

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

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

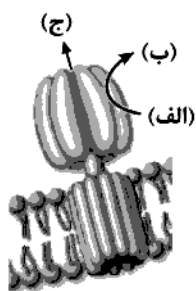
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰		۲۱	۴۰	

زیست‌شناسی



- ۱- نتیجه فعالیت مجموعه‌های از پروتئین‌ها درون غشای تعدادی بخش کیسه‌ای شکل، تولید الکترون از موکول آب و انتقال آن است. در ارتباط با زنجیره (های) موجود در مجموعه مورد نظر، کدام یک صحیح است؟
- ۱) آنزیم ATP ساز ساختاری متشکل از بیش از یک پروتئین بوده و در قسمت نزدیکتر به فضای درون تیلاکوئید قرار دارد.
- ۲) در نهایت الکترون به بسیاری می‌رسد که توانایی عبور دادن الکترون به سمت درون تیلاکوئید را دارد.
- ۳) اولین پروتئین موجود در زنجیره وظیفه انتقال تعدادی پروتون در طول غشا را برعهده دارد.
- ۴) یکی از فعالیت‌های زنجیره، افزایش میزان pH فضای بستره است.
- ۲- چند مورد، به ترتیب در رابطه با برگ گیاهان دولپه و برگ گیاهان تک‌لپه، به درستی بیان شده است؟
- الف) گروهی از یاخته‌های زنده و مرده، توسط یاخته‌هایی از سامانه بافت آوندی احاطه می‌شوند.
- ب) در سطح رویی برگ برخلاف سطح زیرین آن، یاخته‌های تمایز یافته روپوستی با توانایی فتوسنتز مشاهده نمی‌شود.
- ج) فاصله یاخته‌های آوند چوبی تا یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای، کم‌تر از فاصله آوندهای آبکش تا میانبرگ نرده‌ای است.
- د) اکسایش نوعی مولکول حامل الکترون فسفات‌دار ضمن تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در یاخته‌های غلاف آوندی قابل انتظار است.
- ۱) ۲ - ۲ (۳) ۲ - ۱ (۴) ۱ - ۲ (۳) ۲ - ۱ (۴) صفر - ۴
- ۳- کدام عبارت، درباره سامانه تبدیل انرژی در گیاهان، از نظر درستی یا نادرستی با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟
- ۱) فتوسیستم‌های مستقر در غشای تیلاکوئیدها از یک مرکز واکنش و آنتن گیرنده نور تشکیل شده‌اند.
- ۲) در ساختار آنتن‌های گیرنده نور، کلروفیل‌ها و پروتئین‌ها برخلاف موادی با خاصیت پاناکسندهی وجود دارد.
- ۳) هر ترکیب موجود در آنتن‌های گیرنده نور، انرژی نورانی را دریافت کرده و به ساختار حاوی پروتئین منتقل می‌کند.
- ۴) ساختاری که انرژی را از آنتن‌های گیرنده نور دریافت می‌کند، از کلروفیل a و پروتئین‌ها برخلاف کلروفیل b تشکیل شده است.
- ۴- کدام عبارت، ویژگی نوعی زنجیره انتقال الکترون را به درستی بیان می‌کند که مستقیماً سبب کاهش نوعی مولکول حامل الکترون می‌شود؟
- ۱) کمبود الکترون‌های آن به وسیله ساختاری پروتئینی که نوعی ماده معدنی را تجزیه می‌کند، جبران می‌شود.
- ۲) با انتقال الکترون‌ها به مولکولی فسفات‌دار، از میزان یون‌های هیدروژن موجود در بستره کلروپلاست می‌کاهد.
- ۳) رنگیزه موجود در مرکز واکنش فتوسیستم پیش از آن، حداکثر جذب خود را در طول موج ۶۸۰ نانومتر انجام می‌دهند.
- ۴) الکترون‌ها را پس از دریافت از فتوسیستم به نوعی مولکول پروتئینی در سطح داخلی تیلاکوئید منتقل می‌کند.
- ۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «واکنش‌های چرخه کالوین و چرخه کربس در یک یاخته گیاهی فتوسنتزکننده، از نظر با یک‌دیگر دارند.»
- ۱) تولید انواعی از حامل‌های الکترونی نیتروژن‌دار با اکسایش ترکیبات آلی - شباهت
- ۲) مصرف مولکول کربن دی‌اکسید به دنبال تولید ترکیب شش‌کربنی - شباهت
- ۳) تجزیه ترکیبات دارای شش کربن در فضای حاوی دنا حلقوی - تفاوت
- ۴) افزایش غلظت فسفات‌های آزاد محیط با تولید مولکول قندی - تفاوت
- ۶- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
- «نوعی رنگیزه فتوسنتزی که می‌تواند در طول موج نانومتر، در مناطقی جذب بالاتری نسبت به داشته باشد.»
- ۱) جذب نوری آن در طول موج غیرمرئی قابل دریافت توسط چشم مرکب زنبور نیز مشاهده می‌شود - ۴۰۰ تا ۵۰۰ - سبزینه a
- ۲) بازه جذب نوری آن در طول موج‌های بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها است - ۵۰۰ تا ۶۰۰ - سبزینه نوع دیگر
- ۳) بالاترین قله را در نمودار میزان جذب رنگیزه‌های فتوسنتزی دارد - ۶۰۰ تا ۷۰۰ - سبزینه نوع دیگر
- ۴) عامل رنگ نارنجی در رنگ‌دیسسه‌های ریشه گیاه هویج است - ۵۵۰ تا ۶۰۰ - سبزینه b

- ۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نادرست است؟
 «مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، برای پی بردن به تأثیر طول موج‌های نور مرئی بر روی فتوسنتز، آزمایشی انجام دادند که در این آزمایش، یک جاندار یوکاریوت و جاندار پروکاریوت حضور داشت. در ارتباط با جاندار شرکت‌کننده در این آزمایش می‌توان گفت»
 (۱) یوکاریوت - واجد ساختاری مشابه نوعی با ظاهر یاخته بیگانه‌خواری در بدن انسان است که می‌تواند موقتاً در گره لندی فرد نیز دیده شود.
 (۲) یوکاریوت - واجد سبزیسه‌هایی درون خود است که از نظر شکل ظاهری با سبزیسه‌های گیاهان متفاوت هستند.
 (۳) پروکاریوت - همانند جاندار مورد مطالعه باکتری‌شناس انگلیسی که به دنبال کشف واکسن آنفلوانزا بود، ظاهری کروی‌شکل دارد.
 (۴) پروکاریوت - در تمامی طول موج‌های نور مرئی تجمع یافته و با بیش از یک نوع روش، به ساخت شکل رایج انرژی می‌پردازد.
- ۸- در مقایسه میان پروتئین‌هایی که در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید و راکیزه وظیفه پمپ کردن یون هیدروژن را بر عهده دارند، می‌توان گفت این پروتئین‌ها (ها) در تیلاکوئید برخلاف راکیزه،
 (۱) نسبت به سایر اجزای زنجیره انتقال الکترون، به تعداد کم‌تری وجود دارد.
 (۲) با انتقال الکترون به نوعی مولکول ناقل الکترون در اندامک، سبب کاهش عدد اکسایش آن می‌گردد.
 (۳) مجاور آنزیمی است که می‌تواند مولکول‌های آب را به یون هیدروژن و اکسیژن تجزیه کند.
 (۴) در پی عبور یون هیدروژن از درون خود، با کمک انرژی ایجادشده، یک مولکول ATP می‌سازد.
- ۹- کدام گزینه در ارتباط با زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئیدهای گیاه پنبه درست است؟
 «می‌توان گفت از عبور الکترون‌های برانگیخته از هر ناقل الکترونی که فقط با غشا در تماس است»
 (۱) پس - لایه خارجی - بلافاصله کاهش مولکول $NADP^+$ صورت می‌گیرد.
 (۲) پیش - لایه داخلی - سطح انرژی الکترون برانگیخته کاهش یافته است.
 (۳) پس - بخش آبریز - بلافاصله یک پروتئین در غشای داخلی تیلاکوئید کاهش می‌یابد.
 (۴) پیش - بخش آبدوست - جبران کمبود الکترونی در فتوسیستم ۱ صورت می‌پذیرد.
- ۱۰- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد در خصوص برگ گیاه ادریسی درست است؟
 الف) قند پنج‌کربنی دوفسفات و گروه فسفات، از محصولات نهایی یک مرحله از واکنش چرخه‌ای محسوب می‌شوند.
 ب) در واکنش‌های وابسته به نور، همراه با ساخته شدن ATP، مولکول آب نیز تولید می‌شود.
 ج) نوعی پروتئین غشایی، ترکیبی کربن‌دار را به راکیزه (میتوکندری) وارد می‌نماید.
 د) در طی واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی چهارکربنی، CO_2 آزاد می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۱- کدام گزینه به ترتیب وجه شباهت و وجه تمایز اندامک‌هایی را بیان می‌کند که توانایی تولید انواع ترکیبات پنج‌کربنی و شش‌کربنی طی واکنش‌های چرخه‌ای خود را دارند؟
 (۱) تعداد فسفولیپیدهای غشای درونی از غشای بیرونی آن بیشتر است - به منظور انجام بیشتر واکنش‌ها به پروتئین‌هایی نیاز دارد که توسط رانان‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند.
 (۲) بخش خارج غشایی آنزیم ATP‌ساز آن‌ها، رایج‌ترین شکل انرژی را در محل حضور نوکلئیک‌اسید خطی می‌سازد - اندازه‌ای بزرگ‌تر از باکتری مورد بررسی توسط باکتری‌شناس انگلیسی به نام گریفیت دارد.
 (۳) با فعالیت آنزیم رنابسپاراز بر روی دئای حلقوی متصل به غشای آن‌ها، یکی از مولکول‌های مورد نیاز برای فعالیت آنزیم‌های غیرپروتئینی فراهم می‌شود - نوعی مولکول معدنی موجود در واکنش کلی تنفس هوازی، با عبور از غشاهای متعدد به فضای درونی آن وارد می‌شود.
 (۴) به منظور تنظیم بیان برخی ژن در آن‌ها، لازم است تا عواملی پس از عبور از دو غشای ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند - با فعالیت پمپ‌های (های) زنجیره انتقال الکترون بدون مصرف انرژی زیستی رایج یاخته، تراکم پروتون‌ها در فضای بین دو غشای اندامک افزایش می‌یابد.
- ۱۲- «در سبزیسه و فتوسیستم قرارگرفته بعد از زنجیره انتقال الکترون، در گستره نوری، هر گاه به حداکثر جذب خود در کل گستره نور مرئی می‌رسد»
 (۱) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - سبزینه‌ای که در مرکز واکنش یافت نمی‌شود - میزان جذب کاروتنوئیدها از سبزینه a بیشتر است.
 (۲) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - سبزینه‌ای که در سیانوباکتری‌ها نیز یافت می‌شود - میزان جذب سبزینه b به کم‌ترین حالت خود می‌رسد.
 (۳) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - رنگیزه‌هایی که به رنگ‌های نارنجی، زرد و قرمز دیده می‌شوند - میزان جذب سبزینه b از سبزینه a کم‌تر است.
 (۴) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - سبزینه b - میزان جذب سبزینه a حالت صعودی پیدا کرده است.



۱۳- ویژگی مشترک پروتئین شکل زیر در اندامک‌های دوغشایی باخته‌نگهبان روزنه چیست؟

- ۱) در کنار انتشار ذره «ج» به فضای بین دو غشا، به تولید رایج‌ترین شکل انرژی می‌پردازد.
- ۲) تولید نوکلئوتید لازم گام اول گلیکولیز به روش اکسایشی به همراه تولید آب
- ۳) بخش اعظم پروتئین در سبزی از غشا است که تراکم یون‌های هیپروژن بیشتر است.
- ۴) با قرارگیری در درونی‌ترین ساختار غشایی اندامک، مولکول «ب» را در محل قرارگیری دناهای حلقوی تولید می‌کند.

۱۴- گیاهان نهان‌دانه به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند و برگ‌های آن‌ها ویژگی‌های ظاهری متفاوتی نسبت به یک‌دیگر دارد، کدام گزینه فقط در خصوص ساختار برگ یک دسته از این گیاهان درست است؟

- ۱) در نزدیکی روزنه‌های هوایی روپوست زیرین آن، یاخته‌های اسفنجی‌شکلی مستقر شده‌اند.
- ۲) آوندهای حمل‌کننده شیره خام نسبت به آوندهای حمل‌کننده شیره پرورده به روپوست رویی نزدیک‌تر هستند.
- ۳) خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ در آن، واجد سامانه‌های تبدیل‌کننده انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی هستند.
- ۴) یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوست زیرین آن، نسبت به سایر یاخته‌های موجود در سامانه بافت پوششی، پروتوپلاست وسیع‌تری دارند.

۱۵- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غشای موجود در ساختارهای کیسه‌ای و متصل به هم درون سبزیسه، هنگامی که الکترون از خارج می‌شود، ابتدا به ساختاری وارد می‌گردد که»

- ۱) آبگریزترین عضو نخستین زنجیره - با صرف مولکول‌های سه‌فسفاته، شیب غلظت پروتون در دو سمت غشای تیلاکوئید را افزایش می‌دهد.
- ۲) داخلی‌ترین عضو زنجیره‌ها در فضای درون تیلاکوئید - کمبود الکترونی خود را از الکترون‌های فتوسیستم ۲ جبران می‌نماید.
- ۳) آنتن‌های گیرنده نور در فتوسیستم کوچک‌تر - فاقد تماس مستقیم با مایعات فضای درونی سبزیسه و تیلاکوئید است.
- ۴) فتوسیستم بزرگ‌تر - با دادن الکترون به نوعی ترکیب نوکلئوتیدی، مولکول‌های NADPH را بازسازی می‌نماید.

۱۶- کدام گزینه درباره ترکیبات مرتبط با واکنش مستقل از نور فتوسنتز، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«فقط بعضی از ترکیبات»

- ۱) دوفسفاته، دارای پیوندهای C-C و P-P در ساختار خود هستند.
- ۲) قندی خروچی از فرایند آنزیمی، فاقد فسفات در ساختار خود هستند.
- ۳) سه‌کربنی، با فعالیت مولکول‌هایی واجد جایگاه فعال اختصاصی تولید می‌شوند.
- ۴) پنج‌کربنی، از فعالیت آنزیمی با توانایی تغییر تعداد کربن پیش‌ماده ایجاد می‌شوند.

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

«در یک یاخته پاراناشیمی ساقه ذرت در محل‌های از سبزیسه رخ می‌دهد.»

- ۱) تجزیه نوری آب و تولید ATP - مشابهی
- ۲) تولید اکسیژن و اکسایش $NADP^+$ - متفاوتی
- ۳) تثبیت کربن دی‌اکسید و تولید ATP نوری - مشابهی
- ۴) همانندسازی دنا و تولید قند سه‌کربنی - متفاوتی

۱۸- در رابطه با سامانه‌های تبدیل انرژی (فتوسیستم) در غشای تیلاکوئید یک یاخته‌نگهبان روزنه در گیاه اطلسی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) فتوسیستمی که نسبت به فتوسیستم دیگر تعداد آنتن‌های کم‌تری دارد، می‌تواند در فعال‌سازی پمپ پروتون مؤثر باشد.
- ۲) فتوسیستمی که بین دو زنجیره انتقال الکترون قرار دارد، برخلاف فتوسیستم دیگر، باعث کاهش نوعی مولکول آلی می‌شود.
- ۳) فتوسیستمی که در مراکز واکنش خود حاوی $P680$ است، کمبود الکترونی را با تجزیه نوری آب جبران می‌کند.
- ۴) فتوسیستمی که الکترون‌های مرکز واکنش آن از پمپ غشای تیلاکوئید عبور نمی‌کنند، در کاهش مقدار H^+ بستره فاقد نقش است.

۱۹- کدام یک از موارد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کنند؟

«در یاخته‌های غلاف آوندی ذرت، (در) واکنش‌های وابسته به نور واکنش‌های مستقل از نور است.»

- الف) همانند - با تولید شکل رایج انرژی یاخته همراه
- ب) برخلاف - گیرنده نهایی الکترون، نوعی ترکیب آلی
- ج) همانند - در فضای درون تیلاکوئیدها قابل مشاهده
- د) برخلاف - با تولید نوعی دی‌نوکلئوتید همراه
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲) «ب»، «ج» و «د»
- ۳) «الف» و «ب»
- ۴) «ب» و «د»

۲۰- در گیاه رز، با توجه به واکنش‌هایی از فتوسنتز که بدون نیاز مستقیم به نور و به صورت چرخه در گیاه انجام می‌شوند، کدام مورد درست است؟ (فقط وقایع مربوط به یک چرخه را در نظر بگیرید.)

- (۱) هر فرآوردی که محصول مستقیم تغییر نوعی کربوهیدرات است، به عنوان پیش ماده نوعی واکنش اکسایشی محسوب می‌شود.
- (۲) در جریان بازتولید مولکول پذیرنده CO_2 از نوعی قند سه‌کربنی و تک‌سفاته، مولکول ATP قبل از NADPH مصرف می‌شود.
- (۳) در جریان کاهش ماده اکسایش اتم کربن هنگام تبدیل CO_2 به قند، انرژی محصولات واکنش‌های وابسته به نور کاهش می‌یابد.
- (۴) به منظور تبدیل اسیدهای سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی تک‌سفاته، ابتدا نوعی واکنش کاهشی و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه انجام می‌شود.

۲۱- در چرخه یاخته‌ای یک یاخته پوششی مخاط مری انسان، کدام گزینه در رابطه با وقایعی که در حفاصل بین دومین و سومین نقطه وارسی اصلی رخ می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) مضاعف شدن فامینه‌ها، مقدم بر مضاعف شدن جفت سانتیول‌ها است.
 - (۲) تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی، بعد از فرارگیری فام‌تن‌ها در هسته‌ای یاخته است.
 - (۳) اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها، مقدم بر رسیدن فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی است.
 - (۴) تشکیل مجدد غشای هسته در اطراف فام‌تن‌ها، بعد از کوتاه شدن رشته‌های دوک است.
- ۲۲- با توجه به مراحل چرخه یاخته‌ای یک یاخته مریستمی موجود در ریشه گیاه زردآلو چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
«(در) مرحله‌ای از اینترفاز که به طور حتم»

- (الف) عدد کروموزومی یاخته دو برابر می‌شود، برخلاف مرحله قبل از آن - حداکثر فعالیت آنزیم‌های دنا‌سپاراز و هلیکاز قبل انتظار است.
- (ب) بیش از یک جفت سانتیول در اطراف هسته مشاهده می‌شود، همانند مرحله قبل از آن - تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی به پلی‌پپتیدی رخ می‌دهد.
- (ج) نسبت به سایر مراحل طولانی‌تر است، همانند مرحله بعد از آن - امکان همانندسازی دنا به کمک متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی وجود دارد.
- (د) حداکثر میزان مولکول‌های آب توسط rRNA تولید می‌شود، همانند مرحله قبل از آن - امکان مشاهده فام‌تن‌های دوکروماتیدی در هسته وجود دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳- کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) زمانی که میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، آنتی‌ژن میکروب یا نوعی سم خنثی شده به بدن فردی وارد می‌شود، به طور قطع ایمنی فعال شکل می‌گیرد.
- (۲) در برخی افراد نوعی یاخته بیگانه‌خوار در پی ورود نوعی ماده بی‌خطر به بدن، سبب افزایش ورود مایعات به فضای بین یاخته‌ای و ایجاد قرمزی و تورم می‌گردد.
- (۳) ویروس HIV پس از ورود به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده سالم هر فرد، می‌تواند بدون آن‌که سبب بیماری شود به لنفوسیت‌های T واقع در خون فرد دیگری وارد گردد.
- (۴) در افرادی که یاخته‌های سیستم ایمنی دچار نوعی اختلال می‌شوند، میلین اطراف بعضی از رشته‌های عصبی مرتبط با عضلات تخریب شده و فرد دچار مالتیبل اسکلروزیس می‌شود.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در انسان چند مورد در ارتباط با اجزای مشخص شده در شکل زیر، همواره صحیح است؟

- (الف) بخش (۱) مربوط به گروهی از یاخته‌های ایمنی است که در همه خطوط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
- (ب) بخش (۱) برخلاف بخش (۲) به منظور انجام فعالیت خود، وارد سیتوپلاسم یاخته‌ای با دنا ی خطی می‌شود.
- (ج) بخش (۲) نوعی مولکول پروتئینی است که منفذ را فقط در یاخته‌های انسانی تغییر یافته ایجاد می‌کند.
- (د) بخش (۲) توسط گروهی از یاخته‌های ایمنی بدن که در نوعی غده مستقر در قفسه سینه بالغ شده‌اند، تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۵- ابتلا به نوعی بیماری ویروسی، سیستم دفاعی بدن را در مقابل کم‌خطرترین بیماری واگیردار ناتوان می‌کند و می‌تواند منجر به مرگ شود. کدام عبارت، دربارهٔ این بیماری ویروسی همواره درست است؟

- (۱) در این بیماری، فقط به لنفوسیت‌های T حمله می‌شود، اما فعالیت سایر لنفوسیت‌ها نیز مختل می‌شود.
- (۲) ویروس ایجادکنندهٔ آن پس از ورود به بدن، بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی مانده و بیماری ایجاد نمی‌کند.
- (۳) مشاهدات بیشتر دانشمندان، نشان داد که ویروس عامل ایجاد این بیماری، به انواعی از لنفوسیت‌های T حمله می‌کند.
- (۴) هر لنفوسیتی که فعالیت آن طی این بیماری مختل می‌شود، دارای مولکول‌های Y شکل پروتئینی در سطح خود است.

۲۶- به طور معمول، در مردی بیمار فعالیت یاخته‌های ایمنی به منظور پاسخ به برخی از یاخته‌های خودی بدن افزایش یافته است، کدام مورد دربارهٔ این یاخته‌های ایمنی از نظر علمی درست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که به دنبال عملکرد پروتئین‌های دفاعی، اجزای مرده را پاکسازی می‌کند، از یاخته خونی با هستهٔ تک‌قسمتی ایجاد شده است.
- (۲) هر یاخته‌ای که از طریق پروتئین ساختاری خود به دو پادگن یکسان متصل می‌شود، در گره‌های لنفی به دنبال برخورد با پادگن بالغ می‌شود.
- (۳) هر یاخته‌ای که پروتئین دفاعی را وارد یاختهٔ هدف می‌کند، در گره‌های لنفی تحت تأثیر عملکرد یاخته‌های دارینه‌ای فعال می‌شود.
- (۴) هر یاخته‌ای که پروتئین دفاعی را بر روی غشای یاختهٔ هدف ترشح می‌کند، از تقسیم یاخته‌های خاطره ایجاد شده است.

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

«در سیستم ایمنی بدن انسان، هر یاختهٔ تولیدکنندهٔ، می‌تواند»

- (۱) اینترفرون نوع یک - به واسطهٔ ایجاد منافذی در غشای یاخته‌های سرطانی، سبب مرگ آن‌ها شود.
- (۲) اینترفرون نوع دو - توسط یاخته‌های لنفوئیدی تولیدشده و دارای یک هستهٔ کروی و تک‌قسمتی باشد.
- (۳) هیستامین - مولکول‌های بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن شناسایی کرده و سبب تورم در بخش‌هایی از بدن شود.
- (۴) پرفورین - در پی رساندن علامتی به یاختهٔ هدف، سبب فعال شدن پروتئین‌های تخریب‌کننده و تجزیهٔ اجزای آن در چند ثانیه شود.

۲۸- در بدن انسان، دومین خط دفاعی برخلاف نخستین خط دفاعی، واجد چند مورد از مشخصه‌های زیر است؟

الف) انواعی از اجزای بخش سنگین تر خون در آن نقش ایفا می‌کنند.

ب) در شرایطی، بعضی از عوامل بیماری‌زا را بدون برخورد با یاخته‌های دفاعی، مهار می‌کند.

ج) به واسطهٔ قرارگیری انواعی از درشت‌مولکول‌ها درون جایگاه فعال آنزیم‌ها عمل می‌کند.

د) در شرایطی به واسطهٔ انواعی از درشت‌مولکول‌ها، از حرکت رو به جلوی بعضی از عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ دو لنفوسیت B متفاوت است که در یک بافت بدن مشاهده می‌شوند. در پی وقوع اولین برخورد این لنفوسیت‌ها با مولکول‌های بیگانه،



(۱) تقسیم و تمایز یاختهٔ (۱) و (۲)، یاخته‌هایی ایجاد می‌شوند که همگی سبب افزایش مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاختهٔ هدف می‌گردند.

(۲) ممکن است هر دو نوع یاختهٔ پادتن‌ساز حاصل از این دو یاخته، پادتن‌هایی تولید کنند که روی میکروبی مشترک اثر می‌گذارد.

(۳) و فعال شدن این یاخته‌های ایمنی، فعالیت ریبوزوم‌های موجود در یاخته جهت ترشح نوعی پروتئین ایمنی اختصاصی افزایش می‌یابد.

