

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۱

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۰۱



آزمون‌های سراسری کج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

گروه مشاوره و پرورشی ریاست آکو

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۱۰		۲۱	۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰		۳۱	۴۰	



زیست‌شناسی (۳)

- ۱- در ارتباط با گیاهان نهان‌دانه و فتوسنتزکننده‌ای که دارای pH اسیدی در آغاز روشنایی هستند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- ۱) برخلاف گیاهان تثبیت‌کننده کربن تنها از طریق چرخه کالوین، در شرایطی وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود.
 - ۲) همانند گیاهان تثبیت‌کننده کربن تنها از طریق چرخه کالوین، دو مرحله از تثبیت کربن را در یک زمان مشابه به انجام می‌رسانند.
 - ۳) برخلاف گیاهان دارای تقسیم‌بندی مکانی جهت تثبیت کربن، فرایندهای تثبیت کربن آن‌ها در یک نوع یاخته انجام می‌گیرد.
 - ۴) همانند گیاهان واجد سبزینه در غلاف آوندی، فقط در صورت بسته بودن روزنه‌ها کربن را تثبیت می‌کنند.
- ۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در باکتری‌های مورد استفاده در تصفیه فاضلاب جهت حذف H_2S هنگام فتوسنتز،»
- ۱) برخلاف یوکاریوت دارای سبزیسه دراز نواری - الکترون‌های نوعی کلروفیل برانگیخته می‌شود.
 - ۲) همانند باکتری‌هایی که جزو قدیمی‌ترین جانداران روی زمین محسوب می‌شوند - اکسیژن تولید نمی‌شود.
 - ۳) همانند گیاهانی دارای برگ و ساقه گوشتی و پرآب - انرژی لازم برای ساخت مواد آلی، از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شود.
 - ۴) برخلاف گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط از طریق چرخه کالوین رخ می‌دهد - در شرایط گرم و خشک تنفس نوری انجام می‌شود.
- ۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟
- «در مهندسی بافت»
- الف) برخلاف دوره‌ای از زیست‌فناوری که مرتبط با تولید سرکه و محصولات لبنی است، از فرایندهای طبیعی جانداران استفاده نمی‌شود.
- ب) همانند دوره‌ای از زیست‌فناوری که تولید پادزیست، آنزیم و مواد غذایی ممکن شد، از روش‌های کشت استفاده می‌شود.
- ج) همانند دوره‌ای از زیست‌فناوری که مربوط به کشت میکروارگانیسم‌ها می‌شود، تصویربرداری امری الزامی است.
- د) برخلاف دوره‌ای از زیست‌فناوری که با انتقال ژن بین ریزجانداران شروع شد، انتقال ماده ژنتیکی صورت می‌گیرد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، گیاهانی که به کمک تقسیم‌بندی تثبیت کربن را انجام می‌دهند،»
- الف) زمانی - در طول زمان انجام چرخه کالوین، pH یاخته‌های میانبرگ آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ب) مکانی - روپوست زیرین دارای روزنه‌هایی با توانایی خروج بخار آب هستند.
- ج) زمانی - برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌های آبی آن‌ها در طول روز بسته می‌شود.
- د) مکانی - اسیدهای سه‌کربنی از مسیر سیمپلاستی به یاخته‌های نرده‌ای و اسفنجی میانبرگ آن‌ها وارد می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «همه گیاهانی که واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند،»
- ۱) با تقسیم‌بندی مکانی - هیچ‌گاه مولکول اکسیژن را در یکی از جایگاه‌های فعال آنزیم روبیسکو قرار نمی‌دهند.
 - ۲) با تولید و تجزیه اسید چهارکربنی - مرحله نخست فرایند تثبیت کربن را در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌دهند.
 - ۳) تنها در طول شب - در نوعی اندامک کیسه‌ای شکل خود، دارای ترکیبات پلی‌ساکاریدی جذب‌کننده آب هستند.
 - ۴) فقط به کمک آنزیم روبیسکو - در دماهای بالا، کارایی بیشتری در تثبیت کربن نسبت به سایر گیاهان دارند.



۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، اینترفرون ساخته‌شده به روش مهندسی اینترفرون طبیعی،»

- (۱) ژنتیک، نسبت به - کمی فعالیت کم‌تری دارد.
(۲) پروتئین، برخلاف - از جهش کوچک دگرمعنا تشکیل می‌شود.
(۳) پروتئین، نسبت به - دارای پایداری بیشتری است.
(۴) ژنتیک، همانند - از توالی آمینواسیدی یکسانی تشکیل می‌شود.

۷- کدام گزینه در ارتباط با نوعی هورمون کاهش‌دهنده قند خون که از لوزالمعده انسان ترشح می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) سطح نهایی ساختار آن مشابه اولین پروتئینی می‌باشد که ساختار آن شناسایی شد.
(۲) در حالت پیش‌هورمون دارای سه زنجیره با تعداد آمینواسیدهای مشابه می‌باشد.
(۳) در صورتی که به روش مهندسی ژنتیک تولید شده باشد، ژن مربوط به هر دو زنجیره آن توسط یک باکتری رونویسی می‌شود.
(۴) می‌تواند بر روی اندامی گیرنده داشته باشد که یاخته‌های بنیادی دارد.

۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر جاندار تثبیت‌کننده دی‌اکسید کربن، در سیتوپلاسم یاخته‌های خود دارای انواعی از آنزیم‌های پروتئینی است.
(۲) هر جاندار تک‌یاخته‌ای که قادر به تجزیه هیدروژن سولفید و ایجاد گوگرد است، فاقد رنگیزه فتوسنتزی می‌باشد.
(۳) هر تک‌یاخته‌ای تثبیت‌کننده نیتروژن جو، همه آنزیمی دریافتی خود را صرف انجام فعالیت‌های زیستی خود می‌کند.
(۴) هر جاندار آزادکننده اکسیژن، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود، دو نوع ترکیب فسفات‌دار متفاوت تولید می‌کند.

۹- کدام گزینه مشخصه هر دو اندامکی است که در واکنش‌های مربوط به تنفس نوری نقش ایفا می‌کنند؟

- (۱) باکمک نوعی آنزیم در فضای درونی خود، قادر به افزودن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار به ADP است.
(۲) غشای داخلی با چین‌خوردگی‌های طولی و توانایی تشکیل زنجیره‌های انتقال الکترون دارد.
(۳) باکمک نوعی ساختار متشکل از مولکول‌های نیتروژن‌دار، رشته‌های پلی‌پپتیدی را تولید می‌کند.
(۴) در فضای درونی خود، فاقد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خطی است.

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

«به طور معمول، در گیاهی که به طور حتم»

- (۱) به منظور مقابله با نور و دمای شدید، روزنه‌ها بسته می‌شوند - تنفس نوری به ندرت روی می‌دهد.
(۲) تثبیت کربن تنها در شب صورت می‌گیرد - نخستین ترکیب پایدار هم‌زمان با تثبیت کربن، اسیدی چهارکربنی است.
(۳) مولکول‌های کربن دی‌اکسید تنها در یک نوع یاخته تثبیت می‌شود - در یاخته‌های غلاف آوندی برگ‌های خود، دارای سبزینه است.
(۴) تثبیت کربن فقط به هنگام روز، صورت می‌گیرد - آنزیمی وجود دارد که باعث افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی دوفسفاته می‌شود.

۱۱- در فرایند زن‌درمانی، حتمی است.

- (۱) خروج نسخه‌ای از ژن ناقص موجود در بدن بیمار
(۲) ورود یاخته تغییر شکل یافته ژنتیکی به بدن بیمار
(۳) نوترکیبی نسخه سالم ژن با ژنوم ویروس در بدن بیمار
(۴) خروج ویروس از حالت فرایندهای متابولیسمی خود

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

« پلازمید(دیسک)های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، می‌توانند»

- (۱) تنها بعضی از - مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کنند.
(۲) همه - از آنزیم‌های همانندسازی‌کننده یاخته میزبان استفاده کنند.
(۳) همه - از یاخته‌های دارای فام‌تن‌های خطی استخراج شوند.
(۴) تنها بعضی از - واجد توالی‌هایی خارج از فام‌تن اصلی یاخته در دنای خود باشند.



۱۳- با توجه به مراحل همسانه‌سازی مولکول دنا، کدام گزینه وقایع زیر را به ترتیب زمان مشخص کرده است؟

الف) تکثیر دنا، نوترکیب در یاخته میزبان

ب) جداسازی قطعات دنا با روش‌های خاصی

ج) تفکیک کردن یاخته‌های دریافت‌کننده دنا، نوترکیب

د) شناسایی توالی کوتاهی از مولکول دنا، ناقل همسانه‌سازی توسط آنزیم پروکاریوتی

۱) «ب» - «د» - «ج» - «الف»

۲) «د» - «ب» - «ج» - «الف»

۳) «ب» - «ج» - «الف» - «د»

۴) «د» - «الف» - «ج» - «ب»

۱۴- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک در گیاهان تراژنی زراعی، کدام گزینه ترتیب درست‌تری را از این فرایند مطرح می‌کند؟

الف) تولید گیاه تراژنی

ب) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

ج) تعیین صفت یا صفات مطلوب

د) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه

ه) استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر

و) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست

۱) «ج» - «د» - «ه» - «الف» - «ب» - «و»

۲) «ج» - «ه» - «د» - «الف» - «و» - «ب»

۳) «ج» - «ه» - «د» - «الف» - «ب» - «و»

۴) «ه» - «د» - «ج» - «الف» - «و» - «ب»

۱۵- کدام گزینه در ارتباط با انواع تثبیت کربن در گیاهان به درستی مطرح نشده است؟

۱) نوعی گیاه با کارایی بالاتر در میزان بالای شدت نور، توانایی عبور دو نوع اسید با تعداد کربن‌های متفاوت را از پلاسمودسم یاخته‌های خود دارد.

۲) با افزایش میزان کربن دی‌اکسید محیط، اختلاف میزان فتوسنتز در گیاهان رز و ذرت، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۳) در نوعی گیاه که واجد گروهی از اندام‌های رویشی گوشتی و پرآب است، فعالیت آنزیم روبیسکو به هنگام شب افزایش می‌یابد.

۴) در گیاه ذرت، به علت وجود سازوکارهایی برای تثبیت دومرحله‌ای کربن، از تولید نوعی ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار توسط روبیسکو جلوگیری می‌شود.

۱۶- کدام گزینه در ارتباط با آنزیم EcoRI، عبارت مناسبی را بیان می‌کند؟

۱) موجب شکستن پیوندی اشتراکی میان دو نوکلئوتید می‌شود که هر یک واجد دو حلقه آلی در ساختار خود هستند.

۲) در شکستن نوعی پیوند که منشأ تشکیل دومین ساختار پروتئین‌ها است، به طور مستقیم عمل می‌کند.

۳) تنها دارای یک جایگاه تشخیص بر روی هر دنا، ناقل همسانه‌سازی مورد استفاده برای تشکیل دنا، نوترکیب است.

۴) در هر یک از انتهای چسبنده ایجاد شده توسط این آنزیم، به تعداد دو عدد از نوعی باز آلی دیده می‌شود که در دویار تیمین به یکدیگر متصل می‌شوند.

۱۷- در هر گیاه فتوسنتزکننده‌ای که تثبیت CO_2 فقط فقط

۱) طی شب انجام می‌گیرد، سازوکاری برای کاهش عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مشاهده می‌شود.

۲) طی روز انجام می‌گیرد، یاخته‌های غلاف آوندی علاوه بر چرخه کربس، همگی چرخه کالوین را نیز انجام می‌دهند.

۳) منحصر به تولید ترکیب چهارکربنی می‌شود، تولید CO_2 از ترکیب دوکربنی در راکیزه (میتوکندری) کاهش می‌یابد.

۴) توسط روبیسکو آغاز می‌شود، سرعت فتوسنتز در نور شدید کم‌تر از گیاهانی است که تثبیت CO_2 در آن‌ها، تقسیم‌بندی مکانی شده است.

۱۸- در روشی از زیست‌فناوری نوین که تولید انسولین بدون تشکیل پیش‌هورمون برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ انجام گرفت، فقط

۱) زنجیره‌های پلی‌پپتیدی اصلی انسولین طی ترجمه RNA پیک درون سیتوپلاسم یک یاخته تولید می‌شوند.

۲) از دیسک (پلازمید) فاقد ژنی برای تبدیل کردن آنتی‌بیوتیک به مواد غیرکشنده و مفید استفاده می‌شود.

۳) در سومین مرحله، هر یک از زنجیره‌ها از طریق برون‌رانی (اگزوسیتوز) به بیرون از یاخته ترشح می‌شود.

۴) دو انتهای هر ژن زنجیره A و B به نوکلئوتیدهای توالی دیگری به جز راه‌انداز متصل می‌گردند.



۱۹- به هنگام انجام مراحل مربوط به تولید واکسن نوترکیب ضد نوعی باکتری بیماری‌زا، انتظار است.

- (۱) برش ژنوم باکتری عامل بیماری برای جدا کردن ژن مؤثر در بیماری‌زایی و انتقال آن به ژنوم نوعی عامل غیربیماری‌زا، دور از
- (۲) جداسازی سم خالص‌شده این باکتری طی روش خاصی و کسب ویژگی ایمنی‌سازی برای انسان پس از ضعیف کردن آن، قابل
- (۳) جدا کردن پادگن‌های سطحی از پوشش عامل بیماری‌زا و انتقال آن به سطح نوعی عامل غیربیماری‌زا برای انسان، دور از
- (۴) انتقال عامل تحریک‌کننده سیستم ایمنی به درون سیتوپلاسم نوعی باکتری غیربیماری‌زا و ایجاد باکتری تراژی، قابل

۲۰- چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) همواره برای ایجاد گیاهان حاوی میوه مطلوب فقط از روش‌های انجام‌شده در حوزه زیست‌فناوری نوین استفاده می‌شود.
- (ب) همواره به دنبال انتقال ژن به گیاه برای مقاوم‌سازی آن در برابر حشرات گیاه‌خوار، مصرف سموم کشاورزی متوقف می‌شود.
- (ج) همواره برای انتقال ناقل همسانه‌سازی به میزبان از شوک الکتریکی برای ایجاد منافذ در دیواره یاخته استفاده می‌شود.
- (د) همواره تولید داروهای مؤثر در درمان بیماری‌های انسان در پی انتقال دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافته دام صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زیست‌شناسی (۲)

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

«بخشی از گوش یک انسان سالم که است،»

- (الف) دارای موهای کرک‌مانند - در طول آن غدد برون‌ریز مشاهده می‌شود.
- (ب) با ساختاری چهارراه‌مانند مرتبط - توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
- (ج) دارای مجرای نیم‌دایره - به طور مستقیم با گذرگاه ماهیچه‌ای هوا و غذا در ارتباط است.
- (د) در ابتدای آن پرده صماخ قرار گرفته - باعث انتقال امواج صوتی به گوش میانی می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- با توجه به پیکر انسان، چند مورد همواره به درستی بیان شده است؟

- (الف) اگر ساختار دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی موجود در هسته یاخته آسیب‌دیده باشد، قطعاً فرایند مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- (ب) همه افرادی که تحت تأثیر شیمی‌درمانی قوی قرار گرفته باشند مجبور به پیوند مغز استخوان هستند.
- (ج) هر توموری که بتواند در انجام اعمال طبیعی اندامی اختلال ایجاد کند، توانایی متاستاز دارد.
- (د) هر تغییر ماندگار در ماده ژنتیکی هسته یاخته موجب سرطانی شدن آن می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در مراحل در یاخته‌های بنیادی پستانداری بالغ، می‌توان را مشاهده کرد.»

- (الف) همه - تقسیم - بیش از یک ساختار استوانه‌ای شکل توخالی متشکل از تعدادی لوله‌های ریز پروتئینی
- (ب) بعضی از - تقسیم - شکسته شدن نوعی پیوند اشتراکی در پی مصرف مولکول‌های آب
- (ج) بعضی از - اینترفاز - افزایش میزان مولکول‌های وراثتی موجود در یاخته
- (د) همه - اینترفاز - تولید انواعی نوکلئیک اسید در اندامکی دوغشایی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه تولیدمثلی یک پسر جوان، هر غده واجد مجرا که»

(۱) ترکیب نهایی مایع منی را مشخص می‌کند، پس از نخستین اتساع لوله خروجی از مثانه قرار گرفته است.

(۲) pH مایع منی را افزایش می‌دهد، محل اتصال مجاری اسپرم‌بر به میزراه است.

(۳) در تعیین رنگ مایع منی نقش دارد، با افزودن موادی به اسپرم‌ها، اسیدیته خون اطراف خود را افزایش می‌دهد.

(۴) انرژی مورد نیاز جهت زئش تاژک اسپرم‌ها را تأمین می‌کند، در سطح جلوتری نسبت به سایر غدد قرار گرفته است.

۳۰- در نوعی ساختار یاخته‌ای جنینی که پس از رسیدن مورولا به رحم تشکیل می‌شود، یاخته‌هایی که قطعاً.....

(۱) در تماس با مایع درون حفره درونی این ساختار قرار می‌گیرند - همگی با ترشح نوعی هورمون، فعالیت جسم زرد را تداوم می‌بخشند.

(۲) منشأ لایه‌های زاینده جنینی هستند - در تماس مستقیم با پوشش ژله‌ای احاطه‌کننده یاخته‌های جنینی قرار می‌گیرند.

(۳) پس از جایگزینی در تشکیل رابط بین بندناف و دیواره رحم مؤثرند - در ایجاد پرده‌های تغذیه‌کننده جنین نقش دارند.

(۴) در لایه بیرونی آن قرار دارند - سیتوپلاسم بیشتری نسبت به یاخته‌های حاصل از اولین تقسیم یاخته تخم دارند.

زیست‌شناسی (۱)

۳۱- در دم عادی بازدم امکان پذیر

(۱) همانند - عادی، کوتاه شدن طول عضلات بین دنده‌ای خارجی - است.

(۲) همانند - عمیق، کاهش طول عضله میان‌بند - نیست.

(۳) برخلاف - عادی، مسطح شدن عضله دیافراگم - است.

(۴) برخلاف - عمیق، انقباض گروهی از عضلات بین دنده‌ای - نیست.

۳۲- کدام موارد در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانوران درست است؟

(الف) در بسیاری از بی‌مهرگان، دفع توسط ساختاری مشخص مانند نفریدی انجام می‌شود.

(ب) در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها، تنظیم اسمزی با کمک انتشار از سطح یاخته انجام می‌شود.

(ج) در برخی از تک‌یاخته‌ای‌ها، آب به همراه اسمز و توسط واکنش‌های انقباضی دفع می‌شود.

(د) در برخی بی‌مهرگان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده و به کمک آبشش‌ها دفع می‌شود.

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

۳۳- در ارتباط با فرایندهای تهویه ششی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) هر زمان انقباض ماهیچه دیافراگم مشاهده شود، می‌توان انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن را نیز مشاهده کرد.

(۲) هر زمان که دور شدن جناغ از قلب دیده می‌شود، می‌توان کوتاه شدن طول هر ماهیچه بین دنده‌ای را مشاهده کرد.

(۳) هر زمان که کاهش فاصله بین دیافراگم و محل دو شاخه شدن نای دیده می‌شود، مقدار هوایی به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود.

