیل پیوند اشتراکی میان بخش‌هایی از دو باز پورینی مجاور و آسیب به دنا شده باشد.
- ۴) در این فرایند، در پی فعالیت گروهی از یاخته‌های واجد زوائد سیتوپلاسمی در دومین خط دفاع غیراختصاصی، یاخته طی چند ثانیه می‌میرد.

۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«ترکیبی مؤثر در هضم لیپیدها و تولید شده توسط یاخته‌های کبد و موجود در صفرا، واجد انواعی از لیپیدها در محتویات خود می‌باشد. به طور معمول در جاننداری پر یاخته‌ای که لیپیدهای موجود در این ترکیب را در ساختار غشای یاخته‌های زنده خود دارد،»

- ۱) همه - پیش از تشکیل کامل پوشش هسته، حلقه انقباضی متشکل از پروتئین‌های اکتین و میوزین در بخشی از سیتوپلاسم یاخته ایجاد می‌شود.
- ۲) فقط بعضی از - پیش از ایجاد نوعی ساختار کروی و مترکم درون هسته‌ها، رشته‌هایی پروتئینی با اندازه‌هایی مختلف در یاخته قابل مشاهده می‌باشند.
- ۳) همه - پس از افزایش مصرف انرژی توسط پروتئین‌های انقباضی و تشکیل کمر بندی در زیر غشای یاخته‌ای، هسته‌ها به ساختار کمر بند انقباضی نزدیک می‌شوند.
- ۴) فقط بعضی از - پس از تخریب کامل رشته‌های دوک متصل به ریزکیسه‌های آزاد شده دستگاه گلژی، ارتباطات پروتوپلاستی میان دو یاخته مجاور قطع می‌شود.

۴۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی ماده دفاعی با فعالیت تولید شده توسط یک یاخته متعلق به خط ایمنی بدن انسان، می‌تواند»

- ۱) درون یاخته‌ای - اول - دیواره باکتری‌های درون بری (آندوسیتوز) شده را تخریب کند.
- ۲) برون یاخته‌ای - دوم - از طریق دو جایگاه اختصاصی، به نوعی پادگن (آنتی ژن) متصل شود.
- ۳) برون یاخته‌ای - سوم - واکنش‌هایی را به راه اندازد که موجب تخریب ساختارهای حیاتی می‌شوند.
- ۴) درون یاخته‌ای - دوم - حیات عوامل بیماری‌زای بزرگ (غیرقابل بیگانه‌خواری) را مستقیماً مختل کند.

۴۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پیکر انسانی بالغ، گویچه‌های سفید که»

- ۱) تنها بعضی از - در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن دارند، در خارج از مغز استخوان به وجود آمده‌اند.
- ۲) همه - در سیتوپلاسم خود فاقد دانه‌های تیره هستند، انواعی از آنزیم‌های پروتئینی را در ساختار خود دارند.
- ۳) تنها بعضی از - از تقسیم نوعی لنفوسیت خاخره ایجاد شده‌اند، می‌توانند در ترشح اینترفرون نوع یک نقش داشته باشند.
- ۴) همه - در ساختار خود هسته‌ای متشکل از چندین قسمت نابرابر دارند، توانایی شناسایی پادگن‌های موجود در خوناب را دارند.

۵۰- در مرحله‌ای از تقسیم میتوز یک یاخته پوششی مری در انسان که کروموزوم‌ها در حال اتصال به رشته‌های دوک تقسیم‌اند، مرحله‌ای از تقسیم میتوز که کوتاه شدن همه رشته‌های دوک تقسیم متصل به کروموزوم‌ها در آن دیده می‌شود،»

- ۱) همانند یک مرحله پیش از - ساختارهای واجد هستون در فشرده‌ترین حالت ممکن خود قرار گرفته‌اند.
 - ۲) برخلاف سه مرحله پیش از - دنا دارای دو انتها، به‌طور کامل در تماس با سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.
 - ۳) همانند یک مرحله پس از - پوشش هسته شروع به تخریب شدن می‌کند و فشردگی کروموزوم‌ها رو به افزایش است.
 - ۴) برخلاف دو مرحله پیش از - تعداد رشته‌های پلی نوکلئوتیدی دارای قند دئوکسی ریبوز برابر تعداد سانترومرها است.
- ۵۱- کدام گزینه در ارتباط با نقش دستگاه ایمنی در مبارزه با سرطان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در بدن انسان میزان تهاجم یاخته‌های حاصل از ملانوما به بافت‌های مجاور را دهد.»

- ۱) کاهش شدید ترشح هورمون انسولین، می‌تواند - کاهش
- ۲) کاهش تولید هورمون محرک تولید شیر، می‌تواند - افزایش
- ۳) کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، می‌تواند - کاهش
- ۴) افزایش ترشح هورمون محرک غده فوق کلیه نمی‌تواند - افزایش

۵۲- کدام گزینه، در ارتباط با مراحل مختلف نوعی پاسخ موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، صحیح است؟

- ۱) در مرحله اول، ترشح نوعی پیک شیمیایی از یاخته‌های ایمنی، سبب افزایش عبور مواد از دیواره مویرگ می‌گردد.
- ۲) در مرحله چهارم، پروتئین‌های مکمل با اتصال به گروهی از پروتئین‌های Y شکل بدن، فعال شده و سبب نابودی ویروس می‌گردند.
- ۳) در مرحله پنجم، گروهی از یاخته‌های بافت پوششی و پیوندی در تغییر شکل موقت هسته گروهی دیگر از یاخته‌های پیوندی نقش دارند.
- ۴) در مرحله دوم، یاخته‌هایی که تغییراتی در غشای آن‌ها ایجاد شده است، با ترشح نوعی مولکول شیمیایی به فراخوانی گویچه‌های سفید می‌پردازند.

۵۳- کدام گزینه، درباره نوعی از تقسیم هسته در یک یاخته یوکاریوت که در همه مراحل آن، نسبت تعداد مولکول‌های دنا به تعداد فام‌تن‌ها ثابت است، به شکل درستی بیان شده است؟

- ۱) در دومین مرحله آن با تجزیه پوشش انواعی از اندامک‌ها، رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها می‌رسند.
- ۲) در سومین مرحله آن، ضمن کوتاه شدن رشته‌های دوک، فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۳) در مرحله پس از جداسازی فامینک‌ها از یکدیگر، چین‌خوردگی‌هایی در اواسط یاخته ایجاد می‌شوند.
- ۴) در اولین مرحله آن، در ساختارهای چهار فامینکی، فام‌تن‌ها تنها از ناحیه سانترومر به یکدیگر متصل می‌شوند.

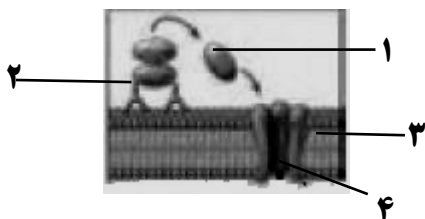
۵۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که عاملی مانع از در یاخته‌های شود به دنبال عبور یاخته از مرحله تلوفاز رشتان امکان تولید یاخته چند هسته‌ای وجود دارد.»

- ۱) تشکیل فرورفتگی در پی انقباض حلقه‌ای از اکتین و میوزین - دارای گیرنده هورمون رشد
- ۲) تنگ شدن کمر بند انقباضی متصل به غشای یاخته - ترشح کننده پادتن به خون
- ۳) اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته‌ای - دخیل در ترمیم زخم‌های گیاه واجد ریشه افشان
- ۴) تولید ساختارهای فسفولیپیدی توسط دستگاه گلژی - دخیل در رشد قطری گیاهان دو لپه‌ای

۵۵- در صورتی که شکل مقابل مربوط به عاملی در بدن یک فرد بالغ باشد، کدام فعالیت عبارت در ارتباط با بخش‌های مشخص شده؛ این عامل صحیح است؟

- ۱) به منظور تشکیل بخش «۴» در این فرآیند، علاوه بر فعالیت لنفوسیت B فعالیت لنفوسیت T نیز تأثیر دارد.
- ۲) بخش «۲» همانند بخش «۱» پس از آلوده شدن فرد، توسط گروهی از یاخته‌ها ساخته شده و به خون وارد می‌شود.
- ۳) همه مولکول‌هایی که به صورت گروهی با قرار گرفتن در غشا بخش «۴» را ایجاد کرده‌اند، در ابتدا توسط بخش «۲» فعال می‌شوند.
- ۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۱» امکان دارد با کمک شبکه آندوپلاسمی صاف در نوعی یاخته مربوط به بافت پوششی بدن ساخته شده باشد.



۵۶- در پاسخ ایمنی در برابر یک نوع میکروب،

- ۱) اولیه همانند ثانویه - یاخته‌های خاطره از طریق شناسایی پادگن باعث ایجاد پاسخ ایمنی می‌شوند.
- ۲) اولیه برخلاف ثانویه - پروتئین‌های ایجاد کننده منفذ در غشای میکروب درون خوناب حضور ندارند.
- ۳) ثانویه برخلاف اولیه - تقریباً در زمان کوتاهی پس از ورود میکروب به بدن تولید لنفوسیت خاطره رخ می‌دهد.
- ۴) ثانویه همانند اولیه - با اتمام پادتن‌های موجود در خون فرد، فعالیت یاخته‌های پادتن‌ساز افزایش می‌یابد.

۵۷- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ (بدن فرد، سالم و بالغ می‌باشد)
«هر بیگانه‌خوار بافتی که دارد،»

- ۱) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، حضور فراوان - هیستامین تولید می‌کند.
- ۲) توانایی گشاد کردن رگ‌ها را - می‌تواند یاخته ایمنی غیرفعال را در گره‌های لنفی فعال کند.
- ۳) در جای جای بدن انسان حضور - می‌تواند یاخته‌های خودی را از بیگانه تشخیص بدهد.
- ۴) چند هسته - می‌تواند از فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ عبور کند.

۵۸- کدام گزینه درباره کاربوتیپ تهیه شده از یاخته‌های مختلف گندم زراعی درست است؟

- ۱) در یاخته تخم اصلی تولید کننده لپه‌های هر دانه، از هر کروموزوم دارای شش نسخه با حداکثر فشردگی می‌باشد.
- ۲) در یک یاخته مریستم رأسی خود از هر کروموزوم غیرجنسی خود دارای دو نسخه هم‌تا می‌باشد.
- ۳) یاخته تخم ضمیمه دانه، از هر کروموزوم دارای نه نسخه با توالی نوکلئوتیدی کاملاً مشابه می‌باشد.
- ۴) در یاخته‌های مریستم رأسی خود، می‌تواند دارای شش دگره متفاوت برای یک صفت تک ژنی باشد.

۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، پروتئین‌های سیستم ایمنی که می‌توانند فعالیت درشت‌خوارها را افزایش دهند،»

- ۱) همه - در خون به صورت غیرفعال وجود دارند و با ورود عامل بیگانه به بدن فعال می‌شوند.
- ۲) همه - توسط رتانه‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر در یاخته سازنده خود تولید می‌شوند.
- ۳) بعضی از - توسط یاخته‌هایی فاقد توانایی تقسیم و دارای هسته غیرمرکزی تولید می‌شوند.
- ۴) بعضی از - از یاخته‌هایی ترشح می‌شوند که در خط سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.

۶۰- چند مورد از موارد زیر، ممکن است باعث تقسیم غیرطبیعی یاخته شوند؟

- الف) عاملی که در بلندمدت می‌تواند باعث مشکلات کبدی و سکت قلبی شود.
- ب) عاملی که باعث از بین رفتن گیاهان دو لپه‌ای می‌شود.
- ج) عاملی که ممکن است باعث ایجاد ریفلاکس معده شود.
- د) عاملی که باعث اختلال در تقسیم میوز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آزمون ۲۰ بهمن ماه دوازدهم تجربی

دفترچه دوم: ساعت ۹ الی ۱۵/۱۰

فیزیک: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

شیمی: ۴۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۲۰ سوال اختیاری)

طراحان سؤال فیزیک (به ترتیب حروف الفبا)

دانیال الماسیان-احسان ایرانی-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-پژمان بردبار-علی برزگر-علیرضا جباری-امید خالدی-محمدامین سلمانی-سعید شرق-مهدی شریفی-محمد صفایی-میلاد طاهرعزیزی-حسین عبدوی نژاد
آرمان کلبعلی-محمدصادق مامسیده-غلامرضا محبی-احمد مرادی پور-محمد منصوری-مجتبی نکونیان-مصطفی وائقی-آرش یوسفی

طراحان سؤال شیمی (به ترتیب حروف الفبا)

عین الله ابوالفتحی-علی امینی-علیرضا بیانی-محمد رضا جمشیدی-سیداحسان حسینی-میرحسین حسینی-امیرحسین خسروی-عبدالرضا دادخواه-امین دارابی-صادق دارابی-حسن رحمتی-کوکنده-علیرضا رضایی سراب
علی رضائی-امیرمحمد سعیدی-میلاد شیخ الاسلامی-خیابو-محمد صالحی-محمد رضا طاهری نژاد-امیرحسین طیبی-رسول عابدینی زواره-هادی عبادی-عرفان علیزاده-احمد عیسوند-سهند کریمی-میثم کوثری لنگری
میثم کیانی-کیارش معدنی-مجید معین السادات-حسین ناصری ثانی-سید رحیم هاشمی دهکردی-مژگان یاری

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مستول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی سعید محبی	مهدی خوشنویس- بهنام شاهانی- کورش حیاتی امیرحسین پایمزد	نیلگون سپاس	حدیث آسایشی
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	پارسا عیوض پور- حسین ربانی نیا- فرزین فتحی فرناز نظیری	محمد رضا طاهری نژاد	کوثر گلیچ

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مستول دفترچه آزمون	مستول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهره سادات غیانی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیانی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	مستول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
محیا اصغری	مهساسادات هاشمی	حسام نادری (مستول درس)- ویراستاران: آراس محمدی- احسان صادقی- معین یوسفی نیا	الهه شهبازی (مستول درس)- ویراستاران: امیرحسین مرتضوی- امیرحسین توحیدی- محسن دستجردی- امیررضا سلیمی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon 2 مراجعه کنید.

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

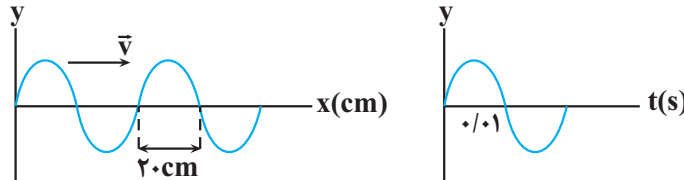
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و امواج (صفحه‌های: ۶۲ تا ۷۰)

۶۱- در یک محیط شفاف، طول موج یک پرتوی نور ۶۰ درصد کمتر از طول موج آن در خلاء است. تندی این پرتوهای نور در این محیط شفاف مطابق کدام گزینه است؟ (μ_0 ثابت تراوایی مغناطیسی خلاء و ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلاء است.)

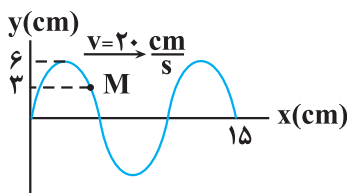
(۱) $\frac{3}{5\mu_0\epsilon_0}$ (۲) $\frac{3}{5\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$ (۳) $\frac{2}{5\mu_0\epsilon_0}$ (۴) $\frac{2}{5\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}$

۶۲- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی و نمودار مکان - زمان یک ذره از محیط انتشار موج مطابق شکل‌های زیر است. این موج در هر دو ثانیه چند متر پیشروی می‌کند؟



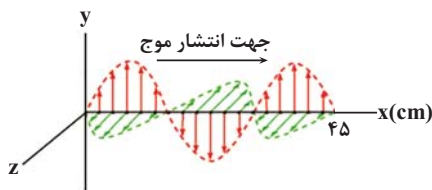
(۱) ۱۰ (۲) ۲۰
(۳) ۴۰ (۴) ۲۰۰

۶۳- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. تندی متوسط ذره M از محیط انتشار موج در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12}$ s تا $t_2 = \frac{11}{24}$ s، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵۶ (۲) ۴۸
(۳) ۳۲ (۴) ۲۴

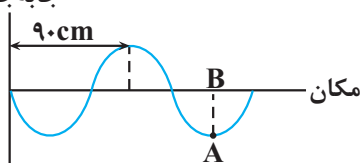
۶۴- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در نقطه‌ای دور از چشمه موج نشان می‌دهد. اگر در این لحظه در نقطه‌ای از فضا، میدان الکتریکی در جهت +y و اندازه آن بیشینه باشد، بعد از گذشت مدت زمان $\frac{4}{3}$ ns از این لحظه، بردار میدان مغناطیسی در همان نقطه به ترتیب در چه جهتی است و چگونه تغییر می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{km}{s}$)



(۱) -Z ، در حال افزایش
(۲) -Z ، در حال کاهش
(۳) +Z ، در حال افزایش
(۴) +Z ، در حال کاهش

۶۵- شکل زیر، نقش موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده که جرم هر سانتی‌متر آن ۱ گرم است را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. اگر کمترین زمان لازم برای آن که ذره‌ای از این ریسمان از نقطه A به نقطه B برسد، برابر با $\frac{1}{8}$ s باشد، نیروی کشش ریسمان چند نیوتون است؟

جابه‌جایی



(۱) ۱۴/۴ (۲) ۱۴۴
(۳) ۵۷/۶ (۴) ۵۷۶

۶۶- بسامد یک موج الکترومغناطیسی $14 \times 10^6 \text{ Hz}$ است. در یک لحظه خاص، میدان الکتریکی مربوط به این موج در جهت $+z$ و میدان

مغناطیسی آن در جهت $-y$ است. کدام یک از موارد زیر در مورد این موج درست است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(الف) جهت انتشار این موج در خلاف جهت محور x است.

(ب) این موج در ناحیه نور مرئی قرار دارد.

(پ) در لحظه‌ای که بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه است، میدان الکتریکی برابر صفر است.

(ت) بسامد این موج از بسامد پرتوی X کمتر است.

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

۶۷- یک دستگاه لرزه‌نگار موج‌های اولیه P و موج‌های ثانویه S حاصل از یک زمین‌لرزه را ثبت می‌کند. اگر نخستین امواج P ، $1/5$ دقیقه پیش از

نخستین امواج S دریافت شوند، زمین‌لرزه در فاصله چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟ (تندی امواج P و S به ترتیب $9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و

$4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ است.)

(۱) ۶۴۸

(۲) ۱۲۹۶

(۳) ۹۷۲

(۴) ۱۹۴۴

۶۸- در طیف امواج الکترومغناطیسی، با حرکت از طرف پرتوهای گاما به سمت امواج رادیویی، به ترتیب طول موج، بسامد و تندی انتشار امواج در

خلأ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) طول موج و بسامد افزایش و تندی انتشار موج کاهش می‌یابد.

(۲) طول موج افزایش، بسامد کاهش و تندی انتشار موج ثابت می‌ماند.

(۳) طول موج و بسامد کاهش و تندی انتشار موج افزایش می‌یابد.

(۴) طول موج کاهش، بسامد افزایش و تندی انتشار موج ثابت می‌ماند.

۶۹- یک موج عرضی در یک سیم با چگالی خطی $5 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ تحت نیروی کشش 98 N منتشر می‌شود. اگر دامنه نوسان هریک از ذرات سیم

4 mm و طول موج 20 cm باشد، بیشینه تندی هریک از ذرات سیم چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = 3)$

(۱) $16/8$

(۲) $1/68$

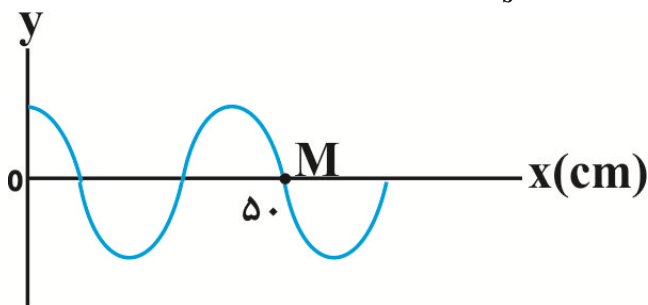
(۳) $8/4$

(۴) $0/84$

۷۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که در یک طناب منتشر می‌شود. شتاب متوسط ذره M از طناب در بازه

زمانی صفر تا لحظه‌ای که موج به اندازه 20 سانتی‌متر پیشروی کند، برابر با $0.4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{j}$ است. شتاب ذره M در لحظه $\frac{T}{4}$ در SI کدام

است؟



(۱) $-\frac{\pi}{50} \vec{j}$

(۲) $-\frac{\pi}{50} \vec{j}$

(۳) $\frac{\pi}{50} \vec{j}$

(۴) $\frac{\pi}{50} \vec{j}$

پاسخ گویی به سؤال‌های پیش‌روی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

نوسان و امواج (صفحه های ۹۴ تا ۷۰)

۷۱- خورویی با تندی ثابت $۱۰۸ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به سمت مانع بزرگی در حال حرکت است. در لحظه‌ای که فاصله خود را تا مانع برابر با d است، راننده

تیری را شلیک کرده و هم‌زمان حرکت خود را با شتاب ثابت $۵ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌کند. اگر پژواک صدای شلیک تیر پس از ۴s به راننده برسد، d

چند متر است؟ $(v_{\text{صوت}} = ۳۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}})$

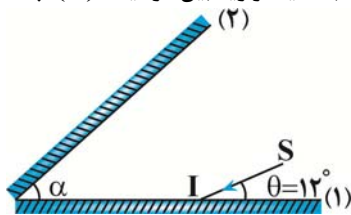
(۱) ۷۴۰

(۲) ۶۶۰

(۳) ۷۲۰

(۴) ۶۸۰

۷۲- مطابق شکل زیر، پرتوی SI به آینه (۱) می‌تابد. اگر این پرتو در پنجمین بازتابش، روی خودش بازتاب نماید، زاویه بین دو آینه (α) چند



درجه است؟

(۱) ۱۵/۶

(۲) ۱۹/۵

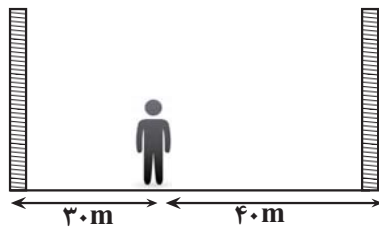
(۳) ۲۶

(۴) ۲۸

۷۳- شخصی در بین دو دیوار قائم بسیار بلند ایستاده است. این شخص در لحظه‌ای فریاد می‌زند و پژواک صدای خود را از دیوار نزدیک $۰/۱۵\text{s}$

بعد از فریاد زدن می‌شنود. به ترتیب، اختلاف زمانی پژواک صدای شخص از دیوار دورتر و نزدیک‌تر از چند ثانیه است و آیا شخص این پژواک

صدای خود را از دیوار نزدیک‌تر از صدای اصلی خودش تشخیص می‌دهد؟



(۱) $۰/۰۵$ ، تشخیص نمی‌دهد.

(۲) $۰/۰۲۵$ ، تشخیص نمی‌دهد.

(۳) $۰/۰۵$ ، تشخیص می‌دهد.

(۴) $۰/۰۲۵$ ، تشخیص می‌دهد.

۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در مکان‌یابی پژواکی توسط وال‌عنبر، باید طول موج ایجاد شده توسط وال در حدود ابعاد جسم یا بزرگتر از آن باشد.

(ب) نوعی از بازتاب نور که از سطح ناهموار رخ می‌دهد را بازتاب پخشنده و نامنظم می‌گویند که برخلاف بازتاب آینه‌ای، قوانین بازتاب عمومی

برای این نوع از بازتاب برقرار نیست.

(پ) از سطوح بازتاب‌کننده سهموی برای ثبت صداهای ضعیف و از بازتابنده‌های بیضوی در دستگاه لیتوتریپسی برای شکستن سنگ کلیه

استفاده می‌شود.

(ت) دلیل بازتاب امواج مکانیکی از یک مانع را می‌توان با قوانین نیوتون توجیه کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- شخصی در یک نقطه ایستاده و در فاصله ۵۰۰ متری بلندگوی B قرار دارد. این شخص صدای بلندگوی A را ۱۴dB بلندتر از صدای

بلندگوی B و صدای بلندگوی C را ۱۲dB کوتاه‌تر از صدای بلندگوی A می‌شنود. حداقل فاصله دو بلندگوی A و C چند متر است؟

$(\log 2 = ۰/۳)$

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۷۶- شخصی در فاصله ۸۰ متری از یک بلندگو قرار دارد و صوتی با تراز شدت 20 dB دریافت می‌کند. اگر ۳ بلندگوی دیگر با همان مشخصات در مکان بلندگوی قبلی قرار داده شود، شخص باید چند متر دیگر از بلندگوها فاصله بگیرد تا صدا را با همان تراز شدت صوت قبلی دریافت کند؟ $(\log 2 = 0.3)$

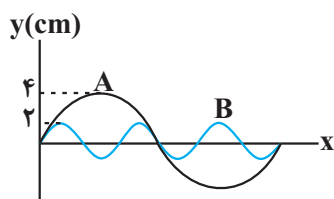
۲۴۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

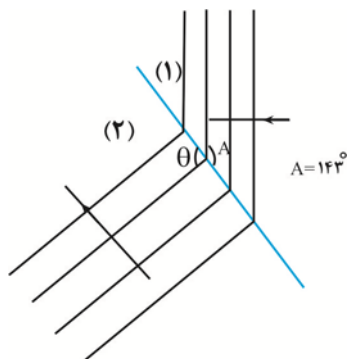
۷۷- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج مکانیکی عرضی که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. توان متوسط (مقدار متوسط آهنگ



انتقال انرژی) در موج A چند برابر موج B است؟

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{4}{9}$ (۳)

۷۸- مطابق شکل زیر، جبهه‌های موج تخت، روی سطح آب تشتت موج از بخش (۱) به بخش (۲) با عمق متفاوت وارد می‌شود. اگر نسبت ضرایب

شکست دو محیط، $\frac{4}{3}$ باشد، زاویه θ چند درجه است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

۱۴۳ (۱)

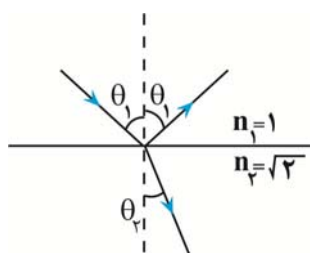
۱۲۷ (۲)

۱۵۰ (۳)

۱۳۴ (۴)

۷۹- در شکل زیر، پرتو نوری به طور مایل به سطح جدایی دو محیط می‌تابد، به طوری که بخشی وارد محیط دوم شده و بخشی دیگر به محیط اول

بازتاب می‌گردد. اگر نسبت زاویه بین پرتو تابش و پرتو بازتابش به زاویه بین پرتو شکست و سطح جدایی دو محیط برابر با $\frac{3}{4}$ باشد، زاویه بین



پرتو شکست و پرتو بازتابش چند درجه است؟

۴۵ (۱)

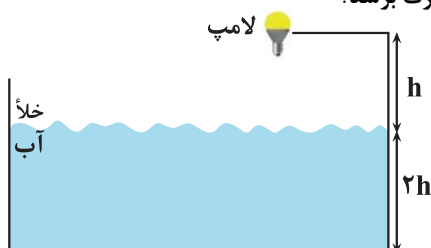
۷۵ (۲)

۹۰ (۳)

۱۰۵ (۴)

۸۰- در شکل زیر، کوتاه‌ترین زمانی که طول می‌کشد تا نور لامپ از محیط خلأ به کف ظرف آب برسد، 33 ns است. اگر پرتو نوری با زاویه تابش

53° از لامپ به سطح آب بتابد، چند نانوثانیه طول می‌کشد تا این پرتو نور از لامپ به کف ظرف برسد؟



$$(n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}, \sin 53^\circ = 0.8, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

۳۷/۵ (۱)

۴۱/۲۵ (۲)

۴۵ (۳)

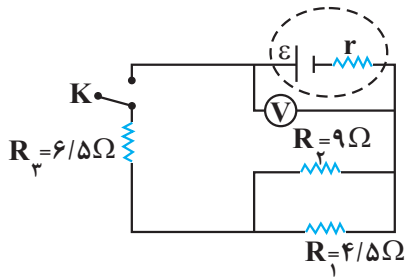
۵۱/۲۵ (۴)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (فیزیک ۲: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴)

۸۱- در مدار شکل زیر، اگر کلید K باز باشد، ولت‌سنج $۲۵V$ و اگر بسته باشد $۱۹V$ را نشان می‌دهد؛ توان مصرفی مقاومت R_3 چند ولت است؟ (ولت‌سنج آرمانی است.)



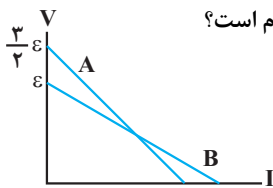
(۱) ۵۴

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) ۳۶

۸۲- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های A و B بر حسب جریان عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت درونی باتری A ، دو برابر مقاومت درونی باتری B باشد، نسبت بیش‌ترین توان خروجی باتری A به بیش‌ترین توان خروجی باتری B کدام است؟



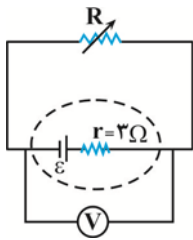
(۲) ۹/۸

(۱) ۹/۴

(۴) ۴/۹

(۳) ۸/۹

۸۳- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری به ازای ولتاژهای $۲V$ و $۶V$ یکسان است. مقاومت متغیر R چند اهم باشد تا ولت‌سنج آرمانی $۷V$ را نشان دهد؟



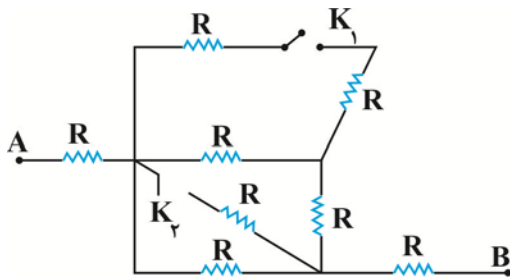
(۱) ۱

(۲) ۱۳

(۳) ۷

(۴) ۲۱

۸۴- در شکل زیر، تمام مقاومت‌ها مشابه می‌باشند. مقاومت معادل مدار در حالتی که هر دو کلید K_1 و K_2 بسته باشند، چند برابر حالتی است که کلید K_1 باز و K_2 بسته باشد؟



(۱) ۱۵۵

(۲) ۱۵۶

(۳) ۱۵۵/۱۵۶

(۴) ۱۵۶/۱۵۵

۸۵- بر روی تعدادی لامپ مشابه عددهای $۸۰V$ و $۳۶۰W$ نوشته شده است. مجموعه لامپ‌ها را به صورت متوالی به یکدیگر بسته و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل $۱۲۰V$ می‌بندیم. اگر در این حالت، توان مصرفی هر لامپ $۹۰W$ باشد، تعداد لامپ‌ها چند تا است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

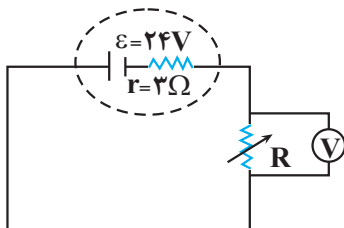
۸۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R را $۳Ω$ افزایش دهیم، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، $۲V$ تغییر می‌کند. در این حالت جریان عبوری از مدار نسبت به حالت اول چند آمپر تغییر می‌کند؟

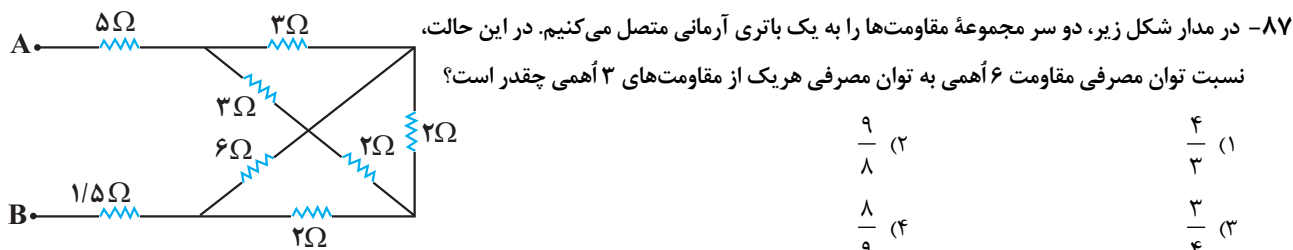
(۲) ۲/۳

(۱) ۳/۲

(۴) ۳

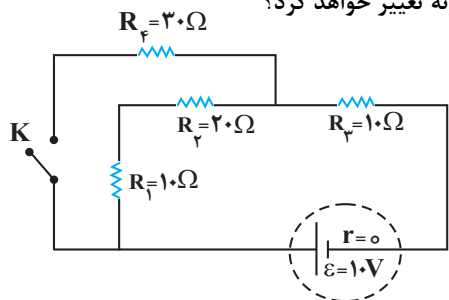
(۳) ۱/۳





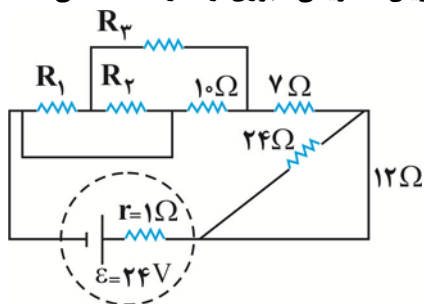
- (۱) $\frac{4}{3}$
 (۲) $\frac{9}{8}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) $\frac{8}{9}$

۸۸- در مدار شکل زیر با بستن کلید K، توان مصرفی مقاومت R_p به ترتیب چند وات و چگونه تغییر خواهد کرد؟



- (۱) افزایش، ۰/۴۵
 (۲) کاهش، ۰/۵۵
 (۳) افزایش، ۰/۵۵
 (۴) کاهش، ۰/۴۵

۸۹- در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۱۰ اهمی، ۲۰ درصد بزرگ‌تر از جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۱۲ اهمی می‌باشد. توان مصرفی مقاومت ۱۰ اهمی چند وات است؟



- (۱) $\frac{45}{8}$
 (۲) $\frac{40}{9}$
 (۳) $\frac{16}{5}$
 (۴) $\frac{32}{5}$

۹۰- دو سیم هم‌جنس A و B در اختیار داریم، طوری که جرم سیم A، نصف جرم سیم B و مساحت مقطع آن $\sqrt{2}$ برابر مساحت مقطع

سیم B است، دو سیم را به‌طور جداگانه به دو سر یک باتری با نیرو محرکه ۵۶ ولت و مقاومت درونی ۸ اهم می‌بندیم و توان خروجی باتری در هر دو حالت با هم برابر است، اگر دو سیم را به‌صورت موازی به دو سر باتری ببندیم توان مفید مدار چند وات می‌شود؟

- (۱) ۶۰
 (۲) ۸۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۲۰

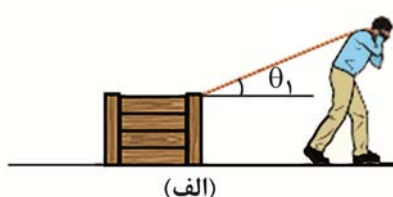
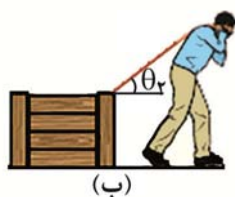
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

کار، انرژی و توان (فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲)

۹۱- جرم جسم متحرک A، ۲۵ درصد بیشتر از جرم جسم متحرک B و تندی آن ۲۰ درصد کمتر از تندی جسم B است. انرژی جنبشی جسم A چند برابر انرژی جنبشی جسم B است؟

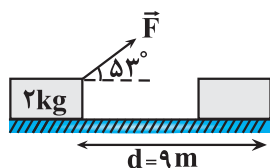
- (۱) $\frac{1}{25}$
 (۲) $\frac{0}{8}$
 (۳) ۱
 (۴) $\frac{0}{64}$

۹۲- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طناب کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطح افقی بدون اصطکاک با نیروی یکسان می‌کشد. برای یک جابه‌جایی یکسان در هر دو حالت، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ($\theta_2 > \theta_1 > 90^\circ$)



- (۱) کار انجام‌شده توسط شخص و شتاب جسم، در هر دو حالت یکسان است.
 (۲) در حالت (الف) شتاب جسم بیشتر است، اما کار انجام‌شده توسط شخص در هر دو حالت یکسان است.
 (۳) نسبت کار انجام‌شده در حالت (ب) به کار انجام‌شده در حالت (الف) کمتر از ۱ است.
 (۴) شتاب جسم در هر دو حالت یکسان است، اما کاری که شخص انجام می‌دهد، در حالت (ب) بیشتر است.

