

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۱

پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۴)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ 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	زیست شناسی ۲	۲۰	اجباری	۱	۲۰
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	۴۰
	زیست شناسی ۳	۱۰	اختیاری	۴۱	۵۰

زیست‌شناسی



زیست‌شناسی (۲)

با توجه به نمودار مطرح‌شده در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) که مربوط به مقایسه میزان پاسخ اولیه و ثانویه دستگاه ایمنی بدن انسان در برخورد با نوعی آنتی‌ژن است، چند مورد درست می‌باشد؟

- (الف) برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد اول با آنتی‌ژن، چیزی بیشتر از چهارده روز زمان لازم است.
 (ب) میزان آنتی‌بادی‌های تولیدی پس از برخورد دوم با آنتی‌ژن، چیزی بیشتر از دو برابر این میزان آن‌ها پس از برخورد اول است.
 (ج) میزان آنتی‌بادی از زمان برخورد اول با آنتی‌ژن تا زمان رسیدن به حداکثر شدت پاسخ، منظم و به تدریج در حال افزایش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

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

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

در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم یاخته میانبرگ گیاه لوبیا کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در زمان تشکیل صفحه یاخته‌ای، گروهی از رشته‌های دوک در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند.
 (۲) غشای همه ریزکیسه‌ها از دو سمت خود به صورت یکپارچه با غشای مجاور ادغام می‌شوند.
 (۳) ترکیبات درون همه ریزکیسه‌ها حاوی کربن، هیدروژن و اکسیژن است.
 (۴) سرعت به هم پیوستن ریزکیسه‌ها در وسط بیشتر از کناره‌هاست.

با توجه به مراحل چرخه یاخته‌ای یک یاخته مرستمی موجود در ریشه گیاه زردآلو چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
 «(در) مرحله‌ای از اینترفاز که به طور حتم»

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

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

با در نظر گرفتن هر نوع یاخته یوکاریوت هسته‌دار که قابلیت تقسیم دارد، هر مرحله‌ای از تقسیم میتوز که در آن هسته فاقد پوشش است، به طور قطع چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) طول کروموزوم‌ها کاهش یافته و با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.
 (۲) تعداد سانتیریومر، با تعداد مولکول‌های دنا برابر هستند.
 (۳) فقط بعضی از رشته‌های دوک واقع در بین سانتیریول، واجد اتصال به سانتیریومر هستند.
 (۴) در فاصله بین دو سانتیریول، مقادیر زیادی از رشته‌های پروتئینی تشکیل‌دهنده دوک تقسیم قابل مشاهده است.
 کدام گزینه در خصوص محتوای وراثتی ذخیره‌شده در هسته یک یاخته غضروفی صفحه رشد پیری نوجوان صحیح است؟
 (۱) همه پروتئین‌هایی که به بخشی از مولکول دنا (DNA) متصل می‌شوند، در افزایش فشردگی آن مؤثر هستند.
 (۲) نخستین مرحله افزایش فشردگی مولکول دنا (DNA) به کمک ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم) انجام می‌گیرد.
 (۳) فام‌تن (کروموزوم) کوچک‌تر تعیین‌کننده جنسیت فرد نسبت به هر فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی آن، اندازه کوچک‌تری دارد.
 (۴) در زمان مشاهده بیشترین طول دنا (DNA) و تراکم ساختارهای هسته‌تن (نوکلئوزوم)، امکان تهیه تصویر کاریوتیپ از آن وجود دارد.
 کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) در یکی از روش‌های رایج درمان سرطان، تمام بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.
 (۲) فقط بعضی از افرادی که تحت تأثیر شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند.
 (۳) در شیمی‌درمانی با استفاده از داروها و پرتوهای قوی، فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تقسیم یاخته‌ها در بدن، سرکوب می‌شود.
 (۴) نوعی تومور تیره‌رنگ و مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست، معمولاً نمی‌تواند به بافت‌های مجاور خود آسیب برساند.

- ۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در سومین مرحله، از مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی موجود در دیواره روده باریک انسان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟
- (۱) یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، اما به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نمی‌کنند.
 - (۲) یاخته‌های سرطانی، شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کنند.
 - (۳) یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار، موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.
 - (۴) یاخته‌های سرطانی، به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی موجود در بدن یک انسان بالغ را از کوچک‌ترین یاخته‌های خونی موجود در بدن این شخص متمایز می‌کند؟
- (۱) هنگام جابه‌جایی درون رگ‌های خونی می‌توانند دچار تغییر شکل شوند.
 - (۲) واجد توانایی عبور از فضای بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ می‌باشند.
 - (۳) با کمک نوعی ماده آلی غیرقابل ساخت در یاخته‌های بدن، درون نوعی اندام لنفی تولید می‌شوند.
 - (۴) پس از خروج از گروهی از رگ‌های خونی به یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری تبدیل می‌شوند.
- ۱۰- هر یاخته ایمنی حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی که در یکی از خطوط دفاعی بدن فعالیت می‌کند، دارای کدام مشخصه زیر است؟
- (۱) می‌تواند نوعی پروتئین دفاعی ترشح کند که توانایی اثرگذاری بر روی یاخته‌های دیگر را داشته باشد.
 - (۲) پس از شناسایی آنتی‌ژن، به سرعت تقسیم شده و یاخته‌های ترشح‌کننده پروتئین‌های Y مانند را ایجاد می‌کند.
 - (۳) پس از شناسایی آنتی‌ژن توسط مولکول‌های پروتئینی سطح خود، تقسیم شده و لنفوسیت‌های T کشنده را ایجاد می‌کند.
 - (۴) به دنبال وارد کردن نوعی آنزیم به درون یاخته آلوده به ویروس و سرطانی، سبب القای نوعی مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن می‌شود.
- ۱۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در انسان چند مورد در ارتباط با اجزای مشخص‌شده در شکل زیر، همواره صحیح است؟
- الف) بخش (۱) مربوط به گروهی از یاخته‌های ایمنی است که در همه خطوط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.
- ب) بخش (۱) برخلاف بخش (۲) به منظور انجام فعالیت خود، وارد سیتوپلاسم یاخته‌ای با دناى خطی می‌شود.
- ج) بخش (۲) نوعی مولکول پروتئینی است که منفذ را فقط در یاخته‌های انسانی تغییر یافته ایجاد می‌کند.
- د) بخش (۲) توسط گروهی از یاخته‌های ایمنی بدن که در نوعی غده مستقر در قفسه سینه بالغ شده‌اند، تولید می‌شود.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)
- 
- ۱۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در خط دوم دفاعی بدن یک انسان بالغ، گروهی از بیگانه‌خوار (فاگوسیت)ها که دارند.»
- الف) دارای زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود هستند، در تمایز لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی نقش
- ب) باعث از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها می‌شوند، در اندام‌های تولیدکننده یاخته‌های خونی حضور
- ج) دارای توانایی عبور از دیواره مویرگ‌ها هستند، در سیتوپلاسم خود هسته‌ای چندقسمتی با دانه‌های روشن ریز
- د) باعث ترشح هیستامین در فرایند التهاب می‌شوند، در افزایش جریان خون موضع آسیب و حضور بیشتر گویچه‌های سفید نقش
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۳- کدام عبارت، در رابطه با فرایند تقسیم در یک یاخته 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 دیواره یاخته‌ای، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم تشکیل می‌شوند.
 - (۴) غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، تیغه میانی تازه تشکیل‌شده را احاطه می‌کند.
- ۱۴- کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟
- (۱) زمانی که میکروب ضعیف‌شده، کشته‌شده، آنتی‌ژن میکروب یا نوعی سم خنثی‌شده به بدن فردی وارد می‌شود، به طور قطع ایمنی فعال شکل می‌گیرد.
- (۲) در برخی افراد نوعی یاخته بیگانه‌خوار در پی ورود نوعی ماده بی‌خطر به بدن، سبب افزایش ورود مایعات به فضای بین یاخته‌ای و ایجاد قرمزی و تورم می‌گردد.
- (۳) ویروس HIV پس از ورود به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده سالم هر فرد، می‌تواند بدون آن‌که سبب بیماری شود به لنفوسیت‌های T واقع در خون
- ۱۵- در افرادی که یاخته‌های سیستم ایمنی دچار نوعی اختلال می‌شوند، میلین اطراف بعضی از رشته‌های عصبی مرتبط با عضلات تخریب شده و فرد دچار
- ۱۶- مالتیپل اسکلروزیس می‌شود.

۱۵- در رابطه با مرگ برنامه‌ریزی شده 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 یاخته‌کننده طبیعی بر یاخته آلوده شده به عامل بیماری کزاز، قابل مشاهده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در بدن انسان بالغ، تحت شرایطی نوعی»

(الف) پادتن می‌تواند در یک لحظه، به دو باکتری متصل باشد.

(ب) گویچه سفید می‌تواند در خارج از مغز قرمز استخوان تولید شود.

(ج) پروتئین می‌تواند بدون وقوع آندوسیتوز، به یاخته دیگری وارد شود.