(۴) هر زمان که انقباض ماهیچه شکمی دیده می‌شود، نمی‌توان مسطح شدن پرده ماهیچه‌ای زیر شش‌ها را مشاهده کرد.

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با نوعی جانور درست است که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارد و معمای این رفتار آن نیز به

تاژگی حل شده است؟

(۱) تنفس آن توسط لوله‌های منشعب و مرتبطی انجام می‌گیرد که انشعابات پایانی آن، در کنار بیشتر یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.

(۲) مایعی برای گردش مواد به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود که از طریق منافذ دریچه‌داری از قلب جانور خارج می‌شود.

(۳) دارای نوعی اسکلت بیرونی می‌باشد که علاوه بر حرکت در محافظت از جانور نیز نقش دارد.

(۴) سیستم تنفسی این جانور، مستقل از سیستم گردش مواد آن بوده و خون تنها در انتقال غذا و مواد زائد نقش دارد.



۳۵- در ارتباط با انسان، کدام گزینه، مشخص‌کننده عبارت‌هایی است که به ترتیب مناسب و نامناسب است؟

الف) لنف خروجی از کولون پایین‌رو، به نوعی مجرای لنفی می‌ریزد که نسبت به مجرای لنفی دیگر، قوس بیشتری برای ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌زند.

ب) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، حاوی دو قسمت است که با یکدیگر از نظر اندازه برابر نیستند.

ج) سرخرگ مرتبط با طحال نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن، فاصله بیشتری تا نوک قلب دارد.

د) تراکم گره‌های لنفی، در ناحیهٔ مچ فردی سالم و بالغ، بیشتر از تراکم این گره‌ها در ناحیهٔ گردن است.

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

۳۶- در یک یاختهٔ زندهٔ بافت پوششی پوست انسان،

۱) راکبزه با تولید قند در سوخت و ساز نقش دارد.

۲) تولید پروتئین درون اجزای غشادار انجام می‌گیرد.

۳) مولکول‌های ساخته‌شده در شبکهٔ آندوپلاسمی، فقط از واحدهای آمینواسیدی تشکیل می‌شوند.

۴) تقسیم یاخته با کمک ساختاری متشکل از دو استوانهٔ عمود بر هم انجام می‌شود.

۳۷- کدام گزینه در ارتباط با اجزای گردیزه (نفرن) در کلیهٔ انسان، به درستی بیان شده است؟

۱) هر بخشی که در دیوارهٔ خود فاقد یاختهٔ پوششی مکعبی است، برای شکل‌گیری فرایندی فعال ویژه شده است.

۲) یاخته‌های سازندهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک در تمام سطوح خود دارای چین‌خوردگی غشایی هستند.

۳) تراوش در محلی صورت می‌گیرد که در دیوارهٔ درونی خود حاوی یاخته‌های حاوی رشته‌هایی بلند و پاماند است.

۴) هر بخش واقع در بین لوله‌های پیچ‌خوردهٔ گردیزه، در ابتدای خود همانند انتهای خود، قطور است.

۳۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی لولهٔ گوارش یک انسان سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

۱) هر لایهٔ لولهٔ گوارش که می‌توان در آن بافت ماهیچه‌ای را مشاهده کرد، حاوی شبکهٔ یاخته‌های عصبی نیز است.

۲) در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، شبکهٔ یاخته‌های عصبی در ماهیچه‌ای که با لایهٔ بیرونی در تماس مستقیم است، فراوان‌تر است.

۳) در یاخته‌های لایهٔ مخاطی محل پایان گوارش شیمیایی لولهٔ گوارش، سازوکاری جهت افزایش سطح آن‌ها شکل گرفته است.

۴) تعداد لایه‌های ماهیچه‌ای، در سراسر بخشی که دستگاه عصبی روده‌ای از آن‌جا شروع می‌شود، یکسان است.

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با فردی که مبتلا به سنگ کیسهٔ صفرا است، به درستی بیان شده است؟

۱) به دلیل اختلال در ورود صفرا به درون دوازدهه، ریز شدن قطرات چربی، متوقف می‌شود.

۲) ورود چربی‌ها به درون مویرگ‌های خونی موجود در پرزهای رودهٔ باریک، کاهش پیدا می‌کند.

۳) آسیب‌پذیری یاخته‌های رودهٔ باریک در اثر برخورد با ترشحات اسیدی معده، افزایش پیدا می‌کند.

۴) تشکیل در پوش‌های جلوگیری‌کننده از تداوم خون‌ریزی از رگ‌های آسیب‌دیده، دچار اختلال می‌شود.

۴۰- با توجه به ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه تکمیل‌کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر است؟

«لایه‌ای از دیوارهٔ قلب که ، به طور حتم»

۱) در تماس با مایع حفاظت‌کننده از قلب قرار دارد - تنها از یاخته‌های بافت پیوندی تشکیل شده است.

۲) در ساختمان دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند - واجد یاخته‌هایی با توانایی تولید پتانسیل عمل است.

۳) در مقایسه با سایر لایه‌ها، بیشترین ضخامت را دارد - فقط از یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی تشکیل شده است.

۴) بیشتر آن از یاخته‌هایی با ظاهر استوانه‌ای و منشعب تشکیل شده است - در استحکام دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۱

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۰۱



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون
گروه مشاوره و پرورش، ریزی آکو

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

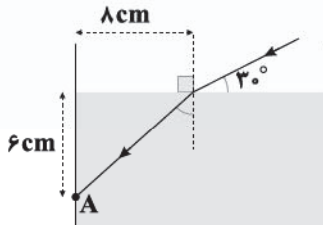
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۱۵	اجباری	۴۱	۵۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	زوج کتاب	۵۶	۶۵	
		۱۰		۶۶	۷۵	
۲	شیمی	۱۵	اجباری	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	زوج کتاب	۹۱	۱۰۰	
		۱۰		۱۰۱	۱۱۰	



۴۱- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطه A به دیواره طرف برخورد می‌کند. ضریب شکست مایع چقدر است؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$

(۲) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

۴۲- هنگامی که یک پرتوی نور از محیط شفاف A وارد محیط شفاف B می‌شود، فاصله دو جبهه متوالی آن ۲۰ درصد افزایش می‌یابد و اگر همین پرتوی نور از محیط شفاف B وارد محیط شفاف C شود، فاصله دو جبهه متوالی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ضریب شکست محیط شفاف A چند برابر ضریب شکست محیط شفاف C است؟

(۴) $\frac{24}{25}$

(۳) ۱

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

۴۳- باریکه نوری متشکل از دو پرتوی قرمز و آبی از هوا با زاویه تابش 6° بر سطح یک تیغه شفاف می‌تابد. اگر ضریب شکست تیغه برای نور قرمز برابر $\frac{\sqrt{6}}{3}$ و برای نور آبی برابر $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ باشد، زاویه بین دو پرتو قرمز و آبی در محیط دوم چند درجه است؟

($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $n_{\text{هوا}} = 1$)

(۴) ۲۳

(۳) ۱۵

(۲) ۷

(۱) ۸

۴۴- سرعت نور تک‌بسامدی در یک محیط شفاف، نصف سرعت آن در خلاء می‌باشد. اگر طول موج این نور در این محیط شفاف، 200nm کم‌تر از طول موج آن در خلاء باشد، بسامد این نور چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۴) 15×10^{14}

(۳) 15×10^5

(۲) 75×10^{13}

(۱) 75×10^4

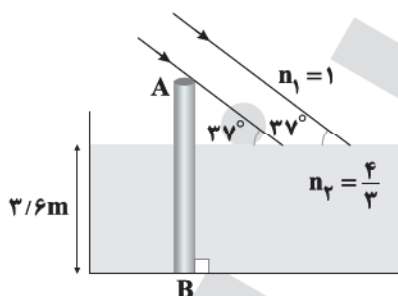
۴۵- مطابق شکل زیر، میله‌ای باریک به طول ۶ متر به طور قائم بر کف استخر پر آبی به عمق $\frac{3}{6}$ متر نصب شده است. اگر پرتوهای خورشید با زاویه 37° درجه بر سطح آب بتابند، طول سایه‌ای که از میله بر کف استخر می‌افتد، چند متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

(۱) $\frac{3}{6}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{2}{7}$

(۴) $\frac{6}{6}$





۴۶- توان خروجی یک لیزر برابر 10^6 میلی‌وات است. اگر طول موج نور این لیزر 1320 \AA باشد، در هر دقیقه چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 4×10^{19} (۲) 4×10^{17} (۳) 2×10^{19} (۴) 2×10^{17}

۴۷- در اتم هیدروژن، در اثر گذار الکترون از مدار n به n' ، پرتویی با طول موج 450 nm تابش می‌شود. حاصل $|\frac{n-n'}{n+n'}|$ برابر با کدام گزینه

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۴۸- یک سلول خورشیدی به ابعاد $75 \text{ cm} \times 75 \text{ cm}$ در یک روز ابری، شدت تابشی $100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ را از خورشید دریافت می‌کند. اگر طول موج متوسط فوتون‌ها 496 nm باشد، در این صورت تعداد تقریبی فوتون‌های دریافتی در مدت نصف شبانه‌روز در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1240 \text{ eV.nm})$$

- (۱) 6×10^{25} (۲) 1.6×10^{19} (۳) 6×10^{24} (۴) 1.6×10^{18}

۴۹- یک پرتوی نور نارنجی‌رنگ با طول موج 600 nm از هوا وارد آب به ضریب شکست $\frac{4}{3}$ می‌شود. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این نور درست است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- (۱) انرژی هر فوتون درون آب 2 eV است. (۲) انرژی هر فوتون درون آب $1/5 \text{ eV}$ است.

- (۳) بسامد آن درون آب $6/7 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. (۴) طول موج آن درون آب 80 nm می‌شود.

۵۰- اگر برای اختلاف انرژی ترازها در اتم هیدروژن با توجه به رابطه بور داشته باشیم: $\Delta E(4 \rightarrow 1) = a$, $\Delta E(3 \rightarrow 1) = b$ و $\Delta E(4 \rightarrow 2) = c$ ، در آن صورت $\Delta E(3 \rightarrow 2)$ کدام است؟

- (۱) $b + c - a$ (۲) $a + b - c$ (۳) $a + c - b$ (۴) $a - b - c$

۵۱- اگر در یک اتم هیدروژن، الکترون از مدار $n = 5$ به مدار $n = 2$ جهش کند، طول موج فوتون گسیلی برابر با چند میکرومتر خواهد بود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4/2 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- (۱) $\frac{1500}{34}$ (۲) $\frac{400}{9}$ (۳) $\frac{15}{34}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۵۲- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز $n = 3$ قرار دارد. بیشترین انرژی مربوط به فوتون تابشی توسط این الکترون چند الکترون‌ولت

$$\text{است؟ } (R = 0.01 \text{ nm}^{-1}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{3}{20}$ (۳) $\frac{3}{32}$ (۴) $\frac{32}{3}$

۵۳- یک الکترون در اتم هیدروژن با دریافت نور تک‌رنگی با طول موج 100 nm برانگیخته شده و از حالت پایه به مدار دیگری می‌رود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه بازگردد، امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی‌های متفاوت وجود دارد؟ ($E_R = 13/5 \text{ eV}$, $hc = 1200 \text{ eV.nm}$)

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۲



۵۴- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد و فاصله الکترون تا مدار بالایی، $\frac{9}{4}$ فاصله آن تا مدار پایینی است. اگر این الکترون فوتونی

از سری لیمان ($n' = 1$) تابش کند، طول موج آن چند نانومتر است؟ ($R_H = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) $\frac{320}{3}$ (۲) $\frac{1600}{3}$ (۳) $\frac{225}{3}$ (۴) $\frac{625}{6}$

۵۵- در مدل اتمی رادرفورد، اگر فرض کنیم الکترون‌ها به دور هسته در گردش باشند. در آن صورت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) بسامد موج گسیل شده از الکترون‌ها از بسامد حرکت مداری الکترون‌ها بیشتر می‌باشد.
(۲) هر قدر الکترون به هسته نزدیک شود، طول موج گسیلی از آن بلندتر خواهد شد.
(۳) با نزدیک شدن الکترون به هسته، بسامد حرکت آن کاهش می‌یابد.
(۴) تغییر بسامد مداری الکترون به معنای تغییر بسامد موج الکترومغناطیسی است که از آن گسیل می‌شود.

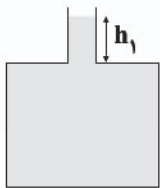
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- در شکل زیر ارتفاع مایع در شاخه باریک برابر h_1 و فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف P است. اگر مساحت مقطع شاخه باریک $\frac{1}{3}$ برابر شود و دوباره

همان مقدار مایع را در ظرف بریزیم، فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف P' می‌شود. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱) $\frac{P'}{P} = 1$ (۲) $\frac{P'}{P} = 3$ (۳) $1 < \frac{P'}{P} < 3$ (۴) $\frac{1}{2} < \frac{P'}{P} < 1$

۵۷- توان مفید پمپ A، دو برابر توان مفید پمپ B است. اگر پمپ A با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ ، ۲۰۰ کیلوگرم آب را ۲۰ متر بالا بفرستد، پمپ B با

تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ چند کیلوگرم آب را تا ارتفاع ۲۵ متر بالا می‌فرستد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۵۸- گلوله‌ای به جرم ۲۵ گرم با تندی $200 \frac{m}{s}$ به سوی درختی شلیک می‌شود. اگر انرژی جنبشی گلوله در اثر مقاومت هوا و قبل از برخورد به

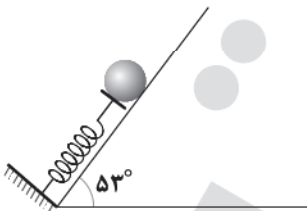
درخت، ۲۰ درصد کاهش یابد و پس از برخورد با درخت حداکثر ۲۵ سانتی‌متر در آن نفوذ کند، اندازه نیروی متوسطی که از طرف درخت به گلوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر شود.)

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۵۹- در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg را به فنری با جرم ناچیز فشار داده تا فنر در وضعیت نشان داده شده قرار بگیرد و در این حالت در فنر $34J$ انرژی

پتانسیل کشسانی ذخیره می‌شود. با رها کردن جسم، پس از طی مسافت چند متر از محل رها شدن، جسم برای بار اول از حرکت می‌ایستد؟

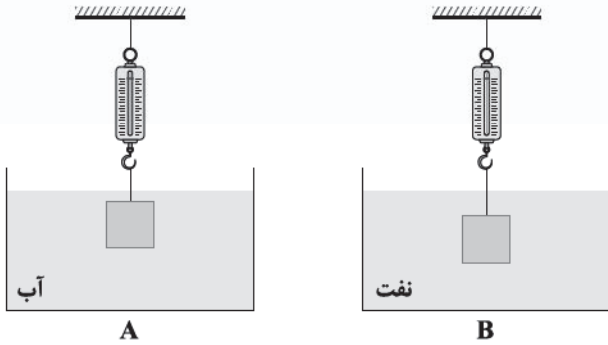
($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$ و اندازه نیروی اصطکاک متوسط وارد بر جسم را $1N$ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

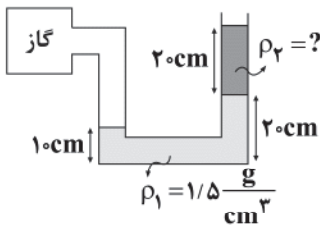


۶۰- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم مشخص را یکبار در ظرف A که شامل آب است و بار دیگر در ظرف B که شامل نفت است، به طور کامل فرو می‌بریم. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم در ظرف A، F_A و عددی که نیروسنج ظرف A نشان می‌دهد N_A و همچنین نیروی شناوری وارد بر جسم در ظرف B، F_B و عددی که نیروسنج ظرف B نشان می‌دهد، N_B باشد، کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{\text{نفت}} > \rho_{\text{آب}}$)



- (۱) $N_A > N_B$ و $F_A > F_B$
- (۲) $N_A < N_B$ و $F_A < F_B$
- (۳) $N_A < N_B$ و $F_A > F_B$
- (۴) $N_A > N_B$ و $F_A < F_B$

۶۱- مطابق شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز برابر $21/5 \text{ kPa}$ است. جگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۱۰۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۰

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} > 0/36 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$
- (۲) $10 \frac{\text{km}}{\text{h}} > 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
- (۳) $50 \frac{\text{N}}{\text{g}} < 1 \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2}$
- (۴) $1 \frac{\text{g}}{\text{L}} > 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$

۶۳- مطابق شکل زیر، دو میله هم‌دمای (۱) و (۲) به دیواره‌های A و B محکم بسته شده‌اند و فاصله دو میله از یکدیگر 2 mm است. دمای دو

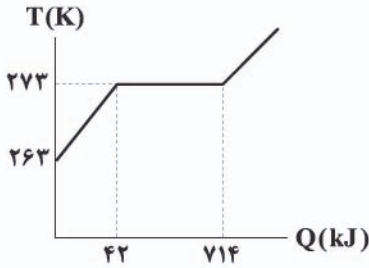
میله حداقل چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا دو میله به یکدیگر برسند؟ ($\alpha_1 = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_2 = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)



- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۲/۵
- (۴) ۳۷/۵



۶۴- به جسم جامدی با گرمای ویژه $\frac{J}{kg \cdot K}$ 2100 گرما داده و نمودار تغییرات دمای آن برحسب گرمای داده شده مطابق شکل زیر است. اگر به



جسم جامد اولیه با دمای $263 K$ ، $210 kJ$ گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن ذوب می‌شود؟

- (۱) $1/5$
(۲) 1
(۳) $0/5$
(۴) $0/25$

۶۵- جسمی به ظرفیت گرمایی $\frac{J}{g \cdot C}$ 210 و دمای $90 C$ را درون $80 g$ آب با دمای $30 C$ می‌اندازیم. اگر $\frac{1}{5}$ گرمایی که جسم از دست می‌دهد به

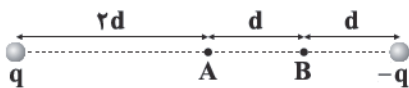
محیط اطراف داده شود، پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ $(c_{\text{آب}} = \frac{J}{g \cdot C} 4/2)$

- (۱) $33/5$ (۲) 42 (۳) 60 (۴) 50

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در شکل زیر، اگر اندازه برایند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای نقطه‌ای q و $-q$ در نقطه A برابر E باشد، اندازه برایند میدان‌های

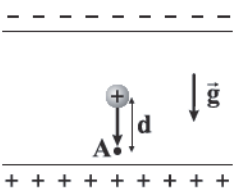


الکتریکی این دو بار در نقطه B چند برابر E است؟ $(q > 0)$

- (۱) $\frac{4}{9}$
(۲) $\frac{10}{9}$
(۳) $\frac{20}{9}$
(۴) $\frac{40}{9}$

۶۷- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم $20 g$ و بار الکتریکی $6 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ که در راستای قائم

بین دو صفحه رسانای باردار برقرار است، با تندی $1 \frac{m}{s}$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. اگر جهت حرکت ذره در نقطه A تغییر کند، فاصله d



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

- (۱) 5
(۲) 10
(۳) 15
(۴) 20

۶۸- خازن تختی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $20 V$ وصل می‌کنیم به طوری که بزرگی میدان الکتریکی در داخل دی‌الکتریک (بین صفحات

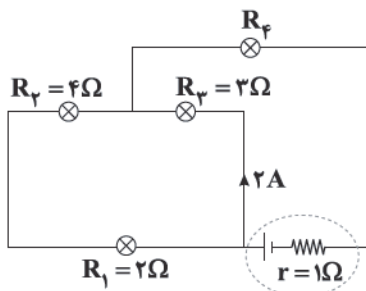
خازن) برابر $4 \frac{kV}{mm}$ می‌شود. اگر پتانسیل فروریزش خازن در همان شرایط فیزیکی $4 kV$ باشد، استقامت دی‌الکتریک (بیشینه میدان

الکتریکی قابل تحمل آن) چند واحد SI است؟

- (۱) 2×10^7 (۲) 2×10^4 (۳) 8×10^7 (۴) 4×10^7

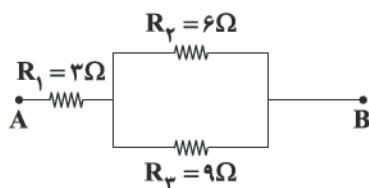


۶۹- در مدار شکل زیر، توان لامپ مصرفی (۴)، ۹ برابر توان مصرفی لامپ (۱) است. نیرو محرکه باتری (\mathcal{E}) چند ولت است؟



- ۱۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

۷۰- در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مجموعه مقاومت‌ها، مقداری ثابت باشد، توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R_1 چند برابر توان الکتریکی مصرفی در مقاومت R_3 است؟

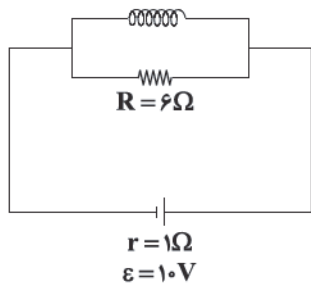


- $\frac{27}{13}$ (۱)
- $\frac{25}{18}$ (۲)
- ۲۵ (۳)
- $\frac{25}{12}$ (۴)

۷۱- ذره‌ای با بار $+4\mu\text{C}$ با تندی $10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت مثبت محور x وارد میدان الکتریکی $\vec{E} = 10^6 (\vec{i} - 2\vec{j})$ و میدان مغناطیسی $\vec{B} = \vec{i} + 2\vec{j}$ می‌شود. اگر از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنیم، اندازه برآیند نیروهای وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (همه بردارها برحسب یکاهای SI هستند.)