(۴) قطعاً یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز یاختهٔ (۱)، همانند یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز یاختهٔ (۲)، فعال شدن پروتئین‌های مکمل را به دنبال دارند.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، لنفوسیت‌های B حاصل از پاسخ ایمنی اولیه»

(۱) کوچک‌ترین - مدت‌ها در نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای مایع باقی می‌مانند.

(۲) بزرگ‌ترین - دارای هسته‌ای غیرمرکزی و کروی‌شکل در بخش باریک خود هستند.

(۳) کوچک‌ترین - به دلیل حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی، سریع پادگن را شناسایی می‌کنند.

(۴) بزرگ‌ترین - باعث ترشح مولکول‌هایی Y شکل با دو جایگاه اتصال به پادتن یکسان می‌شوند.

۳۱- نقطه واریسی، در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای یاخته‌های زنده پوست انسان رخ می‌دهد که

(۱) G_1 همانند نقطه واریسی G_2 - تولید فسفولیپیدهای غشای هسته انجام می‌شود.

(۲) G_2 برخلاف نقطه واریسی M - ماده وراثتی اصلی یاخته فاقد فشردگی است.

(۳) M برخلاف نقطه واریسی G_1 - برخی رشته‌های دوک تقسیم شروع به طویل شدن می‌کنند.

(۴) G_2 همانند نقطه واریسی M - سانترومر در اتصال کروماتیدهای خواهری به هم نقش دارد.

۳۲- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌هایی که توانسته‌اند با وجود آسیب دنا از نقطه واریسی G_1 عبور کنند و توده یاخته‌ای غیرطبیعی تشکیل دهند، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تومور ملانوما برخلاف لیپوما و در مرحله رشد و پخش یاخته‌های آن

(۱) می‌تواند به بافت‌های مجاور خود آسیب زند - چهارم - با ورود به رگ‌ها در محل تکثیر خود موجب سرطانی شدن بافت‌های دیگر می‌شود.

(۲) می‌تواند به صورت بدخیم درآمده - دوم - به دستگاهی که وظیفه اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد نشسته‌شده از مویرگ‌های خونی است، دسترسی پیدا می‌کند.

(۳) به دنبال وقوع نوعی جهش کوچک در یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود - اول - یاخته سرطانی به سطحی از سازمان‌یابی حیات که یاخته‌ها برای اولین بار کنار هم قرار می‌گیرند، حمله می‌کند.

(۴) توسط پرفورین و آنزیم مترشحه از لنفوسیت‌های T خون مورد حمله قرار می‌گیرد - چهارم - در بخش بیرونی اندام تغییر ایجاد کرده و به مراکز استقرار ماکروفاژها دسترسی پیدا می‌کند.

۳۳- به دنبال آسیب بافتی و ورود میکروب‌ها به بدن، نوعی پاسخ موضعی به راه می‌افتد که در آن نسبت به رخ می‌دهد.

(۱) تشریح ترکیب کاهنده فشار خون موضعی از گروهی از بیگانه‌خوارهای واجد دانه - ورود عامل بیماری سینه‌پهلو به بدن، زودتر

(۲) تولید پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های تمایز یافته از گویچه‌های سفید فاقد دانه - عبور بیگانه‌خوارهای خون از شکاف‌های مویرگی، دیرتر

(۳) اتصال پروتئین مکمل فعال شده به باکتری - نشست بیشتر بخشی از خون که حجم بیشتری را شامل می‌شود به بیرون از رگ، زودتر

(۴) تبدیل مونوسیت به یاخته‌های بیگانه‌خوار موجود در گره‌های لنفی - تولید پیک‌های شیمیایی توسط یاخته‌های دیواره مویرگ، دیرتر

۳۴- با توجه به شکل زیر که دو تا از یاخته‌های خونی را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) یاخته «ب» همانند «الف»، در نهایت خود یا یاخته حاصل از تغییر آن، از طریق فاگوسیتوز به نابودی عوامل میکروبی داخل بدن بپردازد.

(۲) یاخته «الف» برخلاف «ب»، از یاخته‌ای منشأ می‌گیرد که در ساخت لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی با توانایی تولید اینترفرون نقش دارد.

(۳) یاخته «الف» همانند «ب» و برخلاف یاخته‌های لنفوسیت نمی‌تواند در صورت برخورد به میکروب، از دومین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کند.

(۴) یاخته «ب» برخلاف «الف»، هسته‌ای دوقسمتی داشته و با تولید ماده‌ای در خون مانع از تغییرات پس از ترجمه در گروهی از پروتئین‌های محلول در خوناب می‌شود.

۳۵- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای یک یاخته بنیادی موجود در مغز استخوان که مشاهده می‌شود، امکان وجود ندارد.»

(الف) ریرلوله‌های پروتئینی - دیده شدن پوشش کامل هسته

(ب) به هم رسیدن گروهی از رشته‌های دوک از دو قطب یاخته - تجزیه پوشش هسته

(ج) طویل شدن گروهی از رشته‌های دوک - دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌های یاخته

(د) کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک - افزایش ابعاد یاخته

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر اینترفرونی که»

(الف) از یاخته آسیب‌دیده آزاد می‌شود، بر یاخته آلوده تأثیری ندارد.

(ب) از یاخته‌های سالم آزاد می‌شود، در فرد مبتلا به پرکاری قشر فوق‌کلیه عملکرد کم‌تری دارد.

(ج) بر روی یاخته‌های سالم اثر می‌گذارد، می‌تواند از تمامی یاخته‌های پیکری هسته‌دار انسان آزاد شود.

(د) توسط لنفوسیت‌های خطوط دفاعی تولید شود، بر فعالیت یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها تأثیر دارد.

(ه) یاخته‌های تولیدکننده آن، توانایی شناسایی عامل بیگانه را در خون دارند، ورود پرفورین به یاخته بیگانه را تسهیل می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی، در مرحله‌ای که به طور حتم»

(۱) صفحه یاخته‌ای شکل می‌گیرد - هم‌زمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانتیول‌ها، کمربند انقباضی تنگ‌تر می‌شود.

(۲) منافذی در دیواره یاخته‌ای جدید شکل می‌گیرد - ساختاری که در عبور ویروس‌های گیاهی از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر نقش دارد، پایه‌گذاری می‌شود.

(۳) پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی تشکیل می‌شود - با به هم پیوستن ریزکیسه‌ها، یک ریزکیسه بزرگ در سیتوپلاسم شکل می‌گیرد.

(۴) رشته‌های دوک در سیتوپلاسم ناپدید شدند - کروموزوم‌ها به صورت کروماتین درآمده و در بخش میانی یاخته، غشای ریزکیسه با غشای یاخته مادری یکی می‌شود.

۳۸- چند مورد در خصوص پروتئین‌هایی که از یاخته‌کننده طبیعی سالم ترشح می‌شود، نادرست است؟

(الف) همه آن‌ها پس از ترشح، به درون سیتوپلاسم عامل بیماری‌زا وارد می‌شوند.

(ب) فقط بعضی از آن‌ها، ابتدا درون ریزکیسه‌هایی قرار گرفته و به سمت غشای یاخته هدایت می‌شوند.

(ج) فقط بعضی از آن‌ها با اثرگذاری بر یاخته‌های مجاور، آن‌ها را نسبت به عوامل ویروسی مقاوم می‌کنند.

(د) همه آن‌ها با قراردادن بخشی از پیکر عامل بیماری‌زا در جایگاه فعال خود، آن‌ها را تجزیه می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- در خصوص بیگانه‌خوارها در دومین خط دفاعی بدن یک انسان سالم، کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، یاخته‌هایی که، از نظر نسبت به یک‌دیگر هستند.»

(۱) به منظور انتقال عامل بیگانه به درون خود، با کاهش سطح غشا مواجه می‌شوند - مشاهده شدن در خوناب - متفاوت

(۲) با ساخت موادی، قطر رگ‌های خونی را افزایش می‌دهند - اثرپذیری از فعالیت پروتئین مکمل - مشابه

(۳) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون، فراوانی زیادی دارند - داشتن شکلی همانند یاخته عصبی - مشابه

(۴) درون گره‌های لنفاوی مشاهده می‌شوند - توانایی از بین بردن فراوان‌ترین گویچه خونی پیر - متفاوت

۴۰- کدام گزینه در مورد مراحل تقسیم یک یاخته غضروفی، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شرایط طبیعی، پس از این‌که یاخته صورت گرفت، برای نخستین بار ممکن می‌شود.»

(۱) تجزیه غشای رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی - اتصال بیش از یک رشته دوک به سانترومر هر کروموزوم

(۲) سازماندهی کروموزوم‌های دوکروماتیدی در میانه - بررسی برخی ناهنجاری‌های کروموزومی توسط کلاریوتیپ

(۳) قرارگیری تمام مولکول‌های DNA خطی در مایع سیتوپلاسمی - حرکت میانکها به دو طرف یاخته

(۴) افزایش تعداد کروموزوم‌های موجود در - فعالیت شبکه آندوپلاسمی به منظور تشکیل اجزای غشا

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۵۰

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

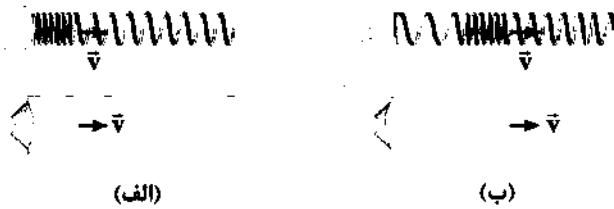
مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			فیزیک	شیمی	
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۱	
	۶۵	۵۶	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱		
	۷۵	۶۶		۱۰	فیزیک ۲		
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲	
	۱۰۰	۹۱	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱		
	۱۱۰	۱۰۱		۱۰	شیمی ۲		

فیزیک



۴۱- با توجه به شکل‌های زیر که چگونگی ایجاد موج صوتی را با موج طولی فشرده‌سازی می‌کنند، کدام گزینه جاهای خالی متن زیر (به ترتیب از راست به چپ) را به درستی کامل می‌کند؟

«با ارتعاش دیافراگم یک بلندگو، موجی صوتی ایجاد می‌شود. حرکت رو به بیرون دیافراگم هوای جلوی آن را می‌کند که مشابهِ ناحیهٔ در یک فنر کشیده است که در آن موجی طولی روانه شده است. در حالی که موج صوتی از بلندگو به شنونده می‌رسد، هر مولکول هوا»



(۱) متراکم - جمع‌شدگی - همراه موج به جلو می‌رود.

(۲) متراکم - جمع‌شدگی - در مکان ثابتی به جلو و

عقب نوسان می‌کند.

(۳) منبسط - بازشدگی - همراه موج به جلو می‌رود.

(۴) منبسط - بازشدگی - در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کند.

۴۲- اگر فاصله از چشمهٔ صوت ۶۰ درصد کاهش یافته و هم‌زمان نوان چشمهٔ صوت، $\frac{3}{4}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$)

(۱) ۷ برابر می‌شود. (۲) ۳ برابر می‌شود. (۳) ۷ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

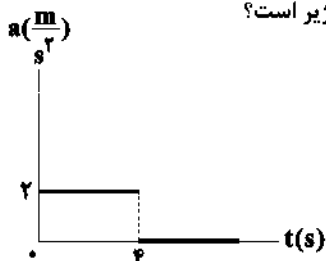
۴۳- به یک سر لولهٔ توخالی فلزی بلندی به طول L ضربهٔ محکمی می‌زیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد، دو صدا را با اختلاف زمانی 0.55 می‌شنود. یکی از صداها ناشی از موجی است که از دیوارهٔ لوله می‌گذرد و دیگری ناشی از موجی است که از طریق هوای داخل لوله عبور می‌کند. اگر تندی انتشار صوت در هوا و فلز به ترتیب $340 \frac{m}{s}$ و $3740 \frac{m}{s}$ باشد، طول L چند متر است؟

(۱) ۱۸۷ (۲) ۱۷۸ (۳) ۳۷۴ (۴) ۳۴۰

۴۴- اگر فاصلهٔ شنونده‌ای از چشمهٔ صوت، ۴ برابر شود، تراز شدت صوت ۱۸ دسی‌بل کاهش می‌یابد. در این صورت، چند درصد از توان چشمهٔ صوت تا رسیدن به شنونده توسط محیط تلف شده است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۶ (۳) ۶۴ (۴) ۷۵

۴۵- یک موتورسوار با تندی ثابت $6 \frac{m}{s}$ بر مسیری مستقیم در حال حرکت است. به محض این‌که موتورسوار از کنار یک آمبولانس ساکن عبور می‌کند، رانندهٔ آمبولانس، آژیر را روشن کرده و در همان جهت موتورسوار شروع به حرکت می‌کند. اگر نمودار شتاب - زمان حرکت آمبولانس مطابق شکل زیر باشد، حداکثر به مدت چند ثانیه، بسامد دریافتی موتورسوار بیشتر از بسامد صدای آژیر است؟



(۱) ۶

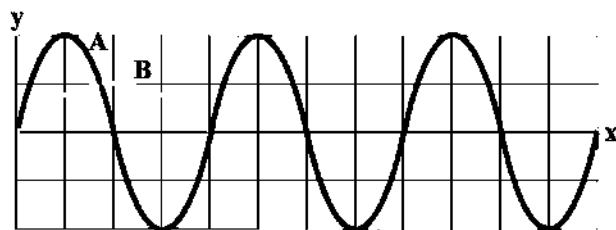
(۲) ۵

(۳) ۸

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

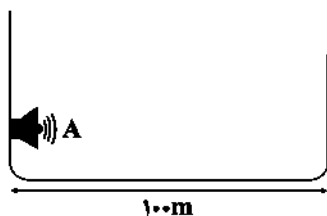
۴۶- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در دو محیط مشابه منتشر شده‌اند، مطابق شکل زیر است. اگر شدت صوت A در فاصله ۱۲ متری از منبع آن $\frac{W}{m^2} \times 10^{-6} \times 1/6$ باشد، تراز شدت صوت B در فاصله چند متری از منبع آن برابر ۷۶dB است؟ ($\log 2 = 0.3$)



$$I_A = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

- (۱) ۰/۳
(۲) ۰/۶
(۳) ۱/۲
(۴) ۲/۴

۴۷- مطابق شکل زیر، یک موج صوتی با بسامد ۵kHz از منبع A درون آب منتشر می‌شود به گونه‌ای که فاصله دو تراکم متوالی آن برابر ۳۰cm است. چند ثانیه طول می‌کشد تا پژواک این صوت پس از برخورد به دیواره استخر دوباره به منبع A بازگردد؟



$$\frac{2}{15}$$

$$\frac{1}{15}$$

$$0.1$$

$$0.2$$

۴۸- زاویه بین پرتو تابش و پرتو بازتابش از مانع تختی، ۱۰۲ درجه بیشتر از زاویه بین پرتو و مانع تخت است. زاویه بازتابش چند درجه است؟

$$26$$

$$64$$

$$68$$

$$66$$

۴۹- اساس کار کدام دستگاه زیر درست مشخص شده است؟

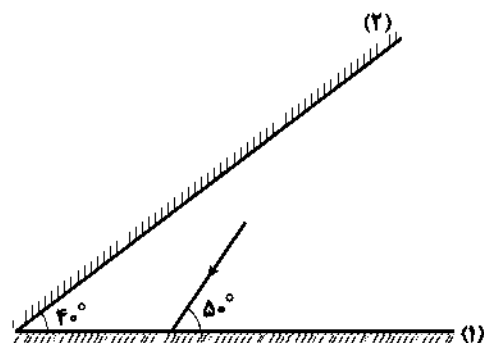
(۱) دستگاه لیتوتریپسی ← شکست پرتوهای صوتی

(۲) میکروفون سهموی ← بازتاب امواج الکترومغناطیسی

(۳) دستگاه کنترل سرعت خودروها ← مکان‌یابی پژواکی امواج صوتی

(۴) دستگاه تعیین تندی شارش خون در رگ‌ها ← مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت

۵۰- پرتو نوری مطابق شکل زیر به سطح آینه (۱) برخورد می‌کند. پرتوی بازتاب نهایی که از مجموعه دو آینه خارج می‌شود، زاویه چند درجه با



پرتو تابش اولیه می‌سازد؟

$$110$$

$$150$$

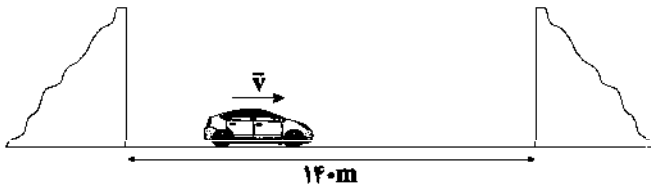
$$160$$

$$180$$

محل انجام محاسبات

۵۱- مطابق شکل زیر، راننده اتومبیلی بین دو صخره با تندی ثابت، بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. تندی اتومبیل حداقل چند متر بر ثانیه باشد تا اگر راننده اتومبیل دقیقاً در وسط فاصله بین دو صخره بوق بزند، پژواک صوت از دو صخره را به طور جداگانه بشنود؟ (برای آن که گوش

انسان، دو صوت را به صورت جداگانه بشنود، اختلاف زمانی دریافت این دو صوت نباید کمتر از 0.15 باشد، $v_{\text{صوت}} = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $\sqrt{17} = 4.1$)



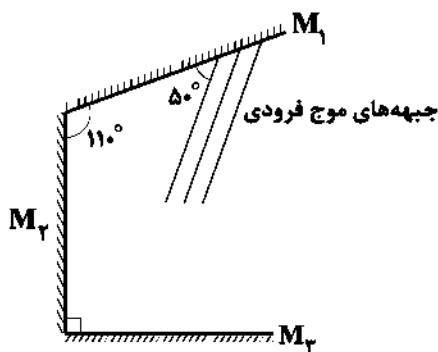
(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۵

(۴) ۴۰

۵۲- جبهه‌های یک موج تخت الکترومغناطیسی مطابق شکل زیر به دستگاه سه آینه تخت متقاطع می‌تابند. زاویه‌ای که جبهه موج بازتاب شده از آینه M_3 با سطح آن می‌سازد، چند درجه است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۳- ابعاد ناهمواری‌های یک ورقه کاغذ در حدود $10 \mu\text{m}$ است. چه تعداد از امواج زیر به صورت آینه‌ای و منظم از کاغذ بازتاب می‌شوند؟

(ج) امواج رادیویی

(ب) نور قرمز

(الف) موج فرابنفش

(۴) ۳

(۳) ۲

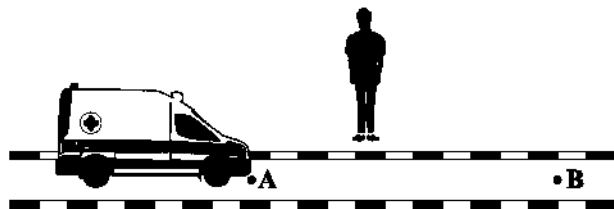
(۲) ۱

(۱) صفر

۵۴- توان یک منبع صوت که امواج صوتی را به طور یکنواخت در همه جهات پخش می‌کند، برابر 64 W است. یک صفحه مربعی شکل به ضلع 1 cm را در فاصله چند متری از این منبع قرار دهیم تا در هر ساعت، 3 J انرژی صوتی دریافت کند؟ ($\pi = 3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر کنید.)

(۴) 0.8 (۳) 0.6 (۲) 0.4 (۱) 0.2

۵۵- مطابق شکل زیر، فردی کنار خیابان ایستاده و یک آمبولانس با بسامد آژیر f_0 از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه در مورد بسامد صوتی که به گوش شخص می‌رسد، صحیح است؟

(۱) همواره کمتر از f_0 است.(۲) همواره بیشتر از f_0 است.(۳) ابتدا کمتر از f_0 و سپس بیشتر از f_0 است.(۴) ابتدا بیشتر از f_0 و سپس کمتر از f_0 است.

محل انجام محاسبات

توجه: دلطوبطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

زوج درس ۱

۵۶- درون یک کشتی به جرم M ، بازی به جرم m قرار دارد. ۲۰ درصد از بار درون کشتی بیرون ریخته می‌شود و تندی حرکت آن ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر انرژی جنبشی مجموعه کشتی و بار درون آن ثابت بماند، نسبت $\frac{m}{M}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

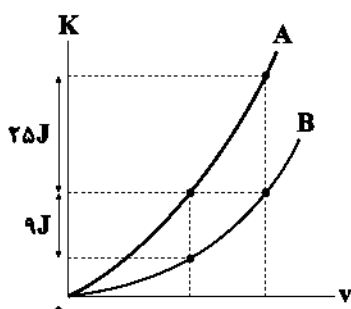
$$\frac{152}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{105}{13} \quad (۳)$$

$$\frac{152}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{105}{16} \quad (۱)$$

۵۷- نمودار تغییرات انرژی جنبشی دو جسم بر حسب تندی حرکت آن‌ها مطابق شکل زیر است. جرم جسم A چند برابر جرم جسم B است؟



$$\frac{25}{9} \quad (۱)$$

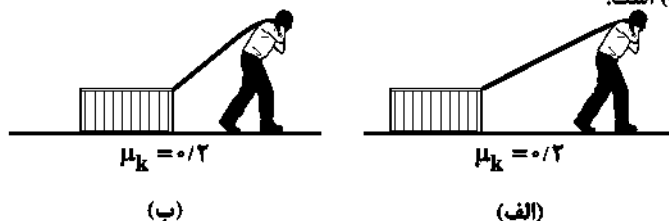
$$\frac{5}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{25} \quad (۴)$$

۵۸- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی یکسان، یک بار با طنابی بلند و بار دیگر با طنابی کوتاه، جعبه‌ای را روی سطح افقی می‌کشد. در یک جابه‌جایی برابر، کار نیروی شخص در شکل (الف)، از کار نیروی شخص در شکل (ب) است و اندازه کار نیروی اصطکاک سطح در

شکل (الف)، از اندازه کار نیروی اصطکاک در شکل (ب) است.



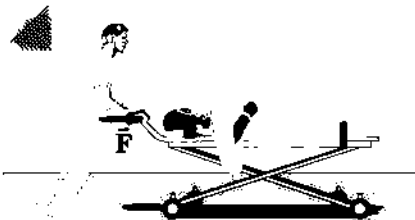
(۱) بیشتر - بیشتر

(۲) بیشتر - کم‌تر

(۳) کم‌تر - بیشتر

(۴) کم‌تر - کم‌تر

۵۹- بیماری به جرم ۸۴kg روی تختی به جرم ۱۶kg دراز کشیده و پرستاری با نیروی ثابت و افقی تخت را روی سطح بدون اصطکاک هل می‌دهد تا از حال سکون با شتاب $0.4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت کند. کار نیروی پرستار در ۸ ثانیه نخست حرکت چند ژول است؟



$$256 \quad (۱)$$

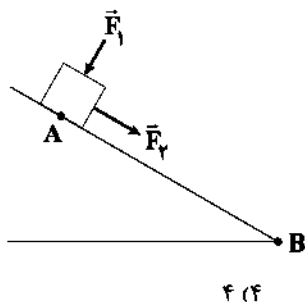
$$512 \quad (۲)$$

$$128 \quad (۳)$$

$$1024 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۶۰- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت ثابت روی سطح شیب‌دار دارای اصطکاک از نقطه A تا نقطه B پایین می‌آید. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



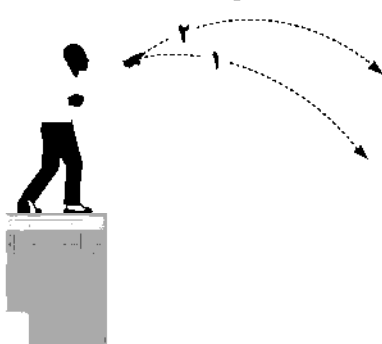
- (الف) کار نیروی \vec{F}_1 بر روی جسم، صفر است.
 (ب) کار نیروی \vec{F}_2 بر روی جسم، مثبت است.
 (ج) کار کل انجام‌شده روی جسم، صفر است.
 (د) انرژی مکانیکی جسم، ثابت می‌ماند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱- معادله سرعت - زمان متحرکی به جرم 2kg در SI به صورت $v = 2t^2 - 12t + 18$ است. اگر در یک بازه زمانی به طول ۳ ثانیه، کار کل انجام شده روی جسم صفر باشد، انرژی جنبشی جسم در پایان این بازه زمانی چند ژول است؟

۸۱ (۱) ۴/۵ (۲) ۴۰/۵ (۳) ۲۰/۴۵ (۴)

۶۲- مطابق شکل زیر، دو توپ مشابه، در شرایط خلأ از بالای ساختمانی پرتاب می‌شوند. توپ (۱) با تندی v در امتداد افق و توپ (۲) با تندی $2v$ و با زاویه‌ای بالاتر از امتداد افق پرتاب می‌شود. اگر تا رسیدن به زمین، کار نیروی وزن روی توپ‌ها برابر W_1 و W_2 ، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آن‌ها برابر ΔU_1 و ΔU_2 و انرژی جنبشی توپ‌ها در هنگام رسیدن به زمین K_1 و K_2 باشد، چه تعداد از مقایسه‌های زیر صحیح است؟



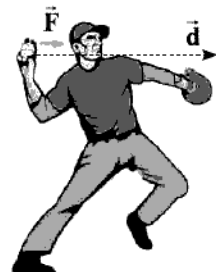
(الف) $W_1 = W_2$ (ب) $\Delta U_1 = \Delta U_2$ (ج) $K_1 = K_2$

- ۱ (۱)
۱ (۲)
۲ (۳)
۳ (۴)

۶۳- گلوله‌ای با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله حداکثر تا ارتفاع $17/2 \text{m}$ از سطح زمین بالا برود، تندی آن هنگام بازگشت به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود).

