

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

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

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



زیست‌شناسی



زیست‌شناسی (۲)

۱- با توجه به انواع باکتری‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) هر باکتری که رنگی‌های نوری استفاده نمی‌کند، طبق باور دانشمندان از قدیمی‌ترین جانداران زمین به شمار می‌رود.
- ۲) هر باکتری تولیدکننده که در طی ساخت مواد آلی موادی را اکسایش می‌دهد، فاقد زنجیره انتقال الکترون است.
- ۳) بعضی از باکتری‌هایی که منبع الکترون مشابهی با گیاهان دارند، نیترژن غیرقابل جذب برای گیاهان را مصرف می‌کنند.
- ۴) بعضی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا که از نوعی مولکول گازی الکترون دریافت نمی‌کنند فاقد رنگی‌زۀ کلروفیل می‌باشند.

۲- با توجه به هر زنجیره انتقال الکترون که در یک یاخته اسفنجی شکل میانبرگ مشاهده می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟

الف) همه آن‌ها می‌توانند الکترون‌ها را از درون غشا نیز انتقال دهند.

ب) فقط بعضی از آن‌ها ناقل‌های کاملاً آب‌گریز دارند.

ج) همه آن‌ها دارای تعداد برابری مولکول پروتئینی غیرپمپ می‌باشند.

د) فقط بعضی از آن‌ها باعث کاهش عدد اکسایش اتم‌های مولکول حامل الکترون می‌شوند.

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

۳- در یاخته‌های پاراننشیمی گیاه سیب‌زمینی، نوعی پروتئین دوقسمتی در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد که توسط قسمتی از خود،

ATP تولید می‌کند. کدام مورد، نوعی از آن را که در میتوکندری قرار دارد از نوع دیگر متمایز می‌کند؟

۱) یون‌های H^+ ، ابتدا از بخش غشایی آن عبور می‌کنند.

۲) بخش قطورتر آن، دارای جایگاه اتصال برای یون فسفات است.

۳) منبع رایج انرژی یاخته را به درون فضای بین دو غشا می‌سازد.

۴) مقدار یون‌های H^+ را در محل فعالیت آنزیم رنابسپراز کاهش می‌دهد.

۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور تعیین تأثیر طول موج‌های مختلف بر روی فرایند فتوسنتز از نوعی یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی در

آزمایشی استفاده شده است. کدام عبارت را می‌توان درباره این دو جاندار، بیان نمود؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، در بازۀ طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر این آزمایش، بیشترین فعالیت سوخت‌وسازی را دارد.

۲) فقط یکی از آن‌ها، مولکول گلوکز را تا حد تشکیل مولکول‌های CO_2 تجزیه می‌کند.

۳) هر دوی آن‌ها، سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دارند.

۴) هر دوی آن‌ها، واجد توانایی تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی می‌باشند.

۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور جداسازی نوعی ژن از مولکول دناي دورشته‌ای در مراحل همسانه‌سازی از آنزیم EcoRI استفاده

شده است. کدام یک از مولکول‌های دناي زیر برای این فرایند مناسب‌تر است؟

۱)

A	T	G	A	A	T	C	G	C	G	A	A	T	T	C	C	C	A	A	G	A	A	T	T	C	G	G	C	T	T	A	
T	A	C	T	T	A	G	C	G	C	T	T	A	A	G	G	G	G	T	T	C	T	T	A	A	G	C	C	G	A	A	T

۲)

A	T	T	A	G	C	C	G	T	A	A	T	G	T	C	A	G	A	A	T	T	C	G	A	T	A	G	A	T	T	C	C
T	A	A	T	C	G	G	C	A	T	T	A	C	A	G	T	C	T	T	A	A	G	C	T	A	T	C	T	A	A	G	G

۳)

T	G	C	C	G	A	A	G	A	A	T	T	G	T	T	G	C	C	A	T	T	G	A	A	T	C	G	A	T	G	A	T
A	C	G	G	C	T	T	C	T	T	A	A	C	A	A	C	G	G	T	A	A	C	T	T	A	G	C	T	A	C	T	A

۴)

T	A	G	C	C	A	A	T	T	G	T	T	G	A	T	T	A	A	A	C	G	T	C	C	G	T	T	A	A	C	A	T
A	T	C	G	G	T	T	A	A	C	A	A	C	T	A	A	T	T	T	G	C	A	G	G	C	A	A	T	T	G	T	A



- ۶- فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویسکو نسبت به فعالیت دیگر آن در یک گیاه دولپه کاهش پیدا کرده است. کدام عبارت، در مورد این گیاه درست است؟
- از میزان اکسیژن در برگ همانند میزان کربن دی‌اکسید آن کاسته می‌شود.
 - در اثر فعالیت این آنزیم، تنها یک ترکیب پنج‌کربنی و ناپایدار در گیاه تشکیل می‌شود.
 - پس از خروج مولکول سه‌کربنی از کلروپلاست، یک مولکول کربن دی‌اکسید از آن آزاد می‌شود.
 - میزان تولید فرآورده‌های فتوسنتزی در این فرایند برخلاف مصرف مواد آلی کاهش پیدا می‌کند.
- ۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با مقایسه انواع گیاهان صحیح می‌باشد؟
- هر چه میزان کربن دی‌اکسید محیط بیشتر شود، اختلاف میزان فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 همواره افزایش می‌یابد.
 - در غلظت‌های زیر 10° واحد در مقیاس کتاب درسی کربن دی‌اکسید محیط، میزان فتوسنتز گیاه ذرت به مراتب بیشتر از گیاه گل رز است.
 - در زمانی که گیاه آناناس، به تثبیت کربن در مولکول چهارکربنی می‌پردازد، pH عصاره گیاه ذرت به مرور کاهش می‌یابد.
 - در زمانی که گیاه ذرت به تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید محیط می‌پردازند، با افزایش میزان شدت نور، میزان فتوسنتز آن برخلاف گیاهان C_3 کاهش می‌یابد.
- ۸- کدام گزینه در رابطه با سامانه‌های تبدیل انرژی نورانی موجود در سبزی‌دیسه صحیح می‌باشد؟
- فقط یکی از انواع آن‌ها که از دیگری بزرگ‌تر است، الکترون‌های دریافتی از سمت داخل غشای تیلاکوئید را به نوعی پمپ پروتون هدایت می‌کند.
 - فقط یکی از انواع آن‌ها که الکترون‌ها را به سطح خارجی غشا هدایت می‌کند، در افزایش اختلاف غلظت هیدروژن دو سوی غشا نقش دارد.
 - همگی با قرارگیری در داخلی‌ترین غشای این اندامک، انرژی نور خورشید را توسط انواع رنگینه‌های موجود در مرکز واکنش خود دریافت می‌کنند.
 - همگی ضمن انتقال انرژی الکترون‌های برانگیخته بین بعضی آنتن‌های خود، موجب برانگیختن الکترون‌های سبزینه‌های a قرارگرفته در بستری پروتئینی می‌شوند.
- ۹- با توجه به اعضای که در زنجیره‌های انتقال الکترون سبزی‌دیسه فعالیت می‌کنند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «پس از این‌که عضوی از زنجیره انتقال الکترون که ، الکترون دریافت می‌کند،»
- در نزدیک‌ترین فاصله به فتوسیستم ۱ قرار دارد - الکترون موجود در سبزینه a مراکز واکنش این فتوسیستم برانگیخته می‌شود.
 - از سطوح نامنظم تشکیل شده است - انواعی از مولکول‌های فسفات‌دار مورد نیاز برای وقوع چرخه کالوین ساخته می‌شوند.
 - به عنوان آگریزترین عضو شناخته می‌شود - جهت حرکت الکترون‌ها به سمت فضای داخلی تیلاکوئید تغییر می‌کند.
 - توانایی جابه‌جایی یون‌های هیدروژن را دارد - بر میزان اسیدیته فضای خارجی تیلاکوئید، افزوده می‌شود.
- ۱۰- کدام گزینه در ارتباط با باکتری‌های فتوسنتزکننده، جمله درستی را بیان کرده است؟
- همه باکتری‌هایی که فاقد سبزینه a هستند، فاقد توانایی ایجاد الکترون برانگیخته به وسیله رنگینه می‌باشند.
 - همه باکتری‌هایی که توانایی تثبیت دو نوع عنصر مختلف را دارند، در مناطقی حاوی نیتروژن زیاد زندگی می‌کنند.
 - بعضی از باکتری‌هایی که در واکنش فتوسنتزی خود، آب را تولید می‌کنند، از مولکول‌های اکسیژن و کربن دی‌اکسید در فتوسنتز خود بهره می‌برند.
 - بعضی از باکتری‌هایی که از نور به عنوان منبع انرژی خود استفاده می‌کنند، در تصفیه فاضلاب برای حذف ترکیب H_2S استفاده می‌شوند.
- ۱۱- فعالیت‌های هوشمندانه انسان‌ها در تولید و بهبود محصولات با استفاده از موجود زنده که از سال‌های بسیار دور آغاز شده است، به سه دوره تقسیم می‌شود. کدام ویژگی در ارتباط با دوره‌ای که در طی آن فعالیت‌های گروهی از دانشمندان (دانشمندان) بر روی باکتری‌های عامل بیماری سینه‌پهلو صورت گرفت، صادق نیست؟
- در این دوره، تولید کاتالیزورهای زیستی با استفاده از روش‌های تخمیر ممکن شد.
 - استفاده از موجودات زنده برای تولید پروتئین‌های آنزیمی، برای نخستین بار مشاهده شد.
 - گروهی از مواد تولیدی در این دوره، توسط محصول بیان برخی از ژن‌های دنا کی کمی باکتری‌ها تبدیل به مواد قابل استفاده برای باکتری می‌شود.
 - در این دوره، از مفاهیم به دست آمده توسط مطالعات گریگور مندل در تولید مواد بهره برده شد.



۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در خصوص عوامل مختلف مؤثر بر فرایند فتوسنتز در گیاه درست است؟

- (۱) با زیاد شدن شدت نور محیط، همواره قند پنج‌کربنی کم‌تری در گیاه ذرت نسبت به آلبالو تولید می‌شود.
- (۲) با کم شدن طول روز، فعالیت گروهی از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در یاخته‌های گیاه آلبالو کاهش پیدا می‌کند.
- (۳) با زیاد شدن میزان CO_2 جو، فعالیت آنزیم روبیسکو در همه یاخته‌های مکعبی‌شکل برگ ذرت همواره افزایش می‌یابد.
- (۴) با کم شدن میزان اکسیژن محیط، تولید ترکیب دی‌نوکلوئیدی کاهش‌یافته در هر اندامک دوغشایی یاخته میانبرگ گیاه لوبیا، کاهش می‌یابد.

۱۳- در فرایند همسانه‌سازی دنا، در صورتی‌که باکتری‌های واردشده به محیط کشت، همگی دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک باشند، یکی از مراحل این فرایند مختل می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با مرحله‌ای که بلافاصله پیش از این مرحله انجام می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) آنزیم لیگاز، باعث برقراری چهار پیوند فسفو دی‌استر می‌شود.
- (۲) شوک حرارتی برخلاف شوک الکتریکی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.
- (۳) نوعی آنزیم برش‌دهنده، توالی خاصی از دنا را شناسایی و برش می‌دهد.
- (۴) رونویسی از روی ژن مربوط به مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک افزایش می‌یابد.

۱۴- کدام مورد، توضیح درستی از زنجیره‌های انتقال الکترون سامانه‌های غشایی و کیسه‌مانند درون سبزیسه‌های برگ گیاه ادریسی محسوب می‌شود؟

- (۱) هر مولکولی که با اجزای هر دو لایه غشای این سامانه‌ها در تماس است، ضمن تجزیه مولکول‌های آب، اکسیژن تولید می‌کند.
- (۲) هر مولکولی که با فضای داخلی این سامانه‌ها در تماس باشد، یون‌های H^+ را به صورت فعال بین دو سوی غشا منتقل می‌نماید.
- (۳) هر مولکولی که الکترون‌های حاصل از اکسایش رنگیزه $P700$ را دریافت می‌کند، در محیط دارای ریبوزوم‌های فعال مشاهده می‌شود.
- (۴) هر مولکولی که از شیب غلظت یون‌های هیدروژن برای تولید ATP استفاده می‌کند، فشار اسمزی بستره سبزیسه‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول، در یک یاخته میانبرگ گیاه کاکتوس، هرگاه کربن دی‌اکسید از یک ترکیب آزاد شود،»

- (۱) دوکربنی - مصرف اکسیژن توسط آنزیم ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز، اکسیژناز افزایش یافته است.
- (۲) چهارکربنی - شرایط برای تولید یک ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در بستره کلروپلاست، فراهم می‌شود.
- (۳) سه‌کربنی - آنزیم‌های موجود در فضای درونی یک اندامک دوغشایی در آن نقش دارند.
- (۴) پنج‌کربنی - ترکیب حاصل در واکنش‌های بعدی، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌کند.

۱۶- کدام گزینه، می‌تواند از پیامدهای بسته شدن روزنه‌های هوایی در گیاهان C_3 باشد؟

- (۱) تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده از تجزیه ماده آلی در تنفس نوری
- (۲) قرار گرفتن دو مولکول کربن‌دار در بخش اختصاصی آنزیم روبیسکو
- (۳) آزادسازی CO_2 از مولکول سه‌کربنی در فضای آزاد سیتوپلاسم
- (۴) تجزیه نوعی مولکول ناپایدار پنج‌کربنی در بستره کلروپلاست

۱۷- با توجه به مفاهیم کتاب درسی در فصل ۵ و ۶ دوازدهم، چند مورد درباره هر اسید سه‌کربنی که در پروتوپلاست یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت مشاهده می‌شود، صحیح است؟

- (الف) ساختاری قرینه داشته و از تجزیه ترکیبی با تعداد اتم کربن بیشتر به وجود می‌آید.
- (ب) حاصل اضافه شدن دو گروه فسفات به مولکولی قندی و انجام نوعی واکنش اکسایش است.
- (ج) با تجزیه آن، ترکیبی حاصل می‌شود که جزء فرآورده‌های فرایند چرخه کربس نیز به حساب می‌آید.
- (د) در واکنشی شرکت می‌کند که فرآورده اسیدی آن، می‌تواند در محلی غیر از محل ساخت خود به فعالیت بپردازد.

۱۸- در ارتباط با فرایند چرخه‌ای تثبیت کربن در گیاه لوبیا کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تولید گلوکز و سایر کربوهیدرات‌ها زودتر از تولید ترکیبات پنج‌کربنی و تک‌فسفاته مشاهده می‌شود.
- (۲) آزاد شدن فسفات آزاد به ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم دیرتر از تولید گیرنده‌ی الکترون مشاهده می‌شود.
- (۳) شکسته شدن نخستین پیوندهای کربن - کربن زودتر از مصرف نخستین مولکول پرانرژی مشاهده می‌شود.
- (۴) مصرف نخستین ترکیب دارای نوکلئوتید، زودتر از تولید نخستین ترکیب دارای دو فسفات مشاهده می‌شود.

۱۹- چند مورد، بیان‌کننده‌ی ویژگی مشترک همه‌ی پلازمیدها است؟

- (الف) در پی اثر آنزیم‌های برش‌دهنده بر روی آن‌ها، حداکثر دو انتهای چسبنده تشکیل می‌گردد.
- (ب) رنابسپاراز و هلیکاز به ترتیب دارای یک و چند جایگاه به منظور آغاز فعالیت خود بر روی آن‌ها هستند.
- (ج) تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر و نوکلئوتیدها در هر کدام از آن‌ها برابر بوده و فاقد پیوند آدنین - یوراسیل هستند.
- (د) دارای توالی‌های دئوکسی ریبونوکلئوتیدی هستند که در ساختار کروموزوم‌های متصل به غشای جاندار واجد آن‌ها یافت نمی‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «مطابق با مطلب کتاب درسی، گیاهانی که به کمک تقسیم‌بندی تثبیت کربن را انجام می‌دهند،»
- (الف) زمانی - با آغاز روشنائی به میزان pH برگ آن‌ها افزوده می‌شود.
 - (ب) مکانی - می‌توانند در روپوست زیرین خود واجد روزنه‌هایی هم‌راستا باشند.
 - (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)

زیست‌شناسی (۲)

۲۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، مشاهده‌ی نوعی یاخته‌ی زنده سالم و بالغ، دور از انتظار است.»

- (۱) حاوی دو فام‌تن X در لایه‌ی میانی قلب مردی
- (۲) فاقد فام‌تن Y در دستگاه تناسلی مردی
- (۳) حاوی یک فام‌تن Y در لوله‌ی فالوپ زنی
- (۴) فاقد فام‌تن X در تخمدان‌های زنی

۲۲- کدام گزینه در خصوص هورمون ذکرشده و ویژگی یاخته‌ی هدف آن، نادرست است؟

- (۱) LH - با یک هسته‌ی بزرگ در دیواره‌ی لوله‌ی اسپرم‌ساز قرار دارند.
- (۲) FSH - در همه‌ی مراحل اسپرم‌زایی و پشتیبانی آن‌ها نقش دارند.
- (۳) LH - فقط یک نوع پیک شیمیایی را به درون خون ترشح می‌کند.
- (۴) تستوسترون - چندهسته‌ای بوده و درون آن‌ها، رشته‌های پروتئینی دیده می‌شود.

۲۳- کدام عبارت، در رابطه با فرایند تقسیم در یک یاخته‌ی پارانشیمی، درست است؟

- (۱) آغاز فرایند تقسیم سیتوپلاسم، همزمان با شروع به باز شدن فام‌تن‌ها صورت می‌گیرد.
- (۲) طی تقسیم سیتوپلاسم آن، دیده شدن رشته‌های دوک دور از انتظار است.
- (۳) پس از تشکیل دیواره‌ی یاخته‌ای، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم تشکیل می‌شوند.
- (۴) غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، تیغه‌ی میانی تازه تشکیل شده را احاطه می‌کند.

با توجه به مطالب فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه در رابطه با یک زن سالم و بالغ صحیح می‌باشد؟

- (۱) هورمون‌های جنسی FSH و LH از نظر افزایش یافتن در حوالی روز ۱۴ دوره‌ی جنسی، شرایط مشابه با یکدیگر دارند.
- (۲) هورمون‌های استروژن و LH از نظر افزایش یا کاهش یافتن در اواسط دوره‌ی فولیکولی با یکدیگر متفاوت هستند.
- (۳) هورمون‌های FSH و LH از نظر نوع یاخته‌های دارای گیرنده‌ی این هورمون‌ها در غدد جنسی، با یکدیگر متفاوت هستند.
- (۴) هورمون‌های استروژن و پروژسترون از نظر اثرگذاری بر افزایش تعداد و ابعاد یاخته‌های فولیکولی و جسم زرد با یکدیگر مشابه هستند.

۲۵- کدام گزینه در خصوص چرخه تخمدانی و رحمی یک خانم ۳۴ ساله و سالم به درستی بیان شده است؟

- (۱) کمی پیش از وقوع پدیده قاعدگی، ترشح پروژسترون توسط یاخته‌های درون‌ریز، به صفر می‌رسد.
- (۲) کمی پیش از تخمک‌گذاری، درون بزرگ‌ترین انبساط تخمدان، چندین حفره حاوی مایع مشاهده می‌شود.
- (۳) کمی پس از تخمک‌گذاری، رگ‌هایی با بیشترین تعداد یاخته‌های پوششی در دیواره رحم قابل مشاهده هستند.
- (۴) کمی پس از پایان پدیده قاعدگی، سرعت افزایش ضخامت دیواره رحم نسبت به هفته سوم دوره جنسی بیشتر است.

۲۶- کدام گزینه، ویژگی مشترک یاخته‌هایی در دیواره لوله اسپرم‌ساز را بیان می‌کند که می‌توانند در تماس با پوشش فسفولیپیدی نوعی یاخته

بیگانه‌خوار قرار گیرند؟

- (۱) در پی تکثیر محتوای وراثتی، یاخته پس از خود را ایجاد می‌کنند.
- (۲) از نقطه واریسی موجود در انتهای مرحله G_۲ اینترفاز عبور می‌کنند.
- (۳) برای هر یک از صفات کروموزومی خود، بیش از یک دگره (الل) دارند.
- (۴) می‌توانند توسط نوعی زائده (های) سیتوپلاسمی با یکدیگر در ارتباط باشند.

۲۷- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام عبارت در خصوص فرایند لقاح در انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) تخریب بخشی از لایه محافظت‌کننده اووسیت ثانویه پیش از تجزیه پروتئین اتصال محلی سانترومر فام‌تن‌های اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.
- (۲) ادغام غشای ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی با غشای اووسیت ثانویه، همزمان با ورود سر و تنه اسپرم به اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.
- (۳) عبور اسپرم از لایه‌های یاخته‌های فولیکولی دولا، پس از آزاد شدن ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی رخ می‌دهد.
- (۴) ادغام هسته تک‌لاد دو یاخته جنسی همزمان با الحاق غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.

۲۸- در یک زن باردار و سالم، بخشی که به عنوان رابط بین بند ناف و دیواره رحم شناخته می‌شود واجد کدام یک از مشخصه‌های زیر نمی‌باشد؟

- (۱) مانع اختلاط خون مادر و جنین می‌شود.
- (۲) همزمان با تشکیل لایه‌های زاینده جنین به وجود می‌آید.
- (۳) از زه‌کیسه و بخشی از دیواره رحم منشأ گرفته است.
- (۴) پیک شیمیایی مترشح از آن از نظر عملکرد به هورمون LH شباهت دارد.

۲۹- با توجه به وقایع پس از لقاح در انسان، کدام یک از موارد زیر در بازه زمانی تمایز جفت، رخ نمی‌دهد؟

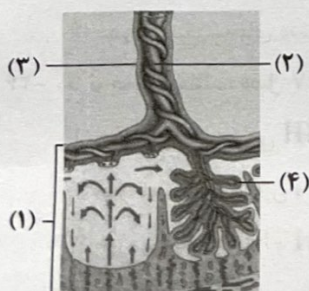
- (۱) آغاز تشکیل لایه‌های زاینده (۲) آغاز فعالیت گره پیشاهنگ قلب (۳) شروع به تشکیل اندام‌های اصلی (۴) شکل مشخص گرفتن کلیه‌ها
- ۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک جانورانی محسوب می‌شود که می‌توانند گامت‌هایی با ساختار متفاوت را در یک فرد تولید کنند؟

- (۱) واجد دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته می‌باشند.
- (۲) طی تقسیمی یک‌مرحله‌ای، یاخته‌هایی با توانایی لقاح به وجود می‌آورند.
- (۳) با داشتن قلب دوحفره‌ای، خون را در سراسر بدن خود به گردش درمی‌آورند.
- (۴) از طریق نوعی ساختار تنفسی ویژه، ارتباط یاخته‌های بدن خود با محیط را فراهم می‌کنند.