۹۳- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. در اثر اعمال نیروی \vec{F} ، تندی جسم پس از طی 9 m به $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، اگر اندازه نیروی



اصطکاک در مقابل حرکت جسم 14 N باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.6$)

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲)
۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۹۴- جسمی به جرم 2 kg با سرعت ثابت $9\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک و در جهت محور x در حال حرکت است. اگر نیرویی ثابت به

اندازه $4/\Delta\text{N}$ در خلاف جهت محور x به آن وارد کنیم، پس از چند ثانیه، انرژی جنبشی جسم با انرژی جنبشی اولیه آن برابر خواهد شد؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۸ (۴)

۹۵- از ارتفاع 8 متری سطح زمین، گلوله‌ای را یکبار در راستای قائم با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا و بار دیگر از همان نقطه در راستای قائم به سمت پایین

با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در تمام طول مسیر حرکت ثابت و برابر با 25% درصد بزرگی نیروی وزن گلوله باشد،

تندی گلوله در لحظه رسیدن به زمین در حالت اول چند برابر تندی گلوله در لحظه رسیدن به زمین در حالت دوم است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- ۳ (۱) $\frac{3\sqrt{11}}{11}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴)

۹۶- شکل زیر، درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده از نیروگاه تا یک لامپ رشته‌ای 100 وات را نشان می‌دهد. اگر در این نیروگاه، با مصرف هر لیتر

گازوئیل، 40 مگاژول انرژی تولید شود، برای اینکه این لامپ 120 ساعت روشن باشد، چند لیتر گازوئیل نیاز است؟



نیروگاه سوخت فسیلی یا هسته‌ای

خطوط انتقال توان الکتریکی

لامپ رشته‌ای

- ۵۰ (۴) ۵ (۳) ۲۰ (۲) ۲ (۱)

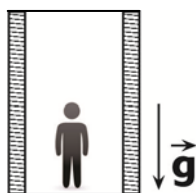
۹۷- توان ورودی یک پمپ آب 1500 W است. این پمپ در هر دقیقه 360 kg آب را با تندی ثابت از عمق 10 متری سطح زمین به ارتفاع 5

متری از سطح زمین منتقل می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۹۰ (۴) ۷۵ (۳) ۶۰ (۲) ۵۰ (۱)

۹۸- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 80 kg درون یک آسانسور در حال سکون ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به

حرکت می‌کند و در مدت 4 ثانیه تندی آن به $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. توان متوسط نیروی عمودی سطح وارد بر شخص در این بازه زمانی چند وات



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

- ۱۰۲۰ (۲) ۱۱۱۰ (۱)
۱۲۰۰ (۴) ۱۲۹۰ (۳)

۹۹- در شرایط خلأ گلوله A را از ارتفاع h از سطح زمین به سمت بالا و هم‌زمان گلوله B را از همان نقطه به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر در لحظه t انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر شود چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این دو گلوله در لحظه t صحیح است؟ (جرم دو گلوله یکسان است و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(الف) انرژی مکانیکی گلوله A بزرگ‌تر از انرژی مکانیکی گلوله B است.

(ب) انرژی پتانسیل گرانشی گلوله A در حال افزایش است.

(پ) انرژی مکانیکی دو گلوله با هم برابر است.

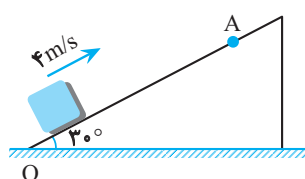
(ت) انرژی پتانسیل گرانشی گلوله A در حال کاهش است.

(۱) الف ، ب

(۲) الف ، ت

(۳) ب ، پ

(۴) پ ، ت



۱۰۰- جسمی به جرم m را مطابق شکل از پایین یک سطح شیب‌دار با سرعت 4 m/s رو به بالا پرتاب می‌کنیم، جسم در نقطه A متوقف می‌شود و دوباره برمی‌گردد. اگر سرعت آن هنگام برگشت به نقطه پرتاب 2 m/s باشد، طول OA چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (نیروی اصطکاک همواره ثابت است.)

(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۰/۸

(۴) ۲

پاسخ گویی به سؤال‌های پیشروی نرمال برای همه دانش آموزان اجباری است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (صفحه‌های: ۶۷ تا ۸۶)

۱۰۱- همه عبارتهای زیر درست هستند. به جز:

(۱) مواد به‌کار رفته در نمونه‌های باستانی علاوه بر فراوانی، واکنش‌پذیری، استحکام و پایداری زیادی نیز دارند.

(۲) با حرارت دادن یک نمونه خاک‌رس، درصد جرمی Na_2O افزایش می‌یابد.

(۳) نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ماده سرخ موجود در خاک رس، برابر ۱/۵ است.

(۴) ماده‌ای در خاک رس که در شبکه بلوری آن یک نوع اتم وجود دارد، رسانای الکتریسیته می‌باشد.

۱۰۲- چند مورد درباره انواع جامدها به نادرستی بیان شده است؟

• به‌طور کلی جامدهای کووالانسی دارای نقطه ذوب و جوش بیش‌تری از جامدهای مولکولی می‌باشند.

• سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها کاربرد دارد.

• نیروی بین مولکولی در الماس نسبت به گرافیت قوی‌تر است و از این رو الماس سخت‌تر است.

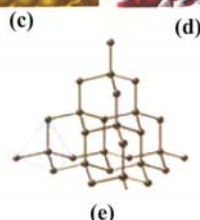
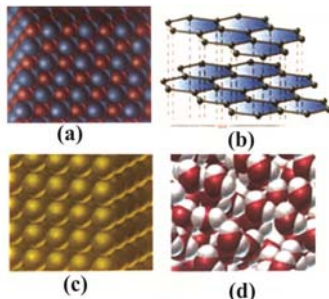
• از عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، هیچ یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی یافت نشده است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۱۰۳- با توجه به شکل‌های روبه‌رو، چند عبارت درست بیان شده است؟

• ۴۰ درصد این مواد در حالت فیزیکی جامد و در حالت خالص رسانایی الکتریکی دارند.

• در هیچ‌یک از این مواد پیوند یونی وجود ندارد.

• درجه سختی $b > a > e$ است.

• ترکیب d، ساختار مولکولی دارد و میان مولکول‌های آن پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۰۴- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در مولکول‌های دو اتمی جور هسته، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر از سایر قسمت‌های مولکول است.
 (۲) مولکولی که پیوندهای اشتراکی آن ناقطبی باشند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و تراکم بار روی اتم‌ها یکسان است.
 (۳) مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خمیده و فرمول عمومی AX_3 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
 (۴) در مولکول‌های ناقطبی سه اتمی با ساختار خطی، اتم‌های کناری دارای بار جزئی مشابه هستند.
- ۱۰۵- با توجه به مولکول‌های $HCl, Cl_2, H_2O, CO_2, C_2H_2, CO, SO_3, NH_3$ کدام گزاره یا گزاره‌ها برای پر کردن جای خالی مناسب است؟ «در همهٔ مولکول‌های»

- (الف) خطی، اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.
 (ب) حاوی اتم اکسیژن، بار جزئی منفی متعلق به اکسیژن است.
 (ج) سه اتمی خطی، تراکم بار مثبت فقط روی اتم مرکزی است.
 (د) چند اتمی قطبی، پیوند یگانه وجود دارد.
- (۱) الف و ب (۲) ب و د (۳) فقط ج (۴) فقط ب

۱۰۶- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- در محلولی از وانادیم که به رنگ بنفش دیده می‌شود، در آرایش الکترونی آن سه زیرلایه ۲ الکترونی وجود دارد.
 - اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در عنصر M برابر 10° باشد، این عنصر در دمای اتاق مایع خواهد داشت.
 - در نیروگاه خورشیدی، از یک ماده با دمای ذوب و جوش بالا برای جذب انرژی خورشید استفاده می‌شود.
 - اگر دمای ذوب سدیم کلرید برابر با $802^\circ C$ باشد، دمای ذوب پتاسیم کلرید در همان شرایط می‌تواند برابر با $865^\circ C$ باشد.
- ۱۰۷- هرگاه گرمای حاصل از سوختن $3/2$ گرم گاز متان در فرایند فروپاشی شبکهٔ بلوری سدیم اکسید در فشار ثابت مصرف شود، چه تعداد کاتیون فلزی با حالت گاز تولید می‌شود؟ (آنتالپی سوختن متان و آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلوری سدیم اکسید را برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر 900 و 3000 و بازده واکنش‌ها را نیز 100 در نظر بگیرید. ($H = 1, C = 12; g.mol^{-1}$)
- (۱) $7/224 \times 10^{22}$ (۲) $6/02 \times 10^{21}$ (۳) $3/01 \times 10^{22}$ (۴) $1/204 \times 10^{21}$
- ۱۰۸- به $200 mL$ از محلول $0/25$ مولار نمک وانادیم (V)، $325 mg$ از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ‌نمایی محلول، کدام است؟ ($Zn = 65; g.mol^{-1}$)؛ واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود. ($V^{5+}(aq) + Zn(s) \rightarrow \dots + Zn^{2+}(aq)$)

(II)	(III)	(IV)	(V)	عدد اکسایش وانادیم
بنفش	سبز	آبی	زرد	رنگ محلول

- (۱) بنفش (۲) آبی (۳) زرد (۴) سبز

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شعاع کاتیون موجود در کلسیم سولفید کوچک‌تر از شعاع کاتیون موجود در پتاسیم سولفید است.
 - آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلوری پتاسیم فلوئورید کمتر از پتاسیم اکسید است.
 - در بین برمیدهای سدیم، لیتیم و پتاسیم، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ پتاسیم برمید از دو ترکیب دیگر کمتر است.
 - چگالی بار آنیون موجود در سدیم اکسید، کمتر از چگالی بار آنیون موجود در سدیم سولفید است.
- ۱۱۰- ۵ لیتر محلول وانادیم (V) را با مقدار کافی فلز روی مخلوط می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند محلول در پایان واکنش به رنگ سبز در می‌آید. اگر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده برابر $6/02 \times 10^{20}$ باشد، غلظت یون‌های وانادیم در محلول اولیه آن برحسب ppm کدام است؟ (چگالی محلول را $1 g.mL^{-1}$ فرض کنید و از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن فلز روی صرف نظر کنید. ($33 V = 51 g.mol^{-1}$)
- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵۵ (۳) ۵/۱ (۴) ۷/۶۵

پاسخ گویی به سؤال‌های پیش‌روی سریع برای همه دانش‌آموزان **اختیاری** است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (صفحه‌های: ۹۱ تا ۱۰۲)

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت هر جامعه می‌توان به دسترسی آسان و ارزان‌تر به فناوری‌های نو اشاره کرد.
- آمونیاک یکی از فراورده‌های حاصل از فناوری‌های شیمیایی است که در سال‌های پس از کشف $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ تهیه شده است.
- فناوری تصفیه آب به کمک دانش شیمی پیشرفت کرده و عامل ریشه‌کنی بیماری‌هایی مثل وبا شده است.
- ویتامین (A) یک ترکیب محلول در چربی بوده و یکی از فراورده‌های حاصل از فناوری‌های شیمیایی به‌شمار می‌رود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۲- کدام عبارات به درستی بیان شده است؟

- (الف) هرچه انرژی فعالسازي واکنشی بیشتر باشد، تأثیر تغییر دما بر تغییر سرعت آن کمتر است.
- (ب) در واکنش‌های برگشت‌پذیر که سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌هاست، E_a (برگشت) بزرگتر از E_a (رفت) است.
- (پ) انرژی فعالسازي واکنش رفت همواره از مجموع انرژی پیوندهای مواد واکنش‌دهنده در حالت گازی کمتر است.
- (ت) در واکنش‌هایی که E_a (رفت) از E_a (برگشت) بزرگ‌تر است، ΔH بیشتر است.
- (ث) اگر انرژی فعالسازي واکنش ۱ نصف انرژی فعالسازي واکنش ۲ باشد، در شرایط یکسان دما، فشار و غلظت، سرعت انجام واکنش ۱ دو برابر واکنش ۲ است.

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

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- فناوری تولید بنزین نقش چشمگیری در تولید انرژی داشت.
- نزدیک‌ترین فناوری شیمیایی به عصر حاضر، تولید فراورده‌هایی است که در حوزه مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد.
- برای شناسایی نوع و مقدار آلاینده‌ها در هوای آلوده می‌توان به بررسی برهم‌کنش آنها با پرتوهای الکترومغناطیسی پرداخت.
- در تمام ساعات شبانه‌روز با افزایش غلظت گاز اوزون از غلظت گاز NO_2 کاسته می‌شود.

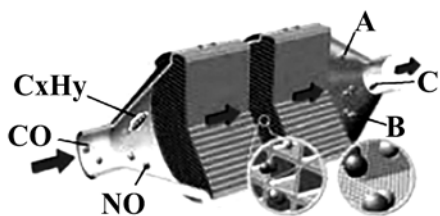
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر مربوط به کاربرد طیف‌سنجی فرسرخ است؟

- شناسایی همه مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای
- شناسایی گروه‌های عاملی مواد آلی
- شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (صفر)

۱۱۵- با توجه به شکل زیر، همه گزینه‌ها نادرست می‌باشند، به جز:



فرمول شیمیایی آلاینده	NO	C_xH_y	CO	
مقدار آلاینده برحسب گرم	۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A
به ازای طی یک کیلومتر	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A

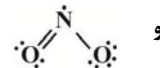
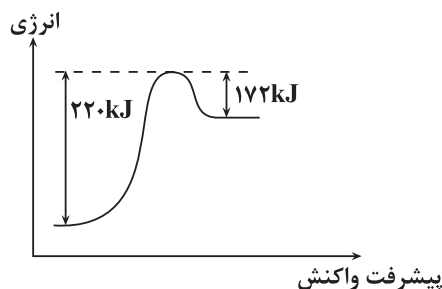
(۱) A و B و C می‌توانند H_2O ، CO_2 و NO_2 باشند.

(۲) از این مبدل کاتالیستی در خودروهای بنزینی و دیزلی می‌توان برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده کرد.

(۳) بر روی سطح مبدل که یک قطعه سرامیکی به شکل توری می‌باشد، فلزهای رودیم (Rd)، پالادیم (Pb) و پلاتین (Pt) نشان داده می‌شود.

(۴) در حضور قطعه A، درصد جرمی گاز آلاینده NO نسبت به بقیه گازها بیشتر کاهش می‌یابد.

۱۱۶- نمودار مقابل، نمودار انرژی - پیشرفت واکنش مرحله آخر تولید اوزون در لایه تروپوسفر را نشان می‌دهد. اگر آنتالپی پیوند $O-O$ برابر با ۱۴۲ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند $N-O$ برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (ساختار لوویس NO_2 و NO به ترتیب به صورت $\cdot\ddot{N}=\ddot{O}$ و $\cdot\ddot{O}-\ddot{N}$ می‌باشد.)



۸۳ (۱)

۲۶۰ (۲)

۱۰۷ (۳)

۱۹۰ (۴)

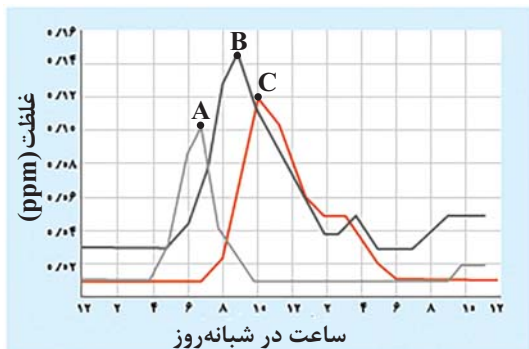
۱۱۷- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- در یکی از راه‌های انجام واکنش‌ها با سرعت دلخواه، انرژی فعالسازی واکنش با استفاده از گرما کاهش داده می‌شود.
- آنتالپی واکنش هیدروژن با اکسیژن در حضور پودر روی، کمتر از این میزان در حضور توری پلاتین است.
- استفاده از کاتالیزگر نسبت به روش افزایش دما برای افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی، در کاهش آلودگی محیط‌زیست مؤثرتر است.
- تولید برخی فرآورده‌های صنعتی در دما و فشار بالا صرفه اقتصادی ندارد.

۱ (۲) صفر (۱)

۲ (۳) ۳ (۴)

۱۱۸- نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها (NO ، NO_2 و O_3) را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. باتوجه به آن، چند



مورد از عبارت‌های داده شده صحیح می‌باشند؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

چگالی هوا را $۱ g.L^{-1}$ در نظر بگیرید.

- گازهای A، B و C به ترتیب NO ، NO_2 و O_3 می‌باشند.
- در ساعت ۱۰ صبح در ۱۰^4 لیتر هوا به تقریب $۲ / ۵ \times ۱۰^{-۶}$ مول گاز اوزون وجود دارد.
- گازی که به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود در ساعت ۹ صبح بیشترین غلظت را دارد.
- با حذف مقدار گاز A موجود در ۱۰ لیتر هوا در ساعت ۷ صبح بر روی مبدل کاتالیستی در اگزوز خودروها به تقریب مقدار $۴۷ / ۰$ میلی‌گرم گاز N_2 تولید می‌شود. (واکنش حذف را کامل و چگالی هوا را $۱ g.Lit^{-1}$ فرض کنید.)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۹- در یک واکنش شیمیایی، مقدار عددی انرژی فعالسازی واکنش با آنتالپی آن برابر است. اگر در حضور کاتالیزگر مناسب، انرژی فعالسازی

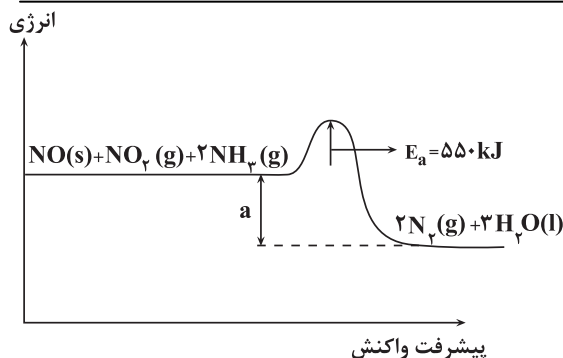
این واکنش ۴۰ درصد کاهش یابد، فاصله سطح انرژی فرآورده‌ها تا سد انرژی در نمودار انرژی - پیشرفت، چند درصد کاهش می‌یابد؟

۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۶۰ (۴)



۱۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر مطابق نمودار صحیح است؟

(۱) آنتالپی این واکنش در صورت انجام درون خودروهای دیزلی از a کم‌تر منفی است.

(۲) این واکنش در خودروهای دیزلی قبل از تبدیل CO به CO_2 صورت می‌گیرد.

(۳) فرضاً اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش رفت

40% و انرژی فعالسازی واکنش برگشت 10% کمتر شود، آنتالپی این واکنش 165.0 kJ است.

(۴) هدف از انجام این واکنش حذف کردن 3 گونه نیتروژن دار NO ، NO_2 و NH_3 است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

در پی غذای سالم (صفحه های ۷۵ تا ۴۹)

۱۲۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل انرژی به ماده را تأیید می‌کند.

(۲) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار تجمعی مصرف آن را به ازای هر فرد، در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

(۳) در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آنها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت بسزایی دارد.

(۴) شیر و فرآورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به‌ویژه پتاسیم بوده و در پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان نقش دارد.

۱۲۲- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(آ) فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن با جذب انرژی ولی گوارش و سوخت‌وساز آن با آزاد شدن انرژی همراه است.

(ب) اکسایش گلوکز در بدن یک واکنش گرماده است و طی این واکنش دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

(پ) گرافیت و الماس دو ایزوتوپ کربن هستند و فرآورده واکنش سوختن کامل آن‌ها، گاز کربن دی‌اکسید است.

(ت) ضمن تغییر حالت فیزیکی یک ماده خالص با فرایند فرازش، جنب‌وجوش ذرات آن کاهش می‌یابد.

(ث) فرآیند انجام شده بر روی آب در یخچال صحرایی گرماگیر است و باعث افت دمای محتویات درون آن می‌شود.

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

۱۲۳- با توجه به معادله $H_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2HCl(g)$ کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) در انتهای واکنش، دمای واکنش به $25^\circ C$ خواهد رسید.

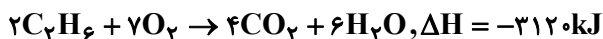
(۲) گرمای جذب شده برای انجام این واکنش به‌طور عمده ناشی از تفاوت در انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

(۳) گرمای مبادله شده جهت انجام این واکنش همانند فرایند گوارش شیر در بدن ناشی از تفاوت انرژی گرمایی مواد در واکنش‌دهنده و فرآورده می‌باشد.

(۴) نوع واکنش از نظر گرماگیر یا گرماده بودن، مشابه واکنش $N_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + 183 \text{ kJ}$ می‌باشد.

۱۲۴- اگر آنتالپی سوختن گازهای پروپین و اتین به ترتیب 1938 و 1300 کیلوژول بر مول باشد، به تقریب چند گرم اتان باید به‌طور کامل

سوزانده شود تا با انرژی آزاد شده در اثر سوختن کامل 14 گرم بوتین با خلوص 70% درصد برابری کند؟ ($C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۶/۵

(۳) ۴/۵

(۲) ۹

(۱) ۱۳

۱۲۵- کدام گزینه از نظر درست یا نادرست بودن مشابه جمله زیر می‌باشد؟

«میانگین آنتالپی پیوند اتم کربن با هالوژن‌ها، با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها، افزایش می‌یابد.»

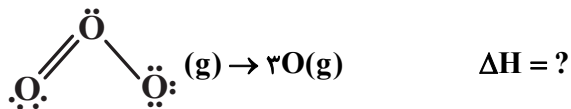
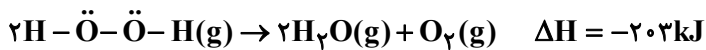
(۱) آنتالپی سوختن پروپان در دمای $178^\circ C$ نسبت به دمای اتاق منفی‌تر است. (فشار 1 atm است)

(۲) آنتالپی پیوند $H-H$ از آنتالپی پیوند $H-Cl$ بیشتر و از آنتالپی پیوند $H-F$ کمتر است.

(۳) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به ترتیب به‌طور عمده وابسته به گروه هیدروکسید ($-OH$) و گروه اتری ($-O-$) می‌باشد.

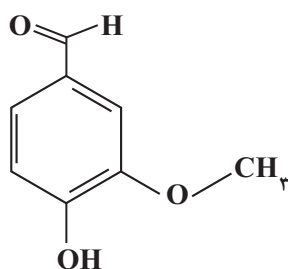
(۴) ارزش سوختی که با واحد kJ.mol^{-1} گزارش می‌شود، در اتان از اتن بیشتر است.

۱۲۶- با توجه به واکنش ترموشیمیایی تجزیه هیدروژن پراکسید؛ آنتالپی واکنش تبدیل اوزون به اتم‌های اکسیژن برحسب کیلوژول کدام است؟ (آنتالپی پیوند $O=O$ برحسب کیلوژول بر مول، از ۳ برابر میانگین آنتالپی پیوند $O-O$ ، ۵۷ واحد بیشتر است.)



- (۱) ۶۲۳
(۲) ۶۴۱
(۳) ۶۷۸
(۴) ۶۹۴

۱۲۷- با توجه به ساختار وائیلین که به عنوان طعم‌دهنده در غذاها و نوشیدنی به کار می‌رود و در شکل زیر نشان داده شده است چند مورد از



مطالب زیر درباره آن درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- دارای گروه‌های عاملی موجود در زردچوبه و رازیانه می‌باشد.
- نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن در آن برابر ۲ می‌باشد.
- جرم 0.4 مول از آن برابر 6.08 گرم می‌باشد.
- تعداد اتم‌های هیدروژن آن با این تعداد در فرمول مولکولی نفتالن برابر می‌باشد.
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی آن به تقریب برابر ۴ است.

- (۱) ۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸- ارزش سوختی اتانول مایع به تقریب برابر $30 \frac{\text{kJ}}{\text{gr}}$ است، آنتالپی سوختن آن چند کیلوژول بر مول است و گرمای حاصل از سوختن $9/2$ گرم

از این الکل، دمای به تقریب چند کیلوگرم آلومینیم را از 15 به 35 درجه سلسیوس می‌رساند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و

$$(c_{Al} = 0.9 \text{ J.g}^{-1}.^{\circ}\text{C}^{-1})$$

- (۱) -960 ، $15/3$
(۲) -960 ، $76/6$
(۳) -1380 ، $15/3$
(۴) -1380 ، $76/6$

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبه گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان‌پذیر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- مخلوطی از متان و اکسیژن که روی هم رفته دارای $48/16 \times 10^2$ پیوند اشتراکی میان اتم‌های سازنده خود می‌باشند را می‌سوزانیم تا به طور کامل مصرف شوند (هیچ سوختن ناقصی رخ نمی‌دهد). اگر بدانیم به ازای مصرف هر 16 گرم متان، تقریباً 900 کیلوژول گرما آزاد می‌شود، اگر گرمای آزاد شده در اثر سوختن این مخلوط را به یک آلیاژ از جنس طلا و مس به جرم 100 گرم بدهیم و دمای این آلیاژ 50 درجه سلسیوس افزایش یابد، درصد جرمی مس در این نمونه تقریباً چقدر است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه طلا و مس به ترتیب 0.125 و

0.400 / ژول بر گرم درجه سلسیوس می‌باشد.) ($H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۱۳۱- چند مورد از عبارتهای زیر نا درست است؟

- اغلب گازهای هواکره نامرئی هستند و بین آنها واکنشهای شیمیایی مطلوب ما رخ نمی دهد.
- جاذبه زمین مانع خروج گازها از اتمسفر می شود اما به دلیل داشتن انرژی شیمیایی، پیوسته در حال جنبش هستند.
- در میان سیاره های سامانه خورشیدی، تنها زمین است که دارای اتمسفر است.
- وقتی از سطح زمین بالاتر می رویم، فشار و چگالی هوا تغییر می کند و این تغییر نشانه لایه ای بودن هواکره است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- در لایه تروپوسفر مولکولی که بیشترین فراوانی را دارد،

- (۱) در سرد کردن قطعات الکترونیکی کاربرد دارد.
- (۲) در برش فلزات و ساخت لامپ رشته ای کاربرد دارد.
- (۳) در تهیه هوای مایع قبل از بقیه گازها مایع می شود.
- (۴) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع قبل از بقیه گازها از ستون تقطیر خارج می شود.

۱۳۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها، انجماد مواد غذایی در صنعت سرماسازی و محیط بی اثر در جوشکاری استفاده می شود.
- (ب) نیتروژن، اکسیژن، کربن دی اکسید و آرگون از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
- (ج) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در نزدیکیترین لایه به زمین قرار دارد.
- (د) در صنعت از تقطیر جزء به جزء هوای مایع می توان گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون را تهیه کرد.

(۱) ۴ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۱ مورد (۴) ۳ مورد

۱۳۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

- در ارتفاعات بالاتر از ۱۰۰ کیلومتری هواکره برخلاف لایه تروپوسفر گونه های تک اتمی نیز یافت می شود.
- شمار اتمهای اکسیژن در یک مول سیلیس با شمار یونهای فلزی در یک مول آلومینیم اکسید برابر است.
- مهم ترین کاربرد گاز آرگون، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری است.
- چون دمای جوش گاز نیتروژن پایین تر از اکسیژن است، آسانتر از آن مایع می شود.

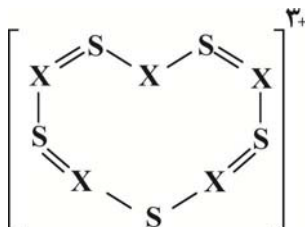
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۵- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر، درست اند؟

- (الف) رنگ شعله در سوختن منیزیم، گوگرد و سدیم به ترتیب سفید، آبی و زرد است.
- (ب) در واکنش سوختن کامل یک ماده تنها بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت نور و گرما آزاد می شود.
- (پ) از سوختن زغال سنگ اکسیدهای نیتروژن، کربن دی اکسید و آب تولید می شود.
- (ت) ساختار لوویس گازی که از سوختن ناقص هیدروکربن ها تولید می شود با ساختار لوویس مولکول نیتروژن مشابه است.

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

۱۳۶- در کاتیون 10 اتمی زیر همه اتمها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند. اتم X به کدام عنصر از دوره دوم جدول تناوبی تعلق دارد؟



(۱) $7N$

(۲) $6C$

(۳) $5B$

(۴) $8O$

۱۳۷- همه گزینه ها درست هستند؛ به جز:

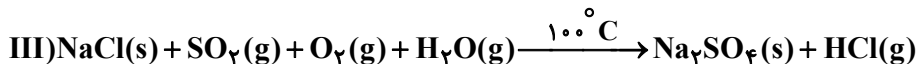
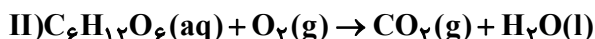
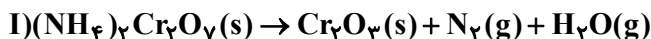
- (۱) همه نور خورشیدی که از هواکره عبور می کند، با مولکولها و ذرات دیگر آن برخورد کرده و به سطح زمین می رسد.
- (۲) در گلخانه ها در تمام فصول سال به ویژه زمستان، فراورده های کشاورزی کشت می شود.
- (۳) پرتوهای خورشید، پس از برخورد به زمین با طول موج بیش از 700 نانومتر به هواکره برمی گردند.
- (۴) مولکولهای فراوان ترین ترکیب هوای پاک و خشک می توانند مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین شوند.

۱۳۸- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آهک به عنوان یک اکسید نافلزی، برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.
- محلول آب آهک، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.
- مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلتی از جنس یک اکسید فلزی هستند.
- طول عمر مرجان‌ها با میزان کربن دی‌اکسید موجود در آب، رابطه مستقیم دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۹- با توجه به معادله‌های واکنش‌های داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر پس از موازنه واکنش‌ها درست است؟



- مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش (III) با ضریب استوکیومتری فرآورده مایع معادله (II) برابر است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد معادله (I) با ضریب استوکیومتری ماده‌گازی شکل معادله (III) که رنگ شعله سوختن اتم مرکزی آن آبی است، برابر می‌باشد.

• اختلاف ضریب اکسیدهای اسیدی در معادله‌های (II) و (III)، چهار برابر ضریب گازی در یکی از واکنش‌های فوق است که در ساختار لوویس خود پیوند سه‌گانه دارد.

• نسبت بزرگ‌ترین ضریب دومین گاز فراوان تروپوسفر به فراوان‌ترین گاز هواکره برابر با ضریب فراوان‌ترین ترکیب هوای پاک و خشک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰- اگر درصد جرمی اکسیژن در SO_y برابر با ۶۰ و جرم مولی N_xO_y برابر با $76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، در چند مورد از موارد زیر نام و فرمول

ترکیب‌ها با هم مطابقت دارند؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{N} = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• کروم (II) اکسید: Cr_yO_x

• اسکاندیم اکسید: SC_xO_y

• دی فسفر پنتا اکسید: P_xO_{y+x}

• مونونیتروژن تری اکسید: N_{y-x}O_y

• منیزیم (II) کلرید: MgCl_x

• کلسیم دی برمید: CaBr_x

• نیتروژن تری فسفر: NP_y

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

آزمون ۲۰ بهمن ماه دوازدهم تجربی

دفترچه سوم: ساعت ۱۵/۱۰ الی ۱۱

ریاضی: ۳۰ سوال (۲۰ سوال اجباری + ۱۰ سوال اختیاری)

زمین: ۱۰ سؤال

طراحان سؤال ریاضی (به ترتیب حروف الفبا)
دانیال ابراهیمی-عباس اشرفی-عباس اللهی-امیر هوشنگ انصاری-مهدی براتی-داوود بوالحسنی-محمدعلی جلالی-امیرحسین خسروی-سهیل حسن خان پور-بابک سادات-سهیل ساسانی-محمدحسن سلامی-حسینی-پیمان طیار رضا علی نواز-علیرضا فیضیان-سروش موئینی-محمدابراهیم نوزنده جانی-امیرحسین نیکان-فهیمة ولی زاده
طراحان سؤال زمین شناسی (به ترتیب حروف الفبا)
روزبه اسحاقیان - ندا داستان-سید مصطفی دهنوی- بهزاد سلطانی-گلنوش شمس-عرفان هاشمی- فرشید مشعرپور

گروه علمی تولید آزمون						
نام درس	گزینشگر	مستول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	عباس اشرفی مهرداد ملوندی	علی مرشد- محمدامین سالاری فرد- امیرحسین پایمزد	آرمین احمدبابادی	نریمان فتح‌اللهی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی- سعید زارع	سعیده روشنایی	-

گروه اجرایی تولید آزمون			
مدیر گروه آزمون	مستول دفترچه آزمون	مستول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ	
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مستول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیا زاربان تبریزی (مستول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس زمین شناسی	محیا عباسی (مستول درس) - ویراستاران: زینب باورنگین - روژین دروگر

تحلیل آزمون: کار را که کرد ... آن که تمام کرد

وقتی آزمون به پایان می‌رسد، هنوز یک بخش مهم از برنامه باقی مانده است؛ یعنی تحلیل آزمون. تحلیل آزمون هم یادگیری‌های ناقص شما را کامل می‌کند و جنبه‌ی آموزشی دارد و هم مهارت‌های آزمون‌دادن شما را مورد توجه قرار می‌دهد و دید شما را بازتر می‌کند. در کنار آن تحلیل آزمون می‌تواند در برنامه‌ریزی برای آزمون بعدی هم به شما کمک کند.

۱۴۸- اگر $f(x) = \frac{2x^2 - 3}{x^4 - 3x^2 + 2}$ باشد، آنگاه مقدار $f''(0)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $-\frac{5}{2}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

۱۴۹- تابع $f(x) = |x^3 + mx^2 + (m+3)x|$ فقط در یک نقطه مشتق ناپذیر است. مجموع مقادیر صحیح ممکن برای m کدام است؟

(۱) ۱۱

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۱

۱۵۰- تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 & , 0 \leq x < 1 \\ \frac{x^2}{3} - 2x + \frac{8}{3} & , 1 \leq x < 4 \end{cases}$ با دوره تناوب ۴ را در نظر بگیرید. اگر نیم مماس های واقع بر منحنی این تابع در نقطه های

به طول $x = -7$ محور عرض ها را در نقاط A و B قطع کنند، جزء صحیح طول پاره خط AB کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۱۳

(۳) ۳۰

(۴) ۳۹

پاسخ گویی به سؤال های پیش روی سریع برای همه دانش آموزان اختیاری است.

کاربرد مشتق (صفحه های: ۱۰۱ تا ۱۲۰)

پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۵۱- تابع $f(x) = \frac{x^2}{4} - a\sqrt{x+2}$ در فاصله $[2, +\infty)$ اکیداً صعودی است و در هیچ یک از زیر مجموعه های بازه $(2, -2)$ اکیداً صعودی

نیست. a چه مقداری خواهد بود؟

(۱) ± 4

(۲) ۴

(۳) -4

(۴) هیچ مقدار

۱۵۲- تابع $f(x) = (x-1)^2 \sqrt[3]{x-a}$ دارای ۳ نقطه بحرانی به طول های ۱، a و ۷ می باشد، مساحت مثلثی که با این ۳ نقطه بحرانی

تشکیل می شود، کدام است؟

(۱) ۵۶

(۲) ۱۲۶

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۴۴

۱۵۳- مساحت چهارضلعی که از اتصال نقاط بحرانی تابع $y = x||x| - 4|$ حاصل می شود، کدام است؟

(۱) ۲۴

(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

۱۵۴- تابع $f(x) = x^2 - [\cos x]$ در بازه $(-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ به ترتیب چند نقطه ماکزیمم نسبی و می نیمم نسبی دارد؟

(۱) صفر - صفر

(۲) صفر - ۱

(۳) ۱ - ۱

(۴) ۱ - ۲

۱۵۵- اگر $f(x) = ax + \frac{b}{x+1}$ در $A(1,2)$ اکسترمم نسبی داشته باشد، عرض اکسترمم دیگر آن کدام است؟

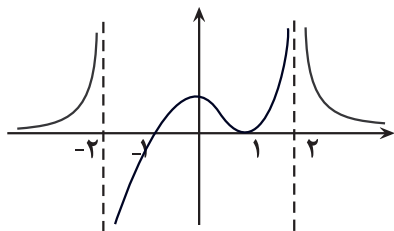
(۱) $-\frac{2}{3}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{8}{3}$

(۴) $-\frac{10}{3}$

۱۵۶- نمودار مشتق تابع پیوسته $f(x)$ به صورت مقابل است. طول نقطه \min نسبی تابع $g(x) = -f(2-x)$ کدام است؟



(۱) $x = 1$

(۲) $x = 4$

(۳) $x = 0$

(۴) $x = 3$

۱۵۷- فاصله نقطهٔ مینیمم مطلق تابع $f(x) = x - \sqrt{2x - x^2}$ از نیمساز ربع‌های اول و سوم کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۵۸- اگر $f(x) = -x^3 - 4x - 10$ و $g(x) = -2x^3 + 6x^2 - 3$ باشد، آن گاه مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f \circ g$ در بازهٔ

$[-1, 2]$ کدام است؟

(۱) -110

(۲) -95

(۳) -116

(۴) -126

۱۵۹- اگر مجموع یک قطر و یک ضلع مستطیل برابر ۹ باشد، بیشترین مساحت این مستطیل کدام است؟

(۱) $9\sqrt{2}$

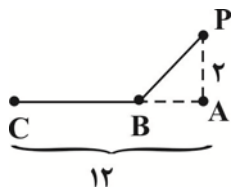
(۲) $9\sqrt{3}$

(۳) $8\sqrt{2}$

(۴) $8\sqrt{3}$

۱۶۰- شخصی با سرعت ۴ متر بر ثانیه از نقطه P به نقطه B رفته و سپس با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه به نقطه C می‌رود. حداقل زمان

ممکن برای این حرکت تقریباً چند ثانیه است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)



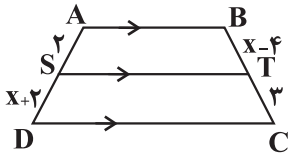
(۱) $0/53$

(۲) $0/94$

(۳) $1/48$

(۴) $1/77$

۱۶۱- در دوزنقه مقابل اگر $AB \parallel ST \parallel DC$ باشد، مقدار x کدام است؟



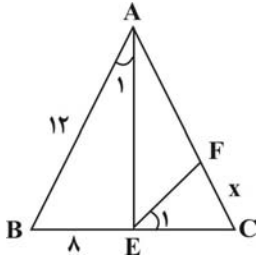
$$2 + 2\sqrt{15} \quad (2)$$

$$2 + \sqrt{15} \quad (1)$$

$$1 + 2\sqrt{15} \quad (4)$$

$$1 + \sqrt{15} \quad (3)$$

۱۶۲- در شکل رو به رو مثلث ABC متساوی الاضلاع است. مقدار x کدام است؟ ($\widehat{A_1} = \widehat{E_1}$)



$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

۱۶۳- اگر $\frac{x}{y} = \frac{a}{b} = \alpha$ باشد، کدامیک از نسبت‌های زیر برابر $\alpha^2 + 2\alpha + 1$ است؟

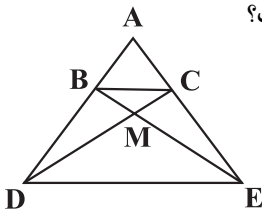
$$1 + \left(\frac{x+a}{y+b}\right)^2 \quad (2)$$

$$\frac{(x+y)(a+b)}{yb} \quad (1)$$

$$\frac{(x-y)(a+b)}{by} \quad (4)$$

$$\left(\frac{a+1}{b+1}\right)^2 \quad (3)$$

۱۶۴- در شکل مقابل، $BC \parallel DE$ و $AD = nAB$ است. نسبت مساحت مثلث ABC به MBC کدام است؟



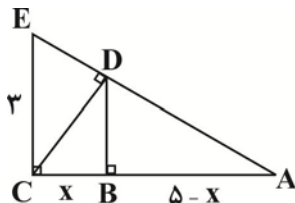
$$\frac{2n+1}{n-1} \quad (2)$$

$$\frac{n-1}{n+1} \quad (1)$$

$$\frac{n+1}{n-1} \quad (4)$$

$$\frac{2n-1}{n+1} \quad (3)$$

۱۶۵- در شکل مقابل، ارتفاع هر دو مثلث قائم الزاویه رسم شده است. اندازه x کدام است؟



$$\frac{35}{34} \quad (2)$$

$$\frac{9}{34} \quad (1)$$

$$\frac{45}{34} \quad (4)$$

$$\frac{47}{34} \quad (3)$$

۱۶۶- مثلثی به اضلاع a ، 4 و 3 با مثلثی به طول اضلاع b ، 6 و 5 متشابه است. بیشترین مقدار ممکن برای b کدام است؟

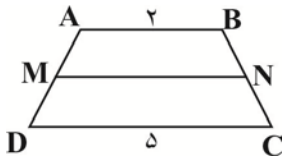
$$15 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

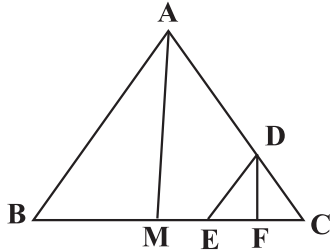
$$7 \quad (1)$$

۱۶۷- در دوزنقه روبرو طول قاعده‌ها ۲ و ۵ است. پاره خطی موازی قاعده، سطح دوزنقه را نصف می‌کند. طول این پاره خط چقدر است؟



- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{29}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{58}}{2}$ (۴) $\sqrt{10}$

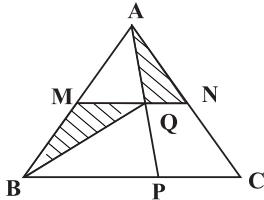
۱۶۸- در مثلث ABC مطابق شکل $\frac{AD}{DC} = 4$ و پاره خط DE موازی AB و AM میانه ضلع BC است.