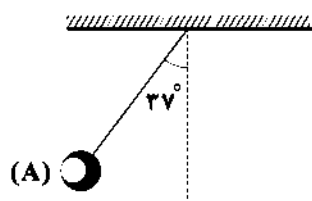
۱۰ (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) ۱۲ (۳) $12\sqrt{2}$ (۴)

۶۴- مطابق شکل زیر، ورزشکاری سعی می‌کند توپ بیسبالی به جرم 150g را با بیشترین تندی ممکن پرتاب کند. به این منظور، ورزشکار نیرویی به بزرگی $F = 60\text{N}$ تا لحظه پرتاب توپ و در امتداد جابه‌جایی ($d = 4/5\text{m}$) بر آن وارد می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، اندازه تکانه توپ در هنگام جدا شدن از دست ورزشکار چند واحد SI است؟



- ۹ (۱)
۱۸ (۲)
۲۷ (۳)
۴/۵ (۴)

۶۵- مطابق شکل زیر، آونگی از نقطه A با تندی v_A پرتاب می‌شود. اگر تندی گلوله آونگ در نقطه A، $\sqrt{\frac{3}{5}}$ برابر حداکثر تندی گلوله آونگ در طول مسیر باشد، زمانی که تندی گلوله آونگ به صفر می‌رسد، زاویه راستای نخ با خط قائم چند درجه است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$) و از نیروی



مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

۳۷ (۱)

۵۳ (۲)

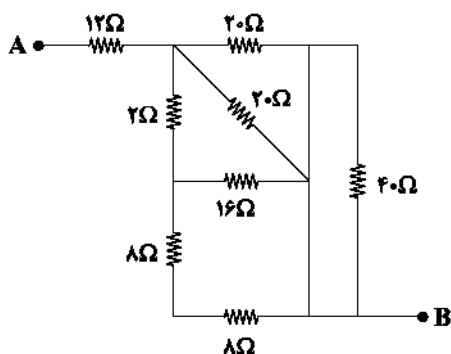
۶۰ (۳)

۳۰ (۴)

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در شکل زیر، مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟



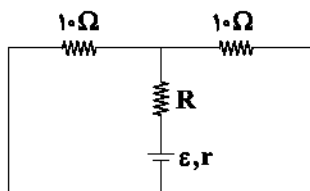
۱۴ (۱)

۱۵ (۲)

۱۶ (۳)

۱۷ (۴)

۶۷- در شکل زیر، اگر توان مصرفی همه مقاومت‌ها یکسان و توان خروجی باتری، بیشینه باشد، نسبت $\frac{R}{r}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



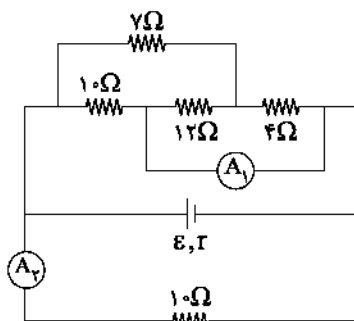
$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۳ (۴)

۶۸- در مدار زیر، اگر آمپرسنج ایده‌آل A_1 ، ۱۰ آمپر را اندازه بگیرد، آمپرسنج ایده‌آل A_2 چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۳ (۱)

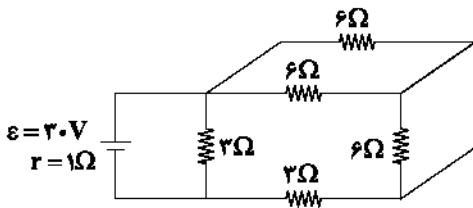
$\frac{1}{5}$ (۲)

۸ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۹- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از باتری چند آمپر است؟



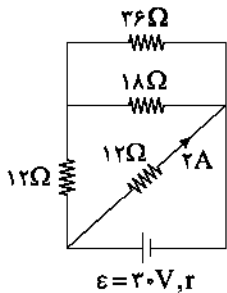
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۵

۷۰- در مدار شکل زیر، مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۷۱- مقاومت‌های الکتریکی $R_1 = 3\Omega$ ، $R_2 = 6\Omega$ و $R_3 = 9\Omega$ را با آرایش دلخواهی به یکدیگر بسته و دو سر مجموعه را به یک باتری با نیرو محرکه $12V$ و مقاومت داخلی $1/5\Omega$ می‌بندیم. اگر جریان گذرنده از باتری $2A$ باشد، انرژی مصرفی در مقاومت R_3 در مدت یک ساعت، چند کیلووات ساعت است؟

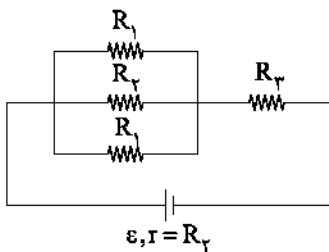
(۴) ۰/۰۳

(۳) ۰/۰۰۳

(۲) ۰/۰۹

(۱) ۰/۰۰۹

۷۲- در شکل زیر، R_3 چقدر باشد تا توان خروجی باتری، بیشینه شود؟



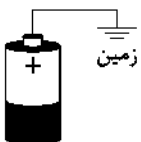
$$(۱) \frac{2R_1^2}{R_1 + 2R_2}$$

$$(۲) \frac{R_1^2}{R_1 + R_2}$$

$$(۳) \frac{2R_1^2}{2R_1 + R_2}$$

$$(۴) \frac{R_1^2}{R_1 + R_2}$$

۷۳- شکل زیر یک باتری قلمی $1/5$ ولتی با ظرفیت 2 آمپر ساعت را نشان می‌دهد که سر مثبت آن به زمین وصل شده است. چه تعداد از



عبارت‌های زیر درباره این باتری صحیح است؟

الف) پتانسیل سر منفی باتری برابر $1/5$ ولت است.

ب) اگر از باتری جریان متوسط 100 میلی‌آمپر بگیریم، باتری 20 ساعت کار خواهد کرد.

ج) این باتری می‌تواند حداکثر $10/8$ کیلوژول انرژی الکتریکی را تأمین کند.

(۴) ۳

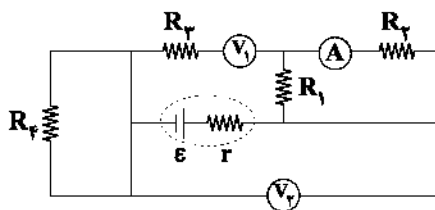
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

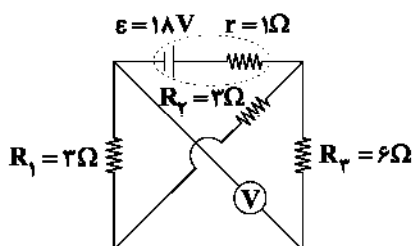
۷۴- در مدار زیر با افزایش دمای مقاومت الکتریکی رسانای فلزی R_p ، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج‌های ایده‌آل V_1 و V_2 نشان



می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۳) هر سه ثابت می‌مانند.
- (۴) هر سه کاهش می‌یابند.

۷۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱/۵ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۹ (۴)

شیمی



۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.
- (۲) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری منیزیم کلرید از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.
- (۳) نیروهای جاذبه و دافعه میان یون‌ها در شبکه بلوری یک ترکیب یونی، به شمار معینی از یون‌ها محدود است که به آن عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
- (۴) در ترکیب یونی سدیم کلرید نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام بر نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است.

۷۷- چه تعداد از ترکیب‌های دوتایی زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| EX_4 , qX_2 , $1pE$ • | AD_2 , $17D$, $8A$ • |
| GJ_3 , $35J$, $15G$ • | EA_3 , $8A$, $16E$ • |

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌ها درست است؟

- از روی نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌ها می‌توان برخی رفتارهای شیمیایی آن‌ها را پیش‌بینی کرد.
- برای نمایش احتمال حضور الکترون‌ها در مولکول‌ها از آن استفاده می‌شود.
- رنگ سرخ تراکم بیشتر بار الکتریکی الکترون‌ها را در آن نشان می‌دهد.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های دو اتمی جور هسته، الکترون‌ها به صورت یکنواخت و متقارن توزیع یافته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۹- جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچکتر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آن‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

۱) A و D نمی‌توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.

۲) اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.

۳) M و E در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۴) E و سدیم نمی‌توانند در یک گروه جدول جای داشته باشند.

۸۰- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از مولکول‌های زیر، پیرامون اتم کوچک‌تر، رنگ آبی وجود دارد؟

• هیدروژن کلرید	• اتین	• کربن دی‌اکسید	• گوگرد دی‌اکسید
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۸۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فناوری پیشرفته‌ای که از پرتوهای خورشیدی و توسط آینه‌ها، انرژی الکتریکی تولید می‌کند، درست است؟

• در این فناوری، گرمای یک ترکیب یونی مذاب، موجب تبخیر یک ماده مولکولی می‌شود.

• برای به حرکت درآوردن توربین از یک ماده مولکولی استفاده می‌شود.

• تمام فرایندهای انجام شده در آن از نوع فیزیکی هستند.

• پرتوهای خورشیدی توسط بلورهای یک ترکیب یونی روی برج گیرنده متمرکز می‌شوند.

۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)
-------	-------	-------	-------

۸۲- نقطه جوش، نقطه ذوب و تفاوت میان نقطه جوش و ذوب فلز مس در مقایسه با نمک خوراکی به ترتیب چگونه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) بیشتر - بیشتر - بیشتر	۲) بیشتر - بیشتر - کمتر	۳) کمتر - بیشتر - کمتر	۴) بیشتر - کمتر - بیشتر
--------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گشتاور دوقطبی درست است؟

• گشتاور دوقطبی (μ) مولکول‌ها را با یکای دابسون (D) گزارش می‌کنند.

• جهت‌گیری مولکول‌های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری این کمیت است.

• کمیتی تجربی است که با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها، افزایش می‌یابد.

• برای مواد ناقطبی برابر با صفر و برای مولکول‌های قطبی عددی بین صفر تا یک است.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۸۴- نقطه ذوب و جوش ماده مولکولی دو اتمی AB به ترتیب برابر با ۲۰۲ و ۲۵۳ کلوین است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این ماده درست است؟

• در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی این ماده با حالت فیزیکی کلروفرم متفاوت است.

• از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

• رسانایی الکتریکی آن در حالت مایع بیشتر از حالت جامد است.

• واحدهای سازنده آن اتم‌های A و B هستند.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

محل انجام محاسبات

۸۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با مولکول کربونیل سولفید درست است؟

- اتمهای سازنده آن همانند مولکول اتن بر روی یک خط راست قرار دارند.
- اگر در مولکول آن به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار دهیم، گشتاور دوقطبی آن کاهش می‌یابد.
- از نظر نسبت شمار الکترونهای پیوندی به ناپیوندی مشابه کربن دی‌سولفید است.
- اگر در مولکول آن به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار دهیم، تراکم بار الکتریکی مثبت روی اتم مرکزی کم می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- در چه تعداد از موارد زیر، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون به درستی مقایسه شده است؟

- منیزیم نیتريد < مس (I) سولفید
- آهک < سدیم اکسید
- پتاسیم کربنات < آهن (III) سولفات
- استرانسیم فلئورید < آلومینیم اکسید

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- در تشکیل یک گرم از کدام ترکیب یونی از عنصرهای سازنده‌اش، شمار بیشتری الکترون مبادله می‌شود؟

- (۱) پتاسیم نیتريد (۱۳۱g.mol^{-1})
- (۲) باریم اکسید (۱۵۳g.mol^{-1})
- (۳) منیزیم فلئورید (۶۲g.mol^{-1})
- (۴) مس (II) سولفید (۹۶g.mol^{-1})

۸۸- جدول زیر، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری تشکیل شده از کاتیون‌ها و آنیون‌های بیست عنصر اول جدول تناوبی (با یکای کیلوژول بر

مول) را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(آ) مقدار عددی M از ۹۵۰ کم‌تر است.

(ب) شعاع یونی X بزرگ‌تر از شعاع یونی Y است.

(پ) عنصر سازنده آنیون A می‌تواند یک هالوژن باشد.

(ت) عنصر سازنده کاتیون Z می‌تواند یک فلز قلیایی باشد.

آنیون \ کاتیون	A	D
X	۷۸۰	M
Y	۹۵۰	۲۵۰۰
Z	۲۹۰۰	۳۸۰۰

۱ «آ»، «ت» ۲ «ب»، «ت» ۳ «ب»، «پ» ۴ «آ»، «پ»

۸۹- در دوره سوم جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، چه تعداد از ویژگی‌های زیر کاهش می‌یابد؟

- شعاع کاتیون‌های پایدار
- شعاع آنیون‌های پایدار
- شعاع اتمی
- تمایل به تشکیل کاتیون

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- اگر شعاع یون‌های پایدار روبیدیم و سلنیم به ترتیب ۱۷۱ و ۱۱۴ پیکومتر باشد، نسبت چگالی بار یون روبیدیم به چگالی بار یون سلنیم کدام

است؟ (۳۳Rb , ۳۳Se)

۱) $۰/۰۹۸$ ۲) $۰/۱۴۸$ ۳) $۰/۲۲۲$ ۴) $۰/۲۹۶$

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

زوج درس ۱

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• فلز نقره بر اثر گرما با گوگرد واکنش داده و به نقره سولفیت تبدیل می‌شود.

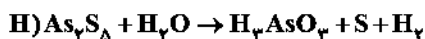
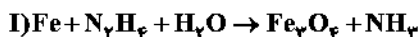
• نماد « Δ » در یک واکنش شیمیایی به معنای گرماگیر بودن واکنش است.

• نماد « 1200°C » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که با انجام واکنش دما به 1200°C می‌رسد.

• نماد « 1 atm » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که فشار انجام واکنش نباید از 2 atm تجاوز کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- در معادله واکنش I، واکنش II، پس از موازنه با کوچک‌ترین ضرایب صحیح، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها، از مجموع ضرایب فرآورده‌هاست.



۱) همانند - بیشتر ۲) همانند - کمتر ۳) برخلاف - بیشتر ۴) برخلاف - کمتر

۹۳- در چه تعداد از گونه‌های مقابل، پیوند نیتروژن - نیتروژن وجود دارد؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۹۴- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جاهای مناسبی برای دفن کربن دی‌اکسید به شمار می‌روند؟

• سنگ‌های متخلخل در زیرزمین

• اعماق دریاها و اقیانوس‌ها

• میدان‌های قدیمی گاز

• چاه‌های قدیمی نفت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- کدام مطالب زیر در ارتباط با رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی درست است؟

آ) بر اثر تابش نور خورشید، زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دهد.

ب) طول موج پرتوهای گسیل شده توسط زمین، بلندتر از پرتوهای جذب شده است.

پ) بخش ناچیزی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود، به وسیله هواگره جذب می‌شود.

ت) گازهای اصلی موجود در هواگره، مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند و زمین را گرم‌تر می‌کنند.

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

۹۶- اگر از هر کدام از سه منبع نفت خام، گاز طبیعی و زغال‌سنگ که برای تولید برق استفاده می‌شود، مقدار یکسانی کربن دی‌اکسید تولید

شود، مقایسه میان کیلووات ساعت برق تولید شده توسط آن‌ها به کدام صورت است؟

۱) زغال‌سنگ < گاز طبیعی < نفت خام

۲) زغال‌سنگ < نفت خام < گاز طبیعی

۳) گاز طبیعی < نفت خام < زغال‌سنگ

۴) گاز طبیعی < زغال‌سنگ < نفت خام

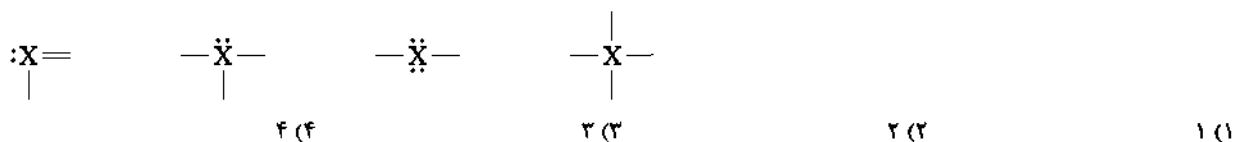
محل انجام محاسبات

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شیمی سبز نادرست است؟

- در شیمی سبز هدف این است که بدون استفاده از منابع طبیعی، کیفیت زندگی را افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد.
- شیمی دانها برای رسیدن به هدف شیمی سبز، هم به دنبال فرایندها و هم به دنبال فرآوردههای مناسب هستند.
- در شیمی سبز بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپای سنگینی بر روی کره زمین بر جای می گذارند، کاهش داد یا متوقف کرد.
- در شیمی سبز ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی اهمیت تعیین کننده ای دارد و ملاحظات اقتصادی مطرح نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- در چه تعداد از الگویهای زیر، عنصر X می تواند گوگرد باشد؟ (در صورت لزوم برای الگوها بار +1، +2، -1 و -2 در نظر بگیرید).

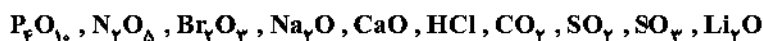


۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در باتریهای قابل شارژ، فرایندهای شیمیایی برگشت پذیر رخ می دهد.
- از روی ساختار یک ماده می توان خواص و رفتار آن را تعیین کرد.
- در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات استفاده می شود.
- شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول اوزون، دو برابر مولکول اکسیژن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- با حل کردن چه تعداد از ترکیبهای زیر در آب، محلولی با $pH > 7$ (در دمای اتاق) به دست می آید؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- با توجه به داده های جدول زیر اگر یک مول از سومین عضو خانواده آلکنها در حالت گازی شکل با مقدار کافی برم مایع واکنش دهد، مقدار گرمای مبادله شده چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر برم و فرآورده واکنش به ترتیب ۳۱ و ۹۴ کیلوژول بر مول است).

پیوند	Br—Br	C=C	C—C	C—Br	۲۱۶ (۱)
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۱۹۳	۶۱۲	۳۴۸	۲۷۴	۳۴ (۲)
					۱۲۹ (۳)
					۱۵۴ (۴)

۱۰۲- با توجه به واکنشهای زیر اگر یک مول هیدرازین با ساده ترین الکل (A) واکنش داده و طی آن گازهای هیدروژن و نیتروژن به همراه ساده ترین آلدئید (B) تولید شود، ΔH واکنش چند کیلوژول است؟ (ΔH واکنشهای داده شده بر مبنای واکنشهای موازنه شده با کوچک ترین ضرایب صحیح است).

a) آمونیاک → هیدروژن + هیدرازین	$\Delta H = -183 kJ$		
b) A + هیدروژن → B	$\Delta H = +54 kJ$		
c) آمونیاک → هیدروژن + نیتروژن	$\Delta H = -92 kJ$		
		۳۷ (۲) +	۷۳ (۳) -

محل انجام محاسبات

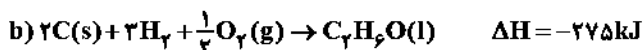
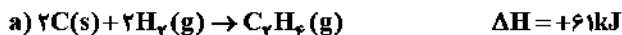
۱۰۳- آنتالپی سوختن چهار ترکیب اتان، اتن، اتین و اتانول بدون در نظر گرفتن ترتیب آن‌ها برابر ۱۳۶۸، -۱۵۶۰، -۱۳۰۰ و -۱۴۱۰ کیلوژول بر مول است. اگر بر اثر سوختن نمونه‌ای اتن، ۸/۸ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و ارزش سوختی اتانول

چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۲۳/۹، ۵۴۷/۲ (۱) ۳۳/۹، ۵۶۴ (۲) ۲۹/۷، ۵۴۷/۲ (۳) ۲۹/۷، ۵۶۴ (۴)

۱۰۴- بر اثر اضافه کردن آب در حضور سولفوریک اسید به اتن، می‌توان اتانول تولید کرد. به ازای مصرف ۸/۴ گرم اتن در این واکنش، چند کیلوژول

گرما مبادله می‌شود؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)



۲۲/۵ (۴) ۱۵ (۳) ۳۰ (۲) ۷/۵ (۱)

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

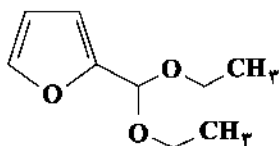
(۱) کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

(۲) ویتامین‌ها و مواد معدنی موجود در غذاها جزو منابع تأمین انرژی به شمار نمی‌آیند.

(۳) مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی، به طور عمد به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

(۴) مقدار انرژی مورد نیاز هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیب مقابل درست است؟



• شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن کتون موجود در میخک است.

• طعم و بوی رازیانه به طور عمد وابسته به گروه عاملی اکسیژن‌دار موجود در این ترکیب است.

• شمار اتم‌های کربن آن، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های کربن آلدهید موجود در بادام است.

• بر اثر سوختن کامل هر مول از آن، ۱۶ مول فراورده تولید می‌شود.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• شمار اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین کتون و ساده‌ترین اتر با هم برابر است.

• ارزش سوختی چربی بیشتر از ارزش سوختی پروتئین است.

• ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین با هم برابر است.

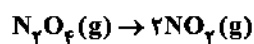
• مقدار CO_2 حاصل از سوختن یک گرم اتانول در مقایسه با سوختن یک گرم اتان، بیشتر است.