۳۱- با توجه به چرخه‌های رحمی و تخمدانی در یک زن سالم و غیرباردار، کدام گزینه دوره فولیکولی را از دوره لوتئال (جسم زردی) متمایز می‌کند؟

- (۱) در روزهای انتهایی، ترشح هورمون‌های محرک جنسی افزایش می‌یابد.
- (۲) در طی آن، امکان کاهش و افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم وجود دارد.
- (۳) در طی آن، تترادهای یک یاخته از تخمدان از بین رفته و فولیکول بالغ به دیواره تخمدان متصل می‌شود.
- (۴) در روزهای انتهایی، تنظیم بازخوردی مثبت بین هورمون‌های جنسی و هورمون‌های محرک جنسی رخ می‌دهد.

۳۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) در اوایل دوران بارداری شروع به تمایز کرده و حین زایمان همراه با جنین از راه واژن خارج می‌شود.
- (۲) بخش (۴) در حفاظت و تغذیه جنین نقش داشته و همزمان با فرایند جایگزینی جنین، تشکیل می‌شود.
- (۳) بخش (۳) به کمک یاخته‌هایی از بلاستوسیست تشکیل شده که در هضم دیواره داخلی رحم مؤثرند.
- (۴) بخش (۲) خون تیره بدن جنین را به سمت حوضچه‌های خونی رحم هدایت می‌کند.



۳۳- در یک زن ۲۸ ساله، عملکرد طبیعی یکی از اندام‌های متصل به پرده صفاق به واسطه ظهور نوعی تومور دستخوش تغییر شده است. با توجه

به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با این تومور، به طور حتم صحیح می‌باشد؟

- (۱) در پی بروز جهش در ماده ژنتیکی موجود در هسته یاخته ایجاد می‌شود.
- (۲) در پی تهاجم به بافت‌های مجاور خود، موجب بروز پاسخ التهابی می‌شوند.
- (۳) میزان ترجمه از روی همه رناهای پیک درون سیتوپلاسم این یاخته افزایش یافته است.
- (۴) در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده و در نتیجه افزایش میزان تقسیم نسبت به مرگ یاخته‌ای ایجاد شده است.

۳۴- در رابطه با مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) فقط عواملی قادر به آغاز آن هستند که در داخل یاخته تولید شده‌اند.
 - (ب) فقط در مراحل بعد از اولین مرحله چرخه یاخته‌ای قابل مشاهده است.
 - (ج) قبل از تولد بعضی از پرندگان، سبب می‌شود تا پرده‌های بین انگشتان پا حذف گردد.
 - (د) به واسطه تأثیر یاخته‌کشنده طبیعی بر یاخته آلوده‌شده به عامل بیماری کزاز، قابل مشاهده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با همه رشته‌های دوک درون یک یاخته جانوری درست است؟

- (۱) می‌توانند در حمل و نقل وزیکول‌های حاوی پکتین به سمت استوای یاخته مؤثر باشند.
- (۲) در پی اتصال به محل پروتئین‌های اتصالی سانترومر هر کروموزوم، با کاهش طول مواجه می‌شوند.
- (۳) پس از اتصال به غشای داخلی یاخته، با کاهش قطر حلقه انقباضی موجب تقسیم سیتوپلاسم می‌شوند.
- (۴) پروتئین سازنده آن‌ها بر اثر ورود عامل پایان ترجمه به یکی از جایگاه‌های ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم، وارد ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شوند.

۳۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در ارتباط با جمعیت زنبورهای عسل که توانایی دریافت نور فرابنفش با کمک گیرنده‌های نوری خود را دارند، می‌توان گفت»
- (الف) هر جانداري که در لقاح شرکت می‌کند، در پی کراسینگ‌اور، گامت‌های نو ترکیب تولید می‌کند.
 - (ب) هر جاندار موجود در جمعیت زنبورهای عسل، تنها نیمی از ژن‌های خود را از زنبور ملکه گرفته است.
 - (ج) هر جاندار حاصل از لقاح، ماده بوده و توانایی جدا کردن کروموزوم‌های هم‌تا را طی نوعی تقسیم دارد.
 - (د) هر جاندار حاصل از لقاح، در پی بکرزایی، جانداري با جنسیت متفاوت با خود ایجاد می‌کند که تنها نیمی از ژن‌های والد را دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- با توجه به مراحل و وقایع مربوط به تولید تخمک در یک زن سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه یاخته‌هایی که دیپلوئید هستند، در تخمدان به وجود می‌آیند و پس از سن بلوغ، میوز خود را ادامه می‌دهند.
- (۲) همه یاخته‌هایی که فام‌تن‌های غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان ایجاد شده‌اند و به طور حتم در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.
- (۳) همه یاخته‌هایی که در هسته خود فاقد فام‌تن هم‌تا می‌باشند، حاصل تقسیم میوز هستند و گروهی از آن‌ها در لوله رحمی به وجود می‌آیند.
- (۴) همه یاخته‌هایی که فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند، دیپلوئید می‌باشند و واجد توانایی مضاعف کردن جفت سانتیوپول‌های خود می‌باشند.

۳- کدام گزینه در خصوص فرایند زایمان در زنان، صحیح می‌باشد؟

- (۱) پیش از خروج مایع نشان‌دهنده زمان نزدیکی زایمان، تنها پرده وسیع‌تر محافظت‌کننده از جنین، پاره شده است.
- (۲) پیش از خروج جفت و اجزای مرتبط به آن از طریق رحم، ابتدا سر و سپس بقیه بدن جنین از آن خارج شده است.
- (۳) پس از وقوع بازخورد مثبت برای ترشح هورمون از بخش هیپوفیزی نزدیک‌تر به پیاز بویایی، ابتدا سر جنین از رحم خارج می‌شود.
- (۴) پس از اثر هورمون تولیدی در هیپوتالاموس بر ماهیچه‌های رحم، میزان ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی تغییر نمی‌یابد.



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

«هر دوقلوی _____، به طور حتم _____»

- الف) همسان - برخلاف هر دوقلوی ناهمسان واجد کروموزوم‌های جنسی مشابهی در یاخته‌های خود می‌باشند.
 ب) همسان - برخلاف هر دوقلوی ناهمسان به وسیله ساختاری واحد به تأمین مواد مورد نیاز زمان جنینی خود از خون مادر می‌پردازند.
 ج) ناهمسان - همانند هر دوقلوی همسان به وسیله یاخته‌هایی متفاوت جایگزینی در دیواره رحم را آغاز می‌کنند.
 د) ناهمسان - همانند هر دوقلوی همسان می‌توانند شکل ظاهری حداقل برخی صفات را به شکل‌های مشابهی بروز دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- با توجه به فرایند زامه‌زایی در مردی سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) بلافاصله پیش از کاهش حجم سیتوپلاسم زام‌یاختک، وسیله حرکتی زامه تشکیل می‌شود.
 ۲) بلافاصله پس از ورود تازک زام‌یاختک‌ها به مجرای لوله اسپرم‌ساز، زامه متحرک به وجود می‌آید.
 ۳) بلافاصله پیش از جدا شدن زام‌یاختک‌ها از یک‌دیگر، عدد کروموزومی زام‌یاخته ثانویه نصف می‌شود.
 ۴) بلافاصله پس از تقسیم زام‌یاخته اولیه، یاخته‌ای دولا با قام‌تن‌های مضاعف به وجود می‌آید.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

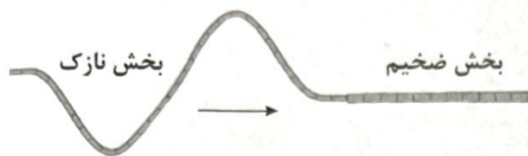
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

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

فیزیک

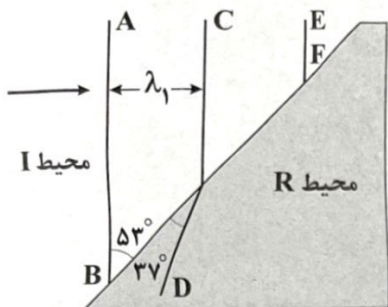


۴۱- مطابق شکل زیر، یک موج سینوسی از بخش نازک طناب وارد بخش ضخیم می‌شود. طول موج و بسامد موج عبوری نسبت به موج اولیه چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) هر دو کاهش می‌یابند.
- (۲) طول موج، ثابت می‌ماند و بسامد کاهش می‌یابد.
- (۳) هر دو ثابت می‌مانند.
- (۴) بسامد، ثابت می‌ماند و طول موج کاهش می‌یابد.

۴۲- شکل زیر، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط شفاف I و محیط شفاف R فرود آمده‌اند. تندی انتشار موج در محیط R چند برابر تندی انتشار موج در محیط I است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



- (۱) $\frac{3}{5}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{5}{3}$

۴۳- ضریب شکست مایعی برابر $\frac{4}{3}$ است. اگر طول موج نوری در این مایع، 150 nm کم‌تر از طول موج آن در هوا باشد، بسامد این نور چند

تراهرتز است؟ $(n_{\text{هوا}} = 1, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

$$\frac{1000}{3} \text{ (۴)}$$

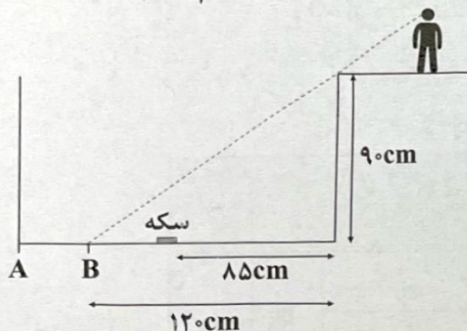
$$\frac{2000}{3} \text{ (۳)}$$

$$375 \text{ (۲)}$$

$$500 \text{ (۱)}$$

۴۴- مطابق شکل زیر، ناظری در کنار حوضی خالی به عمق 90 cm ایستاده و فقط فاصله A تا B از کف حوض را می‌تواند مشاهده کند. حوض را تا

چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر از آب پر کنیم تا ناظر از همان محل اولیه‌اش بتواند سکه را مشاهده کند؟ $(n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}, n_{\text{هوا}} = 1)$



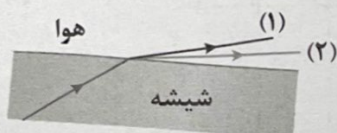
- (۱) ۸۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۲۰

۴۵- در شکل زیر، پرتوی فرودی که شامل نورهایی با دو رنگ مختلف است از شیشه وارد هوای رقیق شده است. کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

الف) بسامد نور (۱) بیشتر از بسامد نور (۲) است.

ب) تندی انتشار نور (۱) در شیشه بیشتر از تندی انتشار نور (۲) در شیشه است.

ج) طول موج نور (۱) در هوا، بیشتر از طول موج نور (۲) در هوا است.



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

محل انجام محاسبات

۴۶- در آزمایش فوتوالکتریک برای یک فلز معین، کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً باعث افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها می‌شود؟

- (۱) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه
- (۲) افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه
- (۳) افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه
- (۴) افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه

۴۷- اختلاف انرژی، پراثری‌ترین و کم‌انرژی‌ترین فوتون مرئی تقریباً چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- (۱) $1/3$ (۲) $1/8$ (۳) $2/3$ (۴) $2/8$

۴۸- توان تابشی متوسط خورشید در سطح زمین به ازای هر مترمربع حدود $\frac{J}{s}$ ۳۰۰ است. اگر طول موج متوسط فوتون‌ها 600 nm باشد، در هر

دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از زمین می‌رسد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

- (۱) $2/25 \times 10^{22}$ (۲) $5/625 \times 10^{22}$ (۳) $2/25 \times 10^{23}$ (۴) $5/625 \times 10^{23}$

۴۹- طیف گسیلی، پیوسته و طیف گسیلی، گسسته (خطی) است.

- (۱) جامدات - گازهای کم‌فشار و رقیق
- (۲) گاز هیدروژن اتمی - گازهای کم‌فشار و رقیق
- (۳) جامدات - گازهای پرفشار و غلیظ
- (۴) گاز هیدروژن اتمی - گازهای پرفشار و غلیظ

۵- طول موج اولین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) چند نانومتر است و این خط در کدام گستره طول موج‌های

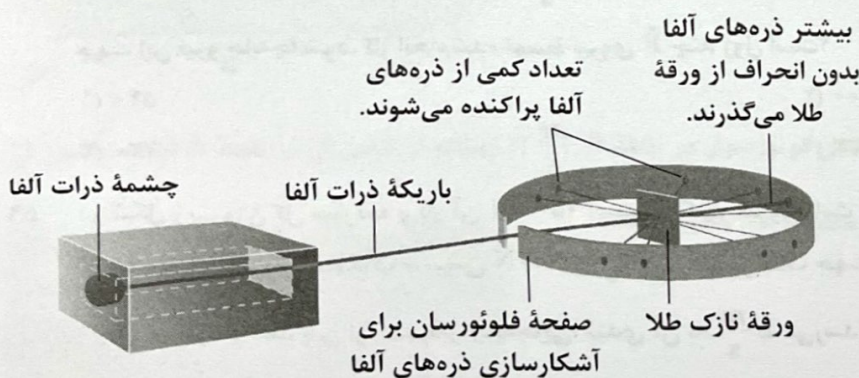
الکترومغناطیسی واقع است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) 4444 - فرابنفش (۲) 2180 - فرابنفش (۳) 4444 - فروسرخ (۴) 2180 - فروسرخ

۵- بیشترین بسامد گسیل شده از اتم هیدروژن چند هرتز است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 3×10^{15} (۲) $2/25 \times 10^{14}$ (۳) $2/25 \times 10^{15}$ (۴) 3×10^{14}

۵- آزمایش شکل زیر، منجر به ارائه مدل اتمی شد که گسسته بودن طیف خطی هیدروژن را توجیه



- (۱) اتم هسته‌ای - می‌کرد
- (۲) اتم هسته‌ای - نمی‌کرد
- (۳) کیک کشمش - می‌کرد
- (۴) کیک کشمش - نمی‌کرد

در اتم هیدروژن، اگر الکترون از دومین تراز برانگیخته به تراز پایه برود، شعاع مدار آن چند برابر می‌شود و انرژی فوتون تابش شده چند

الکترون‌ولت است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

- (۱) $12/1$ و $1/9$ (۲) $10/2$ و $1/9$ (۳) $12/1$ و $1/3$ (۴) $10/2$ و $1/3$

۵۴- شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. الکترونی که در تراز پایه قرار دارد، فوتونی با انرژی چند ژول را جذب کند

۰ eV _____
 $-1/51 \text{ eV}$ _____
 $-3/40 \text{ eV}$ _____

$-13/6 \text{ eV}$ _____

تا به اولین حالت برانگیخته برود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) $2/176 \times 10^{-18}$

(۲) $2/176 \times 10^{-17}$

(۳) $1/632 \times 10^{-18}$

(۴) $1/632 \times 10^{-17}$

۵۵- الکترونی در چهارمین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این الکترون به حالت پایه برود، امکان گسیل چند نوع فوتون فروسرخ با انرژی متفاوت وجود دارد؟

(۴) ۲

(۳) ۱۰

(۲) ۶

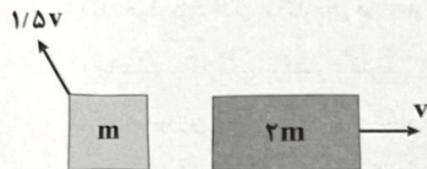
(۱) ۳

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- انرژی جنبشی جسم با جرم $2m$ چند برابر انرژی جنبشی جسم با جرم m است؟



(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{4}{9}$

۵۷- به ازای چند مقدار متمایز برای α ، اندازه کار نیروی $\vec{F} = (\alpha - 1)\vec{i} + (\alpha - 5)\vec{j}$ در جابه‌جایی $\vec{d} = 100(2 - \alpha)\vec{i}$ برابر 25 J است؟ (یک‌ها در SI است.)

(۴) ۱

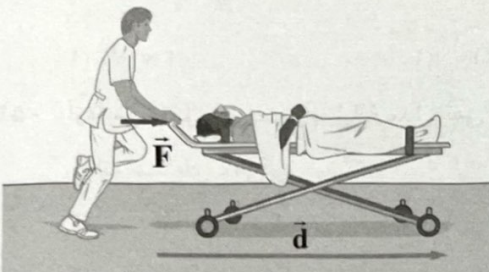
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۸- مطابق شکل مقابل، بیماری به جرم 72 kg روی تختی به جرم 18 kg دراز کشیده است.

پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. مجموعه تخت و بیمار با شتاب $\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. اگر تخت 10 m در



جهت این نیرو جابه‌جا شود، کار انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}$ چند ژول است؟

(۲) ۶۰۰

(۱) ۵۴۰

(۴) ۴۳۲

(۳) ۷۲۰

۵۹- در شکل زیر، وزن کل سورت‌مه و بار آن 15000 N است. تراکتور نیروی ثابت $F = 5000 \text{ N}$ را در زاویه $\theta = 45^\circ$ بالای افق به سورت‌مه وارد می‌کند. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 3000 \text{ N}$ است که برخلاف جهت حرکت به سورت‌مه وارد می‌شود. اگر سورت‌مه از حال سکون

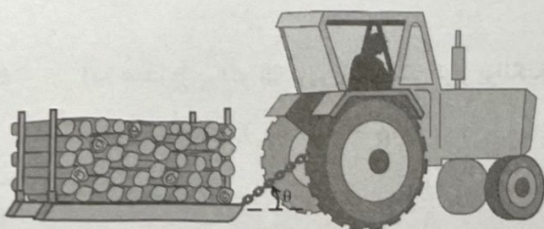
شروع به حرکت کند، پس از چند متر جابه‌جایی، تندی آن به $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($\cos 45^\circ \approx 0.7$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۷۵

(۲) ۲۵

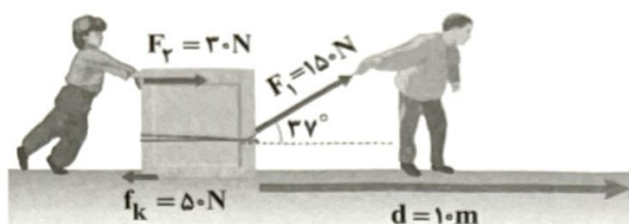
(۳) ۳۲/۵

(۴) ۳۷/۵





۶- شکل زیر، پدر و پسر را در حال جابه‌جا کردن یک جعبه سنگین روی سطحی هموار نشان می‌دهد. نیروی $\vec{F}_1$ را پدر و نیروی $\vec{F}_2$ را پسر به جعبه وارد می‌کنند و $\vec{F}_k$ نیز نیروی اصطکاک جنبشی است که با حرکت جعبه مخالفت می‌کند و در خلاف جهت جابه‌جایی به جعبه وارد می‌شود. کار کل انجام شده روی جعبه چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۳۰۰

(۳) ۷۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۶- دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های m و $\frac{1}{4}m$ و تندیهای $\frac{1}{4}v$ و v بر روی یک مسیر مستقیم در حرکت هستند. اگر 25 J کار روی

جسم B انجام دهیم تا تندیهی آن 50% درصد افزایش یابد، چند ژول کار باید بر روی جسم A انجام دهیم تا تندیهی آن 60% درصد کاهش یابد؟

(۱) $-7/2$ (۲) $-16/8$ (۳) $16/8$ (۴) $7/2$

۶- گلوله‌ای به جرم 2 kg را با تندیهی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندیهی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به محل اولیه پرتاب

برمی‌گردد. اگر در یک نقطه از مسیر رفت و نیز در یک نقطه از مسیر برگشت، تندیهی گلوله $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، فاصله این دو نقطه از هم چند

سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و بزرگی مقاومت هوا در کل مسیر، ثابت است.)

(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۵۰

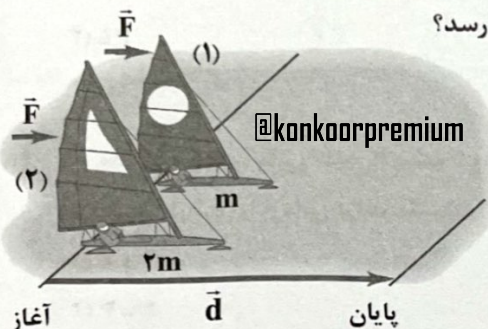
۶- مطابق شکل زیر، دو قایق بادبانی، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی $\vec{d}$ ، از خط پایان می‌گذرند. اگر قایق

(۱) با تندیهی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به خط پایان برسد، قایق (۲) با تندیهی چند متر بر ثانیه به خط پایان می‌رسد؟

(۱) ۵

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) ۱۰

(۴) $10\sqrt{2}$ 

۶- موتورسواری پرشی مطابق شکل زیر انجام می‌دهد. اگر تندیهی موتورسوار در نقطه B، $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بیشتر از تندیهی آن در نقطه A باشد، تندیهی آن

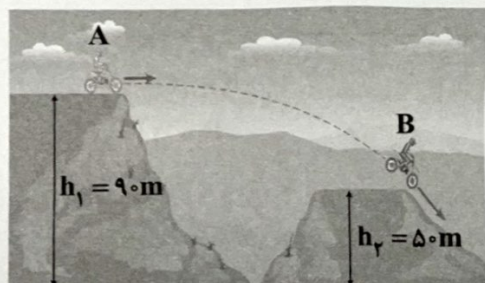
در نقطه B تقریباً چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

(۱) ۴۷

(۲) ۳۶

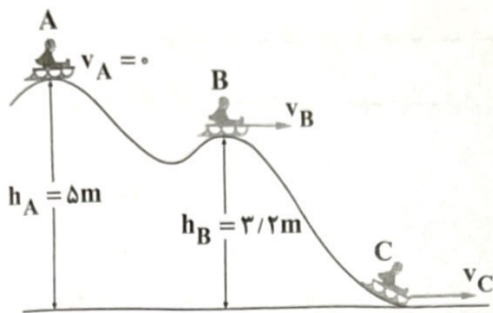
(۳) ۳۹

(۴) ۵۶





۶۵- سوار سوار از ارتفاع $h_1 = 5m$ بالای سطح زمین و روی مسیری بدون اصطکاک، از حال سکون شروع به حرکت می کند. تندی سوار در نقطه C، چند متر بر ثانیه از تندی آن در نقطه B بیشتر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۶

(۲) ۱۰

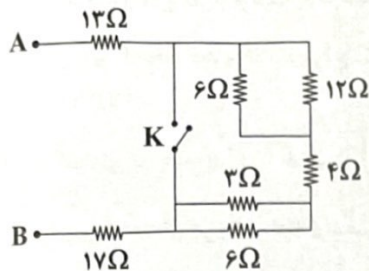
(۳) ۴

(۴) ۳

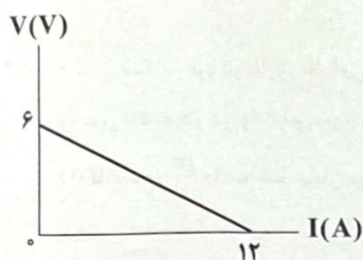
زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- در شکل زیر، مقاومت معادل بین نقاط A و B با بستن کلید K چگونه تغییر می کند؟

(۱) 10Ω کاهش می یابد.(۲) 10Ω افزایش می یابد.(۳) 6Ω کاهش می یابد.(۴) 6Ω افزایش می یابد.