DF موازی AM است. طول پاره خط EF چه نسبتی از طول BC است؟

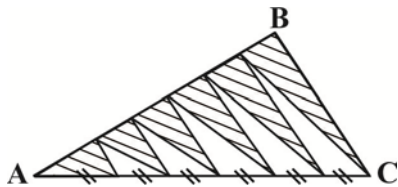
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{20}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۶۹- در مثلث ABC داریم، $MN \parallel BC$ و $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{4}$ و نیز $PC = PB = 3$ می‌باشد. مساحت مثلث BMQ چند برابر AQN است؟



- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۱۷۰- در شکل زیر AB و AC به ۶ قسمت مساوی تقسیم شده‌اند. نسبت مساحت



قسمت‌های سایه زده شده به مساحت قسمت‌های سفید چقدر است؟

- (۱) $\frac{9}{7}$ (۲) $\frac{8}{7}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴) $\frac{7}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

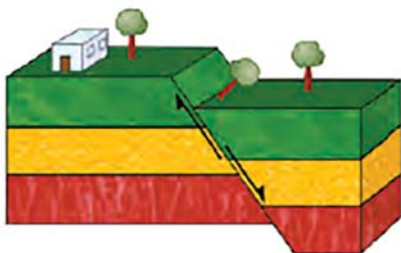
پویایی زمین (زمین‌شناسی صفحه‌های: ۸۹ تا ۱۰۲)

۱۷۱- طبق کتاب درسی کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند.

« یکی از اهمیت شکستگی‌ها تشکیل کانسنگ‌های ذخایری مانند است. »

- (۱) قلع - طلا - پلاتین - آهن (۲) طلا - مس - کروم - روی (۳) مس - سرب - روی - مولیبدن (۴) مولیبدن - کروم - قلع - لیتیم

۱۷۲- در ارتباط با شکل مقابل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) نوعی گسل عادی را نشان می‌دهد که لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل رخ می‌دهد. (۲) به طبقات بالای سطح زمین فرادیواره و به طبقات پایین تر از سطح زمین فرودیواره می‌گویند. (۳) به بخشی از سطح زمین که کمترین فاصله را با کانون زمین لرزه دارد سطح گسل گفته می‌شود. (۴) زاویه بین محل برخورد سطح گسل و سطح افق، شیب سطح گسل نامیده می‌شود.

۱۷۳- عبارت مناسب برای کامل نمودن جمله زیر را انتخاب کنید.

«در ایجاد گسلی که در آن ، حرکت کرده تنش نقش داشته است.»

- (۱) فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا - فشاری
 (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین - برشی
 (۳) فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین - کششی
 (۴) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا - فشاری

۱۷۴- علت آزاد شدن امواج لرزه‌ای از محل شکستگی‌ها چیست؟

- (۱) بیشتر بودن مقاومت از تنش در سنگ‌هایی با رفتار الاستیک
 (۲) بیشتر بودن مقاومت از تنش در سنگ‌هایی با رفتار پلاستیک
 (۳) کمتر بودن مقاومت از تنش در سنگ‌هایی با رفتار الاستیک
 (۴) کمتر بودن مقاومت از تنش در سنگ‌هایی با رفتار پلاستیک

۱۷۵- هریک از ویژگی‌های بیان شده در موارد (الف) تا (ج)، به ترتیب مربوط به کدام یک از امواج لرزه‌ای است؟

(الف) عبور فقط از محیط‌های جامد

(ب) حرکت ذرات در مدار دایره‌ای شکل

(ج) کمترین زمان عبور از سنگ‌ها

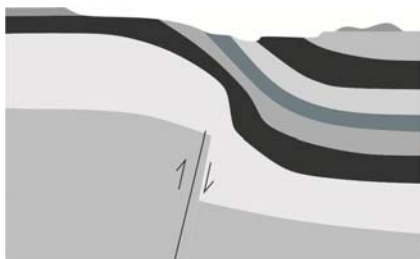
- (۱) ثانویه، اولیه، ریلی
 (۲) عرضی، لاو، طولی
 (۳) طولی، عرضی، ریلی
 (۴) عرضی، ریلی، طولی

۱۷۶- با افزایش ۲ واحد بزرگی زمین لرزه، مقدار انرژی آن تقریباً چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۴۰
 (۲) ۱۰۰۰۰
 (۳) ۱۰۰۰
 (۴) ۴۰۰۰۰

۱۷۷- کدام گزینه پدیده‌های رخ داده در شکل زیر را به درستی بیان می‌کند؟

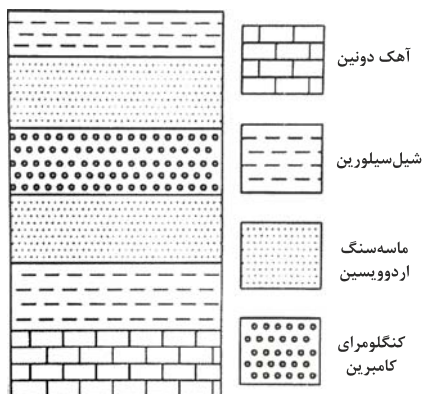
- (۱) چین خوردگی (ناودیس)، گسل معکوس، فرسایش
 (۲) چین خوردگی (تاقدیس)، فرسایش، گسل عادی
 (۳) چین خوردگی (تک شیب)، گسل معکوس، فرسایش
 (۴) چین خوردگی (ناودیس)، فرسایش، گسل عادی



۱۷۸- شکل زیر قسمتی از یک نقشه زمین‌شناسی است. کدام ساخت زمین‌شناسی به

سادگی قابل تشخیص است؟

- (۱) گسل امتداد لغز
 (۲) ناودیس
 (۳) گسل معکوس
 (۴) تاقدیس



۱۷۹- هرچه میزان سیلیس گدازه آتشفشانی باشد،

- (۱) کم‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان بیشتر است.
 (۲) بیش‌تر - گرانروی گدازه کم‌تر است.
 (۳) کم‌تر - سرعت جریان گدازه بیش‌تر است.
 (۴) بیش‌تر - شیب و ارتفاع مخروط آتشفشان کم‌تر است.

۱۸۰- یکی از فواید آتشفشان‌ها تشکیل هواکره است. بدین منظور بخش زیادی از گازهای درون زمین چگونه به سطح زمین وارد شدند؟

- (۱) از طریق شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار
 (۲) فقط از طریق شکستگی‌ها و منافذ ثانویه سنگ‌ها
 (۳) از طریق لایه‌های آبدار و رگه‌های معدنی گرمایی
 (۴) از طریق دراز گودال‌ها و چشمه‌های آب گرم

نمودار پیشروی	آزمون هدف گذاری (آنلاین)	آزمون مشابه پارسال (آنلاین)	آزمون درس های عمومی (آنلاین)	آزمون اصلی (حضور و آنلاین)
نیم سال دوم دوازدهم	پنجشنبه و جمعه ۲۶ و ۲۷ بهمن ماه	سه شنبه و چهارشنبه ۱ و ۲ اسفندماه	پنجشنبه ۳ اسفندماه	۴ اسفند ماه
زیست، ریاضی و زمین دهم و یازدهم				
زوج کتاب فیزیک و شیمی دهم و یازدهم				
درس های اختصاصی دوازدهم متناسب با آزمون اصلی				
نام پروژه و هدف پروژه				
پروژه پنجم شروع نیم سال دوم				

توجه ۱: مطالعه خانه های قرمز برای دانش آموزانی است که می خواهند پیشروی سریع تر داشته باشند و تا عید درس ها را تمام کنند.

توجه ۲: با توجه به این که در امتحانات نهایی پایان سال درس های عمومی و اختصاصی دوازدهم مطرح می شود، دو آزمون هدف گذاری و درس های عمومی تمرکز بر درس های دوازدهم دارند.

نام درس	مباحث آزمون اصلی	تعداد سوال در آزمون	تعداد سوال در کنکور ۱۴۰۲ (کل فصل)
پیشروی نرمال زیست شناسی ۳	از انرژی به ماده : صفحه های ۷۷ تا ۸۵	۲۰ سوال	۱ سؤال
پیشروی سریع زیست شناسی ۳	فناوری های نوین زیستی : صفحه های ۹۱ تا ۱۰۶	۱۰ سوال	۲ سؤال
زیست شناسی ۲	تولید مثل : صفحه های ۹۷ تا ۱۱۸	۲۰ سوال	۵ سؤال
پیشروی نرمال فیزیک ۳	نوسان و امواج (تا انتهای بازتاب امواج الکترومغناطیسی) : صفحه های ۷۰ تا ۸۱	۱۰ سوال	۵ سؤال
پیشروی سریع فیزیک ۳	آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای : صفحه های ۹۵ تا ۱۱۱	۱۰ سوال	۳ سؤال
زوج کتاب فیزیک ۱	دما و گرما : صفحه های ۸۳ تا ۱۰۲	۱۰ سوال	۲ سؤال
زوج کتاب فیزیک ۲	مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا انتهای ویژگی های مغناطیسی مواد) : صفحه های ۶۵ تا ۸۵		۳ سؤال
پیشروی نرمال شیمی ۳	شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر : صفحه های ۸۷ تا ۹۶	۱۰ سوال	۳ سؤال
پیشروی سریع شیمی ۳	شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر : صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۳	۱۰ سوال	۳ سؤال
زوج کتاب شیمی ۱	ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون) : صفحه های ۷۰ تا ۹۸	۱۰ سوال	۶ سؤال
زوج کتاب شیمی ۲	در پی غذای سالم : صفحه های ۷۵ تا ۹۶		۳ سؤال
پیشروی نرمال ریاضی ۳ + پایه مرتبط	کاربرد مشتق : صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۲	۱۰ سوال	۱ سؤال
پیشروی سریع ریاضی ۳ + پایه مرتبط	هندسه : صفحه های ۱۲۱ تا ۱۴۲	۱۰ سوال	۳ سؤال
ریاضی پایه مستقل	شمارش بدون شمردن : صفحه های ۱۱۸ تا ۱۴۰	۱۰ سوال	۱ سؤال
زمین شناسی	زمین شناسی ایران : صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۷	۱۰ سوال	۱ سؤال
نام درس	مباحث آزمون عمومی	تعداد سوال در آزمون	بارم سوال در امتحان نهایی ۱۴۰۲
فارسی ۳	ادبیات حماسی (خوان هشتم) / ادبیات داستانی (سی مرغ و سیمرغ)، درس ۱۳ تا پایان درس ۱۴، صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۲۸	۲۰ سؤال	۳/۷۵
عربی، زبان قرآن ۳	الکُتُبُ طَعَامُ الْفِکْرِ، درس ۳، صفحه ۴۲ تا صفحه ۴۸	۲۰ سؤال	۲/۲۵
دین و زندگی ۳	زندگی در دنیای امروز و عمل به احکام الهی، پایه های استوار، درس ۸ تا پایان درس ۹، صفحه ۹۱ تا صفحه ۱۲۲	۲۰ سؤال	۵
زبان انگلیسی ۳	درس ۳، صفحه ۷۰ تا صفحه ۸۲: Renewable Energy	۲۰ سؤال	۵



زیست‌شناسی ۳- پیشروی نرمال

۱- گزینه «۴»

(بازمان یعقوبی)

آخرین پروتئین موجود در زنجیره انتقال الکترون، الکترون را به اکسیژن می‌رساند و سبب ایجاد یون اکسید می‌گردد. این پروتئین الکترون خود را از پروتئین قبلی خود در زنجیره دریافت می‌کند در نتیجه سبب اکسایش آن پروتئین می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اولین و دومین پروتئین زنجیره انتقال الکترون می‌توانند از ناقلین الکترون، الکترون دریافت کنند که از این میان تنها اولین پروتئین نوعی پروتئین سراسری محسوب می‌شود.

گزینه «۲» ایجاد مولکول ATP توسط آنزیم ATP ساز انجام می‌شود دقت داشته باشید که آنزیم ATP ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه «۳» با توجه به شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳، مولکول دریافت کننده الکترون $FADH_2$ نقشی در پمپ کردن یون‌های هیدروژنی ندارد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۷۰ و ۷۱)

۲- گزینه «۳»

(مبین رمفانی)

مرحله بی‌هوازی تنفس یاخته‌های همان گلیکولیز می‌باشد. دقت کنید که اغلب واژه تنفس یاخته‌ای را برای تنفس یاخته‌ای هوازی به کار می‌برند.

در مرحله اول این واکنش گلوکز که قند خون است، مصرف می‌شود و مولکول‌های ATP با آزاد کردن انرژی به ADP تبدیل می‌شوند. حاصل این واکنش تولید فروکتوز (قند) دو فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» برای مرحله آخر قندکافت صدق نمی‌کند.

گزینه «۲» در مرحله سوم و چهارم گلیکولیز به ترتیب قند تک فسفات و اسید دو فسفات مصرف می‌شوند. تنها در مرحله سوم گلیکولیز تولید $NADH$ (نوعی حامل الکترون) در سیتوپلاسم مشهود است.

گزینه «۴» در گلیکولیز پس از انجام سیریز واکنش‌ها بعد از مصرف فروکتوز دو فسفات، در نهایت چهار عدد مولکول ATP تولید می‌شوند، زیرا دو قند فسفات تولید می‌شوند و با مصرف هر قند در نهایت دو عدد ATP تولید می‌شود.

(تربیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱ تا ۱۰۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۳- گزینه «۱»

(علی‌اصغر مسکلی)

گاز کربن مونواکسید موجب کاهش ظرفیت حمل اکسیژن خون می‌شود. این ماده موجب مهار واکنش انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن می‌شود که توسط آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون انجام می‌گردد. مطابق با شکل کتاب درسی این واکنش توسط بخش برآمده این آنزیم انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» الکل موجب افزایش تشکیل رادیکال‌های آزاد در میتوکندری می‌شود. الکل با تأثیر بر روی کبد موجب اختلال در عملکرد کبد و از کار افتادن آن می‌شود دقت کنید کبد اندام لنی نیست.

گزینه «۳» سیانید و کربن مونواکسید موجب توقف انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شوند. دقت کنید آنزیم ATP ساز در غشای درونی میتوکندری قرار دارد.

گزینه «۴» رادیکال‌های آزاد در ساختار خود دارای الکترون‌های جفت نشده هستند. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA میتوکندری موجب مرگ سلولی (نکروز) می‌شوند.

دقت کنید که شروع فرآیندهای برنامه‌ریزی شده متعلق به مرگ برنامه‌ریزی شده است. (تربیلی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۵ و ۷۶)

۴- گزینه «۳»

(مهری اسماعیلی)

واکنش A مواردی را نشان می‌دهد که یاخته از منابعی برای ساخت ATP موردنیاز استفاده می‌کند و واکنش B نماینده فرایندی است که در آن ATP مصرف می‌شود.

خروج پروتون‌ها توسط آنزیم ATP ساز از فضای بین دو غشای میتوکندری موجب تولید ATP می‌شود اما دقت داشته باشید که با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۵۰ کتاب زیست‌شناسی ۲ اتصال سر میوزین به اکتین در انقباض ماهیچه نیازی به مصرف ATP ندارد. بررسی سایر موارد:

گزینه «۱» در فرد مبتلا به دیابت شیرین به دلیل عدم ورود گلوکز به یاخته‌ها، از لیبیدها و پروتئین‌ها برای تأمین انرژی و ساخت ATP در یاخته استفاده می‌شود. فعالیت پمپ سدیم پتاسیم نیز با مصرف ATP همراه است.

گزینه «۲» در شرایط سوء تغذیه بدن به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ساخت ATP مورد نیاز می‌رود. اتصال آمینواسیدها به زئای ناقل فرایندی آنزیمی است که با مصرف ATP همراه است.

گزینه «۴» در هنگام انقباض طولانی‌تر ماهیچه از اسیدهای چرب برای تأمین ATP خود استفاده می‌کند. در فرایند باربرداری آبکشی نیز ورود مواد به محل مصرف با انتقال فعال و مصرف ATP همراه است.

(تربیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۴۱ و ۵۰ و ۶۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۶۴ و ۷۰ و ۷۲)

۵- گزینه «۴»

(مهم زاع)

تمام یاخته‌های زنده اعم از یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی توانایی انجام قندکافت (گلیکولیز) را دارند. بررسی موارد:

الف) در یوکاریوت‌ها انواع ترکیب‌های حامل الکترون در تنفس یاخته‌ای هوازی در راکیزه (میتوکندری) تولید می‌شود. در حالی که برخی یاخته‌های یوکاریوتی نظیر گوپچه‌های قرمز میتوکندری ندارند. میتوکندری یک اندامک غشادار است و اندامک غشادار در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود.

ب) اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ATP ۳۰ است.

ج) در یاخته‌های یوکاریوتی، برای آنکه یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به طریقی از غشا عبور کند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. طبق کتاب درسی، تنفس یاخته‌ای واکنشی آنزیمی است و ژن‌های سازنده آنزیم‌های موثر در آن برای تحت تأثیر قرار گرفتن در یاخته یوکاریوت باید به طریقی از غشا عبور کنند.

د) در یاخته‌های یوکاریوتی دارای هسته و پروکاریوتی، ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند. توجه کنید که در صورت کاهش پایداری زئای پیک میزان محصول ترجمه (پروتئین) کاهش و در صورت افزایش پایداری زئای پیک، میزان محصول افزایش می‌یابد، اما این مورد برای گوپچه‌های قرمز صدق نمی‌کند.

(تربیلی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷ و ۳۸)

۶- گزینه «۲»

(وفیر کریم‌زاده)

منظور سوال، پروتئین‌های ساخته شده توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم است. ساختار اول این پروتئین‌ها یعنی توالی آمینواسیدی که به دنبال ایجاد پیوندهای پپتیدی ایجاد می‌شود، در ریبوزوم شکل می‌گیرد. سایر سطوح ساختاری این پروتئین‌ها در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شود. این پروتئین‌ها هم در فضای داخلی میتوکندری و هم در فضای بین دو غشای میتوکندری قابل مشاهده‌اند.

مولکول تشکیل شده از دو نوکلئوتید و دارای بار مثبت، مولکول پذیرنده الکترون است. این مولکول هم در فضای داخلی میتوکندری و هم در فضای بین دو غشای میتوکندری قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پروتون‌ها توسط پمپ‌های الکترونی زنجیره انتقال الکترون میتوکندری به فضای بین دو غشا منتقل و توسط آنزیم ATP ساز نیز به فضای داخلی میتوکندری وارد می‌شوند.

گزینه «۳» ذای میتوکندری موجود در فضای داخلی علی‌رغم حلقوی بودن، به غشای میتوکندری متصل نیست.

گزینه «۴» در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری دومین مولکول ناقل می‌تواند الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دریافت کند. این ناقل الکترون در بین دو لایه غشای داخلی قرار دارد و ارتباط مستقیمی با فضای داخلی و فضای بین دو لایه غشای میتوکندری ندارد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱ و ۲۲)

۷- گزینه «۱»

(مسن علی ساقی)

درون راکیزه، در دو نوع واکنش مولکول CO_2 تولید می‌شود، در واکنش تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A و چرخه کربس، می‌دانیم که در هر دو واکنش، $NADH$ نیز تولید می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» بخشی از پروتئین‌های موردنیاز برای تنفس یاخته‌ای درون میتوکندری و بخشی از آن درون سیتوپلاسم تولید می‌شود.

گزینه «۳» با توجه به شکل، ممکن است چندین دنا (نوکلئیک اسید دارای تیمین) در بخش داخلی راکیزه مشاهده شود.

گزینه «۴» مولکول $NADH$ حامل دو الکترون و یک پروتون است؛ بنابراین هنگام اکسایش خود، دو الکترون و یک پروتون از دست می‌دهد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۸- گزینه «۱»

(مهری اسماعیلی)

هورمون پاراتیروئیدی موجب بازجذب کلسیم به خون و در نتیجه کاهش غلظت کلسیم ادرار می‌شود. افزایش ATP آنزیم‌های مؤثر در چرخه کربس را مهار می‌کند و سرعت تولید ناقل‌های الکترونی در چرخه کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش سرعت تمام واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در بدن انسان می‌شوند. سیانید با مهار انتقال الکترون به اکسیژن، زنجیره انتقال الکترون را از کار انداخته و موجب کاهش فعالیت آنزیم ATP ساز می‌شود.

گزینه «۳» هورمون محرک تیروئیدی نیز با افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، میزان تبدیل گلیکوز به گلوکز در بدن را افزایش می‌دهد. تجمع لاکتات موجب مرگ یاخته‌های گیاهی می‌شود؛ بنابراین میزان واکنش‌های سوخت و سازی را کاهش می‌دهد.



ویتامین B₁₂ نیز کاهش یافته؛ در نتیجه ساخت گویچه‌های قرمز نیز کاهش می‌یابد و شخص دچار کم‌خونی می‌شود که نتیجه آن کاهش میزان اکسیژن خون است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۳۸، ۶۲، ۶۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۴۸، ۷۴)

(وفید کریم زاده)

۱۳- گزینه «۳»

منظور از بخش اول این گزینه، اولین پمپ الکترونی است. اگر مولکول (۱) اولین پمپ الکترونی (که اولین مولکول زنجیره نیز است) باشد، مولکولی که در محل (ب) قرار می‌گیرد، دومین ناقل الکترونی است. (در این حالت، مسیر حرکت الکترون‌ها در زنجیره، از سمت راست به چپ خواهد بود) در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، هیچ‌یک از ناقل‌های الکترونی غیرپمپی در تماس با سرهای فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا قرار ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» منظور از بخش اول این گزینه، آخرین مولکول زنجیره انتقال الکترون است. در این صورت، مولکول (الف) اولین ناقل الکترون است. در زنجیره انتقال الکترون، اولین مولکول ناقل، می‌تواند الکترون‌های حاصل از اکسایش FADH₂ و NADH را دریافت کند. (توجه داشته باشید که، با در نظر گرفتن این حالت، مسیر حرکت الکترون‌ها در زنجیره، از سمت راست به چپ خواهد بود)

گزینه «۲» اولین پمپ پروتونی که الکترون‌های حاصل از اکسایش دو نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند، دومین پمپ پروتونی است. با در نظر گرفتن مولکول (۲) به عنوان دومین پمپ، مولکول (ب) را نیز می‌توانیم اولین ناقل الکترونی در نظر بگیریم (در این حالت، مسیر حرکت الکترون‌ها از سمت چپ به راست است) که این ناقل به هر دو لایه غشای داخلی میتوکندری متصل است.

گزینه «۴» در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، دومین پمپ پروتونی در بین دو ناقل الکترون قرار دارد. با در نظر گرفتن مولکول (۱) به عنوان دومین پمپ پروتونی، مولکول مجاور (الف) را نیز می‌توانیم دومین ناقل الکترونی در نظر بگیریم. به دلیل اینکه بخشی از انرژی الکترون‌هایی که به ناقل الکترونی دوم رسیده‌اند، در پمپ‌های پروتونی پیش از آن صرف انتقال پروتون به فضای بین دو غشای میتوکندری شده است، الکترون‌های رسیده به این ناقل، انرژی کمتری دارند.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(مهری اسماعیلی)

۱۴- گزینه «۲»

پذیرنده نهایی الکترون در واکنش تنفس یاخته‌های هوازی اکسیژن است که می‌تواند گاهی به رادیکال‌های آزاد تبدیل شود که از عوامل ایجاد سرطان هستند. بنابراین این گزینه یاخته‌هایی در بدن انسان را مطرح کرده است که توانایی تنفس هوازی دارند؛ یعنی تمام یاخته‌های بدن به جز گویچه‌های قرمز، در هر یاخته‌ای که تنفس هوازی دارد مولکول پیرووات می‌تواند اکسایش یابد. در اکسایش پیرووات، این مولکول کربن دی‌اکسید، هیدروژن و الکترون از دست داده و به استیل تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در گویچه قرمز مولکول کربن دی‌اکسید با کمک انیدراز کربنیک به کربنیک اسید تبدیل می‌شود. در یاخته‌های کبدی نیز مولکول کربن دی‌اکسید با آمونیاک واکنش داده و به اوره تبدیل می‌شود. بنابراین منظور یاخته‌های گویچه قرمز و کبدی است. در گویچه‌های قرمز اندامک دوغشایی وجود ندارد.

گزینه «۳» پروتئینی قرمز رنگ که به اکسیژن متصل می‌شود، می‌تواند هموگلوبین یا میوگلوبین باشد. هموگلوبین در گویچه‌های قرمز و میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود. پیرووات در گویچه‌های قرمز تنها می‌تواند به لاکتات تبدیل شود که مولکولی سه کربنی و اسیدی است.

گزینه «۴» هورمون انسولین در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی موجب تبدیل گلوکز به گلیکوز می‌شود. پیرووات تنها در یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌تواند با دریافت الکترون و هیدروژن به لاکتات تبدیل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۶۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۷۴ و ۷۵)

(مهم زارع)

۱۵- گزینه «۳»

مزلسون و استال برای نشانه‌گذاری از نوکلئوتیدهایی با بازهای آلی حاوی ایزوتوپ سنگین نیتروژن استفاده کردند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» باز آلی نیتروژن دار آدنین دارای دو حلقه پنج ضلعی و شش ضلعی است و قند ریبوز نیز شامل یک حلقه پنج ضلعی آلی است.

گزینه «۲» رنابسپاراز طی رونویسی، از نوکلئوتیدهای سه فسفاته آزاد استفاده می‌کند. اما در فرآورده آن دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند.

گزینه «۴» بازهای آلی نیتروژن دار در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند اما توجه کنید که تنها عامل موثر در پایداری مولکول دنا، پیوند هیدروژنی نیست.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۶۴)

گزینه «۴» این نفرین سرعت ضربان قلب را افزایش می‌دهد. آنزیم ATP ساز با انتقال پروتون‌ها به فضای درونی میتوکندری، غلظت پروتون را در فضای بین دو غشا کاهش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲، ۷۴ و ۷۶)

۹- گزینه «۲»

(مسئله علی ساقی)

نخستین پمپ پروتئینی، مولکول‌های NADH را اکسید می‌کند. توجه داشته باشید که تعداد مولکول‌های NADH تولیدی در تنفس یاخته‌های بیشتر از مولکول‌های FADH₂ است. به همین دلیل از قید «کثر» استفاده شده است. پس از این پمپ پروتئینی، الکترون‌ها به یکی از پروتئین‌های کوچک زنجیره متصل می‌شوند که مولکول FADH₂ را اکسید می‌کند. با انتقال الکترون‌ها به این پروتئین، این پروتئین کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دومین عضو زنجیره، فقط در تماس با قسمت‌های آبیگیز فسفولیپیدها می‌باشد. پس از این عضو، الکترون‌ها به دومین پمپ پروتئینی منتقل می‌شود. دقت داشته باشید پیش از این عضو زنجیره، یک پمپ پروتون وجود دارد که انتقال یون‌های هیدروژن را انجام می‌دهد. بنابراین قبل از این عضو، پمپ شدن الکترون‌ها محتمل است.

گزینه «۳» مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، از فسفات آزاد را کزیه استفاده کرده و مولکول ATP تولید می‌کند. توجه داشته باشید اصلاً الکترون، وارد آنزیم ATP ساز نمی‌شود. در ضمن این آنزیم جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه «۴» دومین پروتئین غیرپمپی زنجیره، فقط در تماس با لایه خارجی غشای درونی میتوکندری قرار دارد. پس از عبور الکترون‌ها از این مولکول، الکترون‌ها به سومین پمپ پروتئینی دسترسی پیدا می‌کنند نه اینکه یون‌های هیدروژن در جهت شیب غلظت از آنزیم ATP ساز عبور کنند.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۰)

۱۰- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

منظور صورت سوال، باکتری‌های بی‌هوازی انجام دهنده تخمیر الکلی و باکتری‌های هوازی است. در هر یاخته زنده، در فرایند گلیکولیز، در پی مصرف ATP، قند دو فسفات تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مورد در رابطه با باکتری‌های بی‌هوازی صادق نیست.

گزینه «۲» این مورد در رابطه با باکتری‌های هوازی صادق نیست.

گزینه «۴» تولید ترکیب چهارکربنی در پی تولید ATP، در چرخه کربس رخ می‌دهد که در باکتری‌ها به علت فقدان میتوکندری در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.
(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۸، ۶۹، ۷۳)

۱۱- گزینه «۴»

(مهم‌مسئله کریمی فر)

صورت سوال به تخمیر لاکتیکی اشاره دارد. همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد: (الف) در تنفس هوازی هم تمام فرآیند در سیتوپلاسم (میتوکندری و ماده زمینه‌ای) انجام می‌شود.

(ب) ذخیره شدن لاکتیک اسید تولیدی درون سلول، موجب مرگ سلول می‌شود.

(ج) هر چه این فرآیند با شدت بیشتری انجام شود، یعنی میزان تنفس هوازی و زنجیره انتقال الکترون کم‌تر بوده است. در زنجیره انتقال الکترون امکان تولید رادیکال‌های آزاد و آسیب به DNA سلول وجود دارد.

(د) آخرین پذیرنده الکترون، پیرووات است که الکترون را دریافت می‌کند، نه منتقل!
(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۷۴ و ۷۵)

۱۲- گزینه «۴»

(رضا آرامش اصل)

بررسی همه موارد:

(الف) درست است. اگر اکسیژن خون کاهش یابد، تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود. در بیماری سینه پهلو که در نتیجه افزایش تعداد باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا پویشنده در شش‌ها رخ می‌دهد میزان اکسیژن خون کاهش می‌یابد.

(ب) درست است. در بیماری‌های کم‌خونی به دلیل کاهش تعداد گلبول‌های قرمز خون، ظرفیت حمل اکسیژن توسط خون کاهش می‌یابد. در بیماری کم‌خونی داسی شکل این اتفاق رخ می‌دهد. این بیماری به دلیل جهش جاننشینی نوکلئوتید آدنین‌دار به جای نوکلئوتید تیمین‌دار در ژن هموگلوبین (نوعی پروتئین انتقالی) اتفاق می‌افتد.

(ج) درست است. بعضی از یاخته‌های حیاب‌ها عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کنند. کمبود سورفاکتانت منجر به کاهش اکسیژن خون می‌شود.

(د) درست است. اندام مدظفر، معده است. در صورت آسیب دیواره معده یاخته‌های کناری نیز آسیب دیده و ترشح عامل (فاکتور) داخلی نیز کاهش می‌یابد. از طرفی عامل

داخلی برای جذب ویتامین B₁₂ در روده باریک ضروری است. ویتامین B₁₂ برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است. با کاهش عامل داخلی، جذب

۱۶- گزینه ۲»

بررسی موارد:

(رضا آرمایش اصل)

(الف) نادرست است. در شرایط بی‌هوازی NAD^+ بازسازی شده و میزان کمتری ATP تولید می‌شود.

(ب) درست است. در گیاهان در شرایط بی‌هوازی احتمال انجام تخمیر الکلی یا لاکتیکی وجود دارد. طی تخمیر لاکتیکی، ماده‌ای به نام لاکتیک اسید از تغییر پیرووات حاصل شده، همچنین ATP نیز طی گلیکولیز تولید می‌شود.

(ج) نادرست است. طی اکسایش پیرووات که در شرایط هوازی رخ می‌دهد، با آزاد شدن CO_2 و تولید NADH، بنیان استیل و سپس استیل کوآنزیم A ایجاد می‌شود.

(د) درست است. طی تخمیر لاکتیکی pH مایع میان بافتی کاهش می‌یابد و طی تخمیر الکلی، تولید اتانول می‌تواند باعث افزایش تولید رادیکال آزاد و تخریب DNA میتوکندری در یاخته‌ها شود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۶۶ تا ۷۳ و ۷۵)

۱۷- گزینه ۳»

(وفیر زارع)

با توجه به مراحل فرایند گلیکولیز، می‌توان گفت که قند فسفات‌ها سه کربنی و اسید دو فسفات، ترکیبات سه کربنی و فسفات‌دار تولید شده در فرایند قندکافت هستند که برای تولید آن‌ها ADP مصرف نمی‌شود. این ترکیبات، پس از مصرف نوعی کربوهیدرات در سیتوپلاسم تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» با توجه به نکات گفتار ۱ فصل ۷ کتاب درسی سال یازدهم، اسپرم، در قطعه میانی خود واحد راکیزه می‌باشد. همانطور که می‌دانید، زامه توانایی انجام تقسیم ندارد. در نتیجه ایجاد دو راهی‌های همانندسازی در هسته آن مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲» با توجه به نکات گفتار ۳ فصل ۱ دوازدهم آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند. مولکول کراتین فسفات، با اتصال به بخشی از ساختار نوعی آنزیم سبب انتقال فسفات به ADP می‌شود. علت نادرستی گزینه این می‌باشد که هر کراتین فسفات، تنها یک فسفات به ADP منتقل می‌کند پس به کار بردن عبارت (انتقال چندین فسفات از هر کراتین فسفات به ADP) نادرست است.

گزینه «۴» برای مثال، در گام دوم قندکافت، فروکتوز فسفات (۶ کربنی) به دو قند فسفات (سه کربنی) تبدیل می‌شود. پس ترکیبی با تعداد کربن کمتر تولید شده است، اما کربن دی‌اکسید (معرف برم تیمول بلو) تولید نمی‌گردد.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۸- گزینه ۴»

(علی اصغر مشکلی)

واکنش نشان‌دهنده شده در شکل صورت سوال می‌تواند متعلق به اکسایش پیرووات یا تخمیر الکلی باشد. تخمیر الکلی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و اکسایش پیرووات در میتوکندری انجام می‌شود. همه موارد به درستی بیان شده است. بررسی موارد:

(الف) در فرایند اکسایش پیرووات در فضای درونی میتوکندری مولکول $NADH$ و H^+ تولید می‌شود. تولید H^+ سبب کاهش pH می‌شود.

(ب) در فرایند تنفس هوازی برخلاف تخمیر، الکترون‌ها در نهایت به نوعی مادهٔ معدنی وارد می‌شوند.

(ج) ترکیب دو کربنی حاصل در اکسایش پیرووات در نهایت به کوآنزیم A متصل می‌شود.