۴ (۴) ۲ (۲) ۲ (۲) ۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۸- انحلال پذیری یک الکل در آب در مقایسه با آلدهید، اتر و کتون هم جرم با آن، به ترتیب چگونه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) بیشتر، کم‌تر، کم‌تر
 (۲) کم‌تر، کم‌تر، کم‌تر
 (۳) کم‌تر، بیشتر، بیشتر
 (۴) بیشتر، بیشتر، بیشتر



۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش مقابل درست است؟

- علامت ΔH این واکنش برخلاف واکنش اکسایش گلوکز است.
- با انجام واکنش، دمای سامانه واکنش کاهش می‌یابد.
- پایداری مواد در این واکنش، کاهش می‌یابد.
- واکنش‌دهنده این واکنش برخلاف فراورده، یک گاز بی‌رنگ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- مقایسه میان ارزش سوختی میان (a)، اتن (b)، اتین (c) و اتان (d) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $d < a < b < c$ (۲) $d < b < c < a$ (۳) $c < b < d < a$ (۴) $a < c < b < d$

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درستانرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۳۵	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۴۰ دقیقه	۱۱۱	۱۲۵	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۱۲۶	۱۳۵		۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۳۶	۱۴۵	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲

ریاضیات



100 سوال

۱۱۱- تابع $y = x^3 + x^2 + kx^2$ فقط یک نقطه بحرانی دارد. حدود k کدام است؟

- (۱) $k < 0$ (۲) $k > 0$ (۳) $k < \frac{9}{22}$ (۴) $k > \frac{9}{22}$

۱۱۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2} & ; -2 \leq x < 0 \\ \sqrt{x+2} & ; x \geq 0 \end{cases}$ دو نقطه بحرانی دارد. فاصله این دو نقطه کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{8}$

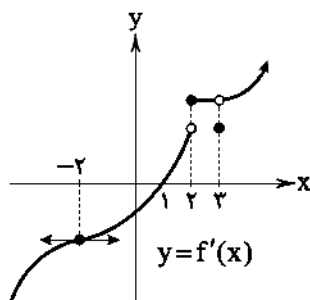
۱۱۳- مقدار \min نسبی تابع $y = (x-2)|x-1|$ کدام است؟

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

۱۱۴- بیشترین مقدار تابع $f(x) = x^3 + x + k$ در بازه $[-1, 2]$ سه برابر کمترین مقدار آن است. $f'(\frac{k}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۴۹ (۳) ۵۰ (۴) ۵۱

۱۱۵- اگر $f(x)$ تابعی پیوسته و مشتق پذیر و نمودار $f'(x)$ به صورت زیر باشد، تابع $f(x)$ چند نقطه بحرانی دارد؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) بی شمار

۱۱۶- در تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x^2 + 2x$ خارج قسمت $x-1$ و باقی مانده برابر x است. مجموع طول‌های نقاط بحرانی تابع $f(x)$ کدام است؟

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

۱۱۷- تابع $f(x) = \sqrt{ax+x^2} - x^3$ روی بازه $[b, 1]$ اکینا صعودی است. اگر $1-b$ ماکزیمم باشد، مقدار b کدام است؟

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

۱۱۸- اکستریم‌های نسبی دو تابع $f(x) = x^2 + 2x + m$ و $g(x) = |x-n| + 2$ بر هم منطبق‌اند، $n+m$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۹- $x=2$ نقطه بحرانی کدام تابع است به شرطی که اکستریم نسبی نباشد؟

- (۱) $f(x) = |x-2| - x$ (۲) $g(x) = |x-2| - 2x$ (۳) $h(x) = |2x-4| - x$ (۴) $m(x) = (x-2)^2$

محل انجام محاسبات

۱۲۰- مجموع عرض‌های اکسترم‌های مطلق تابع $f(x) = ||x-1|-2|$ در بازه $[-3, 4]$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

۱۲۱- مجموع عرض‌های نقاط بحرانی تابع $y = \sqrt{x^2 + 6x - 7}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۲۲- اگر $x=2$ اکسترم نسبی تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{4x+8} & -2 \leq x < 2 \\ mx-1 & x=2 \\ \lambda-x & x > 2 \end{cases}$ نباشد، حدود کامل m کدام است؟

- (۵, ۶) (۱) [۵, ۷) (۲) (۶, ۷) (۳) (۳, ۴) (۴)

۱۲۳- اگر یکی از اکسترم‌های نسبی تابع $y = (2x^2 + x - 1)(\frac{x}{4} + k)$ روی محور x ها قرار گیرد؛ مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

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

۱۲۴- بیشترین مقدار تابع $y = \frac{(x-1)(x+4x^2-x^2)}{x^2-x}$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

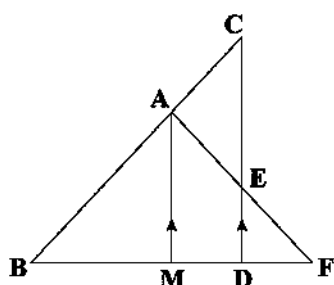
۱۲۵- تابع $f(x) = \sqrt{x} - |x+1| + \log 2$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

- $[0, +\infty)$ (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $[\frac{1}{4}, +\infty)$ (۳) $[\frac{1}{8}, +\infty)$ (۴)



۱۲۶- در شکل زیر $AM \parallel DC$ و AM میانه است. اگر $AB \times AE = 6AC$ باشد، اندازه AF چقدر است؟

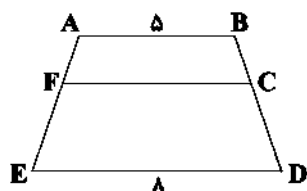
- ۶ (۱) ۱۲ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴)



۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH را رسم کرده‌ایم. اگر $BC = 3BH$ باشد، $\frac{AC}{AB}$ کدام است؟

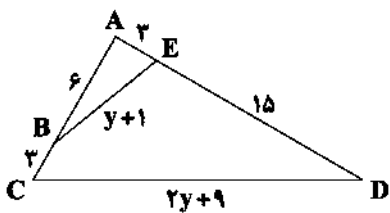
- ۲ (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۳ (۳) $\sqrt{3}$ (۴)

۱۲۸- چهارضلعی $ABDE$ دوزنقه است. اگر $2 = \frac{EF}{AF} = \frac{DC}{BC}$ باشد، مساحت چهارضلعی $FCDE$ چند برابر مساحت $ABCF$ است؟



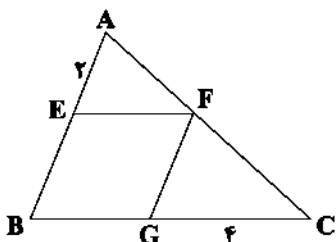
- $\frac{28}{11}$ (۱) $\frac{27}{11}$ (۲) $\frac{26}{11}$ (۳) $\frac{23}{10}$ (۴)

۱۲۹- با توجه به اندازه‌های درج شده روی اضلاع، محیط چهارضلعی BEDC چقدر است؟



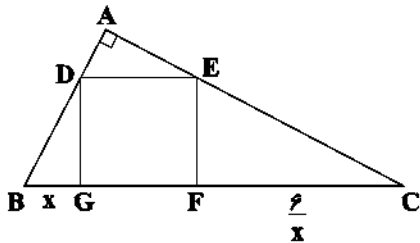
- (۱) ۴۸
- (۲) ۴۵
- (۳) ۴۶
- (۴) ۴۷

۱۳۰- در شکل زیر، چهارضلعی EFGB یک لوزی است. محیط لوزی چقدر است؟



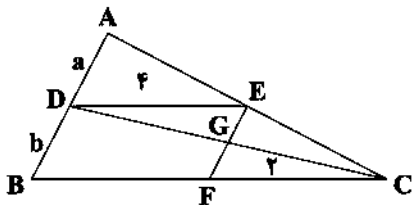
- (۱) $8\sqrt{2}$
- (۲) $4\sqrt{2}$
- (۳) $6\sqrt{2}$
- (۴) $5\sqrt{2}$

۱۳۱- با توجه به شکل زیر، مساحت مربع چقدر است؟



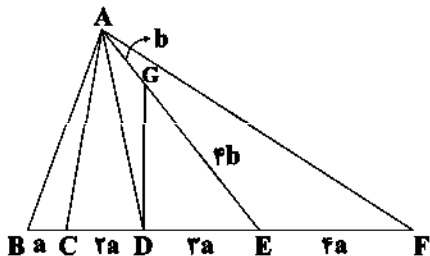
- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۳۲- مقدار مساحت دو مثلث ADE و GFC درون آن‌ها نوشته شده است. $\frac{a}{b}$ چقدر است؟ (DEFB متوازی‌الاضلاع است.)



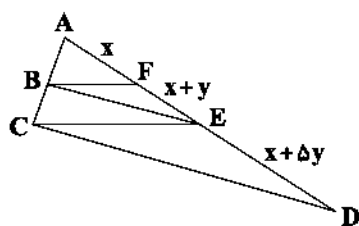
- (۱) ۱
- (۲) $\frac{7}{8}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{7}{9}$

۱۳۳- با توجه به شکل زیر، مساحت مثلث ABF چند برابر مساحت مثلث رنگی است؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۷
- (۳) $\frac{50}{3}$
- (۴) $\frac{47}{3}$

۱۳۴- در مثلث شکل زیر $BF \parallel CE$ و $BE \parallel CD$ است. حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است؟



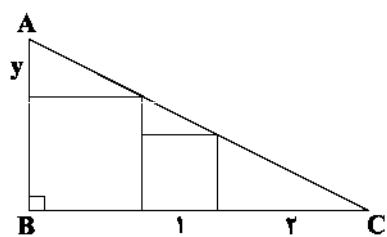
(۱) ۱

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۵- با توجه به شکل، دو مربع درون مثلث ABC محاط شده است. مقدار y کدام است؟



(۱) $\frac{8}{5}$

(۲) $\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{8}{5}$

(۴) $\frac{9}{5}$

زمین‌شناسی



۱۳۶- در صورتی که ، انرژی زمین‌لرزه به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود.

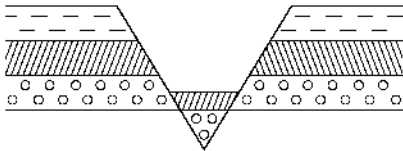
- (۱) تنش از مقاومت سنگ بیشتر باشد
 (۲) تنش ناگهانی باشد
 (۳) میزان تنش زیاد باشد
 (۴) میزان تنش متغیر باشد

۱۳۷- کدام ویژگی مربوط به موجی است که ذرات را در راستای حرکت خود جابه‌جا می‌کند؟

- (۱) از محیط‌های جامد و مایع و گاز می‌گذرد.
 (۲) حاصل برخورد امواج درونی با سطح زمین است.
 (۳) بعد از امواج S دریافت می‌شود.
 (۴) نام دیگر آن موج ثانویه است.

۱۳۸- ذرات خاکستر و لاپیلی آتشفشان در با هم مشابه و در با هم متفاوت هستند.

- (۱) اندازه - حالت ماده
 (۲) شکل - اندازه
 (۳) حالت ماده - اندازه
 (۴) اندازه - شکل



۱۳۹- نوع تنش وارده بر منطقه زیر، کدام است؟

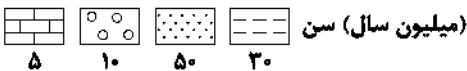
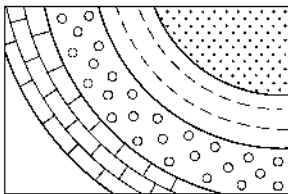
- (۱) برشی
 (۲) فشاری
 (۳) کششی
 (۴) امتداد لغز

۱۴۰- در کدام نوع گسل، زاویه شیب سطح گسل می‌تواند ۹۰ درجه نیز باشد؟

- (۱) عادی
 (۲) امتداد لغز
 (۳) معکوس
 (۴) تک‌شیب

۱۴۱- میزان ریشتر زمین‌لرزه با محاسبه تعیین می‌شود.

- (۱) فاصله از مرکز سطحی زمین‌لرزه
 (۲) میزان حجم خرابی‌ها
 (۳) عمق کانون زمین‌لرزه
 (۴) دامنه امواج زمین‌لرزه



۱۴۲- شکل زیر، بخشی از را نشان می‌دهد.

- (۱) ناودیس خوابیده
 (۲) چین تک‌شیب
 (۳) چند لایه رسوبی انحنادار
 (۴) تاقدیس خوابیده

۱۴۳- هر چه گدازه بیشتر باشد، ارتفاع مخروط آتشفشان خواهد بود.

- (۱) سیلیس - بیشتر
 (۲) سیلیس - کم‌تر
 (۳) حجم - کم‌تر
 (۴) حجم - بیشتر

۱۴۴- منظور از فورمول در آتشفشان کدام است؟

- (۱) میزان حجم لاوا
 (۲) گازهای آتشفشان
 (۳) ذرات جامد آتشفشان
 (۴) فاصله زمانی بین دو فعالیت آتشفشان

۱۴۵- سرعت حرکت امواج S و L نسبت به امواج P زمین‌لرزه، به ترتیب چگونه است؟

- (۱) بیشتر - بیشتر
 (۲) بیشتر - کم‌تر
 (۳) کم‌تر - کم‌تر
 (۴) کم‌تر - بیشتر



آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۲۵

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از				
۴۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست‌شناسی ۳	زیست‌شناسی	۱
	۴۰	۲۱	۲۰	زیست‌شناسی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	۱۵	فیزیک ۳	فیزیک	۲
	۶۵	۵۶	۱۰	فیزیک ۱		
	۷۵	۶۶	۱۰	فیزیک ۲		
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۳	شیمی	۳
	۱۰۰	۹۱	۱۰	شیمی ۱		
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	شیمی ۲		
۴۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	۱۵	ریاضی ۳	ریاضیات	۴
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	ریاضی ۲		
۱۰ دقیقه	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	زمین‌شناسی		۵

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - مجید فرهمندپور محدثه کارگرفرد - مجتبی رضائزاد علی عرب - ندا فرهختی - مینا نظری
زمین‌شناسی	رضا نظری - علی زراعت‌پیشه پوریا خاندان - آراد فلاح جواد اباذرلو - غلام‌رضا عبدالمی امیرحسین گرام - سبحان بهاری سجاد حمزه‌پور - امیرمحمد خرسندی‌نژاد امیررضا رضانی - امیرمحمد رضانی ابوالفضل رمضان‌زاده	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاهی
فیزیک	محمد آهنگر - سجاد صادقی‌زاده سید رضا احلامی - سعید احمدی وحید توتونچی - حسین عبدوی‌نژاد	سجاد صادقی‌زاده مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیز رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی

فروشگاه مرکزی گاج، تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

بازیابی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازیابی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

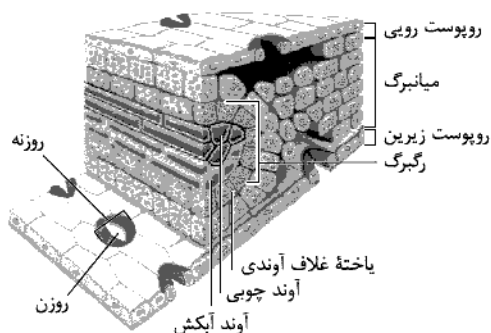
ویراستاران فنی: ساناز فلاهی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور - فاطمه عبدالله‌خانی

مسپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرایی: فرهاد عبدی

طراح شکل: لرزو گلفر

حروفنگار: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی



۲ هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و

انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند (کلروفیل b در مرکز واکنش وجود ندارد).

بررسی سایر گزینه‌ها؛

۱) رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور (نه یک آنتن) و یک مرکز واکنش است.

۲) هر آنتن از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است. کاروتنوئیدها دارای خاصیت پاداکسندگی هستند.

۳) در آنتن گیرنده نور، پروتئین نیز وجود دارد. این مولکول‌ها توانایی دریافت و انتقال انرژی نورانی را ندارند (این گزینه فقط در مورد رنگیزه‌ها صادق است).

۴) زنجیره انتقال الکترون دوم که بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$

قرار دارد، سبب کاهش همین $NADP^+$ می‌شود. الکترون‌ها توسط این زنجیره انتقال الکترون به $NADP^+$ منتقل می‌شوند و این مولکول در ترکیب با دو یون هیدروژن و دو الکترون، به $NADPH$ و یک یون هیدروژن تبدیل می‌شود. در نتیجه، تعداد یون‌های هیدروژن مصرفی بیشتر از تعداد یون‌های هیدروژن تولیدی است و از میزان آن‌ها در بستره کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

۱) کمبود الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون اول توسط آنزیم تجزیه‌کننده آب جبران می‌شود.

۳) حداکثر جذب کلروفیل a در فتوسیستم ۱ که در زنجیره انتقال دوم وجود دارد، ۷۰۰ نانومتر است.

۴) الکترون‌ها پس از خروج از فتوسیستم ۱، به مولکولی که در سطح خارجی (نه داخلی) غشای تیلاکوئید قرار دارد، منتقل می‌شوند.

۵) در چرخه کربس، فسفات آزاد تولید نمی‌شود، اما در مرحله‌ای از

چرخه کالوین، ۱۲ گروه فسفات آزاد، حین تولید دو مولکول قند سه‌کربنی، وارد محیط بستره سبزیدسه می‌شود، بنابراین از این نظر با هم تفاوت دارند.

زیست‌شناسی



۱) مجموعه‌ای از پروتئین‌ها متشکل از دو فتوسیستم و دو زنجیره انتقال الکترون، وظیفه تولید الکترون را برعهده دارد. زنجیره بین دو فتوسیستم سبب انتقال یون هیدروژن به سمت داخل تیلاکوئید می‌شود که در نتیجه سبب کاهش غلظت یون هیدروژن در محیط بستره و افزایش pH آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

۱) عبارت گزینه موردنظر کاملاً صحیح می‌باشد، اما دقت کنید که آنزیم ATP‌ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

۲) در واقع الکترون از میان غشا عبور نمی‌کند، بلکه انرژی آن سبب جابه‌جایی یون هیدروژن از بین غشا می‌شود و الکترون‌ها نهایتاً به پروتئینی می‌رسد که توانایی انتقال آن‌ها به مولکول $NADP^+$ را دارد.

۳) اولین پروتئین، برخلاف زنجیره موجود در میتوکندری، تنها توانایی جابه‌جایی الکترون را دارد و در انتقال پروتون فاقد نقش است.

۲) مورد «الف» برای هر دو نوع گیاه، مورد «ج» برای گیاه دو لپه و مورد «د» برای گیاه تک‌لپه صادق است. مورد «ب» برای هیچ‌کدام از گیاهان دولپه و تک‌لپه صدق نمی‌کند.

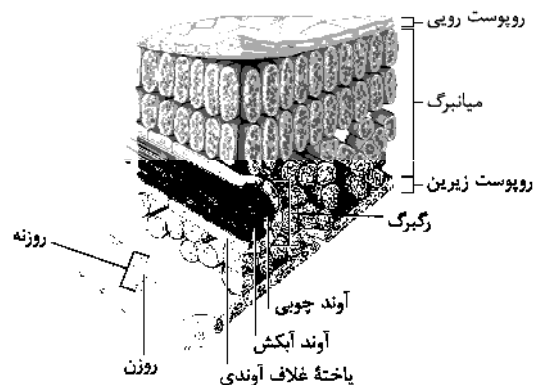
بررسی موارد؛

الف) منظور از یاخته‌هایی مرده و زنده، آوندهای چوبی و آبکش هستند که هر دو گروه گیاهان، توسط یاخته‌های غلاف آوندی (سامانه بافت آوندی) احاطه می‌شوند.

ب) دقت کنید که در همه گیاهان دولپه و تک‌لپه، در سطح رویی و سطح زیرین، روزنه‌ها و در نتیجه یاخته‌های نگهبان روزنه وجود دارد.

ج) یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای فقط در گیاهان دولپه وجود دارد. در این گیاهان، آوندهای چوبی در سطح بالاتری از آوندهای آبکش قرار دارند و در نتیجه، فاصله آوندهای چوبی تا میانبرگ نرده‌ای که در سطح بالایی برگ قرار دارد، کم‌تر از این فاصله برای آوندهای آبکش است.

د) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه برخلاف گیاهان دولپه، توانایی فتوسنتز دارند. در چرخه کالوین، هنگام تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، مولکول‌های $NADPH$ (حامل الکترون فسفات‌دار) مصرف می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) توجه کنید در چرخه کربس، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شوند، اما در چرخه کالوین یک نوع مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.

(۲) در چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، در حالی‌که در چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید مصرف می‌گردد.

(۳) در چرخه کربس، نوعی مولکول شش‌کربنی با از دست دادن CO_2 به مولکولی پنج‌کربنی تجزیه می‌شود. چرخه کربس در فضای درونی میتوکندری انجام می‌شود. طی واکنش‌های چرخه کالوین نیز مولکول شش‌کربنی، ناپایدار بوده و بلافاصله به دو ترکیب سه‌کربنی اسیدی تجزیه می‌شود. چرخه کالوین در بستره سبزیسه انجام می‌شود. هم فضای درونی میتوکندری و هم بستره سبزیسه، دارای دناهای حلقوی هستند.

(۶) منظور کاروتنوئیدها است. در این بازه اصلاً کاروتنوئیدها جذب ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) دقت کنید که طول موج‌های پیش از ۴۰۰ نانومتر، مربوط به پرتوهای فرابنفش است و رنگیزه کاروتنوئید، در مناطقی از بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشتر از کلروفیل a جذب دارد (پرتو فرابنفش، توسط چشم مرکب زنبور قابل تشخیص است).

(۲) سبزینه b بازه طول موج جذبی بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها دارد. این رنگیزه می‌تواند در بازه طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰، در مناطقی جذب بالاتری از سبزینه b نیز داشته باشد.

(۳) در میان رنگیزه‌های فتوسنتزی موجود در گیاهان، سبزینه b بالاترین قله را در نمودار جذب دارد. با توجه به این نمودار، در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، جذب سبزینه b در مناطقی می‌تواند از سبزینه a بیشتر باشد.

(۷) در طی آزمایش تأثیر طول موج‌های مختلف بر روی فتوسنتز،

جلیک سبز رشته‌ای به نام اسپیروزی (یوکاریوت) و نوعی باکتری هوازی (پروکاریوت) شرکت داشت. این باکتری مطابق شکل فعالیت ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، ظاهری لوله‌ای و استوانه‌ای شکل دارد، در حالی‌که باکتری استریتوکوکوس نومونای آزمایش گریفیت، مطابق شکل ۱ صفحه ۲ کتاب زیست‌شناسی (۳) ظاهری کروی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) در یاخته‌های اسپیروزی، ساختاری مشاهده می‌شود که مانند یاخته‌های دارینه‌ای انسان، دارای زوائد و انشعابات است (یاخته دارینه‌ای، می‌تواند موقتاً در گره لنگی فرد نیز دیده شود).

(۲) مطابق شکل فعالیت ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اسپیروزی دارای سبزیسه‌های نواری شکل می‌باشد.

(۴) باکتری مورد استفاده در این آزمایش، هوازی است، بنابراین توانایی تولید اکسایشی ATP را همانند تولید ATP در سطح پیش‌ماده را دارد.

۸) ۱

پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید تنها یک عدد است، اما در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، ۳ عدد است (از ۵ جز زنجیره انتقال الکترون).

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۲) پمپ پروتونی در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، الکترون را به جزء دیگری از زنجیره منتقل می‌کند، نه به ناقل الکترون.

(۳) در سطح داخلی تیلاکوئید آنزیم تجزیه‌کننده آب، در فتوسیستم ۲ قرار گرفته است، نه در مجاورت پمپ پروتون.

(۴) آنزیم ATP‌ساز، جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست.

۹) ۲

(۱) در زنجیره دوم انتقال الکترون، دو پروتئین در تماس با لایه خارجی غشا قرار دارند که عبور الکترون از ناقل اول موجب احیای ناقل دوم می‌شود.

(۲) ناقل الکترونی که فقط با لایه داخلی در تماس است، پس از پمپ هیدروژنی قرار گرفته است. انرژی الکترون‌های وارد شده به این ناقل الکترونی در پمپ پروتون کاهش یافته است.

(۳) پروتئین قرارگرفته در بخش آنگریز پیش از پمپ پروتون قرار دارد. الکترون‌های خارج شده از این ناقل الکترونی وارد این پمپ می‌شوند. پمپ پروتون پروتئین سراسری است و در هر دو لایه غشا قرار دارد.

(۴) ناقل الکترونی موجود در غشای تیلاکوئید فقط در تماس با بخش‌های آبدوست غشا قرار گرفته‌اند. برخی از این پروتئین‌ها قبل و برخی دیگر بعد از فتوسیستم ۱ قرار گرفته‌اند. مثلاً اجزای دومین زنجیره انتقال الکترون آبدوست هستند و الکترون‌های فتوسیستم ۱ را دریافت می‌کنند، نه این‌که کمبود آن را جبران کنند.

۱۰) ۲

بررسی موارد؛

(الف) در واکنش‌های چرخه کالوین، ریبولوز بیس‌فسفات تولید می‌شود که نوعی مولکول قندی پنج‌کربنی و دوفسفاته می‌باشد. طی این مرحله، گروه فسفات تولید نمی‌گردد، زیرا همه آن‌ها به ریبولوز فسفات منتقل شده‌اند تا ریبولوز بیس‌فسفات را تولید نمایند.

(ب) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، با تولید ATP، مولکول آب نیز تولید خواهد شد. در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، بر اثر فعالیت زنجیره انتقال الکترون و آنزیم ATP‌ساز غشای تیلاکوئید، ATP تولید خواهد شد.

(ج) پیرووات حاصل از قندکافت به روش انتقال فعال و با کمک پروتئین‌های غشایی به راکیزه وارد می‌گردد.

(د) در چرخه کربس طی تولید و مصرف مولکول پنج‌کربنی، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۱۱) ۴ منظور سؤال راکیزه و سبزیدسه است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در راکیزه به علت چین‌خورده بودن غشای داخلی، مساحت و تعداد فسفولیپیدهای غشای داخلی بیشتر است. در راکیزه و سبزیدسه، بعضی از پروتئین‌های موجود توسط ژن‌های هسته رمز می‌شوند. این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های آزاد پراکنده در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، نه ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی زبر.

۲) طبق شکل ۸ صفحه ۷۰ و شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، بخش خارج غشایی آنزیم ATP-ساز در هر دو اندامک به سمت بسترهٔ کلروپلاست و فضای داخلی میتوکندری است که محل قرارگیری دناهای حلقوی و رنا می‌باشد. راکیزه و سبزیدسه از استریتوکوکوس نومونیا بزرگ‌تر هستند (مطابق با اندازه‌هایی که در شکل صفحات ۲، ۶۷ و ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳) وجود دارد).

۳) با توجه به شکل ۵ صفحه ۶۷ و شکل ۲ قسمت (الف) صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، دناهای راکیزه و سبزیدسه به غشا متصل نیستند. اکسیژن و کربن دی‌اکسید می‌تواند به ترتیب وارد فضای داخلی راکیزه و سبزیدسه شود. ۴) به منظور تنظیم بیان برخی از ژن‌های این دو اندامک، نیاز است تا عوامل تنظیم‌کنندهٔ موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم از غشاهای آن‌ها عبور کنند. با فعالیت پمپ‌های غشای راکیزه، تراکم پروتون‌ها در فضای بین دو غشا افزایش می‌یابد. در سبزیدسه فعالیت پمپ موجب افزایش تراکم پروتون در فضای داخلی تیلاکوئید می‌گردد، نه فضای بین دو غشای کلروپلاست.

۱۲) ۱ منظور صورت سؤال، فتوسیستم ۱ است. عبارت مهمی در

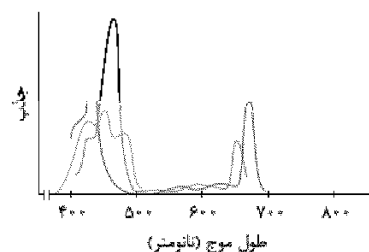
صورت سؤال نهفته است، رسیدن به حداکثر جذب خود در کل گسترهٔ نوری.