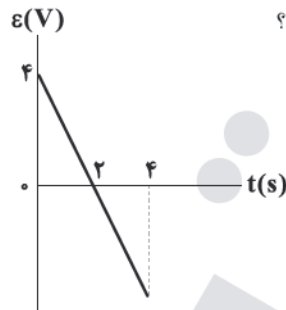
- ۱۲ (۴)
- ۶ (۳)
- ۳ (۲)
- ۲ (۱)

۷۲- در شکل زیر، سیم‌لوله‌ای به طول 20cm دارای 1000 حلقه و مقاومت 12Ω می‌باشد. پس از گذشت مدت زمان طولانی، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان درون سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟ ($\mu = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$, $\pi = 3$)



- 4×10^{-3} (۱)
- 8×10^{-3} (۲)
- 9×10^{-2} (۳)
- $4/5 \times 10^{-3}$ (۴)

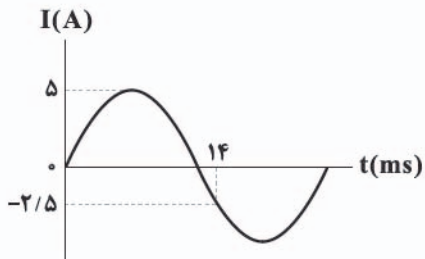
۷۳- شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی برحسب زمان را در یک حلقه رسانا که در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است، نشان می‌دهد. بزرگی تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه بین دو لحظه $t_1 = 1\text{s}$ و $t_2 = 4\text{s}$ چند وبر است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۵ (۴)



۷۴- مطابق شکل زیر، جریان عبوری از یک القاگر به صورت سینوسی تغییر می‌کند. اگر ضریب القاوری آن ۱۲ هانری باشد، انرژی ذخیره شده در

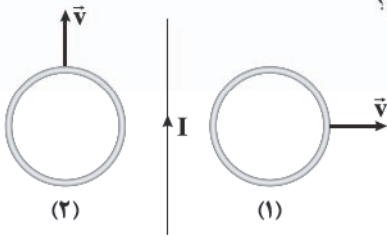


این القاگر در لحظه $t = 3 \text{ ms}$ چند ژول است؟

- (۱) ۷۵
(۲) ۳۰
(۳) ۵۰
(۴) ۱۰۰

۷۵- مطابق شکل زیر، دو حلقه رسانا در مجاورت یک سیم نازک، مستقیم و بلند که حامل جریان ثابت I است، قرار دارند. این دو حلقه با

سرعت‌های ثابت و یکسان در جهت‌های نشان داده شده حرکت می‌کنند. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و جریان القایی در حلقه (۲) پادساعتگرد است.

(۲) جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد است، ولی جریانی در حلقه (۲) القا نمی‌شود.

(۳) جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و جریان القایی در حلقه (۲) ساعتگرد است.

(۴) جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد است، ولی جریانی در حلقه (۲) القا نمی‌شود.



۷۶- آهن (III) اکسید، کدام محدوده از طول موجها (برحسب نانومتر) را از خود عبور می دهد؟

- (۱) ۴۰۰ تا ۵۰۰ (۲) ۵۰۰ تا ۶۰۰ (۳) ۶۰۰ تا ۷۰۰ (۴) ۴۰۰ تا ۶۰۰

۷۷- چه تعداد از ویژگی های زیر در ارتباط با فولاد و تیتانیوم به تقریب یکسان بوده و تفاوت ناچیزی با هم دارند؟

- چگالی
• مقاومت در برابر سایش
• واکنش با ذره های موجود در آب دریا
• مقاومت در برابر خوردگی

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) نیتینول به فلز هوشمند معروف است.

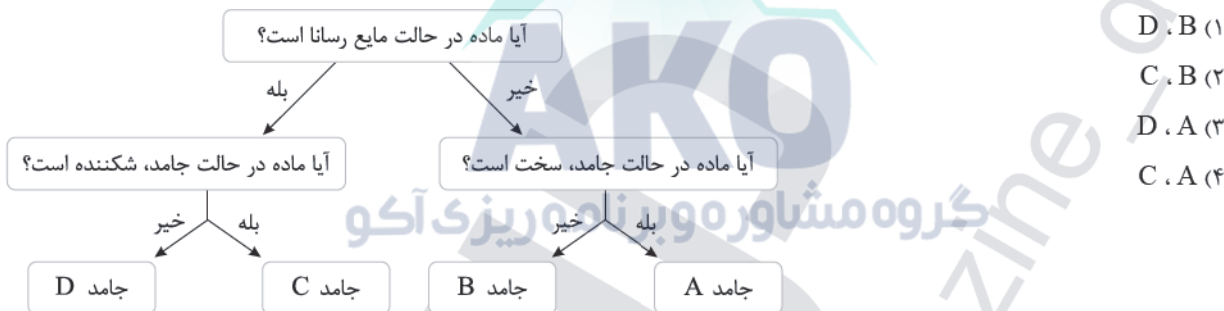
(ب) هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک با دیگر فلزها، رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.

(پ) در گذشته، یکی از منابع تهیه رنگدانه ها، نفت خام بود.

(ت) فلزها افزون بر رفتارهای مشابه، تفاوت های آشکاری در برخی رفتارها نشان می دهند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- مطابق نمودار زیر، سیلیسیم کرید و سدیم سیلیکات به ترتیب جزو کدام دسته از جامدها هستند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۸۰- محلولی از نمک وانادیم که زردرنگ است با چه تعداد از گونه های زیر نمی تواند واکنش دهد؟

- $\text{Sn}(s)$ • $\text{NO}_3^-(aq)$ • $\text{Zn}(s)$ • $\text{SO}_4^{2-}(aq)$ • $\text{PO}_4^{3-}(aq)$
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۱- جرم یک کره توپر از جنس نیتینول و به قطر ۴cm برابر با ۱۷۴/۴ گرم است. درصد جرمی تقریبی نیکل در این آلیاژ کدام است؟ (π را برابر

با ۳ در نظر بگیرید.) ($d_{\text{Ni}} = 8/9, d_{\text{Ti}} = 4/45 \text{ g.cm}^{-3}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۷ (۳) ۶۳ (۴) ۸۰



۹۳- شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در اتم A برابر با ۷ و شمار زیرلایه‌های پرشده از الکترون در اتم X برابر با ۱۱ است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای A و X همواره درست است؟

- عنصرهای A و X به ترتیب در دوره‌های چهارم و پنجم جدول جای دارند.
- تفاوت شماره گروه A و X حداکثر برابر با ۱۴ است.
- عنصر A در دما و فشار اتاق به حالت جامد است.
- A و X با هم واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با واکنش داده شده، پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، درست است؟



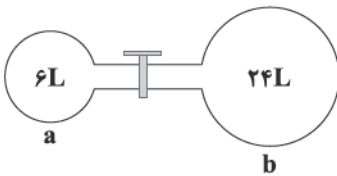
- مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با ضریب گاز هیدروژن است.
- ضریب یکی از واکنش دهنده‌ها برابر با ضریب یکی از فراورده‌ها است.
- مجموع ضرایب ترکیب‌های یونی برابر با ۶ است.
- تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با ضریب یکی از واکنش دهنده‌ها است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های پیوندی کم‌تر از شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتم‌های سازنده آن گونه است؟



۹۶- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می‌ریزیم. فشار ظرف a در دمای 227°C برابر $3/6\text{ atm}$ است. اگر شیر را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای 177°C برابر چند اتمسفر می‌شود؟



گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۱/۲ (۱)
۱ (۲)
۰/۸۱ (۳)
۰/۶۴۸ (۴)

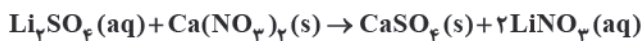
۹۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به دستگاه گلوکومتر است، برای اکسایش گلوکز موجود در ۴ لیتر از خون این فرد به چند لیتر اکسیژن در شرایط استاندارد نیاز است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۴/۳ (۱)
۴۳ (۲)
۲/۹ (۳)
۲۹ (۴)



۹۸- انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب در دماهای 10°C و 70°C به ترتیب برابر با ۳۵ و ۲۵ گرم است. اگر انحلال پذیری این نمک در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت یک خط راست باشد، به تقریب در چه دمای ($^{\circ}\text{C}$) محلول سیرشده‌ای از این نمک که شامل ۱۰ گرم آب است، می‌تواند با $3/28$ گرم کلسیم نیترات به طور کامل واکنش دهد؟



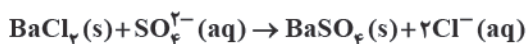
۶۷ (۴)

۷۷ (۳)

۹۸ (۲)

۸۸ (۱)

۹۹- اگر غلظت یون سولفات در نمونه‌ای از آب دریا برابر 2400 ppm باشد، به تقریب چند مول باریم کلرید به ۵ کیلوگرم آب دریا اضافه کنیم تا تمام یون‌های سولفات به صورت باریم سولفات رسوب کند؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱/۲۵ (۴)

۰/۱۲۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) هگزان، حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ بوده و چگالی آن اندکی بیشتر از چگالی آب است.

(۲) با افزایش دما، انحلال پذیری نمک‌هایی مانند پتاسیم نیترات و لیتیم سولفات در آب افزایش می‌یابد.

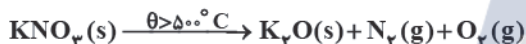
(۳) میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای بین مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

(۴) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- مطابق معادله واکنش زیر چند گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از 50°C باید تجزیه شود تا اکسیژن آزاد شده از آن بتواند با $48/8$ گرم بنزنونیک اسید به طور کامل واکنش دهد؟ (بازده واکنش تجزیه پتاسیم نیترات ۶۰٪ است.)



۳۰۳ (۴)

۶۰۶ (۳)

۲۰۲ (۲)

۴۰۴ (۱)

۱۰۲- چه جرمی از کریولیت (Na_3AlF_6) با خلوص ۹۰٪ برحسب گرم برداریم تا جرم آلومینیم موجود در آن، دو برابر جرم آلومینیم موجود در ۱۱۴ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۶۰٪ باشد؟ (ناخالصی‌ها فاقد آلومینیم هستند.)



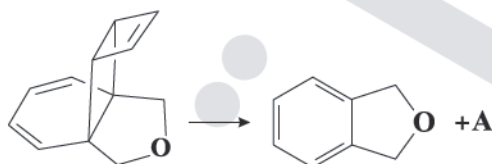
۲۵۶/۶۶ (۴)

۲۱۲/۲۲ (۳)

۱۸۶/۶۶ (۲)

۱۴۳/۳۳ (۱)

۱۰۳- در واکنش موازنه‌شده زیر A کدام است؟


 (۱)

 (۲)

 (۳)

 (۴)

محل انجام محاسبات



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو در سراسری انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۲۱

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال		مدت پاسخگویی
		شماره سؤال	از تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	۱	۴۰ دقیقه
		۱۰	۲۱	
		۱۰	۳۱	
۲	فیزیک	۱۵	۴۱	۳۵ دقیقه
		۱۰	۵۶	
		۱۰	۶۶	
۳	شیمی	۱۵	۷۶	۲۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	
		۱۰	۱۰۱	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۴۰ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	محدثه کارگرفرد - مجید فرهمندپور مهدی وارسته - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی علی خاتمی - محمدعلی حیدری محمدتقی عظیمی - مهدی گوهری معصومه محمدقاسمی امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی‌زاده - سیدرضا علانی	مرورید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

گروه مشاوره و برنامه‌ریزی آکو

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مرورید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی





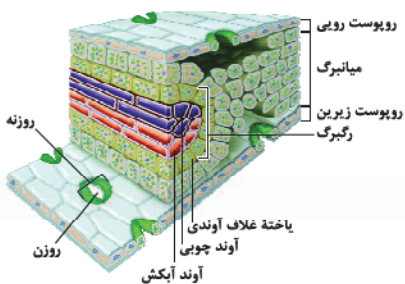
۴ موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. تثبیت کربن در گیاهان CAM (کم)، مانند گیاهان C_4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.

بررسی موارد:

الف) در گیاهان CAM، با آغاز روشنایی، اسیدهای چهارکربنی ساخته شده در هنگام تاریکی به سمت استفاده در چرخه کالوین هدایت می‌شود، پس میزان pH یاخته‌های میانبرگ گیاه قلبایی شده و افزایش می‌یابد.



ب) مطابق شکل، در گیاهان C_4 ، روزنه‌ها در روپوست زیرین، آب را به صورت بخار خارج می‌کنند.



ج) بعضی گیاهان (مانند گیاهان CAM) در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند، ولی باید دقت کنید که این روزنه‌ها از نوع هوایی (نه آبی) هستند.

نکته: روزنه‌های آبی، انتهای آوندهای چوبی هستند و باید دقت کنید که آوندهای چوبی، یاخته‌هایی مرده محسوب می‌شوند، پس توانایی باز و بسته شدن روزنه‌های خود را ندارند.

د) میانبرگ از یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده است. همان‌طور که در این شکل می‌بینید، میانبرگ گیاهان C_4 فاقد یاخته‌های نرده‌ای هستند.

نکته: در گیاهان C_4 به دلیل این‌که اسیدهای تشکیل شده از راه پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند، پس این انتقال نوعی روش سیمپلاستی محسوب می‌شود.

۵ گیاهان C_4 و CAM می‌توانند کربن دی‌اکسید را در اسید چهارکربنی نیز تثبیت کنند. در هر دو نوع گیاه، تثبیت اولیه کربن در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان C_4 در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی تثبیت کربن را انجام می‌دهند. تنفس نوری در این گیاهان به ندرت انجام می‌گردد، اما این‌طور نیست که هیچ‌گاه انجام نشود.

۳) هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید را تنها در شب انجام نمی‌دهد. گیاهان CAM نیز تثبیت کربن را در شب و روز انجام می‌دهند.

۴) گیاهان C_4 ، کربن دی‌اکسید را فقط در چرخه کالوین و با کمک روبیسکو تثبیت می‌کنند. این نوع گیاهان در دماهای بالا کارایی کم‌تری در تثبیت کربن دارند.

زیست‌شناسی

۱ گیاهان دارای تقسیم‌بندی مکانی جهت تثبیت کربن ←

گیاهان C_4

گیاه تثبیت‌کننده کربن تنها از طریق چرخه کالوین ← گیاه C_3

گیاهان دارای pH اسیدی در آغاز روشنایی ← گیاهان CAM

گیاهانی که غلاف آوندی سبزینه‌دار دارند ← C_4

منظور سؤال، گیاه CAM مانند آناناس و کاکتوس است که این گیاه دارای pH اسیدی در آغاز روشنایی می‌باشد. در این گیاه برخلاف گیاه C_4 که تثبیت اولیه و نهایی‌شان در دو یاخته میانبرگ و غلاف آوندی صورت می‌گیرد و جدایی مکانی دارد، تثبیت اولیه و نهایی کربن هر دو در یاخته میانبرگ صورت می‌گیرد؛ ولی جدایی زمانی دارد (تثبیت اولیه در شب و تثبیت نهایی در روز).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_4 نسبت به تنفس نوری و عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاوم هستند.

۲) تثبیت اولیه و نهایی کربن در گیاهان CAM در دو زمان متفاوت شب و روز صورت می‌گیرد.

۴) گیاهان CAM تثبیت اولیه کربن را در شب؛ یعنی هنگامی که روزنه‌های هوایی باز هستند و تثبیت نهایی کربن را در روز یعنی هنگامی که روزنه‌های هوایی بسته‌اند، انجام می‌دهند.

۲ باکتری‌هایی که جزو قدیمی‌ترین جانداران روی زمین محسوب

می‌شوند ← باکتری‌های شیمیوسنتزکننده

باکتری‌های مورد استفاده در تصفیه فاضلاب جهت حذف H_2S ←

باکتری‌های فتوسنتزکننده گوگردی

گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط از طریق چرخه کالوین رخ می‌دهد ← اکثر گیاهان (گیاهان C_3)

گیاهان دارای برگ و ساقه گوشتی و پرآب ← CAM

یوکاریوت دارای سبزینه‌دار دراز نواری ← اسپروزیتر

در تمام فتوسنتزکنندگان، انرژی لازم برای تبدیل مواد معدنی (مثل CO_2) به مواد آلی از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمام فتوسنتزکنندگان (اعم از گیاهان سبز، جلبک‌ها، اسپروزیتر و باکتری‌های فتوسنتزکننده) پس از برخورد نور، الکترون‌های نوعی کلروفیل برانگیخته می‌شود.

۲) باکتری‌های گوگردی هنگام فتوسنتز به دلیل تجزیه H_2S (به جای H_2O) اکسیژن تولید نمی‌کنند. باکتری نیترات‌ساز شیمیوسنتزکننده هستند، نه فتوسنتزکننده.

۴) تنفس نوری در گیاهان دیده می‌شود و باکتری‌ها تنفس نوری ندارند.