(د) پروتئین دفاعی می‌تواند به فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ متصل شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱- با توجه به انواع پروتئین‌های اینترفرون مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۲) که در بدن یک انسان بالغ یافت می‌شوند؛ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) داشتن گیرنده در غشای بزرگ‌ترین بیگانه‌خوارهای موجود در گره‌های لنفاوی، وجه تشابه این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.

(۲) امکان ترشح توسط لنفوسیت‌های کشنده طبیعی فعال در دومین خط دفاعی بدن، وجه تفاوت این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.

(۳) تأثیرگذاری بر روی یاخته‌های سالم خودی و تغییر فعالیت گروهی از پروتئین‌های آن‌ها، وجه تفاوت این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.

(۴) تولید و ترشح شدن توسط گروهی از یاخته‌های سالم موجود در دفاع غیراختصاصی، وجه تشابه این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.

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

(۱) مضاعف شدن فامینه‌ها، مقدم بر مضاعف شدن جفت سانتربول‌ها است.

(۲) تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی، بعد از قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته است.

(۳) اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها، مقدم بر رسیدن فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی است.

(۴) تشکیل مجدد غشای هسته در اطراف فام‌تن‌ها، بعد از کوتاه شدن رشته‌های دوک است.

۱- به دنبال ورود نوعی عامل بیماری‌زا به بدن انسان، گروهی از پروتئین‌های دفاعی بدن که در خوناب حضور داشته‌اند، فعال می‌شوند. کدام عبارت در مورد این پروتئین‌ها، نادرست است؟

(۱) برخلاف نوعی پروتئین مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، نمی‌تواند از لنفوسیت‌های T کشنده ترشح شوند.

(۲) برخلاف اینترفرونی که فقط در مبارزه علیه ویروس‌ها نقش دارد، همواره توسط یاخته‌های سالم به خون ترشح می‌شوند.

(۳) همانند پروتئین مترشحه از لنفوسیت‌های مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، منافذی در غشای عوامل بیماری‌زا ایجاد می‌کنند.

(۴) همانند نوعی پروتئین Y مانند که توانایی اتصال به دو آنتی‌ژن را دارد، سبب افزایش فعالیت گروهی از یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها می‌شوند.

وقایع ذکر شده در کدام گزینه، هر دو مربوط به یک مرحله از تقسیم میوز یک یاخته دیپلوئید است؟

(۱) آرایش مولکول‌های فسفولیپیدی در یاخته - رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته

(۲) فشردن کروموزوم‌های هم‌تا و تجزیه پوشش اطراف هسته - کوتاه شدن رشته‌های پروتئینی دوک

(۳) جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا - قرارگیری ساختارهای چهارکروماتیدی در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک

(۴) آغاز حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو طرف یاخته - تخریب رشته‌های دوک و کاهش فشردگی در کروموزوم‌ها

تجربیه (۱)

بیان فرایندهای اصلی تشکیل ادرار، دو فرایند می‌توانند به شکل فعال رخ دهند. کدام گزینه درباره این فرایندها صحیح است؟

عیمجیک از این دو فرایند، تحت تأثیر فشار خون قرار نمی‌گیرند.

بر دو فرایند مذکور، می‌توانند درون مجاری جمع‌کننده نفرون صورت گیرند.

نقطه فرایندی که به میزان کم‌تری صورت می‌گیرد، می‌تواند بدون نیاز به مویرگ خونی رخ دهد.

ط فرایندی که به میزان بیشتری صورت می‌گیرد، مواد را توسط ریزپرز به یاخته‌ای با هسته کشیده وارد می‌کند.

۲۲- چند مورد در خصوص اجزای یک گردیزه (نفرون) درست است؟

- (الف) در میان انواع لوله‌های پیچ‌خورده، لوله‌ای که حاوی یاخته‌های واجد ریزیر می‌باشد، پیچ‌خوردگی‌های بیشتری نسبت به لوله دیگر دارد.
 (ب) گردیزه (نفرون) به مجرای متصل می‌شود که با حرکت به سمت بخش مرکزی کلیه، بر ضخامت آن افزوده می‌شود.
 (ج) قسمت نازک بخشی از هنله که خون موجود در رگ مجاور آن به سمت پایین حرکت می‌کند، بلندتر از قسمت نازک سمت مقابل هنله می‌باشد.
 (د) محل قوس لا شکل هنله، در بخشی از کلیه قرار دارد که شبکه مویرگی اول مرتبط با گردیزه (نفرون) نیز در همان بخش واقع شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله‌ای به نام نفیدی وارد می‌شود.
 (۲) در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروزن دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند.
 (۳) بیشتر بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.
 (۴) مواد خروجی از مویرگ‌ها می‌توانند از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

۲۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«به طور معمول جزئی از ساختار کلیه‌های انسان را تشکیل می‌دهد (می‌دهند).»