(د) در تخمیر الکلی در نهایت اتانول تولید می‌شود که نوعی الکل بوده و می‌تواند سرعت تولید رادیکال‌های آزاد را در میتوکندری انسان افزایش دهد.

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

۱۹- گزینه ۲»

(علی اصغر مشکلی)

در تخمیر لاکتیکی پیرووات مستقیماً کاهش پیدا می‌کند. تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های لبنی از شیر مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تخمیر الکلی به واسطه تولید CO_2 موجب ور آمدن خمیر نان می‌شود. دقت کنید که در بدن انسان تنها تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود.

گزینه «۳» تخمیر لاکتیکی در ماهیچه‌های اسکلتی و گلبول‌های قرمز موجب تامین انرژی سلول می‌شد. دقت کنید که گیرنده‌های درد در سیتوپلاسم یاخته‌ها قرار ندارند.

گزینه «۴» تخمیر الکلی و لاکتیکی موجب مرگ در یاخته‌های گیاهی می‌شود. دقت کنید که در یوکاریوت‌ها این واکنش‌ها وابسته به ژن‌های هسته‌ای است اما در پروکاریوت‌ها هسته وجود ندارد.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۲۰- گزینه ۴»

(رضا آرمایش اصل)

در هر دو فرایند (چه تخمیر و چه تنفس یاخته‌ای) ابتدا باید گلیکولیز رخ دهد. به عبارت دیگر یکی از وجه‌های اشتراک تخمیر و تنفس یاخته‌ای هوازی تولید پیرووات است. در تنفس یاخته‌ای هوازی الکترون‌های گلوکز در نهایت به اکسیژن (مادهٔ معدنی) و در تخمیر به یک ماده آلی (پیرووات یا اتانول) می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در تخمیر الکلی و به هنگام تبدیل پیرووات به اتانول مولکول کربن دی

اکسید آزاد می‌شود در ادامه فرایند تخمیر الکلی به منظور بازسازی NAD^+ ، اتانول دو کربنی به اتانول که آن نیز دو کربن دارد، تبدیل می‌شود. ولی تخمیری که سبب فساد مواد غذایی می‌شود تخمیر لاکتیکی است.

گزینه «۲» تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران (نه جانوران! مثلاً باکتری جاندار است ولی جانور محسوب نمی‌شود) رخ می‌دهد. ترش شدن شیر به علت انجام تخمیر لاکتیکی توسط بعضی از باکتری‌ها است. محصول نهایی تخمیر لاکتیکی، لاکتات سه کربنی است ولی ور آمدن خمیر نان در نتیجه تخمیر الکلی است. در تخمیر الکلی محصول نهایی، اتانول دو کربنی است از طرفی پیرووات سه کربن دارد.

گزینه «۳» تنها در فرایند تخمیر الکلی کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. گلوکز (واحد سازنده گلیکوکژن) در تنفس هوازی تا حد تولید کربن دی‌اکسید تجزیه می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

۲۱- گزینه ۲»

(کلاه نریمی)

ساخته شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها به نام کالوین رخ می‌دهد با توجه به واکنش‌های این چرخه از زمان تجزیه ترکیب شش کربنی تا تولید قند سه کربنی وقایع زیر انجام می‌شود.

۱- تجزیهٔ ترکیبی شش کربنی و ناپایدار و ایجاد اسیدهای سه کربنی (تایید گزینه ۳)

۲- تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی که برای انجام این مرحله لازم است تا ATP تجزیه شود و انرژی لازم برای نوعی واکنش انرژی خواه تامین شود.

(تایید گزینه ۴)

$NADPH$ اکسایش یابد و الکترون‌های این ماده موجب انجام نوعی واکنش کاهش می‌شود و در این واکنش‌ها $NADP^+$ هم تولید می‌شود (تایید گزینه ۱)

گروه‌های فسفات پس از اکسایش یافتن $NADPH$ از نوعی ترکیب آزاد شوند.

با توجه به توضیحات فوق دقت کنید که واکنش انرژی خواه قبل از واکنش کاهش انجام می‌شود یعنی ابتدا ATP مصرف می‌شود و سپس $NADPH$ اکسایش می‌یابد (و واکنشی کاهش رخ می‌دهد)

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۲۲- گزینه ۱»

(سعید ممدری بایزیدی)

در گیاهان دولپه سلول‌های نرده‌ای و در گیاهان تک‌لپه سلول‌های غلاف آوندی یاخته‌های فتوسنتز کننده‌ای هستند که به‌صورت فشرده نسبت به یکدیگر قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» سلول‌های روپوستی تک لپه بزرگ‌ترند.

گزینه «۳» فضای خالی زیر روزنه در تک لپه بیشتر است.

گزینه «۴» تعداد سلول‌های غلاف آوندی در تک لپه بیشتر است.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۳ و ۸۷)

۲۳- گزینه ۲»

(فواز عبداله پور)

هیچ یک از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون در تولید ATP نقش مستقیمی ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» کلروفیل a موجود در مرکز واکنش، الکترون خود را از دست می‌دهد.

گزینه «۳» دقت کنید افزایش دما نیز باعث کاهش کارایی آنزیم‌ها می‌شود.

گزینه «۴» تجزیه آب طبق متن کتاب در فتوسنتز ۲ (نه خارج آن) صورت می‌گیرد. (از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۲۴- گزینه ۴»

(سعید ممدری بایزیدی)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه «۱» براساس شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی ۳ در رنگیزه b فاصلهٔ دو قلهٔ آن از لحاظ میزان جذب بیشتر از سایرین است. دقت کنید که در مرکز واکنش رنگیزه a قرار دارد، نه رنگیزه b.

گزینه «۲» منظور رنگیزه کاروتنوئید است. بر اساس متن کتاب درسی، این رنگیزه بیشترین جذب را در نورهای آبی و سبز دارد، نه بنفش و آبی.

گزینه «۳» براساس شکل این مورد برای رنگیزه‌های a و کاروتنوئید رخ می‌دهد. کاروتنوئید رنگیزه غالب در ریشهٔ هویج می‌باشد.

گزینه «۴» منظور رنگیزه a است و در برگ گیاه تک لپه سه نوع یاخته فتوسنتز کننده وجود دارد و در نتیجه می‌توان در آن‌ها این رنگیزه را مشاهده کرد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ و ۸۷)



۲۵- گزینه ۴

کاروتنوئیدها برخلاف سبزینه‌ها در دو نوع اندامک گیاهی سبزیسه و رنگدیسسه یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ «سبزینه a» در مرکز واکنش وجود دارد.

گزینه ۲ «سبزینه a» در فتوسنتزها حداکثر جذب متفاوت دارد.

گزینه ۳ «سبزینه‌ها بیشترین رنگیزه موجود در غشای تیلاکوئیدها هستند.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۲۶- گزینه ۳

ذرت، گیاهی C_۴ و گل رز، گیاهی C_۳ است.

بررسی همه موارد:

الف) به نمودار یک صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی ۳ توجه کنید. در درصدهای کمتر از ۲۰ برای CO_۲ محیط، هر دو گیاه C_۳ و C_۴ می‌توانند فتوسنتز خود را آغاز کنند. اما اگر میزان CO_۲ به کمتر از ۱۰ درصد در محیط برسد، دیگر گیاه C_۳

قادر به فتوسنتز نیست. در حالی که گیاه C_۴ می‌تواند فتوسنتز خود را شروع کند. تجزیه NADPH در واکنش‌های چرخه کالوین رخ می‌دهد و حتماً می‌دانید که کالوین در بستره کلروپلاست به انجام می‌رسد.

ب) آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین و تنفس نوری فعالیت دارد. قرارگیری CO_۲ در جایگاه فعال (که برای آنزیم، اختصاصی نیز هست) این آنزیم به معنای فعالیت کربوکسیلازی و انجام چرخه کالوین است. چرخه کالوین در هر گیاهی، فقط طی روز انجام می‌شود.

ج) دقت داشته باشید اگر pH عصاره برگ در آغاز روشنایی، اسیدی‌تر (= پایین‌تر) از آغاز تاریکی باشد، بدان معناست که در طول شب شاهد تولید نوعی اسید بوده‌ایم. انجام واکنش‌های تثبیت کربن در طول شب، فقط اختصاصاً به گیاهان CAM دارد.

د) کربن دی‌اکسید جو در گیاه ذرت، وارد یاخته میانبرگ می‌شود و با اسید سه کربنی ترکیب می‌گردد. در گل رز نیز CO_۲ جو با ورود به میانبرگ در چرخه کالوین شرکت

می‌کند و ریبولوز بیس فسفات، پذیرنده آن است. اسید سه کربنی در گیاهان C_۴ در پی تجزیه اسید چهار کربنی در یاخته غلاف آوندی بازسازی می‌گردد. دقت داشته باشید در گیاهان C_۳، تمامی واکنش‌های تثبیت کربن در میانبرگ انجام می‌شود.

(از انرژي به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۲۷- گزینه ۴

(علی داوری نیا)

در مرحله‌ای از چرخه کالوین که مولکول‌های سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شوند و در مرحله‌ای که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود ATP مصرف شده و انرژی جابجا می‌شود. در این دو مرحله تعداد کربن‌های مولکول‌های فراورده ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ «عدد اکسایش مولکول‌های کربن‌دار در بستره و با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد، در بستره اتصال CO_۲ که نوعی ماده معدنی است به ریبولوز بیس فسفات (نوعی ماده آلی) مشاهده می‌شود. اما دقت کنید عدد اکسایش هر مولکول دارای قند پنج کربنه کاهش نمی‌یابد، مثلاً ATP نیز در ساختار خود قند ریبوز داشته که نوعی قند پنج کربنه است.

گزینه ۲ «در مرحله‌ای که مولکول‌های سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شوند ۱۲ مولکول ADP که دو فسفات‌اند تولید می‌شود و در این مرحله کاهش عدد اکسایش اتم کربن نیز با گرفتن الکترون رخ می‌دهد، اما توجه کنید که در مرحله‌ای که ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود نیز ۶ مولکول ADP با دو فسفات و ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات با دو فسفات نیز تولید می‌شود، پس در این مرحله هم ۱۲ مولکول دو فسفات تشکیل می‌شود ولی کاهش عدد اکسایش کربن رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳ «در مرحله‌ای که برخی قندهای سه کربنه تک فسفات به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند ATP مصرف نشده و سطح انرژی مولکول‌ها تغییری نمی‌کند.

(از انرژي به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۲۸- گزینه ۲

(سعید شرفی)

موارد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه، مولکول آب تولید و در سبزیسه، مصرف می‌شود. بررسی موارد:

الف) تعداد اجزای یک زنجیره انتقال الکترون در راکتیزه، ۵ تا، در سبزیسه بین فتوسیستم ۱ و ۲، سه تا و در زنجیره کناریش دو تا، ترکیب مصرفی در گام اول قند کافت، گلوکز است که ۶ تا کربن دارد. (نادرست)

ب) در راکتیزه پمپ‌های پروتئینی غشای داخلی، با مصرف انرژی جنبشی الکترون‌ها، یون‌های هیدروژن را از فضای درونی راکتیزه به فضای بین دو غشا منتقل می‌کنند اما در زنجیره انتقال سبزیسه، پمپ پروتئینی غشای تیلاکوئید، یون‌های هیدروژن را وارد فضای درونی تیلاکوئید می‌کند. (درست)

ج) فعالیت هر دو زنجیره، با همراهی کانال ATP ساز با جابه‌جایی یون هیدروژن، منجر به تولید ATP می‌شود. (درست)

د) در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه، ۲ مولکول ناقل الکترون وجود دارد که به‌طور کامل درون غشا جای گرفته‌اند اما در زنجیره انتقال الکترون سبزیسه، دو مولکول ناقل الکترون بعد از فتوسیستم ۱، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند. (نادرست)

(از انرژي به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۸۴ تا ۸۴)

۲۹- گزینه ۱

(علی داوری نیا)

یاخته فتوسنتز کننده می‌تواند نوعی یاخته گیاهی، جلبک (آغازی) و یا باکتری (سیانوباکتری و باکتری‌های گوگردی) باشد در یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتز کننده تغییر تعداد الکترون و فسفات در واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور مشاهده می‌شود و همواره درون بستره رخ می‌دهد. در باکتری‌ها نیز به علت نداشتن غشاهای مختلف همه وقایع درون سیتوپلاسم رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴» دقت کنید در یاخته‌های پروکاریوتی فتوسنتز کننده مانند سیانوباکتری اصلاً کلروپلاست و تیلاکوئید وجود ندارد!

گزینه «۳» در برخی باکتری‌های فتوسنتز کننده مانند باکتری‌های گوگردی منبع جبران الکترون آب نمی‌باشد بلکه این باکتری‌ها با تجزیه هیدروژن سولفید الکترون خود را جبران می‌کنند.

(از انرژي به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵، ۸۹ و ۹۰)

۳۰- گزینه ۴

(منزرا شکوری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» منظور این گزینه باکتری‌های گوگردی است اما دقت کنید این باکتری‌ها هیدروژن سولفید را که گازی بی‌رنگ است را مصرف می‌کنند و این گاز را تولید نمی‌کنند.

گزینه «۲» گیاهان C_۴ و CAM دارای دو مسیر آنزیمی برای تثبیت کربن هستند اما فقط گیاهان C_۴ هستند که اسید چهار کربنه حاصل از تثبیت اول خود را از طریق پلاسمودسم از سلولی اسفنجی به غلاف آوندی می‌فرستند، این مورد در گیاهان CAM صادق نیست.

گزینه «۳» گروهی از باکتری‌ها و آغازیان عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند و بعضی از این باکتری‌های فتوسنتز کننده باکتری‌های گوگردی هستند، اکسیژن را تولید نمی‌کنند و می‌دانیم اکسیژن در تنفس یاخته‌ای (هوازی) جانداران آخرین پذیرنده الکترون است.

گزینه «۴» منظور از این گزینه یوکاریوت‌هاست که می‌توانند بیشتر گیاهان و بعضی از آغازیان فتوسنتز کننده با توجه به صورت سوال باشند. این جانداران رنگیزه‌های فتوسنتزی را در غشا کلروپلاست خود داشته و در غشا پلاسمایی آن‌ها این رنگیزه‌ها وجود ندارند.

(از انرژي به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۷۸، ۷۹، ۸۳، ۸۷ تا ۹۰)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه ۴

(فرزاد اسماعیل لوی)

عکسه و سرفه، انعکاس‌هایی هستند که به منظور خروج ذرات خارجی از مجاری تنفسی انجام می‌شوند مرکز تنظیم این دو انعکاس، در بصل النخاع واقع است. بصل النخاع، پایین‌ترین بخش مغز بوده و در زیر پل مغزی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اپی درم، نازک‌ترین لایه پوست می‌باشد. خارجی‌ترین یاخته‌های این بافت مرده‌اند و نمی‌توانند برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده داشته باشند.

گزینه «۲» غدد چربی، با ترشح اسیدهای چرب و کاهش pH سطح پوست، محیطی نامناسب برای میکروب‌ها فراهم می‌کنند. این غدد برون‌ریز، آنزیم لیزوزیم (تخریب‌کننده دیواره باکتری) ترشح نمی‌کنند.

گزینه «۳» همانطور که در شکل ۲ صفحه ۳۶ زیست دهم مشخص است، گروهی از یاخته‌های دیواره نای فاقد مژک در سطح خود هستند.

(ترکیب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۶۴ و ۶۵)

۳۲- گزینه ۲

(حامد مسین پور)

سوال در مورد لنفوسیت T عمل کننده و خاطره است. موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. بررسی همه موارد:

الف) لنفوسیت خاطره باعث شناسایی سریع تر آنتی ژن در برخوردی بعدی می‌شود.

ب) لنفوسیت عمل کننده برخلاف خاطره، توانایی تقسیم ندارد. فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} برای تقسیم طبیعی یاخته لازم هستند. بنابراین این دو یاخته از این نظر نیز با هم تفاوت دارند. مقدار دناهی هسته‌ای (۴۶ مولکول) هر دو یاخته مشابه هم است، زیرا محصول میتوز یک یاخته هستند (شبهات).

ج) این ویژگی مربوط به یاخته پادتن‌ساز است که محصول تقسیم لنفوسیت B است، نه T.



(مریم سپهری)

۳۶- گزینه ۴

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» در اپیدرم سلول‌های رنگ‌دانه دار پوست وجود دارد که در این سلول‌ها اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد تومور ایجاد می‌شود ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست است (درست)

گزینه «۲» لایه بیرونی پوست (اپیدرم) شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. سلول‌های زنده می‌توانند وضع درونی خود را در محدوده ثابتی نگه دارند (هم ایستایی) سلول‌های مرده هم ایستایی ندارند (درست)

گزینه «۳» مطابق شکل ۳ صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی ۲، در لایه بیرونی پوست (اپیدرم) یاخته‌های دارینه‌ای هم مشاهده می‌شود که این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند و سپس خود را به گره‌های لنگی می‌رسانند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند و یاخته ایمنی غیرفعال را فعال کنند. (درست)

گزینه «۴» در جاهایی از بدن که پوست وجود ندارد لایه مخاطی مشاهده می‌شود. یاخته‌های پوششی لایه مخاطی، ماده چسبناکی به نام مخاط را ترشح می‌کنند. (نادرست)

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۷ و ۸۱)

(ماهان علیان مقدم)

۳۷- گزینه ۱

نقاط واریسی مراحل از چرخه یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند، طبق شکل ۱۰ کتاب در فصل شش کتاب یازدهم، نقطه واریسی متافازی که جزئی از مراحل رشتان است، نسبت به نقطه واریسی «G₁» به مرحله تقسیم سیتوپلاسم نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» طولانی‌ترین مرحله اینترفاز، G₁ است و نقطه واریسی «G₁» در انتهای آن قرار دارد. این نقطه در صورت آسیب دیده بودن دنا و اصلاح نشدن آن، می‌تواند فرایندهای مرگ یاخته‌ای را به راه بیاندارد. توجه کنید که پرفورین ترشح شده از یاخته‌های کشنده طبیعی (که نوعی لنفوسیت هستند) این فرایندها را به راه نمی‌اندازد بلکه در غشای یاخته هدف سوراخ ایجاد می‌کند تا آنزیمی که موجب به راه انداختن فرایندهای مرگ یاخته‌ای است، بتواند به درون یاخته هدف وارد شود.

گزینه «۳» توجه کنید که نقطه واریسی متافازی، به یاخته اطمینان می‌دهد فام‌تن‌ها در وسط یاخته سازمان‌یابی شده‌اند (نه هسته!). این نقطه با بررسی کردن عوامل و پروتئین‌های لازم برای تشکیل دوک به کنترل چرخه یاخته‌ای می‌پردازد.

گزینه «۴» کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، G₂ است. طبق شکل کتاب، نقطه واریسی موجود در این مرحله در اواسط آن قرار داشته و در انتهای آن قرار ندارد.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۵ و ۸۸)

(نیما شکورزاده)

۳۸- گزینه ۱

در صورت با هم ماندن برخی از کروموزوم‌ها در آنافاز میتوز، یک یاخته $2n=14$ دو یاخته حاصل می‌شوند که عدد کروموزومی یکی از این دو یاخته هیچ‌گاه دو برابر دیگری نخواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در صورت با هم ماندن کروماتیدهای یک کروموزوم در آنافاز میوز ۲، ما چهار یاخته در نهایت خواهیم داشت که نیمی دارای عدد کروموزومی $n=7$ و از دو یاخته باقی مانده یکی $n=6$ و دیگری $n=8$ است.

گزینه «۳» در صورت با هم ماندن یک جفت کروموزوم همتا در آنافاز میوز ۱، ما چهار یاخته در نهایت خواهیم داشت که نیمی دارای عدد کروموزومی $n=6$ و نیمی دیگر $n=8$ است.

گزینه «۴» در صورتی که جدا نشدن همه کروموزوم‌های همتا را در آنافاز میوز ۱ داشته باشیم، ۴ یاخته ایجاد می‌شود که دو یاخته حاصل فاقد هسته و کروموزوم‌اند و دو یاخته دیگر هر کدام دارای دو مجموعه کروموزومی ($2n=14$) در درون هسته خود هستند.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۹۲ و ۹۵)

(پواد عرب تیموری)

۳۹- گزینه ۳

مچنیکوف برای نخستین بار در بدن لارو ستاره دریایی (نابالغ و شفاف) یاخته‌هایی آمیبی شکل مشاهده کرد که به اطراف حرکت می‌کنند و مواد اطراف خود را می‌خورند. او همچنین مشاهده کرد این یاخته‌ها می‌توانند عامل بیگانه (خرده ریزهای گل رز) را نیز بخورند و باعث پاکسازی بدن جانور شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مواد زیر پوست جانور تزریق شدند، نه درون پوست.

گزینه «۲» یاخته‌های مشاهده شده توسط مچنیکوف می‌توانند عوامل خودی و غیر خودی را بخورند و اصطلاحاً فاگوسیتوز کنند. پس می‌توان این یاخته‌ها را معادل یاخته‌های بیگانه‌خوار بدن انسان قرار داد که از بین آن‌ها، نوتروفیل‌ها توانایی دیپاندز دارند.

گزینه «۴» یاخته‌های بیگانه‌خوار علاوه بر عوامل بیگانه، توانایی از بین بردن برخی یاخته‌های خودی را نیز دارند مانند یاخته‌های سرطانی یا یاخته‌های مرده بافت‌ها.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۶)

د) با توجه به شکل کتاب، لنفوسیت عمل کننده بزرگتر از لنفوسیت خاطره است (تفاوت). اما توجه داشته باشید که تشکیل پیوند فسفودی‌استر و شکسته شدن پیوند هیدروژنی در هر دو یاخته می‌تواند رخ دهد (در رونویسی در یاخته عمل کننده و در همانندسازی و همچنین رونویسی در یاخته خاطره!)

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳ تا ۲۵)

۳۲- گزینه ۳

(مهم‌مهری طوماسی)

موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مناسب می‌باشند.

در همه دستگاه‌های مطرح شده، همه خطوط دفاعی بدن انسان می‌توانند نقش ایفا کنند. خط دفاعی اول بدن در بخش‌هایی که دستگاه با محیط بیرون در ارتباط است (مانند پوست، مخاط، اشک و ...) و خطوط دفاعی دوم و سوم (که در خون و بافت‌ها وجود دارند) در صورت ورود عوامل بیماری‌زا وارد عمل می‌شوند. بررسی موارد:

الف) دقت کنید حتی در خط دفاعی اول نیز علاوه بر بافت پوششی استوانه‌ای، بافت‌های پوششی دیگری مانند سنگ‌فرشی چندلایه نیز حضور دارند.

ب) در خط دفاعی اول، مخاط حاوی لیزوزیم بوده و فعالیت ضدباکتریایی دارد. همچنین در خط دوم دفاعی (مانند ماکروفاژهای حبابک‌ها)، آنزیم‌هایی در نابودی باکتری‌های عبور کرده از خط اول دفاعی و بلعیده شده نقش ایفا می‌کنند. خط سوم دفاعی نیز ممکن است پادتن ترشح کند که بطور غیرمستقیم، به فعالیت ماکروفاژها وابسته است.

ج) همه این خطوط دفاعی، یاخته‌هایی دارند که برای فعالیت خود نیازمند اکسیژن، مواد مغذی و ... می‌باشند، که در انتقال آن‌ها بخش یاخته‌ای خون (مانند گویچه قرمز) و خوناب نقش دارند.

د) خاصیت حافظه‌دار بودن خط سوم دفاعی بدن، در واکسیناسیون استفاده می‌شود. در صورت لزوم، خط سوم دفاعی نیز می‌تواند در این دستگاه وارد عمل شود.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۳۷ و ۶۱)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷ و ۷۴ و ۷۵)

۳۴- گزینه ۲

(مهری ماهری کلیایی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» پروتئین‌های پرفورین در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، منفذ ایجاد کرده و موجب ورود آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده به یاخته می‌شوند. جنس این آنزیم از پروتئین‌ها می‌باشد.

گزینه «۲» بعضی از یاخته‌های بدن انسان، مثل یاخته‌های بنیادی مغزاستخوان در حال تکثیر می‌باشند. در این یاخته‌ها، همانندسازی دنا انجام می‌گیرد. در همانندسازی دنا، آنزیم دناپسپاراز، ژن همه پروتئین‌های دفاعی بدن (این ژن‌ها در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد) را الگو قرار داده و همانندسازی را انجام می‌دهد. این عبارت برای همه پروتئین‌های دفاعی بدن انسان صحیح است.

گزینه «۳» پروتئین‌های مکمل، همانند پپسینوژن‌ها به صورت غیرفعال ساخته و ترشح می‌شوند. پس از خروج از یاخته، ساختار آنها تغییر پیدا کرده و فعال می‌شوند.

گزینه «۴» پروتئین‌های اینترفرون نوع یک، تنها در یاخته‌های آلوده به ویروس ساخته می‌شوند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۲ تا ۷۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۳۵- گزینه ۱

(نیما شکورزاده)

فقط مورد «ج» وجه افتراق تقسیم میتوز و میوز ۲ محسوب می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) جدانشدن دو کروماتید هر کروموزوم به کمک تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر است نه رشته‌های دوک تقسیم! دقت کنید تجزیه و کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم متصل به کروموزوم‌ها سبب دور شدن و فاصله گرفتن این کروماتیدها از هم می‌شوند. (نه جدانشدن از یکدیگر!)

ب) در طی هیچ تقسیم میتوز یا میوزی، مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی به صورت دو کروماتیدی مشاهده نمی‌شود.

ج) تجزیه شبکه آندوپلاسمی در مرحله‌ای میان پروفاز و متافاز در پرومتافاز میتوز رخ می‌دهد در حالی که تجزیه شبکه آندوپلاسمی در میوز ۱ و ۲، در طی پروفاز صورت می‌گیرد.

د) هم در تلوفاژ میتوز و هم در تلوفاژ میوز ۲، تخریب رشته‌های دوک همزمان با تشکیل پوشش هسته صورت می‌گیرد.

ث) تجزیه پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز میوز ۲ و آنافاز میتوز رخ می‌دهد.

(تقسیم یاخته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۹۳)



(امیرمسین قاسم بکلو)

۴۴- گزینه ۳»

بررسی موارد:

(الف) هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها می‌تواند ترشح شود.

(ب) پرفورین از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده می‌تواند ترشح شود.

(ج) اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده می‌تواند ترشح شود.

(د) پادتن‌ها فقط از یاخته‌های پادتن‌ساز می‌توانند ترشح شوند.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۵ و ۷۸)

۴۵- گزینه ۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» در پی به کارگیری روش شیمی‌درمانی در دومین مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، امکان دارد که در پی سرکوب تقسیم یاخته‌های بدن فرد دستگاه ایمنی تضعیف شود. در پی ترشح طولانی مدت کورتیزول نیز دستگاه ایمنی بدن فرد تضعیف می‌شود. همچنین با استفاده از داروهای شیمی‌درمانی، یاخته‌های مغز استخوان آسیب‌دیده و فرد به کم‌خونی مبتلا می‌شود. در این حالت، ترشح هورمون اریتروپوئیتین از گروهی از یاخته‌های کلیه افزایش پیدا می‌کند.

گزینه «۲» در چهارمین مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی در بدن فرد، یاخته‌های توده سرطانی به خون وارد شده و امکان دارد که این یاخته‌ها در خون موجود در دهلیز راست فرد مشاهده شوند. همچنین در پی به کارگیری روش شیمی‌درمانی برای این فرد در چهارمین مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، به پوشش دستگاه گوارش آسیب وارد می‌شود. طی ریفلاکس و برگشت اسید معده به مری نیز دیواره بخشی از لوله گوارش آسیب می‌بیند.

گزینه «۳» در اولین مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، امکان تشخیص وجود توده بدخیم به کمک نمونه برداری وجود دارد، اما در این مرحله به دلیل اینکه توده سرطانی هنوز گسترش پیدا نکرده و یاخته‌های آن به میزان زیاد تقسیم نشده‌اند، امکان تشخیص وجود توده سرطانی در بدن این فرد، با موفقیت کمتری نسبت به مراحل بعدی وجود دارد. در مراحل بعدی به دلیل اینکه توده سرطانی گسترش پیدا کرده و یاخته‌های آن به میزان زیادی تقسیم شده‌اند، تشخیص وجود توده سرطانی با موفقیت بیشتری همراه است. همچنین دقت داشته باشید که در اولین مرحله از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کنند و اولین تقسیمات توده یاخته‌ای بدون کنترل چرخه یاخته‌ای پیش از مرحله اول انجام شده است.

گزینه «۴» در سومین مرحله از مراحل رشد و پخش توده سرطانی، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند و امکان دارد که یاخته‌های حاصل از تمایز مونسیت‌ها یعنی یاخته‌های دندریتی در مجاورت توده سرطانی قرار بگیرند. همچنین در این مرحله به دلیل تقسیم و گسترش یاخته‌های سرطانی، مدت زمان اینترفاز چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های تومور کاهش پیدا می‌کند.

(تربیتی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۲)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۸۲ و ۸۱ و ۸۹)

۴۶- گزینه ۱»

(مهم‌علی عبیری)

منظور از عبارت صورت سؤال، انجام فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده در گروهی از یاخته‌های بدن انسان است. در مرگ برنامه‌ریزی شده، با رسیدن علائمی و طی فرایندهایی دقیق و برنامه‌ریزی شده و در شرایط خاص، پروتئین‌هایی در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته کرده و در نهایت یاخته می‌میرد. مطابق شکل ۷ در فصل ۵ زیست‌شناسی یازدهم، در پی فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته به صورت تعدادی ساختار غشادار و با اندازه‌های متفاوت درآمده و توسط یاخته‌های درشت‌خوار بیگانه‌خواری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» دقت داشته باشید که فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده شامل فرایندهایی دقیق و برنامه‌ریزی شده می‌باشد و به صورت تصادفی نیست.

گزینه «۳» یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی که سبب بروز مرگ برنامه‌ریزی شده و حذف یاخته می‌شود، پرتوی فرابنفش بوده که سبب ایجاد دوپار تیمین در دنا می‌باشد. طی این فرایند پرتوی فرابنفش سبب تشکیل پیوند اشتراکی میان بخش‌هایی از دو باز پرمیدینی مجاور (دو تیمین مجاور) و آسیب به دنا می‌شود.

گزینه «۴» در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، رسیدن علائمی به یاخته و فعالیت پروتئین‌هایی درون یاخته‌ای سبب تجزیه اجزای یاخته و در نهایت مرگ یاخته می‌شود. دقت داشته باشید که پس از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی یعنی درشت‌خوارها، بقایای باقی مانده از یاخته را بیگانه‌خواری می‌کنند و بنابراین می‌توان گفت طی این فرایند، فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار سبب مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته نمی‌شود؛ بلکه فعالیت این یاخته‌ها سبب پاکسازی بافت از بقایای یاخته آسیب دیده می‌شود.

(تقسیم یافته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۸۲، ۸۳ و ۸۱ و ۹۱)

۴۰- گزینه ۴»

(مسین علی ساقی)

آنزیم دناپسپاراز توانایی بسپارازی و نوکلئازی دارد. این آنزیم در مرحله S چرخه یاخته‌ای فعالیت می‌کند. در مرحله S ماده وراثتی به شکل کروماتین است و قابل مشاهده با میکروسکوپ نوری نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» براساس شکل ۱ صفحه ۸۰ کتاب زیست‌شناسی ۲، پس از تشکیل نوکلئوزوم فشرده شدن ماده وراثتی ادامه دارد.

گزینه «۲» کاربوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشرده‌گی است، بنابراین در هنگام تهیه کاربوتیپ، ماده وراثتی به شکل کروموزوم مضاعف شده می‌باشد. در این حالت ۴۶ کروموزوم در یاخته مشاهده می‌شود که هر کروموزوم دارای دو کروماتید است، یعنی ۹۲ کروماتید. هر کروماتید دارای یک مولکول دنا است، پس ۹۲ مولکول دنا وجود دارد؛ از طرفی هر مولکول دنا از ۲ رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است. بنابراین ۱۸۴ رشته پلی نوکلئوتیدی وجود خواهد داشت که البته در کاربوتیپ قابل مشاهده نیستند. گزینه «۳» فام‌تن Y فقط در مردان دیده می‌شود. برخی از یاخته‌های بدن انسان چندین هسته دارند، مثل یاخته‌های ماهیچه اسکلتی در این یاخته‌ها می‌توان از هر فام تن چندین عدد مشاهده کرد.

(تربیتی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ و ۸۰ و ۸۳)

۴۱- گزینه ۴»

(علی داوری‌نیا)

صورت سوال مربوط به همه انواع گویچه‌های سفید است که به روش دیاپنز (تراگذاری) توانایی عبور از بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها را دارند. بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که برخی گویچه‌های سفید مانند یاخته‌های پادتن‌ساز و مونسیت‌ها، توانایی تقسیم نداشته و به همین دلیل در آنها همانندسازی دنا کروموزوم‌ها مشاهده نمی‌شود و هر کروموزوم فقط از یک دنا تشکیل شده است.

(ب) همه انواع گویچه‌های سفید فقط یک هسته دارند و همگی توانایی تولید پروتئین‌های لازم برای مقابله با عوامل بیماری‌زا دارند (مانند اینترفرون نوع یک که در صورت آلوده شدن به ویروس‌ها در آنها تولید می‌شود).

(ج) دقت کنید که مونسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هسته یک قسمتی دارند!

(د) همه انواع گویچه‌های سفید خون توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی در مغز استخوان که نوعی اندام لنفی می‌باشد تولید می‌شوند. در این یاخته‌ها جهت همانندسازی دنا هستون‌ها از دنا جدا می‌شوند.

(تربیتی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۹ و ۸۰)

۴۲- گزینه ۳»

(نسیا شکورزاده)

با هم ماندن کروموزوم‌ها در مراحل آنافاز میوز ۱ و میوز ۲ می‌تواند رخ دهد؛ پس تا اینجا مشخص شد منظور صورت سوال آنافاز میوز است ولی دقت کنید که دو حالت وجود دارد:

حالت اول: اگر با هم ماندن در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، هیچ‌یک از گامت‌های حاصل، عدد کروموزومی طبیعی ندارند.

حالت دوم: اگر با هم ماندن در آنافاز میوز ۲ رخ دهد، نیمی از گامت‌های حاصل، عدد کروموزومی طبیعی ندارند و نیمی دیگر دارای عدد کروموزومی طبیعی هستند.

پس منظور صورت سؤال مرحله آنافاز میوز ۲ است.

تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته، در ابتدای این مرحله با انتهای آن متفاوت است. چون با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در این مرحله تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ساختارهای چهار کروماتیدی در مرحله پروفاز از تقسیم میوز ۱ ایجاد می‌شوند.

گزینه «۲» امکان افزایش میزان فشرده‌گی کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز از تقسیم وجود ندارد.

گزینه «۴» در پی کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

(تقسیم یافته)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

۴۳- گزینه ۱»

(مهم‌علی عبیری)

اینترفرون نوع ۱ و پروتئین‌های مکمل مدنظر سوال هستند؛ هر دو به علت وجود در خط دوم دفاعی، فقط در برابر گروه خاصی از میکروب‌ها فعالیت می‌کنند؛ مثلاً اینترفرون فعالیت ضد ویروسی دارد و پروتئین مکمل در برابر قارچ‌ها، آغازیان، باکتری‌ها و آکنش‌نشان می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» پروتئین مکمل پیک شیمیایی به حساب نمی‌آید.

گزینه «۳» اینترفرون نوع ۱ در پاسخ به ویروس ترشح می‌شود، ولی پروتئین‌های مکمل چنین نقشی ندارند.

گزینه «۴» اینترفرون نوع ۲ سبب افزایش بیگانه‌خواری می‌شود، ولی اینترفرون نوع ۱ یاخته‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

(ایمنی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)



۴۷- گزینه ۴»

(معمری عبوری)

صفر را یاخته‌های کبد تولید شده و در کیسه صفر ذخیره می‌شود. این ترکیب در هضم لیپیدها مؤثر است. در محتویات صفر، دو نوع لیپید یعنی فسفولیپید و کلسترول مشاهده می‌شود. کلسترول تنها در ساختار غشای یاخته‌های جانوری وجود دارد، بنابراین در ساختار غشای یاخته‌ای در یاخته‌های جانوری همه لیپیدهای موجود در ترکیبات صفر مشاهده می‌شوند؛ اما در یاخته‌های گیاهی تنها فسفولیپید در ساختار غشای یاخته‌های زنده قابل مشاهده است.

در یاخته‌های گیاهی، پس از تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم متصل به ریز کیسه‌های آزاد شده دستگاه گلژی، ارتباطات سیتوپلاسمی میان دو یاخته تازه تشکیل شده قطع نمی‌شود و همچنان به واسطه کانال پلاسمودسم، یاخته‌ها با یکدیگر ارتباطات سیتوپلاسمی دارند. بررسی موارد:

گزینه ۱» مطابق شکل ۷ فصل ۶ زیست‌شناسی ۲، تقسیم سیتوپلاسم در یاخته جانوری پیش از تشکیل کامل پوشش هسته در مرحله تلوفاژ شروع می‌شود و طی آن حلقه انقباضی متشکل از پروتئین‌های اکتین و میوزین در بخشی از یاخته تشکیل می‌شود.

گزینه ۲» طی تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی، مطابق شکل ۹ فصل ۶ زیست‌شناسی ۲ در آخرین مرحله تقسیم سیتوپلاسم، ساختاری کروی و متراکم درون هسته تشکیل می‌شود. این ساختار هستک نام دارد. پیش از تشکیل هستک، رشته‌های پروتئینی دوک با اندازه‌هایی متفاوت در یاخته قابل مشاهده‌اند.