۳ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

دوره‌ای از زیست‌فناوری که مرتبط با تولید سرکه، نان و محصولات لبنی می‌باشد ← سنتی

دوره‌ای از زیست‌فناوری که تولید پادزیست، آنزیم و مواد غذایی ممکن شد ← کلاسیک

دوره‌ای از زیست‌فناوری که مربوط به کشت میکروارگانیسم‌ها می‌شود ← کلاسیک
دوره‌ای از زیست‌فناوری که با انتقال ژن بین ریزجانداران شروع شد ← نوین
کشت میکروارگانیسم‌ها در دوره کلاسیک اتفاق افتاد، هم‌چنین برای تولید اندام مصنوعی با مهندسی بافت، به کشت یاخته‌های بافت اولیه نیاز است.

بررسی سایر موارد:

الف) در دوره سنتی از فرایندهای زیستی استفاده می‌شود و در مهندسی بافت نیز از فرایند تقسیم سلولی که فرایندی طبیعی است استفاده می‌شود.

ج) تصویربرداری در مهندسی بافت الزامی است، اما در دوره کلاسیک نیازی به تصویربرداری نبود.

د) در دوره نوین زیست‌فناوری، انتقال ژن و مهندسی ژنتیک صورت می‌گیرد، اما در مهندسی بافت، ژن نو ترکیب استفاده نمی‌شود.



۶ | ۱

اینترفرون از پروتئین‌های دستگاه ایمنی است. وقتی این پروتئین با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کم‌تر (نه کمی کم‌تر) از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است. پس توجه کنید که دلیل این کاهش فعالیت، ناتوانی پروتئین (نه تفاوت در توالی آمینواسیدی) است (درستی گزینه (۴)).

نکته: اینترفرون ساخته‌شده به روش مهندسی ژنتیک برخلاف مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی یکسانی با اینترفرون طبیعی دارد.

نکته: اینترفرون ساخته‌شده در روش مهندسی ژنتیک و پروتئین، به دلیل فعالیت ضدویروسی، اینترفرون نوع یک محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن، آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و هم‌چنین آن را پایدارتر می‌کند.

ترکیب: جهش جانیشینی دگرمنما سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتیدی و در نهایت شکل پروتئین می‌شود.

۷ | ۴

منظور صورت سؤال، هورمون انسولین می‌باشد. این هورمون می‌تواند روی کبد گیرنده داشته باشد. کبد دارای یاخته‌های بنیادی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد و ساختار نهایی آن سطح سوم می‌باشد. ساختار نهایی انسولین چون بیش از یک زنجیره دارد، ساختار چهارم می‌باشد.

۲) انسولین به صورت پیش‌هورمون سه زنجیره دارد که زنجیره C آن تعداد آمینواسید بیشتری نسبت به دو زنجیره دیگر دارد.

۳) در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، ژن هر زنجیره به طور مستقل داخل یک باکتری بیان می‌شود.

۸ | ۴

در همه جانداران قندکافت صورت می‌گیرد. در مرحله اول فرایند قندکافت، ATP تجزیه شده و به ADP تبدیل می‌شود و هم‌چنین در این مرحله فروکتوزفسفات نیز تولید می‌شود. هر دو مولکول آلی ایجادشده دو فسفات در ساختار خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان، انواعی از باکتری‌ها و آغازیان تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهند. دقت داشته باشید باکتری‌ها و بعضی از آغازیان، تک‌یاخته‌ای بوده و استفاده از کلمه «یاخته‌ها» برای این جانداران درست نیست.

۲) باکتری‌های گوگردی با تجزیه هیدروژن سولفید، گوگرد ایجاد می‌کنند. رنگیزه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است.

۳) جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند، بنابراین همه انرژی دریافتی خود را صرف انجام فعالیت‌های زیستی خود نمی‌کنند.

۹ | ۳

صورت سؤال، به میتوکندری و کلروپلاست اشاره دارد. در ریبوزوم‌های این اندامک‌ها، رشته‌های پلی‌پپتیدی تولید می‌شوند.

نکته: ریبوزوم از دو زیرواحد تشکیل شده است که این دو زیرواحد از مولکول‌های ریبونوکلئوتیدی و پروتئینی تشکیل شده‌اند. هم نوکلئیک اسیدها و هم پروتئین‌ها، نیتروژن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساخته شدن ATP در کلروپلاست به روش نوری می‌باشد و به روش پیش‌ماده نیست. برداشتن فسفات از ترکیب آلی در سطح پیش‌ماده است.

۲) غشای داخلی کلروپلاست برخلاف غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) چین‌خورده نمی‌باشد، هم‌چنین این غشا زنجیره انتقال الکترون ندارد.

۴) در فضای درونی این دو نوع اندامک، رنا وجود دارد که نوعی رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی می‌باشد.

۱۰ | ۴

در گیاهان C_3 و C_4 ، تثبیت کربن فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، در هر دوی این گیاهان، چرخه کالوین صورت می‌گیرد. در چرخه کالوین، CO_2 با قندی پنج‌کربنی به نام ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی، به وسیله فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو (تشکیل گروه کربوکسیل) انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر سه نوع گیاهان C_3 ، C_4 و CAM به منظور مقابله با نور و دمای شدید، روزنه‌ها بسته می‌شوند. در گیاهان C_3 ، به دنبال فعالیت آنزیم اکسیژنازی روبیسکو، تنفس نوری روی می‌دهد ولی در دو نوع گیاه دیگر، تنفس نوری به ندرت روی می‌دهد.

۲) در هیچ‌یک از گیاهان C_3 ، C_4 و CAM تثبیت کربن تنها در شب صورت نمی‌گیرد؛ فقط در گیاهان CAM تثبیت کربن هم در روز و هم در شب صورت می‌گیرد.

۳) در گیاهان C_3 و CAM، تثبیت مولکول‌های کربن دی‌اکسید تنها در یاخته‌های میانبرگ روی می‌دهد، در هیچ‌کدام از این دو نوع گیاه، یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزینه نمی‌باشد. غلاف آوندی در گیاهان C_4 دارای سبزینه هستند.

۱۱ | ۲

در فرایند ژن‌درمانی، یاخته تغییر شکل یافته بیمار را که استخراج کرده بودند، به بدن بیمار تزریق می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید ژن ناقص یا بیمار از بدن بیمار خارج نمی‌شود، بلکه یاخته‌ها را از بدن بیمار خارج می‌کنند.

۳) نوترکیبی نسخه سالم ژن با ژنوم ویروس، در شرایط آزمایشگاهی، در خارج از یاخته و بدن بیمار انجام می‌شود.

۴) باید توجه داشته باشید که ویروس متابولیسم ندارد.

۱۲ | ۲

همه پلازمید(دیسک)های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک، از آنزیم‌های همانندسازی‌کننده یاخته میزبان برای همانندسازی خود استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه پلازمیدهای مورد استفاده در مهندسی ژنتیک می‌توانند در یاخته میزبان به طور مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کنند.

۳) پلازمیدها معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارند، بنابراین ممکن است از باکتری استخراج شده باشد که فام‌تن خطی ندارد.

۴) دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی وجود ندارند.

۱۳ | ۱

مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، مورد «ب» در مرحله اول همسانه‌سازی مولکول دنا، مورد «د» در مرحله دوم همسانه‌سازی مولکول دنا و مراحل «ج» و «الف» نیز هر دو در مرحله چهارم همسانه‌سازی رخ می‌دهند، ابتدا «ج»، سپس «الف».

۱۴ | ۲

با توجه به ترتیب اتفاقات در کتاب زیست‌شناسی (۳)، گزینه (۲) دقیق‌ترین ترتیب را مطرح می‌کند.

۱۵ | ۳

ساقه، برگ یا هر دو در گیاهان CAM، گوشتی و پرآب می‌باشد. در همه گیاهان، چرخه کالوین (فعالیت روبیسکو) تنها به هنگام روز انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_4 ، عبور اسید چهارکربنی از یاخته میانبرگ به غلاف آوندی و عبور اسید سه‌کربنی از یاخته غلاف آوندی به یاخته میانبرگ را می‌توان مشاهده کرد (در گیاهان C_4 با افزایش شدت نور، میزان فتوسنتز نیز افزایش چشم‌گیری می‌یابد).

۲) با توجه به نمودار کتاب زیست‌شناسی (۳)، با افزایش CO_2 ، میزان فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 ، ابتدا برابر می‌شوند و سپس گیاه C_3 کارایی بالاتری را از خود نشان می‌دهد.

۴) در گیاهان ذرت و CAM، سازوکارهایی انجام می‌گیرد که از انجام تنفس نوری در آن‌ها تا حدودی جلوگیری می‌کند. در تنفس نوری، نوعی ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار توسط آنزیم روبیسکو تولید می‌شود.



۴ ۲۰ همه موارد نادرست بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

- الف) طی روش پیوند زدن نیز می‌توان گیاهی را ایجاد کرد که در بخشی از خود توانایی تولید میوه مطلوب را دارد.
- ب) طبق این خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، «امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سمپاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است» این مورد نادرست است.
- ج) برای وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان، می‌توان از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.
- د) داروی انسولین ساخته‌شده طی مهندسی ژنتیک این جورى ساخته می‌شد؟! این روش تنها یکی از راه‌های تولید ترکیبات دارویی است.

۴ ۲۱ موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

- بخشی از گوش که دارای موهای کرک‌مانند است ← گوش بیرونی
بخشی از گوش که با ساختاری چهارراه‌مانند مرتبط است ← گوش میانی
بخشی از گوش که در ابتدای آن پرده صماخ قرار گرفته است ← گوش میانی
بخشی از گوش که دارای مجرای نیم‌دایره است ← گوش درونی



بررسی موارد:

- الف) بخش بیرونی گوش شامل دو قسمت لاله و مجرا است که درون مجرای آن موهای کرک‌مانند و غدد برون‌ریز قرار دارد. این غدد با ترشحات خود از بخش بیرونی گوش حفاظت می‌کند.

سؤال: از کیا برانیم که این غدد برون‌ریز هستند؟

- ترکیب: غدد برون‌ریز، ترشحات خود را از طریق مجرا به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند.
- ب) به طور کلی انتهای مجرا و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.

- ترکیب: حلق به چهارراه تشبیه می‌شود و باید توجه کنید که ارتباط میان حلق و بخش میانی گوش توسط شیپور استاش است.

- ج) گوش درونی دارای مجرای نیم‌دایره است. گوش میانی با حلق (گذرگاه ماهیچه‌های هوا و غذا) به طور مستقیم در ارتباط است.

- د) بخش بیرونی (نه میانی)، امواج صوتی را به بخش میانی منتقل می‌کند.

۴ ۲۲ هیچ‌یک از موارد به درستی بیان نشده است.

بررسی موارد:

- الف) اگر دنا در مرحله G₁ اینترفاز آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد، بنابراین در صورتی که آسیب دنا اصلاح‌پذیر باشد، دناى آسیب‌دیده اصلاح شده و یا در مراحل دیگری از چرخه یاخته‌ای رخ دهد، فرایند مرگ یاخته‌ای ممکن است صورت نگیرد.

- ب) بعضی افراد (نه همواره) که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

- ج) تومورهای خوش‌خیم در صورتی که بیش از اندازه بزرگ شوند، نیز می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند. تومورهای خوش‌خیم توانایی دگرنشینی (متاستاز) ندارند.

- د) هر تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مولکول دنا را جهش گویند. جهش‌ها ممکن است در توالی‌های بین ژنی صورت گرفته و موجب تغییر محصول و یا تغییر میزان تولید محصول ژن نشوند. جهش می‌تواند مفید یا خنثی باشد که در این صورت موجب سرطانی شدن بافت‌های بدن نمی‌شود.

- ۴ ۱۶ در هر انتهای چسبنده ایجادشده توسط آنزیم EcoR₁، دو عدد باز تیمین و دو عدد باز آدنین یافت می‌شود. دقت کنید که در دویار تیمین، میان دو تیمین مجاور، پیوندی اشتراکی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این آنزیم موجب شکستن پیوند فسفو دی‌استر میان نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار می‌شود. دقت کنید که هر یک از این نوکلئوتیدها دارای دو حلقه آلی باز و یک حلقه آلی قند، یعنی سه حلقه آلی می‌باشند.

- ۲) پیوند هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها می‌باشد. آنزیم EcoR₁، به طور غیرمستقیم موجب شکستن پیوند هیدروژنی می‌شود.

- ۳) ناقل همسانه‌سازی، بهتر است فقط دارای یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد، اما ممکن است این آنزیم برش‌دهنده، EcoR₁ نباشد، یعنی بعضی از ناقل‌های همسانه‌سازی اصلاً جایگاه برشی برای EcoR₁ ندارند و با آنزیم دیگری برش داده می‌شوند.

- ۴ ۱۷ تثبیت CO₂ در گیاهان C₃، تنها توسط چرخه کالوین و آنزیم روبیسکو انجام می‌گیرد. در گیاهان C₃، سرعت فتوسنتز در شدت نور بالا کم‌تر از گیاهان C₄ (دارای تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت CO₂) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هیچ گیاهی تثبیت CO₂ تنها در شب صورت نمی‌گیرد.

- ۲) در گیاهان C₃ و C₄، تثبیت CO₂ تنها در روز صورت می‌گیرد. در حالی که فقط در گیاهان C₄ می‌توان چرخه کالوین را در غلاف آوندی مشاهده کرد.

- ۳) در هیچ‌یک از گیاهان، تثبیت CO₂ فقط به تولید اسید چهارکربنی محدود نمی‌شود و تثبیت دوم نیز صورت خواهد گرفت.

- ۴ ۱۸ در مهندسی ژنتیک، تولید انسولین، بدون تشکیل پیش‌هورمون انجام می‌گیرد. مطابق شکل ۱۳ قسمت الف) صفحه ۱۰۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، دو انتهای هر توالی مربوط به زنجیره‌های A و B به بخش‌هایی از دیسک متصل می‌شوند که جزئی از راه‌انداز نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۱۰۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، زن‌های مربوط به زنجیره‌های A و B انسولین به دیسک‌های مختلفی منتقل می‌شوند، بنابراین این زنجیره‌ها در سیتوپلاسم یاخته‌های متفاوتی تولید می‌شوند.

- ۲) مطابق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان از دیسک دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک استفاده کرد.

- ۳) در سومین مرحله ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، زنجیره‌های انسولین از طریق برون‌رانی از یاخته سازنده خارج نمی‌شوند بلکه به روش‌های دیگری (که اسمشون رو کتاب رسی نیارده) در آزمایشگاه جدا می‌شوند.

- ۳ ۱۹ برای ساخت واکسن‌های نوترکیب ضد نوعی باکتری بیماری‌زا، ژن مربوط به ساخت آنتی‌ژن (نه خود آنتی‌ژن) از ژنوم عامل بیماری‌زا جدا می‌شود و به ژنوم نوعی عامل غیربیماری‌زا منتقل می‌شود (نادرستی گزینه (۴)).

- نکته: ژن‌های مربوط به ساخت آنتی‌ژن‌های عامل بیماری‌زا، سیستم ایمنی بدن را تحریک نمی‌کنند، خود آنتی‌ژن‌ها تحریک‌کننده سیستم ایمنی بدن می‌باشند، بنابراین می‌توان گفت که برای ساخت واکسن نوترکیب، جدا کردن پادگن‌های سطحی از پوشش عامل بیماری‌زا و انتقال آن به سطح نوعی عامل غیربیماری‌زا برای انسان دور از انتظار است (درستی گزینه (۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به هنگام ساخت واکسن‌های نوترکیب برای جدا کردن ژن مربوط به ساخت پادگن عامل بیماری‌زا (نه ژن مرتبط با بیماری‌زایی) ژنوم باکتری عامل بیماری‌زا را برش می‌دهند، سپس این ژن را به ژنوم نوعی عامل غیربیماری‌زا وارد می‌کنند.

- ۲) جداسازی سم خالص‌شده عامل بیماری‌زا طی روش خاصی و کسب ویژگی ایمنی‌سازی برای انسان پس از ضعیف کردن آن، به هنگام ساخت واکسن‌ها به روش قدیمی صورت می‌گیرد، نه به هنگام ساخت واکسن‌های نوترکیب.



۲ ۲۳

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

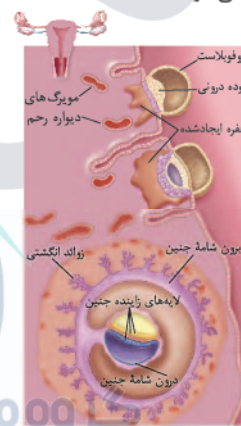
الف) یاخته‌های بنیادی تنها توانایی انجام تقسیم میتوز داشته و این یاخته‌ها تقسیم میوز انجام نمی‌دهند. رشتمان، فرایندی پیوسته است، ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند. مراحل تقسیم رشتمان عبارت‌اند از پروفاز، پرومتافاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز. در همه این مراحل بیش از یک جفت میانک در یاخته مشاهده می‌شود، زیرا این ساختارها در مرحله اینترفاز چرخه سلولی مضاعف شده‌اند. سانتربول ساختاری استوانه‌ای می‌باشد که از اجتماع ۲۷ ریزلوله پروتئینی در کنار هم تشکیل می‌شود.

ب) در همه مراحل تقسیم رشتمان یاخته‌های جانوری، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند؛ بنابراین در همه این مراحل می‌توان شکسته شدن پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات موجود در ساختار ATP در پی مصرف مولکول‌های آب و تبدیل آن به ADP را مشاهده کرد.

ج و د) در همه مراحل اینترفاز (G_1 ، S ، G_2)، میزان ماده وراثتی یا میزان دنا میتوکندری یاخته می‌تواند افزایش یابد، زیرا تکثیر دنا سیتوپلاسمی وابسته به چرخه یاخته‌ای نیست. در مرحله S اینترفاز نیز ماده وراثتی اصلی یاخته در هسته همانندسازی نموده و تکثیر می‌شود (نادرستی مورد «ج» و درستی مورد «د»).

۲ ۲۴

به‌جز گزینه (۲) بقیه موارد نادرست بیان شده‌اند. مطابق شکل، بلاستوسیت از سمتی که توده درونی قرار دارد به حفره ایجادشده در دیواره رحم متصل و به آن وارد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در بندناف یک سیاهرگ خون روشن را به جنین منتقل می‌کند.
۳) سرخرگ‌های بندناف برخلاف سیاهرگ‌های ششی (ورودی به دهلیز چپ) دارای خون تیره هستند.

۴) هورمونی که اساس تست‌های بارداری می‌باشد از برون‌شامه جنین (کوربون) ترشح می‌شود.

۴ ۲۵

هورمون LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است و این هورمون در مردان با تأثیر بر یاخته‌های بینایی که در خارج و فواصل لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، سبب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو سلول دارای ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی می‌باشند پس در فام‌تن‌های هر دو یاخته، ۹۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.

۲) توجه داشته باشید مام‌یاخته اولیه در دوره جنسی یک زن بالغ ایجاد نمی‌شود و ایجاد این یاخته مربوط به دوران جنینی است.

۳) حتی پس از متوقف شدن عادت ماهیانه و یائسگی نیز هورمون‌های جنسی از فوق‌کلیه ترشح شده و به خون می‌ریزد.