سبزینه a در مرکز واکنش و آنتن‌های گیرندهٔ فتوسیستم حضور دارد. سبزینه b در مرکز واکنش دیده نمی‌شود. با توجه به شکل، در بخشی از طیف نور خورشید که کلروفیل b حداکثر جذب را دارد، میزان جذب سبزینه a کمتر از کاروتنوئیدهاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بیشترین جذب کلروفیل a در محدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ است، نه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر.

۳) با توجه به شکل زیر، هنگامی که کاروتنوئیدها به حداکثر جذب خود می‌رسند، میزان جذب سبزینه a از b کم‌تر است.



۴) با توجه به شکل، بیشترین جذب کلروفیل b در محدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ است، نه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر.

۱۳) ۴ شکل صورت سؤال، مربوط به آنزیم ATP-ساز موجود در

غشای داخلی راکیزه و غشای تیلاکوئید سبزیدسه است. «الف» $\leftarrow ADP$ «ب» $\leftarrow ATP$ و «ج» \leftarrow یون هیدروژن را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) پروتون‌ها با انتشار به بسترهٔ کلروپلاست و فضای داخلی میتوکندری وارد می‌شوند، نه فضای بین دو غشا.

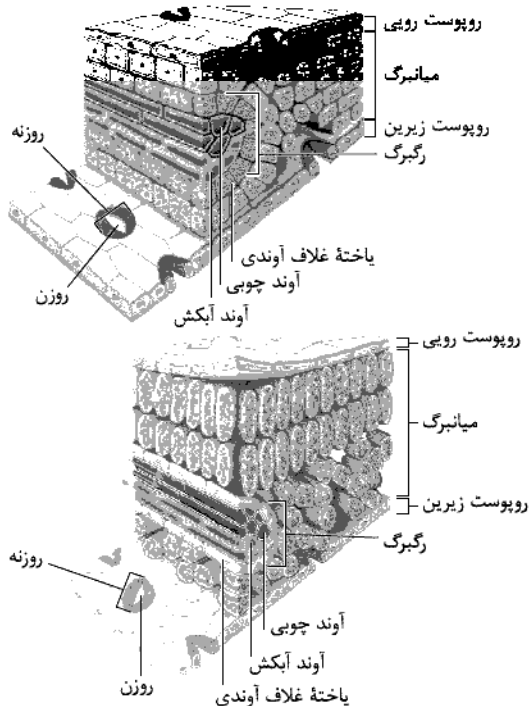
۲) مولکول ATP طی این فرایند آزاد می‌شود، اما در سبزیدسه به روش نوری است، نه اکسایشی.

۳) بخش اعظم این ساختار در خارج از غشا قرار دارد. در راکیزه در فضای داخلی آن و در سبزیدسه به سمت فضای بستره است. تراکم یون‌های هیدروژن در فضای بین دو غشای راکیزه بیشتر است. در سبزیدسه نیز تراکم یون‌های هیدروژن در فضای تیلاکوئید بیشتر است.

۴) در هر دو حالت مولکول ATP در فضایی تولید می‌شود که محل قرارگیری دناهای حلقوی است.

۱۴) ۳ منظور از عبارت صورت سؤال، گیاهان نهاندانهٔ تک‌لپه و دولپه

است. در رگبرگ گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه، خارجی‌ترین یاخته‌ها که همان غلاف‌های آوندی هستند، توانایی انجام فتوسنتز دارند چرا که با داشتن سبزیدسه واجد فتوسیستم و زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند. یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ گیاهان نهاندانهٔ دولپه فاقد فتوسیستم و سبزیدسه هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه در خصوص هر دو نوع گیاه درست است. همان‌طور که در شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشاهده می‌کنید، در مجاورت روزنه‌های هوایی روپوست زیرین برگ هر دو گیاه، یاخته‌های میان‌برگ اسفنجی حضور دارند.

۲) در هر دو گیاه آوندهای چوبی (حمل‌کنندهٔ شیرهٔ خام) نسبت به آوندهای آبکش (حمل‌کنندهٔ شیرهٔ پرورده) به روپوست رویی نزدیک‌تر هستند.

۴) یاختهٔ نگهبان روزنه در هیچ‌یک از این دو دسته بزرگ‌ترین یاختهٔ روپوستی گیاه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، مولکول‌های ADP و ریبولوز بیس فسفات، از ترکیبات دوفسفاته مرتبط با این فرایند هستند. مولکول ADP برخلاف ریبولوز بیس فسفات، ضمن برقراری پیوند اشتراکی میان دو کربن، دارای پیوند فسفات - فسفات نیز است.

(۳) نخستین مولکول تولیدی در این فرایند شش‌کربنی است و مولکول‌های حاصل از تجزیه آن اسید سه‌کربنی می‌باشند، دقت داشته باشید که مولکول شش‌کربنی برخلاف مولکول سه‌کربنی، ناپایدار بوده و به صورت خودبه‌خودی تجزیه می‌شود. بنابراین اسیدهای سه‌کربنی فسفاته برخلاف قندهای سه‌کربنی فسفاته بدون دخالت آنزیم تولید شده‌اند.

(۴) ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات، ترکیبات پنج‌کربنی هستند. ریبولوز فسفات برخلاف ریبولوز بیس فسفات، از فعالیت آنزیمی با توانایی تغییر تعداد کربن پیش‌ماده ایجاد می‌شوند.

تثبیت CO_2 و تولید ATP نوری در بستره رخ می‌دهد. **۱۷ ۳**

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تجزیه نوری آب در تیلاکوئید و تولید ATP در بستره انجام می‌شود.

(۲) در سبزیسه NADP^+ کاهش می‌یابد، نه اکسایش.

(۴) همانندسازی دنا همانند تولید قند سه‌کربنی در بستره رخ می‌دهد.

الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ (فتوسیستم کوچک‌تر)، **۱۸ ۱**

از پمپ غشای تیلاکوئید عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر دو فتوسیستم با انتقال الکترون به نوعی پروتئین غشای تیلاکوئید، باعث کاهش آن می‌شوند.

(۳) هر فتوسیستم فقط دارای یک مرکز واکنش است (نه مراکز).

(۴) فتوسیستم ۱ با نقشی که در تولید NADPH دارد، می‌تواند باعث کاهش تراکم H^+ در بستره شود (برای تولید NADPH، ۲ الکترون و ۲ H^+ مصرف می‌شود).

همه موارد عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. **۱۹ ۱**

بررسی موارد:

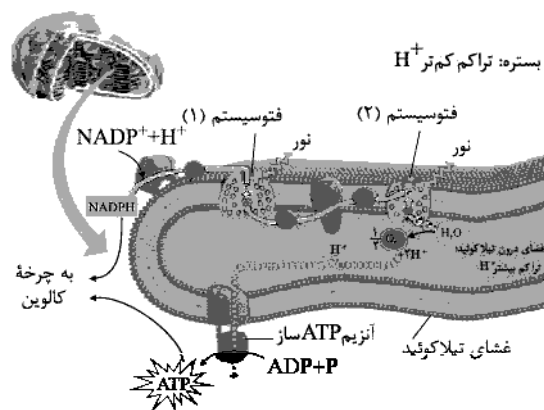
(الف) در واکنش‌های مستقل از نور، ATP مصرف می‌شود.

(ب) در واکنش‌های وابسته به نور NADP^+ و در واکنش‌های مستقل از نور اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته به عنوان گیرنده نهایی الکترون محسوب می‌شوند که هر دو مولکول‌های آلی هستند.

(ج) واکنش‌های مستقل از نور در بستره انجام می‌شوند.

(د) واکنش‌های وابسته به نور با تولید NADPH و واکنش‌های مستقل از نور با تولید NADP^+ همراه است.

۱۵ ۲ داخلی‌ترین عضو زنجیره، سومین عضو زنجیره اول است. این ساختار الکترون‌های خود را به فتوسیستم ۱ می‌دهد. فتوسیستم ۱ کمبود الکترونی خود را از الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ جبران می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

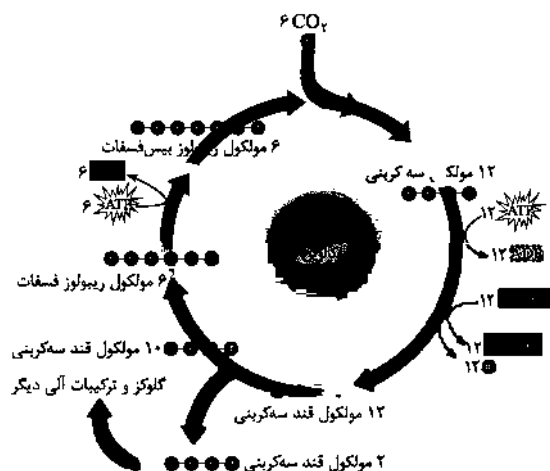
(۱) نخستین عضو زنجیره اول، آب‌گریزترین عضو زنجیره است. الکترون‌های خروجی از آن به پمپ هیدروژن وارد می‌گردند. دقت داشته باشید این پروتئین انرژی مورد نیاز برای انتقال پروتون را از انرژی الکترون‌های برانگیخته تأمین می‌کند، نه مولکول ATP.

(۳) هیچ الکترونی از آنتن‌ها خارج نمی‌شود. الکترون از مرکز واکنش فتوسیستم‌ها وارد زنجیره انتقال الکترون می‌شود، نه از طریق آنتن‌های آن‌ها.

(۴) فتوسیستم ۱ اندازه بزرگ‌تری از فتوسیستم ۲ دارد. این فتوسیستم نخست الکترون خود را به عضوی کوچک در غشای خارجی تیلاکوئید انتقال می‌دهد. سپس آن عضو الکترون به به پروتئینی بزرگ‌تر انتقال داده و در نهایت با رسیدن الکترون به مولکول NADP^+ ، مولکول NADPH بازسازی می‌شود.

منظور از واکنش مستقل از نور فتوسنتز، چرخه کالوین است. **۱۶ ۲**

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، به‌ازای ورود شش مولکول CO_2 و شش مولکول ریبولوز بیس فسفات، دو قند سه‌کربنی تک‌فسفاته از چرخه خارج می‌شوند.



ب) دقت کنید در یاخته‌های گیاهی سانتریول وجود ندارد.

ج) در مرحله S چرخه یاخته‌ای می‌توان همانندسازی دناي خطی هسته و در مرحله G₁ و G₂ می‌توان همانندسازی دناي حلقوی راکیزه و دیسه‌ها را مشاهده کرد.

د) منظور مرحله G₂ است که شدت پروتئین‌سازی بیشتر از سایر مراحل اینترفاز است (اتصال آمینواسیدها در ریبوزوم توسط آنزیم‌هایی از جنس RNA رخ می‌دهد و نوعی سنتز آبدهی است). در اوایل مرحله S هنوز همانندسازی کامل نشده و رشته‌های فامینه دوکروماتیدی نشده‌اند. دقت کنید که در اینترفاز، فام‌تن نداریم، فامینه داریم.

۲۳) ۴ در بیماری ام‌اس، میلین در نورون‌های واقع در مغز و نخاع تخریب می‌شود، نه نورون‌های محیطی. نورون‌های مرتبط با عضلات جزو لصاب محیطی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در واکسیناسیون، همواره ایمنی فعال شکل می‌گیرد.

(۲) در افراد دارای حساسیت، در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، از ماستوسیت و بازوفیل‌ها، هیستامین ترشح می‌گردد.

(۳) ویروس عامل بیماری ایدز، می‌تواند از فرد بیمار و یا سالم آلوده، به فرد سالم منتقل گردد.

۲۴) ۲ موارد «ب» و «ج» درست هستند. با توجه به شکل، بخش (۱)

← آنزیم و بخش (۲) ← پرفورین را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) شکل مربوط به فعالیت یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده است که فقط در خط دوم و سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند؛ واژه (همه خطوط) نادرست است. ب) دقت کنید که پرفورین وارد سیتوپلاسم یاخته نمی‌شود و فقط در غشا منفذ ایجاد می‌کند؛ فقط آنزیمی که باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود، وارد سیتوپلاسم یاخته می‌گردد.

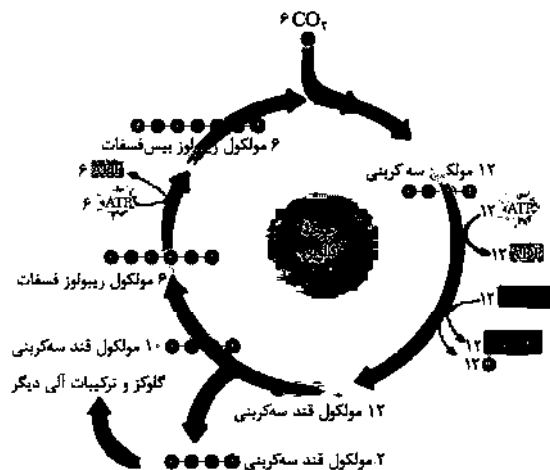
ج) پرفورین منفذ را در یاخته‌های بافت پیوندشده، سرطانی و آلوده به ویروس ایجاد می‌کند؛ این یاخته‌ها، جزو یاخته‌های بدن انسان هستند.

د) پرفورین توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده تولید می‌شوند. یاخته کشنده طبیعی در تیموس بالغ نمی‌شود.

۲۵) ۱ نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده

می‌شود، نوعی بیماری است که عامل آن ویروس است. ویروس این بیماری HIV نام دارد. در این بیماری عملکرد در دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص می‌شود. به همین دلیل حتی ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود. در واقع فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود؛ لذا آن را لنفوسیت T کمک‌کننده نامیدند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

۲۰) ۳ منظور چرخه کالوین است. در این چرخه، برای تثبیت CO₂ و تبدیل آن به قند، NADPH و ATP‌های حاصل از واکنش‌های وابسته به نور مصرف و مولکول‌های ADP و NADP⁺ که سطح انرژی آن‌ها پایین‌تر است تولید می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای مثال، ریبولوز فسفات که محصول مستقیم قندهای سه‌کربنی است، پیش‌ماده هیچ واکنشی اکسایشی نیست.

(۲) در مراحل بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات از قندهای سه‌کربنی، NADPH مصرف نمی‌شود.

(۴) با توجه به شکل چرخه کالوین، در این مرحله ابتدا مصرف ATP (واکنش انرژی‌خواه) و سپس کاهش اسیدهای سه‌کربنی فسفات و اکسایش NADPH رخ می‌دهد.

۲۱) ۳ دومین نقطه واریسی اصلی در انتهای مرحله G₂ و سومین نقطه

واریسی اصلی در انتهای متافاز قرار دارد. در فاصله بین این نقاط، می‌توان وقایع مربوط به مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز را مشاهده کرد. اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها در مرحله پرومتافاز و رسیدن فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی در مرحله متافاز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مضاعف شدن فامینه‌ها در مرحله S چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

(۲) تجزیه پوشش هسته در پروفاز و قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته در متافاز رخ می‌دهد.

(۴) شکل‌گیری مجدد غشای هسته در اطراف فام‌تن‌ها، در مرحله تولفاز و کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز رخ می‌دهد که هیچ‌کدام در فاصله بین دو نقطه واریسی مطرح‌شده قرار ندارند.

۲۲) ۴ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل

می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید در اینترفاز عدد کروموزومی همواره ثابت است و در مرحله S صرفاً رشته‌های فامینه‌ای مضاعف می‌شوند و عدد کروموزومی تغییر نمی‌کند.

۲۹ ۲ لنفوسیت B پادگن سطح میکروبها یا ذرات محلول مثل سم میکروبها را شناسایی می‌کند. از میان لنفوسیت‌های B باگیرنده‌های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است پادگن را شناسایی کند، به سرعت تکثیر می‌شود و پس از تمایز یاخته‌هایی به نام پادتن‌ساز (پلاسموسیت) را پدید می‌آورد. یاخته پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کند. پادتن همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آید و هر جا با میکروب یا پادگن‌های محلول برخورد کرد، آن را نابود یا بی‌اثر می‌سازد. پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین هستند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد. با توجه به شکل زیر، یک میکروب می‌تواند چند نوع پادگن داشته باشد و انواع پادتن‌های مختلف بر علیه آن فعالیت بکنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

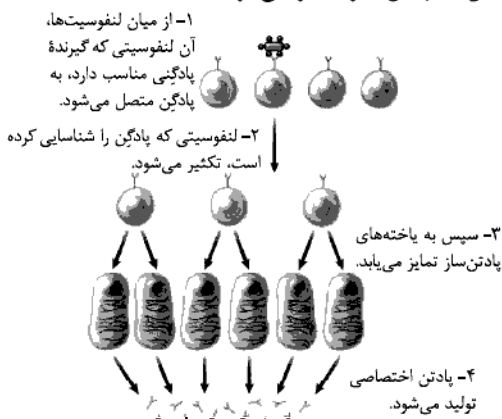
(۱) یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ایجاد می‌کنند که این پادتن‌ها نقشی در مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ها ندارند.
(۲) یاخته لنفوسیت B، هیچ‌وقت پادتن ترشح نمی‌کنند، بلکه گیرنده‌های پادتن‌مانند این یاخته‌ها تنها در سطح لنفوسیت قرار می‌گیرد.
(۳) در صورتی که یاخته هدف نوعی ویروس باشد، پروتئین‌های مکمل نمی‌توانند روی آن اثر بگذارند.

۳۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱ و ۴) وقتی لنفوسیت، پادگنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده) که اندازه بزرگ‌تری دارند، یاخته‌های دیگری به نام لنفوسیت‌های خاطره پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند (درستی گزینه (۱)).

نکته: خون نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع است.

پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین هستند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن (نه پادتن) دارد (نادرستی گزینه (۴)).



(۲) مطابق شکل، یاخته‌های پادتن‌ساز به دلیل شبکه آندوپلاسمی وسیع خود حاوی هسته‌ای غیرمرکزی در بخش باریک خود هستند.
(۳) دستگاه ایمنی دارای حافظه است، یعنی وقتی با پادگنی برخورد کند، خاطره آن برخورد را نگه خواهد داشت. به این ترتیب پادگنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می‌شود، سریع‌تر شناسایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است (نه همواره) بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.
(۳) مشاهدات بیشتر نشان داد که HIV نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع (نه انواع) خاصی از آن‌ها حمله می‌کند.
(۴) در ایدز، فعالیت لنفوسیت‌های B و T مختل می‌شود؛ به عنوان مثال، لنفوسیت‌های T، گیرنده Y شکل بر سطح خود ندارند.

۲۶ ۱ در صورت سؤال، درباره یاخته‌هایی اشاره شده است که با یاخته‌های خودی بدن مبارزه می‌کنند که شامل لنفوسیت‌های T خط سوم به علاوه لنفوسیت کشنده طبیعی و یاخته درشت‌خوار است. یاخته درشت‌خوار به دنبال عملکرد پروتئین‌هایی از جمله اینترفرون و پرفورین اجزای مرده را پاکسازی می‌کند. این یاخته از مونوسیت که گویچه سفید با هسته تک‌قسمتی می‌باشد، ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در این گزینه به یاخته‌های خاطره و T کشنده اشاره شده است. دقت کنید یاخته‌های دارای گیرنده آنتی‌ژنی غیرفعال که بالغ هستند، در گره‌های لنفی در برخورد با ذرات پادگن فعال (نه بالغ) می‌شوند.
(۳) یاخته کشنده طبیعی همانند T کشنده می‌تواند آنزیم کشنده طبیعی را وارد یاخته هدف کند. دقت کنید استفاده از لفظ فعال شدن برای یاخته کشنده طبیعی نادرست است.
(۴) کشنده طبیعی نیز توانایی ترشح پرفورین بر روی یاخته هدف را دارد، ولی این یاخته از تقسیم لنفوسیت‌های خاطره ایجاد نشده است.

۲۷ ۱ هر یاخته هسته‌دار بدن انسان، توانایی تولید اینترفرون نوع ۱ را دارد، اما همه این یاخته‌ها، توانایی از بین بردن و مبارزه با یاخته‌های سرطانی را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هر یاخته تولیدکننده اینترفرون نوع دو، نوعی لنفوسیت محسوب می‌شود (توسط یاخته‌های لنفوئیدی تولیدشده و دارای یک هسته کروی و تک‌قسمتی است).
(۳) ماستوسیت و بازوفیل هیستامین ترشح می‌کنند و هر دو جزئی از خط دوم سیستم ایمنی (شناسایی بیگانه بر اساس ویژگی‌های عمومی) هستند، هیستامین سبب تورم می‌شود.
(۴) یاخته‌های تولیدکننده پرفورین سبب القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته هدف می‌شوند (در پی رساندن علائمی به یاخته هدف، سبب فعال شدن پروتئین‌های تخریب‌کننده و تجزیه اجزای یاخته در چند ثانیه می‌شوند).

۲۸ ۱ فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) در خط دوم سیستم ایمنی برخلاف خط اول، انواعی از یاخته‌های خونی نقش ایفا می‌کنند.
(ب و د) این موارد در رابطه با خط اول سیستم ایمنی صحیح هستند. در خط اول میکروب‌ها بدون برخورد با یاخته‌های دفاعی از بین می‌روند و یا از پیش‌روی آن‌ها به واسطه ماده مخاطی جلوگیری می‌شود.
(ج) این مورد در رابطه با هر دو خط اول و دوم صحیح است، چرا که در هر دو آنزیم‌ها نقش دارند.

۳۱) بررسی گزینه‌ها:

۱) در مرحله G_1 همانند G_1 (مرحله رشد یاخته) از چرخه یاخته‌ای، تقسیم اندامک‌هایی مانند میتوکندری و رشد یاخته مشاهده می‌شود. میتوکندری دارای دو غشای دو لایه است، بنابراین در این مراحل تولید فسفولیپیدهای غشایی برای رشد شبکه آندوپلاسمی، غشای یاخته و تکثیر میتوکندری مشاهده می‌شود، اما اندازه هسته ثابت است و فسفولیپیدهای غشای هسته تولید نمی‌شود.

۲) زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، رشته‌های فامینه‌ای هسته، فشردگی کم‌تری دارند (نه این‌که فاقد فشردگی هستند) و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند.

۳) نقطه واریسی M مربوط به مرحله متافاز میتوز است. آغاز طویل شدن همه رشته‌های دوک در مرحله پروفاز صورت می‌گیرد.

۴) نقطه واریسی M همانند نقطه واریسی G_1 پس از مرحله S چرخه یاخته‌ای قرار گرفته است، بنابراین کروموزوم‌های یاخته در حین عبور از هر دو نقطه واریسی دارای دو کروماتید هستند.

۳۲) یاخته‌ای که بتواند با وجود آسیب‌دیدگی دنا از نقطه

اینترفازی G_1 عبور کند، می‌تواند تبدیل به تومور شود.

تومور ملانوما از نوع بدخیم و لیپوما از نوع خوش‌خیم است.

ملانوما در پی تغییر شکل یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست حاصل می‌شود. در مرحله یک یاخته سرطانی به یاخته‌های همان بافت حمله می‌کند.

نکته: اولین سطح از سازمان‌یابی حیات که یاخته‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند، بافت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو نوع تومور می‌توانند به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند، ولی آسیب به اندام‌های غیرمجاور ویژه تومورهای بدخیم است. طبق شکل، مرحله ورود به رگ‌ها قبل از مرحله چهار رخ می‌دهد.



۱- یاخته 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 به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

۲) با توجه به شکل، در مرحله سوم (نه دوم) دسترسی یاخته‌های سرطانی به دستگاه لنفی شکل می‌گیرد.

۴) یاخته‌های تومور بدخیم توسط یاخته‌های ایمنی مورد حمله قرار می‌گیرند. طبق شکل ۳ صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مرحله سوم در بخش خارجی اندام، برجستگی دیده می‌شود و دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی (محل استقرار ماکروفاژ) امکان‌پذیر می‌شود.

۳۳) مراحل التهاب:

۱- ورود باکتری به بدن

۲- ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین رها می‌کنند.

۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.

۴- پروتئین مکمل فعال‌شده به غشای باکتری متصل می‌شود.

۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به مراحل گفته‌شده در بالا، آزادسازی هیستامین به عنوان ترکیبی که فشار خون را کاهش می‌دهد، نسبت به ورود باکتری دیرتر است.

نکته: با توجه به شکل کتاب زیست‌شناسی (۲)، ماستوسیت‌ها و ماکروفاژها دارای سیتوپلاسم دانه‌دار می‌باشند.

۲) درشت‌خوارها در مرحله ۵ به تولید پیک شیمیایی می‌پردازند و نوتروفیل‌ها در مرحله ۳ وارد عمل می‌شوند.

۳) پروتئین‌های مکمل در مرحله ۴ به باکتری‌ها متصل می‌شوند. نشت خوناب در مرحله ۳ هم‌زمان با خروج نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها صورت می‌گیرد.