گزینه ۳» در طی تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری، پس از تشکیل حلقه انقباضی و حرکت پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین در مجاورت یکدیگر با مصرف انرژی، هسته‌های ایجاد شده به ساختار کمربند انقباضی نزدیک می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰ و ۲۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۴۸- گزینه ۳»

(معمری طوماسی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱» آنزیم لیزوزیم در مبارزه با باکتری‌ها نقش دارد. دقت کنید در خط اول دفاعی، بیگانه خواری (نوعی آندوسیتوز) عوامل بیماری‌زا مشاهده نمی‌شود و لیزوزیم‌ها ترشحاتی (برون یاخته‌ای) می‌باشند.

گزینه ۲» پادتن می‌تواند از طریق دو جایگاه به یک نوع پادگن (آنتی ژن) متصل شود. دقت کنید پادتن آنزیم نیست. همچنین تولید آن در خط سوم دفاعی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳» لنفوسیت‌های T کشنده، می‌توانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را ترشح کنند. این آنزیم، فرایندهایی را به راه می‌اندازد که منجر به مرگ یاخته هدف می‌شود، که طی آن، ساختارهای درون یاخته تخریب و حیات یاخته نابود می‌گردد.

گزینه ۴» آنزیمونوفیل به مبارزه با عوامل بیماری‌زایی که بزرگ بوده و قابل بیگانه‌خواری نیستند می‌پردازد. موادی که آنزیمونوفیل ترشح می‌کند، برون یاخته‌ای اند. (ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۹، ۷۳ و ۷۴)

۴۹- گزینه ۲»

(سیر امیرصین هاشمی)

آنزیمونوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها در میان یاخته خود دانه‌های روشن دارند. لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها در سیتوپلاسم خود فاقد دانه هستند. همه این یاخته‌ها در سیتوپلاسم خود فاقد دانه‌های تیره هستند و در ساختار خود دارای انواع مختلفی از آنزیم‌های پروتئینی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» آنزیمونوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها در میان یاخته خود دانه‌های روشن دارند. در پیکر انسانی بالغ، همه آنزیمونوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها در مغز استخوان به دنبال تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آیند.

نکته: در بین گویچه‌های سفید، تنها گروهی از لنفوسیت‌ها می‌توانند در خارج از مغز استخوان به وجود بیایند.

گزینه ۳» لنفوسیت‌های خاطره با تقسیم خود، لنفوسیت‌های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده) و لنفوسیت‌های خاطره را به وجود می‌آورند. این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترنترون نوع یک ترشح کرده و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر کرده و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم کنند.

گزینه ۴» نوتروفیل در ساختار خود دارای هسته‌ای چند قسمتی است که از قسمت‌هایی با اندازه‌های نابرابر تشکیل شده است. هیچ‌یک از نوتروفیل‌ها توانایی شناسایی پادگن‌های موجود در خون را ندارند. لنفوسیت B پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۱۸ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۵۰- گزینه ۲»

(نیولفر شریانی)

در مرحله پرومتافاز اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها رخ می‌دهد. همچنین در مرحله آنافاز نیز طول رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و کروموزوم‌ها به قطبین یاخته کشیده می‌شوند. در مرحله پرومتافاز پوشش هسته کاملاً تخریب می‌شود و دناى خطی می‌تواند به‌طور کامل در تماس با سیتوپلاسم قرار گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» یک مرحله پیش از آنافاز می‌شود مرحله متافاز. در مرحله متافاز بیشترین حد فشردگی در کروموزوم اتفاق می‌افتد اما در مرحله پرومتافاز هنوز به حداکثر میزان فشردگی نرسیده‌ایم.

گزینه ۲» در مرحله تلوفاژ پوشش هسته شروع به تشکیل شدن می‌کند و کروموزوم‌ها به تدریج باز می‌شوند تا به صورت کروماتین درآیند.

گزینه ۴» تعداد سانترومرها همواره برابر با تعداد کروموزوم‌ها است. توجه داشته باشید که هر کروموزوم حاوی دو مولکول دنا و هر مولکول دنا از دو رشته پلی نوکلئوتیدی با قند ریبوز تشکیل شده است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴ و ۸۵)

۵۱- گزینه ۲»

(ابوالفضل رمضان‌زاده)

گزینه ۱» در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اگما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. پس کمبود انسولین سبب کاهش توان ایمنی بدن شده و نمی‌تواند سبب کاهش تهاجم یاخته‌های ملائوما شود.

گزینه ۲» پرولاکتین هورمون محرک تولید شیر است که در تنظیم فرایندهای دستگاه ایمنی نیز مؤثر است. با کاهش ترشح این هورمون، میزان تهاجم می‌تواند افزایش یابد.

گزینه ۳» کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی سبب کاهش تولید لنفوسیت‌ها می‌شود که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. پس کاهش تقسیم این یاخته‌ها می‌تواند منجر به افزایش تهاجم شود.

گزینه ۴» افزایش ترشح هورمون محرک فوق کلیه سبب افزایش ترشح هورمون‌های بخش قشری این غده از جمله کورتیزول می‌شود. کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف کرده و می‌تواند منجر به افزایش میزان تهاجم شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۶۰، ۸۸ و ۸۹)

۵۲- گزینه ۳»

(یواد ابازرلو)

مطابق شکل کتاب درسی، التهاب دارای ۵ مرحله است.

در مرحله پنجم، درشت‌خوارها و یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ با ترشح نوعی پیک شیمیایی سبب فراخوانی گویچه‌های سفید به موضع آسیب می‌گردند. گویچه‌های سفید هنگام دیپاندز موقتاً شکل هسته خود را تغییر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» ترشح هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده مربوط به مرحله دوم است. گزینه ۲» پروتئین‌های مکمل به سه طریق فعال می‌شوند. گروهی از آن‌ها در برخورد به میکروب، گروهی دیگر در برخورد به پادتن و گروهی دیگر در برخورد با پروتئین‌های مکمل فعال شده، فعال می‌شوند. توجه داشته باشید که پروتئین‌های مکمل در مبارزه با ویروس نقش ندارند.

گزینه ۴» ماستوسیت‌های آسیب دیده دچار تغییراتی در غشای خود می‌شوند. این یاخته‌ها هیستامین ترشح می‌کنند در حالی که فراخوانی گویچه‌های سفید برعهده درشت‌خوارها و یاخته‌های دیواره مویرگ است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۳)

۵۳- گزینه ۲»

(ابوالفضل رمضان‌زاده)

در تقسیم میتوز و میوز ۲، در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و فام‌تن‌های دو کروماتیدی که دو مولکول دنا دارند، تک کروماتیدی می‌شوند. در نتیجه، نسبت تعداد مولکول دنا به تعداد فام تن تغییر می‌کند اما در تقسیم میوز ۱، فام‌تن‌ها همواره دو کروماتیدی هستند و در نتیجه نسبت تعداد مولکول دنا به تعداد فام‌تن‌ها ثابت است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» دومین مرحله تقسیم میوز ۱، متافاز است. در مرحله پروفاز ۱ پوشش هسته تجزیه می‌شود و رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها می‌رسند.

گزینه ۲» سومین مرحله تقسیم میوز ۱، آنافاز است در آنافاز ۱ رشته‌های دوک کوتاه و فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند.

گزینه ۳» در تقسیم میوز ۱، فامینک‌ها (کروماتیدها) از یکدیگر جدا نمی‌شوند. ایجاد چین‌خوردگی معمولاً در اواسط یاخته، در مرحله تلوفاژ تقسیم میوز یک، رخ می‌دهد.

گزینه ۴» در مرحله پروفاز ۱، تتراد تشکیل می‌شود. تتراد نوعی ساختار چهار فامینکی است و همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در تتراد، فام‌تن‌ها از جاهای مختلفی به یکدیگر متصل هستند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۵ و ۹۳)

۵۴- گزینه ۲»

(ابوالفضل رمضان‌زاده)

این پرسش با توجه به فعالیت ۱ کتاب درسی طرح شده است. اگر در پایان تقسیم میتوز، تقسیم سیتوپلاسم صورت نگیرد، یاخته‌های چند هسته‌ای تولید می‌شوند. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند



(مهمردزا، دانشمندی)

۵۸- گزینه ۴

گندم زراعی یک گیاه هگزاپلوئید (6n) است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» در یاخته تخم اصلی گندم زراعی از هر کروموزوم غیرجنسی شش نسخه وجود دارد که در مرحله متافاز تقسیم و در نهایت فشرده‌گی می‌باشند. اما گندم زراعی یک گیاه تک لپه است و در هر دانه خود تنها یک لپه می‌سازد.

گزینه «۲» در یاخته مریستم راسی گندم زراعی از هر کروموزوم غیرجنسی شش نسخه وجود دارد، نه دو مجموعه.

گزینه «۳» یاخته تخم ضمیمه دانه، از هر کروموزوم دارای نه نسخه می‌باشد (سه دوم عدد کروموزومی یاخته‌های پیکری). اما هم‌تا بودن کروموزوم‌ها به معنای مشابه بودن توالی نوکلئوتیدی نیست؛ برای مثال در دو کروموزوم هم‌تا ممکن است دگره‌های متفاوتی در یک جایگاه ژنی داشته باشند و اطلاعات متفاوتی برای یک ژن داشته باشند. گزینه «۴» هر صفت تک ژنی در هر جایگاه ژنی خود در کروموزوم‌های هم‌تا می‌تواند دگره متفاوتی داشته باشد و ژنوتیپی که ایجاد می‌شود براساس الگوی وراثت فنوتیپ خاصی ایجاد می‌شود، برای مثال ژنوتیپ یک صفت در گندم زراعی ممکن است ABCDEF باشد.

(تقسیم یافته) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۹۵

۵۹- گزینه ۱

(امیرمسین، قاسم‌کلبو)

پرفورین، پروتئین‌های مکمل، اینترفرون نوع دو و پادتن‌ها باعث افزایش بیگانه‌خواری توسط ماکروفاژها می‌شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» فقط پروتئین‌های مکمل بصورت غیرفعال در خون وجود دارند و با ورود میکروب به بدن فعال می‌شوند.

گزینه «۲» همه این عوامل پروتئین‌های ترشحی هستند، بنابراین توسط راتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند.

گزینه «۳» پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند که توانایی تقسیم ندارند و به دلیل اینکه شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی گسترده‌ای دارند، هسته در وسط یاخته قرار ندارد.

گزینه «۴» پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز و اینترفرون نوع دو می‌تواند از لنفوسیت T ترشح شود که جز خط سوم دفاعی هستند.

(ایمنی) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳

۶۰- گزینه ۴

(مهمردزا، دانشمندی)

بررسی همه موارد:

(الف) مصرف الکل در بلندمدت باعث مشکلات کبدی، سکتة قلبی و سرطان می‌شود.

(ب) عامل نازنجی (مخلوطی از آکسین‌ها) باعث ایجاد سرطان می‌شود.

(ج) الکل باعث ایجاد ریفلاکس می‌شود که در سرطان‌زایی نقش دارد.

(د) دخانیات، الکل، پرتوهای مضر و آلودگی‌ها می‌توانند باعث اختلال در میوز و همچنین سرطان شوند.

(تربویی) زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۳۳ (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰، ۹۰، ۱۳۰ و ۱۱۴)

کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. اگر عاملی مانع از تشکیل فرورفتگی انقباضی و یا مانع از تنگ شدن آن شود، امکان تولید یاخته چند هسته‌ای وجود خواهد داشت. پلاسموسیت‌ها از تقسیم لنفوسیت‌های B تولید می‌شوند، یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت‌ها) اصلاً میتوز نمی‌کنند که بخواهند تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام بدهند یا ندهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های غضروفی در صفحه رشد، دارای گیرنده هورمون رشد هستند. این یاخته‌ها توانایی تقسیم داشته و اگر پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم آن‌ها صورت نگیرد، یاخته چند هسته‌ای ایجاد می‌کنند.

گزینه‌های «۳» و «۴» به منظور تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید ایجاد می‌شود، این صفحه با تجمع ریز کیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند. حال اگر عاملی مانع از وقوع این موارد در یاخته‌های گیاهی واجد توانایی تقسیم شود، امکان تولید یاخته چند هسته‌ای وجود خواهد داشت. یاخته‌های پارانشیمی با تقسیم خود در ترمیم زخم‌های گیاهان واجد ریشه افشان (گیاهان تک لپه) دخیل هستند. یاخته‌های مریستم پسین نیز توانایی تقسیم داشته و در رشد قطری گیاهان دو لپه نقش ایفا می‌کنند.

(تربویی) زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷ (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۷۲ و ۸۵ تا ۸۷)

۵۵- گزینه ۱

(شاهر مسین‌پور)

موارد مشخص شده در شکل عبارت اند از: ۱- پروتئین مکمل ۲- پادتن ۳- غشای یاخته بیگانه ۴- منفذ ایجاد شده توسط پروتئین‌های مکمل. برای تشکیل این منفذ، لازم است پروتئین‌های مکمل توسط پادتن فعال شوند. ساخت پادتن توسط یاخته پادتن‌ساز حاصل از تقسیم لنفوسیت B رخ می‌دهد به منظور فعالیت صحیح لنفوسیت‌های B، لازم است لنفوسیت T کمک کننده نیز فعالیت صحیحی داشته باشد. بنابراین هر دو نوع لنفوسیت به صورت غیرمستقیم برای تشکیل منفذ لازم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» پروتئین‌های مکمل حتی قبل از آلوده شدن توسط یاخته‌های بیگانه در خون وجود دارند، منتهی غیرفعال هستند و با ورود عامل بیگانه، فعال می‌شوند.

گزینه «۳» با توجه به شکل فقط گروهی از پروتئین‌های مکمل در ابتدا توسط پادتن فعال می‌شوند و فعال شدن باقی پروتئین‌های مکمل، توسط پروتئین‌های مکمل فعال شده در مرحله قبل انجام می‌شود.

گزینه «۴» این غشا مربوط به غشای یاخته بیگانه است، نه یاخته خودی! پروتئین‌های مکمل در غشای یاخته غیر خودی قرار می‌گیرند.

(تربویی) زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۵۶- گزینه ۳

(پوار ایلزور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» در پاسخ ایمنی اولیه برخلاف پاسخ ایمنی ثانویه در برابر یک میکروب، لنفوسیت‌های خاطره دارای گیرنده آنتی ژنی مربوط به آن میکروب در بدن حضور ندارد.

گزینه «۲» پروتئین‌های مکمل توانایی ایجاد منفذ در غشای میکروب را دارند. این پروتئین‌ها پیش از ورود میکروب به خون به صورت غیرفعال در خون حضور دارند.

گزینه «۳» مطابق نمودار کتاب درسی، فاصله زمانی بین برخورد اول و بروز پاسخ ایمنی اولیه تقریباً یک هفته است ولی این فاصله در برخورد دوم تقریباً از بین رفته است.

گزینه «۴» توجه داشته باشید که میزان پادتن در بدن فرد هرگز به صفر نمی‌رسد.

(ایمنی) زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵

۵۷- گزینه ۳

(موری ماهری کلباهی)

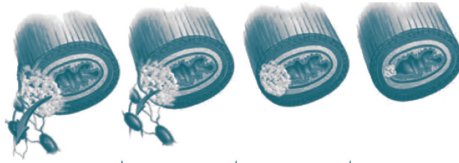
بیگانه‌خوارهای بافتی در جای جای بدن انسان حضور دارند. همه یاخته‌های بیگانه‌خوار در بدن انسان سالم، یاخته‌های خودی را از یاخته‌های بیگانه تشخیص می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند.

گزینه «۲» هیستامین ماده‌ی گشادکننده رگ‌ها می‌باشد که از ماستوسیت‌ها ترشح می‌شود. اما یاخته‌ای که می‌تواند یاخته ایمنی غیرفعال را در گره‌های لنفی فعال کند، یاخته دندریتی است.

گزینه «۴» هیچ بیگانه‌خوار بافتی چند هسته‌ای نمی‌باشد. نوتروفیل‌ها، هسته چند قسمتی دارند، نه اینکه چند هسته‌ای باشند.

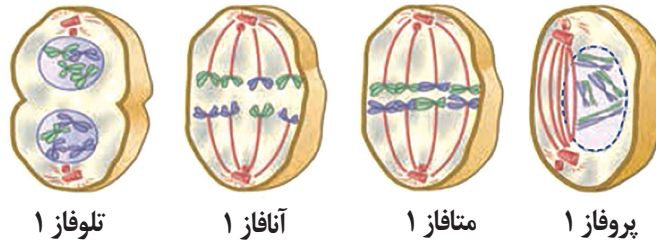
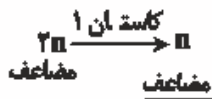
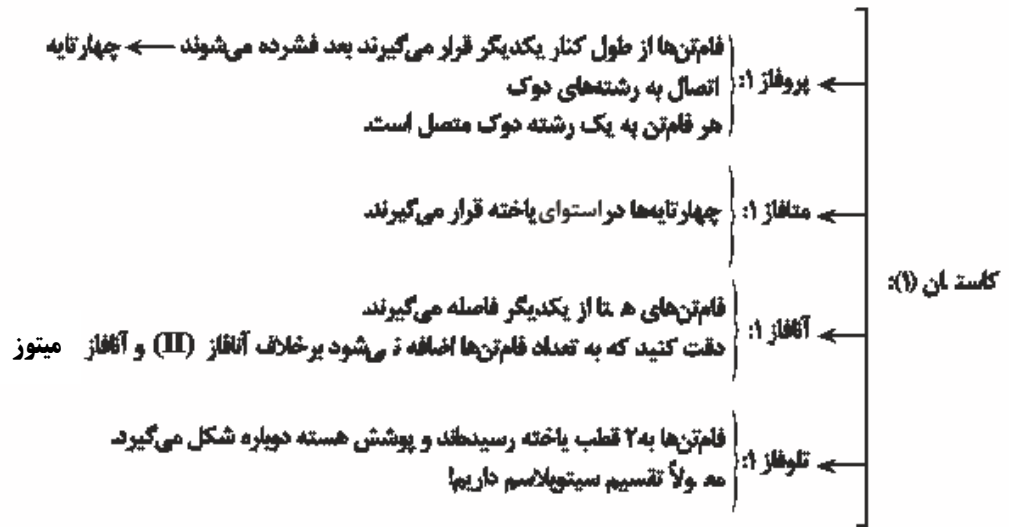
(تربویی) زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳ (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)



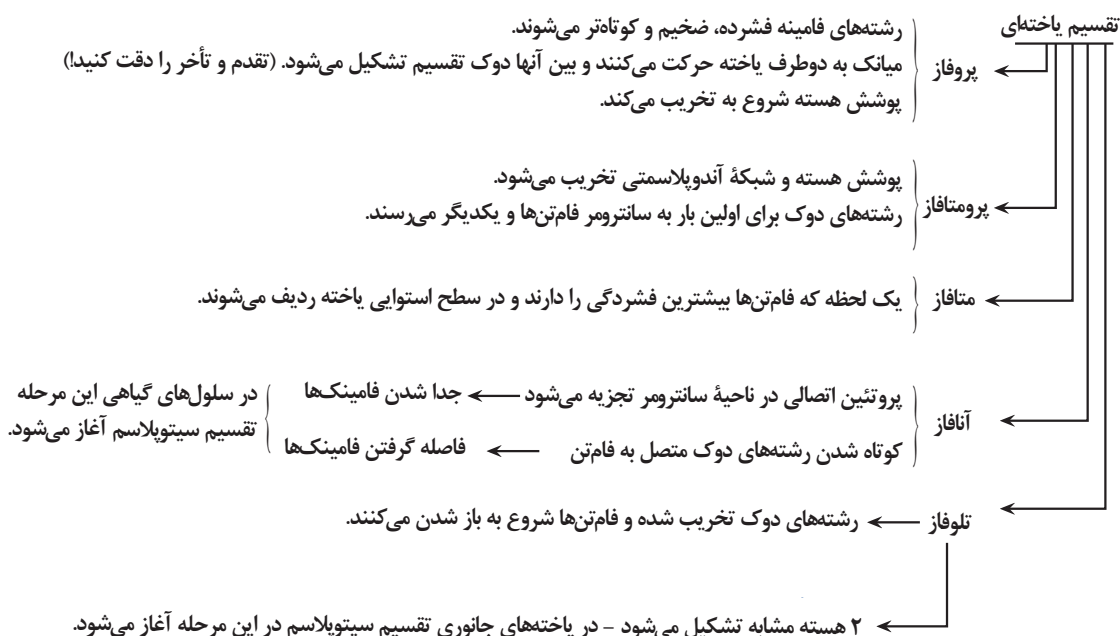
۱- یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
 ۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
 ۳- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند.
 ۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به یاخته‌های سرطانی از راه لنف استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

مراحل رشد پخش یاخته سرطانی
۱) یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند (مخاط زیر مخاط روده)
۲) یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند ولی هنوز به دستگاه لنفی راه پیدا نکرده‌اند (لایه ماهیچه‌ای - لایه بیرونی)
۳) یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند.
۴) یاخته سرطانی از راه لنفی به بافت دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند

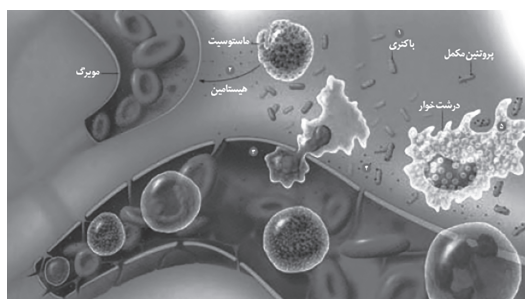
رمز: تهاجم، گسترش، دسترسی، استقرار



چرخه یاخته‌ای صفحه‌های (۸۲ تا ۸۵)

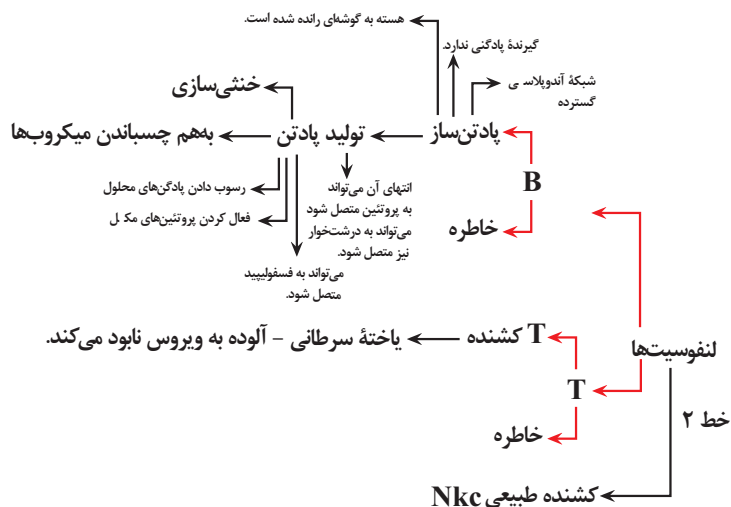


فرآیند التهاب



- (۱) ورود باکتری به بدن با زخمی شدن پوست
- (۲) ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند.
- (۳) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از موریگ خارج می‌شوند.
- (۴) پروتئین مکمل فعال شده (نه تولید!) و به غشای باکتری متصل می‌شود.
- (۵) درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

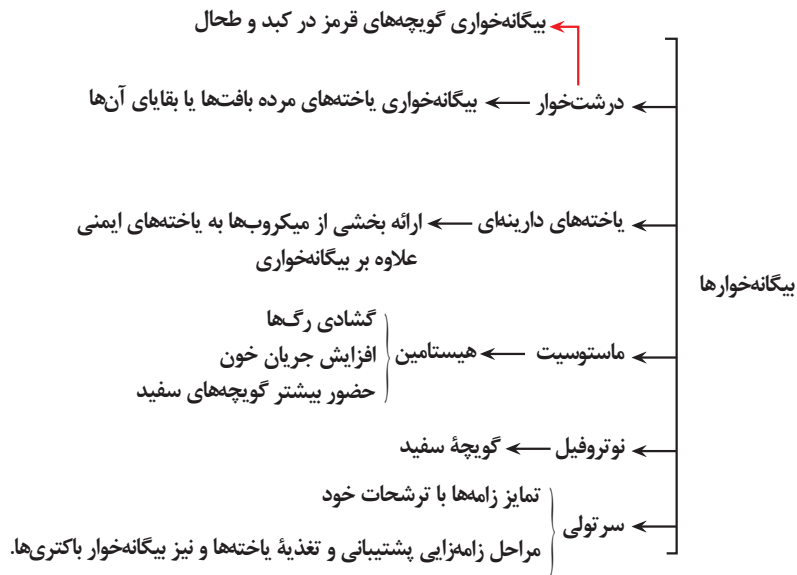
لنفوسیت‌ها صفحه‌های (۷۲ تا ۷۶)



ایمنی (پوست) صفحه ۶۴

ایمنی درم	درم	
✓ (سست)	✓ (هم بست هم رشته‌ای)	بافت پیوندی
✓ سنگ فرشی چندلایه سنگ فرشی تک لایه	✓ (رگ‌هایی که عبور کرده‌اند.)	بافت پوششی
✓	✓	رگ و اعصاب
×	✓	بافت پیوندی رشته‌ای بهم تابیده
×	✓	غده
✓	✓	مجرای غدد
×	✓	مورد استفاده در چرم

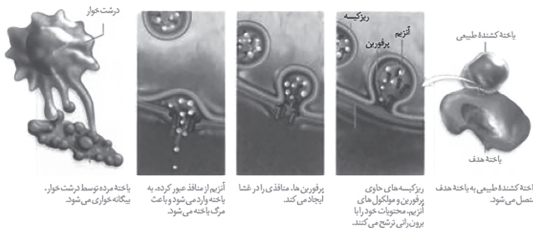
بیگانه‌خوارها



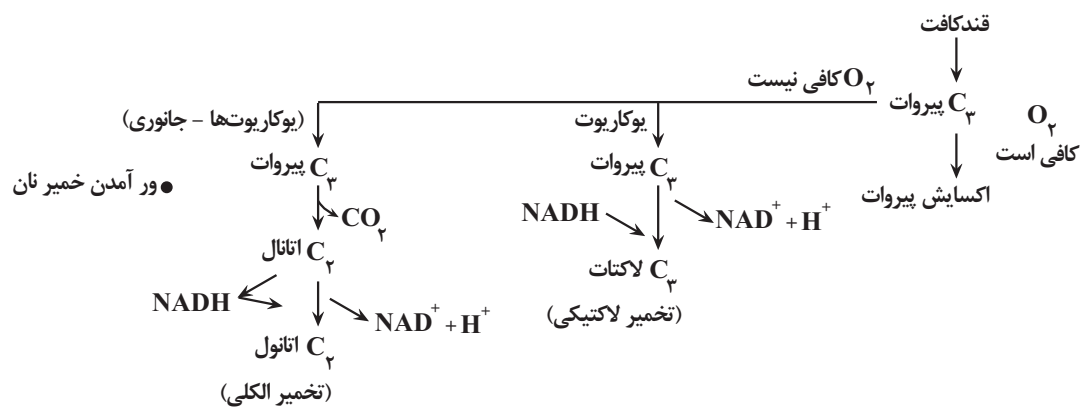
نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی

- (۱) اتصال به یاخته هدف
- (۲) ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم را برون‌رانی ترشح می‌کند. ← محتویات برون‌رانی می‌شوند!
اندازه آنزیم‌ها از پرفورین‌ها بزرگتر است.

- (۳) پرفورین منافذی را در غشا ایجاد می‌کند.
- (۴) آنزیم از منفذ عبور و باعث مرگ یاخته می‌شود.
- (۵) یاخته مرده توسط درشت‌خوار بیگانه‌خواری می‌شود.



تخمیر



- ترش شدن شیر (فساد غذایی)
- تولید فرآورده‌های غذایی
- فرآورده‌های شیری
- خیار شور

- در فرایند تخمیر لاکتیکی ۲ نوع ترکیب ۳ کربنه مشاهده می‌شود.
- در تخمیر لاکتیکی بر خلاف الکلی پیرووات NADH را به‌طور مستقیم دریافت می‌کند.
- در تخمیر الکلی ۲ نوع ترکیب ۲ کربنه مشاهده می‌شود.
- در تخمیر لاکتیکی ترکیبی ۲ کربنه NADH را دریافت می‌کند.
- در تخمیر لاکتیکی برخلاف تخمیر الکلی پیرووات CO₂ از دست می‌دهند.

توقف انتقال الکترون صفحه ۷۶

(کربن مونواکسید)	(سیانید)	
CO	CN	
✓	✓	سبب توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود.
✓	✓	فعالیت پمپ سوم یا عضو پنجم زنجیره انتقال الکترون را مختل می‌کند.
✓	✗	به هموگلوبین متصل می‌شود.
✓	✗	ظرفیت حمل اکسیژن را کاهش می‌دهد.

فیزیک ۳ - پیش روی نرمال

۶۱ - گزینه ۴

(آرش یوسفی)

تندی موج به ویژگی‌های محیط انتشار بستگی دارد و بسامد موج به ویژگی‌های چشمه موج بستگی دارد. بنابراین حین انتشار از یک محیط به محیط دیگر بسامد ثابت است و تندی انتشار تغییر می‌کند.

$$f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{C}{\lambda_1} = \frac{V}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{V}{f_2} = \frac{V}{f_1} = \frac{V}{C} \lambda_1$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \rightarrow V = \frac{2}{\Delta \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۷)

۶۲ - گزینه ۳

(غلامرضا مصی)

ابتدا با استفاده از داده‌های نمودار جابه‌جایی - مکان، طول موج را می‌یابیم:

$$\frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

اکنون با استفاده از داده‌های نمودار مکان - زمان، دوره تناوب موج را پیدا می‌کنیم و به دنبال آن تندی انتشار موج در محیط را می‌یابیم:

$$\frac{T}{2} = 0.1 \text{ s} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{0.4 \text{ m}}{0.2 \text{ s}} = v \times 0.2 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در آخر، با توجه به این که تندی انتشار موج در محیط ثابت است، با استفاده از معادله جابه‌جایی با سرعت ثابت، پیشروی موج را در مدت $\Delta t = 2 \text{ s}$ حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = v \Delta t = 20 \times 2 = 40 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

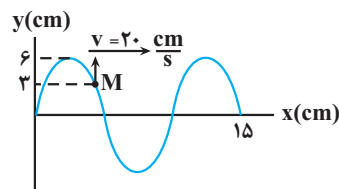
۶۳ - گزینه ۲

(زهرا آقاممدری)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار، طول موج را می‌یابیم و به دنبال آن دوره تناوب موج را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون هر ذره از محیط انتشار موج، حرکت ذره ماقبل خود را تکرار می‌کند، با توجه به جهت انتشار موج، ذره M ابتدا از مکان $y = +3 \text{ cm}$ به طرف مکان نقطه بازگشتی $y = +6 \text{ cm} = +A$ می‌رود.

$$\frac{3\lambda}{2} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{10 \text{ cm}}{20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = 20 \text{ T} \rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$



$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{11}{24} - \frac{1}{12} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8} \text{ s}$$

اکنون لحظه $t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$ و بازه زمانی $\Delta t = \frac{3}{8} \text{ s}$ را برحسب دوره تناوب (T) حساب می‌کنیم:

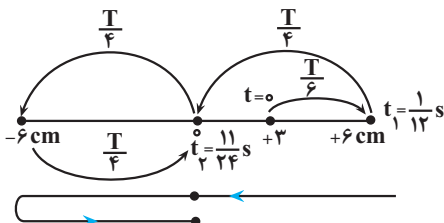
$$\frac{t_1}{T} = \frac{1/12}{1/6} = \frac{1}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{2}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{3/8}{1/6} = \frac{9}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{3T}{4}$$

می‌بینیم، ذره M پس از گذشت $\frac{T}{6} \text{ s}$ و در لحظه $t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$ به نقطه بازگشتی

$y = +6 \text{ cm} = +A$ می‌رسد و بعد از $\Delta t = \frac{3T}{4}$ ، یعنی در لحظه $t_2 = \frac{11}{24} \text{ s}$ از

نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و در این مدت مسافت $\ell = 3A$ را طی خواهد کرد. بنابراین، با توجه به رابطه تندی متوسط می‌توان نوشت:



$$\ell = 3A = 3 \times 6 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{18 \text{ cm}}{3/8 \text{ s}} = 48 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۴ - گزینه ۱

(زهرا آقاممدری)

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار، طول موج را می‌یابیم و به دنبال آن دوره تناوب موج را حساب می‌کنیم:

$$\frac{3\lambda}{2} = 45 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{0.3 \text{ m}}{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1 \times 10^{-9} \text{ s} = 1 \text{ ns}$$

اکنون بازه زمانی $\Delta t = \frac{4}{3} \text{ ns}$ را برحسب دوره تناوب می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{4/3 \text{ ns}}{1 \text{ ns}} \Rightarrow \Delta t = \frac{4}{3} T = T + \frac{T}{3}$$

اندازه میدان الکتریکی که در ابتدا در جهت $+y$ و مقدار آن بیشینه است، پس از مدت

زمان T ، مجدداً در جهت $+y$ و مقدار آن بیشینه می‌شود و سپس در مدت $\frac{T}{3}$ بعد

از این لحظه، در همان جهت $+y$ رو به کاهش می‌رود تا به صفر برسد. در بازه زمانی

تا $T + \frac{T}{3}$ در جهت $-y$ افزایش می‌یابد.



(ب) درست است. ابتدا طول موج حاصل از این موج را به دست می آوریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{6 \times 10^{14} \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = 0.5 \times 10^{-6} \text{ m} = 500 \text{ nm}$$

با توجه به این که محدوده نور مرئی از ۳۸۰ nm تا ۷۵۰ nm است، این موج در ناحیه نور مرئی قرار دارد.

(پ) نادرست است. در لحظه ای که میدان الکتریکی بیشینه است، میدان مغناطیسی نیز بیشینه است.

(ت) درست است. چون طول موج مورد نظر برابر با ۵۰۰ nm و بزرگتر از طول موج پرتوی X است، بسامد آن از بسامد پرتوی X کمتر خواهد بود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۶ تا ۶۸)

۶۷- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

ابتدا با استفاده از رابطه $\Delta x = v \Delta t$ ، اختلاف زمان رسیدن دو موج به محل لرزه نگار را بر حسب Δx و v_S و v_P می نویسیم. دقت کنید، امواج S با تندی کمتر و زمان طولانی تری به محل لرزه نگار می رسند.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \Delta t = t_S - t_P = \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P} = \frac{(v_P - v_S) \Delta x}{v_S \times v_P}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{v_S \times v_P}{v_P - v_S} \Delta t = \frac{4 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times 9 \frac{\text{km}}{\text{s}}}{9 - 4} \times 1.5 \times 60 = 90 \text{ s}$$

$$\Delta x = \frac{4 \times 9}{9 - 4} \times 90 = \frac{36}{5} \times 90 = 648 \text{ km}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۰)

۶۸- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

طیف امواج الکترومغناطیسی شامل امواج رادیویی، میکروموج، فرسوخ، طیف نور مرئی، فرابنفش، پرتوهای X و پرتوهای گاما است که با حرکت از پرتوهای گاما تا امواج رادیویی، طول موج افزایش و بسامد کاهش می یابد اما تندی انتشار آن ها در خلأ ثابت و برابر تندی نور در خلأ است. (درستی گزینه ۲)

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۸)

۶۹- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

ابتدا بیشینه تندی ذرات محیط را بر حسب تندی موج به دست می آوریم:

$$v_{\max} = A \omega = A \frac{2\pi}{T} \cdot v = \frac{2\pi A}{\lambda} v \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\pi A}{\lambda} v(I)$$

اکنون تندی انتشار موج را به دست می آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{98}{0.5}} = \sqrt{196} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{2\pi A}{\lambda} v(I) \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\pi \times 4}{200} \times 14 = 1/68 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۳ تا ۶۶)

۷۰- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

ابتدا طول موج را به دست می آوریم و پیشروی موج را بر حسب طول موج آن به دست

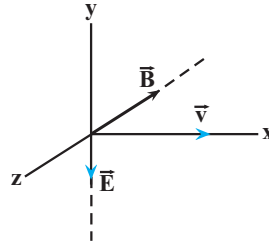
$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 5\% \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{2}$$

می آوریم:

چون $\frac{T}{3}$ بین دو لحظه $\frac{T}{4}$ و $\frac{T}{2}$ قرار دارد، بنابراین، میدان الکتریکی پس از مدت

$$\Delta t = \frac{4}{3} ns = T + \frac{T}{3}$$

در آخر، با توجه به شکل زیر و با استفاده از قاعده دست راست (چهار انگشت دست راست در جهت \vec{E} به طوری که جهت خم شدن آن ها در جهت \vec{B} (کف دست رو به \vec{B} باشد) قرار گیرد، در این حالت انگشت شست جهت انتشار موج را نشان می دهد، میدان مغناطیسی در این لحظه در جهت $-z$ است. از طرف دیگر، چون میدان های الکتریکی و مغناطیسی همگام با یکدیگر تغییر می کنند، لذا اندازه میدان مغناطیسی نیز در این لحظه در حال افزایش می باشد.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۶۵- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

ابتدا با استفاده از داده های روی نمودار، طول موج را می یابیم:

$$\frac{3\lambda}{4} = 90 \Rightarrow \lambda = 120 \text{ cm} = 1/2 \text{ m}$$

از طرف دیگر، حداقل زمان لازم برای آن که ذره ای از ریسمان از نقطه A به نقطه B

برسد، برابر با $\frac{T}{4}$ است. بنابراین، با توجه به این که، این حداقل زمان برابر $\frac{1}{80} \text{ s}$

می باشد، داریم:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{80} \Rightarrow T = \frac{1}{20} \text{ s}$$

اکنون با داشتن λ و T از رابطه زیر، تندی انتشار موج را حساب می کنیم:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1/2 \text{ m}}{1/20 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{1/2}{1/20} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در آخر، با داشتن v ، m و L از رابطه زیر نیروی کشش ریسمان را پیدا می کنیم:

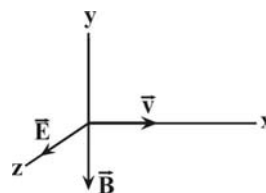
$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow L = \frac{F \times 0.01}{m \times 20^2} \Rightarrow 24 = \sqrt{\frac{F \times 0.01}{0.001}} \Rightarrow F = 57.6 \text{ N}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

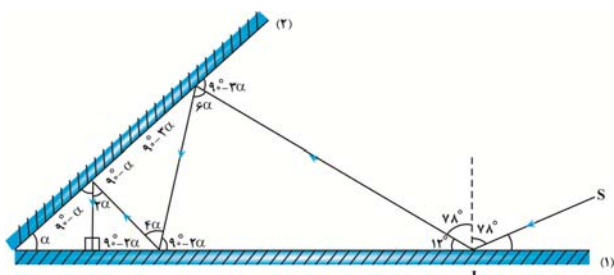
۶۶- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

به بررسی تمام موارد می پردازیم:



(الف) نادرست است. در یک موج الکترومغناطیسی اگر چهار انگشت باز شده دست راست خود را در جهت میدان الکتریکی بگیریم و آن ها را به طرف میدان مغناطیسی خم کنیم، انگشت شست، جهت انتشار موج را نشان می دهد. با توجه به شکل، جهت انتشار این موج در سمت محور X است.