۲ ۲۶

تمامی غدد درون‌ریزی که درون حفره شکم یک زن یافت می‌شوند: تخمدان‌ها، فوق‌کلیه، لوزالمعده

دقت کنید که تمامی این غدد، هورمون‌هایی ترشح می‌کنند که می‌توانند بر روی رحم (اندام گلایی شکل) گیرنده داشته و بر روی آن اثر بگذارند (انسولین از پانکراس و هورمون‌های جنسی از غده فوق‌کلیوی و تخمدان‌ها بر روی رحم اثر می‌گذارند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو نوع غده موجود در ناحیه گردن (تیروئید و پاراتیروئید)، می‌توانند با ترشح هورمون کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی بر روی میزان یون کلسیم مؤثر باشند که این یون برای روند انعقاد خون نیز ضروری است.

۳) تیموس نوعی غده درون‌ریز موجود در قفسه سینه فرد می‌باشد. تیموس می‌تواند در دوره کودکی با ترشح هورمون تیموسین در بلوغ لنفوسیت‌ها نقش داشته باشد، اما نقشی در اندوخته چربی بدن ندارد، علاوه بر آن در افراد بالغ، تیموس تحلیل رفته و عملاً غیرفعال است.

۴) هیپوفیز و هیپوتالاموس و اپی‌فیز، غدد درون‌ریز موجود در مغز می‌باشند. دقت کنید که تمامی یاخته‌های زنده موجود در بدن از جمله یاخته‌های غدد درون‌ریز، تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی مترشح از غده تیروئید (غده‌ای واقع شده در جلوی نای) می‌باشند.

۲ ۲۷

موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) با خارج شدن تقسیم یاخته‌ها از کنترل، تومور تشکیل می‌شود که می‌تواند خوش‌خیم و یا بدخیم باشد. در صورتی‌که یاخته‌های سرطانی ایجاد شوند توجه کنید که یاخته‌های سرطانی هم توسط دومین خط دفاعی بدن (یاخته‌کشنده طبیعی) و هم توسط سومین خط یا دفاع اختصاصی (لنفوسیت T کشنده) از بین می‌روند.

ب) پادتن نوعی پروتئین دفاع اختصاصی است که می‌تواند موجب فعال شدن پروتئین‌های مکمل شود که نوعی پروتئین دفاع غیراختصاصی می‌باشد. دقت کنید که مطابق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پروتئین‌های مکمل در سمت لایه خارجی فسفولیپیدی غشا، نسبت به لایه داخلی آن، پهن‌تر می‌باشند.

ج) لنفوسیت‌های T و یاخته‌کشنده طبیعی، اینترفرون نوع دو ترشح می‌کنند. هر دو یاخته، گویچه سفید بوده و توانایی تراگذاری دارند.

د) گویچه قرمز بالغ در خون وجود دارد و فاقد هسته و دنا و ماده وراثتی می‌باشد، بنابراین آلوده به ویروس نمی‌شود.

نکته: ویروس‌ها برای تکثیر در یک یاخته به آنزیم دنباسپاراز و رنابسپاراز نیاز دارند. گویچه قرمز بالغ چنین آنزیم‌هایی ندارد.

۳ ۲۸

دقت کنید که مطابق صورت سؤال، در فردی عادی در اثر ورزش کردن، تارهای تند فرد به تارهای کند تبدیل می‌شود، بنابراین تارهای تند این فرد کاهش می‌یابد. دقت کنید که تعداد میتوکندری در تارهای کند، بیش از تارهای تند می‌باشد (میتوکندری اندامکی دوغشایی بوده و بنابراین دارای چهار لایه فسفولیپیدی می‌باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تارهای تند، به علت کم‌تر بودن میتوکندری (دارای دنا حلقوی)، تعداد دنا نیز کم‌تر می‌باشد. توجه کنید که دنا نوعی نوکلئیک اسید دورشته‌ای می‌باشد.

۲) تارهای تند، انقباض سریع‌تری دارند، بنابراین پل‌های اتصالی بین سر میوزین و رشته‌های اکتین آن سریع‌تر تشکیل می‌شوند و در نتیجه فواصل زمانی بین دو اتصال در این نوع تارها، کم‌تر می‌باشد.

۴) تارهای تند، دارای مقدار کم‌تری میوگلوبین می‌باشند (میوگلوبین، اولین پروتئینی می‌باشد که ساختار آن شناسایی شد).

۳ ۲۹

دقت کنید فقط غدد درون‌ریز مجرا (ارن پس صورت سؤال) داره میکه هر غده درون‌ریزی که

غده پروستات با ترشح مایع شیری‌رنگ در تعیین رنگ مایع منی مؤثر است. این غده با ترشح مایع قلیایی سبب خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده می‌شود. با ترشح ماده قلیایی، خون اطراف این غده اسیدی می‌شود و به عبارتی، اسیدیته آن افزایش پیدا می‌کند، پس اندام‌های مختلف با ترشح ماده اسیدی، خون اطراف خود را قلیایی می‌کنند و با ترشح ماده قلیایی، خون اطراف خود را اسیدی می‌کنند.

عاشق هم مشغله این ماده‌ای که ترشح میشه بایر از فون گرفته بشه و با تغییر غلظت (ارن ماده اسپری یا قلیایی در فون ماهیت اسپری فون هم دستوش تغییر میشه.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ترکیب نهایی مایع منی به وسیلهٔ ترشحات غدد پیازی میزراهی مشخص می‌شود. همان‌طور که در شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌بینید، این غده پیش از اولین اتساع میزراه قرار گرفته است. میزراه لولهٔ خارج‌شده از کیسهٔ مثانه است.

(۲) افزایش pH به معنای قلیایی شدن است، غدهٔ پروستات و غدد پیازی میزراهی، هر دو مواد قلیایی ترشح و مایع منی را قلیایی می‌کنند. دقت کنید پروستات محلی است که مجاری اسپرم‌بر در آن جا به میزراه متصل می‌شوند، ولی غدد پیازی میزراهی این‌گونه نیستند.

(۴) غدهٔ وزیکول سمینال با ترشح مایع غنی از فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند. این غده در پشت مثانه قرار گرفته و همان‌گونه که در شکل ۱ صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) قابل رؤیت است، عقبی‌ترین غدهٔ برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مرد است.

(۳) مورولا پس از رسیدن به رحم به شکل کرهٔ توخالی درآمده و درون آن با مایعات پر می‌شود، در این زمان به آن بلاستوسیست گفته می‌شود، پس منظور صورت سؤال بلاستوسیست است. جفت رابط بین بندناف و دیوارهٔ رحم است. پس از جایگزینی بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم، کوریون به همراه بخشی از دیوارهٔ رحم جفت را می‌سازد. خود کوریون نیز از تروفوبلاست منشأ می‌گیرد، پس می‌توان گفت تروفوبلاست در تشکیل جفت نقش ایفا می‌کند. کوریون و آمنیون، پرده‌های محافظتی و تغذیه‌ای جنین هستند که از تروفوبلاست منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل ۱۴ صفحه ۱۰۹ کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌بینید، هم تودهٔ درونی و هم تروفوبلاست در تماس با مایع درون حفرهٔ بلاستوسیست قرار می‌گیرند، اما هورمون HCG تنها از کوریون با منشأ گرفتن از تروفوبلاست ترشح می‌شود و تودهٔ درونی چنین نقشی ندارد. هورمون HCG اساس تست بارداری است و با حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد در یک خانم باردار ممانعت به عمل می‌آورد.

(۲) تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست دارای یاخته‌های بنیادی است که منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ جنین هستند. دقت کنید یاخته‌های این توده در تماس با پوشش ژله‌ای اطراف بلاستوسیست قرار نگرفته‌اند، این گزینه ویژگی تروفوبلاست است.

(۴) لایهٔ بیرونی بلاستوسیست، تروفوبلاست است. همان‌طور که در شکل ۱۴ صفحه ۱۰۹ کتاب زیست‌شناسی (۲) ملاحظه می‌نمایید، یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بلاستوسیست، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به ساختار دویاخته‌ای دارند، اندازهٔ کوچک‌تر، سیتوپلاسم کم‌تر.

(۳) در دم عادی برخلاف بازدم عادی، عضلهٔ دیافراگم منقبض و مسطح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دم عادی با انقباض عضلات بین دنده‌ای خارجی، طول آن‌ها کاهش می‌یابد، اما طی بازدم عادی، عضلات بین دنده‌ای خارجی به استراحت درمی‌آیند و دچار افزایش طول می‌شوند.

(۲) طی دم، چه عادی و چه عمیق، عضلهٔ میان‌بند به انقباض درمی‌آید. (۴) هم در دم عادی و هم در بازدم عمیق، گروهی از عضلات بین دنده‌ای در حال انقباض نیستند و گروهی دیگر در حال انقباض‌اند. در دم عادی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند.

(۴) موارد «الف» و «د» درست هستند. اگر در زمان حل تست احساس کردید که هر چهار گزینه، عبارت‌هایی درست هستند پس شما به مطالب کتاب درسی مسلط هستید ولی ...
درک بهتر:

به دو کلمهٔ «جانداران» و «جانوران» توجه کنید. جانداران شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، آغازیان، گیاهان و جانوران هستند. جانوران جزئی از جانداران محسوب می‌شوند و همگی پریاخته‌ای هستند.

بررسی موارد:

(الف) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها، نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. ب و ج) در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود، ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود. باید دقت کنید که پارامسی و تک‌یاخته‌ای‌هایی مانند باکتری‌ها جزء جانوران محسوب نمی‌شوند.

(د) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند. (۳۳) ماهیچه‌های شکمی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. دقت کنید که در این زمان، امکان انقباض و مسطح شدن دیافراگم وجود ندارد. در بازدم، دیافراگم در حال استراحت و گنبدی‌شکل است. دیافراگم پرده‌ای ماهیچه‌ای در زیر شش‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انقباض ماهیچه‌های گردن به هنگام دم عادی رخ نمی‌دهد، در حالی‌که دیافراگم در هر دو نوع دم منقبض می‌شود. (۲) هنگام دم، جناغ به جلو رانده می‌شود و از قلب فاصله می‌گیرد. ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شود. (۳) در هر دو نوع بازدم، دیافراگم گنبدی شده و به سمت بالا حرکت می‌کند. تنها در بازدم عمیق (نه بازدم معمولی) به اندازهٔ ظرفیت حیاتی از شش‌ها می‌توان هوا خارج کرد.

(۳) منظور صوت سؤال، پروانهٔ مونارک می‌باشد که نوعی حشره به حساب می‌آید. حشرات دارای اسکلت بیرونی هستند که علاوه‌بر حرکت در محافظت از آن‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات، تنفس ناییدی دارند. انشعابات پایانی ناییدی‌ها، در مجاورت همهٔ یاخته‌های بدن قرار دارند، نه اغلب آن‌ها. (۲) دقت کنید که در قلب حشرات، همولنف از طریق رگ‌هایی به حفره‌های بدن پمپ می‌شود و از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌شود، نه این‌که از منافذ دریچه‌دار خارج شود.

(۴) حشرات خون ندارند. (۳) موارد «الف» و «ب» درست هستند و موارد «ج» و «د» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) لنف اندام‌های موجود در حفرهٔ شکمی، مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) به مجرای لنفی چپ می‌ریزد که برای ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، مطابق شکل گفته‌شده، قوس بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست می‌زند. ب) تیموس نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب می‌باشد. تیموس شامل دو قسمت می‌باشد که مطابق شکل گفته‌شده، اندازهٔ برابری ندارند. ج) سرخرگ مرتبط با طحال، مطابق شکل گفته‌شده، بالاتر از سیاهرگ مرتبط با آن می‌باشد، بنابراین فاصلهٔ کم‌تری تا نوک قلب دارد. د) این جمله با توجه به شکل گفته‌شده نادرست است.

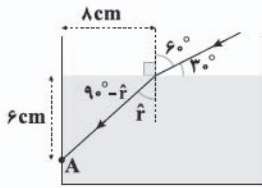
بررسی گزینه‌ها:

(۱) راکیزه (میتوکندری) در فرایند تأمین انرژی برای یاخته نقش دارد که در این فرایند، قند مصرف (نه تولید) و ATP تولید می‌شود. (۲) تولید پروتئین توسط ریبوزوم‌ها انجام می‌شود که از اجزای بدون غشای یاخته محسوب می‌شوند. (۳) مولکول‌های ساخته‌شده در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، لیپید است و واحدهای آمینواسیدی ندارد. (۴) میانک (سانتریول) ساختار استوانه‌ای‌شکلی است که در یاخته به تعداد دو عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است.



فیزیک

۴۱ | با توجه به این که زاویه تابش 60° درجه است، داریم:



$$\tan(90^\circ - \hat{i}) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 90^\circ - \hat{i} = 37^\circ \Rightarrow \hat{i} = 53^\circ$$

با توجه به قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin \hat{i} \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n_2 \times \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{4}{5} \Rightarrow n_2 = \frac{5\sqrt{3}}{8}$$

۴۲ | همان طور که می دانید، فاصله بین جبهه های موج متناسب با طول موج است، بنابراین می توانیم طول موج نور را در سه محیط با هم مقایسه کنیم.

$$\begin{cases} \lambda_B = \lambda_A + 0.2\lambda_A = 1.2\lambda_A \\ \lambda_C = \lambda_B - 0.2\lambda_B = 0.8\lambda_B \end{cases} \Rightarrow \lambda_C = 0.96\lambda_A$$

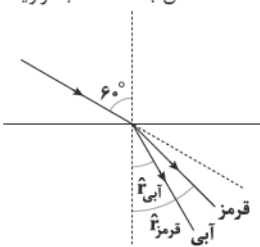
با توجه به ثابت ماندن بسامد نور در عبور از یک محیط به محیط دیگر، برای مقایسه سرعت نور در محیطها می توان نوشت:

$$\frac{v = \lambda f}{f_C = f_A} \Rightarrow v_C = 0.96v_A$$

با توجه به قانون شکست عمومی ($v = \frac{c}{n}$) داریم:

$$\frac{v_C}{v_A} = \frac{n_A}{n_C} = 0.96 = \frac{24}{25}$$

۴۳ | با رسم شکل و طبق قانون شکست اسنل به محاسبه زاویه شکست برای پرتوی نور می پردازیم.



برای نور قرمز می توان نوشت:

$$n_{\text{هوای}} \sin 60^\circ = n_{\text{قرمز}} \sin \hat{i} \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2} \sin \hat{i}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{i} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{i} = 45^\circ$$

برای نور آبی داریم:

$$n_{\text{هوای}} \sin 60^\circ = n_{\text{آبی}} \sin \hat{i} \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{6} \sin \hat{i}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{i} = 0.6 \Rightarrow \hat{i} = 37^\circ$$

بنابراین زاویه بین پرتوهای قرمز و آبی در محیط شفاف برابر $45^\circ - 37^\circ = 8^\circ$ است.

۴۴ | با استفاده از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ و با توجه به این که بسامد نور (f) از ویژگی های منبع موج است و به محیط انتشار بستگی ندارد، می توان نوشت:

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v}{c} \xrightarrow{v=c} \lambda' = \frac{1}{2}\lambda$$

$$\lambda - \lambda' = 200 \text{ nm} \Rightarrow \lambda - \frac{\lambda}{2} = 200 \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$$

از طرفی با استفاده از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، داریم:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 75 \times 10^{13} \text{ Hz}$$

۳۷ | مطابق شکل ۴ صفحه ۷۲ کتاب زیست شناسی (۱)، لوله هنله، در میان لوله بیچ خورده نزدیک و دور واقع شده است، دقت کنید که هم ابتدای لوله هنله و هم انتهای آن قطورتر از بخش میانی دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کیسول بومن، فاقد یاخته های مکعبی می باشد و ساختار آن برای فرایند تراوش ویژه شده است که همواره غیرفعال است.

(۲) یاخته های لوله بیچ خورده نزدیک تنها در برخی از سطوح خود دارای چین خوردگی غشایی هستند که به این چین خوردگی ها، ریزرز می گویند.

(۳) یاخته های پودوسیتی، حاوی رشته های کوتاه (نه بلند) و پاماند می باشند.

۳۸ | ۳

در غشای یاخته های مخاط روده باریک که گوارش شیمیایی مولکول ها در فضای این اندام تکمیل می شود، می توان چین خوردگی های غشایی تحت عنوان ریزرز یافت که سطح جذب آن ها را افزایش می دهد و همین طور سطح خود یاخته ها نیز به ناچار افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) شبکه یاخته عصبی تنها در لایه های ماهیچه ای و زیرمخاط وجود دارد (توجه کنید که به علت وجود رگ خونی در تمامی لایه ها، امکان مشاهده بافت ماهیچه صاف نیز در تمامی لایه ها وجود دارد).

(۲) مطابق شکل ۳ صفحه ۱۸ کتاب زیست شناسی (۱)، شبکه یاخته عصبی در ماهیچه حلقوی فراوان تر و متراکم تر از ماهیچه طولی می باشد (ماهیچه طولی در تماس مستقیم با لایه بیرونی لوله گوارش قرار دارد).

(۴) دستگاه عصبی رودای، از مری شروع می شود و تا مخرج وجود دارد. دقت کنید که لایه ماهیچه ای در ابتدای مری، مخطط و در ادامه مری شامل دو لایه ماهیچه صاف می باشد، بنابراین تعداد این لایه در طول مری یکسان نمی باشد (ماهیچه مخطط ابتدای مری، لایه های طولی و حلقوی ندارد).

۳۹ | ۳

در فردی که دچار سنگ کیسه صفرا شده است، تولید و آزادسازی صفرا دچار مشکل شده است. از آن جایی که یکی از محتویات صفرا، بی کربنات می باشد، در صورت کاهش صفرا، آسیب پذیری یاخته های روده باریک در اثر برخورد با ترشحات اسیدی معده افزایش پیدا می کند؛ زیرا استحکام لایه حفاظتی و قلیایی روده باریک، کاهش پیدا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) صفرا و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی ها می شوند، بنابراین با توقف ورود صفرا به درون دوازدهه، اگرچه ریز شدن چربی ها با اختلال مواجه می شود، ولی به دلیل انجام حرکات روده باریک به طور کامل متوقف نمی شود.

(۲) اگرچه در اثر اختلال در تولید و آزاد شدن صفرا، ورود چربی ها به محیط داخلی کاهش پیدا می کند، ولی دقت کنید که چربی ها، به درون مویرگ های خونی موجود در پرزهای روده وارد نمی شوند بلکه جذب مویرگ های لنفی می شوند.

(۴) اگرچه به دنبال اختلال در تولید و ترشح صفرا، جذب چربی ها و موادی دیگر مانند یون کلسیم و ویتامین K با اختلال روبه رو می شود، ولی دقت کنید که این فرایند اختلالی در تشکیل درپوش های جلوگیری کننده از خون ریزی های محدود ایجاد نمی کند؛ بلکه باعث اختلال در فرایند تشکیل لخته می شود، زیرا کلسیم و ویتامین K در تشکیل لخته نقش دارند.