۴) تغییر مونوسیت‌ها به ماکروفاژ نسبت به آزادسازی پیک شیمیایی توسط درشت‌خوارها و یاخته‌های دیواره مویرگ زودتر رخ می‌دهد.

۳۴) با توجه به شکل سؤال، «الف» ← مونوسیت و «ب» ←

ائوزینوفیل را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ائوزینوفیل توانایی فاگوسیتوز و نیز تبدیل شدن به ماکروفاژ را ندارد.

۲) مونوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند. یاخته‌های میلوئیدی در تولید لنفوسیت‌های کشنده طبیعی نقشی ندارند.

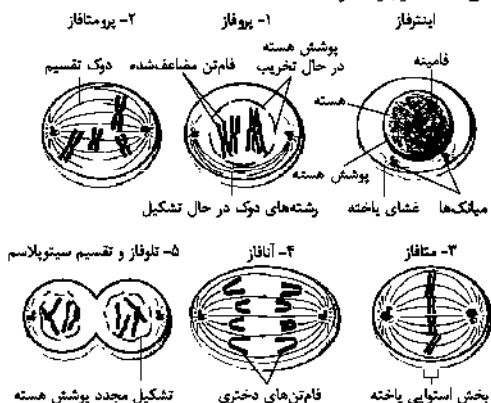
۳) مونوسیت‌ها و ائوزینوفیل‌ها توانایی تقسیم شدن ندارند، اما لنفوسیت‌های B و T توانایی تقسیم شدن دارند و از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور می‌کنند. مونوسیت تنها می‌تواند در صورت لزوم به ماکروفاژ تغییر یابد.

۴) ائوزینوفیل هسته‌ای دوقسمتی داشته، اما توانایی تولید هیپارین را ندارد. هیپارین از بازوفیل‌ها ترشح شده و مانع از انعقاد خون می‌شود. در تشکیل لخته، فیبرینوزن به فیبرین تبدیل می‌شود (تغییرات پس از ترجمه صورت می‌گیرد).

۳۵) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل زیر، ریزلوله‌های پروتئینی حتی در مراحل اینترفاز نیز دیده می‌شوند، اما رشته‌های دوک تقسیم از مرحله پروفاز نمایان می‌شوند. در مراحل اینترفاز پوشش کامل هسته وجود دارد.

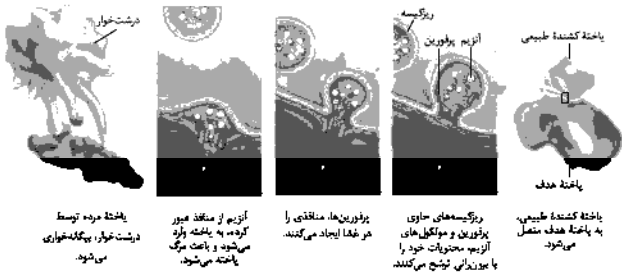


پاسخ دوازدهم تجربی

۳) در شکل یا مرحله دوم، پوشش هسته شکل می‌گیرد، ولی در شکل یا مرحله سوم یک ریزکیسه بزرگ در وسط یاخته شکل می‌گیرد.

۴) در شکل چهارم رشته‌های دوک ناپدید می‌شوند. لزوماً در فرایند تقسیم سیتوپلاسم، تیغه میانی در بخش میانی تشکیل نمی‌شود، مثلاً در یاخته‌های گرده رسیده و کیسه رویانی و ...

۳۸ ۴ پروتئین‌های دفاعی که از یاخته‌کننده طبیعی سالم ترشح می‌شود، شامل پروتئین‌های پرفورین، آنزیم لاکتاندز مرگ برنامه‌ریزی‌شده و نیز اینترفرون نوع دو است. همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.



بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید اینترفرون نوع دو و پروتئین پرفورین به درون سیتوپلاسم یاخته هدف وارد نمی‌شوند. پرفورین در عرض غشای یاخته قرار می‌گیرد.

ب) همه این پروتئین‌ها نوعی پروتئین ترشحی هستند، بنابراین همگی به منظور برون‌رانی ابتدا درون نوعی ریزکیسه قرار گرفته و به سمت غشای یاخته هدایت می‌شوند.

ج) این مورد در خصوص اینترفرون نوع یک درست است. دقت کنید این پروتئین از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، اما در صورت سؤال به نفوسیت سالم اشاره شده است.

د) همه این پروتئین‌ها لزوماً آنزیم نیستند، چرا که پرفورین‌ها به عنوان منفذی جهت عبور آنزیم عمل می‌کنند، بنابراین لزوماً نمی‌توانند بخش‌هایی از پیکر عامل بیماری‌زا را تجزیه نمایند.

۳۹ ۳ با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های ماستوسیت و یاخته‌های دندریتی، در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شوند. در این بین، یاخته دندریتی برخلاف یاخته ماستوسیت، ظاهری مشابه یاخته عصبی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه یاخته‌های بیگانه‌خوار به منظور انتقال عامل بیگانه به درون سیتوپلاسم خود، فرایند درون‌بری انجام می‌دهند. در این فرایند، از میزان مساحت غشای یاخته کاسته می‌شود. توجه داشته باشید که در بین یاخته‌های فاگوسیت، نوتروفیل برخلاف بقیه می‌تواند درون خون مشاهده شود.

۲) ماستوسیت و بازوفیل به وسیله تولید هیستامین و سایر بیگانه‌خوارها به وسیله تولید کربن دی‌اکسید و گشاد کردن رگ‌های خونی، می‌توانند در افزایش قطر این رگ‌ها نقش داشته باشند. همه یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند به دنبال تاثیر پروتئین مکمل به روی عامل بیگانه، فعالیت خود را به شیوه‌ای ساده‌تر انجام دهند.

۴) یاخته دندریتی و یاخته درشت‌خوار می‌توانند درون گره‌های لنفاوی مشاهده شوند. یاخته درشت‌خوار برخلاف یاخته دندریتی می‌تواند موجب از بین رفتن گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین گویچه‌های خونی) آسیب‌دیده شود.

ب) با توجه به شکل، از مرحله پروفاز رشته‌های دوک به یکدیگر می‌رسند. در این مرحله امکان تجزیه پوشش هسته وجود دارد.

ج) در مرحله پروفاز، پروماتافار و آنافاز امکان طویل شدن رشته‌های دوک وجود دارد. در مرحله آنافاز تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شود.

د) طبق شکل ۷ صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مرحله آنافاز طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد. در این مرحله یاخته از نظر ابعاد دچار رشد و کشیدگی می‌شود.

۲۶ ۲ موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده آزاد می‌شود و بر یاخته‌های سالم و آلوده مجاور اثر می‌گذارد.

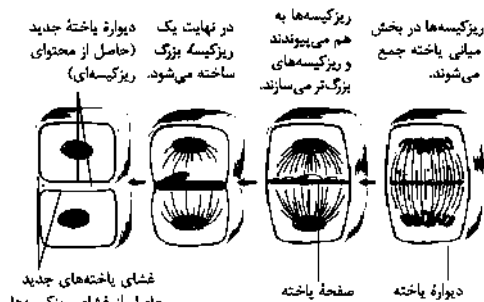
ب) اینترفرون نوع دو از یاخته‌های سالم کننده طبیعی و T ترشح می‌شود. در فردی که مبتلا به پرکاری قشر فوق کلیه است، ترشح کورتیزول به عنوان عامل سرکوبگر ایمنی افزایش می‌یابد. نتیجه این فرایند کاهش پاسخ ایمنی و نیز فعالیت لنفوسیت‌ها است.

ج) اینترفرون نوع یک و نوع دو هر دو می‌توانند بر یاخته‌های سالم اثر بگذارند. اینترفرون نوع یک بر یاخته‌های سالم مجاور و اینترفرون نوع دو بر روی درشت‌خوارهای سالم. اینترفرون نوع یک می‌تواند از هر یاخته آلوده به ویروس بدن آزاد شود، ولی اینترفرون نوع دو فقط از لنفوسیت کننده طبیعی و T آزاد می‌شود. د) اینترفرون نوع یک و نوع دو هر دو می‌توانند توسط لنفوسیت‌های خط دو و سه ترشح شوند و بر روی فعالیت درشت‌خوارها اثر بگذارند.

ه) یاخته‌های تولیدکننده اینترفرون نوع یک و نوع دو (مثلاً لنفوسیت T) می‌توانند در خون به شناسایی عوامل بیگانه بپردازند. اینترفرون نوع دو علیه یاخته‌های سرطانی خودی اثر می‌گذارد، نه بیگانه.

۲۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:

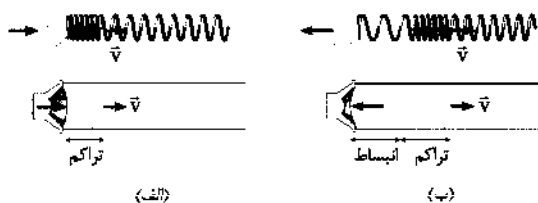
۱) با توجه به شکل زیر، در شکل دوم از راست صفحه یاخته‌های شکل گرفته است. در یاخته‌های گیاهی سانتیول نداریم.



۲) در شکل چهارم دیواره یاخته‌های جدید شکل می‌گیرد. این دیواره همان تیغه میانی است که به هنگام تشکیل آن ساختارهایی مانند لان (فرورفتگی در درون دیواره) و تشکیل منافذی در آن پایه‌گذاری می‌شوند. ارتباط سیتوپلاسمی که از طریق این منافذ بین دو یاخته برقرار می‌شود، پلاسمودسم نام دارد. از طریق پلاسمودسم، پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌ها هم بین دو یاخته تبادل می‌شوند.



۴۱) امواج صوتی به دلیل طبیعت طولی خود، مثل موج طولی ایجاد شده در یک فنر کشیده، در مقایسه با بازشدگی‌ها و جمع‌شدگی‌های فنر، از مجموعه‌ای از تراکم‌ها و انبساط‌ها تشکیل شده‌اند، مثلاً با ارتعاش دیافراگم یک بلندگو، موجی صوتی ایجاد می‌شود. حرکت رو به بیرون دیافراگم، هوای جلوی آن را متراکم می‌کند. این تراکم که با تندی صوت از بلندگو دور می‌شود مشابه ناحیه جمع‌شدگی در یک فنر کشیده است که در آن موجی طولی روانه شده است (شکل «الف»). پس از تولید یک ناحیه متراکم، دیافراگم حرکتش را برعکس می‌کند و به سمت داخل می‌رود. حرکت رو به داخل دیافراگم، هوای جلوی آن را منبسط می‌کند. این انبساط که با تندی صوت از بلندگو دور می‌شود، مشابه ناحیه بازشدگی در یک فنر کشیده است که در آن موجی طولی روانه شده است (شکل «ب»). توجه کنید، در حالی که موج از بلندگو به شنونده می‌رسد، هر مولکول هوا، با موج حرکت نمی‌کند، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کند.



۴۲) با توجه به تغییرات گفته شده برای توان و فاصله داریم:

$$I_P = (1 - 0.6) I_1 \Rightarrow I_P = 0.4 I_1$$

$$P_P = \frac{3}{4} P_1$$

تغییرات تراز شدت صوت برابر است با:

$$\begin{aligned} \Delta\beta &= 10 \log\left(\frac{I_P}{I_1}\right) = 10 \log\left(\left(\frac{P_P}{P_1}\right) \times \left(\frac{r_1}{r_P}\right)^2\right) \\ \Rightarrow \Delta\beta &= 10 \log\left(\frac{3}{4} \times \frac{25}{4}\right) = 10 \log\left(\frac{3 \times 25}{16}\right) \\ \Rightarrow \Delta\beta &= 10 (\log 3 + \log 25 - \log 16) = 10 (\log 3 + 2 \log 5 - 4 \log 2) \\ \frac{\log 5 = 1 - \log 2 = 0.7}{\log 5 = 1 - \log 2 = 0.7} \Rightarrow \Delta\beta &= 10 \times (0.5 + 1.4 - 1.2) \\ &= 10 \times (0.7) = 7 \text{ dB} \end{aligned}$$

بنابراین تراز شدت صوت ۷ dB افزایش می‌یابد.

۴۳) ۱) برای محاسبه تأخیر صوت به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{فلز: } L = v_{\text{فلز}} t_{\text{فلز}} \Rightarrow t_{\text{فلز}} = \frac{L}{v_{\text{فلز}}} = \frac{L}{3740} \\ \text{هوا: } L = v_{\text{هوا}} t_{\text{هوا}} \Rightarrow t_{\text{هوا}} = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} = \frac{L}{340} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{زمان تأخیر: } \Delta t = t_{\text{هوا}} - t_{\text{فلز}} = \frac{L}{340} - \frac{L}{3740} = \frac{L}{374}$$

$$\frac{\Delta t = 0.5 \text{ s}}{374} \Rightarrow 0.5 = \frac{L}{374} \Rightarrow L = 187 \text{ m}$$

۴۰) ۲) در مرحله متافاز، کروموزوم‌های دوکروماتیدی توسط ساختار

دوک سازمان یافته و در میانه یاخته ردیف می‌شوند، بلافاصله پس از این مرحله با تهیه کاربوتیپ از کروموزوم‌های یاخته می‌توان به برخی از ناهنجاری‌های کروموزومی یاخته پی برد (چون میتوز فرایندی پیوسته می‌باشد، کوتاه و فشرده شدن کروموزوم‌های دوکروماتیدی تا پایان متافاز ادامه می‌یابد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر چند تجزیه غشای شبکه آندوپلاسمی پیش از اتصال بیش از یک رشته دوک به سانترومر هر کروموزوم صورت می‌گیرد؛ اما توجه داشته باشید که رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی، فاقد غشا هستند. در نتیجه نمی‌توان گفت که در مرحله پرومتافاز، غشای این اندامک‌ها تجزیه می‌شود.

۳) زمانی که پوشش هسته به طور کامل تجزیه شود (در مرحله پرومتافاز)، تمامی مولکول‌های DNA خطی در مایع سیتوپلاسمی یاخته قرار می‌گیرند. در صورتی که حرکت میانک‌ها به دو طرف یاخته، در مرحله پروفاز صورت می‌گیرد.

۴) در مرحله تلوفاز، هم غشای ساختارهایی مانند شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر و هم غشای هسته مجدداً تشکیل می‌شوند، بنابراین در این مرحله، شبکه آندوپلاسمی پیش از تشکیل غشای هسته اصلاً وجود ندارد که آن را بسازد. در واقع غشاهایی که تا پیش از آنافاز ناپدید شده بودند، در تلوفاز مجدداً پدیدار می‌شوند.

پاسخ دوازدهم تجربی

چون توان منبع صوت B، برابر A است، با توجه به این که شدت صوت متناسب با توان است، می توان نوشت:

$$I \propto P \Rightarrow \text{در فاصله ۱۲ متری: } \frac{I_B}{I_A} = \frac{P_B}{P_A} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow I_B = \frac{1}{16} \times 1/6 \times 10^{-6} = 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

از طرفی برای آن که تراز شدت صوت B برابر ۷۶dB شود، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 7/6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\frac{7/6 = 7 + 2 \times 0/3 = \log 10^7 + \log 2}{\log(10^7 \times 2)} = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = 2 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

در نهایت با یک مقایسه ساده، فاصله را در حالت دوم به دست می آوریم.

فاصله (m)	شدت ($\frac{W}{m^2}$)
۱۲	10^{-7}
r	2×10^{-5}

$$I \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-7}} = \left(\frac{12}{r}\right)^2$$

$$\Rightarrow 200 = \left(\frac{12}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{r} = 20 \Rightarrow r = 0/6m$$

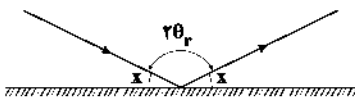
تندی انتشار صوت در آب برابر است با: **۴۷**

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 0/3 = \frac{v}{5 \times 10^3} \Rightarrow v = 1500 \frac{m}{s}$$

موج باید ۱۰۰m تا دیواره حرکت کند و دوباره ۱۰۰m بازگردد، بنابراین:

$$L = vt \Rightarrow 200 = 1500 \cdot t \Rightarrow t = \frac{2}{15} s$$

طبق قوانین بازتاب $\theta_1 = \theta_r$ است، بنابراین: **۴۸**



طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} 2\theta_r - x = 102^\circ \\ \theta_r + x = 90^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3\theta_r = 192 \Rightarrow \theta_r = 64^\circ$$

بررسی گزینه‌ها، **۴۹**

(۱) دستگاه لیتوتریپسی: بازتابنده‌های بیضوی یا به طور کلی بازتاب امواج فراصوت

(۲) میکروفون سهموی: بازتاب پرتوهای صوتی

(۳) دستگاه کنترل سرعت خودروها: مکان یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی

(۴) دستگاه تعیین تندی شارش خون در رگ‌ها: مکان یابی پژواکی امواج فراصوت

۴۴ با توجه به رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_r}{I_1} \right) \rightarrow \frac{I_r}{I_1} = \frac{P_r}{P_1} \times \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2$$

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{P_r}{P_1} \times \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 \right)$$

$$\Rightarrow -18 = 10 \log \left(\frac{P_r}{P_1} \times \frac{1}{16} \right) \Rightarrow -1/8 = \log \left(\frac{P_r}{P_1} \times \frac{1}{16} \right) \quad (1)$$

از طرفی می توانیم عدد $-1/8$ را به صورت لگاریتمی بنویسیم:

$$-1/8 = -6 \times 0/3 = -6 \log 2 = \log 2^{-6} = \log \left(\frac{1}{64} \right) \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\log \left(\frac{1}{64} \right) = \log \left(\frac{P_r}{P_1} \times \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \frac{1}{4} = 0/25$$

بنابراین ۷۵ درصد از توان چشمه صوت توسط محیط تلف شده است.

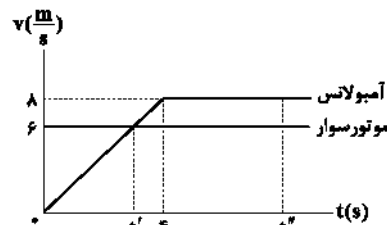
۴۵ با توجه به نمودار شتاب - زمان آمبولانس، سطح زیر نمودار در

بازه زمانی $t=0s$ تا $t=4s$ برابر با Δ واحد است. پس در این بازه زمانی،

آمبولانس با شتاب ثابت از تندی صفر به تندی $8 \frac{m}{s}$ رسیده و از

لحظه $t=4s$ به بعد با همین تندی به حرکت خود ادامه می دهد، بنابراین اگر

نمودار سرعت - زمان آمبولانس و موتورسوار را با هم رسم کنیم، داریم:



$$\text{به کمک تشابه مثلث‌ها: } \frac{8-6}{6} = \frac{4-t'}{t'} \Rightarrow t' = 12 - 3t' \Rightarrow t' = 3s$$

از لحظه $t=0s$ تا $t'=3s$ موتورسوار در حال دور شدن از آمبولانس است ولی از

لحظه $t'=3s$ به بعد، آمبولانس فاصله خود را از موتورسوار کم می کند تا در

لحظه t'' به آن رسیده و سبقت بگیرد پس باید لحظه t'' را به دست آوریم:

$$t'' \text{ تا } 0: \Delta x = 6t''$$

$$t'' \text{ تا } 0: \Delta x' = \frac{(t'' + t'' - 4) \times 8}{2} = 8t'' - 16$$

$$\Delta x = \Delta x' \Rightarrow 6t'' = 8t'' - 16 \Rightarrow 2t'' = 16 \Rightarrow t'' = 8s$$

پس، از لحظه $t'=3s$ تا لحظه $t''=8s$ ، فاصله آمبولانس از موتورسوار در

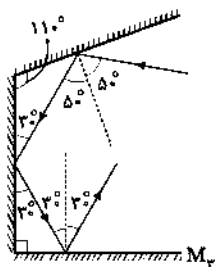
حال کاهش بوده و بسامد دریافتی موتورسوار بیشتر از بسامد صدای آژیر است.

۴۶ با توجه به نمودار، دامنه و بسامد موج B هر کدام نصف دامنه

و بسامد موج A است، بنابراین:

$$P \propto A^2 f^2 \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \left(\frac{A_B}{A_A} \right)^2 \times \left(\frac{f_B}{f_A} \right)^2 = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{1}{16}$$

۵۲) برای حل تست‌های شبیه به این تست که بر مبنای جبهه موج طراحی می‌شوند، بهتر است که برای سهولت در حل تست، نمایش جبهه‌های موج را به نمایش پرتویی موج تبدیل کنید. نکته سؤال این است که زاویه بین جبهه موج و سطح آینه برابر با زاویه تابش و زاویه بازتابش است.



زاویه بازتابش پرتو از آینه M_p برابر 30° درجه است، بنابراین زاویه بین جبهه موج بازتاب‌شده و سطح آینه M_p نیز برابر 30° درجه است.

۵۳) طول موج امواج فرابنفش و مرئی از $1 \mu\text{m}$ کم‌تر است که بسیار کوچک‌تر از ابعاد ناهمواری‌های کاغذ است، بنابراین برای این دو موج کاغذ یک سطح ناهموار محسوب می‌شود و بازتاب به صورت نامنظم انجام می‌شود.

در مقابل، طول موج امواج رادیویی در حدود یک متر است که بسیار بزرگ‌تر از ابعاد ناهمواری‌های کاغذ است، بنابراین این امواج به صورت منظم و آینه‌ای از کاغذ بازتاب می‌شوند.

۵۴) توان دریافتی توسط صفحه برابر است با:

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{3}{2600} = \frac{1}{1200} W$$

نسبت توان دریافتی صفحه به توان کل منبع صوت برابر نسبت مساحت صفحه به مساحت کره‌ای با شعاع فاصله صفحه تا منبع است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{P_{\text{صفحه}}}{P_{\text{منبع}}} = \frac{A_{\text{صفحه}}}{A_{\text{کره}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{10^{-4}}{4\pi r^2}$$

$$\xrightarrow{\pi=3} 12r^2 = \frac{64 \times 1200}{10^4} \Rightarrow r^2 = 0.64 \Rightarrow r = 0.8 \text{ m}$$

۵۵) آمبولانس ابتدا فاصله‌اش تا شخص را کم می‌کند، بنابراین بسامد شنیده شده بیشتر از f_s می‌شود. با عبور آمبولانس از کنار شخص، فاصله شروع به افزایش می‌کند و بسامد شنیده شده کم‌تر از f_s می‌شود.

۵۶) جرم اولیه و نهایی مجموعه برابر است با:

$$m_1 = M + m$$

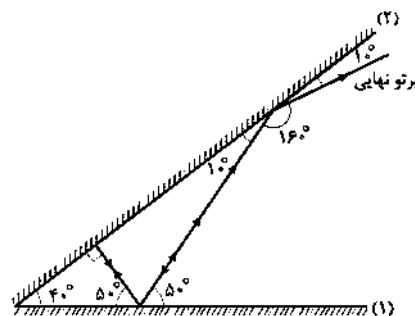
$$m_2 = M + 0.8m$$

$$v_1 = v$$

تندی اولیه و نهایی مجموعه برابر است با:

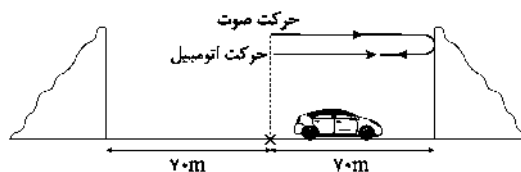
$$v_2 = v + \frac{1}{100}v = 1.01v$$

۵۰) با توجه به قانون بازتاب عمومی، مسیر حرکت پرتو مطابق شکل زیر است:



همان‌طور که می‌بینید، زاویه بین پرتو نهایی و پرتو اولیه برابر 160° است.