۶۷- نمودار ولتاژ-جریان یک باتری نو، مطابق شکل زیر است. پس از مدتی استفاده از این باتری، باتری کهنه شده و مقاومت داخلی آن ۴ برابر می شود. اگر یک مقاومت ۴ اهمی به این باتری ببندیم، جریان چند آمپر از آن عبور می کند؟

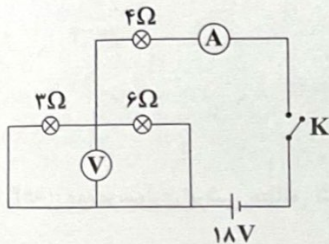


(۱) ۱

(۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $1/5$

(۴) ۳

۶۸- در مدار شکل زیر، وقتی کلید K بسته شود، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی به ترتیب (از راست به چپ) چند آمپر و چند ولت را اندازه می گیرند؟ (باتری را آرمانی در نظر بگیرید.)



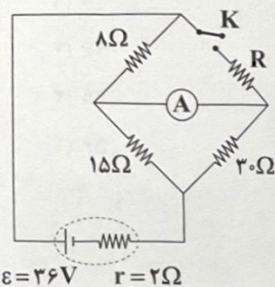
(۱) ۳ و ۴

(۲) ۲ و ۴

(۳) ۲ و ۶

(۴) ۳ و ۶

۶۹- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، جهت جریان در آمپرسنج عوض می شود. به ازای چه تعداد از مقادیر زیر برای R این اتفاق می افتد؟

(ب) $R = 15 \Omega$ (د) $R = 19 \Omega$

(۲) ۳

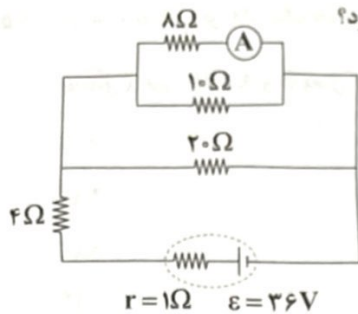
(۴) ۱

(الف) $R = 13 \Omega$ (ج) $R = 17 \Omega$

(۱) ۴

(۳) ۲

۷۰- در مدار شکل زیر، آمپرسنج دارای مقاومت 2Ω است. این آمپرسنج جریان چند آمپر را اندازه می‌گیرد؟



- (۱) $1/6$
(۲) $1/8$
(۳) ۲
(۴) $2/4$

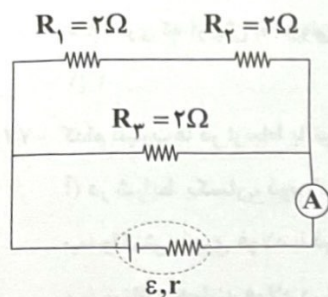
۷۱- بر روی وسیله‌های الکتریکی، اعداد مربوط به ولتاژ و توان نوشته می‌شود. مقاومت الکتریکی کتری برقی زیر در حالت روشن چند اهم است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۱
(۳) ۲۰
(۴) ۲۲

کتری برقی $220V$ ، $4400W$ ، کتری برقی

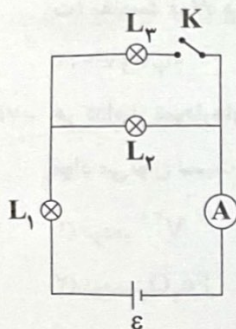
۷۲- در مدار شکل زیر، حداکثر توان مصرفی هر مقاومت $50W$ است. حداکثر مقداری که آمپرسنج ایده‌آل می‌تواند نشان دهد، چند آمپر است



تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند؟

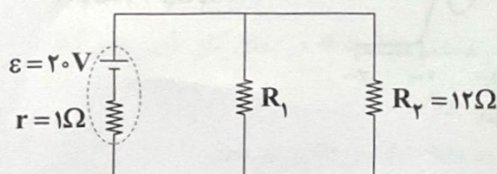
- (۱) $12/5$
(۲) ۴
(۳) $7/5$
(۴) ۸

۷۳- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K ، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟ (آمپرسنج و باتری را آرمانی در نظر بگیرید.)



- (۱) لامپ L_1 پرنورتر می‌شود.
(۲) لامپ L_2 کم‌نورتر می‌شود.
(۳) عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد.
(۴) توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

۷۴- در مدار شکل زیر، اگر مجموع توان الکتریکی مصرف‌شده در مقاومت‌های R_1 و R_2 سه برابر توان تلف‌شده در باتری باشد، توان مصرفی

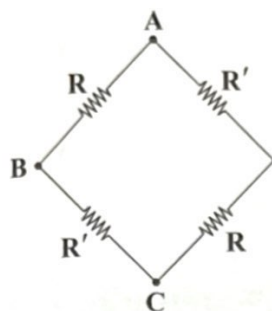


مقاومت R_1 چند وات است؟

- (۱) ۲۵
(۲) $56/25$
(۳) ۷۵
(۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

۷۵- در مدار شکل زیر، اگر یک باتری ایده آل را بین نقاط B و C وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۶۰ درصد بیشتر از حالتی می شود که باتری



ایده آل را بین نقاط A و B وصل کنیم. نسبت $\frac{R}{R'}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۸

(۴) ۴

شیمی



۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلزها درست است؟

• ترتیب ${}_{19}A < {}_{20}X < {}_{22}M$ را می توان به واکنش پذیری این سه فلز نسبت داد.

• فلزها همانند ترکیبهای یونی، در حالت مایع، رسانای جریان برق هستند، اما برخلاف آنها، در حالت جامد، شکننده نیستند.

• شمار فلزها از مواد کووالانسی، بیشتر اما از ترکیبهای یونی، کم تر است.

• عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه $4p$ ختم می شود، نمی تواند فلز باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۷- کدام عبارتهای در ارتباط با تیتانیم و فولاد زنگ نزن درست است؟

(آ) در شرایط یکسان، ذوب کردن تیتانیم، دشوارتر از ذوب کردن فولاد است.

(ب) واکنش پذیری فولاد با ذره های موجود در آب دریا، بیشتر از واکنش پذیری تیتانیم با ذره های موجود در آب دریا است.

(پ) تیتانیم همانند فولاد در برابر خوردگی از مقاومت بالایی برخوردار است و از این نظر، تفاوتی با هم ندارند.

(ت) مقاومت فولاد در برابر سایش، ضعیف بوده، اما تیتانیم در برابر سایش، مقاوم است.

(۴) «ب» و «ت»

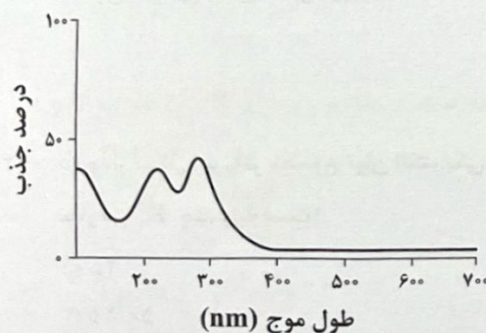
(۳) «آ» و «ب»

(۲) «پ» و «ت»

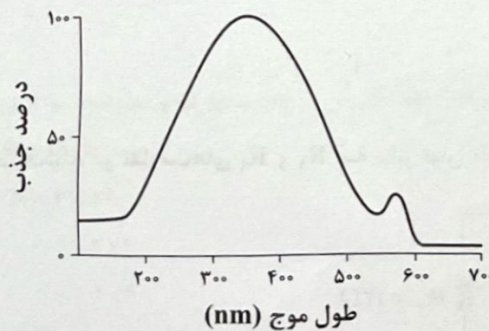
(۱) «آ» و «پ»

۷۸- هر کدام از نمودارهای زیر از طیف سنجی فرابنفش - نور مرئی دو نمونه مختلف به دست آمده اند. نمودارهای (I) و (II) را به ترتیب به کدام

مواد می توان نسبت داد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) دوده، V^{2+} (۲) دوده، Fe_2O_3 (۳) V^{3+} ، TiO_2 (۴) Fe_2O_3 ، TiO_2 

(I)



(II)



۷۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با نیتینول درست است؟

• آلیاژی از دو فلز واسطه است.

• به آلیاژ هوشمند معروف است.

• فلزهای تشکیل‌دهنده آن، هم‌دوره بوده و نخستین عنصرهای گروه خود به شمار می‌روند.

• از ویژگی‌های آن می‌توان به مقاومت گرمایی بالا، سختی، انعطاف‌ناپذیری و استحکام بالا اشاره کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- طول موج رنگ یون VO_2^+ (aq) در مقایسه با یون V^{3+} (aq) چگونه است و اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار VO_2^+ (aq) با ۱/۳ گرم

پودر روی به طور کامل واکنش دهد، رنگ نهایی محلول کدام است؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) کوتاه‌تر، بنفش

(۳) کوتاه‌تر، سبز

(۲) بلندتر، بنفش

(۱) بلندتر، سبز

۸۱- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با مدل دریای الکترونی فلزها درست است؟

(آ) برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی فلزها مانند رسانایی الکتریکی و جلای فلزی می‌توان از این مدل استفاده کرد.

(ب) این مدل نمی‌تواند رفتارهای شیمیایی فلزها مانند واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه کند.

(پ) براساس این مدل، کاتیون‌ها و الکترون‌های ظرفیت عنصر فلزی به طور آزادانه در سرتاسر شبکه بلوری فلز، جابه‌جا می‌شوند.

(ت) هر الکترون موجود در دریای الکترونی را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- کدام یک از مطالب زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) هوای آلوده حاوی آلایندہ‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

(۲) ترتیب تولید فراورده‌های حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان به صورت اوره ← آمونیاک ← ویتامین A است.

(۳) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلایندہ‌های موجود در هواکره مانند CO و NO استفاده کرد.

(۴) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

۸۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های سه‌گانه حذف آلایندہ‌های موجود در خودروهای بنزینی که توسط مبدل کاتالیستی انجام

می‌شود، درست است؟

• در هر سه واکنش، گاز اکسیژن به عنوان واکنش‌دهنده حضور دارد.

• در هر سه واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

• در دو واکنش، گاز CO_2 جزو فراورده‌های واکنش است.

• دست‌کم در یکی از واکنش‌ها، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع ضرایب فراورده‌ها است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، نادرست است؟

(۱) این واکنش در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود، زیرا E_a این واکنش به اندازه‌ای زیاد است که در دمای اتاق تأمین نمی‌شود.

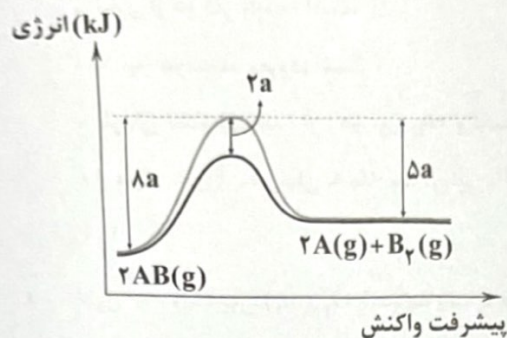
(۲) سرعت انجام واکنش در حضور توری پلاتینی، بیشتر از زمانی است که از پودر روی استفاده می‌شود.

(۳) ایجاد جرقه در مخلوط واکنش، نسبت به استفاده از پودر روی به عنوان کاتالیزگر، E_a را به مقدار بیشتری کاهش می‌دهد.

(۴) ΔH واکنش در بود یا نبود کاتالیزگر، یکسان است.

محل انجام محاسبات

حضور کاتالیزگر است. انرژی فعال سازی واکنش



۸۵- نمودار زیر مربوط به واکنش $\Delta H = +186 \text{ kJ}$

در حضور کاتالیزگر چند کیلوژول است؟

- (۱) ۱۲۴
(۲) ۲۴۸
(۳) ۳۱۰
(۴) ۳۷۲

۸۶- اگر مجموع جرم نیتروژن در اکسیدهای نیتروژن خروجی از خودروهای دیزلی ۲/۱ گرم باشد، با ورود آن‌ها به مبدل‌های کاتالیستی

خودروهای دیزلی، حداکثر چند مول فراورده تولید می‌شود؟ (حجم اکسیدهای نیتروژن برابر در نظر گرفته شود). ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۲۵ (۲) ۰/۳۷۵ (۳) ۰/۳۰۰ (۴) ۰/۷۵۰

۸۷- با توجه به جدول داده‌شده، کم‌ترین کاهش درصد جرمی به واسطه استفاده از کاتالیزگر، مربوط به کدام آلایندة تولیدشده توسط وسایل نقلیه است و با

طی ۱۰ کیلومتر مسافت با استفاده از کاتالیزگر، کدام آلایندة با یکای مول، به میزان کم‌تری وارد هواکره می‌شود؟

($H=1, C=12, N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

فرمول شیمیایی آلایندة		CO	C_8H_{18}	NO
مقدار گرم آلایندة به ازای طی یک کیلومتر مسافت	بدون کاتالیزگر	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	با کاتالیزگر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

NO, CO (۴)

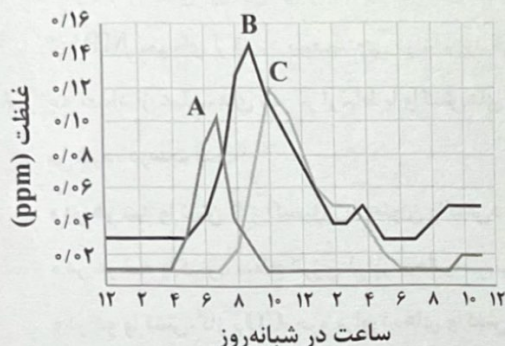
C_8H_{18} , CO (۳)

NO, C_8H_{18} (۲)

C_8H_{18} , C_8H_{18} (۱)

۸۸- نمودار زیر غلظت سه آلایندة NO، O_3 و NO_2 را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. کدام عبارت‌ها در ارتباط با آن

درست است؟



(آ) هوای آلوده به دلیل وجود گاز B به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.

(ب) در ساختار لوویس A، الکترون جفت‌نشده وجود دارد.

(پ) از واکنش گاز B با اکسیژن موجود در هوا، آلایندة C تولید می‌شود.

(ت) مولکول‌های C برخلاف مولکول‌های A و B در میدان الکتریکی

جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• درون موتور خودرو به دلیل دمای بالا، مقدار زیادی از گازهای N_2 و O_2 با هم ترکیب شده و به گاز نیتروژن مونوکسید تبدیل می‌شود.

• به طور کلی برای این‌که یک واکنش شیمیایی آغاز شود باید واکنش‌دهنده‌ها مقدار معینی انرژی داشته باشند.

• آلوتروپ‌های فسفر در هوا و در دمای اتاق می‌سوزند.

• اگر انرژی فعال‌سازی یک واکنش، بیشتر از مقدار گرمای مبادله‌شده باشد، آن واکنش از نوع گرماگیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۹۰. کدام مطالب زیر در ارتباط با کاتالیزگر نادرست است؟

- (آ) استفاده از کاتالیزگرها در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.
 (ب) کاتالیزگرها در واکنش شرکت نمی‌کنند و در نتیجه در پایان واکنش باقی می‌مانند.
 (پ) کاتالیزگر باید در حضور مواد شیمیایی گوناگون در محیط واکنش و نیز تغییر دما، کارایی خود را حفظ کند.
 (ت) یکی از روش‌های کاهش انرژی فعال‌سازی، استفاده از کاتالیزگر مناسب برای واکنش است.

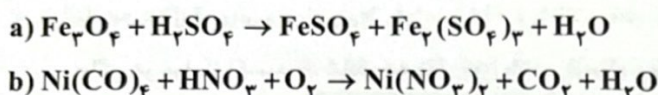
(۱) «آ» و «ت» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «پ»

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

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- تفاوت مجموع ضرایب اجزای دو واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۹۲- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های « O_2^- »، « NO_2Cl »، « SOCl_2 »، « CN^{2-} » و « HNO_3 »، تمامی پیوندها به صورت یگانه است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۳- کدام مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.
 (ب) با توجه به کیفیت بالای سوخت هواپیما، سوزاندن آن حجم کمی کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کند.
 (پ) سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد.

(ت) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جابه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرها را نیز آلوده کند.

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

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب آسیب دیدن سیستم عصبی و مغز می‌شود.
- برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی در نیروگاه‌ها، آن را با فلزهایی مانند منیزیم و کلسیم واکنش می‌دهند.
- قیمت تمام‌شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه‌ها، کم‌تر از تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر است.
- اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی درست است؟

- بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده به فضا برمی‌گردد.
- میزان پرتوهای جذب‌شده توسط هواکره، بیشتر از میزان پرتوهایی است که توسط زمین جذب می‌شود.
- با تابش پرتوهای خورشیدی، زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.
- زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

انجام محاسبات

۹۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- با سرد کردن مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.
- در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- اوزون در مقایسه با گاز اکسیژن، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- هنگامی که تابش پرتوزی فرابنفش به این مولکول می‌رسد، دو پیوند اشتراکی در این مولکول شکسته می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- تولید اوزون تروپوسفری، نتیجه انجام چند واکنش متوالی است که نخستین واکنش، مربوط به گازهای نیتروژن و اکسیژن موجود در هواکره است. اگر فراورده‌های نهایی این واکنش‌ها، همان فراورده‌های واکنش آخر باشند، به‌ازای تولید یک مول اوزون تروپوسفری، چند مول گاز اکسیژن، مصرف و چند مول اکسیدی از نیتروژن، تولید می‌شود؟

۱, ۲ (۱) ۰/۵, ۲ (۲) ۱, ۱/۵ (۳) ۰/۵, ۱/۵ (۴)

۹۸- آرایش الکترونی اتم عنصرهای A, D, E و X به ترتیب به زیرلایه‌های $4s^1$, $3p^5$, $3p^1$ و $2p^3$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- اگر هر مول از اکسید A شامل دو مول یون باشد، فرمول سولفید A می‌تواند به صورت A_2S باشد.
- عنصر E در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده، بلکه به شکل اکسید (به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد.
- برای نام‌گذاری ساده‌ترین ترکیب دوتایی از عنصرهای D و X از پیشوند «تری» استفاده می‌شود.
- از واکنش برخی از اکسیدهای دو عنصر D و X با آب، اسید تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) درصد جرمی کربن در زغال‌سنگ، بیشتر از نفت خام و در نفت خام، بیشتر از گاز طبیعی است.
- (ب) مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب و کاهش pH آب از بین می‌روند.
- (پ) اگر مقدار اکسیژن در دسترس برای سوختن یک سوخت فسیلی، کم باشد، به جای کربن دی‌اکسید، فقط گاز سمی کربن مونوکسید تولید می‌شود.
- (ت) بر اثر سوختن زغال‌سنگ، اکسیدی از گوگرد تولید می‌شود که تفاوت شمار جفت‌الکترون پیوندی و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با ۴ است.

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

۱۰۰- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گوگرد درست است؟

- گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد.
- بر اثر سوختن آن، یک گاز سه‌اتمی تولید می‌شود.
- در صورتی‌که مخلوط آن با فلز نقره، به اندازه کافی گرم شود، نقره سولفید به دست می‌آید.
- ساختار لوویس ساده‌ترین اکسید آن، مشابه ساختار لوویس اوزون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با کربن مونوکسید درست است؟

- (آ) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید گاز CO از کربن و اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
- (ب) سطح انرژی آن، بالاتر از سطح انرژی گاز کربن دی‌اکسید است.
- (پ) ΔH پیوند موجود در آن، معادل آنتالپی پیوند $CO(g) \rightarrow C(s) + O(g)$ است.
- (ت) برای پیوند موجود در آن، استفاده از «میانگین آنتالپی پیوند»، مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



۱۰۲- اگر آنتالپی سوختن متان و پروپان در دمای 25°C به ترتیب برابر با -890 و -2230 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش زیر به کدام یک از اعداد زیر (برحسب کیلوژول) نزدیک تر است؟ (آنتالپی تبخیر آب $45\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است.)



-4240 (۴)

-3970 (۳)

-3300 (۲)

-3840 (۱)

۱۰۳- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) در شرایط یکسان، آمونیاک پایدارتر از هیدرازین است.

(ب) در واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به گاز NO_2 ، پایداری مواد افزایش می یابد.

(پ) گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش هایی که در حالت محلول انجام می شوند، مناسب است.

(ت) شیمی دان ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم ارز با آنتالپی واکنشی می دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن خالص به طور کامل می سوزد.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۱۰۴- از واکنش یک مول گاز متان با اکسیژن کافی در حضور کاتالیزگر مناسب، بخار متانول و 180 کیلوژول گرما تولید می شود. اگر متانول به

دست آمده به طور کامل بسوزد، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ (در هر دو واکنش، تمام اجزاء، گازی شکل اند.)