۴۰ | ۴

لایه ماهیچه ای قلب، از یاخته های ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است. این یاخته ها، واجد ظاهری استوانه ای و منشعب می باشند. بین این یاخته ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته های ماهیچه ای قلب به رشته های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم موجود در لایه ماهیچه ای باعث استحکام دریچه های قلبی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) لایه های پیراشامه و برون شامه قلب، در تماس با مایع حفاظت کننده قلب قرار دارند. این لایه ها، از بافت های پوششی و پیوندی تشکیل شده اند.

(۲) لایه درونی قلب یا درون شامه به همراه بافت پیوندی موجود در لایه ماهیچه ای قلب، در ساختار دریچه های قلبی شرکت می کند. تنها یاخته های ماهیچه ای قلبی، توانایی تولید پتانسیل عمل را دارند. در ساختار دریچه ها، یاخته ماهیچه ای و یا عصبی وجود ندارند.

(۳) لایه ماهیچه ای بیشترین ضخامت را در بین سایر لایه ها دارد. در این بافت، بیشتر، بافت ماهیچه ای و سپس بافت پیوندی وجود دارد و یاخته های سنگفرشی تنها در مویرگ های خونی موجود در این بخش می تواند دیده شود.



در ادامه با محاسبه انرژی هر فوتون، تعداد فوتون‌ها را می‌یابیم.

$$E_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{496} = 2.5 \text{ eV}$$

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E_{\text{فوتون}}} = \frac{1/5 \times 10^{25}}{2.5} = 0.6 \times 10^{25} = 6 \times 10^{24}$$

۴۹) اگر فوتون نوری از یک محیط شفاف وارد یک محیط شفاف دیگر شود، بسامد و انرژی فوتون تغییر نمی‌کند، ولی طول موج و سرعت آن تغییر خواهد کرد، بنابراین داریم:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-7}} = 2 \text{ eV}$$

لذا انرژی هر فوتون در هوا و آب ۲eV است.

از آن‌جا که با ورود پرتو نور به آب، سرعت آن کم‌تر شده است و بسامد نور ثابت مانده است، طول موج برابر است با:

$$v = \lambda f \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\lambda_2}{600} \Rightarrow \lambda_2 = 600 \times \frac{1}{4} = 150 \text{ nm}$$

۵۰) از معلومات سؤال خواهیم داشت:

$$1) \Delta E(4 \rightarrow 1) = E_4 - E_1 = a \quad (1)$$

$$2) \Delta E(3 \rightarrow 1) = E_3 - E_1 = b \Rightarrow E_3 = b + E_1 \quad (2)$$

$$3) \Delta E(4 \rightarrow 2) = E_4 - E_2 = c \Rightarrow E_4 = E_2 + c \quad (3)$$

طبق خواسته سؤال می‌توان نوشت:

$$\Delta E(3 \rightarrow 2) = E_3 - E_2$$

$$\xrightarrow{(2) \cdot (3)} \Delta E(3 \rightarrow 2) = b + E_1 - (E_2 + c) = b + c - (E_2 - E_1)$$

$$\xrightarrow{(1)} \Delta E(3 \rightarrow 2) = b + c - a$$

۵۱) هنگامی که الکترون از مدار بالاتر $n_U = 5$ به مدار

پایین‌تر $n_L = 2$ جهش می‌کند، فوتونی گسیل می‌شود که انرژی آن برابر با اختلاف انرژی دو مدار است، پس داریم:

$$E_U - E_L = hf \Rightarrow \frac{-E_R}{n_U^2} - \frac{(-E_R)}{n_L^2} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) = \frac{4/2 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{13/6 \times 21}{100} = \frac{1/26 \times 10^{-6}}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{126}{21} \times \frac{1}{13/6} \times 10^{-6} \Rightarrow \lambda = \frac{15}{34} \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{15}{34} \mu\text{m}$$

۵۲) بیشترین انرژی فوتون گسیلی زمانی است که الکترون بیشترین

پرش را انجام دهد، یعنی از تراز $n = 3$ به تراز $n' = 1$ برسد. در این صورت طول موج گسیل شده کم‌ترین خواهد بود و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{8}{900} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{900}{8} \text{ nm}$$

می‌دانیم انرژی فوتون از رابطه $E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ محاسبه می‌شود، بنابراین داریم:

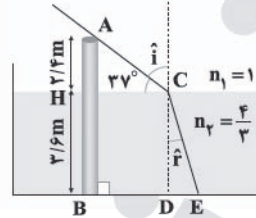
$$E_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\frac{900}{8} \times 10^{-9}} = \frac{12 \times 8 \times 10^{-7}}{9 \times 10^{-7}} = \frac{32}{3} \text{ eV}$$

۴۵) پرتوهای نور تابیده بر سطح جدایی دو محیط، می‌شکنند و پس از شکست به خط عمود بر سطح جداکننده دو محیط نزدیک‌تر می‌شوند. با استفاده از قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin r$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{4}{3} \times \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{3}{5} \Rightarrow r = 37^\circ$$

حال با بررسی هندسی شکل زیر، طول سایه میله در کف استخر (BE) را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta AHC \text{ در مثلث } \tan 37^\circ = \frac{AH}{HC}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{2.4}{HC} \Rightarrow HC = \frac{4 \times 2.4}{3} = 3.2 \text{ m}$$

چون چهارضلعی HCDB مستطیل است، پس:

$$HC = BD = 3.2 \text{ m}$$

در مثلث CDE داریم:

$$\tan 37^\circ = \frac{DE}{CD} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{DE}{3/6}$$

$$\Rightarrow DE = \frac{3 \times 3/6}{4} = 2.7 \text{ m}$$

در نتیجه طول سایه‌ای از میله که بر کف استخر می‌افتد برابر است با:

$$\text{طول سایه } BE = BD + DE = 3.2 + 2.7 = 5.9 \text{ m}$$

۴۶) انرژی خروجی از لیزر در هر دقیقه برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = 10 \times 10^{-3} \times 60 = 6 \times 10^{-1} \text{ J}$$

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow E = 6/6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{1320 \times 10^{-10}} = 1/5 \times 10^{-18} \text{ J}$$

بنابراین تعداد فوتون‌ها برابر است با:

$$n = \frac{E_{\text{کل}}}{E} = \frac{6 \times 10^{-1}}{1/5 \times 10^{-18}} = 4 \times 10^{17}$$

۴۷) طول موج 450 nm مربوط به محدوده نور مرئی و رشته

بالمر ($n' = 2$) است، بنابراین طبق رابطه ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{450} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 6$$

الکترون موردنظر در تراز $n = 6$ قرار داشته است و به تراز $n' = 2$ منتقل

می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left| \frac{n - n'}{n + n'} \right| = \left| \frac{6 - 2}{6 + 2} \right| = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

۴۸) ابتدا توان و انرژی دریافتی را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{P}{A} = 100 \Rightarrow P = 100 \times \frac{9}{16} = 56.25 \text{ W}$$

$$E_{\text{کل}} = P \Delta t = 56.25 \times (12 \times 60 \times 60)$$

$$\Rightarrow E_{\text{کل}} = 2/43 \times 10^6 \text{ J} = \frac{2/43 \times 10^6}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/5 \times 10^{25} \text{ eV}$$



۵۷ | ۱ کار مفید انجام شده توسط پمپ معادل $W = mgh$ است.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \xrightarrow{v = \frac{h}{\Delta t}} P = mgv$$

طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$P_A = 2P_B \Rightarrow m_A g v_A = 2m_B g v_B \\ \Rightarrow 200 \times 10 = 2m_B \times 20 \Rightarrow m_B = 50 \text{ kg}$$

۵۸ | ۲ انرژی جنبشی اولیه گلوله برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.25 \times (200)^2 = 5000 \text{ J}$$

در اثر مقاومت هوا انرژی جنبشی گلوله ۲۰ درصد کاهش یافته و در لحظه برخورد به درخت به ۴۰۰۰ ج می‌رسد. در ادامه با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd \cos 180^\circ = K_f - K_i \\ \Rightarrow F \times 0.25 \times (-1) = 0 - 4000 \Rightarrow F = 16000 \text{ N}$$

۵۹ | ۲ طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابری نیروهای وارد بر

یک جسم در یک جابه‌جایی معین برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم طی آن جابه‌جایی است.

$$W_t = \Delta K$$

در این جا فنر، نیروی اصطکاک و وزن جسم هستند که روی جسم کار انجام می‌دهند و از آن جایی که جسم در اول و آخر مسیر متوقف شده، انرژی جنبشی اولیه و نهایی آن صفر است.

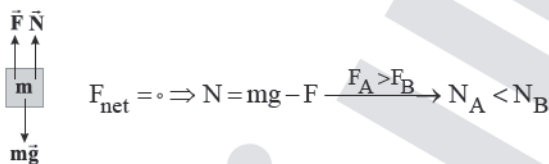
$$W_t = 0 \Rightarrow W_{\text{فنر}} + W_{f_k} + W_{mg} = 0$$

مسافتی که جسم روی سطح بالا می‌رود را d در نظر می‌گیریم و می‌دانیم که کاری که فنر روی جسم انجام می‌دهد، برابر است با انرژی ذخیره شده در آن، بنابراین:

$$W_{\text{فنر}} - f_k d - mgd \sin 53^\circ = 0 \Rightarrow 34 - d - 2 \times d \times \frac{4}{5} = 0 \\ \Rightarrow d = 2 \text{ m}$$

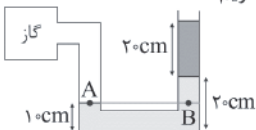
۶۰ | ۳ اندازه نیروی شناوری برابر با وزن مایع جابه‌جا شده است. چون

در هر دو حالت جسم یکسان است. در هر دو حالت حجم مایع جابه‌جا شده یکسان است. ولی چون چگالی آب بیشتر از چگالی نفت است، وزن آب جابه‌جا شده بیشتر از وزن نفت جابه‌جا شده است. بنابراین $F_A > F_B$ است. بنابراین با افزایش نیروی شناوری عددی که نیروسنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد، یعنی $N_B > N_A$ است.



۶۱ | ۴ فشار پیمانهای همواره برابر با اختلاف فشار گاز درون مخزن و

فشار هوا است، پس با استفاده از نقاط هم‌تراز داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_1 + P_2 + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_1 + P_2$$

$$\Rightarrow P_g = P_1 + P_2 \Rightarrow P_g = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow 21500 = 1500 \times 10 \times 0.1 + \rho_2 \times 10 \times 0.2$$

$$\Rightarrow 20000 = 2\rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۵۳ | ۲ در ابتدا باید بدانیم الکترون با دریافت این نور به کدام حالت برانگیخته رفته است.

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = E_U - E_L \Rightarrow \frac{1200}{100} = -\frac{13}{5} - (-13/5)$$

$$\Rightarrow n^2 = 9 \Rightarrow n = 3$$

الکترونی که در مدار $n = 3$ قرار دارد برای رفتن به حالت پایه، ۳ گذار مختلف و در نتیجه ۳ فوتون با انرژی‌های مختلف به صورت زیر می‌تواند داشته باشد:

$$\Delta E(E_3 \rightarrow E_2)$$

$$\Delta E(E_3 \rightarrow E_1)$$

$$\Delta E(E_2 \rightarrow E_1)$$

۵۴ | ۱ شعاع مدارهای مجاز از رابطه $r_n = a_0 n^2$ به دست می‌آید. با

مقایسه فاصله مدار n تا $n+1$ با فاصله مدار $n-1$ تا n داریم:

$$\frac{\Delta r_{n, n+1}}{\Delta r_{n, n-1}} = \frac{a_0(n+1)^2 - a_0 n^2}{a_0 n^2 - a_0(n-1)^2} \Rightarrow \frac{\Delta r_{n, n+1}}{\Delta r_{n, n-1}} = \frac{2n+1}{2n-1}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{7} = \frac{2n+1}{2n-1} \Rightarrow n = 4$$

بنابراین الکترون در مدار چهارم قرار دارد و با گسیل فوتونی از سری لیمان به مدار اول می‌آید. طبق رابطه ریذبرگ برای رشته لیمان داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^7 \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 10^7 \times \frac{15}{16} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{15} = \frac{320}{3} \text{ nm}$$

۵۵ | ۴ حرکت الکترون به دور هسته یک حرکت شتابدار است. از این رو

بنابر نظریه الکترومغناطیسی کلاسیک باید این الکترون موج الکترومغناطیسی گسیل کند و بسامد موج گسیل شده با بسامد حرکت مداری الکترون برابر است. در نتیجه با گسیل موج الکترومغناطیسی از انرژی الکترون کاسته می‌شود که این کاهش انرژی باعث می‌شود که شعاع مدار الکترون به دور هسته کوچک‌تر و بسامد حرکت آن بیشتر شود. تغییر بسامد مداری به معنای تغییر بسامد موج الکترومغناطیسی است که گسیل می‌شود، بنابراین الکترون‌ها به تدریج انرژی خود را از دست می‌دهند و بسامد حرکت آن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد. بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل شده نیز به تدریج زیاد می‌شود. (طول موج گسیلی کوتاه‌تر می‌شود).

۵۶ | ۳ باید دقت کنیم که ابتدا فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع

$$P = \rho g h + \rho g h_1$$

برابر است با:

حال وقتی مساحت قسمت باریک $\frac{1}{3}$ برابر شود، آن‌گاه داریم:

$$\text{ثابت } V \rightarrow \text{برابر } \frac{1}{3} \leftarrow h_1 = \frac{V}{A} \rightarrow \text{برابر } \frac{1}{3}$$



بنابراین فشار جدید وارد بر کف ظرف برابر است با:

پس نسبت فشار در حالت جدید به حالت اولیه برابر است با:

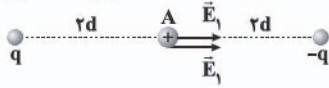
$$\frac{P'}{P} = \frac{\rho g h + 3\rho g h_1}{\rho g h + \rho g h_1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{P'}{P} = \frac{(\rho g h + \rho g h_1) + 2\rho g h_1}{\rho g h + \rho g h_1} = 1 + \frac{2\rho g h_1}{\rho g h + \rho g h_1} > 1 \\ \frac{P'}{P} = \frac{3(\rho g h + \rho g h_1) - 2\rho g h}{\rho g h + \rho g h_1} = 3 - \frac{2\rho g h}{\rho g h + \rho g h_1} < 3 \end{cases}$$

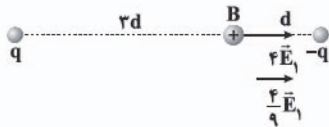


۶۶ ۳ چون اندازه بارها و فاصله آن‌ها از نقطه A برابر است، اندازه میدان‌ها نیز یکسان است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} E_T = 2E_1 \\ E_1 = k \frac{|q|}{r^2} \end{cases}$$



در حالت دوم با استفاده از رابطه $E_1 = k \frac{|q|}{r^2}$ می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} E_q = k \frac{|q|}{9d^2} = \frac{4}{9} E_1 \\ E_{-q} = k \frac{|q|}{d^2} = 4 E_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow E'_T = \frac{4}{9} E_1 + 4 E_1 = \frac{40}{9} E_1$$

$$\frac{E'_T}{E_T} = \frac{\frac{40}{9} E_1}{2 E_1} = \frac{20}{9}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۶۷ ۲ نیروهای الکتریکی و وزن روی ذره کار انجام می‌دهند. استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\Delta K = W_f \Rightarrow W_{mg} + W_E = K_2 - K_1 \Rightarrow mgd - |q|Ed = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 0.02 \times 10 \times d - 6 \times 10^{-7} \times 5 \times 10^5 \times d = -\frac{1}{2} \times 0.02 \times 1^2$$

$$\Rightarrow d = \frac{0.01}{(0.03 - 0.12)} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

دقت کنید: با توجه به جهت حرکت ذره، کار نیروی وزن، مثبت و کار نیروی الکتریکی، منفی است.

۶۸ ۳ می‌دانیم که استقامت (قدرت) دی‌الکتریک، بیشینه میدان الکتریکی است که دی‌الکتریک می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند. بین پتانسیل فروریزش (V_b) و استقامت دی‌الکتریک (E_b) رابطه زیر برقرار است:

$$V_b = E_b \times d \Rightarrow d = \frac{V_b}{E_b}$$

(d = فاصله بین صفحه‌های خازن)

از سوی دیگر می‌دانیم که در حالت کلی در یک میدان الکتریکی یکنواخت نیز رابطه $d = \frac{V}{E}$ برقرار است، پس داریم:

$$\frac{V_b}{E_b} = \frac{V}{E} \Rightarrow \frac{4 \times 10^3}{E_b} = \frac{20}{0.4 \times \left(\frac{10000 \text{ V}}{10^{-2} \text{ m}}\right)}$$

$$\Rightarrow E_b = \frac{0.4 \times 10^9 \times 4}{20} = 8 \times 10^7 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

۶۹ ۱ مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی هستند و مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6 \Omega$$

با تقسیم جریان بین مقاومت R_2 و مقاومت $R_{1,2}$ داریم:

$$V_{1,2} = V_3 \Rightarrow R_{1,2} I_{1,2} = R_3 I_3 \Rightarrow 6 I_{1,2} = 3 \times 2 \Rightarrow I_{1,2} = 1 \text{ A}$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$$

۶۲ ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$1) 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}\right)^3 \times \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right)$$

$$= 10^2 \times 10^{-6} \times 60 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 0.006 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} < 0.36 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} (*)$$

$$2) 10 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = \frac{10^6}{3600} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$= \frac{10^4}{36} \frac{\text{cm}}{\text{s}} = \frac{2500}{9} \frac{\text{cm}}{\text{s}} < 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}} (*)$$

$$3) 50 \frac{\text{N}}{\text{g}} = 50 \frac{\text{N}}{\text{g}} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 50 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 50 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$= 50 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \left(\frac{1 \text{ s}}{10^3 \text{ ms}}\right)^2 = 50 \times 10^3 \times 10^{-6} \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2}$$

$$= 0.05 \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2} < 1 \frac{\text{m}}{(\text{ms})^2} (\checkmark)$$

$$4) 1 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} < 1 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} (*)$$

دقت کنید: یکاهای $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ با هم معادل هستند.