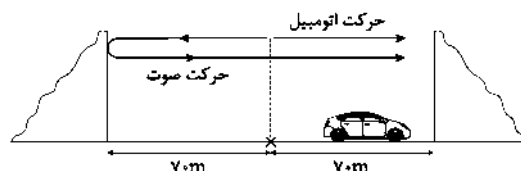
۵۱) راننده اتومبیل زمانی می‌تواند پژواک صوت از دو صخره را به طور جداگانه بشنود که اختلاف زمانی بین دو پژواک کم‌تر از 0.1 s نباشد. اگر تندی اتومبیل v باشد، داریم:



$$L_{\text{صوت}} = v_{\text{صوت}} t_1$$

$$\Rightarrow 2 \times 70 - vt_1 = v_{\text{صوت}} t_1$$

$$\Rightarrow 140 - vt_1 = 350 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{140}{v+350}$$



$$L_{\text{صوت}} = v_{\text{صوت}} t_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 70 + vt_2 = v_{\text{صوت}} t_2$$

$$\Rightarrow 140 + vt_2 = 350 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{140}{-v+350}$$

$$\xrightarrow{t_2 > t_1} t_2 - t_1 \geq 0.1 \Rightarrow \frac{140}{-v+350} - \frac{140}{v+350} \geq 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-v+350} - \frac{1}{v+350} \geq \frac{1}{1400}$$

$$\Rightarrow \frac{2v}{350^2 - v^2} \geq \frac{1}{1400} \Rightarrow 2800v \geq 350^2 - v^2$$

$$\Rightarrow v^2 + 2800v - 350^2 \geq 0$$

$$\xrightarrow{v > 0} v = \frac{-2800 + \sqrt{(2800)^2 + 4(350)^2}}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{-2800 + \sqrt{(8 \times 350)^2 + 4(350)^2}}{2} = \frac{-2800 + 700\sqrt{17}}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{-2800 + 700(4.1)}{2} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۹) جابه‌جایی در مدت ۸ ثانیه برابر است با:

$$d = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow d = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 8^2 = 12.8 \text{ m}$$

از طرفی نیروی شخص برابر است با:

$$F = m_{\text{js}} a \Rightarrow F = (84 + 16) \times 0.4 = 40 \text{ N}$$

بنابراین کار انجام‌شده برابر است با:

$$W = Fd \cos \alpha \Rightarrow W = 40 \times 12.8 \times 1 = 512 \text{ J}$$

۶۰) بررسی عبارت‌ها:

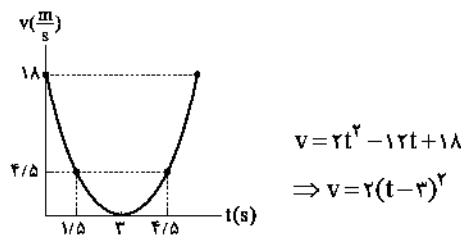
الف) نیروی \vec{F}_1 بر مسیر حرکت جسم، عمود است، پس کار آن صفر است. (✓)

ب) نیروی \vec{F}_2 هم‌جهت با حرکت جسم است، پس کار آن مثبت است. (✓)

ج) تندى جسم، ثابت است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی آن صفر است. (✓)

د) با پایین آمدن جسم با تندى ثابت، انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند ولی انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می‌یابد، پس انرژی مکانیکی نیز کاهش می‌یابد. (*)

۶۱) نمودار سرعت - زمان متحرک به شکل زیر است:



صفر شدن کار کل در یک بازه زمانی، به معنی یکسان بودن تندى جسم در ابتدا و انتهای آن بازه زمانی است، بنابراین با توجه به تقارن سهمی، این بازه ۳ ثانیه‌ای باید حول رأس سهمی، یعنی $1/5 \text{ s} < t < 4/5 \text{ s}$ باشد. انرژی جنبشی در لحظه $t = 4/5 \text{ s}$ برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (4/5)^2 = 20/25 \text{ J}$$

۶۲) برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید.

(۱) طبق رابطه $W_{\text{mg}} = -mg\Delta h$ ، برای دو گلوله مشابه، کار نیروی وزن به

تغییر ارتفاع آن‌ها وابسته است و چون تا رسیدن به زمین، ارتفاع هر دو گلوله به یک اندازه تغییر می‌کند، کار نیروی وزن روی آن‌ها برابر است.

(۲) تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی همواره قرینه کار نیروی وزن است، پس با توجه به یکسان بودن کار نیروی وزن گلوله‌ها، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن‌ها نیز یکسان است.

(۳) با توجه به این‌که تندى اولیه گلوله (۲) بیشتر است، تندى آن هنگام رسیدن به زمین نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه انرژی جنبشی آن نیز بیشتر خواهد بود.

انرژی جنبشی ثابت مانده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

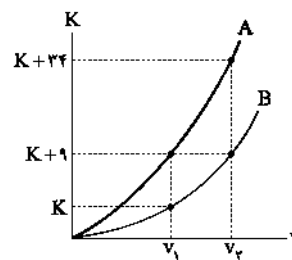
$$\Rightarrow (M+m)v^2 = (M+0.8m)(1/1v)^2$$

$$\Rightarrow M+m = 1/21M + 0.968m \Rightarrow 0.21M = 0.32m$$

$$\Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{0.21}{0.32} = \frac{210}{320} = \frac{105}{160}$$

۵۷) مطابق نمودار زیر، فرض کنیم در سرعت v_1 ، انرژی جنبشی

جسم B برابر K باشد، بنابراین انرژی جنبشی جسم A در این سرعت برابر $K+9 \text{ J}$ است. همچنین در سرعت v_2 ، انرژی جنبشی جسم B برابر $K+9 \text{ J}$ و انرژی جنبشی جسم A برابر $K+34 \text{ J}$ است.



با توجه به این‌که با افزایش تندى از v_1 به v_2 ، تندى هر دو جسم به یک نسبت افزایش یافته، انرژی جنبشی هر دو جسم نیز باید به یک نسبت افزایش یابد.

$$\frac{K_{2A}}{K_{1A}} = \frac{K_{2B}}{K_{1B}} \Rightarrow \frac{K+34}{K+9} = \frac{K+9}{K}$$

$$\Rightarrow K^2 + 18K + 81 = K^2 + 34K$$

$$\Rightarrow 16K = 81 \Rightarrow K = \frac{81}{16} \text{ J}$$

حال در تندى v_1 ، انرژی جنبشی دو جسم را مقایسه می‌کنیم.

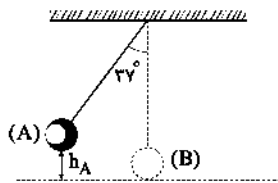
$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{\text{ثابت } v} \frac{K_{1A}}{K_{1B}} = \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{81/16 + 9}{16} = \frac{m_A}{m_B}$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{225}{81} = \frac{25}{9}$$

۵۸) برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید.

(۱) در شکل «الف»، زاویه بین نیروی شخص و جابه‌جایی، کوچک‌تر است، پس با توجه به یکسان بودن اندازه نیرو، کار شخص در شکل «الف» بیشتر از شکل «ب» است.

(۲) در شکل «الف»، شخص با زاویه کم‌تری نیرو وارد می‌کند، بنابراین نیروی کم‌تری به سمت بالا بر جسم وارد می‌شود و نیروی عمودی سطح بزرگ‌تر می‌شود، بنابراین اندازه نیروی اصطکاک هم بزرگ‌تر می‌شود و اندازه کار آن نیز بزرگ‌تر خواهد شد.



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

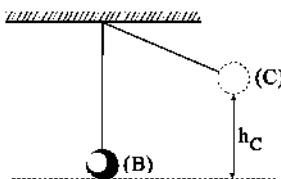
$$\xrightarrow{U_B = 0} K_A + U_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\xrightarrow{v_A = \sqrt{\frac{3}{5}}v_B} gh_A = \frac{1}{2}(v_B^2 - (\sqrt{\frac{3}{5}}v_B)^2)$$

$$\Rightarrow gh_A = \frac{1}{2}(v_B^2 - \frac{3}{5}v_B^2) \Rightarrow gh_A = \frac{1}{5}v_B^2 \quad (1)$$

زمانی تندی گلوله آونگ به صفر می‌رسد که آونگ به بالاترین نقطه مسیرش رسیده است. پس ما فرض می‌کنیم در نقطه‌ای مانند نقطه C این اتفاق رخ داده است. حال با توجه به شکل زیر، بین دو نقطه B و C از قانون پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم.



$$E_B = E_C \Rightarrow K_B + U_B = K_C + U_C$$

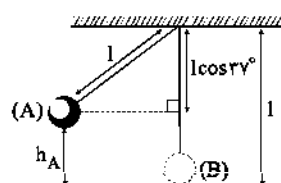
$$\xrightarrow{U_B = 0} K_B = K_C + U_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

$$\xrightarrow{v_C = 0} \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_C \Rightarrow gh_C = \frac{1}{2}v_B^2 \quad (2)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

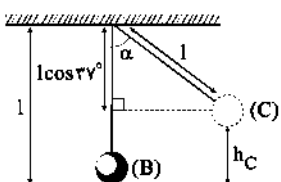
$$\begin{cases} gh_A = \frac{1}{5}v_B^2 \\ gh_C = \frac{1}{2}v_B^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{gh_A}{gh_C} = \frac{\frac{1}{5}v_B^2}{\frac{1}{2}v_B^2} \Rightarrow \frac{h_A}{h_C} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{h_A}{h_C} = \frac{2}{5}$$

با توجه به شکل‌های زیر می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow h_A = l - l \cos 37^\circ$$

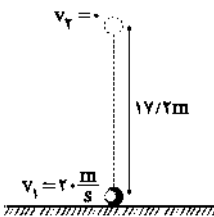
$$\Rightarrow h_A = l(1 - \cos 37^\circ) = 0.71l$$



$$\Rightarrow h_C = l - l \cos \alpha$$

$$\Rightarrow h_C = l(1 - \cos \alpha)$$

۶۲ ۴ طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، در هنگام بالا رفتن می‌توان نوشت:

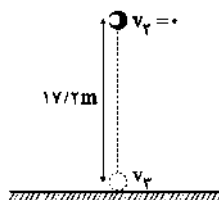


$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{spring}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -m \times 10 \times 17/2 + W_{\text{spring}} = \frac{1}{2}m(0 - 400)$$

$$\Rightarrow -172m + W_{\text{spring}} = -200m \Rightarrow W_{\text{spring}} = -28m$$

با توجه به ثابت فرض شدن نیروی مقاومت هوا، کار نیروی مقاومت هوا در مسیر بازگشت هم برابر $W_{\text{spring}} = -28m$ است.



$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{spring}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 17/2 + (-28m) = \frac{1}{2}m(v_2^2 - 0) \Rightarrow 172 - 28 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 288 \Rightarrow v_2 = 12\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۶۴ ۱ تنها نیرویی که بر توپ وارد می‌شود، نیروی $F = 60 \text{ N}$ است که

ورزشکار تا لحظه پرتاب توپ، بر توپ وارد می‌کند. طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، تندی توپ در هنگام جدا شدن از دست ورزشکار (v_2) را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow Fd \cos \theta = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 60 \times 4/5 \times 1 = \frac{1}{2} \times 0.15 \times (v_2^2 - 0)$$

$$\Rightarrow 270 = \frac{1}{2} \times 0.15 \times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 3600 \Rightarrow v_2 = 60 \frac{m}{s}$$

اندازه تکانه توپ در هنگام جدا شدن از دست ورزشکار برابر است با:

$$p = mv = 15 \times 10^{-2} \times 60 = 9 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

۶۵ ۳ با توجه به این‌که از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر شده است،

پس انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند و پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت آونگ را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. دقت کنید که حداکثر تندی گلوله آونگ نیز در پایین‌ترین نقطه مسیر حرکتش، یعنی نقطه B رخ می‌دهد، پس با توجه به شکل زیر بین دو نقطه A و B از قانون پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم:

بنابراین:

شرط بیشینه شدن توان خروجی باتری برابر است با:

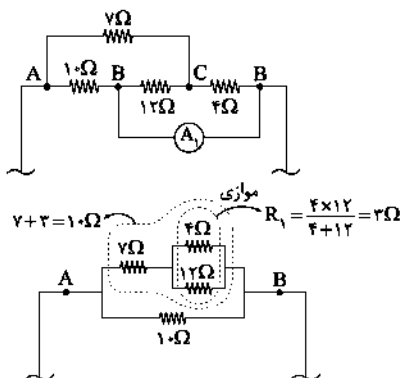
$$R_{eq} = r \Rightarrow r = R_{eq} = 7/5 \Omega$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

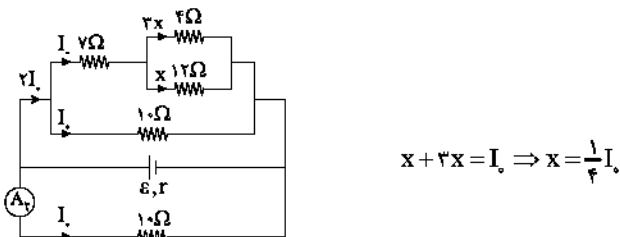
$$\frac{R}{r} = \frac{7/5}{7/5} = 1$$

۶۸ ابتدا با نامگذاری نقاط مختلف مدار در قسمت بالایی، شکل

ساده شده‌ای از آن رسم می‌کنیم:



اگر جریان آمپرسنج A_۲ در مدار برابر I_۰ باشد، با توجه به این که مقاومت معادل هر یک از شاخه‌های بالایی نیز ۱۰Ω است، جریان شاخه‌های بالایی به صورت نشان داده شده است.



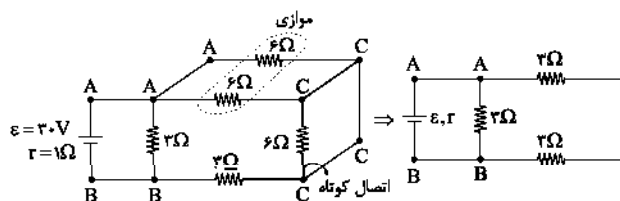
$$x + 3x = I_0 \Rightarrow x = \frac{1}{4} I_0$$

آمپرسنج A_۱ در شکل سؤال، مجموع جریان‌های عبوری از مقاومت‌های ۱۰Ω و ۱۲Ω را نشان می‌دهد، بنابراین داریم:

$$I_1 = I_0 + \frac{1}{4} I_0 \Rightarrow \frac{5}{4} I_0 = 10 \Rightarrow I_0 = 8A$$

آمپرسنج A_۲ نیز جریان I_۰ = 8A را نشان می‌دهد.

۶۹ ابتدا با نامگذاری نقاط مدار، مشاهده می‌شود که دو سر مقاومت ۶Ω در سمت راست مدار همنام شده (هر دو طرف C نام دارد) و این مقاومت اتصال کوتاه می‌شود و از مدار حذف می‌گردد. در ادامه مقاومت معادل برابر است با:



$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1.5 \Omega$$

جریان اصلی مدار (عبوری از باتری) برابر است با:

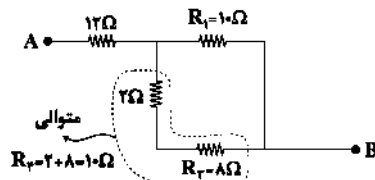
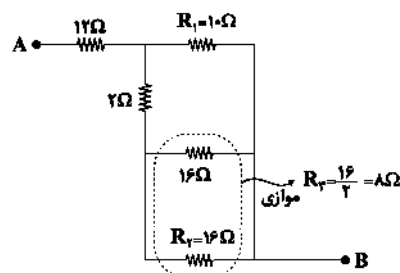
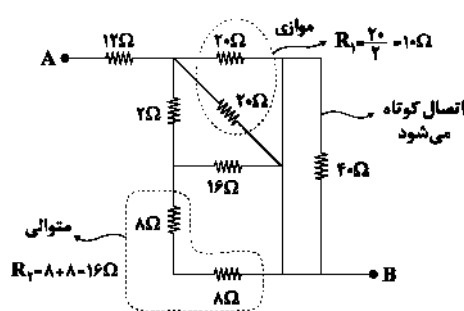
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{1.5 + 1} = 10A$$

$$\frac{h_A}{h_C} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{0.21}{I(1 - \cos \alpha)} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{0.2}{1 - \cos \alpha} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 1 = 2 - 2 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

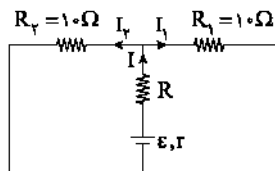
۶۶ برای محاسبه مقاومت معادل، به صورت زیر عمل می‌کنیم.



$$\Rightarrow R_{eq} = 12 + \frac{10}{2} = 17 \Omega$$

۶۷ با توجه به یکسان بودن مصرفی همه مقاومت‌ها داریم:

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow{I_1 = I_2} I = 2I_1$$



$$P_R = P_{R_1} \Rightarrow R(2I_1)^2 = 10I_1^2 \Rightarrow 4RI_1^2 = 10I_1^2 \Rightarrow R = \frac{10}{4} = 2.5 \Omega$$

مقاومت‌های ۱۰ اهمی با یکدیگر موازی بوده و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R متوالی می‌باشد و مقاومت معادل کل مدار، یعنی R_{eq} برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{10}{2} + R = \frac{10}{2} + 2.5 = 7.5 \Omega$$

$$R_{eq} = R_p + \frac{R_p \times \frac{R_1}{2}}{R_p + \frac{R_1}{2}} \rightarrow R_{eq} = R_p \rightarrow R_p = R_p + \frac{R_p \times \frac{R_1}{2}}{R_p + \frac{R_1}{2}}$$

$$\Rightarrow R_p = R_p - \frac{R_p \times \frac{R_1}{2}}{R_p + \frac{R_1}{2}} = R_p - \frac{R_p R_1}{2R_p + R_1} = \frac{2R_p^2}{2R_p + R_1}$$

۷۲ بررسی عبارت‌ها، ۳

الف) پتانسیل سر منفی باتری به اندازه ۱/۵ ولت کمتر از سر مثبت است، پس

$$V_+ - V_- = 1/5 \xrightarrow{V_+ = 0} V_- = -1/5V$$

ب) ظرفیت باتری برابر ۲ آمپر ساعت است، یعنی اگر از باتری جریان یک آمپر بگیریم، باتری ۲ ساعت کار خواهد کرد، پس اگر جریان ۰/۱ آمپر از باتری بگیریم، این باتری ۲۰ ساعت کار خواهد کرد.

ج) ابتدا ظرفیت باتری را برحسب کولن محاسبه می‌کنیم:

$$q = It = 2 \times 3600 = 7200C$$

انرژی که باتری می‌تواند تأمین کند، مطابق رابطه $\Delta U = q\Delta V$ برابر است با:

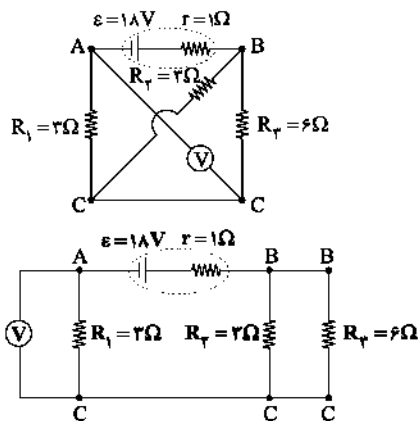
$$\Delta U = q\Delta V = 7200 \times 1/5 = 1440J = 1440kcal$$

بنابراین عبارت‌های «ب» و «ج» صحیح هستند.

۷۴ ابتدا توجه کنید که مقاومت R_p اتصال کوتاه شده و ولت‌سنج

ایده‌آل V_p ، عملاً همان ولتاژ دو سر باتری را نشان می‌دهد. چون ولت‌سنج ایده‌آل با مقاومت الکتریکی بسیار زیاد در شاخه اصلی مدار قرار گرفته است، جریان عبوری از مدار صفر است و آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد و هر دو ولت‌سنج V_1 و V_p مقدار \mathcal{E} را نشان می‌دهند و با افزایش مقاومت الکتریکی R_p ، به دلیل افزایش دمای آن، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج‌های ایده‌آل نشان می‌دهند، تغییر نمی‌کنند.

۷۵ ابتدا مدار را به صورت زیر کمی ساده می‌کنیم:



در ادامه مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

$$R_{p,3} = R_p \parallel R_p = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$$

$$R_{eq} = R_{p,3} + R_1 = 2\Omega + 3\Omega = 5\Omega$$

حالا می‌توانیم جریان خروجی باتری را به دست آوریم:

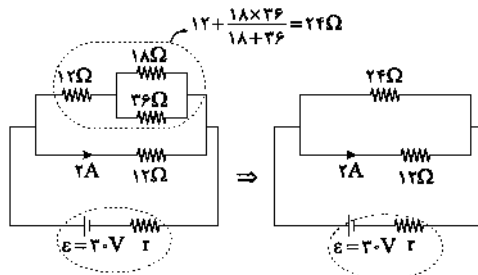
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5+1} = 3A$$

ولت‌سنج، ولتاژ دو سر مقاومت R_1 را اندازه می‌گیرد که طبق قانون اهم برابر

$$V = R_1 I = 3 \times 3 = 9V$$

است با:

۷۰ شکل ساده‌شده مدار به صورت زیر است:



مقاومت 24Ω ، برابر مقاومت 12Ω است، پس جریان آن نصف جریان

مقاومت 12Ω است (چرا؟) بنابراین جریان گذرنده از مقاومت 24Ω برابر $1A$

است و جریان کل مدار برابر A می‌باشد.

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{12 \times 24}{12+24} = 8\Omega$$

با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

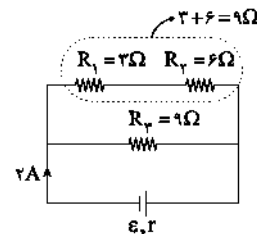
$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{20}{r + 8} \Rightarrow r = 2\Omega$$

۷۱ مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R_{eq} + 1/5} \Rightarrow 6 = R_{eq} + 1/5 \Rightarrow R_{eq} = 4/5\Omega$$

بنابراین اگر مقاومت‌ها را مطابق شکل زیر به هم ببندیم، مقاومت معادل

آن‌ها $4/5\Omega$ می‌شود.



در این حالت، نیمی از جریان از مقاومت R_p می‌گذرد و انرژی مصرفی آن در

یک ساعت برابر است با:

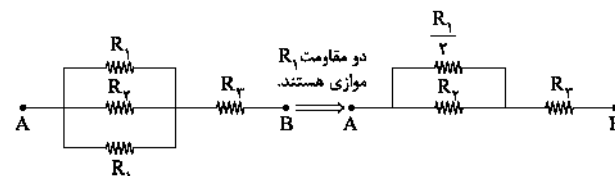
$$U_p = R_p I_p^2 t = 9 \times 1^2 \times 10^{-3} \times 1h = 0.009kWh$$

توان برحسب کیلووات

۷۲ برای بیشینه شدن توان خروجی باتری، باید $R_{eq} = r$

شود. در ادامه ابتدا دقت کنید دو مقاومت R_1 با هم موازی هستند و حاصل

آن‌ها برابر $\frac{R_1}{2}$ است. با توجه به شکل زیر داریم:





۸۴ ۲ بررسی عبارت‌ها:

• از آن جایی که نقطه جوش این ماده برابر 253K یا 2°C است، در دماهای بالاتر از 2°C مانند دمای اتاق، گازی شکل است. کلروفرم در این شرایط به حالت مایع است.

• مولکول‌های دوتایی که از دو عنصر متفاوت تشکیل شده، همگی قطبی هستند.

• ترکیب‌های مولکولی در هیچ حالتی رسانایی الکتریکی ندارند.

• واحدهای سازنده این ترکیب، مولکول‌های مجزای AB هستند.

۸۵ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• کربنیل سولفید (SCO) برخلاف اتن (C_2H_2) دارای ساختار خطی است.

• با تبدیل SCO به CO_2 ، گشتاور دوقطبی از یک عدد مثبت به صفر کاهش می‌یابد.

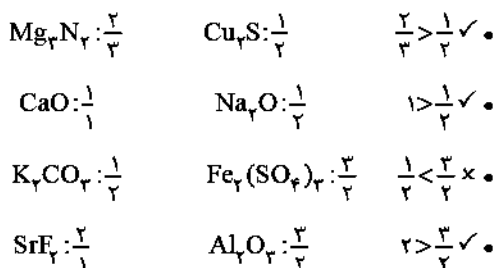
• در هر کدام از مولکول‌های SCO و CS_2 ، ۸ الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• تراکم بار الکتریکی جزئی مثبت روی کربن در CO_2 بیشتر از SCO است. زیرا O نسبت به S خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

۸۶ ۴ برای ترکیب‌های یونی داریم:

$$\frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{شمار کاتیون‌ها}}$$

نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون برای ترکیب‌های مورد نظر در زیر آمده است:



۸۷ ۳ در تشکیل یک مول از یک ترکیب یونی دوتایی از عنصرهای

سازنده‌اش، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با:

$$e^- = \text{شمار کاتیون} \times \text{بار کاتیون} = \text{شمار آنیون} \times e^-$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\text{K}_3\text{N} : e^- = 3 \times 1 \times \frac{1}{131} \times N_A = 0.023 N_A$

۲) $\text{BaO} : e^- = 1 \times 2 \times \frac{1}{152} \times N_A = 0.013 N_A$

۳) $\text{MgF}_2 : e^- = 1 \times 2 \times \frac{1}{62} \times N_A = 0.032 N_A$

۴) $\text{CuS} : e^- = 1 \times 2 \times \frac{1}{96} \times N_A = 0.020 N_A$

۷۶ ۳ نیروهای جاذبه و دافعه میان یون‌ها در شبکه بلوری یک

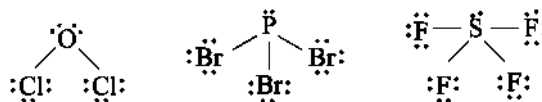
ترکیب یونی، به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آن‌ها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

۷۷ ۲ ترکیب‌های AD_2 ، EX_3 ، EA_3 و GJ_3 به ترتیب

همان OCl_2 ، SF_6 ، SO_2 و PBr_3 هستند.