روش دوم: در آینه‌های متقاطع، پس از هر بار بازتابش، زاویه تابش به اندازه زاویه بین دو آینه کاهش می‌یابد. بنابراین، چون پرتو SI در برخورد با آینه‌ها، ۴ بار بازتابش نموده است و زاویه تابش آخر صفر می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$7\lambda - 4\alpha = 0 \Rightarrow 7\lambda = 4\alpha \Rightarrow \alpha = 19^\circ / 5^\circ$$

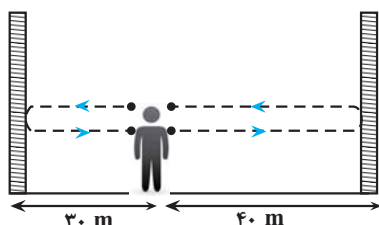
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

(میلاد ظاهر عزیز)

۷۳- گزینه «۳»

ابتدا تندی صوت را به دست می‌آوریم. چون صوت در رفت و برگشت از دیوار نزدیک‌تر

مسافت $\ell_1 = 30 + 30 = 60 \text{ m}$ را طی می‌کند، می‌توان نوشت:



$$v_{\text{صوت}} = \frac{\ell_1}{\Delta t_1} \quad \Delta t_1 = \frac{60 \text{ m}}{v}$$

$$v_{\text{صوت}} = \frac{60}{0.15} = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون زمان رفت و برگشت از دیوار دورتر را می‌یابیم:

$$\Delta t_2 = \frac{\ell_2}{v} \quad \ell_2 = 40 + 40 = 80 \text{ m} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{80}{400} = 0.2 \text{ s}$$

در آخر، تأخیر زمانی را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1 = 0.2 - 0.15 = 0.05 \text{ s}$$

می‌دانیم، اگر تأخیر زمانی بین دو صوت کمتر از 0.1 s باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تشخیص دهد. بنابراین، چون در این‌جا، پژواک اول در

مدت زمان بیش از 0.1 s به شخص می‌رسد، شخص این پژواک را از صدای اصلی تشخیص خواهد داد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

(میلاد ظاهر عزیز)

۷۴- گزینه «۲»

به بررسی موارد می‌پردازیم:

(الف) نادرست است. ابعاد جسم باید در حدود طول موج وال یا بزرگتر باشد. در

صورتی که طول موج خیلی بزرگتر از ابعاد جسم باشد، بازتاب به خوبی انجام نمی‌شود.

(ب) نادرست. قانون بازتاب عمومی برای همه موانع و همه انواع بازتاب برقرار است.

(پ) درست

(ت) درست.

بنابراین ۲ مورد درست است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

با توجه به نقش موج، تندی ذره M در هر دو لحظه بیشینه است. اکنون مطابق رابطه شتاب متوسط جهت سرعت ذره M را در دو لحظه به دست می‌آوریم:

با توجه به جهت سرعت ذره M در دو لحظه، موج در جهت منفی محور x ها منتشر

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{2v_{max}}{\Delta t} \quad \Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow a_{av} = \frac{4v_{max}}{T} \quad a = \omega^2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{v_{max}}{T} = \omega \frac{m}{s^2}$$

$$a_{max} = A\omega^2 \quad \frac{v_{max} = A\omega}{\omega = \frac{2\pi}{T}} \Rightarrow a_{max} = 2\pi \frac{v_{max}}{T} = \frac{\pi m}{5^\circ s^2}$$

$$\Rightarrow a_{max} = \frac{\pi}{5^\circ} \left(\frac{m}{s^2} \right) \vec{j}$$

در لحظه $\frac{T}{4}$ ، نقطه M در مکان $x = -A$ قرار دارد، بنابراین شتاب آن بیشینه و

جهت آن به سمت بالا است. (نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

(امیر مرادی پور)

۷۱- گزینه «۱»

ابتدا مسافتی را که خودرو در مدت $4s$ طی می‌کند، به دست می‌آوریم:

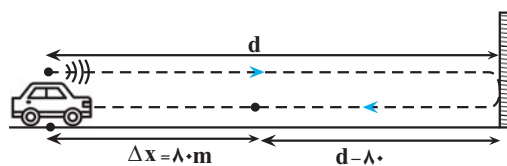
$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \quad v_0 = 10.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10.8 \times \frac{1000}{3600} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, t = 4s$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times (-5) \times 16 + 3 \times 4 = 8 \text{ m}$$

اکنون d را می‌یابیم. با توجه به شکل زیر، مسافتی که صوت طی می‌کند تا به راننده

برسد برابر $\ell = 2d - 80$ است. بنابراین، چون تندی صوت ثابت است، می‌توان نوشت:



$$v_{\text{صوت}} = \frac{\ell}{\Delta t} \quad v_{\text{صوت}} = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \Delta t = 4s, \ell = 2d - 80$$

$$350 = \frac{2d - 80}{4} \Rightarrow 1400 = 2d - 80$$

$$\Rightarrow 1480 = 2d \Rightarrow d = 740 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(امیر مرادی پور)

۷۲- گزینه «۲»

روش اول: با توجه به شکل زیر، زاویه بین دو آینه برابر با $\alpha = 19^\circ / 5^\circ$ است. دقت

کنید، وقتی پرتو در برخورد با آینه بر روی خودش بازتاب می‌نماید، بر آینه عمود است و زاویه تابش صفر می‌باشد.



۷۵- گزینه «۳»

(سغیر شرق)

چون شخص صدای بلندگوی A را 14dB بلندتر از بلندگوی B می‌شنود، با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت به صورت زیر فاصله بلندگوی A از شخص را می‌یابیم.

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \frac{I_A = (d_B)^2}{I_B = (d_A)^2} \rightarrow 14 = 10 \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow 1/4 = \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 \xrightarrow{1/4 = 2 - 0/6 = 2 - 2 \times 0/3}$$

$$2 - 2 \times 0/3 = \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2$$

$$\xrightarrow{2 = \log 10^2} \log 10^2 - \log 2 = \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \log 100 - \log 2 = \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 \xrightarrow{\log a - \log b = \log \frac{a}{b}}$$

$$\log \frac{100}{2} = \log \left(\frac{d_B}{d_A} \right)^2 \xrightarrow{d_B = 500\text{m}} \frac{100}{2} = \left(\frac{500}{d_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{100}{2} = \frac{500}{d_A} \Rightarrow d_A = 100\text{m}$$

اکنون فاصله بلندگوی C از شخص را می‌یابیم:

$$\beta_A - \beta_C = 10 \log \frac{I_A}{I_C} \frac{\beta_A - \beta_C = 12\text{dB}}{I_C = (d_C)^2} \rightarrow$$

$$12 = 10 \log \left(\frac{d_C}{d_A} \right)^2 \Rightarrow 1/2 = \log \left(\frac{d_C}{d_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 0/3 = \log \left(\frac{d_C}{d_A} \right)^2 \xrightarrow{\log 2 = 0/3}$$

$$4 \log 2 = \log \left(\frac{d_C}{d_A} \right)^2 \Rightarrow \log 2^4 = \log \left(\frac{d_C}{d_A} \right)^2 \xrightarrow{d_A = 100\text{m}}$$

$$2^4 = \left(\frac{d_C}{100} \right)^2 \Rightarrow 2^2 = \frac{d_C}{100} \Rightarrow d_C = 400\text{m}$$

در آخر فاصله دو بلندگوی A و C برابر است با:

$$\Delta d_{AC} = d_C - d_A = 400 - 100 = 300\text{m}$$

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

۷۶- گزینه «۲»

(سغیر شرق)

چون ۳ عدد بلندگو اضافه شده است، تعداد بلندگوها ۴ عدد می‌شود، لذا شدت صوت مجموعه بلندگوها نسبت به حالت اول ۴ برابر خواهد شد. بنابراین، ابتدا تراز شدت صوت در حالت جدید را پیدا می‌کنیم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \frac{I_2 = 4I_1}{\beta_1 = 20\text{dB}} \rightarrow \beta_2 - 20 = 10 \log \frac{4I_1}{I_1}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - 20 = 10 \log 4^2 \Rightarrow \beta_2 - 20 = 20 \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0/3}$$

$$\beta_2 - 20 = 20 \times 0/3 \Rightarrow \beta_2 - 20 = 6 \Rightarrow \beta_2 = 26\text{dB}$$

می‌بینیم با اضافه شدن ۳ عدد بلندگو، از شدت صوت نسبت به حالت اول و در همان مکان به اندازه $\Delta\beta = 26 - 20 = 6\text{dB}$ افزایش می‌یابد. بنابراین، باید فاصله شخص نسبت به حالت اول طوری افزایش یابد که تراز شدت صوت 6dB کاهش یابد تا به 20dB برسد.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \frac{\Delta\beta = -6\text{dB}}{I_2 = (r_1)^2} \rightarrow -6 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$-6/10 = \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow -(2 \times 0/3) = \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \xrightarrow{-0/3 = \log 2}$$

$$-2 \times \log 2 = \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \log 2^{-2} = \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Rightarrow 2^{-2} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow 2^{-1} = \frac{r_1}{r_2} \xrightarrow{r_1 = 80\text{m}} \frac{1}{2} = \frac{80}{r_2} \Rightarrow r_2 = 160\text{m}$$

در آخر، جابه‌جایی شخصی نسبت به حالت اول برابر است با:

$$\Delta r = r_2 - r_1 = 160 - 80 = 80\text{m}$$

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

۷۷- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نسبت بسامد دو موج $\frac{f_A}{f_B}$ را می‌یابیم. با توجه به داده‌های روی نمودار

$$\frac{1}{2} \lambda_A = \frac{2}{3} \lambda_B$$

می‌شوند، تندی انتشار آنها یکسان است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{2} \lambda_A = \frac{2}{3} \lambda_B \Rightarrow \lambda_A = 2\lambda_B$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{v_A = v_B} \frac{f_A}{f_B} = 1 \times \frac{\lambda_B}{2\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

هم‌چنین، با توجه به نمودار $A_B = 2\text{cm}$ و $A_A = 4\text{cm}$ و مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی (توان متوسط) در یک موج سینوسی برای همه انواع موج‌های مکانیکی، با مربع دامنه (A^2) و نیز مربع بسامد (f^2) متناسب است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{av} \propto f^2 \times A^2 \Rightarrow \frac{P_{av(A)}}{P_{av(B)}} = \left(\frac{f_A}{f_B} \right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B} \right)^2 \xrightarrow{A_A = 4\text{cm}, A_B = 2\text{cm}}$$

$$\frac{P_{av(A)}}{P_{av(B)}} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times \left(\frac{4}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۷۸- گزینه «۲»

(مقتبی نکویان)

همانطور که می‌دانیم زاویه تند بین جبهه‌های موج فرودی بر سطح جدایی دو بخش، برابر با زاویه تابش (θ_1) و زاویه تند بین جبهه‌های موج شکسته و سطح جدایی دو بخش، برابر با زاویه شکست (θ_2) است. بنابراین داریم:

$$\theta_1 = 180^\circ - 143^\circ = 37^\circ, \theta_2 = 180^\circ - \theta$$

با توجه به اینکه فاصله بین جبهه‌های موج در بخش (۲)، بیشتر از فاصله بین جبهه‌های موج در بخش (۱) است، می‌توان گفت که طول موج و در نتیجه تندی انتشار موج در محیط (۲)، بیشتر از طول موج و تندی انتشار موج در محیط (۱) است، بنابراین داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{3}$$

در آخر با استفاده از قانون شکست اسنل داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow \frac{\sin(180^\circ - \theta)}{\sin 37^\circ} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{\sin 37^\circ = 0.6}{\sin 37^\circ = 0.6} \rightarrow \frac{\sin(180^\circ - \theta)}{0.6} = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin(180^\circ - \theta) = 0.8$$

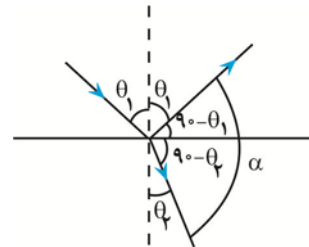
$$\frac{\sin 53^\circ = 0.8}{\sin 53^\circ = 0.8} \rightarrow 180^\circ - \theta = 53^\circ \Rightarrow \theta = 127^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۷۹- گزینه «۴»

(مقتبی نکویان)

با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$2\theta_1 = \frac{3}{4}(90^\circ - \theta_2) \Rightarrow \theta_2 = 90^\circ - \frac{4}{3}\theta_1$$

از طرفی طبق قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \sin \theta_1 = \sqrt{2} \sin \theta_2$$

$$\frac{\theta_2 = 90^\circ - \frac{4}{3}\theta_1}{\sin \theta_2 = \sqrt{2} \sin(90^\circ - \frac{4}{3}\theta_1)}$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 45^\circ$$

$$\theta_2 = 90^\circ - \frac{4}{3}\theta_1 = 90^\circ - \frac{4}{3} \times 45^\circ \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

و در نهایت زاویه بین پرتو بازتابش و پرتو شکست (α) برابر است با:

$$\alpha = 90^\circ - \theta_1 + 90^\circ - \theta_2 = 180^\circ - (\theta_1 + \theta_2)$$

$$\frac{\theta_1 = 45^\circ}{\theta_2 = 30^\circ} \rightarrow \alpha = 180^\circ - (45^\circ + 30^\circ) = 105^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۸۰- گزینه «۳»

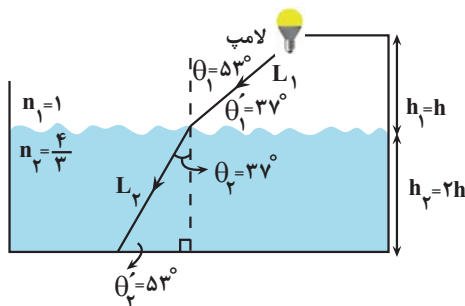
(مقتبی نکویان)

کوتاه‌ترین زمان برای رسیدن نور لامپ به کف ظرف آب، در کوتاه‌ترین مسیر طی شده است. (مسیر حرکت عمودی) به دست می‌آید. اگر مدت زمان حرکت نور در خلأ را با Δt_1 و مدت زمان حرکت نور در آب را با Δt_2 نشان دهیم، طبق رابطه حرکت با سرعت ثابت بر روی خط راست ($\Delta x = v \Delta t$) داریم:

$$\begin{cases} \Delta t_{\text{کل}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \\ \Delta t = \frac{\Delta x}{v}, v = \frac{c}{n} \end{cases} \Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \frac{h}{c} + \frac{2h}{c} = \frac{h(n_1 + 2n_2)}{c}$$

$$\frac{\Delta t_{\text{کل}} = 33 \times 10^{-9} \text{ s}}{n_2 = \frac{4}{3} n_1 = \frac{4}{3}} = 33 \times 10^{-9} = \frac{h(1 + \frac{4}{3})}{3 \times 10^8} \Rightarrow h = 2 / 7 \text{ m}$$

مطابق با شکل زیر و با استفاده از قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow \frac{\theta_1 = 53^\circ}{n_1 = 1, n_2 = \frac{4}{3}}$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \sin \theta_2 \rightarrow \frac{\sin 53^\circ = 0.8}{\sin 53^\circ = 0.8}$$

$$0.8 = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$\sin \theta_1' = \frac{h_1}{L_1} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{2/7}{L_1} \Rightarrow L_1 = 4 / 5 \text{ m}$$

$$\Delta t_1' = \frac{L_1}{c} = \frac{4/5}{3 \times 10^8} = 15 \times 10^{-9} \text{ s} = 15 \text{ ns}$$

$$\sin \theta_2' = \frac{h_2}{L_2} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{2 \times 2/7}{L_2} \Rightarrow L_2 = 6 / 7 \text{ m}$$

$$\Delta t_2' = \frac{L_2}{v} \rightarrow \Delta t_2' = \frac{L_2}{c/n} = \frac{L_2 n_2}{c}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2' = \frac{6/7 \times \frac{4}{3}}{3 \times 10^8} = 30 \times 10^{-9} \text{ s} = 30 \text{ ns}$$

$$\frac{P_{\max,A}}{P_{\max,B}} = \left(\frac{\epsilon_A}{\epsilon_B}\right)^2 \times \frac{r_B}{r_A} \frac{\epsilon_A = \frac{3}{2}\epsilon}{\epsilon_B = \epsilon, r_A = 2r_B}$$

$$\frac{P_{\max,A}}{P_{\max,B}} = \left(\frac{\frac{3}{2}\epsilon}{\epsilon}\right)^2 \times \frac{r_B}{2r_B} = \frac{9}{8}$$

دقت کنید، بیشینه توان خروجی باتری در حالتی است که $R_{eq} = r$ باشد، بنابراین

$$\text{از ترکیب رابطه‌های } P = RI^2 \text{ و } I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \text{ ، به دست می‌آید}$$

$$P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(مسئله عبوری نژاد)

۸۳- گزینه «۴»

ابتدا رابطه توان خروجی باتری را بر حسب باتری V ، ϵ و r می‌یابیم:

$$P = V_{\text{باتری}} I \quad \begin{matrix} \text{باتری} \\ \epsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\epsilon - V_{\text{باتری}}}{r} \end{matrix}$$

$$P = V_{\text{باتری}} \left(\frac{\epsilon - V_{\text{باتری}}}{r} \right)$$

از طرف دیگر، چون به ازای $V = 2V$ و $V = 6V$ ، توان خروجی باتری یکسان

است، داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow V_1 \left(\frac{\epsilon - V_1}{r} \right) = V_2 \left(\frac{\epsilon - V_2}{r} \right) \quad \begin{matrix} V_2 = 6V, r = 2\Omega \\ V_1 = 2V \end{matrix}$$

$$2 \times \left(\frac{\epsilon - 2}{2} \right) = 6 \times \left(\frac{\epsilon - 6}{2} \right) \Rightarrow \epsilon = 8V$$

در آخر به صورت زیر مقاومت R را پیدا می‌کنیم:

$$V_{\text{باتری}} = R_{eq} I_{\text{کل}} \quad \begin{matrix} I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \\ \rightarrow V_{\text{باتری}} = \frac{R_{eq}}{R_{eq} + r} \times \epsilon \end{matrix}$$

$$\frac{V_{\text{باتری}} = 7V}{\epsilon = 8V, r = 2\Omega} \rightarrow \frac{7}{8} = \frac{R \times 8}{R + 2} \Rightarrow R = 21\Omega$$

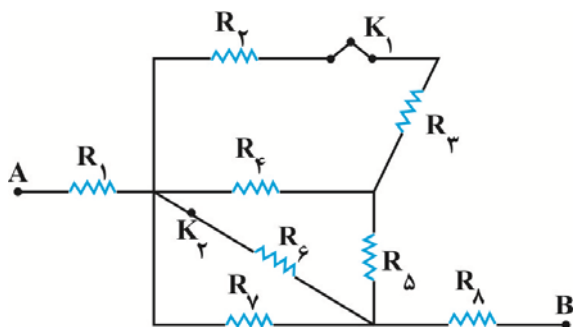
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(پژمان برزبار)

۸۴- گزینه «۳»

حالت اول: کلیدهای K_1 و K_2 بسته باشند (مقاومت‌ها را بصورت زیر نام گذاری

می‌کنیم):



در آخر زمان کل حرکت برابر است با:

$$\Delta t'_{\text{کل}} = \Delta t'_1 + \Delta t'_2 = 15ns + 3 \times ns = 45ns$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۳»

(آرش یوسفی)

اگر کلید K باز باشد، جریان الکتریکی در مدار برقرار نمی‌شود ($I = 0$). در این حالت، ولت‌سنج نیروی محرکه باتری را نشان می‌دهد. بنابراین، داریم:

$$V = \epsilon \quad \begin{matrix} V = 25V \\ \rightarrow \epsilon = 25V \end{matrix}$$

اگر کلید K بسته باشد، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد. در این حالت، با محاسبه مقاومت معادل مدار به صورت زیر، جریان الکتریکی اصلی مدار را حساب می‌کنیم:

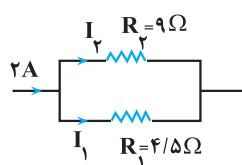
مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم موازی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_3 متوالی است. بنابراین داریم:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad \begin{matrix} R_1 = 4/5\Omega \\ R_2 = 9\Omega \end{matrix} \rightarrow R_{1,2} = \frac{4/5 \times 9}{4/5 + 9} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_3 \quad \begin{matrix} R_3 = 6/5\Omega \\ \rightarrow R_{eq} = 3 + 6/5 = 9/5\Omega \end{matrix}$$

$$V_{\text{باتری}} = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r} \quad \begin{matrix} V_{\text{باتری}} = 19V \\ \epsilon = 25V \end{matrix} \rightarrow 19 = \frac{9/5 \times 25}{9/5 + r} \Rightarrow r = 3\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{25}{9/5 + 3} = 2A$$



اکنون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_{1,2}$ را می‌یابیم:

$$V_{1,2} = R_{1,2} \times I = 3 \times 2 = 6V$$

در آخر، با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 توان مصرفی آن را حساب می‌کنیم:

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} \quad \begin{matrix} V_2 = V_{1,2} = 6V \\ R_2 = 9\Omega \end{matrix} \rightarrow P_2 = \frac{36}{9} = 4W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(ممد صفایی)

۸۲- گزینه «۲»

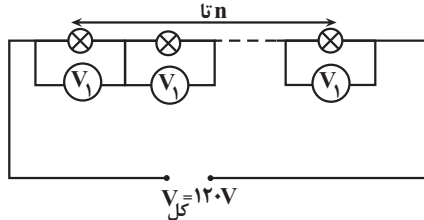
می‌دانیم، بیشینه توان خروجی باتری از رابطه $P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r}$ به دست می‌آید. بنابراین،

با استفاده از این رابطه و داده‌های روی نمودار می‌توان نوشت:

(موردی شریفی)

۸۵- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ و با توجه به این که مقاومت لامپها یکسان است، ابتدا اختلاف پتانسیل مصرفی دو سر هر لامپ را می یابیم:



$$P = \frac{V^2}{R} \quad R = \text{ثابت} \rightarrow$$

$$\frac{P_{\text{مصرفی}}}{P_{\text{اسمی}}} = \left(\frac{V_{\text{مصرفی}}}{V_{\text{اسمی}}}\right)^2 \rightarrow \frac{P_{\text{مصرفی}} = 90 \text{ W}}{P_{\text{اسمی}} = 360 \text{ W}, V_{\text{اسمی}} = 80 \text{ V}}$$

$$\frac{90}{360} = \left(\frac{V_{\text{مصرفی}}}{80}\right)^2 \Rightarrow V_{\text{مصرفی}} = 40 \text{ V}$$

از طرف دیگر، چون مجموع اختلاف پتانسیل های مصرفی لامپها برابر ۱۲۰V است، به صورت زیر تعداد لامپها را می یابیم:

$$V_{\text{کل}} = nV_1 \rightarrow \frac{V_1 = V_{\text{مصرفی}} = 40 \text{ V}}{V_{\text{کل}} = 120 \text{ V}} \rightarrow 120 = n \times 40 \Rightarrow n = 3$$

(بریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

(امیر قادری)

۸۶- گزینه «۲»

با افزایش مقاومت متغیر R، جریان عبوری از مدار کاهش می یابد. با کاهش جریان عبوری از مدار افت پتانسیل در باتری نیز کاهش می یابد، لذا اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت افزایش خواهد یافت. بنابراین:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_1} \text{ و } V_1 = R_1 I_1 \xrightarrow{R_1 = R} V_1 = \frac{R\varepsilon}{R + r}$$

$$\frac{\varepsilon = 24 \text{ V}}{r = 2 \Omega} \rightarrow V_1 = \frac{24R}{R + 2} \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r + R_2} \text{ و } V_2 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_2 = (R+2)\Omega} V_2 = \frac{24(R+2)}{R + 6}$$

$$V_2 = \frac{(R+2)\varepsilon}{R+2+r} \xrightarrow{\varepsilon = 24 \text{ V}, r = 2 \Omega} V_2 = \frac{24(R+2)}{R+6}$$

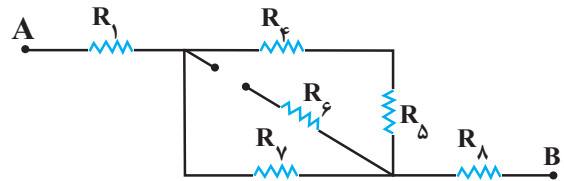
$$V_2 - V_1 = 2 \xrightarrow{(1) \cdot (2)} \frac{24(R+2)}{R+6} - \frac{24R}{R+2} = 2$$

$$\Rightarrow 24 \left(\frac{(R+2)^2 - R(R+6)}{(R+6)(R+2)} \right) = 2$$

$$\frac{R^2 + 9 + 6R - R^2 - 6R}{R^2 + 2R + 6R + 12} = \frac{1}{12} \Rightarrow R^2 + 9R + 18 = 108$$

$$\Rightarrow R^2 + 9R - 90 = 0$$

$$\Rightarrow (R + 15)(R - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = -15 \Omega \text{ نیست} \\ R = 6 \Omega \end{cases}$$

(۱) مقاومت های R_3 و R_2 متوالی اند:

$$R_{23} = R_2 + R_3 \Rightarrow R_{23} = R + R = 2R$$

(۲) مقاومت R_{23} با مقاومت R_4 موازی اند:

$$R_{234} = \frac{R_{23} \times R_4}{R_{23} + R_4} \Rightarrow R_{234} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$$

(۳) مقاومت R_{234} با مقاومت R_5 متوالی اند:

$$R_{2345} = \frac{2}{3}R + R = \frac{5}{3}R$$

(۴) مقاومت R_{2345} با مقاومت های R_6 و R_7 موازی اند:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_{2345}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{\frac{5}{3}R} = \frac{2}{R} + \frac{3}{5R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R'} = \frac{13}{5R} \Rightarrow R' = \frac{5}{13}R$$

(۵) مقاومت R' با مقاومت های R_8 و R_1 متوالی اند، بنابراین، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + R' + R_8 = R + \frac{5}{13}R + R = \frac{31}{13}R$$

حالت دوم: K_1 باز و K_2 بسته باشد. در این حالت مقاومت های R_3 و R_2 را از مدار حذف می شوند.

(۱) مقاومت های R_4 و R_5 با هم متوالی و مقاومت های معادل آنها با مقاومت های R_6 و R_7 موازی اند.

$$R_{45} = R_4 + R_5 = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{4567}} = \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{4567}} = \frac{2+2+1}{2R} \Rightarrow R_{4567} = \frac{2}{5}R$$

(۲) مقاومت های R_1 ، R_8 و R_{4567} با هم متوالی اند، بنابراین، مقاومت معادل برابر است با:

$$R'_{eq} = R_1 + R_8 + R_{4567} = R + R + \frac{2}{5}R$$

$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{12}{5}R$$

در آخر داریم:

$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{\frac{31}{13}R}{\frac{12}{5}R} = \frac{5 \times 31}{13 \times 12} = \frac{155}{156}$$

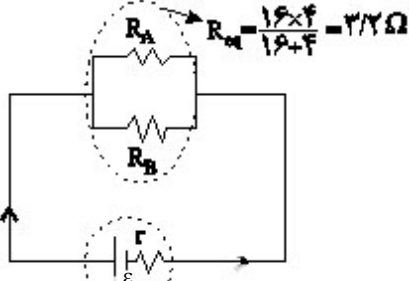
(بریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)



زمانی که توان خروجی باتری در دو حالت برابر است، داریم:

$$R_A R_B = r^2 \frac{r=8\Omega}{R_B=4R_A} \rightarrow R_A^2 = \frac{64}{4} = 16$$

$$\Rightarrow R_A = 4\Omega \Rightarrow R_B = 16\Omega$$



اکنون جریان عبوری از باتری و توان خروجی باتری را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad r=8\Omega, \varepsilon=56V \rightarrow I = \frac{56}{11/2} = 5A$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = R_{eq} I^2 \quad \frac{I=5A}{R_{eq}=2/2\Omega}$$

$$P_{\text{خروجی}} = 3/2 \times 5^2 = 80W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۵)

فیزیک ۱

۹۱- گزینه «۲»

(معمود منصوری)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$m_A = m_B + \frac{25}{100} m_B = \frac{125}{100} m_B = \frac{5}{4} m_B \quad (I)$$

$$v_A = v_B - \frac{20}{100} v_B = \frac{80}{100} v_B = \frac{4}{5} v_B \quad (II)$$

$$\frac{(I) \cdot (II)}{\rightarrow} K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{\frac{5}{4} m_B}{m_B} \times \left(\frac{4}{5} \frac{v_B}{v_B}\right)^2 = \frac{5}{4} \times \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

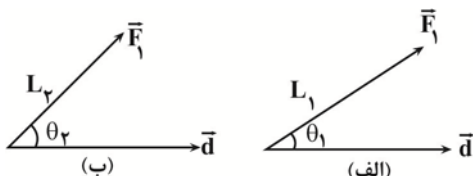
۹۲- گزینه «۳»

(معمود منصوری)

با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت و با توجه به ثابت بودن \vec{d} و \vec{F} داریم:

$$W = (F \cos \theta) d \quad \frac{F=\text{ثابت}}{d=\text{ثابت}} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

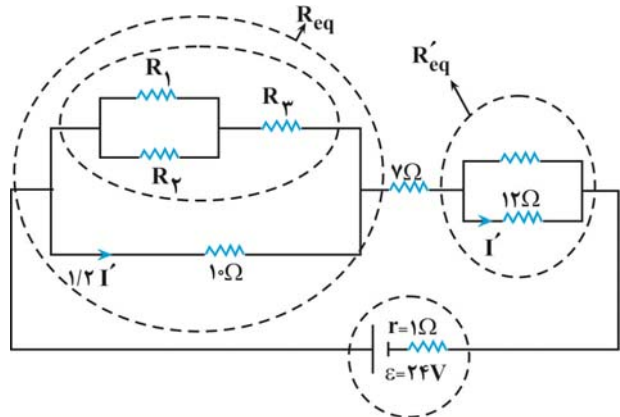
$$90^\circ > \theta_2 > \theta_1 \Rightarrow \cos \theta_2 < \cos \theta_1 \rightarrow \frac{W_2}{W_1} < 1$$



(امیرمسین برادران)

۸۹- گزینه «۴»

ابتدا مدار را رسم می کنیم:



$$I_{10\Omega} = 1/2 I_{12\Omega} \Rightarrow V_{10\Omega} = V_{12\Omega}$$

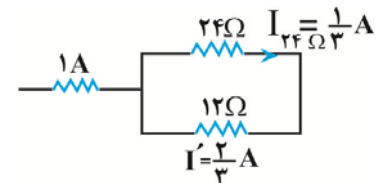
چون $V_{10\Omega} = V_{12\Omega}$ و جریان عبوری از مقاومت‌های R_{eq} و R'_{eq} برابر است.

بنابراین $R_{eq} = R'_{eq}$ است. اکنون جریان عبوری از مدار را به دست می آوریم:

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{12} \Rightarrow R'_{eq} = 8\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + R'_{eq} + 7 + 1}$$

اکنون

$$\Rightarrow I = \frac{24}{8+8+8} = 1A$$



$$\Rightarrow I_{10\Omega} = 1/2 I' \Rightarrow I_{10\Omega} = \frac{1}{5} A$$

$$\Rightarrow P_{10\Omega} = R I^2 \quad \frac{R=10\Omega}{I=\frac{1}{5}A} \rightarrow P_{10\Omega} = 10 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{22}{5} W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۹۰- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

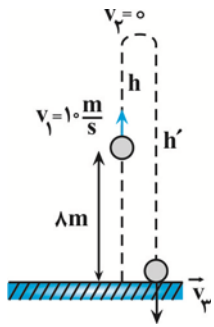
ابتدا نسبت مقاومت‌ها را به دست می آوریم چون $m_A = \frac{1}{2} m_B$ و دو سیم

هم جنس‌اند، بنابراین حجم سیم A نصف حجم سیم B است ($V_A = \frac{1}{2} V_B$):

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad V=AL \rightarrow R = \rho \frac{V}{A^2} \quad V_A = \frac{1}{2} V_B$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2$$

$$\frac{V_A = \frac{1}{2} V_B}{A_A = \sqrt{2} A_B} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{4}$$



$$W_{\text{جس}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\begin{aligned} W_{\text{mg}} &= -mgh, v_2 = 0 \\ W_{f_D} &= (f_D \cos 180^\circ)h = -f_D h \end{aligned} \rightarrow -mgh - f_D h = \frac{1}{2}m(0 - v_1^2)$$

$$f_D = \frac{25}{100}mg = \frac{1}{4}mg \rightarrow -mgh - \frac{1}{4}mgh = -\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{4}mgh = -\frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{v_1 = 10 \frac{m}{s}}$$

$$\frac{5}{4} \times 10 \times h = \frac{1}{2} \times 100 \Rightarrow h = 4m$$

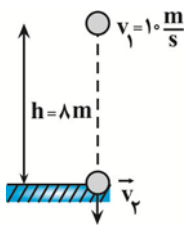
حالت دوم: از نقطه اوج تا لحظه رسیدن به زمین

$$W_{\text{جس}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_{\text{mg}} = mgh'}$$

$$mgh' - f_D h' = \frac{1}{2}m(v_2^2 - 0) \Rightarrow mgh' - \frac{1}{4}mgh' = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}mgh' = \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{h' = 4 + 4 = 8m} \frac{3}{4} \times 10 \times 12 = \frac{v_2^2}{2}$$

$$v_2^2 = 180 = 36 \times 5 \Rightarrow v_2 = 6\sqrt{5} \frac{m}{s}$$



برای پرتاب گلوله به سمت پایین داریم:

$$W_{\text{جس}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow mgh - f_D h = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{f_D = \frac{1}{4}mg}$$

$$mgh - \frac{1}{4}mgh = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \frac{3}{4}mgh = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{h = 8m, v_1 = 10 \frac{m}{s}} \frac{3}{4} \times 10 \times 8 = \frac{1}{2} \times (v_2^2 - 100) \Rightarrow v_2^2 = 220 = 4 \times 55$$

$$\Rightarrow v_2 = 2\sqrt{55} \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{6\sqrt{5}}{2\sqrt{55}} = \frac{3}{\sqrt{11}} = \frac{3\sqrt{11}}{11}$$

در آخر داریم:

(گزار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۲)

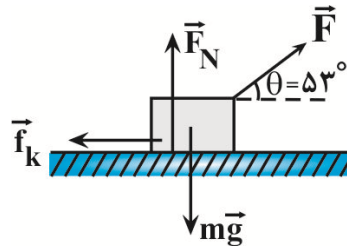
از طرفی، چون با افزایش زاویه θ ، بزرگی نیروی مؤثر $(F \cos \theta)$ که به جسم شتاب افقی می‌دهد، کاهش می‌یابد، لذا طبق رابطه $F_{\text{net}} = ma$ ، شتاب نیز کاهش خواهد یافت. یعنی $a_2 < a_1$ است.