۶۳ ۲ مجموع افزایش طول دو میله برابر با ۲mm است. با توجه به رابطه تغییرات طول با دما داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha_1 \Delta \theta + L_2 \alpha_2 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 0.2 = 40 \times 2 \times 10^{-5} \Delta \theta + 80 \times 4 \times 10^{-5} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 0.2 = (8 \times 10^{-4} + 32 \times 10^{-4}) \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.2}{4 \times 10^{-3}} = 50^\circ \text{C}$$

۶۴ ۳ مطابق نمودار داده شده در سؤال، دمای جسم جامد با گرفتن ۴۲kJ گرما، 10°C افزایش یافته است. بنابراین داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 42 \times 10^3 = m \times 210 \times (273 - 262) \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

همچنین با گرفتن گرمای $672 \text{ kJ} - 42 = 630 \text{ kJ}$ کل جسم ذوب می‌شود و داریم:

$$Q' = mL_F \Rightarrow (714 - 42) \times 10^3 = 2 \times L_F$$

$$\Rightarrow L_F = \frac{672000}{2} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

حال فرض کنیم به همان جسم جامد اولیه، گرمای 210 kJ داده شود. مانند حالت قبل، 42 kJ از این گرما باعث بالا رفتن دمای جسم می‌شود و بقیه گرما مقداری از جسم را ذوب می‌کند.

$$Q'' = m' L_F \Rightarrow (210 - 42) \times 10^3 = m' \times 336000$$

$$\Rightarrow m' = \frac{168000}{336000} = 0.5 \text{ kg}$$

۶۵ ۴ در این جا جسم گرما از دست می‌دهد و آب گرما می‌گیرد، اما چون $\frac{1}{5}$ گرما به محیط اطراف داده می‌شود، $\frac{4}{5}$ از گرمای جسم به آب داده خواهد شد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} m_p = 80 \text{ g} \\ \theta_p = 30^\circ \text{C} \\ c_p = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \end{cases} \text{ جسم } \begin{cases} C_1 = 210 \frac{\text{J}}{\text{C}} \\ \theta_1 = 90^\circ \text{C} \end{cases}$$

$$Q_p + \frac{4}{5} Q_1 = 0 \Rightarrow m_p c_p (\theta_e - \theta_p) + \frac{4}{5} C_1 (\theta_e - \theta_1) = 0$$

$$\Rightarrow 80 \times 4/2 \times (\theta_e - 30) + \frac{4}{5} \times 210 \times (\theta_e - 90) = 0$$

$$\Rightarrow 8 \times 42 (\theta_e - 30) = 8 \times 210 (90 - \theta_e)$$

$$\Rightarrow 2\theta_e - 60 = 90 - \theta_e \Rightarrow \theta_e = 50^\circ \text{C}$$



بردار نیروی الکتریکی در صفحه قرار دارد، در حالی که بردار نیروی مغناطیسی بر صفحه عمود است، بنابراین برآیند آن‌ها از رابطه فیثاغورس به دست می‌آید:

$$|F_t| = \sqrt{F_B^2 + F_E^2} = \sqrt{1^2 + (4\sqrt{5})^2} = \sqrt{144} = 12N$$

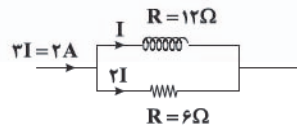
$$F_E = 4\sqrt{5}N$$

$$F_B = 1N$$

ابتدا جریان گذرنده از سیمولوه را محاسبه می‌کنیم: **۱ ۷۲**

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{12+6} = 4\Omega$$

$$I_{eq} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{4+1} = 2A$$



$$I = \frac{2}{3}A$$

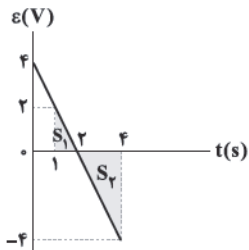
بنابراین اندازه میدان مغناطیسی درون سیمولوه و روی محور آن برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times \frac{2}{3}}{0.2} = 4 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-3} T$$

طبق قانون القای فاراده داریم: **۳ ۷۳**

$$\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta\Phi = -\bar{\epsilon} \cdot \Delta t$$

پس مساحت زیر نمودار نیرو محرکه - زمان، برابر قرینه تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه است.



$$S_1 = \frac{2 \times 4}{2} = 4$$

$$S_2 = \frac{2 \times (-4)}{2} = -4$$

$$S_1 - S_2 = -\Delta\Phi \Rightarrow 4 - (-4) = -\Delta\Phi \Rightarrow \Delta\Phi = 8Wb$$

دقت کنید: در محاسبه مساحت زیر نمودار، قسمت‌های بالای محور افقی با علامت مثبت و قسمت‌های پایین محور افقی با علامت منفی در نظر گرفته می‌شوند.

ابتدا معادله جریان متناوب را با توجه به نمودار به دست می‌آوریم: **۱ ۷۴**

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{I = -2/\Delta A, t = 14ms, I_m = \Delta A} -2/\Delta A = \Delta A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times 14\right)$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} = \sin\left(\frac{28\pi}{T}\right) \Rightarrow \frac{28\pi}{T} = \frac{7\pi}{6} \Rightarrow T = 24ms \Rightarrow T = \frac{24}{1000} s$$

$$I = \Delta A \sin\left(\frac{2\pi}{24}t\right) = \Delta A \sin\left(\frac{5\pi}{6}t\right)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{t = 3ms = 0.003s} I = \Delta A \sin\left(\frac{5\pi}{6} \times \frac{3}{1000}\right)$$

از $t = 3ms$ برابر است با:

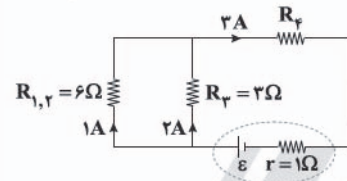
$$\Rightarrow I = \Delta A \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\Delta\sqrt{2}}{2} A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{2\Delta^2 \times 2}{4} = 7\Delta J$$

در نتیجه:

$$I_f = I_{1,2} + I_3 = 1 + 2 = 3A$$

بنابراین:



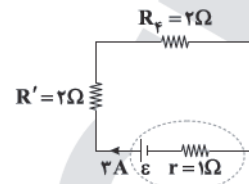
در نهایت با توجه به این‌که توان مصرفی مقاومت R_f ، ۹ برابر توان مصرفی مقاومت R_1 است، می‌توان نوشت:

$$9P_1 = P_f \Rightarrow 9R_1 I_1^2 = R_f I_f^2 \Rightarrow 9 \times 2 \times 1^2 = R_f \times 9 \Rightarrow R_f = 2\Omega$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \Rightarrow R' = 2\Omega$$

بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\epsilon}{2 + 2 + 1} \Rightarrow \epsilon = 15V$$



برای مقایسه توان الکتریکی مصرفی در دو مقاومت می‌توان از **۴ ۷۵**

رابطه $P = RI^2$ استفاده کرد. با توجه به این‌که مقاومت‌ها معلومند، کافی است جریان الکتریکی عبوری از هر مقاومت را به دست آوریم. مقاومت‌های R_p و R_3 با هم موازی‌اند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین اگر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_p را I فرض کنیم، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_3 برابر است با:



$$V_p = V_3 \Rightarrow I_p R_p = I_3 R_3 \Rightarrow I_p \times 6 = I \times 9 \Rightarrow I_p = \frac{3}{2} I$$

از طرف دیگر جریان مقاومت R_1 برابر مجموع جریان‌های I_p و I_3 است،

$$I_1 = I_p + I_3 = \frac{3}{2} I + I = \frac{5}{2} I$$

بنابراین می‌توان نوشت:

پس برای مقایسه توان مقاومت‌ها می‌توان نوشت:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_p} = \frac{R_1}{R_p} \times \left(\frac{I_1}{I_p}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_p} = \frac{3}{9} \times \left(\frac{5/2}{1}\right)^2 = \frac{1}{3} \times \frac{25}{4}$$

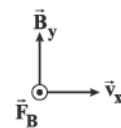
$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_p} = \frac{25}{12}$$

نیروی الکتریکی وارد بر ذره برابر است با: **۴ ۷۱**

$$\vec{F}_E = \vec{E} |q| = 10^6 (\vec{i} - 2\vec{j}) \times 4 \times 10^{-6} = 4\vec{i} - 8\vec{j} \Rightarrow |F_E| = 4\sqrt{5}N$$

با توجه به حرکت ذره در جهت محور x ، فقط مؤلفه y میدان مغناطیسی به ذره نیرو وارد می‌کند و داریم:

$$F_B = |q| v B_y = 4 \times 10^{-6} \times 10^6 \times 2 = 8N$$





اکنون می‌توان نوشت: حجم تیتانیوم + حجم نیکل = حجم آلیاژ

$$32 = \frac{x}{8/9} + \frac{174/4 - x}{4/45} \Rightarrow 32 = \frac{x + 348/8 - 2x}{8/9}$$

$$\Rightarrow 284/8 = 348/8 - x \Rightarrow x = 64 \text{ g Ni}$$

$$\% \text{Ni} = \frac{64 \text{ g}}{174/4 \text{ g}} \times 100 \approx \% 37$$

۸۲ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

جیوه در دما و فشار اتاق به حالت مایع بوده ولی جزو فلزها است.

۸۳ ۲ به‌جز مورد دوم، سایر موارد جزو کاربردهای طیف‌سنجی

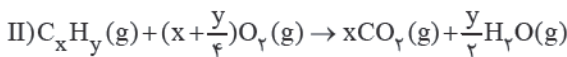
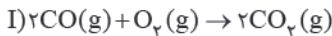
فروسرخ است.

از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد.

۸۴ ۲ به‌جز عبارت (ت) سایر عبارات درست هستند.

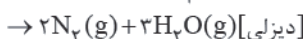
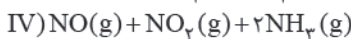
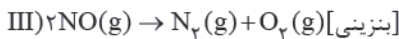
واکنش حذف آلاینده‌های CO و C_xH_y در مبدل کاتالیستی خودروهای

بنزینی و دیزلی یکسان است:



واکنش حذف اکسید(های) نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروی بنزینی،

متفاوت با خودروی دیزلی است:



بررسی هر چهار عبارت:

(آ) در واکنش‌های (I) و (II) که کربن حضور دارد، عدد اکسایش C از +۲

(در CO) و منفی (در C_xH_y) به +۴ (در CO_۲) رسیده است. بنابراین در

هر دو واکنش کربن نقش کاهنده را دارد.

(ب) به واکنش‌های (III) و (IV) نگاه کنید.

(پ) شمار فرآورده‌های ناشی از واکنش‌های انجام شده در مبدل خودروی

بنزینی شامل چهار گاز CO_۲، H_۲O، N_۲ و O_۲ بوده، در حالی که در

مبدل خودروی دیزلی، فرآورده‌ها شامل سه گاز CO_۲، H_۲O و N_۲ هستند.

(ت) در واکنش (IV) عدد اکسایش اکسیژن هیچ تغییری نکرده است.

۸۵ ۴ مولکول‌های A، B و C به ترتیب NO، NO_۲ و O_۳

هستند. گاز NO_۲ به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود و O_۳ در لایه

استراتوسفیر، آلاینده به حساب نمی‌آید.

۸۶ ۴ مقدار انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش IV برابر است با:

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow (-20 \times 4/18) \text{ kJ} = 72 \text{ kJ} - E'_a$$

$$\Rightarrow E'_a = 155/6 \text{ kJ}$$

اگر یک کاتالیزگر E'_a را ۶۰٪ کاهش دهد، باید در حدود ۹۴ kJ انرژی

فعال‌سازی برگشت را کم کند:

$$\frac{60}{100} \times 155/6 = 94 \text{ kJ}$$

به همین ترتیب باید E_a نیز به میزان ۹۴ kJ کم شود که چنین چیزی ممکن نیست.

۸۷ ۲ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

با ایجاد جرقه در مخلوط واکنش‌دهنده‌ها، هر چند واکنش حالت انفجاری به

خود می‌گیرد و سریع‌تر انجام می‌شود، اما انرژی فعال‌سازی تغییر نمی‌کند.

۸۸ ۲ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

از روی انرژی فعال‌سازی چند واکنش می‌توان درباره سرعت واکنش‌ها به

صورت کیفی (نه کمی!!) و شرایط آغاز آن‌ها اظهار نظر کرد.

۷۵ ۲ حلقه (۱) در حال دور شدن از سیم است، بنابراین شار

مغناطیسی گذرنده از آن کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز، حلقه برای مخالفت با

کاهش شار، میدانی هم‌جهت با میدان سیم راست می‌سازد، پس میدان حلقه

هم درون آن در جهت درون‌سو خواهد بود و طبق قاعده دست راست، جریان

القایی در آن ساعتگرد خواهد بود.



حلقه (۲) در جهت موازی با سیم راست حرکت می‌کند و نه به آن نزدیک

می‌شود و نه از آن دور می‌شود، پس شار مغناطیسی گذرنده از حلقه (۲) تغییر

نمی‌کند و در نتیجه جریانی در آن القا نمی‌شود.

شیمی

۷۶ ۳ Fe_۲O_۳ به رنگ قرمز دیده می‌شود و طول موج رنگ قرمز

در محدود ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۷۷ ۱ مقاومت تیتانیوم همانند فولاد در برابر سایش، عالی بوده، اما

سایر ویژگی‌ها در ارتباط با این دو ماده تفاوت معناداری با هم دارند.

ویژگی	تیتانیوم	فولاد
نقطه ذوب (°C)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی (gmL ^{-۱})	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

۷۸ ۲ عبارتهای (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) نیتینول به آلیاژ هوشمند معروف است.

(پ) در گذشته انسان، رنگدانه‌ها را از منابع طبیعی هم‌چون گیاهان، جانوران و

برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد. نفت خام جزو منابع جدید و امروزی تهیه رنگدانه‌ها

به شمار می‌آید.

۷۹ ۴ جامدهای A، B، C، D به ترتیب جامدهای کووالانسی،

مولکولی، یونی و فلزی هستند.

• SiC یک جامد کووالانسی و Na_۴SiO_۴ جزو جامدهای یونی است.

۸۰ ۳ عدد اکسایش وانادیم در نمک مورد اشاره برابر +۵ است که

بالاترین عدد اکسایش وانادیم محسوب می‌شود. این ترکیب با یون‌های PO_۴^{۳-}

و SO_۴^{۲-} که در آن‌ها اتم‌های P و S به بالاترین عدد اکسایش خود رسیده‌اند،

نمی‌تواند واکنش دهد.

۸۱ ۲ جرم نیکل موجود در این آلیاژ برحسب گرم را با X نشان

می‌دهیم. بنابراین جرم تیتانیوم موجود در آن برابر ۱۷۴/۴ - X گرم خواهد بود.

$$\text{حجم نیکل} = \frac{x \text{ g}}{8/9 \text{ g.cm}^{-3}} = \frac{x}{8/9} \text{ cm}^3$$

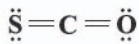
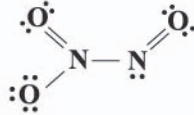
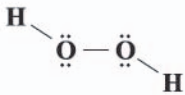
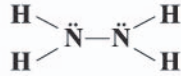
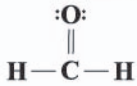
$$\text{حجم تیتانیوم} = \frac{(174/4 - x) \text{ g}}{4/45 \text{ g.cm}^{-3}} = \frac{174/4 - x}{4/45} \text{ cm}^3$$

حجم آلیاژ برابر است با:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} (\frac{4}{3} \text{ cm})^3 = 32 \text{ cm}^3$$



۹۵ ۴ در ساختار لوویس گونه‌های N_2O_3 و H_2O_3 ، شمار جفت الکترون‌های پیوندی کمتر از شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.



۹۶ ۴

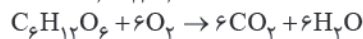
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3/6 \times 6}{(227 + 273)} = \frac{P_2 \times (6 + 24)}{(177 + 273)}$$

$$\Rightarrow P_2 = 0.648 \text{ atm}$$

۹۷ ۱ گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) را در هر ۱L از خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 4 \text{ L خون} \times \frac{144 \times 10^{-3} \text{ g } C_6H_{12}O_6}{0.1 \text{ L خون}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} = 0.032 \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$



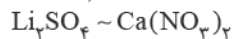
$$\frac{0.032 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{1} = \frac{x \text{ L } O_2}{6 \times 22.4} \Rightarrow x = 4.3 \text{ L } O_2$$

۹۸ ۱ ابتدا معادله انحلال‌پذیری Li_2SO_4 در آب برحسب درجهٔ سلسیوس را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{25 - 35}{70 - 10} = \frac{-1}{6}$$

$$S_1 = a\theta_1 + b \Rightarrow 35 = \frac{-1}{6}(10) + b \Rightarrow b = 36.66$$

$$\Rightarrow S = \frac{-1}{6}\theta + 36.66$$



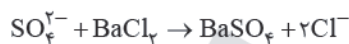
$$\frac{x \text{ g } Li_2SO_4}{1 \times 110} = \frac{3/28 \text{ g } Ca(NO_3)_2}{1 \times 164} \Rightarrow x = 2/2 \text{ g}$$

با توجه به این‌که جرم حلال (آب) در نمونه برابر ۱۰g فرض شده است، مقدار S را به‌ازای ۱۰۰g آب به دست می‌آوریم:

$$\frac{2/2 \text{ g } Li_2SO_4}{10 \text{ g } H_2O} = \frac{S}{100 \text{ g } H_2O} \Rightarrow S = 22 \text{ g } Li_2SO_4$$

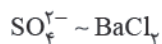
$$\frac{-1}{6}\theta + 36.66 = 22 \Rightarrow \theta = 88^\circ C$$

۹۹ ۳



$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 24000 = \frac{x \text{ g } SO_4^{2-}}{5000 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 12 \text{ g } SO_4^{2-}$$



$$\frac{12 \text{ g } SO_4^{2-}}{1 \times 96} = \frac{y \text{ mol } BaCl_2}{1} \Rightarrow y = 0.125 \text{ mol } BaCl_2$$

۸۹ ۳ می‌دانیم کاتالیزورها، ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهند.

$$\Delta H = \Delta H \Rightarrow b - 109 = 230 - c \Rightarrow b + c = 230 + 109 = 339$$

II III

۹۰ ۴ اگر ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب و سپس آن را

معکوس کنیم و با معکوس واکنش b جمع کنیم به واکنش $2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$ می‌رسیم که ΔH آن

برابر است با:

$$-2(283) + (-(+181)) = -747 \text{ kJ} \Rightarrow E_a - E'_a = -747 \text{ kJ} \quad (I)$$

از طرفی مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$E_a + E'_a = 219 \text{ kJ} \quad (III)$$

از حل معادله‌های (I) و (II) مقادیر E_a و E'_a به ترتیب برابر ۷۲۲ و ۱۴۶۹ کیلوژول به دست می‌آید.

۹۱ ۳ هوا را شامل اکسیژن و نیتروژن در نظر گرفته و از گازهای دیگر

چشم‌پوشی می‌کنیم. هر دو گاز اکسیژن (O_2) و نیتروژن (N_2) دواتمی هستند.

• حجم مولی گازها در فشار ۱atm (سطح دریاهای آزاد) و دمای $25^\circ C$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1 \times V_2}{(25 + 273)} \Rightarrow V_2 = 24/45 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ atom} = (7 \times 2 \times 2) \text{ m}^3 \text{ Air} \times \frac{1000 \text{ L Air}}{1 \text{ m}^3 \text{ Air}} \times \frac{1 \text{ mol Air}}{24/45 \text{ L Air}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule Air}}{1 \text{ mol Air}} \times \frac{2 \text{ atom}}{1 \text{ molecule Air}} \approx 1/4 \times 10^{27} \text{ atom}$$

۹۲ ۴ فرمول مولکولی ساکارز و کلروفورم به ترتیب $C_{12}H_{22}O_{11}$ و $CHCl_3$ است.

$$\text{شمار اتم‌های کربن در ساکارز} = \frac{114 \text{ g}}{342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 12 \times N_A = 4N_A$$

$$\text{شمار مولکول‌ها در کلروفورم} = \frac{95/6 \text{ g}}{119/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times N_A = 0.8N_A$$

نسبت دو عدد به دست آمده برابر با ۵ است.

۹۳ ۲ عبارتهای سوم و چهارم درست هستند.

مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم A به $3d^4 4s^2$ و آرایش الکترونی اتم X به $3s^1 3p^6$ ختم می‌شود.