به جز SO_2 ، سایر ترکیب‌ها از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان

الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. زیرا در هر کدام از سه ترکیب مورد اشاره، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است:



۷۸ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۷۹ ۱ شعاع یونی فلزها کوچک‌تر از شعاع اتمی آن‌ها و شعاع یونی

نافلزها بزرگ‌تر از شعاع اتمی آن‌ها است. بنابراین A و E برخلاف D و M، فلز هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) A فقط می‌تواند فلز Ln باشد که متعلق به دسته S است ولی D یک نافلز از دسته P است.

۲) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. بنابراین D که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد می‌تواند در سمت چپ M باشد.

۳) M یک نافلز بوده و یون پایدار آن به آرایش گاز نجیب می‌رسد. E می‌تواند فلزی مانند Ca یا K باشد که یون پایدار آن، آرایش گاز نجیب را دارد.

۴) با توجه به تفاوت ناچیز شعاع یونی سدیم و E، این دو عنصر نمی‌توانند در یک گروه باشند.

۸۰ ۲ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های HCl

و C_2H_2 پیرامون اتم کوچک‌تر (هیدروژن) رنگ آبی وجود دارد.

در نقشه CO_2 و SO_2 ، اکسیژن اتم کوچک‌تر بوده و اطراف آن سرخ‌رنگ است.

۸۱ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. در فناوری

مورد نظر، آینه‌ها پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

۸۲ ۱ نقطه ذوب و جوش مس به ترتیب 1083°C و 2500°C

نقطه ذوب و جوش نمک خوراکی به ترتیب 801°C و 1413°C است.

۸۳ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها که نادرست:

• گشتاور دوقطبی مولکول‌ها را با یکای دمای (D) گزارش می‌کنند.

• گشتاور دوقطبی شماری از مولکول‌ها مانند H_2O ، بزرگ‌تر از ۱D است.

۹۵ ۳ برخی از گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 و H_2O مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می شوند و زمین را گرم تر می کنند.

۹۶ ۳ به مقایسه های زیر دقت کنید:

مقدار CO_2 تولید شده به ازای کیلووات ساعت برق یکسان:

گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

کیلووات ساعت برق تولید شده به ازای CO_2 یکسان:

زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی

۹۷ ۲ عبارتهای اول و چهارم نادرست هستند.

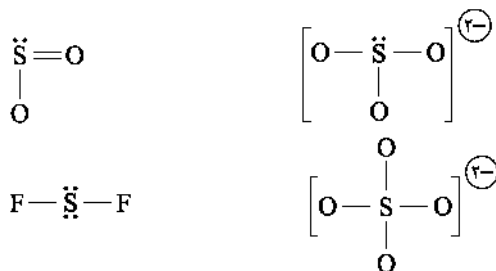
بررسی عبارتهای نادرست:

• در شیمی سبز هدف این است که با بهره گیری از منابع طبیعی، کیفیت

زندگی را افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد

• برای رسیدن به توسعه پایدار، ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی باید در نظر گرفته شود.

۹۸ ۴ برای هر کدام از الگوها در زیر یک مثال آورده شده است:



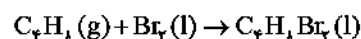
۹۹ ۱ فقط عبارت آخر نادرست است. در مولکول اوزون (O_3) و

مولکول (O_2) به ترتیب ۳ و ۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۱۰۰ ۳ با حل کردن اکسیدهای فلزی در آب مانند Na_2O ، CaO و

Li_2O ، محلول بازی تولید می شود ($\text{pH} > 7$)

۱۰۱ ۴ معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا ΔH واکنش فوق را با فرض این که تمام اجزای آن، گازی شکل باشد به دست می آوریم:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{پیوندهای فراورده ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{واکنش دهنده ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 8\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{Br}-\text{Br})$$

$$+ 2\Delta H(\text{C}-\text{C})] - [2\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{Br})$$

$$+ 8\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [612 + 193] - [248 + 2(274)] = -91 \text{ kJ}$$

با توجه به آنتالپی های تبخیر Br_2 و $\text{C}_6\text{H}_8\text{Br}_2$ ، کفایت تفاوت دو عدد ۳۱

و ۹۴ از ΔH به دست آمده کم شود تا ΔH واکنش مورد نظر تعیین شود:

$$\Delta H = -91 + (31 - 94) = -154 \text{ kJ}$$

۸۸ ۳ کاتیون های X ، Y و Z به ترتیب می توانند Na^+ ، K^+

و Mg^{2+} باشند و آنیون های A و D نیز می توانند F^- و O^{2-} باشند.

بررسی عبارتهای:

• آنتالپی فروپاشی شبکه K_2O بیشتر از NaF است. بنابراین M باید بیشتر از ۹۵۰ باشد.

• شعاع یونی K^+ بزرگتر از شعاع یونی Na^+ است.

• آنیون A می تواند نخستین هالوژن (F^-) باشد.

• آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیبات شامل کاتیون Z بیشتر از X و Y است. بنابراین Z نمی تواند فلز قلیایی باشد.

۸۹ ۱ در دوره سوم جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، از چپ به

راست، هر چهار ویژگی مورد اشاره کاهش می یابند.

۹۰ ۲ با توجه به فرمول یون های پایدار Rb^+ و Se^{2-} می توان نوشت:

$$\frac{\text{چگالی بار } \text{Rb}^+}{\text{چگالی بار } \text{Se}^{2-}} = \frac{1}{(171)^2} = \frac{1 \times (114)^2}{2 \times (171)^2} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 0.148$$

۹۱ ۴ هر چهار عبارت نادرست هستند.

• فلز نقره بر اثر گرما با گوگرد واکنش داده و به نقره سولفید تبدیل می شود.

• نماد « $\xrightarrow{\text{A}}$ » در یک واکنش به معنای این است که واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.

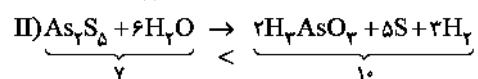
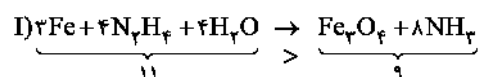
• نماد « $\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$ » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که

واکنش در دمای 1200°C انجام می شود.

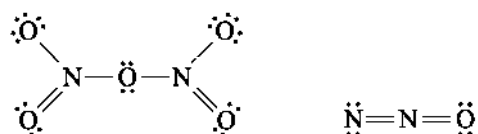
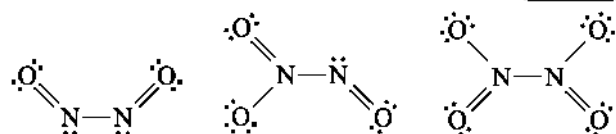
• نماد « $\xrightarrow{2\text{atm}}$ » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که

واکنش در فشار 2atm انجام می شود.

۹۲ ۳ معادله موازنه شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



۹۳ ۳ ساختار لوویس تمامی گونه ها در زیر آمده است:



۹۴ ۳ به جز اعماق دریاها و اقیانوس ها، سایر موارد جاهای مناسبی برای

دفن کربن دی اکسید به شمار می روند. کربن دی اکسید را می توان به جای رها کردن در

هواکره در مکان های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد.

پاسخ دوازدهم تجربی

- طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی اتری (—O—) است.
- فرمول مولکولی آلدهید موجود در بادام، C_7H_6O است.
- هر مول از $C_9H_{14}O_3$ بر اثر سوختن کامل، ۹ مول CO_2 و ۷ مول H_2O تولید می‌کند:

$$9 + 7 = 16$$

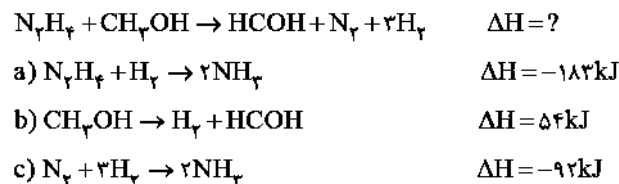
- ۱ ۱۰۷ فقط عبارت آخر نادرست است. اتانول سوخت سبز محسوب می‌شود و مقدار CO_2 حاصل از سوختن یک گرم از آن در مقایسه با سوختن یک گرم اتان، کمتر است.

- ۴ ۱۰۸ میان مولکول‌های الکل برخلاف آلدهید، اتر و کتون، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و به همین علت، انحلال‌پذیری الکل در آب از آلدهید، اتر و کتون هم جرم با آن، بیشتر است.

- ۴ ۱۰۹ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ برخلاف واکنش اکسایش گلوکز، گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. در واکنش‌های گرماگیر، پایداری مواد کاهش می‌یابد و با انجام این واکنش‌ها، دمای سامانه نیز کاهش می‌یابد. N_2O_4 یک گاز بی‌رنگ و NO_2 یک گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

- ۳ ۱۱۰ در بین تمامی هیدروکربن‌ها، متان دارای بیشترین ارزش سوختی است و در بین هیدروکربن‌های هم‌کربن، ارزش سوختی آلکان بیشتر از آلکن و آلکین است.

- ۱ ۱۰۲ معادله موازنه شده واکنش هدف و واکنش‌های کمکی به صورت زیر است:



- اگر واکنش‌های a و b را با وارونه واکنش c جمع کنیم به واکنش هدف می‌رسیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_a + \Delta H_b - \Delta H_c$$

$$= (-183) + (54) - (-92) = -37 \text{ kJ}$$

- ۴ ۱۰۳ مقایسه میان مقدار گرمای سوختن مولی چهار ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

$$\text{اتن} > \text{اتانول} > \text{اتان} > \text{گرمای سوختن مولی}$$

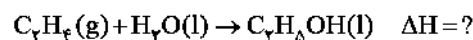
$$(1300) \quad (1368) \quad (1410) \quad (1560) \quad (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- در صورتی که مقدار CO_2 حاصل از سوختن نمونه‌ای اتن (C_2H_6) برابر ۸٪ مول باشد، مقدار اتن مصرفی برابر ۴٪ مول بوده است:

$$0.4 \text{ mol} \times 1410 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = 564$$

$$C_2H_5OH \text{ سوختی} = \frac{1368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 29.7 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

- ۳ ۱۰۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



- برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کرد:

✓ واکنش a را وارونه کرد.

✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد.

✓ واکنش b را به همان صورت نوشت و سپس هر سه واکنش را با هم جمع کرد:

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\Delta H_a - \frac{1}{4}\Delta H_c + \Delta H_b$$

$$= -(61) - \frac{1}{4}(-572) + (-275) = -50 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1/4 \text{ g} C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol} C_2H_6}{28 \text{ g} C_2H_6} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} C_2H_6} = 15 \text{ kJ}$$

- ۱ ۱۰۵ فقط کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

- ۳ ۱۰۶ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

فرمول مولکولی ساختار داده شده $C_9H_{14}O_3$ است.

بررسی عبارتهای:

- هر مولکول از این ترکیب همانند کتون موجود در میخک ($C_7H_{14}O$) دارای ۱۴ اتم هیدروژن است.

۳ ۱۱۶

$$f(x) = (x^2 + 2x)(x-1) + x = x^3 - x^2 + 2x^2 - 2x + x$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + x^2 - x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{2}{3}$$

۴ ۱۱۷

$$f'(x) = \frac{a + 2x - 3x^2}{3\sqrt{(ax + x^2 - x^2)^2}} \geq 0 \Rightarrow a + 2x - 3x^2 \geq 0$$

یکی از ریشه‌ها $x=1$ خواهد بود.

$$a + 2 - 3 = 0 \Rightarrow a = 1$$

جدول تعیین علامت عبارت $1 + 2x - 3x^2$ به صورت زیر خواهد بود:

x	$-\frac{1}{3}$	1
f'	-	+ - -

پس تابع f در بازه $[-\frac{1}{3}, 1]$ اکیداً صعودی خواهد بود.

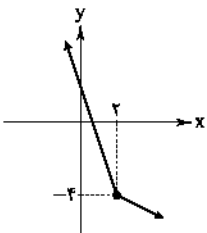
$$f'(x) = 2x + 2 = 0 \Rightarrow x = -1$$

۳ ۱۱۸

$$x - n = 0 \xrightarrow{x=-1} n = -1$$

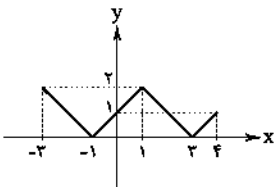
$$f(-1) = g(-1) \Rightarrow 1 - 2 + m = 2 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow n + m = 2$$

۲ ۱۱۹

تابع g در $x=2$ بحرانی دارد (نقطه شکستگی) اما اکسترمم نسبی نیست. برای فهم بهتر نمودار آن را ببینید.

سایر توابع چنین شرایطی ندارند.

نمودار تابع را رسم می‌کنیم: ۲ ۱۲۰



طبق شکل، مجموع عرض‌های اکسترمم‌های مطلق برابر است با:

$$2 + 0 = 2$$

دامنه تابع $(-\infty, -7] \cup [1, +\infty)$ است. ۳ ۱۲۱

$$y' = \frac{2x + 6}{2\sqrt{x^2 + 6x - 7}}$$

$$y' = 0 \Rightarrow -2 \notin D_f$$

$$y' = \text{ناموجود} \Rightarrow x = 1, -7 \in D_f$$

بنابراین مجموعه نقاط بحرانی $\{1, -7\}$ است که مجموع عرض‌های آن‌ها صفر است.

ریاضیات

باید معادله $y' = 0$ فقط یک جواب داشته باشد. ۴ ۱۱۱

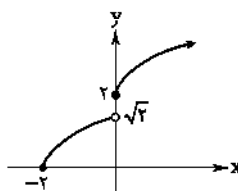
$$y' = 4x^2 + 2x^2 + 2kx = 0 \Rightarrow x(4x^2 + 2x + 2k) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 4x^2 + 2x + 2k = 0 \quad (1) \end{cases}$$

باید معادله (1) فاقد ریشه حقیقی باشد بنابراین:

$$\Delta = 9 - 32k < 0 \Rightarrow k > \frac{9}{32}$$

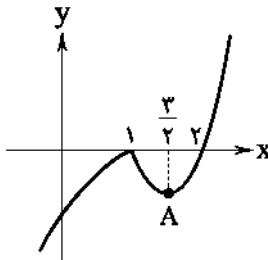
نمودار f را ببینید: ۴ ۱۱۲

با توجه به نمودار، نقاط $A(-2, 0)$ و $B(0, 2)$ نقاط بحرانی‌اند.

$$|AB| = \sqrt{4 + 4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم: ۴ ۱۱۳

$$y = (x-2)|x-1| = \begin{cases} (x-2)(x-1) & x \geq 1 \\ -(x-2)(x-1) & x < 1 \end{cases}$$



نقطه A مینیمم نسبی تابع است.

$$f\left(\frac{3}{2}\right) = \left(\frac{3}{2} - 2\right)\left|\frac{3}{2} - 1\right| = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$$

۲ ۱۱۴

فاقد ریشه حقیقی $f'(x) = 2x^2 + 1 = 0$

$$f(-1) = k - 2 = \min y$$

$$f(2) = 1 + k = \max y$$

$$1 + k = 2(k - 2) \Rightarrow k = 8$$

$$f'\left(\frac{k}{2}\right) = f'(4) = 2 \times 16 + 1 = 49$$

طبق تعریف نقطه بحرانی، در نقاطی که $f' = 0$ یا f' موجود ۱ ۱۱۵

نباشد، f نقطه بحرانی دارد. بنابراین تنها نقطه بحرانی تابع f نقطه‌ای به طول ۱ است.

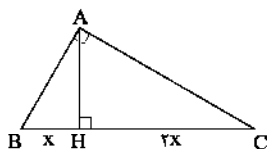
۱ ۱۲۶

$$AM \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AB}{AC} = \frac{BM}{MD} \quad (1)$$

$$AM \parallel ED \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{AF} = \frac{MD}{MF} \quad (2)$$

طرفین رابطه‌های (۱) و (۲) را در هم ضرب می‌کنیم. $(MB=MF)$

$$\frac{AB}{AC} \times \frac{AE}{AF} = 1 \rightarrow AB \times AE = AF \times AC \rightarrow AF = 6$$



$$HC = 2BH = 2x \Rightarrow AH = x\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} AC = \sqrt{4x^2 + 2x^2} = x\sqrt{6} \\ AB = \sqrt{x^2 + 2x^2} = x\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \sqrt{2}$$

اگر $AF = x$ فرض شود $EF = 2x$ خواهد بود. ۱ ۱۲۸

$$FC = \frac{2 \times 5 + 1 \times 8}{1+2} = 6$$

$$\frac{S_{FCDE}}{S_{ABCF}} = \frac{(8+6) \times \frac{2h}{2}}{(5+6) \times \frac{h}{2}} = \frac{14 \times 2}{11 \times 1} = \frac{28}{11}$$

نسبت اضلاع مثلث‌های ABE و ACD با هم برابرند. ۳ ۱۲۹

$$\frac{AE}{AC} = \frac{AB}{AD} = \frac{1}{2}$$

از طرفی زاویه A بین دو مثلث، مشترک است. بنابراین این دو مثلث متشابهند. نسبت تشابه را می‌نویسیم.

$$\frac{AE}{AC} = \frac{AB}{AD} = \frac{BE}{CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{y+1}{2y+9} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2y+3 = 2y+9$$

$$\Rightarrow y = 6$$

محیط چهارضلعی BEDC برابر است با:

$$3+7+15+21=46$$

۱ ۱۳۰ ضلع لوزی را x فرض می‌کنیم و قضیه تالس را در مثلث

ABC می‌نویسیم:

$$\frac{2}{x+2} = \frac{x}{x+2} \Rightarrow x^2 + 2x = 2x + 8 \Rightarrow x = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

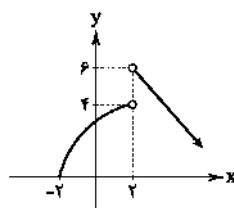
$$\Rightarrow 4x = 8\sqrt{2}$$

۱ ۱۳۱

$$\hat{BDG} + \hat{B} = \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{BDG} = \hat{C} \Rightarrow \triangle BDG \sim \triangle EFC$$

$$\Rightarrow \frac{x}{EF} = \frac{DG}{6} \Rightarrow EF \times DG = 6 \Rightarrow S_{DEFG} = 6$$

۲ ۱۲۲ نمودار تابع $f(x)$ بدون نقطه ۲ به صورت زیر است:



برای آن که $x=2$ اکسترمم نسبی $f(x)$ نباشد، باید مقدار آن در محدوده $[4, 6]$ قرار گیرد.

$$4 \leq m-1 < 6 \Rightarrow 5 \leq m < 7$$

۴ ۱۲۳ برای این که اکسترمم نسبی $f(x)$ بر محور xها واقع شود، باید

صفر تابع مضاعف باشد.

$$y = (x+1)(2x-1)\left(\frac{x}{2}+k\right)$$

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1, \quad 2x-1=0 \Rightarrow x=\frac{1}{2}$$

$$\frac{x}{2}+k=0 \Rightarrow x=-2k$$

یکی از حالت‌های زیر ممکن خواهد بود:

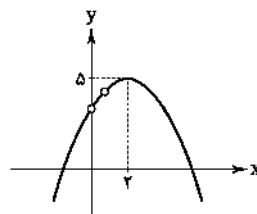
$$\begin{cases} -2k = \frac{1}{2} \Rightarrow k = -\frac{1}{4} \\ -2k = -1 \Rightarrow k = \frac{1}{2} \end{cases}$$

مجموع کلهای ممکن $\frac{1}{4}$ است.

۲ ۱۲۴

$$y = \frac{(x-1)x(1+4x-x^2)}{x(x-1)} = \begin{cases} 1+4x-x^2 & x \neq 0, 1 \\ \text{ت ن} & x = 0, 1 \end{cases}$$

نمودار تابع را ببینید:



در واقع بیشترین مقدار تابع در رأس سهمی $\left(-\frac{b}{2a} = 2\right)$ رخ می‌دهد که مقدار آن ۵ است.

۳ ۱۲۵ با توجه به دامنه تابع $(x \geq 0)$ داریم:

$$f(x) = \sqrt{x} - |x+1| + \log 2 \xrightarrow{x \geq 0} f(x) = \sqrt{x} - x - 1 + \log 2$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x}} \leq 1 \xrightarrow{x \geq 0} 2\sqrt{x} \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{4}$$

زمین‌شناسی



۱ ۱۳۶) چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود.

۱ ۱۳۷) موج P (اولیه، طولی) از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد و مطابق شکل ۲ - ۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی، ذرات را در امتداد و راستای حرکت خود جابه‌جا می‌کند و به ارتعاش درمی‌آورد.

۳ ۱۳۸) طبق جدول ۲ - ۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، خاکستر و لاپیلی هر دو ذرات جامد آتشفشان هستند (تشابه در حالت ماده) و در اندازه ذرات متفاوت هستند. خاکستر کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر و لاپیلی بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر است.

۳ ۱۳۹) با توجه به جدول ۱ - ۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی، هنگامی که فرادایواره نسبت به فرودایواره به سمت پایین حرکت کرده باشد، نوع گسل عادی و تنش آن کششی است.

توضیح: در شکل سؤال، قسمت وسط فرادایواره است که نسبت به قسمت‌های راست و چپ (فرودایواره) به سمت پایین حرکت کرده است.

۲ ۱۴۰) طبق جدول ۱ - ۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی، در گسل امتداد لغز، لغزش در امتداد سطح گسل و در امتداد افق است. در نتیجه زاویه شیب گسل می‌تواند تا ۹۰ درجه نیز باشد.

تذکره: در گسل عادی و معکوس، سطح گسل مایل است و نمی‌تواند ۹۰ درجه باشد و تک‌شیب نیز یک نوع چین‌خوردگی است.

۴ ۱۴۱) ریشتر واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه است که توسط اطلاعات لرزه‌نگار تعیین می‌شود و با محاسبه میزان دامنه امواج زمین‌لرزه (که انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه را نشان می‌دهد) تعیین می‌گردد.

۴ ۱۴۲) با توجه به شکل سؤال، لایهٔ در مرکز قرار دارد و سن بیشتری دارد و چین‌ناقدیس در صورتی تشکیل می‌شود که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار می‌گیرند. در نتیجه شکل سؤال، بخشی از یک ناقدیس خوابیده است.

۱ ۱۴۳) هر چه گدازه غلیظ‌تر (سیلیس بیشتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع بیشتری دارد.

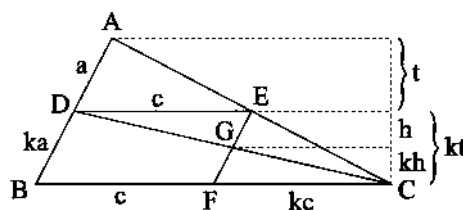
۲ ۱۴۴) به بخارها و گازهای آتشفشانی فورول گفته می‌شود.

۳ ۱۴۵) مقایسهٔ سرعت حرکت امواج زمین‌لرزه به صورت زیر است:

کم‌ترین سرعت $R < L < S < P$ بیشترین سرعت \rightarrow

در نتیجه سرعت حرکت امواج S و L هر دو کم‌تر از امواج P است.

۱ ۱۳۲) فرض می‌کنیم $b = ak$ باشد.



$$\begin{cases} S_{ADE} = 4 \Rightarrow \frac{tc}{y} = 4 \Rightarrow tc = 4 \\ S_{GFC} = 2 \Rightarrow \frac{kh \times kc}{y} = 2 \Rightarrow k^2 hc = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{k^2 hc}{tc} = \frac{1}{2} \Rightarrow k^2 \times \frac{h}{t} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$(k+1)h = kt \Rightarrow \frac{h}{t} = \frac{k}{k+1} \xrightarrow{(1)} k^2 \times \frac{k}{k+1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{k^3}{k+1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2k^3 = k+1 \Rightarrow 2k^3 - k - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (k-1)(2k^2 + 2k + 1) = 0 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow \frac{a}{b} = 1$$

۳ ۱۳۳

$$\begin{cases} S_{ABF} = \frac{1}{3} S_{ADE} \Rightarrow S_{ABF} = \frac{4}{3} S_{ADG} \\ S_{ADE} = 5 S_{ADG} \end{cases}$$

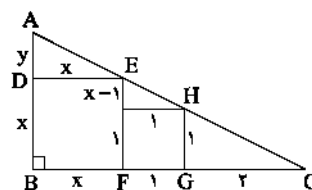
۱ ۱۳۴) طبق ترکیب دو قضیهٔ تالس داریم:

$$AE^2 = AF \times AD \Rightarrow (2x+y)^2 = x(3x+6y)$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4xy + y^2 = 3x^2 + 6xy \Rightarrow x^2 - 2xy + y^2 = 0$$

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

۲ ۱۳۵



$$\triangle EFC: \frac{1}{x} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\triangle ABC: \frac{x}{x+2} = \frac{y}{y+x} \Rightarrow \frac{3/2}{3/2+2} = \frac{y}{y+3/2}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{y+3/2} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y = y + \frac{3}{2} \Rightarrow 2y = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{4} = 0.75$$