پیوند	C—H	O=O	O—H	C=O
$\Delta H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	۴۱۵	۴۹۶	۴۶۵	۸۰۰

768 (۴)

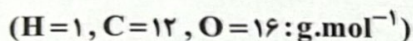
963 (۳)

1093 (۲)

628 (۱)

۱۰۵- گرمای آزاد شده از سوختن کامل نمونه ای از گلوکز که 21 مول اکسیژن مصرف می کند، $1/6$ برابر گرمای آزاد شده از سوختن کامل نمونه ای از

آلدئید موجود در بادام است که 12 مول اکسیژن مصرف می کند. ارزش سوختی گلوکز، چند برابر ارزش سوختی آلدئید مورد نظر است؟



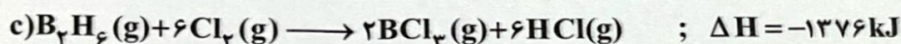
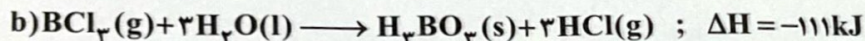
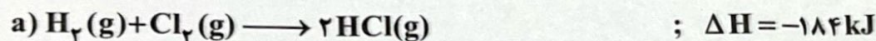
$0/8$ (۴)

$0/6$ (۳)

$0/5$ (۲)

$0/4$ (۱)

با توجه به واکنش های زیر، آنتالپی واکنش $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟



-384 (۴)

-494 (۳)

-248 (۲)

-118 (۱)

اگر مجموع آنتالپی های پیوند در یک مول از هر کدام از گازهای متان، بوتان و کربن دی اکسید به ترتیب برابر با 1660 ، 5200 و 1600 کیلوژول

باشد، مجموع آنتالپی های پیوند در یک مول از کتونی که عامل طعم و بوی میخک به شمار می رود، چند کیلوژول است؟

8360 (۴)

9060 (۳)

7810 (۲)

8710 (۱)

تعداد از ویژگی های زیر در اتان، بیشتر از اتانول است؟

مای جوش

سمار ایزومرها

مای حاصل از سوختن کامل یک مول

ش سوختی

ار کربن دی اکسید حاصل از سوختن کامل یک گرم

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)



۱۰۹- آنتالپی سوختن یک آلدهید زنجیری سیر...

است. تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول این ترکیب آلی کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۱۰- هر ۱۰۰ گرم گردو شامل ۶۵ گرم چربی، ۱۳ گرم کربوهیدرات و ۱۵ گرم پروتئین است. اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، با خوردن مقداری گردو، ۱۴۱

کیلوکالری انرژی جذب بدنش شود، جرم گردوی مصرف‌شده توسط فرد چند گرم بوده است؟ (ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب

۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است و فقط ۶۰٪ انرژی حاصل از اکسایش گردو، جذب بدن شده است.)

۵۰/۹ (۴)

۴۱/۲ (۳)

۳۳/۴ (۲)

۱۹/۸ (۱)



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

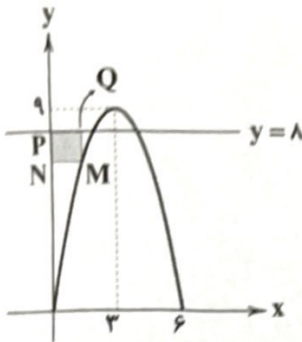
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

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



۱۱۱- نقطه M روی سهمی، نقطه N روی محور yها و P و Q روی خط $y=8$ قرار دارد، اگر مساحت مستطیل MNPQ ماکزیمم شود، طول نقطه M

کدام است؟ ($0 < x_M < 3$, $0 < y_M < 8$)



$$\frac{6-2\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

$$\frac{6-\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

$$3-\sqrt{3} \quad (3)$$

$$2+\sqrt{3} \quad (4)$$

۱۱۲- اگر $x, y > 0$, $x+y=22$ و $x^2 y^8$ ماکزیمم شود، $x-y$ کدام است؟

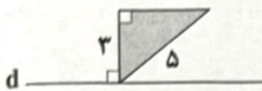
$$-11 \quad (4)$$

$$11 \quad (3)$$

$$-10 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

۱۱۳- اگر مثلث رنگی را حول خط d دوران دهیم حجم جسم حاصل برابر $a\pi$ خواهد بود. حاصل $\frac{a}{\pi}$ کدام است؟



$$12 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

۱۱۴- سطح محدود به تابع $y=|x|-x+1$ و خط $x=-1$ و محورهای مختصات را حول محور yها دوران می‌دهیم، حجم جسم حاصل چقدر است؟

$$\frac{7}{3}\pi \quad (4)$$

$$2\pi \quad (3)$$

$$\frac{4}{3}\pi \quad (2)$$

$$3\pi \quad (1)$$

۱۱۵- اگر حجم استوانه محاط در کره‌ای به شعاع $4R$ ماکزیمم شود، ارتفاع استوانه چقدر خواهد بود؟

$$2R\sqrt{3} \quad (4)$$

$$3R\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\frac{6}{\sqrt{3}}R \quad (2)$$

$$\frac{4}{\sqrt{3}}R \quad (1)$$

۱۱۶- مکعب مستطیل با قاعده مربع طبق شکل زیر مفروض است. صفحه گذرا از چهار نقطه A, B, C و D سطح مقطعی ایجاد می‌کند، مساحت



این سطح مقطع چقدر است؟

$$2\sqrt{13} \quad (1)$$

$$3\sqrt{13} \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$12 \quad (4)$$

۱۱۷- کوتاه‌ترین فاصله مبدأ مختصات از نقاط تابع $y=\sqrt{4-x}$ چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{17}}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{17}}{2} \quad (3)$$

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

$$\frac{\sqrt{15}}{4} \quad (1)$$

۱۱۸- اگر $xy=10$ باشد، کم‌ترین مقدار عبارت $(\log x)^2 + (\log y)^2$ کدام است؟

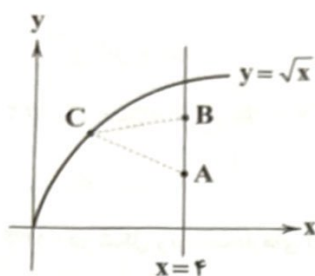
$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

۱۱۹- فاصله دو نقطه A و B در شکل زیر دو واحد کم تر از طول نقطه C است. اگر نقطه C همواره روی منحنی $y = \sqrt{x}$ قرار داشته باشد، حداکثر



مساحت مثلث ABC چقدر است؟ ($0 \leq x_C \leq 4$)

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۰- حداقل مقدار تابع $f(x) = 4|\tan x| + |\cot x| + 1$ چقدر است؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۳

۱۲۱- کوتاه ترین فاصله بین نقاط سهمی $y = 4x^2$ و $y = x - 2$ چقدر است؟

(۱) $\frac{31}{16\sqrt{2}}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\frac{33}{16\sqrt{2}}$

(۴) $\frac{29}{16\sqrt{2}}$

۱۲۲- فصل مشترک یک صفحه با سطح مخروطی کدام شکل نمی تواند باشد؟

(۱) دو خط متقاطع

(۲) یک خط

(۳) یک نقطه

(۴) دو خط موازی

۱۲۳- بیشترین مساحت از مثلث های قائم الزاویه ای که مجموع یک ضلع قائم و وتر آن ۸ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{16}{3\sqrt{3}}$

(۲) $\frac{32}{3\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{8}{\sqrt{3}}$

(۴) $\frac{10}{\sqrt{3}}$

۱۲۴- اگر $1 < x < 2$ باشد، بیشترین مساحت مستطیلی با طول و عرض $\sqrt{x}$ و $1 - \sqrt{x}$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۵- اگر $x = 5\sin^2 \alpha + 1$ و $y = 5\cos^2 \alpha + 2$ ، حداکثر مقدار xy کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۴

(۳) ۳۲

(۴) ۱۶

ریاضی (۲)

۱۲۶- برد تابع $y = \frac{4^x - 2^{x+1} + 1}{2^x - 1}$ کدام است؟

(۱) $(-1, +\infty)$

(۲) $(-1, +\infty) - \{0\}$

(۳) $\mathbb{R}$

(۴) $\mathbb{R} - \{0\}$

۱۲۷- اگر $\frac{\sqrt{\log x + 2\log \sqrt{x}}}{\sqrt{\log x - 2\log \sqrt{x}}} = [\log 0.0024]$ باشد، حاصل $\frac{\log(\log x + 6)}{2\log x + 4}$ کدام است؟ [نماد جزء صحیح است.]

(۱) ۰/۰۵

(۲) ۰/۰۴

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۴

۱۲۸- اگر جواب نامعادله $(\frac{1}{3})^x - 2x^2 > (\sqrt{3})^{2x-2x^2}$ یک بازه باشد، طول بازه کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{87}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{89}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{87}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{89}}{2}$

۱۲۹- اگر $1 + \frac{1}{a} = \log_3 15$ و $1 - y = \log_5 2$ باشد، حاصل $\log_3 4$ کدام است؟

(۱) $\frac{a}{2-2y}$

(۲) $\frac{a}{1-y}$

(۳) $\frac{2-2y}{a}$

(۴) $\frac{1-y}{a}$

۱۳۰- در صورتی که $x = \log(0.11 - (\sqrt{10})^{4x})$ ، حاصل $[-(\frac{3}{4})^x]$ کدام است؟ [نماد جزء صحیح است.]

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) -۲

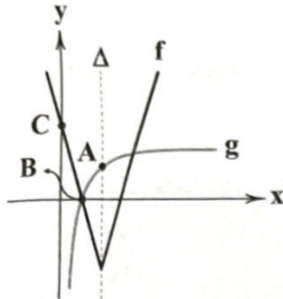
۱۳۱- نمودار تابع $y = \log \frac{2^{x+1} \times x - 2^x}{3^x}$ از کدام نواحی عبور می‌کند؟

- (۱) اول و چهارم (۲) اول و دوم (۳) فقط اول (۴) فقط چهارم

۱۳۲- در معادله $4 \log_2 x - 6 \log_2 \sqrt{x} = 12 \log_2 35$ ، مقدار $\log(2x^6 + 9)$ کدام است؟ ($x < 1$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- در شکل زیر، نمودارهای $f(x) = 3(|x-2|-1)$ و $g(x) = \log_2 x$ رسم شده است. اگر خط Δ محور تقارن تابع $f(x)$ باشد، مساحت مثلث



با سه راس A، B و C کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- در صورتی که $\log_2 3 = A$ باشد، حاصل $\log_{16} 9 + \log_6 12$ برحسب A کدام است؟

- (۱) $\frac{8A^2 + 5A + 2}{4A^2 + 5A + 1}$ (۲) $\frac{9A^2 + 5A + 2}{4A^2 + 5A + 1}$ (۳) $\frac{8A^2 - 5A + 2}{4A^2 + 5A + 1}$ (۴) $\frac{9A^2 - 5A + 2}{4A^2 + 5A + 1}$

۱۳۵- یک تیوپ هر روز ۵ درصد باد خود را از دست می‌دهد. تقریباً چند روز طول می‌کشد که باد تیوپ به $\frac{1}{5}$ باد روز اول برسد؟

($\log 19 = 1/28$, $\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۹ (۴) ۳۵

زمین‌شناسی



۱۳۶- در مورد سنگ‌های آذرآواری کدام جمله صحیح است؟

- (۱) حاصل انجماد گدازه‌ها در دریاها کم‌عمق است. (۲) در محیط‌های دریایی تشکیل می‌شود. (۳) دارای ذرات جامد بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر است. (۴) از به هم چسبیدن ذرات تفر در سطح زمین به وجود می‌آید.

۱۳۷- در شکل زیر به ترتیب چند تنش فشاری و چند تنش کششی صورت گرفته است؟



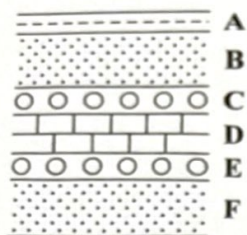
- (۱) ۴ - ۳ (۲) ۴ - ۳ (۳) ۵ - ۲ (۴) ۵ - ۲

۱۳۸- کدام گزینه در ارتباط با امواج لرزه‌ای نادرست می‌باشد؟

- (۱) امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. (۲) عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق افزایش پیدا می‌کند. (۳) موج S بعد از موج P توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند و این موج فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. (۴) موج P از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد و بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

۱۳۹- هر چه به مرکز سطحی زمین لرزه نزدیک‌تر شویم،.....

- (۱) بزرگی زمین لرزه افزایش می‌یابد. (۲) شدت و بزرگی زمین لرزه افزایش می‌یابد. (۳) شدت زمین لرزه افزایش می‌یابد. (۴) میزان دامنه امواج کاسته می‌شود.



۱۴۰- شکل زیر بخشی از یک ناودیس خوابیده است، کدام جمله صحیح است؟

(۱) قدیمی‌ترین لایه، D می‌باشد.

(۲) سن لایه F از بقیه بیشتر است.

(۳) لایه A نسبت به بقیه سن بیشتری دارد.

(۴) هر چه از لایه A به سمت پایین حرکت کنیم سن لایه‌ها کاهش می‌یابد.

۱۴۱- کشور ایسلند بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از چه طریق تأمین می‌کند؟

(۱) زغال سنگ تورب

(۲) انرژی زمین‌گرمایی

(۳) چشمه‌های آب گرم متعدد

(۴) زغال سنگ آنتراسیت

۱۴۲- هر چه سیلیس گدازه باشد، گدازه شده و ارتفاع مخروط آتشفشان می‌شود.

(۱) بیشتر - غلیظ‌تر - کم‌تر

(۲) کم‌تر - روان‌تر - کم‌تر

(۳) کم‌تر - غلیظ‌تر - بیشتر

(۴) بیشتر - روان‌تر - بیشتر

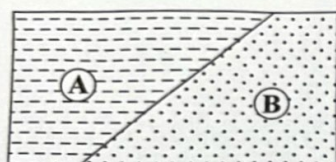
۱۴۳- اگر در گسل زیر سن نسبی لایه A نسبت به لایه B بیشتر باشد، آن‌گاه

(۱) گسل از نوع معکوس است.

(۲) گسل از نوع عادی است.

(۳) گسل امتداد لغز است.

(۴) فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.



۱۴۴- امواج عرضی زمین‌لرزه، امواجی هستند که

(۱) بعد از امواج لایو توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

(۲) در درون زمین از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.

(۳) حاصل برخورد امواج درونی با سطح زمین هستند.

(۴) عمود بر جهت حرکت خود اجسام را در درون زمین به ارتعاش درمی‌آورند.

۱۴۵- منظور از مرحله فومرولی آتشفشان کدام است؟

(۱) پس از فعالیت آتشفشان، خروج گدازه سال‌ها ادامه دارد.

(۲) هنگام فوران آتشفشان گازهای مختلف و فراوان از دهانه خارج می‌شود.

(۳) پس از فعالیت آتشفشان خروج گاز سال‌ها ادامه دارد.

(۴) هنگام فعالیت آتشفشان گدازه فراوان با انفجار خارج می‌گردد.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۵) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

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

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

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - علی عرب محدثہ کارگرفرد - محمد راشکی مجنتی رضائزاد - زہرا ساسانی ندا فرہختی - مینا نظری
زیست شناسی	رضا نظری - علی زراعت پیشہ سحر زرافشان - سبحان بہاری علی وصالی محمود - علی داوری نیا امیررضا رمضانی - سجاد حمزہ پور حمیدرضا فیض آبادی - آرمان داداش پور سید محمد حسین ہاشمی نژاد علی اصغر مشکلی	ابراہیم زرہ پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی - مرضیہ زندوکیلی
فیزیک	محمد آہنگر - سجاد صادق زادہ سید رضا اعلائی - سعید احمدی مجید رجبی - حسین عبدوی نژاد وحید توتونچی	حسین عبدوی نژاد مروارید شاہ حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	ہویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی یاسر راش
زمین شناسی	حسین زارع زادہ	عطیہ خادمی - مرضیہ زندوکیلی

آمادہ سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نہائی: سارا نظری

برنامہ ریزی و ہماہنگی: سارا نظری

بازبینی دفترچہ: بہارہ سلیمی - عطیہ خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیدہ سادات شریفی - فاطمہ عبدالہخانی

سرپرست واحد فنی: سعیدہ قاسمی

صفحہ آرا: فرہاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

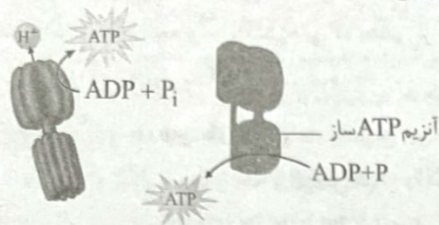
حروف نگاران: ربابہ الطافی - مینا عباسی - مہناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الہی - فاطمہ میرزایی



ج) در هر سه زنجیره، دو عدد عضو که غیرپمپ بوده و توانایی پمپ کردن یون‌های هیدروژن را ندارند، یافت می‌شوند.

د) زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، در نهایت الکترون را به مولکول اکسیژن منتقل می‌کند و در نهایت موجب کاهش عدد اکسایش اتم‌های آن می‌شود. زنجیره اول غشای تیلاکوئید نیز الکترون‌ها را به فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند که این مولکول نیز حامل الکترون نیست. دومین زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید نیز الکترون‌ها را در نهایت به مولکول NADP^+ منتقل می‌کند. این مولکول در واقع پذیرنده الکترون محسوب می‌شود، نه حامل الکترون. مولکول‌های حامل الکترون طبق کتاب درسی، NADH و NADPH و FADH_2 هستند که همگی کاهش یافته‌اند و دیگر قابلیت کاهش یافتن ندارند بلکه در زنجیره انتقال الکترون و یا چرخه کالوین اکسایش پیدا می‌کنند.

۳ ۲) آنزیم ATP ساز نوعی پروتئین غشایی بوده که از بخش آنزیمی و کانالی ساخته شده است. طبق شکل، بخش قطورتر این پروتئین در میتوکندری، عضو آنزیمی بوده و دارای جایگاه اتصال برای یون فسفات به منظور تولید ATP است؛ اما در کلروپلاست بخش قطورتر متعلق به عضو کانالی بوده که خاصیت آنزیمی ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو پروتئین مذکور ابتدا پروتون‌ها از بخش کانالی و سپس بخش آنزیمی عبور می‌کنند.

۳) آنزیم ATP ساز در میتوکندری، مولکول ATP را به فضای درون غشای داخلی و در کلروپلاست به فضای بستره رها می‌کند، پس هیچ‌یک از این دو آنزیم این مولکول را به سوی فضای بین دو غشا نمی‌کنند.

۴) آنزیم ATP ساز در میتوکندری، یون‌های پروتون را به فضای درونی میتوکندری وارد می‌کند که محل انجام فرایند رونویسی و همانندسازی است. این آنزیم در کلروپلاست، پروتون‌ها را به بستره وارد می‌کند که مجدداً محل قرارگیری دنا و رونویسی است.

۴ ۴) در آزمایش تعیین تأثیر طول موج‌های مختلف بر روی فتوسنتز از جلبک سبز رشته‌ای (یوکاریوت) و نوعی باکتری هوازی استفاده شد. در یاخته‌های یوکاریوتی رنای ناقل پس از ساخت دچار تغییراتی می‌شود؛ مانند پیرایش، تاخوردگی‌های رنای ناقل و تشکیل ساختار سه‌بعدی mRNA مانند همین‌طور تغییر ساختاری رنای ناقل در یاخته‌های پروکاریوتی نیز مشاهده می‌شود پس برخی رناها پس از ساخت در هر دو جاندار تغییر می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لوله آزمایش مربوط به این آزمایش در بازه طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر که نور بنفش و آبی است، جلبک بیشترین میزان فتوسنتز را انجام می‌دهد و مقدار زیادی اکسیژن تولید می‌کند و باکتری به علت بیشتر بودن اکسیژن در دسترس، بیشترین میزان فعالیت سوخت‌وسازی را همانند جلبک دارد.

۲) هر دو جاندار دگرشده هوازی بوده و می‌توانند گلوکز را تا حد تشکیل کربن دی‌اکسید تجزیه کنند.

۳) دقت کنید تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در چرخه کالوین رخ می‌دهد. باکتری‌های هوازی این آزمایش فاقد توانایی انجام کالوین می‌باشند.

۱ ۲) باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا یا سیانوباکتری‌ها همانند گیاهان به منظور تأمین الکترون، مولکول‌های آب را به مصرف می‌رسانند. با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱)، بعضی از سیانوباکتری‌ها، توانایی تثبیت نیتروژن را نیز دارند. در فرایند تثبیت نیتروژن، از گاز نیتروژن که برای گیاهان غیرقابل جذب است برای تولید آمونیوم استفاده می‌شود.

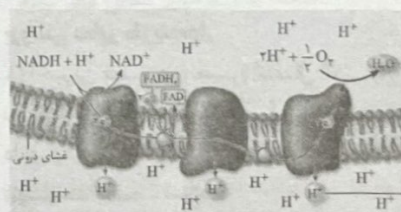
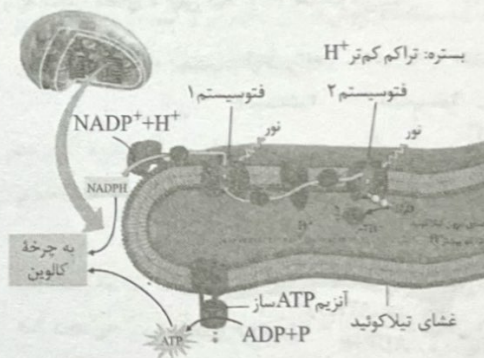
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق باور دانشمندان، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی کره زمین هستند. این باکتری‌ها فاقد رنگیزه نوری هستند. علاوه بر باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، آن دسته از باکتری‌ها که تولیدکننده نیستند هم فاقد رنگیزه جذب نور هستند.

۲) با توجه به کتاب درسی، باکتری‌های فتوسنتزکننده، الکترون مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند. به عنوان مثال، گیاهان و سیانوباکتری‌ها نیز مولکول آب را برای تأمین الکترون اکسایش می‌دهند. هنگامی که آب یا هر مولکول دیگری الکترون از دست می‌دهد، به این معنی است که اکسایش یافته است. همه باکتری‌های فتوسنتزکننده زنجیره انتقال الکترون دارند.