(گزار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۹۳- گزینه «۴»

(مهم‌صارق مام‌سیره)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:



$$W_{\text{جس}} = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{F_N} + W_{\text{mg}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\begin{aligned} W &= (F \cos \theta)d \rightarrow (F \cos 53^\circ)d + (f_k \cos 180^\circ)d = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \\ W_{F_N} &= 0, W_{\text{mg}} = 0 \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{v_1 = 0, m = 2kg, v_2 = 3 \frac{m}{s}} \frac{f_k = 14N, d = 9m}$$


$$F \times 0.6 \times 9 + 14 \times (-1) \times 9 = \frac{1}{2} \times 2 \times (9 - 0) \Rightarrow 0.6F = 15 \Rightarrow F = 25N$$

(گزار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۹۴- گزینه «۳»

(ارتیال الماسیان)

چون جسم در راستای مثبت محور x در حال حرکت است، در مدت زمانی که نیرویی در خلاف جهت محور x به آن وارد می‌کنیم، تندی آن کاهش می‌یابد تا به صفر برسد و پس از آن، در خلاف جهت محور x تندی آن افزایش می‌یابد. از آنجایی که جرم جسم ثابت است، کفایت بدانیم پس از چند ثانیه، مجدداً تندی جسم به $9 \frac{m}{s}$ خواهد رسید. بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{F_{\text{net}} = 4/\Delta N, m = 2kg} 0 - 4/\Delta = 2 \times a \Rightarrow a = -2/25 \frac{m}{s^2}$$

$$v_2 = at + v_1 \Rightarrow -9 = -2/25t + 9 \Rightarrow 2/25t = 18 \Rightarrow t = 8s$$

(گزار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

۹۵- گزینه «۱»

(مصطفی واغتی)

برای پرتاب گلوله در راستای قائم و به سمت بالا، دو حالت را در نظر می‌گیریم. یکی پرتاب گلوله تا لحظه رسیدن به نقطه اوج و دیگری از نقطه اوج تا لحظه رسیدن به سطح زمین. در هر دو حالت با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی و با توجه به این که بر گلوله نیروهای وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود، ابتدا h و سپس v_2 را می‌یابیم.

حالت اول) از لحظه پرتاب تا نقطه اوج

۹۶- گزینه «۱»

(مصطفی واثقی)

چون ۴۰ درصد انرژی نیروگاه تلف می‌شود، ۶۰ درصد آن وارد خطوط انتقال توان الکتریکی خواهد شد. از طرف دیگر، چون ۱۰ درصد انرژی خطوط انتقال توان الکتریکی تلف می‌شود، ۹۰ درصد آن به لامپ رشته‌ای خواهد رسید و لامپ فقط ۴ درصد آن را به نور تبدیل می‌کند. بنابراین، اگر انرژی تولیدی نیروگاه را E فرض کنیم، داریم:

$$E_{\text{لامپ}} = \frac{90}{100} \times \frac{60}{100} E = 0.54E$$

$$E_{\text{لامپ}} = Pt \rightarrow \frac{P=100W}{t=120h=120 \times 3600s} \rightarrow 0.54E = 100 \times 120 \times 3600$$

$$E = 80 \times 10^6 J \rightarrow 1M=10^6 \rightarrow E = 80MJ$$

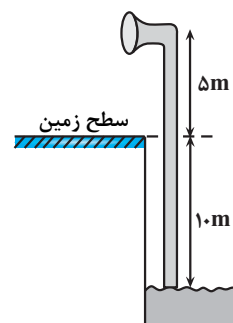
از آنجا که هر لیتر گازوئیل $40MJ$ انرژی تولید می‌کند، برای تولید $80MJ$ انرژی به اندازه $\frac{80}{40} = 2L$ گازوئیل مورد نیاز خواهد بود.

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ و ۷۶)

۹۷- گزینه «۲»

(آرمان کلبعلی)

ابتدا توان متوسط خروجی پمپ را می‌یابیم. دقت کنید، ارتفاعی که آب توسط پمپ جابه‌جا می‌شود برابر $15m$ است.



$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_t}{\Delta t} \quad W_t = W_{mg} = mg\Delta h$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} \quad m=260kg, \Delta h=15m, \Delta t=1min=60s$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{260 \times 10 \times 15}{60} = 900W$$

اکنون بازده پمپ را پیدا می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{P_{\text{کل}}=1500W}{P_{\text{خروجی}}=900W} \rightarrow Ra = \frac{900}{1500} \times 100 = \%60$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۹۸- گزینه «۳»

(امیرضیین برادران)

ابتدا جابه‌جایی شخص را در این بازه زمانی به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_0 + v_1}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta t = fs \rightarrow \Delta x = 6m$$

$$v_0 = 0, v_1 = 3 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار نیروی عمودی سطح را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = W_t \rightarrow W_t = W_{F_N} + W_{mg} \rightarrow \Delta K = W_{F_N} + W_{mg}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 - 0 = W_{F_N} - mgh \quad \begin{matrix} g=10 \frac{N}{kg}, m=80kg \\ h=6m, v_1=3 \frac{m}{s} \end{matrix}$$

$$\frac{1}{2} \times 80 \times 3^2 = W_{F_N} - 80 \times 10 \times 6 \Rightarrow W_{F_N} = 360 + 4800$$

$$W_{F_N} = 5160J \rightarrow \frac{P_{F_N} = \frac{W_{F_N}}{\Delta t}}{\Delta t = fs} \rightarrow P_{F_N} = \frac{5160}{4} = 1290W$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۷ و ۷۳)

۹۹- گزینه «۱»

(امیرضیین برادران)

چون انرژی جنبشی دو گلوله با هم برابر است، با توجه به اینکه جرم دو گلوله یکسان است، بنابراین مطابق رابطه انرژی جنبشی، $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، تندی دو گلوله در لحظه t با هم برابر است. چون حرکت گلوله A در ابتدا کندشونده و حرکت گلوله B تا قبل از رسیدن به زمین پیوسته تندشونده است، از طرفی شتاب هر دو گلوله یکسان و به سمت پایین است، بنابراین در لحظه‌ای که تندی دو گلوله با هم برابر می‌شود گلوله A به سمت بالا و گلوله B به سمت پایین در حال حرکت است. پس از این لحظه $h_A > h_B$ است. حال به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف و ب) انرژی جنبشی دو گلوله برابر است اما گلوله A به دلیل قرار داشتن در ارتفاع بالاتر انرژی پتانسیل بیشتری دارد و مطابق رابطه $E = K + U$ انرژی مکانیکی گلوله A بزرگتر از انرژی مکانیکی گلوله B است.

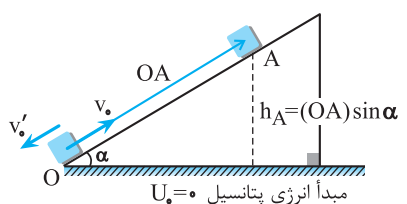
ب و ت) ارتفاع گلوله A از سطح زمین در حال افزایش و بنابراین انرژی پتانسیل آن نیز افزایش می‌یابد اما ارتفاع گلوله B از سطح زمین در حال کاهش و انرژی پتانسیل آن نیز کاهش می‌یابد.

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۱۰۰- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۷۶)

تغییر انرژی مکانیکی جسم در مسیر رفت و برگشت به صورت زیر است:



$$\left. \begin{array}{l} \text{رفت: } E_A - E_O = W_f \\ \text{برگشت: } E'_O - E_A = W_f \end{array} \right\} \Rightarrow E_A - E_O = E'_O - E_A$$

$$\Rightarrow 2E_A = E_O + E'_O \quad \begin{matrix} E_A = U_A \\ E_O = K, E'_O = K' \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 2mgh_A \quad \begin{matrix} v_0 = 4m/s, v_1 = 2m/s \\ h_A = (OA) \sin \alpha = 0.5OA \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 16 + \frac{1}{2} \times 4 = 2 \times 10 \times 0.5 \times OA \Rightarrow OA = 1m$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)



شیمی ۳ - پیش روی نرمال

۱۰۱- گزینه ۱

(امیر حسین فسروی)

گزینه «۱»: موادی که در نمونه‌های باستانی به کار رفته است علاوه بر فراوان بودن باید واکنش پذیری کم و استحکام زیادی داشته باشد.

گزینه «۲»: با حرارت دادن خاک رس، آب تبخیر می‌شود و درصد جرمی سایر مواد موجود در خاک افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: مادهٔ سرخ موجود در خاک رس، Fe_2O_3 است که دارای ۳ آنیون و ۲ کاتیون است.

گزینه «۴»: در خاک رس مقداری طلا وجود دارد که فلز است و اتم‌های آن در شبکهٔ بلوری یکسان هستند و رسانای الکتریسیته می‌باشد.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۲- گزینه ۱

(کیارش معزنی)

فقط مورد سوم نادرست است.

بررسی مورد «سوم»: در جامدات کووالانسی به کار بردن کلمات مولکول، نیروی بین مولکولی و ... ممنوع است.

بررسی مورد «چهارم»: عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی کربن و سیلیسیم می‌باشند. از کربن و سیلیسیم هیچ یون تک‌اتمی (نه یونی!) در طبیعت شناخته نشده است.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۰۳- گزینه ۲

(علیرضا رضایی سراب)

مورد اول درست است. دو مادهٔ **b** و **c** رسانای جریان برق هستند.

$$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

مورد دوم نادرست است. **b** و **e** جامد کووالانسی، **d** مولکولی **a** یونی و **c** فلزی است.

مورد سوم درست است. درجهٔ سختی گرافیت > جامدات یونی > الماس است.

مورد چهارم نادرست است. میان مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

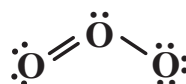
۱۰۴- گزینه ۲

(میتهم کوثری ننگری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست - مولکول‌های دو اتمی جور هسته، ناقطبی هستند.

گزینه «۲»: نادرست - پیوندهایی که بین دو اتم متفاوت تشکیل شده اند، قطبی و پیوندهای بین دو اتم یکسان ناقطبی هستند. مولکول O_3 (اوزون) دارای پیوندهای ناقطبی است، اما به علت ساختار خمیده و جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی قطبی است.



گزینه «۳»: درست - مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خمیده، قطبی‌اند و در میدان

الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

گزینه «۴»: درست - مولکول‌هایی که خطی و ناقطبی‌اند، مراکز بارهای مثبت و منفی منطبق برهم دارند (مقارن هستند).

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۰۵- گزینه ۴

(امین زارایی)

فقط مورد ب صحیح می‌باشد؛ بررسی موارد:

الف) در مولکول HCl ، **H** به آرایش گاز نجیب رسیده ولی آرایش دوتایی دارد. (نه هشت‌تایی)

ب) در مولکول‌های H_2O ، CO_2 ، SCO و SO_3 به دلیل اینکه اکسیژن خصلت نافلزی بالاتری از اتم‌های مجاور دارد، دارای بار جزئی منفی می‌باشد.

ج) در مولکول کربونیل‌سولفید (SCO)، علاوه بر کربن (اتم مرکزی)، گوگرد (**S**) نیز تراکم بار مثبت دارد.

د) در مولکول SCO ، همهٔ پیوندها دوگانه می‌باشند.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۰۶- گزینه ۴

(سپهر امسان حسینی)

فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: اغلب فلزهای واسطه با اعداد اکسایش مختلفی در ترکیب‌های گوناگون ظاهر می‌شوند و یون‌های حاصل از این عناصر نیز اغلب رنگی هستند. وانادیم یکی از عناصر موجود در دسته **d** از تناوب چهارم است که می‌تواند یون‌هایی با رنگ‌هایی متفاوت

ایجاد کند. محلولی از وانادیم که به رنگ بنفش دیده می‌شود حاوی یون‌های V^{2+} است.

آرایش الکترونی این یون به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ است.

با توجه به آرایش الکترونی در این یون ۳ زیرلایهٔ ۲ الکترونی وجود دارد.

مورد دوم: با توجه به اطلاعات داده شده عدد اتمی عنصر ${}^A_Z M$ را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} n + p = 40 \\ n - p = 10 \end{cases} \Rightarrow n = 25, p = 15$$

این عنصر همان برم بوده و نماد آن به صورت ${}^{79}_{35}M$ است. برم عضوی از خانواده هالوژن‌ها است که در دما و فشار اتاق حالت مایع دارد.

مورد سوم: خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است. این ستاره انرژی خود را در قالب پرتوهای الکترومغناطیسی به سمت زمین گسیل می‌کند که از آن می‌توان به عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر استفاده کرد. در این فرآیند پرتوهای خورشید پس از بازتاب از سطح آینه‌ها، در بالاترین نقطهٔ برج متمرکز شده و انرژی خود را به شارهٔ یونی (سدیم کلرید مذاب) که در حال عبور کردن از این قسمت است، منتقل می‌کنند و موجب افزایش دمای این ماده می‌شوند.

مواد یونی، از جمله ترکیب‌هایی هستند که دمای ذوب و جوش بالایی دارند.

مورد چهارم: چون یون پتاسیم در مقایسه با یون سدیم شعاع بیشتر و چگالی بار کمتری دارد، پس می‌توان گفت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم کلرید خواهد بود. از آنجایی که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور پتاسیم کلرید از سدیم کلرید کمتر است، پس می‌توان گفت این ترکیب باید در مقایسه با سدیم کلرید دمای ذوب کمتری داشته باشد.

(شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۶)

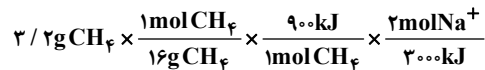
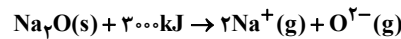
۱۰۷- گزینه «۱»

(مسئله ناصری ثانی)

واکنش سوختن متان:



معادله واکنش فروپاشی شبکه بلوری سدیم اکسید:



$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 7 / 224 \times 10^{23} \text{ Na}^+$$

(شیمی بلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۰۸- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ریاضی ۹۸)

$$? \text{ mol e}^- = 325 \times 10^{-3} \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}} = 10^{-2} \text{ mole}^-$$

$$? \text{ mol V}^{5+} = 0 / 2 \text{ L} \times \frac{0.02 \text{ mol V}^{5+}}{1 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol V}^{5+}$$

$$\text{V}^{5+} + n\text{e}^- \rightarrow \text{V}^{(5-n)} \Rightarrow n = \frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 2$$

در نتیجه، محلول نهایی حاوی کاتیون V^{3+} است و سبز رنگ می باشد.

(شیمی بلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مسئله ناصری ثانی)

تنها مورد چهارم نادرست است. بررسی مطالب:

مورد «اول»: کاتیون های Ca^{2+} و K^+ هم الکترون هستند اما یون کلسیم به دلیل عدد اتمی بیشتر، در مقایسه با یون پتاسیم شعاع کوچکتری دارد. (در یک دوره از چپ به راست شعاع کاتیون ها کمتر می شود.)

مورد «دوم»: دو ترکیب یونی داده شده در یون پتاسیم مشترک هستند، اما از آنجا که تعداد یون ها در K_2O بیشتر از KF است، آنتالپی فروپاشی KF کمتر از K_2O است.

مورد «سوم»: در بین یون های لیتیم، سدیم و پتاسیم، شعاع یون K^+ از دو یون دیگر بزرگتر است و چگالی بار کمتری دارد، در نتیجه آنتالپی فروپاشی پتاسیم برمید کمتر از لیتیم برمید و سدیم برمید است.

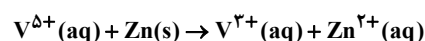
مورد «چهارم»: با توجه به این که یون های اکسید و سولفید بار برابری دارند، اما شعاع O^{2-} از S^{2-} کوچکتر است، بنابراین چگالی بار O^{2-} از S^{2-} بیشتر است.

(شیمی بلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۱۱۰- گزینه «۳»

(عراقان علیزاده)

محلول وانادیم (III) سبزرنگ است.



به ازای مصرف هر مول یون V^{5+} ، دو مول الکترون مبادله می شود. بنابراین می توان نوشت:

$$6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mol V}^{5+}}{2 \text{ mol e}^-}$$

$$\times \frac{51 \text{ g V}^{5+}}{1 \text{ mol V}^{5+}} = 2 / 55 \times 10^{-2} \text{ g V}^{5+}$$

$$\Delta \text{L} \text{ محلول} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 5000 \text{ g محلول}$$

$$\text{ppm} = \frac{2 / 55 \times 10^{-2}}{5000} \times 10^6 = 5 / 1 \text{ ppm}$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه ۹۵) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)

شیمی ۳- پیشروی سریع

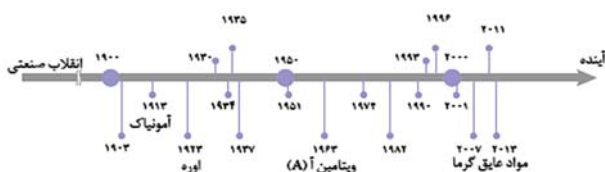
۱۱۱- گزینه «۳»

(امیرمهر سعیدی)

فقط موارد دوم و سوم نادرست می باشند.

بررسی موارد:

مورد دوم: آمونیاک، اوره، ویتامین آ و مواد عایق گرما از جمله فرآورده های حاصل از فناوری های شیمیایی اند. ترتیب تولید این فرآورده ها به شکل زیر است:



مورد سوم: فناوری تصفیه آب از جمله دستاوردهای دانش شیمی بوده و مانع گسترش بیماری هایی از جمله وبا می باشد در فصل اول شیمی دوازدهم هم می خوانیم بیماری وبا هنوز هم می تواند تهدیدکننده باشد.

مورد چهارم: ویتامین (A) همانند ویتامین های (K) و (D) نامحلول در آب بوده و در چربی حل می شود. این ویتامین نیز از جمله فرآورده های حاصل از فناوری های شیمیایی محسوب می شود.

(شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ و ۹۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(صادق دارابی)

بررسی موارد:

الف) هرچه انرژی فعال سازی واکنشی بیشتر باشد، تأثیر تغییر دما بر تغییر سرعت آن بیشتر است.

ب) در واکنش گرماگیر با $\Delta H > 0$ ، (رفت) E_a از (برگشت) E_a بزرگتر است.

پ) صحیح است، زیرا انرژی فعال سازی صرف شروع واکنش می شود و گاهی صرف سست شدن اکثر پیوندها می شود. در حالی که مجموع انرژی پیوندهای واکنش دهنده ها صرف شکستن کامل تمام پیوندهای واکنش دهنده ها می شود.

ت) E_a رفت بیشتر از برگشت \leftarrow واکنش گرماگیر و $\Delta H > 0$

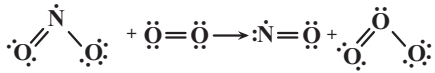


(امیرمهر سعیدی)

۱۱۶- گزینه «۴»

در اول کار آنتالپی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = E_a - E'_a = 220 - 172 = 48 \text{ kJ}$$



[مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها]

[مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها] -

$$\Delta H = (\Delta H_{\text{N}=\text{O}} + \Delta H_{\text{N}-\text{O}} + \Delta H_{\text{O}=\text{O}})$$

$$- (\Delta H_{\text{N}=\text{O}} + \Delta H_{\text{O}=\text{O}} + \Delta H_{\text{O}-\text{O}})$$

$$\Delta H = \Delta H_{\text{N}-\text{O}} - \Delta H_{\text{O}-\text{O}} \rightarrow 48 = \Delta H_{\text{N}-\text{O}} - 142 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\rightarrow \Delta H_{\text{N}-\text{O}} = 190 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۷)

(میرمسن حسینی)

۱۱۷- گزینه «۳»

موردهای سوم و چهارم صحیح است.

نادرستی مورد اول: گرما انرژی فعالسازی را تأمین می‌کند (نه اینکه کاهش دهد).

کاهش انرژی فعالسازی توسط کاتالیزگر انجام می‌شود.

نادرستی مورد دوم: کمیت آنتالپی در هر دو شرایط گفته شده ثابت است.

درستی مورد سوم: به دلیل وجود منبع سوخت برای تولید گرما، آلودگی محیط‌زیست محتمل است. از طرفی حرارت‌دهی و افزایش دما سبب تجزیه و آسیب ساختاری بعضی مواد می‌شود.

درستی مورد چهارم: شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایط بهینه (دما و فشار پایین‌تر) برای واکنش‌هایی هستند که صرفه اقتصادی نداشته و نیاز به دما و فشار بالا دارند.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۰)

(مسن رمضتی‌کوکندره)

۱۱۸- گزینه «۳»

موارد (اول) و (سوم) صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد اول) گازهای A، B و C به ترتیب شامل گازهای NO، NO_۲ و O_۳ می‌باشند.مورد دوم) طبق نمودار در ساعت ۱۰ صبح مقدار گاز O_۳ برابر با ۱۲ ppm است.

می‌باشد. بنابراین:

$$10^4 \text{ L air} \times \frac{10 \text{ g air}}{10^6 \text{ L air}} \times \frac{12 \text{ ppm O}_3}{10^6 \text{ g air}} \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol O}_3$$

مورد سوم) گاز B همان NO_۲ است که به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود و طبق

نمودار در ساعت ۹ صبح بیش‌ترین غلظت را دارد.

$$E_a \text{ رفت} > \Delta H \Rightarrow \text{برگشت } E_a - \text{رفت } E_a = \Delta H$$

ث) فقط می‌توانیم بگوییم سرعت واکنش ۱ بیشتر است زیرا رابطه خطی بین سرعت و انرژی فعالسازی وجود ندارد.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(عبدالرضا رادفراه)

۱۱۳- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) نادرست. فناوری تولید بنزین به حمل‌ونقل سرعت بخشید.

مورد دوم) نادرست. پوشش‌های دوستدار محیط‌زیست مانند مواد عایق گرما،

نزدیک‌ترین فناوری به عصر امروزی است.

مورد سوم) درست. برای تعیین نوع و مقدار آلاینده‌ها در هوای آلوده باید رفتار این مواد را بررسی کرد. یکی از این رفتارها، برهم‌کنش مواد با پرتوهای الکترومغناطیسی است.

مورد چهارم) نادرست. در برخی از ساعات شبانه‌روز که غلظت گاز O_۳ افزایش می‌یابد، روند تولید گاز NO_۲ نیز صعودی است.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

(مژگان یاری)

۱۱۴- گزینه «۲»

بررسی موارد:

مورد اول) نادرست - از طیف‌سنجی فرورسرخ برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده می‌شود.

مورد دوم) درست

مورد سوم) درست - برای شناسایی برخی آلاینده‌ها مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن (با توجه به متفاوت بودن نوع اتم‌های سازنده) می‌توان از طیف‌سنجی فرورسرخ استفاده کرد.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(مسن رمضتی‌کوکندره)

۱۱۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A، B و C می‌توانند H_۲O، CO_۲ و O_۳ باشند.

گزینه «۲»: با استفاده از این مبدل کاتالستی می‌توان از ورود آلاینده‌های تولید شده در خودروهای بنزینی به هواکره جلوگیری کرد. اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که با استفاده از این نوع مبدل‌ها نمی‌توان گازهای NO و NO_۲ خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کرد.

گزینه «۳»: فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) استفاده می‌شود.

$$\text{CO} \text{ درصد جرمی کاهش یافته} = \frac{(5/99 - 0/61)}{5/99} \times 100 = 89\% / 8$$

$$\text{C}_x\text{H}_y \text{ درصد جرمی کاهش یافته} = \frac{(1/67 - 0/07)}{1/67} \times 100 = 95\% / 8$$

$$\text{NO} \text{ درصد جرمی کاهش یافته} = \frac{(1/04 - 0/04)}{1/04} \times 100 = 96\% / 15$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)



شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۳»

(علی امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تبدیل ماده به انرژی (نه انرژی به ماده)

گزینه «۲»: مقدار میانگین (نه مقدار جمعی)

گزینه «۴»: کلسیم در پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان نقش دارد. (نه پتاسیم)

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۱۲۲- گزینه «۴»

(سید مهدی غفوری)

گزاره‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

پ) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند نه ایزوتوپ کربن.

ت) فرازش یعنی تبدیل ماده از حالت جامد به حالت گاز و ضمن این تبدیل جنب و جوش ذرات تشکیل دهنده ماده افزایش می‌یابد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

۱۲۳- گزینه «۴»

(سهند کریمی)

هر دو واکنش گرماده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای این واکنش در ابتدا باید دمای 25°C تأمین شود تا واکنش انجامشود نه اینکه در انتها به دمای 25°C برسد.

گزینه «۲»: در این واکنش گرما آزاد می‌شود. (نه اینکه جذب شود).

گزینه «۳»: گرمای مبادله شده در این واکنش همانند گوارش شیر در بدن ناشی از

تفاوت انرژی پتانسیل ذرات سازنده آنها است. (نه انرژی گرمایی)

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ تا ۶۶)

۱۲۴- گزینه «۲»

(مبین کیانی)

ابتدا تغییر آنتالپی را که به دلیل اضافه شدن یک گروه CH_2 به وجود می‌آید را

حساب می‌کنیم، سپس آنتالپی سوختن بوتین را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H(\text{CH}_2) = \Delta H(\text{C}_2\text{H}_4) - \Delta H(\text{C}_2\text{H}_6)$$

$$= -1928 - (-1300) = -628 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H(\text{C}_6\text{H}_6) = \Delta H(\text{C}_3\text{H}_6) + \Delta H(\text{CH}_2)$$

$$\Rightarrow -1928 - 628 = -2576 \text{ kJ}$$

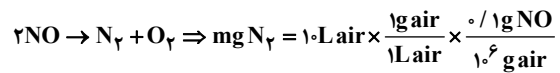
حالا انرژی آزاد شده از سوختن بوتین را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 14 \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{96 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{2576 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} \times \frac{70}{100} = 467 / \Delta \text{ kJ}$$

$$? \text{ g C}_6\text{H}_6 = 467 / \Delta \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{3120 \text{ kJ}} \times \frac{96 \text{ g}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} = 9 \text{ g C}_6\text{H}_6$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

مورد چهارم) گاز A همان گاز NO می‌باشد که طبق نمودار در ساعت ۷ صبح غلظت آن 10 ppm است.

است. واکنش حذف گاز NO بر روی سطح مبدل کاتالیستی به صورت زیر است:

$$\times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{1000 \text{ mg N}_2}{1 \text{ g N}_2} = 0.47 \times 10^{-3} \text{ mg N}_2$$

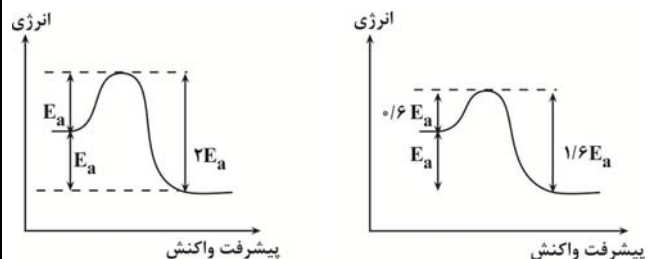
(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۱۹- گزینه «۱»

(مهم‌رضا جمشیدی)

در واکنش‌های گرماگیر ($\Delta H > 0$)، انرژی فعالسازی از ΔH واکنش بیشتر است امادر واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$)، انرژی فعالسازی می‌تواند با $|\Delta H|$ برابر باشد،

پس داریم:

با توجه به کاهش 40% انرژی فعالسازی فاصله سطح انرژی فرآورده تا سد انرژی، از $2E_a$ به $1/6 E_a$ رسیده است:

$$\text{درصد کاهش} = \frac{\text{مقدار کاهش}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{2E_a - 1/6 E_a}{2E_a} \times 100 = 20\%$$

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶، ۹۷، ۹۸ و ۹۹ و ۱۰۰)

۱۲۰- گزینه «۱»

(مهم‌رضا طاهری نژاد)

گزینه «۱»: مطابق صفحه ۱۰۲ شیمی ۳ این واکنش در خودروی دیزلی به نحوی انجام

می‌شود که آب به حالت گاز باشد، لذا آنتالپی آن از a کم‌تر منفی خواهد بود.گزینه «۲»: مطابق شکل صفحه ۱۰۲ ابتدا CO حذف و سپس این واکنش انجام می‌شود.گزینه «۳»: اگر انرژی فعالسازی رفت 40% کمتر شود هم از انرژی فعالسازی رفت وهم از برگشت 220 kJ کم می‌شود. با توجه به اینکه 220 kJ ، 10% از E'_a برگشت است، لذا انرژی فعالسازی واکنش برگشت 220 kJ خواهد بود. آنتالپیواکنش برابر $E_a - E'_a$ است لذا: $\Delta H = 550 - 220 = -1650$ (به علامت ΔH توجه شود).گزینه «۴»: توجه نمایید حذف NH_3 هدف ما نیست.

(شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶، ۹۷ و ۱۰۱)



عبارت دوم) درست:

$$\frac{\text{تعداد C} \times \text{جرم مولی C}}{\text{جرم مولی کل}} = \frac{\text{تعداد O} \times \text{جرم مولی O}}{\text{جرم مولی کل}}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{\text{تعداد C} \times \text{جرم مولی C}}{\text{تعداد O} \times \text{جرم مولی O}}$$

$$= \frac{8 \times 12}{3 \times 16} = 2$$

عبارت سوم) نادرست.

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{x}{152} \Rightarrow x = 152 \times \frac{0}{4} = 60 / 8$$

عبارت چهارم) درست. تعداد H آن با تعداد H نفتالن (C₁₀H₈) برابر می‌باشد.

$$\text{عبارت پنجم) نادرست. جفت پیوندی} = \frac{C \times 4 + H \times 1 + O \times 2}{2}$$

$$= \frac{8 \times 4 + 8 \times 1 + 2 \times 2}{2} = 23$$

ناپیوندی ۱۲e⁻ ⇒ ۶ جفت = ۳ × ۲ = O × ۲ = تعداد جفت e⁻ ناپیوندی

$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{الکترون ناپیوندی}} = \frac{23}{12} = 1/91$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۷۰)

(سیر رفیع هاشمی دگرزی)

۱۲۸- گزینه ۳»

ارزش سوختی، گرمای آزاد شده (ΔH < ۰) بر اثر سوختن یک گرم ماده سوختی

$$\text{است. } C_7H_5OH = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{46 \text{ g } C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OH} \times 1 \text{ mol } C_7H_5OH$$

$$\times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_7H_5OH} = -1380 \text{ kJ}$$

گرمای حاصل از سوختن ۹/۲ گرم اتانول

$$9 / 2 \text{ g } C_7H_5OH \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_7H_5OH} = 276 \text{ kJ}$$

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow m = \frac{276 \text{ kJ}}{0.9 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (35 - 15) \text{ C}} = 15 / 3 \text{ kg}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ و ۷۰)

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۸)

۱۲۹- گزینه ۲»

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی (مستقیم)

اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی

دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از

روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن،

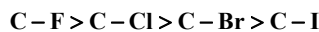
بسیار دشوار و پرهزینه است.

۱۲۵- گزینه ۲»

(علیرضا بیانی)

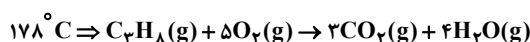
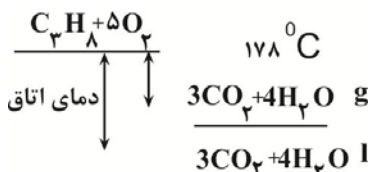
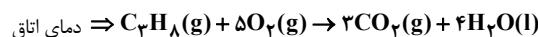
جمله مورد نظر صحیح می‌باشد زیرا واکنش پذیری هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش

می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»:



آنتالپی سوختن دمای اتاق منفی‌تر است.

گزینه ۳»: گروه عاملی موجود در گشکنیز هیدروکسیل می‌باشد نه هیدروکسید.

گزینه ۴»: واحد ارزش سوختی $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۶۹ و ۷۰)

۱۲۶- گزینه ۲»

(امیرسین طیبی)

ابتدا با توجه به واکنش اول، یک رابطه بین ΔH(O=O) و ΔH(O-O) می‌یابیم.

سپس با حل دستگاه هر کدام از آنتالپی‌های پیوند را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$- [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فرآورده}]$$

$$\Delta H = 4\Delta H_{(O-H)} + 2\Delta H_{(O-O)} - [4\Delta H_{(O-H)} + \Delta H_{(O=O)}]$$

$$= -203$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\Delta H_{(O-O)} - \Delta H_{(O=O)} = -203 \\ \Delta H_{(O=O)} = 3 \times \Delta H_{(O-O)} + 57 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta H_{(O-O)} = 146 \text{ kJ} \\ \Delta H_{(O=O)} = 495 \text{ kJ} \end{cases}$$

می‌دانیم در اثر تجزیه O₃ به اتم‌های O، یک پیوند O=O و یک پیوند O-O

شکسته می‌شود. و پیوند جدیدی تشکیل نمی‌شود.

$$\Delta H = \Delta H_{(O-O)} + \Delta H_{(O=O)} = 146 + 495 = 641 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۱۲۷- گزینه ۳»

(علیرضا بیانی)

فرمول ترکیب مورد نظر به صورت C₈H₈O₃ می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) نادرست. دارای گروه‌های عاملی آلدئید، اتر و هیدروکسیل می‌باشد ولی

گروه عاملی زردچوبه کتون می‌باشد.



(عین الله ابوالفتی)

۱۳۲- گزینه «۴»

نیترژن بیشترین فراوانی را در هواکره داشته و در تقطیر جزء به جزء هوای مایع قبل از اکسیژن و آرگون از ستون تقطیر خارج می شود. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱» و «۲»: در سرد کردن قطعات الکترونیکی از هلیوم و در برش فلزات و ساخت لامپ رشته ای از آرگون استفاده می شود. گزینه «۳»: در تهیه هوای مایع نیز ابتدا رطوبت و سپس کربن دی اکسید خارج شده و سپس اکسیژن مایع می شود.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۴۸ تا ۵۱)

(امیر عیسونر)

۱۳۳- گزینه «۳»

موارد نادرست:

الف) از آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزات و همچنین در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود.
ب) نیترژن، اکسیژن و کربن دی اکسید در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
ج) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیکترین لایه به زمین قرار دارد.
مورد درست:
د) در صنعت این گازها (نیترژن، اکسیژن و آرگون) را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می آورند.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۴۸ تا ۵۱)

(مبیر معین السارات)

۱۳۴- گزینه «۲»

فقط عبارت دوم درست است.

یک مول سیلیس (SiO_2) دارای ۲ مول اتم اکسیژن و یک مول آلومینیم اکسید (Al_2O_3) نیز دارای ۲ مول یون آلومینیم است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) گونه های تک اتمی مانند گاز Ar در تروپوسفر وجود دارند.
مورد سوم) خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری مهم ترین کاربرد هلیوم است نه آرگون.
مورد چهارم) هر گازی که دمای جوش بالاتر دارد آسانتر مایع می شود پس گاز O_2 آسانتر از N_2 مایع می شود.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۴۷، ۵۰، ۵۱)

(رسول عابدینی زواره)

۱۳۵- گزینه «۴»

بررسی درستی یا نادرستی عبارت ها:

عبارت «الف»: درست است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: از سوختن زغال سنگ اکسیدهای کربن و گوگرد (CO_2 ، SO_2) و بخار آب تولید می شود. (نادرستی عبارت پ)

عبارت «ت»: از سوختن ناقص هیدروکربن ها گاز CO تولید می شود.

ساختارهای لوویس CO و N_2 از نظر شمار الکترون های پیوندی و الکترون های $\text{C} \equiv \text{O}:$ $\text{N} \equiv \text{N}:$

ناپیوندی مشابهند. (درستی عبارت ت)

(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۵۱ و ۵۹)

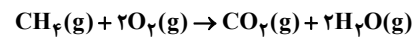
عبارت سوم: واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترموم) شیمیایی نامیده می شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۱۳۰- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا گرمای آزاد شده در اثر سوختن متان را محاسبه می کنیم. باتوجه به ساختار لوویس اکسیژن و متان، هر مول متان و اکسیژن به ترتیب ۴ و ۲ مول پیوند اشتراکی در ساختار خود دارند:



در اثر واکنش کامل ۱ مول متان و ۲ مول اکسیژن که روی هم رفته دارای

 $8 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}$ پیوند اشتراکی هستند، ۹۰۰ کیلوژول گرما آزاد می شود. حالگرمای آزاد شده به ازای $48 / 16 \times 10^{20}$ پیوند اشتراکی را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ گرمای آزاد شده} = \frac{1 \text{ mol CH}_4}{8 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ پیوند}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times 900 \text{ kJ} = 48 / 16 \times 10^{20} \text{ گرمای آزاد شده}$$

$$\times \frac{900 \text{ kJ}}{16 \text{ g CH}_4} = 0 / 900 \text{ kJ} = 900 \text{ J}$$

حالا فرض می کنیم x گرم از آلایز را طلا و $100 - x$ گرم آن را مس تشکیل داد. با توجه به تغییر دمای ۵۰ درجه ای داریم:

$$900 = [x \times 0 / 125 \times 50] + [(100 - x) \times 0 / 400 \times 50]$$

$$\rightarrow x = 80 \text{ g Au}$$

پس ۸۰ گرم طلا و ۲۰ گرم مس داریم و در نهایت درصد جرمی مس برابر است با:

$$\text{درصد جرمی مس} = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۷ تا ۶۰، ۷۰ تا ۷۳)

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۴»

(مبیر معین السارات)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه گزینه ها:

مورد (اول): اغلب گازهای هواکره نامرئی هستند و میان آن ها واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد که اغلب آن ها برای ساکنین این سیاره، سودمند هستند.

مورد (دوم): جاذبه زمین مانع خروج گازها از اتمسفر می شود اما به دلیل داشتن انرژی گرمایی، پیوسته در حال جنبش هستند.

مورد (سوم): سیاره های دیگر هم اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره ای در سامانه

خورشیدی است که اتمسفر آن امکان زندگی را روی آن فراهم می کند.

مورد (چهارم): روند تغییر دما در هواکره نشانه لایه ای بودن آن است.

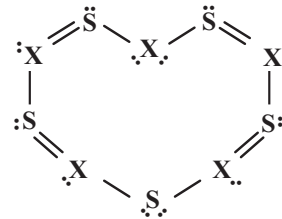
(رپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)



۱۳۶- گزینه «۱»

(مبیر معین السارات)

ابتدا همه اتمها را با گذاشتن الکترونهای ناپیوندی، هشت الکترونی می کنیم.