بررسی عبارتهای:

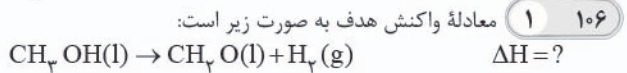
- عنصر X می‌تواند متعلق به دورهٔ ششم جدول باشد.
- تفاوت شماره گروه A و X حداکثر برابر با ۱۵ است. در این صورت A متعلق به گروه ۳ و X در گروه ۱۸ جدول جای دارد.
- عنصرهای دستهٔ d، همگی به‌جز جیوه که در دورهٔ ششم جای دارد، در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- A یک فلز بوده و X یا گاز نجیب است و یا این‌که آن هم فلز می‌باشد. در هر صورت A و X با هم واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

۹۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

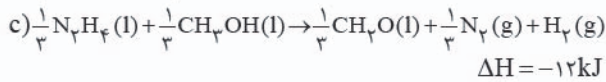
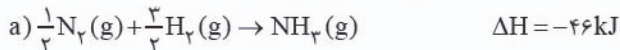


بررسی عبارتهای:

- مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها، همانند ضریب گاز H_2 برابر با ۷ است.
- ضریب واکنش دهندهٔ H_2O برابر با ضریب فراوردهٔ K_2SiO_3 است.
- مجموع ضرایب دو ترکیب یونی (K_2SiO_3 , KOH) برابر با ۶ است.
- تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها (۷) و فراورده‌ها (۹) برابر ۲ بوده که با ضریب واکنش دهنده H_2O یکسان است.



معادله واکنش‌های کمکی و ΔH آن‌ها در زیر آمده است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۳ ضرب کنیم.

✓ واکنش b را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب کنیم.

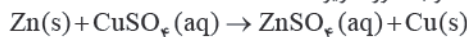
✓ سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = 3\Delta H_c - 2\Delta H_b + 2\Delta H_a$$

$$= 3(-12) - 2(-92) + 2(-46) = 56\text{kJ}$$

۱۰۷ ۴ هر چهار عبارت در ارتباط با واکنش مورد نظر درست هستند.

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{Zn}} = \frac{2/6\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{65\text{g}}}{\frac{75\text{h}}{6}} = 0.032\text{mol}\cdot\text{h}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}} = \bar{R}_{\text{Zn}} = 0.032\text{mol}\cdot\text{h}^{-1}$$

برای محاسبه حجم مورد نیاز محلول CuSO_4 می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\frac{\text{غلظت مولی} \times \text{CuSO}_4 \times \text{میلی لیتر محلول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{گرم ریوی}}$$

$$\Rightarrow \frac{2/6\text{g}}{1 \times 65} = \frac{V \times 0/2}{1 \times 1000} \Rightarrow V = 200\text{mL CuSO}_4(\text{aq})$$

درستی عبارت‌های سوم و چهارم نیز از روی معادله‌های واکنش تأیید می‌شود.

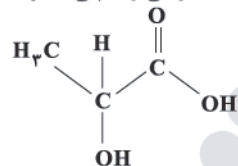
۱۰۸ ۳ برای ساخت سرنگ از پلی پروپن $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$ استفاده می‌شود. تفاوت شمار اتم‌های H و C مونومر سازنده این پلیمر برابر است با: $6 - 3 = 3$

۱۰۹ ۳ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

آمین‌هایی در واکنش آمیدی شدن می‌توانند شرکت کنند که در ساختار آن‌ها H متصل به N وجود داشته باشد.

۱۱۰ ۳ فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ است

که هم‌گروه عاملی اسیدی و هم‌گروه عاملی الکلی داشته و می‌تواند پلی‌استر با فرمول $(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2)_n$ تولید کند.



$$? \text{mol C}_4\text{H}_8\text{O}_3 = 2/4\text{g H} \times \frac{1\text{mol H}}{1\text{g H}} \times \frac{1\text{mol C}_4\text{H}_8\text{O}_3}{6\text{mol H}}$$

$$= 0/4\text{mol C}_4\text{H}_8\text{O}_3$$

$$? \text{g Polymer} = 0/4\text{mol C}_4\text{H}_8\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Polymer}}{n\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3}$$

$$\times \frac{72\text{ng Polymer}}{1\text{mol Polymer}} \times \frac{1}{100} = 23/04\text{g Polymer}$$

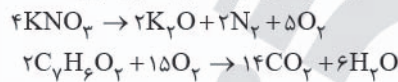
۱۰۰ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چگالی هگزان، کم‌تر از چگالی آب است.

۲) با افزایش دما، انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات در آب، کاهش می‌یابد.

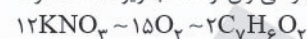
۴) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

۱۰۱ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



[بنزنونیک اسید]

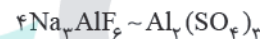
اگر ضرایب واکنش اول را در عدد ۳ ضرب کنیم، در این صورت ضریب اکسیژن به عنوان ماده مشترک دو واکنش یکسان خواهد شد و می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$\frac{x\text{g KNO}_3 \times \frac{6}{100}}{12 \times 101} = \frac{48/18\text{g C}_7\text{H}_6\text{O}_2}{2 \times 122} \Rightarrow x = 404\text{g KNO}_3$$



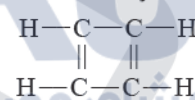
اگر ضرایب واکنش فرضی اول را در عدد ۴ ضرب کنیم، در این صورت جرم Al موجود در واکنش فرضی اول، مطابق داده‌های سؤال، دو برابر جرم Al موجود در واکنش فرضی دوم خواهد بود:



$$\frac{x\text{g Na}_3\text{AlF}_6 \times \frac{9}{100}}{4 \times 210} = \frac{114\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{6}{100}}{1 \times 342} \Rightarrow x = 186/66$$

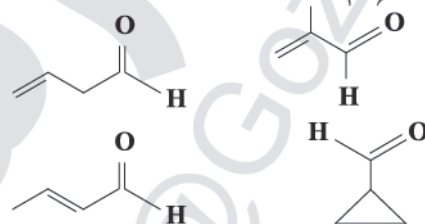
۱۰۳ ۱ با توجه به این‌که ضرایب هر کدام از اجزای واکنش برابر با ۱

بوده و فرمول واکنش‌دهنده و فراورده معین به ترتیب $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ و $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ می‌باشد، فرمول مولکولی A مطابق قانون پایستگی ماده به صورت $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ خواهد بود که با ساختار گزینه (۱) مطابقت دارد:



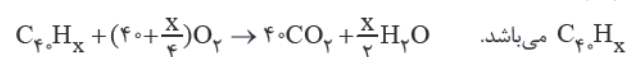
۱۰۴ ۳ فرمول مولکولی تمامی ترکیب‌های زیر که دارای گروه عاملی

آلدهیدی هستند، به صورت $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ است:



۱۰۵ ۱ ۰، ۲، ۴ - تری‌متیل هگزان یک آلکان ۹ کربنه با فرمول

C_9H_{20} است. بنابراین فرمول مولکولی هیدروکربن لیکوپن به صورت



$$\frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{40}{\frac{x}{2}} = \frac{80}{x} \Rightarrow \frac{720\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}}{(60 \times 1/4)\text{mol}\cdot\text{min}^{-1} \times \frac{80}{x}} = \frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow x = 56 \Rightarrow \text{فرمول لیکوپن: C}_{56}\text{H}_{56}$$

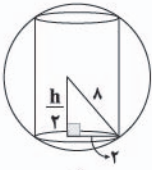
$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{CO}_2}} = \frac{40 + 14}{40} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \left(\frac{54}{40} \times 720\right) \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\times \frac{60\text{min}}{1\text{h}} \times \frac{0/224\text{m}^3}{1\text{mol}} = 1306\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$$



ریاضیات

۲ ۱۱۹



$$\frac{h^2}{4} + 4 = 64 \Rightarrow h^2 = 4 \times 60 = 4^2 \times 15$$

$$\Rightarrow h = 4\sqrt{15}$$

$$V = \pi r^2 h = \pi \times 4 \times 4 \times \sqrt{15} = 16\pi\sqrt{15}$$

۴ ۱۲۰

$$\sin \alpha + \cos \alpha = 1/4 \Rightarrow \frac{MF}{FF'} + \frac{MF'}{FF'} = \frac{y}{\delta} \Rightarrow \frac{MF+MF'}{\delta} = \frac{y}{\delta}$$

$$\Rightarrow MF+MF' = y \Rightarrow 2a = y \Rightarrow a = \frac{y}{2}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\frac{\delta}{2}}{\frac{y}{2}} = \frac{\delta}{y}$$

۱ ۱۲۱ اگر صفحه مورد نظر در محل تقاطع محور و مولد عمود شود سطح مقطع یک نقطه و در غیر این صورت سطح مقطع دایره خواهد بود.

۳ ۱۲۲ محورهای تقارن بیضی بر هم عمودند بنابراین $k=1$ است. محل برخورد دو محور تقارن مرکز بیضی است.

$$\begin{cases} x+y=4n \\ x-y=m \end{cases} \xrightarrow{(r, -1)} \begin{cases} 3-1=4n \\ 3+1=m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=\frac{1}{2} \\ m=4 \end{cases}$$

$$m+n+k=4+\frac{1}{2}+1=5\frac{1}{2}$$

$$2a=8 \Rightarrow a=4$$

$$2b=4 \Rightarrow b=2$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 16 = 4 + c^2 \Rightarrow c = 2\sqrt{3}$$

$$MFF' \text{ محیط} = MF + MF' + FF' = 2a + 2c = 8 + 4\sqrt{3} = 4(2 + \sqrt{3})$$

۴ ۱۲۳

$$A'F' = F'F \Rightarrow a - c = 2c \Rightarrow a = 3c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

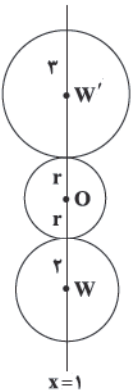
$$x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$$

$$\Rightarrow W(1, 2), r=2$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 18y + 73 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y-9)^2 = 9$$

$$\Rightarrow W'(1, 9), r'=3$$

مرکز هر سه دایره روی خط $x=1$ قرار دارد.



$$WW' = 3 + 2r + 2$$

$$\Rightarrow 5 + 2r = 9 - 2 \Rightarrow r = 1$$

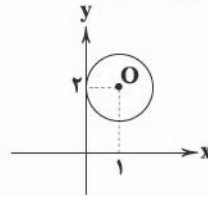
$x=1$

طول نقطه O برابر 1 و عرض آن 5 خواهد بود، بنابراین O(1, 5) است.

$$(x-1)^2 + (y-5)^2 = 1$$

۱ ۱۱۱

با توجه به اطلاعات سؤال، شعاع دایره برابر 1 است.



$$(x-1)^2 + (y-2)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$$

$$x^2 + y^2 - 3x - 5y + k = 0$$

۲ ۱۱۲

$$a^2 + b^2 > 4c \Rightarrow 9 + 25 > 4k \Rightarrow k < \frac{34}{4} \Rightarrow k < \frac{17}{2} \Rightarrow k < 8\frac{1}{2}$$

تعداد اعداد طبیعی که در این رابطه صدق می‌کنند، 8 تا است.

۴ ۱۱۳

$$\frac{m-1}{m+1} = -\frac{1}{6} \Rightarrow \frac{m-1}{m+1} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3m-3 = m+1 \Rightarrow m=2$$

$$-\frac{mn}{2} = -1 \xrightarrow{m=2} n=1$$

$$r = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 - c} = \sqrt{\frac{1}{36} + 1 + m^2 + n^2} = \sqrt{\frac{1}{36} + 1 + 4 + 1}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{36} + 6} = \frac{1}{6}\sqrt{217}$$

۳ ۱۱۴

$$A: 1+1-6+2+m < 0 \Rightarrow m < 2$$

$$B: 1+4+6-4+m > 0 \Rightarrow m > -7$$

از طرفی شرط دایره بودن را هم در نظر می‌گیریم:

$$36+4 > 4m \Rightarrow m < 10$$

اشتراک موارد به دست آمده $-7 < m < 2$ است.

۱ ۱۱۵

فاصله مرکز دایره تا خط مماس بر دایره برابر شعاع دایره است.

$$r = \frac{|3(2) + 4(-1) - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{1}{5}$$

$$\text{معادله دایره: } (x-2)^2 + (y+1)^2 = \frac{1}{25}$$

$$\Rightarrow (\delta x - 10)^2 + (\delta y + 5)^2 = 1$$

۱ ۱۱۶

مرکز دو دایره $W'(-2, 2)$, $W(2, 1)$ است. فاصله آن‌ها را

حساب می‌کنیم:

$$d = |WW'| = \sqrt{16+1} = \sqrt{17}$$

اکنون شعاع‌ها را به دست می‌آوریم:

$$r = \sqrt{4+1+4} = 3 \quad r' = \sqrt{4+4+1} = 3$$

بین r' , r , d رابطه $|r-r'| < d < r+r'$ برقرار است بنابراین دو دایره متقاطع‌اند.

۲ ۱۱۷ خط و دایره را قطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ x + y = 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 + (2-x)^2 = 4 \Rightarrow 2x^2 - 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \end{cases}$$

اکنون عرض نقاط برخورد را حساب می‌کنیم.

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow y=2 \Rightarrow A(0, 2) \\ x=2 \Rightarrow y=0 \Rightarrow B(2, 0) \end{cases} \Rightarrow |AB| = 2\sqrt{2}$$

۲ ۱۱۸

حجم حاصل، استوانه‌ای با شعاع قاعده a و ارتفاع $a+1$ است.

$$V = \pi r^2 h = \pi a^2 (a+1) = 2\pi \Rightarrow a^2 (a+1) = 2 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین مساحت مستطیل 1×2 است.

۱ ۱۳۱

$$|AB|=|AC| \Rightarrow |a-3|=\sqrt{(a+3)^2+4}$$

$$\Rightarrow a^2-6a+9=a^2+6a+9+4$$

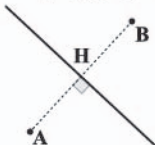
$$\Rightarrow 12a=-4 \Rightarrow a=-\frac{1}{3} \Rightarrow A(-\frac{1}{3}, -\frac{4}{3})$$

فاصله A از مبدأ برابر است با:

۲ ۱۳۲

$$|AO|=\sqrt{\frac{1}{9}+\frac{16}{9}}=\frac{1}{3}\sqrt{17}$$

معادله خط گذرا از A و عمود بر $x+y=3$ را می‌نویسیم:



AB: $y+3=+1(x-4) \Rightarrow x-y=7$

حال برای محاسبه نقطه H دو خط را قطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} x+y=3 \\ x-y=7 \end{cases} \xrightarrow{+} 2x=10 \Rightarrow x=5, y=-2$$

پس $H(5, -2)$ است.

$$B=2H-A=(10, -4)-(4, -3)=(6, -1)$$

۱ ۱۳۳

مختصات نقطه N به صورت $N(-4, 2)$ به دست می‌آید.

فاصله نقطه $M(0, 4)$ را از خط $y=-\frac{x}{2}$ حساب می‌کنیم.

$$y=-\frac{x}{2} \Rightarrow x+2y=0$$

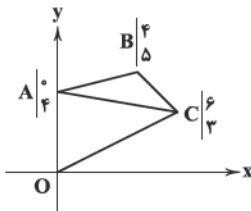
$$|MH|=\frac{|0+8|}{\sqrt{1+4}}=\frac{8}{\sqrt{5}}$$

حال اندازه $|NO|$ را حساب می‌کنیم.

$$|NO|=\sqrt{16+4}=2\sqrt{5}$$

$$S=\frac{1}{2}|MH| \times |NO|=\frac{1}{2} \times \frac{8}{\sqrt{5}} \times 2\sqrt{5}=8$$

۳ ۱۳۴ مساحت مثلث ABC را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow (0+12+24)-(16+30+0)=-10$$

$$S_{ABC}=\frac{1}{2} \times 10=5$$

اکنون مساحت مثلث OAC را حساب می‌کنیم.

$$S_{OAC}=\frac{1}{2} \times 6 \times 4=12$$

$$S=5+12=17$$

مساحت کل چهارضلعی برابر است.

۳ ۱۳۵

شیب BC و معادله آن را می‌نویسیم:

$$m_{BC}=\frac{4-1}{0+1}=3$$

$$BC: y-4=3x \Rightarrow 3x-y+4=0$$

فاصله A از ضلع BC جواب سؤال است.

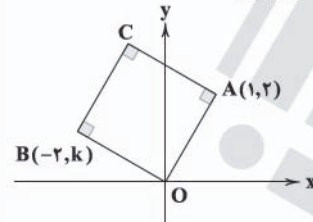
$$AH=\frac{|6-0+4|}{\sqrt{9+1}}=\frac{10}{\sqrt{10}}=\sqrt{10}$$

۴ ۱۲۶ باید عرض نقطه کم‌تر از طول آن باشد.

$$m^2 < 2m+3 \Rightarrow m^2-2m-3 < 0 \Rightarrow (m+1)(m-3) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 3$$

۳ ۱۲۷ OA بر OB عمود است. بنابراین:



$$m_{OA} \times m_{OB} = -1 \Rightarrow \frac{k}{-2} \times \frac{2}{1} = -1 \Rightarrow k=1$$

نقطه C رویه‌روی نقطه O قرار دارد.

$$O+C=A+B \Rightarrow C=(1, 2)+(-2, 1)=(-1, 3)$$

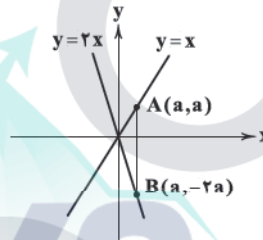
این نقطه روی خط $y=x+4$ قرار دارد.

۱ ۱۲۸

$$|AB|=2 \Rightarrow |3a|=2 \Rightarrow a=\pm \frac{2}{3}$$

$$y_A+y_B=-a$$

اگر A در ناحیه اول و B در ناحیه چهارم باشد، $a > 0$ است و اگر A در ناحیه سوم و B در ناحیه دوم باشد، $a < 0$ است.



۳ ۱۲۹ دو ضلع مجاور بر هم عمودند.

$$m \times 3 = -1 \Rightarrow m = -\frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3} \\ y = 3x - 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3x - 1 = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3} \xrightarrow{\times 3} 9x - 3 = -x - 2$$

$$\Rightarrow 10x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3}{10} - 1 = -\frac{7}{10} \Rightarrow A(\frac{1}{10}, -\frac{7}{10})$$

$$|OA|=\sqrt{(\frac{1}{10})^2 + (-\frac{7}{10})^2}=\sqrt{\frac{50}{1000}}=\frac{\sqrt{2}}{10}$$

۳ ۱۳۰ دو خط $y=a-x$ و $y=\frac{x}{2}+2$ روی محور yها متقاطع‌اند

پس:


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

مختصات نقطه A به صورت $A(0, 2)$ تبدیل می‌شود. حال نقطه C را حساب می‌کنیم.

$$\frac{x}{2}+2=8-4x \Rightarrow \frac{9}{2}x=6 \Rightarrow x=\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow y=\frac{2}{3}+2=\frac{8}{3} \Rightarrow C(\frac{4}{3}, \frac{8}{3})$$

نقطه B هم به صورت $B(2, 0)$ خواهد بود. حال مساحت مثلث ABC را به دست می‌آوریم:



$$S=\frac{1}{2} \times 4 = 2$$