۴) گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، باکتری‌های گوگردی هستند که از آب برای تأمین الکترون استفاده نمی‌کنند؛ بلکه از مولکولی به نام هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. این مولکول طبق کتاب درسی گازی شکل است از این باکتری‌ها برای تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شود. گروهی دیگر غیرگوگردی هستند و از H_2S استفاده نمی‌کنند. همه باکتری‌های فتوسنتزکننده، کلروفیل (یا کلروفیل a و یا باکتریوکلروفیل) دارند.

۲ ۲) موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.



بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل، زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ توانایی انتقال الکترون از درون غشا را ندارد.

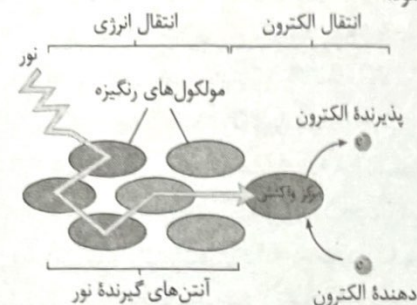
ب) زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ غشای تیلاکوئید و زنجیره میتوکندری دارای ناقل‌های آب‌گریز در درون غشا می‌باشند، اما در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ ، هر دو ناقل آبدوست بوده و در سطح خارجی غشا قرار دارند.

(۱) فتوسیستم ۱ از ۲ بزرگ‌تر است. هر دو فتوسیستم از سمت داخلی غشا الکترون می‌گیرند. فتوسیستم ۱، الکترون‌ها را به مولکول‌های قرارگرفته در سمت خارج غشا منتقل می‌کند و فتوسیستم ۲ در انتقال الکترون‌ها به پمپ پروتون نقش دارد.

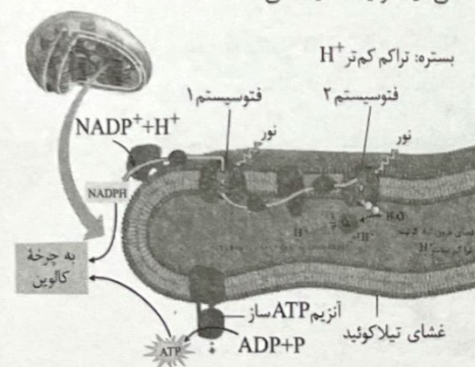
(۲) هر دو فتوسیستم به نوعی در افزایش اختلاف غلظت هیدروژن دو سوی غشا نقش دارند. فتوسیستم ۲ از طریق تجزیه مولکول آب و هم‌چنین انتقال الکترون به پمپ پروتون منجر به افزایش اختلاف غلظت هیدروژن دو سوی غشای تیلاکوئید می‌شود و فتوسیستم ۱ نیز از طریق کمک به انجام فرایند تبدیل $NADP^+$ به $NADPH$ منجر به افزایش اختلاف غلظت یون‌های هیدروژن می‌گردد.

(۳) توجه شود که در هر فتوسیستم یک مرکز واکنش وجود دارد، هم‌چنین در هر مرکز واکنش تنها سبزینه‌های a وجود دارند.

(۴) مطابق شکل، هنگام انتقال انرژی بین آنتن‌ها، انرژی از همه آنتن‌ها عبور نمی‌کند. در نهایت انرژی به الکترون قرارگرفته در مرکز واکنش رسیده و منجر به برانگیخته کردن آن می‌شود.



اولین عضو در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، به عنوان آبریزترین عضو زنجیره شناخته می‌شود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، این عضو به منظور انتقال الکترون خود به عضو بعدی زنجیره، الکترون را به سمت فضای داخلی تیلاکوئید هدایت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آخرین عضو در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، همان نزدیک‌ترین عضو به فتوسیستم ۱ است. دقت کنید که فتوسیستم ۱، تنها دارای یک مرکز واکنش بوده و استفاده از عبارت «مراکز واکنش» برای این فتوسیستم نادرست است.

(۲) دومین عضو در دومین زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، از سطوح نامنظمی تشکیل شده است. دقت کنید که این عضو با دریافت الکترون موجب ساخت مولکول $NADPH$ می‌شود. در واقع تنها توانایی ساخت یک نوع از مولکول‌های فسفات‌دار مورد نیاز برای انجام چرخه کالوین را دارد. (۴) پمپ پروتون توانایی جابه‌جایی یون‌های هیدروژن را در زنجیره انتقال الکترون دارد. این پمپ موجب افزایش میزان یون‌های هیدروژن موجود در فضای درونی تیلاکوئید می‌شود. در نتیجه اسیدیته فضای خارجی تیلاکوئید را کاهش (نه افزایش) می‌دهد.

۵ مولکول دانی برای جداسازی ژن توسط ۱

که دارای دو جایگاه برش GAATTC باشد که فقط مولکول دانی شماره ۱ دارای این شرایط است.

۶ در این حالت روزنه‌های هوایی بسته است. شدت فتوسنتز کاهش و شدت تنفس نوری افزایش پیدا می‌کند. در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP از آن ایجاد نمی‌شود، بنابراین تنفس نوری باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود.

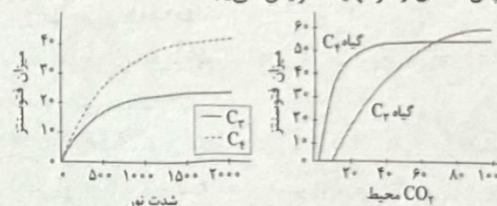
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته می‌شوند، تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها نیز توقف می‌یابد، اما فتوسنتز هم‌چنان ادامه دارد، بنابراین در حالی که میزان CO_2 برگ کم می‌شود، میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد.

(۲) در تنفس نوری، در اثر فعالیت آنزیم روبیسکو، مولکول پنج‌کربنی با اکسیژن ترکیب می‌شود و ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار تشکیل می‌دهد، اما با توجه به صورت سؤال، فتوسنتز نیز در برخی یاخته‌ها انجام می‌شود، بنابراین محصول آنزیم روبیسکو در برخی یاخته‌ها می‌تواند یک مولکول شش‌کربنی ناپایدار باشد. (۳) ترکیب دوکربنی (نه سه‌کربنی) حاصل از فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، از کلروپلاست خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

۷ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل سمت راست، با افزایش میزان CO_2 ، ابتدا اختلاف غلظت آن‌ها افزایش، سپس کاهش و در نهایت افزایش می‌یابد.



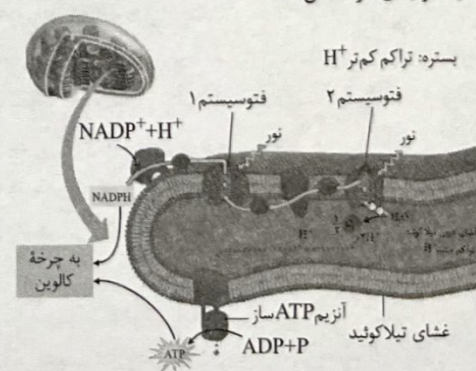
(۲) با توجه به شکل سمت راست، در غلظت‌های کم CO_2 (کم‌تر از ۶۰ واحد)، میزان فتوسنتز گیاهان C_3 به مراتب بیشتر از گیاهان C_4 است.

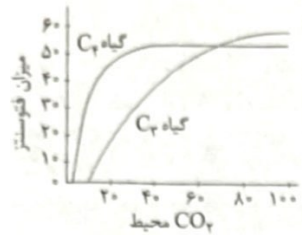
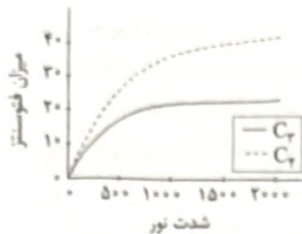
(۳) آناناس در شب به تثبیت کربن در مولکول چهارکربنی می‌پردازد. pH عصارة برگ در گیاهان CAM در طی شب اسیدی می‌شود و این نکته در مورد گیاهان C_4 صادق نیست و pH عصارة آن تغییری نمی‌کند.

(۴) گیاه ذرت در روز به تثبیت اولیه کربن می‌پردازد و کالوین را نیز در روز انجام می‌دهد. با توجه به نمودار سمت چپ، با افزایش شدت نور، میزان فتوسنتز در هر دو نوع گیاه افزایش می‌یابد، اما شیب افزایش در گیاهان C_4 بیشتر است.

۸ فتوسیستم‌ها سامانه‌های تبدیل انرژی نورانی در گیاهان

هستند که در غشای تیلاکوئیدها قرار گرفته‌اند. این سامانه‌ها با هر دو لایه غشای فسفولیپیدی تیلاکوئیدی در تماس هستند.





(۳) در برگ گیاه ذرت، دو نوع یاختهٔ مکعبی شکل مشاهده می‌شود که شامل یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های اسفنجی میانبرگ می‌باشد. هر دو نوع یاخته، کلروپلاست و آنزیم روبیسکو دارند، ولی گیاه ذرت، نوعی گیاه C_4 می‌باشد. در این گیاهان وقتی روزنه‌های هوایی بسته و تراکم CO_2 در گیاه کم می‌شود، یاخته‌های میانبرگ دیگر نمی‌توانند چرخهٔ کالوین را انجام دهند، در این حالت، تثبیت اولیهٔ کربن در ترکیبی چهارکربنی در یاخته‌های اسفنجی میانبرگ انجام می‌شود و تثبیت ثانویه توسط آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود، بنابراین در یاخته‌های مکعبی شکل اسفنجی برگ گیاه ذرت، آنزیم روبیسکو، فعال نیست علاوه بر آن مطابق نمودار همواره با افزایش کربن دی‌اکسید جو، میزان فعالیت آنزیم روبیسکو در گیاه ذرت افزایش نمی‌یابد، بلکه پس از مدتی شدت فتوسنتز ثابت می‌ماند.

(۴) با کم شدن میزان اکسیژن محیط، میزان فتوسنتز در گیاه لوبیا که نوعی گیاه C_3 می‌باشد، افزایش می‌یابد، ولی میزان تنفس یاخته‌ای کاهش پیدا می‌کند. دی‌نوکلوئید کاهش یافته در کلروپلاست، $NADPH$ و در میتوکندری $NADH$ و $FADH_2$ هستند. با کاهش اکسیژن محیط، میزان فتوسنتز بیشتر و تولید $NADPH$ در کلروپلاست بیشتر می‌شود، ولی در میتوکندری به علت کاهش میزان تنفس یاخته‌ای تولید $NADH$ و $FADH_2$ کاهش می‌یابد. تولید ترکیبات دی‌نوکلوئیدی در یاختهٔ میانبرگ لوبیا، مستقل از نور می‌باشد (چه $NADH$ و چه $NADPH$). هم‌چنین با کاهش اکسیژن، تنفس هوازی و تولید $FADH_2$ و $NADH$ کاهش می‌یابد.

۱۳ ۲ منظور مرحلهٔ قبل از جداسازی یاخته‌های تراژنی یعنی مرحلهٔ سوم است. در این مرحله، شوک حرارتی برخلاف شوک الکتریکی، همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

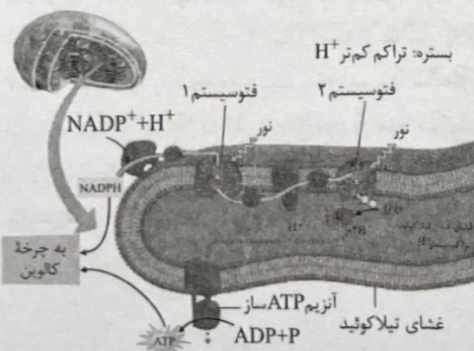
بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) این گزینه در رابطه با مرحلهٔ دوم صحیح است.

(۳) این گزینه در رابطه با مرحلهٔ اول صحیح است.

(۴) این گزینه در رابطه با مرحلهٔ چهارم صحیح است.

۱۴ ۳ تمامی پروتئین‌های زنجیرهٔ دوم، الکترون‌های فتوسیستم ۱ را $P700$ دریافت می‌کنند. همان‌طور که در شکل مشخص است؛ هر دو پروتئین در فضای بستره (محیط دارای ریبوزوم‌های فعال) قرار می‌گیرند.



۱۰ ۴ هم باکتری‌های اکسیژن‌زا و هم باکتری‌های غیراکسیژن‌زا، می‌توانند از نور خورشید به عنوان منبعی برای تأمین انرژی استفاده کنند. در این میان، باکتری‌های گوگردی می‌توانند برای تصفیهٔ فاضلاب مورد استفاده قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) دقت داشته باشید که به منظور وقوع واکنش‌های فتوسنتز، حضور رنگیزه ضروری است. اگرچه باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا کلروفیل a ندارند، ولی باکتریوکلروفیل دارند.

(۲) بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند هم به تثبیت نیتروژن و هم به تثبیت کربن اقدام کنند. این جانداران می‌توانند در نواحی فقیر از نیتروژن نیز به صورت هم‌زیست با گیاهان یافت شوند.

(۳) همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌توانند در واکنش فتوسنتزی خود، مولکول آب را تولید کنند (به هنگام تولید ATP نوری آب هم تولید می‌شود، $ADP + P \rightarrow ATP + H_2O$). دقت داشته باشید که در واکنش فتوسنتزی این جانداران، کربن دی‌اکسید برخلاف اکسیژن مصرف می‌شود.

۱۱ ۴ منظور دورهٔ کلاسیک می‌باشد. با توجه به این‌که در دورهٔ کلاسیک، کشت ریزجانداران ممکن شد، بنابراین منظور سؤال، دورهٔ کلاسیک زیست‌فناوری می‌باشد که در این دوره، دانشمندانی نظیر گریفیت و ایوری، فعالیت‌ها و پژوهش‌هایی بر روی عامل بیماری سینه‌پهلو (باکتری استرپتوکوکوس نومونیا) انجام دادند. گریگور مندل، قبل از شناسایی ساختار دنا، قوانین اولیهٔ ژنتیک را کشف کرد. در زمان مندل انتقال صفات و ژن‌ها از طریق آزمایش بر روی ریزجانداران و کشت آن‌ها صورت نپذیرفت و بنابراین از قوانین مندل، بهره‌ای گرفته نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) در این دوره، با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانیسیم‌ها) تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

(۲) در این دوره، برای اولین بار استفاده از ریزجانداران، برای تولید آنزیم‌ها صورت گرفت. در دورهٔ زیست‌فناوری سنتی، تولید پروتئین‌ها با استفاده از کشت میکروارگانیسیم‌ها رخ نداد.

(۳) پادزیست‌ها، ترکیباتی هستند که محصول بیان ژن مقاومت به پادزیست‌ها در دیسک (پلازمید) برخی از باکتری‌ها به باکتری این توانایی را می‌دهد که پادزیست را به موادی غیرکنشده و قابل استفاده برای باکتری تبدیل کند. تولید این ترکیبات در این دوره صورت گرفت.

۱۲ ۲ با کم شدن طول روز، تعداد سبزینه‌ها در یاخته‌های برخی از گیاهان (مانند گیاه آلبالو) کاهش پیدا می‌کند که در نتیجهٔ این اتفاق، میزان فتوسنتز در این گیاه کاهش پیدا می‌کند. در فرایند فتوسنتز، برخی از آنزیم‌های درون‌یاخته نظیر روبیسکو و سایر آنزیم‌های چرخهٔ کالوین فعالیت دارند. به دنبال کاهش سبزینه‌ها، فعالیت این آنزیم‌ها نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) مطابق نمودار که میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 و C_4 را نشان می‌دهد، با افزایش شدت نور، همواره میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 بیشتر از گیاهان C_3 می‌باشد. گیاه ذرت نوعی گیاه C_4 می‌باشد، در حالی‌که گیاه آلبالو در دستهٔ گیاهان C_3 قرار می‌گیرد.

بررسی موارد:

الف) اسید سه‌کربنی قندکافت، از مصرف قند سه‌کربنی دیگری به وجود می‌آید؛ بنابراین تعداد کربن‌های آن‌ها با هم برابر است.

ب) در رابطه با هیچ‌کدام از این ترکیبات صادق نیست.

ج) از تجزیه اسید سه‌کربنی دوفسفاته، مولکول‌های ATP تشکیل می‌شوند که در چرخه کربس نیز قابل تولید هستند. دقت داشته باشید اسید سه‌کربنی مرحله نخست تثبیت کربن، اصلاً قابل تجزیه نیست، بلکه اسید چهارکربنی تجزیه می‌شود و از تجزیه آن، CO_2 به دست می‌آید که جزء محصولات چرخه کربس هم است.

د) در رابطه با پیرووات واردشده به فرایند تنفس بی‌هوازی صادق نیست.

۱۸ ۳ منظور از سؤال چرخه کالوین است. نخستین پیوندهای کربن -

کربن پس از اضافه شدن کربن دی‌اکسید به ریبولوز بیس فسفات به صورت خودبه‌خودی شکسته می‌شوند و نخستین مولکول پارانزی (ATP)، در مرحله بعد از آن مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در چرخه کالوین تنها کربوهیدرات‌های سه‌کربنی تولید می‌شود و گلوکز تولید نمی‌شود. ترکیب پنج‌کربنی و تک‌فسفاته همان ریبولوز فسفات است.

۲) چرخه کالوین درون سبزدیسه انجام می‌شود و در این فرایند فسفات به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد نمی‌شود بلکه به بستره سبزدیسه آزاد می‌شود.

۴) نخستین ترکیب دارای دو فسفات، ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته ناپایدار ابتدای چرخه است که قبل از مصرف ATP تولید می‌شود.

۱۹ ۱ فقط مورد «ج» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) پلازمید می‌تواند بیشتر از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده و در نتیجه بیشتر از دو انتهای چسبنده در پی اثر آنزیم برش‌دهنده داشته باشد.

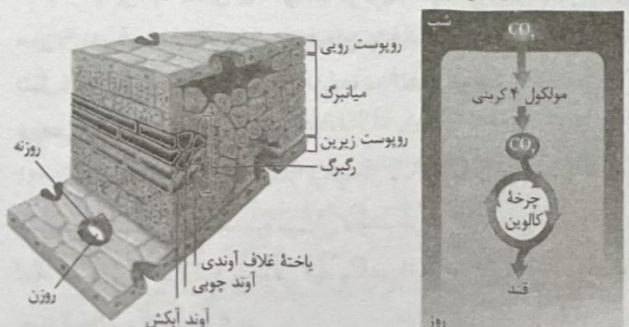
ب) پلازمیدها دارای چند جایگاه آغاز رونویسی و معمولاً یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند.

ج) پلازمیدها نوعی دناي حلقوی بوده (تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر = تعداد نوکلئوتیدها) و فاقد باز یوراسیل هستند.

د) پلازمید در مخمر (یوکاریوت و فاقد کروموزوم متصل به غشا) نیز وجود دارد. علاوه بر آن در باکتری‌ها فقط یک کروموزوم (نه کروموزوم‌های متصل به غشا) وجود دارد.

۲۰ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. منظور صورت سؤال: تثبیت دومرحله‌ای کربن در گیاهان CAM

(کم) و گیاهان C_4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در گیاهان C_4 در یاخته‌های متفاوت و در گیاهان CAM، در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌های اول و دوم زنجیره ۱ یا هر دو لایه غشای تیلاکوئید در تماس هستند؛ در حالی که هیچ‌کدام از آن‌ها نمی‌توانند مولکول آب را تجزیه کنند. تجزیه مولکول آب برعهده فتوسیسیم ۲ است.

۲) پروتئین‌های دوم و سوم زنجیره بین دو فتوسیسیم با فضای داخلی میتوکندری در تماس هستند؛ در حالی که فقط پروتئین دوم (پمپ پروتون) توانایی انتقال یون‌های هیدروژن را دارد.

۴) دقت کنید که هیچ‌کدام از پروتئین‌های زنجیره‌های انتقال الکترون، ATP نمی‌سازند. ساخت ATP برعهده آنزیم ATP‌ساز است.

۱۵ ۳ به طور کلی تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌های یوکاریوتی در میتوکندری، کلروپلاست و سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در طی تنفس نوری و افزایش ترکیب شدن ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن، یک ترکیب دوکربنی از کلروپلاست خارج شده و در میتوکندری، کربن دی‌اکسید آزاد می‌کند.

۲) در گیاهان CAM (کاکتوس) اسیدهای چهارکربنی ذخیره‌شده در یاخته‌های میانبرگ در شب، به هنگام روز تجزیه شده و یک CO_2 آزاد می‌کند، این CO_2 در همان یاخته میانبرگ وارد کلروپلاست و چرخه کالوین می‌شود تا با کمک روبیسکو ترکیب شش‌کربنی ناپایدار را تولید کند.

۳) در ارتباط با تخمیر الکلی نادرست است. در تخمیر الکلی از پیرووات سه‌کربنی یک CO_2 آزاد می‌شود، اما این واکنش در سیتوپلاسم رخ می‌دهد، نه در فضای درونی میتوکندری.

۴) در طی چرخه کربس از یک ترکیب پنج‌کربنی، یک مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. دقت داشته باشید که پس از آزاد شدن CO_2 ، ترکیب چهارکربنی حاصل در مراحل بعدی چرخه کربس دیگر کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌کند، به طوری که محصول نهایی چرخه کربس یک اسید چهارکربنی است.

۱۶ ۴ در گیاهان C_4 به دنبال بسته شدن روزنه‌های هوایی، غلظت کربن دی‌اکسید در اطراف آنزیم روبیسکو کاهش پیدا کرده و شرایط برای فعالیت اکسیژنازی (تنفس نوری) این آنزیم فراهم می‌شود. در تنفس نوری، به دنبال ترکیب ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن، ترکیب پنج‌کربنی و ناپایدار تشکیل می‌شود؛ این ترکیب بلافاصله به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP تولید نمی‌شود.

۲) طی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، مولکول‌های ریبولوز بیس فسفات و اکسیژن در جایگاه فعال این آنزیم قرار می‌گیرد. اکسیژن فاقد اتم کربن است. روبیسکو کلاً سه تا پیش‌ماره (اره که روتای اون‌ها کربن دار هستن (ریبولوز بیس فسفات که پنج‌کربنه و کربن دی‌اکسید)

۳) در تنفس نوری، از ساختار ترکیب دوکربنی (نه سه‌کربنی) و آن هم در میتوکندری (نه فضای آزاد سیتوپلاسم)، مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

۱۷ ۱ همه موارد نادرست می‌باشند. در یاخته آوندی گیاه ذرت، واکنش‌های مرحله دوم تثبیت کربن انجام می‌شوند. در این یاخته، اسید چهارکربنی تولیدشده در یاخته میانبرگ که از طریق پلاسمودسم خود را به غلاف آوندی رسانده است، به اسید سه‌کربنی و CO_2 تجزیه می‌شود؛ CO_2 وارد چرخه کالوین می‌شود و اسید سه‌کربنی به محل اولیه خود بازمی‌گردد. نکته مهم دیگری که در این سؤال باید به آن توجه داشته باشید، واکنش‌های قندکافت هستند. قندکافت در تمامی یاخته‌های زنده قابل انجام است و در مرحله سوم آن، اسید سه‌کربنی با دو گروه فسفات تشکیل می‌شود.