اتم x دارای ۵ الکترون ظرفیت است پس باید عنصر N باشد.مجموع الکترونهای پیوندی و ناپیوندی در یون $= 24 + 28 = 52$

$$(30 + 5x) - 52 = +3 \Rightarrow x = 5$$

مجموع الکترونهای ظرفیت اتمها $= 5(x) + 5(6) = 30 + 5x$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۵۵ تا ۵۸)

۱۳۷- گزینه «۱»

(هاری عباری)

تنها بخشی از نور خورشید به سطح زمین می رسد نه همه آن!!

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۶۸ و ۶۹)

۱۳۸- گزینه «۳»

(علی رمضانی)

موارد اول و چهارم نادرست می باشند. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: آهک به عنوان یک اکسید فلزی، برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می شود.

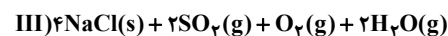
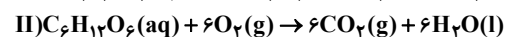
مورد چهارم: مرجانها با افزایش مقدار کربن دی اکسید محلول در آب از بین می روند، زیرا خاصیت اسیدی آب افزایش می یابد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۵۸ و ۵۹)

۱۳۹- گزینه «۴»

(هاری عباری)

موازنه واکنشها به صورت زیر است:



بررسی موارد:

مورد اول) درست. مجموع ضرایب فراورده‌های واکنش (III): ۶

ضریب استوکیومتری فراورده مایع واکنش (II): آب با ضریب ۶

مورد دوم) درست. مجموع ضرایب مواد جامد واکنش I: ۲

ضریب استوکیومتری ماده گازی شکل با اتم مرکزی گوگرد (که به هنگام سوختن رنگ

شعله آبی تولید می کند): ۲

مورد سوم) درست. اختلاف ضریب اکسیدهای اسیدی معادله (II) و (III) به ترتیب

 CO_2 و SO_2 : $6 - 2 = 4$ تنها گازی که در ساختار لوویس خود پیوند سه گانهدارد نیتروژن (N_2) در معادله (I) است: ۱مورد چهارم) درست. دومین گاز فراوان هواکره (O_2) است: که بزرگترین ضریب آندر معادله (II) دیده می شود: با ضریب ۶ $\leftarrow \frac{6}{1} = 6$ فراوان ترین گاز هواکره N_2 است که در معادله (I) دیده می شود؛ با ضریب ۱فراوان ترین ترکیب هوای پاک و خشک، ترکیب CO_2 است که در معادله (II) دیده

می شود: با ضریب ۶

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۴۹، ۶۲ تا ۶۵)

۱۴۰- گزینه «۱»

(مهمر صالحی)

ابتدا مقدار دو تا مجهول را به دست می آوریم، ابتدا جرم ترکیب اول را بر حسب y

به دست می آوریم:

$$SO_y = 32 + 16y$$

$$\frac{16y}{16y + 32} = \frac{60}{100} \Rightarrow y = 3$$

حال داریم

در نهایت مقدار y برابر با ۳ خواهد بود.

با توجه به مقدار به دست آمده و مقدار جرم مولی ترکیب داده شده در صورت سوال

مقدار x برابر با ۲ خواهد بود.

بررسی موارد:

مورد اول) فرمول ترکیب نوشته شده کاملاً نادرست است، شکل درست آن به صورت

 CrO یا Cr_2O_3 است.

مورد دوم) اشکال این گزینه در شکل نوشتاری هست، باید حرف دوم اسکاندیم با حرف

کوچک c نوشته شود. دقت کنید که این نکته در کنکور ۱۴۰۰ مطرح شده است.

مورد سوم) در این مورد نام و فرمول ترکیب با هم مطابقت دارند.

مورد چهارم) دقت شود که پیشوند مونو برای عنصر اول نباید ذکر شود.

مورد پنجم) منیزیم فقط به شکل ۲ بار مثبت ظاهر می شود و بار آن در نام فرمول نباید ذکر شود.

مورد ششم) برای نوشتن ترکیبات یونی پیشوندهای رومی استفاده نمی شود.

مورد هفتم) برای نوشتن نام ترکیبات باید بعد از نام عنصر دوم پسوند «ید» ذکر شود.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه ۵۳ تا ۵۵)

ریاضی ۳- پیش روی نرمال

۱۴۱- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

آهنگ متوسط حرکت در بازه $[a, b]$ مساوی است با:

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

پس:

$$\frac{x(4) - x(2)}{4 - 2} = \frac{(16 + 12 + 1) - (4 + 6 + 1)}{2} = \frac{29 - 11}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

$$x'(t) = 2t + 3 \xrightarrow{t=2} = 7$$

$$\text{اختلاف} \Rightarrow 9 - 7 = 2$$

(مشق) (ریاضی، صفحه ۹۳ تا ۱۰۰)



۱۴۲- گزینه «۲»

(امیرمسین نیکان)

تابع $f(x)$ در $x=2$ باید پیوسته باشد؛ در ضابطه تابع بالایی، چون مخرج کسر در $x=2$ صفر است، پس صورت کسر هم باید به ازای $x=2$ صفر باشد، بنابراین $fa+b=0$ و در نتیجه $b=-fa$ است.

$$f(x) = \frac{ax^2 - fa}{x-2} = \frac{a(x^2-4)}{x-2} = \frac{a(x-2)(x+2)}{x-2} = a(x+2) = ax+2a$$

ثانیاً مشتق در $x=2$ باید برابر ۳ باشد:

$$ax+2a \xrightarrow{\text{مشتق}} a=3 \text{ و } b=-12$$

$$\rightarrow f(x) = \frac{ax^2 - fa}{x-2} = \frac{3x^2 - 12}{x-2} = 3(x+2) = 3x+6$$

برای اینکه تابع f پیوسته باشد، $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) = c$ است:

$$\Rightarrow c = 12$$

$$\rightarrow a - b + c = 3 - (-12) + 12 = 3 + 12 + 12 = 27$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۳- گزینه «۲»

(معمد علی بلالی)

فرض می‌کنیم:

$$g(x) = \sqrt[3]{f(x)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{f(x)} - \sqrt[3]{f(-1)}}{x - (-1)} = g'(x)$$

آن‌گاه داریم:

از طرفی طبق قاعده مشتق زنجیره‌ای داریم:

$$g'(x) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{f^2(x)}} \times f'(x) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{(\frac{4-x}{2x+7})^2}} \times f'(x)$$

$$\frac{f'(x) = \frac{-15}{(2x+7)^2}}{\rightarrow g'(x) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{(\frac{4-x}{2x+7})^2}} \times \frac{-15}{(2x+7)^2}}$$

$$\xrightarrow{x=-1} g'(-1) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{(\frac{4+1}{-2+7})^2}} \times \frac{-15}{(-2+7)^2}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{1}}} \times \frac{-15}{25} = -\frac{1}{5}$$

روش دوم برای حل:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{f(x)} - \sqrt[3]{f(-1)}}{x+1} \times \frac{\sqrt[3]{f(x)^2} + \sqrt[3]{f(x) \times f(-1)} + \sqrt[3]{f(-1)^2}}{\sqrt[3]{f(x)^2} + \sqrt[3]{f(x) \times f(-1)} + \sqrt[3]{f(-1)^2}}$$

$$= \frac{1}{3} \times f'(-1) \xrightarrow{f'(x) = \frac{-15}{(2x+7)^2}} \rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{-15}{25} = -\frac{1}{5}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۴- گزینه «۴»

(عباس الهی)

با توجه به صورت سؤال باید مقادیر مشتق راست و چپ تابع داده شده را در $x=3$ محاسبه کنیم، ابتدا مقادیر جزء صحیح و علامت قدر مطلق را تعیین می‌کنیم:

$$f(x) = x^2[x^2] | x-3 | \xrightarrow{x=3^+} f(x) = x^2[9^+](x-3) = 9x^2(x-3) = 9x^3 - 27x^2 \Rightarrow f'(x) = 27x^2 - 54x \Rightarrow f'_+(3) = 27(9) - 54(3) = 243 - 162 = 81$$

$$f(x) = x^2[x^2] | x-3 | \xrightarrow{x=3^-} x^2[9^-] \times (-(x-3)) = -8x^2(x-3) = -8x^3 + 24x^2 \Rightarrow f'(x) = -24x^2 + 48x \Rightarrow f'_-(3) = -24(9) + 48(3) = -216 + 144 = -72$$

$$\sqrt{f'_+(3) + f'_-(3)} = \sqrt{81 + (-72)} = \sqrt{9} = 3 \quad \text{در نتیجه:}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۴۵- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

با محاسبه مشتق $g(x)$ داریم:

$$g'(x) = \frac{f'(x) \cdot x^2 - 2xf(x)}{x^4} \cdot f' \left(\frac{f(x)}{x^2} \right)$$

از طرفی $f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{x+3}}$ است پس با جایگذاری $x=1$ داریم:

$$g'(1) = \frac{f'(1) \cdot (1) - 2f(1)}{1} \cdot f' \left(\frac{f(1)}{1} \right) = \frac{-\frac{1}{4} - 2(0)}{1} \cdot f'(0)$$

$$= \frac{-1}{4} \times \frac{-1}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{8\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{24}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۶- گزینه «۲»

(معمد ابراهیم تونزده جانی)

محور لایه، محور تقارن سهمی $f(x) = 2x^2 - 3$ است. پس نقاط تماس را

شده در این نقطه‌ها بر هم عمودند لذا: $f'(\alpha) \times f'(-\alpha) = -1$

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

$$f'(-\alpha) = -4\alpha$$

$$f'(\alpha) \times f'(-\alpha) = -1 \Rightarrow -16\alpha^2 = -1 \Rightarrow \alpha = +\frac{1}{4}$$

$$\alpha = +\frac{1}{4} \Rightarrow y = 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 - 3 = \frac{1}{8} - 3 = -\frac{23}{8}$$

$$\alpha = -\frac{1}{4} \Rightarrow y = 2\left(-\frac{1}{4}\right)^2 - 3 = \frac{1}{8} - 3 = -\frac{23}{8}$$



$$m^2 - 4(m+2) \leq 0 \Rightarrow m^2 - 4m - 12 \leq 0 \Rightarrow -2 \leq m \leq 6$$

در حالتی که $\Delta < 0$ باشد، ریشه نداریم و در حالتی که $\Delta = 0$ باشد، ریشه مکرر خواهیم داشت که مشتق پذیر است

(۲) برای عبارت درجه دوم $\Delta > 0$ باشد و یکی از ریشه‌ها صفر باشد:

$$\xrightarrow{x=0} 0 + 0 + m + 2 = 0 \Rightarrow m = -2$$

مجموع مقادیر صحیح ممکن برای m برابر است با:

$$(-2) + (-2) + (-1) + (0) + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 15$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

(امپرهوشنگ انصاری)

۱۵۰- گزینه «۳»

دوره تناوب $T = 4$ است؛ پس $f_{\pm}^{\prime}(-7) = f_{\pm}^{\prime}(-8+1) = f_{\pm}^{\prime}(1)$ است.

بنابراین معادلات خطوط مماس بر منحنی را در نقطه با طول $x=1$ پیدا می‌کنیم و 8 واحد به چپ انتقال می‌دهیم.

$$\begin{cases} f(1) = 1 \\ f'_{-}(1) = 3 \\ f'_{+}(1) = -\frac{4}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{معادلات نیم‌مماس‌ها در} \\ \text{نقطه به طول } x=1 \end{cases} \begin{cases} y = 3x - 2 \\ y = -\frac{4}{3}x + \frac{7}{3} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x \Rightarrow x+8} \begin{cases} \text{معادلات نیم‌مماس‌ها در} \\ \text{نقطه به طول } x = -7 \end{cases} \begin{cases} y = 3(x+8) - 2 \\ -\frac{4}{3}(x+8) + \frac{7}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 3x + 22 \\ y = -\frac{4}{3}x - \frac{25}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{عرض از مبدا} = 22 \\ \text{عرض از مبدا} = -\frac{25}{3} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جزء صحیح}} 22 + \frac{25}{3} = \frac{91}{3} \rightarrow 30 \text{ اختلاف}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

ریاضی ۳- پیش روی سریع

(سویل حسن قان پور)

۱۵۱- گزینه «۲»

تابع f روی دامنه خود پیوسته و مشتق پذیر است. از صورت سوال نتیجه گرفته می‌شود که مشتق تابع f در $x=2$ برابر صفر است:

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

$$\xrightarrow{\text{بفتوان } 2} x^2(x+2) = a^2 \Rightarrow 2 \times 2 \times 4 = a^2 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4$$

بررسی $a = 4$:

$$x^2 + 2x^2 = 16 \Rightarrow x^3 + 2x^2 - 16 = (x-2)(x^2 + 4x + 8)$$

عبارت $x^2 + 4x + 8$ چون $\Delta < 0$ دارد، ریشه ندارد.

$$-\frac{22}{8} + \left(-\frac{22}{8}\right) = -\frac{22}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

(سویل حسن قان پور)

۱۴۷- گزینه «۲»

ابتدا $f(g(2))$ را حساب می‌کنیم.

$$f(g(2)) = f(5) = 2$$

پس حد داده شده مبهم است. اگر در مخرج از 2 فاکتور بگیریم داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(f(g(x))) - g(2)}{x - 2} \\ = \frac{1}{2} g'(2) \times f'(g(2)) \times g'(f(g(2))) \\ = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times f'(5) \times g'(f(5)) = \frac{1}{2} \times 4 \times g'(2) \\ = g'(2) = -2 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

(عباس اشرفی)

۱۴۸- گزینه «۳»

ابتدا ضابطه تابع f را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{(x^2-1) + (x^2-2)}{(x^2-1)(x^2-2)} = \frac{x^2-1}{(x^2-1)(x^2-2)} \\ &+ \frac{x^2-2}{(x^2-1)(x^2-2)} = \frac{1}{x^2-2} + \frac{1}{x^2-1} \end{aligned}$$

اکنون از تابع مشتق می‌گیریم:

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

برای یافتن مقدار مشتق دوم تابع در $x=0$ کافی است فقط از عامل صفرکننده مشتق بگیریم.

$$f''(0) = \frac{-2}{(x^2-2)^2} + \frac{-2}{(x^2-1)^2} \Rightarrow f''(0) = \frac{-2}{4} + \frac{-2}{1} = -\frac{5}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

(دانیال ابراهیمی)

۱۴۹- گزینه «۲»

ریشه‌های ساده داخل قدرمطلق نقاط مشتق ناپذیرند. داریم:

$$x^3 + mx^2 + (m+2)x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x^2 + mx + m + 2 = 0 \end{cases}$$

یکی از ریشه‌ها صفر است برای اینکه فقط در یک نقطه مشتق پذیر باشد، داریم:

(۱) برای عبارت درجه دوم، $\Delta \leq 0$ باشد:



$$S_{\Delta ABC} = \frac{4 \times 8}{2} = 16$$

مساحت چهارضلعی ABCD: $16 \times 2 = 32$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

(امیر هوشنگ انصاری)

۱۵۴- گزینه «۲»

برای آنکه تکلیف $[\cos x]$ را روشن کنیم باید x را در ناحیه‌های مختلف مثلثاتی جداگانه و همچنین مرز بین ناحیه‌ها را نیز جداگانه بررسی کنیم.

$$-\frac{\pi}{2} < x < 0 \xrightarrow{[\cos x]=0} f(x) = x^2$$

$$x = 0 \Rightarrow f(x) = -1$$

$$0 < x < \frac{\pi}{2} \xrightarrow{[\cos x]=0} f(x) = x^2$$

$$x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{\pi^2}{4}$$

$$\frac{\pi}{2} < x < \pi \xrightarrow{[\cos x]=-1} f(x) = x^2 + 1$$

$$x = \pi \Rightarrow f(x) = x^2 + 1$$

$$\pi < x < \frac{3\pi}{2} \xrightarrow{[\cos x]=-1} f(x) = x^2 + 1$$

این تابع ماکزیمم نسبی ندارد و در $x = 0$ می‌نیمم نسبی دارد.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

(سرورشن موئینی)

۱۵۵- گزینه «۴»

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

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

$$\Rightarrow a = \frac{2}{3}, b = \frac{8}{3}$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x + \frac{8}{3(x+1)} \Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3} - \frac{8}{(x+1)^2}$$

پس داریم:

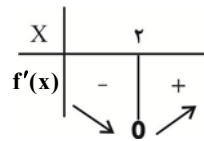
$$f'(x) = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow x = -3 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} y = \frac{2}{3}(-3) + \frac{8}{-2} = -2$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

(مهمرسن سلامی فسینی)

۱۵۶- گزینه «۲»

با توجه به آزمون مشتق اول می‌دانیم که در توابع پیوسته در نقطه \max نسبی، مشتق راست عددی منفی و مشتق چپ عددی مثبت است و در نقطه \min نسبی، برعکس این مطلب اتفاق می‌افتد. حال با توجه به این مطلب در تابع f ، نقطه $x = -2$ نقطه \max نسبی و نقطه $x = -1$ نقطه \min نسبی است.



تابع در $[2, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

توجه داشته باشید که مقدار a با توجه به بازه x مثبت است و $a = -4$ قبول نیست.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

(داوود پورالسنی)

۱۵۲- گزینه «۲»

$$f'(x) = 2(x-1)\sqrt{x-a} + \frac{1(x-1)^2}{3\sqrt{(x-a)^3}}$$

$$= \frac{6(x-1)(x-a) + (x-1)^2}{3\sqrt{(x-a)^3}}$$

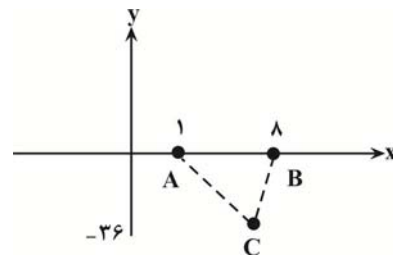
$$= \frac{(x-1)(6x-6a+x-1)}{3\sqrt{(x-a)^3}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1=0 \Rightarrow x=1 \\ x-a=0 \Rightarrow x=a \\ 6x-6a+x-1=0 \Rightarrow x = \frac{6a+1}{7} = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6a+1=49 \Rightarrow 6a=48 \Rightarrow a=8$$

پس نقاط بحرانی عبارتند از: $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 7 \\ -36 \end{bmatrix}$

$$S = \frac{1}{2}(26 \times 7) = 18 \times 7 = 126$$



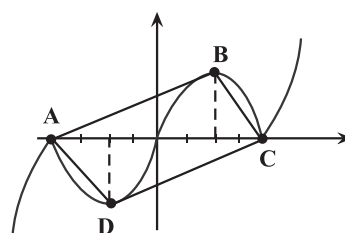
(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

(بابک سادات)

۱۵۳- گزینه «۲»

مطابق شکل، نمودار تابع در فاصله بین ریشه‌ها قسمتی از نمودار یک تابع درجه دوم است. نقاط \max و \min دقیقاً در وسط ریشه‌ها واقع می‌شوند و عرض آنها هم ± 4 است.

کافیست مساحت مثلث ABC را دو برابر کنیم:



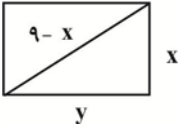
$$\Rightarrow \text{Min} + \text{Max} = -155 + 29 = -126$$

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

(معبری براتی)

۱۵۹- گزینه «۲»

یکی از اضلاع مستطیل را x در نظر می‌گیریم؛ بنابراین قطر مستطیل (وتر مثلث قائم‌الزاویه) برابر $9-x$ است.



با توجه به رابطه فیثاغورس بین اضلاع مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$y = \sqrt{(9-x)^2 - x^2} = \sqrt{81 - 18x}$$

$$\Rightarrow S_{\text{مستطیل}} = xy = x\sqrt{81 - 18x}$$

از رابطه مساحت مستطیل مشتق می‌گیریم

$$x > 0 \rightarrow S = \sqrt{81x^2 - 18x^3}$$

(می‌توانیم فقط از عبارت زیر رادیکال مشتق بگیریم)

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} 162x - 54x^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{غ ق ق} \\ x=3 & \Rightarrow y = \sqrt{81 - 18 \times 3} = \sqrt{27} \end{cases}$$

بیشترین مساحت مستطیل برابر است با:

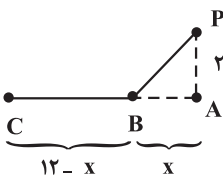
$$S = 3\sqrt{27} = 9\sqrt{3}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(داننیل ابراهیمی)

۱۶۰- گزینه «۳»

می‌دانیم که $\text{جابجایی} = \text{زمان}$ ، اگر $AB = x$ بگیریم، داریم:



$$t = \text{زمان کل} = \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{4} + \frac{12-x}{12}$$

بخش دوم جابجایی بخش اول جابجایی

برای به دست آوردن کم‌ترین زمان، مشتق عبارت را محاسبه می‌کنیم.

$$t' = \frac{x}{4\sqrt{x^2 + 4}} - \frac{1}{12} = 0 \Rightarrow \frac{x^2}{x^2 + 4} = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

حداقل زمان برابر است با:

$$t_{\min} = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} + 4}}{4} + \frac{12 - \frac{1}{\sqrt{2}}}{12} = \frac{3}{4\sqrt{2}} + 1 - \frac{\sqrt{2}}{24} = 1 + \frac{18 - 2}{24\sqrt{2}}$$

$$= 1 + \frac{2}{3\sqrt{2}} = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

توجه کنید که نقطه \min نسبی در تابع $-f(x)$ در نقطه \max نسبی تابع f اتفاق می‌افتد، یعنی:

$$2 - x = -2 \Rightarrow x = 4$$

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

(عباس اشرفی)

۱۵۷- گزینه «۲»

دامنه تابع $[0, 2]$ است. روی این بازه از تابع مشتق می‌گیریم.

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

$$\Rightarrow \sqrt{2x-x^2} = 1-x$$

طرفین را به توان دو می‌رسانیم.

$$2x-x^2 = 1+x^2-2x \Rightarrow 2x^2-4x+1=0$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2}$$

با توجه به اینکه $1-x$ باید مثبت باشد پس $\frac{2+\sqrt{2}}{2}$ غیرقابل قبول است. برای

یافتن مینیمم مطلق f ، عرض‌های تابع را در $x=0$ ، $x=2$ ، و $x = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$

محاسبه می‌کنیم.

$$f(0) = 0$$

$$f(2) = 2$$

$$f\left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\sqrt{2x-x^2}}{2} = 1-x \rightarrow x - \sqrt{2x-x^2} = x - (1-x)$$

$$= 2x - 1 = 2\left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right) - 1 = 1 - \sqrt{2}$$

فاصله نقطه $A\left(\frac{2-\sqrt{2}}{2}, 1-\sqrt{2}\right)$ را از خط $x-y=0$ می‌یابیم.

$$AH = \frac{|x-y|}{\sqrt{2}} = \frac{\left|\frac{2-\sqrt{2}}{2} - (1-\sqrt{2})\right|}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{2-\sqrt{2}-2+2\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

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

(معبری براتی)

۱۵۸- گزینه «۴»

با توجه به اینکه مشتق تابع f همیشه منفی است، $f'(x) = -3x^2 - 4 < 0$

این تابع اکیداً نزولی است. بنابراین برای یافتن \max و \min مطلق باید به ترتیب

کمترین و بیشترین ورودی را برای تابع f پیدا کرد. چون ورودی تابع f خروجی تابع g است، کمترین و بیشترین خروجی g را می‌یابیم.

$$g'(x) = -6x^2 + 12x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2$$

$$x \in [-1, 2] \quad g(0) = -3, \quad g(2) = 5, \quad g(-1) = 5$$

(نقاط بحرانی) ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع g در بازه $[-1, 2]$ به ترتیب ۵ و -۳ است.

$$\text{fog ماکزیمم مطلق} f(-3) = -(-3)^3 - 4(-3) - 10 = 29$$

$$\text{fog مینیمم مطلق} f(5) = -5^3 - 4 \times 5 - 10 = -155$$

ریاضی پایه

۱۶۱- گزینه «۳»

طبق قضیه تالس در دوزنقه:

(فهمه ولی زاده)

$$\frac{AS}{SD} = \frac{BT}{TC} \Rightarrow \frac{2}{x+2} = \frac{x-4}{3} \Rightarrow 6 = (x+2)(x-4)$$

$$\Rightarrow 6 = x^2 - 2x - 8 \Rightarrow x^2 - 2x - 14 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4(-14) = 60$$

$$x_1, x_2 = \frac{+2 \pm \sqrt{60}}{2} = 1 \pm \sqrt{15} \xrightarrow{x > 4} x = 1 + \sqrt{15}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۶۲- گزینه «۳»

مثلث ABC متساوی الاضلاع است پس:

(امیرحسین فسروی)

$$\begin{cases} \hat{B} = 60^\circ \\ \hat{C} = 60^\circ \\ AB = BC = AC = 12 \end{cases} \Rightarrow \frac{12}{BC} = \frac{4}{BE + EC} \Rightarrow EC = 4$$

$$\left. \begin{matrix} \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ \\ \hat{A}_1 = \hat{E}_1 \end{matrix} \right\} \Delta ABE \sim \Delta CEF \Rightarrow \frac{CE}{AB} = \frac{EF}{AE} = \frac{CF}{8}$$

$$\frac{CE}{AB} = \frac{CF}{BE} \Rightarrow \frac{4}{12} = \frac{x}{8} \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۶۳- گزینه «۱»

(پیمان طیار)

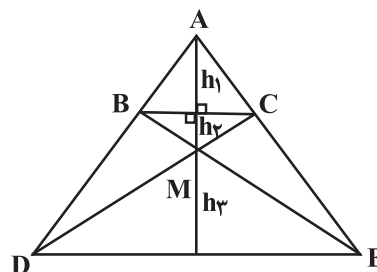
$$\frac{x}{y} = \frac{a}{b} = \alpha \Rightarrow \frac{x+y}{y} = \frac{a+b}{b} = \alpha + 1$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 2\alpha + 1 = (\alpha + 1)^2 \Rightarrow \frac{(x+y)(a+b)}{yb}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۶۴- گزینه «۴»

(علیرضا فیضیان)



$$BC \parallel DE \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE} = \frac{h_1}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1}{n} \quad (1)$$

$$\Delta MBC \sim \Delta MDE \Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{h_2}{h_3} = \frac{1}{n}$$

$$\Rightarrow h_2 = nh_3(2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{h_1}{h_1 + h_2 + nh_3} = \frac{1}{n} \Rightarrow nh_1 = h_1 + h_2 + nh_3$$

$$\Rightarrow nh_1 - h_1 = nh_2 + h_2 \Rightarrow h_1(n-1) = h_2(n+1)$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{n+1}{n-1}$$

$$\text{بنابراین: } \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta MBC}} = \frac{\frac{1}{2}BC \cdot h_1}{\frac{1}{2}BC \cdot h_2} = \frac{n+1}{n-1}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۶۵- گزینه «۴»

(پیمان طیار)

در مثلث ACE با توجه به قضیه تالس داریم:

$$BD \parallel EC \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CE} \Rightarrow \frac{5-x}{5} = \frac{BD}{3}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{3}{5}(5-x) \quad (1)$$

از طرفی در مثلث قائم الزاویه ADC داریم:

$$BD^2 = BC \times AB \Rightarrow BD^2 = x(5-x) \quad (2)$$

با قراردادن رابطه (1) در (2) داریم:

$$\left(\frac{3}{5}(5-x)\right)^2 = x(5-x) \Rightarrow \frac{9}{25}(5-x)^2 = x(5-x)$$

$$\Rightarrow \frac{9}{25}(5-x) = x$$

$$\Rightarrow 45 - 9x = 25x \Rightarrow 34x = 45 \rightarrow x = \frac{45}{34}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۶۶- گزینه «۲»

(بابک سادات)

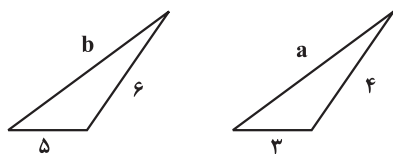
شرط اول این است که b ضلع بزرگتر مثلث دوم باشد و شرط بعد اینکه با بزرگترین

ضلع ممکن از مثلث اول متناظر شود که یا a و یا ۴ است.

پس یکی یکی دو حالت اخیر را بررسی می‌کنیم.

حالت اول: بزرگترین ضلع مثلث اولی a باشد:

$$\Rightarrow \frac{6}{4} \neq \frac{5}{3}$$



نسبت اضلاع متناظر برابر نشد پس در این حالت دو مثلث متشابه نیستند.

در نتیجه طول EF را به صورت زیر بر حسب BC محاسبه می کنیم:

$$EF = CE - CF = \frac{BC}{5} - \frac{BC}{10} = \frac{BC}{10}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۴)

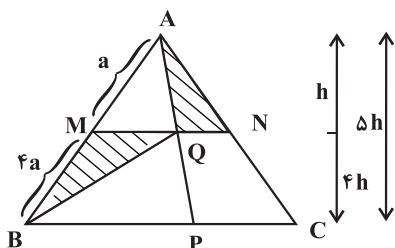
(معمرسن سلامی مسینی)

۱۶۹- گزینه «۴»

در این نوع سوالات معمولاً نسبت بندی در شکل، کار را سریعتر انجام می دهد به این

صورت که با توجه به اینکه $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{4}$ است، تمام عناصر مربوط به مثلث AMN

را با ضریب ۱ و عناصر مثلث ABC را با ضریب ۵ نسبت بندی می کنیم. داریم:



بندیل تشابه $\rightarrow MQ = \frac{1}{5} PC = \frac{1}{5} PB$

$$BC = 5b \text{ و } MN = b \Rightarrow \begin{cases} QN = \frac{1}{5}b \\ MQ = \frac{4}{5}b \end{cases}$$

ارتفاع مثلث ABC Δh

ارتفاع مثلث AQN h

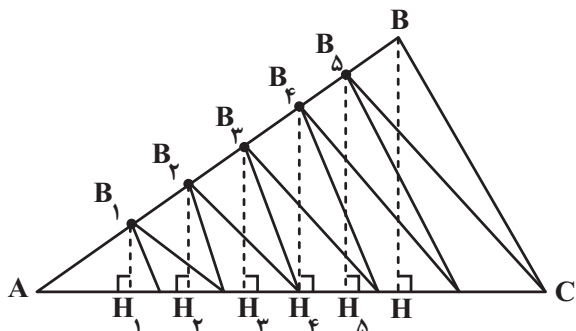
ارتفاع مثلث MQB وارد بر $MQ = 4h$ ، پس:

$$\frac{S_{BMQ}}{S_{AQN}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}b \times 4h}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}b \times h} = 12$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۴)

(معمرعلى جلالی)

۱۷۰- گزینه «۴»

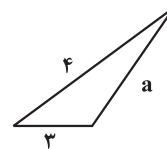


حالت دوم: بزرگترین ضلع مثلث اولی ۴ باشد که خود شامل ۲ حالت مختلف دیگر

است.

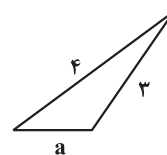
اگر $a > 3$

$$\Rightarrow k = \frac{5}{3} = \frac{b}{4} = \frac{6}{a} \Rightarrow b = \frac{20}{3}$$



اگر $a < 3$

$$\Rightarrow k = \frac{5}{a} = \frac{b}{4} = \frac{6}{3} \Rightarrow b = 8$$



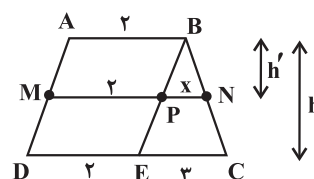
پس بیشترین مقدار b برابر ۸ است.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۴)

۱۶۷- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

با توجه به شکل روبرو داریم:



دو مثلث BNP و BCE متشابه اند. $\frac{h'}{h} = \frac{x}{3}$

$$\left. \begin{aligned} S_{ABNM} &= \frac{(2+2+x)h'}{2} \\ S_{ABCD} &= \frac{(2+\Delta)h}{2} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{4+x}{2} \times \frac{x}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x = \frac{21}{2} \xrightarrow{+4} (x+2)^2 = \frac{29}{2} \Rightarrow x+2 = \sqrt{\frac{29}{2}} = \frac{\sqrt{58}}{2}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه های ۳۳۳ تا ۳۳۴)

۱۶۸- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

در مثلث ABC داریم:

$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{CE}{CB} \Rightarrow CE = \frac{CB}{5}$$

در مثلث CAM داریم:

$$\frac{CF}{CM} = \frac{CD}{CA} \Rightarrow \frac{CF}{\frac{1}{2}BC} = \frac{1}{5} \Rightarrow CF = \frac{BC}{10}$$

کافیست نسبت مساحت یکی از قسمت‌ها (سایه زده شده یا سفید) را به مساحت کل حساب کنیم. نسبت مساحت مثلث‌های سفیدرنگ به مساحت مثلث ABC به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\begin{cases} AB_1 = B_1B_2 = B_2B_3 = B_3B_4 = B_4B_5 = B_5B \\ B_1H_1 \parallel B_2H_2 \parallel B_3H_3 \parallel \dots \parallel BH \quad , BH = h \end{cases}$$

$$\text{تالس} \rightarrow B_1H_1 = \frac{h}{6}, B_2H_2 = \frac{2h}{6}, \dots, B_5H_5 = \frac{5h}{6}$$

$$S_{\text{سفید}} = S_{B_1C_1C_2} + S_{B_2C_2C_3} + \dots + S_{B_5C_5C}$$

$$= \frac{1}{2} \left[m \times \frac{h}{6} + m \times \frac{2h}{6} + \dots + m \times \frac{5h}{6} \right]$$

$$= \frac{1}{2} m \times \frac{(1+2+\dots+5)h}{6} = \frac{15mh}{12} = \frac{\Delta mh}{4}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 6m \times h = 3mh$$

$$S_{\text{قسمت‌ها شور خورده}} = 3mh - \frac{\Delta mh}{4} = \frac{7mh}{4}$$

$$\frac{S_{\text{قسمت‌ها شور خورده}}}{S_{\text{قسمت سفید}}} = \frac{\frac{7mh}{4}}{\frac{\Delta mh}{4}} = \frac{7}{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲۳ تا ۳۱۱)

زمین شناسی

۱۷۱- گزینه ۳»

(عرفان هاشمی)

شکستگی‌های پوسته زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. مطالعه آنها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب‌های زیر زمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمایی حائز اهمیت است.

بسیاری از ذخایر عناصر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع، طلا منشا گرمایی دارند.

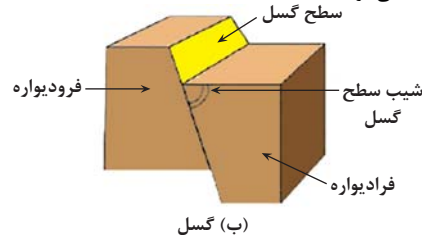
(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۱ و ۹۰)

۱۷۲- گزینه ۴»

(سید مصطفی هنجوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» این شکل یک گسل عادی را نشان می‌دهد. اما دقت کنید در گسل‌های امتداد لغز، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل رخ می‌دهد نه در گسل‌های عادی. گزینه ۲» به طبقات بالای سطح گسل (نه سطح زمین!) فرا دیواره و به طبقات پایین سطح گسل فرودیواره گفته می‌شود. گزینه ۳» سطح گسل سطحی می‌باشد که در آن شکستگی و جابجایی رخ داده است. به نقطه‌ای از سطح زمین که کمترین فاصله را با کنون زمین لرزه دارد مرکز سطحی زمین لرزه گفته می‌شود. گزینه ۴» براساس شکل زیر به زاویه بین محل برخورد سطح گسل و سطح افق، شیب سطح گسل گفته می‌شود.



(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۰، ۹۱ و ۹۳)

۱۷۳- گزینه ۴»

(نزا داستان)

نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
فشاری	فرا دیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	گسل معکوس

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۱)

۱۷۴- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

علت اصلی زمین لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ کره است. سنگ‌های سازنده سنگ کره در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۲)

۱۷۵- گزینه ۴»

(بهزاد سلطانی)

موج S (ثانویه، عرضی) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند (الف). موج R (ریلی) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش در می‌آورد و کمترین سرعت عبور را دارد (ب). موج P (اولیه، طولی) بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موج ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار است (کمترین زمان عبور از سنگ‌ها) (ج).

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۷۶- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

بزرگی زمین لرزه براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه محاسبه می‌شود و ریشتر واحد آن است. به ازای هریک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آن $31/6$ برابر افزایش می‌یابد. در نتیجه به ازای ۲ واحد افزایش بزرگی، مقدار انرژی حدود $1000 \approx (31/6)^2$ برابر افزایش می‌یابد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۶)

۱۷۷- گزینه ۳»

(بهزاد سلطانی)

با توجه به شکل، می‌توان گفت لایه‌های رسوبی چین خورده‌اند و به صورت چین تک شیب درآمده‌اند. هم‌چنین، گسل معکوس (جابه‌جایی فرادیواره به سمت بالا) در لایه‌های پایینی رخ داده است، افزون بر موارد ذکر شده در شکل فرسایش در بالاترین بخش لایه‌های رسوبی نیز اتفاق افتاده است که جوان‌ترین پدیده است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۶، ۹۱ و ۹۸)

۱۷۸- گزینه ۴»

(کنکور سراسری ۱۳۹۶-۹۷ تغییر)

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید. در اینجا، لایه‌های قدیمی کامبرین (در مرکز چین) و لایه‌های جدیدتر سیلورین در حاشیه چین قرار می‌گیرند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۷۹- گزینه ۳»

(نزا داستان)

هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۸۰- گزینه ۱»

(کلتوش شمس)

تشکیل هواکره: در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها، از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هواکره فراهم گردید.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۰)