۲۴ بررسی گزینه‌ها:

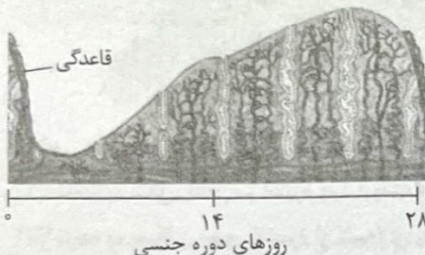
(۱) توجه شود که هورمون‌های LH و FSH، هورمون‌های محرک جنسی هستند. استروژن و پروژسترون، هورمون جنسی هستند. در حوالی روز ۱۴ دوره جنسی با افزایش یافتن استروژن، با بازخورد مثبت، میزان LH و FSH خون به حداکثر خود می‌رسد.

(۲) در اواسط دوره جنسی، افزایش استروژن، با بازخورد منفی به هیپوفیز پیامی می‌دهد که از میزان ترشح هورمون‌های LH و FSH بکاهد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبناک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

(۳) هورمون‌های محرک جنسی بر روی یاخته‌های فولیکولی اثر می‌گذارند و یاخته هدف یکسانی دارند، هم‌چنین از نیمه دوره جنسی به بعد، LH بر یاخته‌های جسم زرد که همان باقیمانده یاخته‌های فولیکولی است، اثر می‌گذارد. توجه شود که در مردان این‌گونه نیست و یاخته هدف هورمون FSH، یاخته سرتولی در لوله‌های اسپرم‌ساز است و یاخته هدف LH، یاخته‌های بینابینی خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

(۴) توجه شود که هورمون‌های استروژن و پروژسترون از فولیکول و جسم زرد تخمدان ترشح شده و بر روی رشد و ترشحات دیواره رحم اثر می‌گذارند و بر روی فولیکول و جسم زرد تخمدان هیچ اثری ندارند.

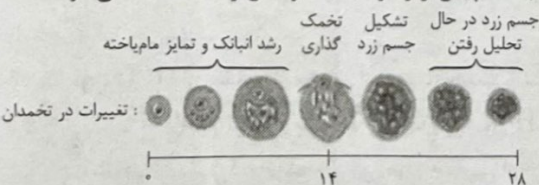
۲۵ ۴ قاعدگی در هفته اول به پایان می‌رسد، همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، در هفته دوم دوره جنسی، سرعت افزایش ضخامت دیواره رحم نسبت به هفته سوم بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر چند کمی پیش از قاعدگی، ترشح هورمون پروژسترون توسط یاخته‌های جسم زرد دچار کاهش می‌شود؛ اما دقت داشته باشید که ترشح این هورمون به صفر نمی‌رسد، هم‌چنین یاخته‌های درون ریز غده فوق کلیه، مقداری هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

(۲) همان‌طور که در شکل پیداست، کمی پیش از تخمک‌گذاری، درون تخمدان، بزرگ‌ترین انبناک دارای یک حفره بزرگ پر از مایع است. وجود چندین حفره حاوی مایع در انبناک، پیش‌تر و در انبناک در حال رشد مشاهده می‌شود.



(۳) دقت داشته باشید که رگ‌هایی با بیشترین طول در دیواره رحم، در انتهای هفته سوم دوره جنسی به وجود می‌آیند، بنابراین استفاده از عبارت «کمی پس از تخمک‌گذاری» صحیح نیست.

۲۶ ۴ همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، همه یاخته‌های موجود

در دیواره لوله اسپرم‌ساز، می‌توانند تحت شرایطی در تماس با یاخته سرتولی (نوعی یاخته بیگانه‌خوار) قرار گیرند. دقت کنید که همه یاخته‌های دیواره لوله

اسپرم‌ساز توسط زوائد سیتوپلاسمی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در گیاهان CAM، با آغاز روشنائی، اسیدهای چهارکربنی ساخته‌شده در هنگام تاریکی به سمت استفاده در چرخه کالوین هدایت می‌شود، پس میزان pH درون گیاه کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

(ب) مطابق شکل در گیاهان C_۳، روزنه‌ها در روی پوست زیرین می‌توانند هم‌راستا باشند (ج) بعضی گیاهان (مانند گیاهان CAM) در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه هستند. 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_۳ فاقد یاخته‌های نرده‌ای هستند.

نکته: در گیاهان C_۳ به دلیل این‌که اسیدهای تشکیل‌شده از راه پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند پس نوعی روش سیمپلاستی محسوب می‌شود.

۲۱ ۴ در تخمدان‌های زنی سالم و بالغ، انواع یاخته‌های دیپلوئید و هاپلوئید قابل مشاهده هستند. همه این یاخته‌ها حداقل یک فام‌تن X را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دوهسته‌ای در مردان، حاوی دو فام‌تن X در ساختار خود هستند. در واقع هر هسته دیپلوئید در مردان حاوی یک فام‌تن X و یک فام‌تن Y است.

(۲) یاخته‌های هاپلوئید در دستگاه تناسلی مردان، یا حاوی یک فام‌تن X هستند یا حاوی یک فام‌تن Y.

(۳) در لوله‌های فالوپ زنی سالم و بالغ، ممکن است زامه مشاهده شود. زامه‌ها ممکن است یک فام‌تن Y داشته باشند.

۲۲ ۱ هورمون LH بر روی یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند، اما دقت کنید که یاخته‌های بینابینی، بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، نه در دیواره آن‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) FSH بر روی یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد؛ این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارند. (۳) یاخته‌های بینابینی فقط هورمون تستوسترون را به خون وارد می‌کنند.

(۴) هورمون تستوسترون باعث رشد یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود؛ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چندهسته‌ای بوده و درون آن‌ها، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین وجود دارد.

۲۳ ۴ هنگامی که ریزکیسه‌های دستگاه گلزی به هم می‌پیوندند، غشای آن‌ها تیغه میانی تشکیل شده را احاطه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شروع باز شدن فام‌تن‌ها در مرحله توفاز صورت می‌گیرد، در حالی‌که آغاز تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، در مرحله آنافاز می‌باشد.

(۲) با توجه به شکل، در طی تقسیم سیتوپلاسم، رشته‌های دوک در یاخته دیده می‌شوند.

توفاز و تقسیم سیتوپلاسم



تشکیل مجدد پوشش هسته

(۳) طبق متن کتاب درسی، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در حین

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) همه این جانوران لقاح داخلی دارند. لقاح داخلی نیازمند دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است.
 - (۲) این جانوران از طریق میوز (تقسیم دومرحله‌ای) گامت‌زایی می‌کنند.
 - (۳ و ۴) این موارد برای پلانتاریا صدق نمی‌کند، زیرا قلب و ساختار ویژه تنفسی (نایدیسی، پوستی، ششی و آبششی) ندارند.
- ۳۱ در دوره فولیکولی، اووسیت اولیه میوز ۱ خود را کامل می‌کند. (از بین رفتن تترادها) و فولیکول بالغ در حوالی روز ۱۴ به دیواره تخمدان متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۱) در انتهای دوره لوتئال با خودتنظیمی منفی و در انتهای دوره فولیکولی با خودتنظیمی مثبت، ترشح هورمون‌های محرک جنسی افزایش می‌یابد.
- (۲) در هر دو دوره، کاهش و افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم مشاهده می‌شود.
- (۴) در روزهای انتهایی دوره فولیکولی، تنظیم بازخوردی مثبت بین استروژن (نه هورمون‌های جنسی) و هورمون‌های محرک جنسی رخ می‌دهد.

- ۳۲ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← جفت، بخش (۲) ← سیاهرگ بند ناف، بخش (۳) ← بند ناف و بخش (۴) ← کوریون را نشان می‌دهد.

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) جفت، پس از خروج نوزاد (نه همراه آن) از بدن مادر خارج می‌شود.
- (۲) کوریون پس از جایگزینی تشکیل می‌شود.
- (۳) بند ناف و کوریون توسط تروفوبلاست تشکیل می‌شوند که گروهی از یاخته‌های آن در هضم دیواره داخلی رحم (با ترشح آنزیم) مؤثرند.
- (۴) سیاهرگ بند ناف حامل خون روشن از جفت به ناف جنین است.

- ۳۳ می‌تواند تومور بدخیم یا خوش‌خیم باشد. همه تومورها در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده و افزایش میزان تقسیم نسبت به مرگ یاخته‌ای ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۱) اختلال در عملکرد پروتئین‌های تنظیم‌کننده تقسیم یاخته‌ای می‌تواند در اثر جهش یا عوامل دیگری بروز کند.
- (۲) این مورد تنها در رابطه با تومورهای بدخیم صدق می‌کند.
- (۳) در تومورها تولید و ترجمه گروهی از رناهای پیک (پروتئین‌هایی که نقش پدال گاز را دارند) افزایش و گروهی دیگر (پروتئین‌هایی که نقش پدال ترمز را دارند) کاهش می‌یابد. علاوه بر آن تغییر در ساختار (نه مقدار) هر یک از این پروتئین‌ها بر اثر جهش نیز می‌تواند منجر به افزایش سرعت چرخه یاخته‌ای و تشکیل تومور شود.

- ۳۴ فقط مورد «ج» صحیح است.

بررسی موارد:

- (الف) این فرایند می‌تواند تحت تأثیر عوامل خارجی (مانند نور آفتاب و یا آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده که توسط یاخته‌کشنده طبیعی و T کشنده وارد یک یاخته می‌شود) نیز رخ دهد.
- (ب) اگر دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، در نقطه واریسی G_1 مرگ برنامه‌ریزی‌شده به راه می‌افتد.
- (ج) حذف پرده‌های بین انگشتان پا در دوران جنینی برخی از پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد.
- (د) عامل بیماری کزاز، باکتری است. یاخته‌کشنده طبیعی بر یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی اثر می‌گذارد.



بررسی سایر گزینیه‌ها:

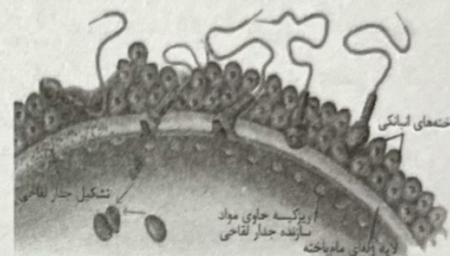
- (۱) به طور مثال پیش از یاخته اسپرماتید دارای تازک، یاخته اسپرماتید فاقد تازک قرار دارد. دقت داشته باشید که این نوع یاخته‌ها، فاقد توانایی انجام تقسیم هستند.

- (۲) به طور مثال، یاخته اسپرماتید، فاقد توانایی تقسیم و عبور از مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای است.

- (۳) به طور مثال، یاخته اسپرماتید، هاپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است. بنابراین برای هر صفت کروموزومی خود، بیش از یک دگره (آل) ندارد.

- ۲۷ با توجه به شکل، تخریب لایه زله‌ای اطراف اووسیت، قبل از تکمیل میوز ۲ اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.

۱- زایچه با فشار در بین ۲- در حین عبور زایچه ۳- غشای ۴- هسته زایچه ۵- تشکیل جدار یاخته‌های آلیانکی وارد از لایه خارجی، تازک‌های زایچه به غشای وارد مایه‌یخته آلیانکی برای می‌شود تا به لایه زله‌ای پاره شده آنزیم‌های مایه‌یخته ثانویه می‌شود جلگیری از ورود مایه‌یخته ثانویه برسد هضم‌کننده را آزاد تا لایه ملحق می‌شود زایچه‌های دیگر زایچه را هضم کند



بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۲) با توجه به شکل، فقط سر اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود.
- (۳) با توجه به شکل، عبور اسپرم از لایه‌های یاخته‌های فولیکولی، قبل از تشکیل جدار لقاحی رخ می‌دهد.
- (۴) ادغام هسته اسپرم و تخمک، پس از الحاق غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.

- ۲۸ منظور جفت است. جفت از زهشامه و بخشی از دیواره رحم منشأ گرفته است.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۱) در محل جفت، خون مادر و جنین مخلوط نمی‌شود.
- (۲) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، همزمان با تشکیل جفت، لایه‌های زاینده تشکیل می‌شوند.

- (۴) هورمون HCG از زهشامه که بخشی از ساختار جفت را تشکیل می‌دهد، ترشح می‌شود. HCG از نظر اثر بر جسم زرد با هورمون LH شباهت دارد، زیرا باعث تقویت جسم زرد و ترشح هورمون‌های جنسی از آن برای پایداری رحم در دوره بارداری می‌شود.

- ۲۹ تمایز جفت از هفته دوم و همزمان با تشکیل لایه‌های زاینده جنینی آغاز می‌شود، بنابراین تشکیل لایه‌های زاینده در بازه زمانی تمایز جفت انجام نمی‌شود بلکه همزمان با تشکیل جفت انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۲ و ۳) آغاز ضربان قلب و شروع تشکیل اندام‌های اصلی در انتهای ماه اول رخ می‌دهد.
- (۴) در طی ماه دوم، همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.

۳۶ ۴ همه موارد نادرست هستند.

Dizygotic twinning

Fertilization

Morulae

Implanted blastocysts

Dichorionic diamniotic

Monozygotic twinning

Zygote

Morula

Split at hatching

Implanted blastocyst

Blastocyst splitting up to one week after implantation

Dichorionic diamniotic

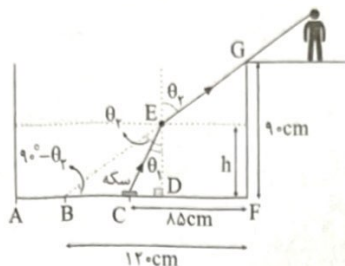
Monochorionic diamniotic

Monochorionic monoamniotic



۴۴ فرض کنید حوض را به عمق h سانتی متر از آب پر کنیم. در

نتیجه مطابق شکل زیر و نیز به کمک قانون شکست اسنل داریم:



$$n_{\text{اب}} \sin \theta_1 = n_{\text{هو}} \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{4}{3} \sin \theta_1 = \sin \theta_2 \quad (*)$$

در مثلث BFG داریم:

$$\cot(90^\circ - \theta_2) = \frac{BF}{FG} \Rightarrow \tan \theta_2 = \frac{120}{90} = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{4}{3} \sin \theta_1 = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{3}{5}$$

در مثلث BDE و CDE داریم:

$$\begin{cases} \tan \theta_2 = \frac{BD}{h} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{BD}{h} \\ \tan \theta_1 = \frac{CD}{h} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{CD}{h} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9} = \frac{BD}{CD} \xrightarrow{DF=x} \frac{16}{9} = \frac{120-x}{80-x} \Rightarrow x = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow BD = 120 - 40 = 80 \text{ cm} \xrightarrow{\frac{4}{3} = \frac{BD}{h}} \frac{4}{3} = \frac{80}{h} \Rightarrow h = 60 \text{ cm}$$

۴۵ پرتوی (۲) بیشتر شکسته است، بنابراین ضریب شکست شیشه برای آن بیشتر است، پس می توان فهمید بسامد نور (۲) بیشتر بوده است.

$$n_2 > n_1$$

$$v = \frac{c}{n} \xrightarrow{n_2 > n_1} v_2 < v_1$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{v_2 < v_1} \lambda_2 < \lambda_1$$

۴۶ در بسامدهای بزرگتر از بسامد آستانه، پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد. با افزایش بسامد نور فرودی، طبق رابطه $E = hf$ ، انرژی هر یک از فوتون های نور افزایش می یابد و در نتیجه فوتوالکترون ها با انرژی جنبشی بیشتری از فلز خارج می شوند.

۴۷ کمترین طول موج مرئی برابر با 400 nm است، بنابراین بیشترین انرژی یک فوتون مرئی برابر است با:

$$E_{\text{max}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} = \frac{1240}{400} = 3.1 \text{ eV}$$

بیشترین طول موج مرئی برابر با 700 nm است، بنابراین کمترین انرژی یک فوتون مرئی برابر است با:

$$E_{\text{min}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{max}}} = \frac{1240}{700} \approx 1.77 \text{ eV}$$

بنابراین:

$$E_{\text{max}} - E_{\text{min}} = 3.1 - 1.77 = 1.33 \text{ eV}$$

ج) شروع جایگزینی در رحم به وسیله یاخته های تروفوبلاستی انجام می شود. در دوقلوهای ناهمسان همواره تروفوبلاست ها متفاوت و در بعضی از همسان ها تروفوبلاست ها مشترک است.

د) همه دوقلوها (چه همسان و چه ناهمسان) می توانند صفات مشترک و متفاوت داشته باشند.

۴۰ ۱ در حین حرکت زام یاخته ها به سمت وسط لوله های زام ساز، تمایزی در آن ها رخ می دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته ها از هم جدا و تازک دار می شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ بلافاصله پس از ورود تازک زام یاخته ها به مجرای لوله اسپرم ساز، زام یاخته ها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند. هسته آن فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می کند. توجه داشته باشید زامه ها در اپیدیدیم توانایی حرکت پیدا می کنند. ۳ زام یاخته های ثانویه تک لاد هستند، ولی فام تن های آن مضاعف شده اند، بنابراین به دنبال تقسیم این یاخته ها، تنها فامینک های اسپرماتوسیت ثانویه از هم جدا و نصف می شود و عدد کروموزومی تغییری نمی کند. عدد کروموزومی نشان دهنده تعداد مجموعه های کروموزوم است.

۴ پس از تقسیم کاستمان ۱ زام یاخته اولیه، دو زام یاخته ثانویه به وجود می آید که تک لاد، ولی فام تن های آن مضاعف شده اند.

فیزیک



۴۱ ۴ بسامد به ویژگی های منبع موج وابسته است و با تغییر محیط، ثابت می ماند. با رفتن موج به قسمت ضخیم تر، چگالی خطی جرم طناب زیاد شده و تندی انتشار موج در آن کاهش می یابد، بنابراین طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج نیز کاهش می یابد.

تندی انتشار موج کاهش می یابد. $v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$ ثابت: ρ و F افزایش: D

۴۲ ۲ می دانیم زاویه بین جبهه موج تابش با مرز بین دو محیط برابر با زاویه تابش است و نیز زاویه بین جبهه موج شکست با مرز بین دو محیط برابر با زاویه شکست است، پس داریم:

$$\theta_1 = 53^\circ \text{ و } \theta_2 = 37^\circ$$

در ادامه به کمک قانون شکست عمومی داریم:

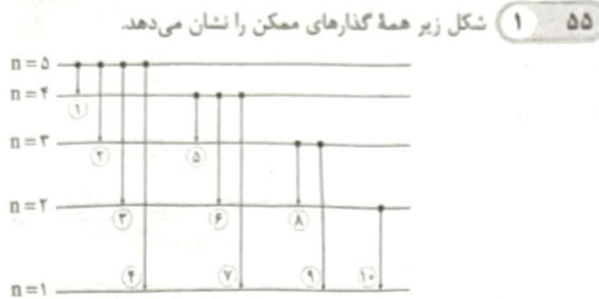
$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

۴۳ ۱ برای مقایسه طول موج در دو محیط می توان نوشت:

$$\begin{cases} \lambda = \frac{v}{f} \\ v = \frac{c}{n} \end{cases} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{nf} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda - 15^\circ}{\lambda} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{4}{3} \lambda - 200 = \lambda \Rightarrow \lambda = 600 \text{ nm}$$

بسامد نور برابر است با:

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow 600 \times 10^{-9} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$



فوتون‌های حاصل از گذارهای (۱)، (۲) و (۵) فروسرخ هستند.

۵۶ ۲ برای مقایسه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_r}{K_1} = \frac{m_r}{m_1} \times \left(\frac{v_r}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_r}{K_1} = \frac{r m}{m} \times \left(\frac{v}{1/\Delta v}\right)^2 = r \times \left(\frac{v}{r}\right)^2 = \frac{\lambda}{9}$$

۵۷ ۲ مؤلفه F_x با جابه‌جایی $\vec{d}$ هم‌جهت است، اما مؤلفه F_y عمود

بر جابه‌جایی $\vec{d}$ است و کار آن صفر است، بنابراین:

$$\vec{F} = \underbrace{(\alpha-1)\vec{i}}_{F_x} + \underbrace{(\alpha-5)\vec{j}}_{F_y}$$

$$\vec{d} = 100(r-\alpha)\vec{i}$$

$$W_F = F_x d \cos 0^\circ = (\alpha-1) \times 100(r-\alpha)$$

توجه کنید که اندازه کار نیروی $\vec{F}$ برابر ۲۵J است، بنابراین کار نیروی $\vec{F}$ می‌تواند $\pm 25J$ باشد.

$$\Rightarrow \frac{1}{4}(-\alpha^2 + 3\alpha - 2) = \pm \frac{1}{4} \Rightarrow -4\alpha^2 + 12\alpha - 8 = \pm 1$$

$$\begin{cases} -4\alpha^2 + 12\alpha - 8 = 1 \Rightarrow -4\alpha^2 + 12\alpha - 9 = 0 \\ \Rightarrow 4\alpha^2 - 12\alpha + 9 = 0 \Rightarrow (2\alpha - 3)^2 = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2} \\ -4\alpha^2 + 12\alpha - 8 = -1 \Rightarrow -4\alpha^2 + 12\alpha - 7 = 0 \\ \Rightarrow \Delta = 12^2 - 4(-4)(-7) = 32 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-12 \pm \sqrt{32}}{-8} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{3 + \sqrt{2}}{2} \\ \alpha = \frac{3 - \sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

پس به ازای ۳ مقدار متمایز α ، اندازه کار نیروی $\vec{F}$ برابر با ۲۵J است.

۵۸ ۱ با استفاده از قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی $\vec{F}$ را به دست می‌آوریم.

$$F = m_{\text{کل}} a = (72 + 18) \times 0.6 = 54N$$

کار این نیرو برابر است با:

$$W = Fd \cos \theta = 54 \times 10 \times \cos 0^\circ = 540J$$

۵۹ ۴ جرم سورتمه برابر $1500kg$ است. طبق قضیه کار - انرژی

جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{\text{تراکتور}} + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 1500 \times (5^2 - 0)$$

$$\Rightarrow F_{\text{تراکتور}} d \cos 45^\circ - f_k d = 18750$$

$$\Rightarrow 5000d \times 0.7 - 3000d = 18750 \Rightarrow 5000d = 18750 \Rightarrow d = 3.75m$$

۴۸ ۲ طبق صورت سؤال، شدت تابشی متوسط خورشید در سطح

زمین به ازای هر مترمربع $\frac{J}{s}$ ۳۰۰ است. انرژی که در مدت یک دقیقه به هر مترمربع می‌رسد را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{E_t}{t} \Rightarrow 300 = \frac{E_t}{60} \Rightarrow E_t = 18000J$$

تعداد فوتون‌های موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{E_t}{hf} = \frac{E_t}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{E_t \lambda}{hc}$$

دقت کنید که در رابطه بالا hc برحسب $eV \cdot nm$ داده شده است، بنابراین باید مقدار E_t را برحسب eV و مقدار λ را برحسب nm جای‌گذاری کنیم و داریم:

$$n = \frac{E_t \lambda}{hc} = \frac{18000 \times 600}{1.6 \times 10^{-19} \times 1200} = 5.625 \times 10^{22}$$

۴۹ ۱ طیف جامدات، پیوسته و طیف گازهای رقیق و کم‌فشار، گسسته است.

۵۰ ۳ همان‌طور که در متن سؤال نیز اشاره شده است، رشته براکت متناظر با $n' = 4$ خواهد بود. به این ترتیب داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

طول موج اولین خط طیفی به ازای $n = 5$ به دست می‌آید. در این صورت داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) = \frac{9R}{400} \Rightarrow \lambda = \frac{40000}{9} = 4444nm$$

این طول موج در ناحیه فروسرخ طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد.

۵۱ ۱ بیشترین بسامد در گذار الکترون از تراز $n = \infty$ به $n' = 1$ به دست می‌آید.

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

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \Rightarrow \lambda = 100nm$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{15} Hz$$

۵۲ ۲ شکل داده‌شده در سؤال، آزمایش ورقه طلای رادفورد است که

منجر به ارائه مدل اتم هسته‌ای شد. این مدل نمی‌توانست گسسته بودن طیف اتمی هیدروژن را توجیه کند و بعدها مدل بور این مشکل را حل کرد.

۵۳ ۱ دومین تراز برانگیخته همان تراز $n = 3$ است. با رفتن الکترون از تراز $n = 3$ به تراز $n' = 1$ داریم:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} r_1 = a_0 \\ r_3 = 9a_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{r_1}{r_3} = \frac{1}{9}$$

$$hf = E_U - E_L = E_3 - E_1 = \frac{-E_R}{9} - (-E_R)$$

$$\Rightarrow hf = \frac{8}{9} E_R = \frac{8}{9} \times 13.6 = 12.1eV$$

۵۴ ۳ اختلاف انرژی ترازهای اول و دوم برابر $10.2eV$ است، پس

انرژی فوتون نیز باید همین مقدار باشد. حال کافی است این انرژی را به ژول تبدیل کنیم.

$$E = 10.2eV = 10.2eV \times \frac{1.6 \times 10^{-19} J}{1eV} = 1.632 \times 10^{-18} J$$

در نهایت برای مسیر AB داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \Delta K$$

$$\frac{v_A^2}{2} = \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow \Delta K = 0 \Rightarrow +mgL - f(2L' + L) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times L = 12(1 + L) \Rightarrow 5L = 3 + 2L \Rightarrow 3L = 3$$

$$\Rightarrow L = 1/5 m = 150 \text{ cm}$$

کار کل انجام شده روی دو قایق، برابر است، بنابراین طبق قضیه

کار - انرژی جنبشی، انرژی جنبشی دو قایق هم در انتها با هم برابر است.

$$K_1 = K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2m \times v_2^2 \Rightarrow 10^2 = 2v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 50 \Rightarrow v_2 = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$E_A = E_B \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 90 + \frac{1}{2} \times (v_B - 12)^2 = 10 \times 50 + \frac{1}{2} \times v_B^2$$

$$\Rightarrow 900 + \frac{1}{2}v_B^2 - 12v_B + 72 = 500 + \frac{1}{2}v_B^2$$

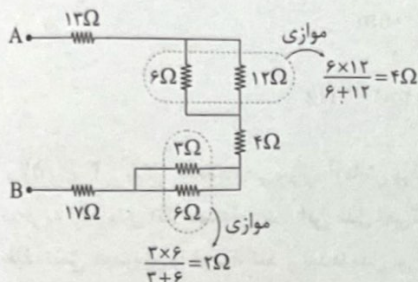
$$\Rightarrow 12v_B = 472 \Rightarrow v_B = \frac{472}{12} \frac{m}{s} = 39 \frac{m}{s}$$

هنگامی که نیروهای اتلافی وجود ندارند و جسم بدون تندی

اولیه شروع به حرکت می کند، با سقوط به اندازه h ، تندی از رابطه $v = \sqrt{2gh}$ به دست می آید.

$$\begin{cases} v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2 \times 10 \times 18} = \sqrt{36} = 6 \frac{m}{s} \\ v_C = \sqrt{2g(h_A - h_C)} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} = \sqrt{100} = 10 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_C - v_B = 10 - 6 = 4 \frac{m}{s}$$

در حالت باز بودن کلید K ، مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = 12 + 4 + 4 + 2 + 17 = 40 \Omega$$

با بستن کلید K ، فقط مقاومت های 12Ω و 17Ω باقی می ماند و سایر مقاومت ها اتصال کوتاه می شوند، بنابراین:

$$R'_{eq} = 12 + 17 = 30 \Omega$$

پس مقاومت معادل بین نقاط A و B به اندازه 10Ω کاهش می یابد.اندازه شیب نمودار $V-I$ برابر با مقاومت داخلی باتری و

عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکه باتری است.

$$r = \left| \frac{\Delta V}{\Delta I} \right| = \left| -\frac{6}{12} \right| = 0.5 \Omega \text{ و } \mathcal{E} = 6V$$

پس از کهنه شدن باتری، مقاومت داخلی آن 4 برابر شده و به $r' = 2 \Omega$ می رسد. با

اتصال مقاومت 4 اهمی به آن، جریان عبوری از باتری برابر می شود با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r' + R} = \frac{6}{2 + 4} = 1A$$

ابتدا کار تک تک نیروها را به دست می آوریم:

$$W_1 = F_1 d \cos 37^\circ = 150 \times 10 \times 0.8 = 1200 J$$

$$W_F = F_F d \cos 0^\circ = 30 \times 10 \times 1 = 300 J$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -50 \times 10 = -500 J$$

می دانیم کار کل از جمع جبری کار تک تک نیروها به دست می آید بنابراین داریم:

$$W_t = W_1 + W_F + W_{f_k} = 1200 + 300 - 500 = 1000 J$$

به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی برای جسم B داریم:

$$v_{tB} = \left(1 + \frac{1}{2}\right)v_{1B} = \frac{3}{2}v$$

$$W_{tB} = \Delta K_B \Rightarrow W_{tB} = \frac{1}{2}m_B(v_{tB}^2 - v_{1B}^2)$$

$$\Rightarrow W_{tB} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}m \times \left(\frac{9}{4}v^2 - v^2\right) = \frac{5}{4}mv^2 = 25$$

$$\Rightarrow mv^2 = 100 J (*)$$

در ادامه به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی برای جسم A داریم:

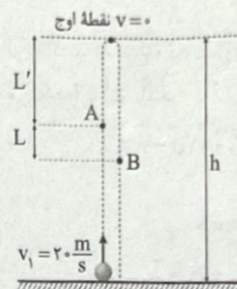
$$v_{tA} = (1 - 0.6)v_{1A} = 0.4 \times \frac{1}{2}v = 0.2v$$

$$W_{tA} = \Delta K_A = \frac{1}{2}m_A(v_{tA}^2 - v_{1A}^2)$$

$$\Rightarrow W_{tA} = \frac{1}{2} \times m \times \left(0.04v^2 - 0.25v^2\right) = \frac{-0.21}{2}mv^2$$

$$\xrightarrow{(*)} W_{tA} = \frac{-0.21}{2} \times 100 = -10.5 J$$

با توجه به شکل زیر داریم:



$$\text{مسیر رفت گلوله: } W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_{mg} = -mgh = -2 \times 10 \times h = -20h$$

$$W_f = -fh$$

$$\Rightarrow (20 + f)h = 400 \quad (1)$$

$$\text{مسیر برگشت گلوله: } W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)$$

$$W'_{mg} = mgh = 2 \times 10 \times h = 20h$$

$$W_f = -fh$$

$$\Rightarrow (20 - f)h = 100 \quad (2)$$

رابطه (1) را بر رابطه (2) تقسیم می کنیم:

$$\frac{(20 + f)h}{(20 - f)h} = \frac{400}{100} \Rightarrow \frac{20 + f}{20 - f} = 4$$

$$\Rightarrow 20 + f = 80 - 4f \Rightarrow 5f = 60 \Rightarrow f = 12 N$$

با به دست آمدن بزرگی نیروی مقاومت هوا، برای مسیر A تا نقطه اوج داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v^2 - v_A^2)$$

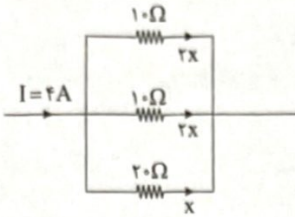
$$\Rightarrow -mgL' - fL' = \frac{1}{2}m(v^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow -2 \times 10 \times L' - 12L' = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 16)$$

$$\Rightarrow 32L' = 16 \Rightarrow L' = \frac{16}{32} = 0.5 m$$



جریان ۴A بین سه شاخه موازی تقسیم می‌شود.



$$x + 2x + 2x = I \Rightarrow 5x = 4A \Rightarrow x = 0.8A$$

بنابراین از شاخه آمپرسنج جریان $2x = 1.6A$ می‌گذرد.

با استفاده از رابطه توان مصرفی داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 4400 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = \frac{220 \times 220}{4400} = 11\Omega$$

۷۲ ۳

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \xrightarrow{R_{\text{پایین}} = 2R} P_{\text{پایین}} = 2P_{\text{بالا}}$$

$$\Rightarrow 50 = 2P_{\text{بالا}} \Rightarrow P_{\text{بالا}} = 25W$$

$$P_t = P_{\text{بالا}} + P_{\text{پایین}} = 25 + 50 = 75W$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{4 \times 2}{4 + 2} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}\Omega$$

$$P_t = R_{\text{eq}} I^2 \Rightarrow 75 = \frac{4}{3} \times I^2 \Rightarrow I^2 = \frac{225}{4} \Rightarrow I = \frac{15}{2} = 7.5A$$

با بستن کلید K، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، بنابراین

جریان مدار افزایش می‌یابد. توان خروجی باتری آرمانی از رابطه $P = \mathcal{E}I$ به دست می‌آید، پس با افزایش جریان، توان خروجی باتری نیز افزایش می‌یابد.

۷۴ ۲

$$P = 3P' \Rightarrow R_{\text{eq}} I^2 = 3R_1 I'^2 \Rightarrow \left(\frac{R_1 \times 12}{R_1 + 12}\right) = 3 \times 1 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

شدت جریانی که از باتری گرفته می‌شود، برابر است با:

$$\begin{cases} I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} \\ R_{\text{eq}} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega \end{cases} \Rightarrow I = \frac{20}{3+1} = 5A$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = \mathcal{E} - Ir = 20 - 1 \times 5 = 15V$$

$$P_1 = \frac{15^2}{4} = 56.25W \quad \text{توان مصرفی مقاومت } R_1 \text{ برابر است با:}$$

چون باتری ایده‌آل است، توان مصرفی مدار از رابطه

$$P = \frac{\mathcal{E}^2}{R_{\text{eq}}} \quad \text{به دست می‌آید. با توجه به صورت سؤال، توان مصرفی در}$$

حالتی که باتری بین نقاط B و C بسته شده، ۶۰ درصد بیشتر از حالتی است که باتری بین نقاط A و B بسته شده باشد، بنابراین داریم:

$$P_{BC} = 1.6 P_{AB} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2}{R_{\text{eqBC}}} = 1.6 \frac{\mathcal{E}^2}{R_{\text{eqAB}}} \Rightarrow \frac{R_{\text{eqAB}}}{R_{\text{eqBC}}} = \frac{1}{5}$$

۶۸ ۴ مقاومت‌های 3Ω و 6Ω موازی هستند و حاصل آن‌ها با

مقاومت 4Ω متوالی است، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 4 = 2 + 4 = 6\Omega$$

جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{\text{eq}}} = \frac{18}{0.5 + 6} = 3A$$

بنابراین آمپرسنج $3A$ را اندازه می‌گیرد. ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت‌های

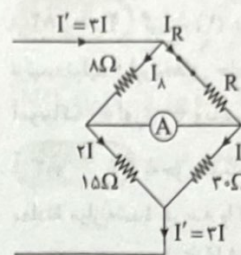
$$V = R'I = \left(\frac{3 \times 6}{3 + 6}\right) \times 3 = 6V$$

موازی را نشان می‌دهد.

۶۹ ۳ وقتی کلید K باز است، جهت جریان در آمپرسنج به سمت

راست است. با بستن کلید K، مقاومت‌های R و 8Ω موازی می‌شوند. جریان

گذرنده از مقاومت 30Ω را I در نظر می‌گیریم و داریم:



$$V_{15\Omega} = V_{30\Omega} \Rightarrow 15 \times I_{15\Omega} = 30 \times I_{30\Omega}$$

$$\Rightarrow I_{15} = 2I \Rightarrow I' = I + 2I = 3I$$

بنابراین:

$$\begin{cases} I_R + I_{15} = 3I \\ R I_R = 8 I_{15} \end{cases} \Rightarrow I_R = \frac{24I}{R + 8}$$

برای آن‌که جهت جریان عبوری از آمپرسنج با بستن کلید K عوض شود، باید جریان گذرنده از مقاومت R از جریان گذرنده از مقاومت 30Ω اهمی بزرگ‌تر باشد، بنابراین:

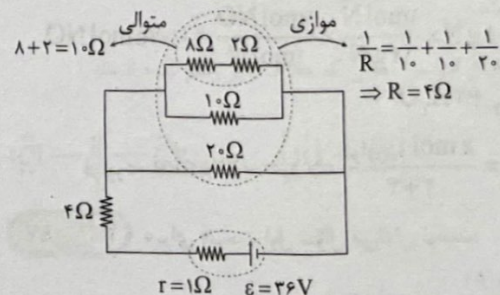
$$I_R > I_{30\Omega} \Rightarrow \frac{24}{R + 8} I > 2I \Rightarrow R + 8 < 24 \Rightarrow R < 16\Omega$$

بنابراین مقادیر کم‌تر از 16Ω قابل قبول هستند.

پس مقادیر مقاومت‌های موارد «الف» و «ب» قابل قبول‌اند.

۷۰ ۱ به جای آمپرسنج مقاومت 2Ω آن را قرار می‌دهیم و مدار را

ساده می‌کنیم.



$$R_{\text{eq}} = 4 + 4 = 8\Omega$$

جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{\text{eq}}} = \frac{36}{1 + 8} = 4A$$

در حالت تعادلی، محلول دارای یون $V^{3+}(aq)$ و $VO_2^{+}(aq)$ به ترتیب حاصل می‌شود.

یون $V^{3+}(aq)$ و $VO_2^{+}(aq)$ (III) هستند که رود و سبز هستند.

محلول سبز رنگ رود، مقدار از محلول سبز رنگ سود است.

یون $VO_2^{+}(aq)$ همان یون $VO_2^{+}(aq)$ (IV) است.



$$\frac{4 \times 100 = 4}{4 - (4-x) \times 100} \Rightarrow x = 2 \Rightarrow V^{3+}$$

۴) عبارت‌های داده و ارائه درست هستند.

پروسی عبارت‌های نادرست.

الف) محلول دارای الکترولیت فلزها برای تهیه جلائی فلزی، کاربردی ندارد.

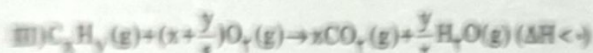
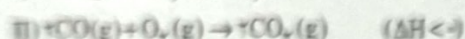
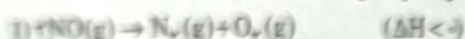
ب) با استفاده از محلول الکترولیت، ساختار فلزها از اشیاء منطقی از کاتین‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها الکترولیت‌های طرفیتی ام فلزی، درونی را ساختار و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۴) گزینه (۲) عبارتی نادرست و سایر عبارتها درست هستند.

ترتیب تولید قوابلهای حاصل از فتالوئیدی شیمیایی در گذر زمان به صورت آموتیک $\rightarrow$ لور $\rightarrow$ ویتامین A است.

۴) به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

معادله موازنه‌شده هر سه واکنش در زیر آمده است:



همان‌طور که می‌بینید در واکنش (I)، گاز اکسیژن جزو فراورده‌های واکنش است. هر سه واکنش، گرمازا بوده و در آن‌ها سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

۴) ۸۴) جمله E_a واکنش را تأمین می‌کند اما مقدار آن را کاهش نمی‌دهد.

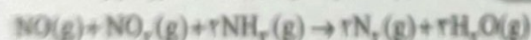
۴) ۸۵) مطابق نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

$$2a - 2a = 186 \Rightarrow 2a = 186 \Rightarrow a = 93 \text{ kJ}$$

انرژی فعال‌سازی واکنش در حضور کاتالیزور برابر با ۶۸ است.

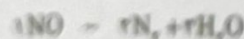
$$a = 93 - 25 = 68 \text{ kJ}$$

۴) ۸۶) معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال مقدار N موجود در هر کدام از اکسیدهای NO و NO_2 برابر با ۱۷۰۵ g است.

$$? \text{ mol NO} = 1705 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol N}} = 121.8 \text{ mol NO}$$



$$\frac{121.8 \text{ mol NO}}{1} = \frac{x \text{ mol فراورده}}{2+2} \Rightarrow x = 121.8 \text{ mol فراورده}$$

۴) ۸۷) برای قسمت اول سؤال می‌توان نوشت:

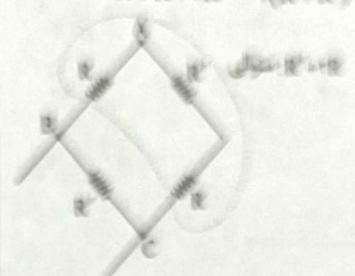
$$\%CO = \frac{5/99 - 1/99}{5/99} \times 100 = 80\%$$

$$\%C_2H_6 = \frac{1/99 - 1/99}{1/99} \times 100 = 95\%$$

$$\%NO = \frac{1/99 - 1/99}{1/99} \times 100 = 96\%$$



$$R_{eqAB} = \frac{R(R+2R)}{R+R+2R} = \frac{R^2+2RR}{2(R+R)}$$



$$R_{eqBC} = \frac{R(R'+2R)}{R'+R+2R} = \frac{R^2+2RR'}{2(R'+R)}$$

$$\frac{R_{eqAB}}{R_{eqBC}} = \frac{\frac{R^2+2RR'}{2(R'+R)}}{\frac{R^2+2RR'}{2(R'+R)}} = \frac{R^2+2RR'}{R^2+2RR'} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{R^2 + 2(\frac{R}{R})}{R^2 + 2(\frac{R}{R})} = 1$$

$$\Rightarrow 2(\frac{R}{R})^2 + 1 + 2(\frac{R}{R}) = 1 + 2(\frac{R}{R}) \Rightarrow 2(\frac{R}{R})^2 - 2(\frac{R}{R}) - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (-2)^2 - 4(2)(-1) = 16 = 4^2 \Rightarrow \frac{R}{R} = \frac{2 \pm 4}{2} \Rightarrow \frac{R}{R} = 3$$

شیمی

۴) ۷۶) به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

آرایش الکترونی ام فلز گالیم ($31Ga$) به زیرلایه $4p^1$ ختم می‌شود.

۴) ۷۷) پروسی عبارت‌های نادرست.

پ) فولاد در برابر خوردگی از مقاومت کمی برخوردار است.

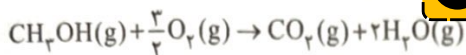
ت) تیتانیوم و فولاد از نظر مقاومت در برابر سایش، تفاوت چندانی با هم ندارند.

۴) ۷۸) در نمودار (I)، ماده مورد نظر، طول موج‌های ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر که مربوط به نور مرئی می‌باشد، را جذب نکرده است، پس این ماده باید سفیدرنگ باشد، مانند TiO_2 .

در نمودار (II)، ماده مورد نظر طول موج‌های ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر که مربوط به رنگ سرخ است را جذب نمی‌کند و این طول موج‌ها را بازتاب کرده است، پس این ماده باید سفیدرنگ باشد، مانند Fe_2O_3 .

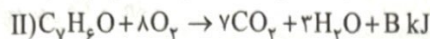
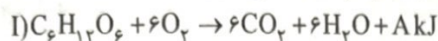
۴) ۷۹) به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

* نیتروژن از اسفالت‌پذیری بالایی برخوردار است و از آن در قالب هینک ناشو استفاده می‌شود.



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [A + \frac{3}{2}\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})] = [2088 + \frac{3}{2}(496)] - [2(800) + 4(465)] = -628 \text{ kJ}$$

۱۰۵ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و آلدئید موجود در بادام ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

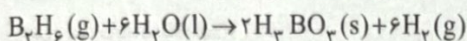
$$(\frac{21}{6} \times A) = \frac{1}{6}(\frac{12}{8} \times B) \Rightarrow \frac{A}{B} = 0.685$$

$$\frac{A}{106} = \text{ارزش سوختی بنزآلدئید}, \frac{B}{106} = \text{ارزش سوختی گلوکز}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$\frac{\frac{A}{106}}{\frac{B}{106}} = \frac{A}{B} \times \frac{106}{106} = 0.685 \times \frac{106}{106} = 0.64$$

۱۰۶ ۳ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش، کافی است تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

واکنش c را به همان صورت می‌نویسیم.

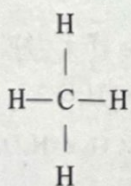
ضرایب واکنش b را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

واکنش a را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۶ ضرب می‌کنیم.

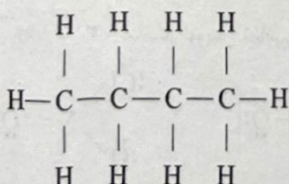
سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_c + 2\Delta H_b - 6\Delta H_a = (-1376) + 2(-111) - 6(-184) = -494 \text{ kJ}$$

۱۰۷ ۱ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



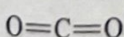
$$4\Delta H(\text{C}-\text{H}) = 1660 \Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{H}) = 415 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$3\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 10\Delta H(\text{C}-\text{H}) = 5200$$

$$\Rightarrow 3\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 10(415) = 5200$$

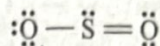
$$\Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{C}) = 350 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$2\Delta H(\text{C}=\text{O}) = 1600 \Rightarrow \Delta H(\text{C}=\text{O}) = 800 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

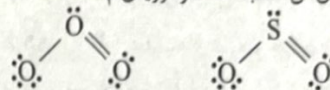
پ) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد. اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود سوختن ناقص است.

ت) بر اثر سوختن زغال‌سنگ، اکسیدی از گوگرد (SO_2) تولید می‌شود که تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با ۳ است:



۱۰۰ ۴ هر چهار عبارت درست هستند.

در ارتباط با عبارت چهارم باید گفت که فرمول مولکولی ساده‌ترین اکسید گوگرد به صورت SO_2 بوده و ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس O_3 است.



۱۰۱ ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) آنتالپی پیوند موجود در آن، معادل آنتالپی واکنش $\text{CO(g)} \rightarrow \text{C(g)} + \text{O(g)}$ است.

ت) پیوند $\text{C}\equiv\text{O}$ فقط در مولکول دو اتمی CO وجود دارد و استفاده از «آنتالپی پیوند» برای آن، مناسب‌تر از «میانگین آنتالپی پیوند» است.

۱۰۲ ۲ از آن‌جا که تفاوت فرمول مولکولی متان (CH_4) و پروپان (C_3H_8)، معادل تفاوت فرمول مولکولی پنتان (C_5H_{12}) و پروپان (C_3H_8) و به اندازه دو گروه $-\text{CH}_2-$ است، تفاوت آنتالپی سوختن متان و پروپان نیز به تقریب معادل تفاوت آنتالپی سوختن پنتان و پروپان خواهد بود: $(-2230) + (-2230 - (-1890)) = -3570 \text{ kJ.mol}^{-1}$

ΔH به دست‌آمده مربوط به دمای 25°C و تولید ۶ مول آب به حالت مایع است. در صورتی‌که ۶ مول بخار آب تولید شود، گرمای آزادشده، به اندازه آنتالپی تبخیر ۶ مول آب، کم‌تر از مقدار فوق خواهد بود:

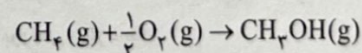
$$\Delta H = (-3570) + 6(45) = -3300 \text{ kJ}$$

۱۰۳ ۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) در واکنش $\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$ که یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است، سطح انرژی مواد فراورده، افزایش و پایداری آن‌ها کاهش می‌یابد.

ت) شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

۱۰۴ ۱ معادله واکنش اول به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \frac{1}{2}\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [3\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{O}) + \Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$-180 = [4(415) + \frac{1}{2}(496)] - A \Rightarrow A = 2088 \text{ kJ}$$

		۰	۶	۲۲	
۲	+	+	-	+	
۲	↗	↗	↘	↘	
			max	min	

$$\Rightarrow x=6 \Rightarrow y=22-6=16$$

$$\Rightarrow x-y=-10$$

شکل دوران یافته به صورت زیر خواهد بود.



در واقع حجم موردنظر تفاضل حجم استوانه و مخروط است.

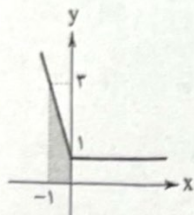
$$V = \pi R^2 h = \pi (2)^2 \times 4 = 16\pi$$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} \pi (2)^2 \times 4 = \frac{16}{3}\pi$$

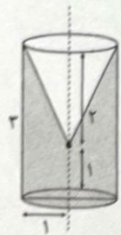
$$\text{حجم موردنظر} = 16\pi - \frac{16}{3}\pi = \frac{32}{3}\pi \Rightarrow a=24 \Rightarrow \frac{a}{4}=6$$

تایع را رسم می‌کنیم:

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



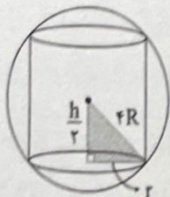
سطح موردنظر دوزنقه است که اگر حول محور y ها دوران کند، شکل زیر حاصل می‌شود.



حجم مخروط به شعاع ۱ و ارتفاع ۲- حجم استوانه به شعاع ۱ و ارتفاع ۳

$$V = \pi (1)^2 (3) - \frac{1}{3} \pi (1)^2 (2) = 3\pi - \frac{2}{3}\pi = \frac{7}{3}\pi$$

ارتفاع استوانه را h و شعاع قاعده آن را r فرض می‌کنیم.



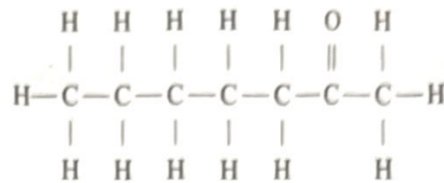
$$16R^2 = \frac{h^2}{4} + r^2 \Rightarrow r^2 = 16R^2 - \frac{h^2}{4}$$

$$\text{استوانه } V = \pi r^2 h = \pi h (16R^2 - \frac{h^2}{4}) \Rightarrow V = \pi (16R^2 h - \frac{h^3}{4})$$

$$\Rightarrow V' = \pi (16R^2 - \frac{3}{4}h^2) = 0 \Rightarrow 16R^2 - \frac{3}{4}h^2 = 0 \Rightarrow \frac{3}{4}h^2 = 16R^2$$

$$\Rightarrow h^2 = \frac{64R^2}{3} \Rightarrow h = \frac{8}{\sqrt{3}}R$$

کتون موجود در میخک همان ۲- هیتانول است:



$$14\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{C}=\text{O})$$

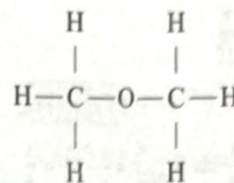
$$= 14(415) + 6(350) + (800) = 5810 + 2100 + 800 = 8710 \text{ kJ}$$

۱۰۸ • گرمای سوختن یک مول، ارزش سوختی و مقدار CO_2

حاصل از سوختن کامل یک گرم اتان در مقایسه با اتانول بیشتر است.

• اتانول در شرایط معمولی به حالت مایع، ولی اتان گازی شکل است. بنابراین دمای جوش اتانول بیشتر از دمای جوش اتان است.

• اتان (C_2H_6) فاقد ایزومر بوده، در حالی که اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) دارای یک ایزومر ساختاری یا گروه عاملی اتری است:



۱۰۹ • فرمول مولکولی آلدهید زنجیری، سیر شده و تک‌عاملی با n اتم

کربن، به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ و جرم مولی آن برابر با $14n+16$ گرم بر مول است. مطابق داده‌های سؤال، جرم مولی آلدهید برابر است با:

$$\text{جرم مولی} = \frac{|\text{انتالی سوختن}|}{\text{ارزش سوختی}} = \frac{3610}{36/1} = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$14n+16=100 \Rightarrow n=6$$

۶= تفاوت شمار اتم‌های H و C: فرمول آلدهید $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$

۱۱۰ • ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین یکسان است.

ابتدا حساب می‌کنیم ۱۰۰g گردو چند کیلوژول انرژی برای بدن فراهم می‌کند:

$$[(65 \times 38)] + [(13 + 15) \times 17] = 2946 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g walnut} = 141 \text{ kcal} \times \frac{4/18 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} \times \frac{100 \text{ g walnut}}{2946 \text{ kJ}} \times \frac{100}{60}$$

$$= 33/4 \text{ g walnut}$$

ریاضیات



۱۱۱ • معادله سهمی $y = 6x - x^2$ خواهد بود. نقطه M را به

صورت $M(x, 6x - x^2)$ در نظر می‌گیریم.

$$MN = x, QM = 8 - 6x + x^2$$

$$S_{MNPQ} = x(8 - 6x + x^2) = x^2 - 6x^2 + 8x$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow 2x^2 - 12x + 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 24}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{2}}{2}$$

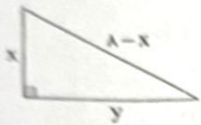
$x < 2$ ، بنابراین جواب قابل قبول $x = \frac{6 - 2\sqrt{2}}{2}$ است.

۱۱۲ • اگر $x^2 + y^2 = 22$ و $x^2 y^2$ ماکزیمم شود، آن‌گاه:

$$f(x) = x^2(22 - x)^2 \Rightarrow f'(x) = 2x^2(22 - x)^2 - 4x^2(22 - x)$$

$$\Rightarrow f'(x) = x^2(22 - x)(44 - 4x - 22) = 0$$

۴ ۱۲۲ فصل مشترک صفحه با سطح مخروطی نمی‌تواند دو خط موازی باشد.



$$x^2 + y^2 = (4-x)^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 16 - 8x + x^2$$

$$\Rightarrow y^2 = 16(4-x) \xrightarrow{y>0} y = 4\sqrt{4-x}$$

$$S = \frac{1}{2}xy = \frac{1}{2}x \times 4\sqrt{4-x} = 2x\sqrt{4-x}$$

$$S' = 2(\sqrt{4-x} - \frac{x}{2\sqrt{4-x}}) = 0 \Rightarrow \sqrt{4-x} = \frac{x}{2\sqrt{4-x}}$$

$$\Rightarrow 2(4-x) = x \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow S_{\max} = 2 \times \frac{8}{3} \times \sqrt{4 - \frac{8}{3}} = \frac{16}{3} \times \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{32}{3\sqrt{3}}$$

$$S(x) = \sqrt{x}(1-\sqrt{x}) = \sqrt{x} - x; 0 < x < 1$$

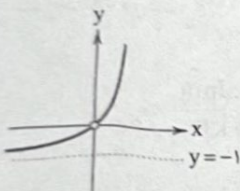
$$S'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - 1 = 0 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{\max} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$x + y = \Delta(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) + 2 = \Delta$$

$$xy = \max \Rightarrow x = y = 2 \Rightarrow \max(xy) = 4$$

$$y = \frac{4^x - 3^{x+1} + 1}{4^x - 1} = \frac{(4^x)^2 - 2(4^x) + 1}{4^x - 1} = \frac{(4^x - 1)^2}{4^x - 1} = 4^x - 1, x \neq 0$$

نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود.



برد تابع $\{0\} - (-1, +\infty)$ خواهد بود.

$$-2 = \log 0.001 < \log 0.0024 < \log 0.01 = -2 \Rightarrow [\log 0.0024] = -2$$

$$\frac{(\log x)^{\frac{1}{2}} + 2\log x^{\frac{1}{2}}}{(\log x)^{\frac{1}{2}} - 2\log x^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt{\log x} + \log x}{\sqrt{\log x} - \log x}$$

با تغییر متغیر $\log x = A$ داریم:

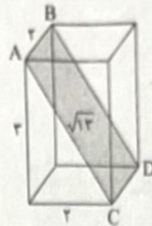
$$\frac{\sqrt{A} + A}{\sqrt{A} - A} = -2 \Rightarrow -2\sqrt{A} + 2A = \sqrt{A} + A$$

$$\Rightarrow 2A = 3\sqrt{A} \Rightarrow A = \frac{9}{4} \xrightarrow{A \neq 0} \sqrt{A} = \frac{3}{2} \Rightarrow A = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \log x = \frac{9}{4}$$

$$\frac{\log(\log x + 6)}{2^{\log x} + 4} = \frac{\log(6 + \frac{9}{4})}{2^{\frac{9}{4}} + 4} = \frac{1}{2^0} = 1$$

۱ ۱۱۶ سطح مقطع ایجادشده یک مستطیل با ابعاد ۲ در $\sqrt{13}$ تشکیل می‌شود و مساحت آن $2\sqrt{13}$ خواهد بود.



۲ ۱۱۷ نقاط روی تابع $y = \sqrt{4-x}$ را به صورت $M(x, \sqrt{4-x})$ در نظر می‌گیریم.

$$|OM|^2 = x^2 + 4 - x = x^2 - x + 4 \Rightarrow \min: x = \frac{1}{2}$$

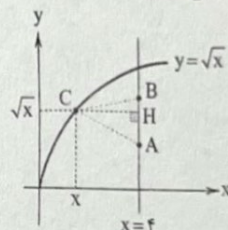
$$\Rightarrow |OM|^2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 4 = \frac{15}{4} \Rightarrow |OM| = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

$$xy = 10 \Rightarrow \log xy = \log 10 \Rightarrow \log x + \log y = 1$$

$$\begin{cases} \log x + \log y = 1 \\ \log^2 x + \log^2 y = (\log x + \log y)^2 - 2\log x \log y \\ = 1 - 2\log x \log y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \min: \log x = \log y = \frac{1}{2} \Rightarrow (\log x)^2 + (\log y)^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

۴ ۱۱۹ نقطه $C(x, \sqrt{x})$ را در نظر می‌گیریم.



$$AB = x - 2 \text{ و } CH = 4 - x$$

$$S = S_{ABC} = \frac{1}{2} \times (x-2)(4-x) = -\frac{1}{2}(x^2 - 6x + 8)$$

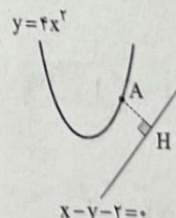
$$\xrightarrow{S_{\max}} x = 3 \Rightarrow S_{\max} = -\frac{1}{2}(9 - 18 + 8) = \frac{1}{2}$$

$$a + b \geq 2\sqrt{ab} \quad \text{برای هر دو عدد مثبت } a \text{ و } b \text{ داریم:}$$

$$4|\tan x| + |\cot x| \geq 2\sqrt{4|\tan x||\cot x|} = 4$$

$$\Rightarrow f(x) \geq 4 \Rightarrow \min(f(x)) = 4$$

۱ ۱۲۱ نقطه $A(x, 4x^2)$ را در نظر می‌گیریم:



فاصله نقطه A از نقطه H (خط $x - y - 2 = 0$) را مینیمم می‌کنیم.

$$|AH| = \frac{|x - 4x^2 - 2|}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}(4x^2 - x + 2)$$

$$\Rightarrow \min: x = \frac{1}{8} \Rightarrow |AH| = \frac{1}{\sqrt{2}}(4 \times \frac{1}{64} - \frac{1}{8} + 2) = \frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{1-2+32}{16})$$

$$\Rightarrow \min(|AH|) = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{31}{16} = \frac{31}{16\sqrt{2}}$$

محور تقارن تابع f خط $x=2$ است. بنابراین چون A روی نمودار g قرار دارد، $A(2,1)$ خواهد بود. همچنین نقطه $B(1,0)$ است. نقطه C هم محل برخورد تابع f با محور عرض‌هاست. پس $C(0,2)$ است. مساحت مثلث ABC را محاسبه می‌کنیم.

$$AB = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}, \quad AC = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8}$$

$$BC = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow AB \perp AC$$

$$S = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{8} = 2$$

۲ ۱۳۴

$$A = \log_7 7 = \frac{\log 7}{\log 7}$$

$$B = \log_{16} 12 + \log_6 9 = \frac{\log 12}{\log 16} + \frac{\log 9}{\log 6} = \frac{\log 4 \times 3}{\log 2^4} + \frac{\log 3^2}{\log 2 \times 3} = \frac{2 \log 2 + \log 3}{4 \log 2 + \log 2} + \frac{2 \log 3}{\log 2 + \log 3}$$

صورت و مخرج کسر را بر $\log 2$ تقسیم می‌کنیم.

$$B = \frac{2+A}{4A+1} + \frac{2A}{1+A} = \frac{A^2 + 2A + 2 + 8A^2 + 2A}{(1+A)(4A+1)}$$

$$\Rightarrow B = \frac{9A^2 + 5A + 2}{4A^2 + 5A + 1}$$

بعد از t روز، باقیماندهٔ باد تیوب به صورت زیر است.

۴ ۱۳۵

$$f(t) = A \left(\frac{95}{100}\right)^t = A \left(\frac{19}{20}\right)^t \xrightarrow{f(t)=\frac{1}{2}A} \frac{1}{2} = \left(\frac{19}{20}\right)^t$$

$$\Rightarrow \log \frac{1}{2} = t \log \left(\frac{19}{20}\right)$$

$$\Rightarrow t = \frac{\log(\frac{1}{2})}{\log(\frac{19}{20})} = \frac{\log 5}{\log(\frac{20}{19})} = \frac{1 - \log 2}{\log 20 - \log 19} = \frac{1 - 0.3}{1 + 0.3 - 1.28}$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.7}{0.02} = \frac{70}{2} = 35$$

زمین‌شناسی



۴ ۱۳۶ در آتشفشان‌های نوع انفجاری، مواد جامد آتشفشان (تفرا)

پس از فرونشینی بر سطح زمین، به هم چسبیده و سخت شده و سنگ‌های آذرآواری را پدید می‌آورند.

۱ ۱۳۷ با توجه به شکل صورت سؤال، از سمت راست به چپ به

ترتیب گسل‌های معکوس، عادی، معکوس، عادی و عادی مشاهده می‌شود. گسل معکوس نتیجهٔ تنش فشاری (۳ مورد) و گسل عادی نتیجهٔ تنش کششی (۴ مورد) می‌باشد.

۲ ۱۳۸ عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از

سطح به عمق کاهش (نه افزایش) پیدا می‌کند.

۳ ۱۳۹ با نزدیک شدن به مرکز سطحی زمین‌لرزه میزان شدت

(خرابی‌ها) زمین‌لرزه افزایش می‌یابد.

نکته: بزرگی زمین‌لرزه در همه‌جا یکسان است.

$$\left(\frac{1}{3^2}\right)^{2x-2x^2} > 3^{-5} \Rightarrow 3^{\frac{2}{3}x-x^2} > 3^{-5} \Rightarrow \frac{2}{3}x-x^2 > -5$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 10 < 0 \Rightarrow x \in (\alpha, \beta)$$

$$\beta - \alpha = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{9+80}}{2} = \frac{\sqrt{89}}{2}$$

۳ ۱۳۹

$$\log_7 15 = 1 + \frac{1}{a} \Rightarrow 1 + \log_7 5 = 1 + \frac{1}{a} \Rightarrow \log_7 5 = \frac{1}{a}$$

$$\log_5 2 = 1 - y$$

$$(\log_7 5)(\log_5 2) = \frac{1-y}{a} \Rightarrow \log_7 2 = \frac{1-y}{a}$$

$$\Rightarrow \log_7 4 = \frac{2-2y}{a}$$

۱ ۱۳۰

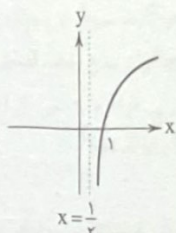
$$x = \log(0.11 - 10^{-2x}) \Rightarrow 10^x = 0.11 - 10^{-2x}$$

$$\Rightarrow 10^{2x} + 10^x - 0.11 = 0 \Rightarrow (10^x + 1/11)(10^x - 0.1) = 0$$

$$\Rightarrow 10^x = 0.1 = 10^{-1} \Rightarrow x = -1 \Rightarrow \left[-\left(\frac{2}{7}\right)^x\right] = \left[-\left(\frac{2}{7}\right)^{-1}\right] = -1$$

۱ ۱۳۱

$$y = \log \frac{3^x(2x-1)}{3^x} = \log(2x-1)$$



از نواحی اول و چهارم عبور می‌کند.

۱ ۱۳۲

$$35 = 12 \log_7 x^{\frac{1}{2}} - \frac{6}{\log_7 x^2} = 12 \times \frac{1}{2} \log_7 x - \frac{6}{2 \log_7 x}$$

با فرض $\log_7 x = t$ داریم:

$$35 = 12 \times \frac{1}{2} t - 6 \times \frac{1}{t} \Rightarrow 35 = 6t - \frac{6}{t}$$

$$\xrightarrow{\times t} 6t^2 - 35t - 6 = 0 \Rightarrow (6t+1)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=6 \\ t=-\frac{1}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \log_7 x = 6 \Rightarrow x = 7^6 = 64 \\ \log_7 x = -\frac{1}{6} \Rightarrow x = 7^{-\frac{1}{6}} = \frac{1}{\sqrt[6]{7}} \end{cases}$$

با فرض $x < 1$ مقدار $x = \frac{1}{\sqrt[6]{7}}$ قابل قبول است.

$$\log(2x^6 + 9) = \log\left(2 \times \frac{1}{7} + 9\right) = \log 10 = 1$$



۱۴۰ در چین ناودیس لایه مرکز چون تو (لایه L) و لایه های

قدیمی تر در حاشیه چین قرار می گیرند و هر چه از مرکز چین به سمت حاشیه حرکت کنیم سن لایه ها افزایش می یابد در نتیجه لایه A سن بیشتری نسبت به بقیه دارد.

نکته: از لایه A تا D به تدریج سن کم تر و از D تا F سن به ترتیب بیشتر می شود.

۱۴۱ کشور ایسلند بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی

زمین گرمایی تأمین می کند.

۱۴۲ با کاهش سیلیس گدازه، گدازه روان تر شده و مخروط

آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۱۴۳ طبقه روی سطح گسل را فرادیواره (لایه A) و طبقه زیر سطح

گسل را فرودیواره (لایه B) می گوئیم.

نکته ۱: اگر گسل از نوع معکوس باشد، فرادیواره قدیمی تر از فرودیواره خواهد بود.

نکته ۲: اگر گسل از نوع عادی باشد، فرادیواره جدیدتر از فرودیواره خواهد بود.

۱۴۴ امواج S (عرضی، ثانویه) امواج درونی زمین لرزه هستند و فقط

از محیط های جامد عبور می کنند و بعد از امواج P، توسط لرزه نگار ثبت

می شوند و مطابق شکل ۳-۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی عمود بر جهت حرکت

خود اجسام را به ارتعاش درمی آورند.

۱۴۵ پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز (مرحله فومرولی)

ممکن است سال ها و حتی قرن ها ادامه داشته باشد.