- (الف) بیرونی‌ترین بخش در برش طولی کلیه که دارای رگ‌های خونی متعددی است - بیرونی
 (ب) استخوان‌هایی که از کلیه چپ بیشتر از کلیه راست محافظت می‌کنند - بیرونی
 (ج) پرده احاطه‌کننده کلیه که در تشریح کلیه به شکلی شفاف مشاهده می‌شود - درونی
 (د) ساختار قیف‌مانند کلیه که به رأس تعدادی هرم کلیوی اتصال دارد - درونی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- کدام گزینه، در خصوص ترکیبات گیاهی که در فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن‌ها اشاره شده، صحیح است؟

- (۱) موجب کاهش تحریک گیرنده‌های درد می‌شوند.
 (۲) برخی ترکیبات پاداکسنده در درمان سرطان، نقش مثبتی دارند.
 (۳) رنگ نوعی ترکیب در رنگ‌دیسه در pHهای مختلف تغییر می‌کند.
 (۴) رنگ نارنجی ریشه هویج، به علت ترکیبات رنگی درون واکوئول آن است.

۲۶- کدام گزینه، یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن را از یاخته‌های لایه بیرونی، متمایز می‌سازد؟

- (۱) به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل شده‌اند.
 (۲) در تماس با یاخته‌های بافتی قرار دارند که در سراسر نقاط بدن گسترش یافته‌اند.
 (۳) در محل نگهداری هسته، برجسته شده و سیتوپلاسم آن‌ها در این محل گسترده‌تری دارد.
 (۴) منفذهای موجود در غشای آن‌ها، زمینه خروج مواد را در اولین مرحله فرایند تشکیل ادرار فراهم می‌کند.

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

«در یک انسان سالم، ساختار در بخش فرورفته کلیه، دارای است.»

- (الف) پایین‌ترین - یاخته‌های نزدیک به هم در دیواره خود
 (ب) جلویی‌ترین - سه انشعاب درون کلیه چپ
 (ج) بالاترین - رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی
 (د) عقبی‌ترین - تماس با ساختار قیفی شکل گردیزه (نفرون)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام عبارت، در خصوص دفع مواد زائد در بی‌مهرگان، درست است؟

- (۱) لوله‌های مربوط به سامانه دفعی در ملخ، به پاهای کوچک‌تر جانور نزدیک‌تر از پاهای دیگر آن است.
 (۲) یاخته‌های پوششی در آخرین محل جذب آب و یون‌ها در ملخ، اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های قبلی دارند.
 (۳) هر لوله‌ای که برای تنظیم اسمزی یا دفع مواد زائد کاربرد دارد، از طریق منافذی به بیرون باز می‌شود.
 (۴) در جانوری که جذب مواد را در معده انجام می‌دهد، سامانه دفعی متصل به آن در دفع مواد نقش دارد.

- ۲۹- کدام مورد یا موارد، به منظور تکمیل عبارت زیر، در ارتباط با یک یاختهٔ سبزرنگ گل رز، نامناسب است؟
 «در حالتی که پروتوپلاست تماس را با دیوارهٔ یاخته‌ای داشته باشد، می‌توان گفت»
 (الف) حداکثر - تجمع سبزیسه‌ها در بخش مرکزی بیشتر از سایر نواحی یاخته است.
 (ب) حداقل - فشار وارد بر دیوارهٔ یاخته‌ای همانند فشردگی پروتوپلاست، به میزان اندکی کم می‌شود.
 (ج) حداکثر - اندامک واجد گلوتن و آنتوسیانین در این یاخته، در حجیم‌ترین حالت خود قرار می‌گیرد.
 (د) حداقل - در صورت طولانی‌مدت بودن این وضعیت، تنها با آبیاری فراوان می‌توان از مرگ یاخته جلوگیری کرد.
- (۱) «د» (۲) «الف» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۳۰- در ارتباط با یک یاختهٔ گیاهی که به تازگی دیوارهٔ پسین خود را تشکیل داده است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
 «بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای آن، که می‌تواند»
 (۱) در محل لان مشاهده نمی‌شود - در سمت خارج ساختاری قرار گیرد که بین دیوارهٔ دو یاختهٔ مجاور، مشترک می‌باشد.
 (۲) حاوی پلی‌ساکاریدی با ویژگی چسبندگی می‌باشد - رشته‌هایی از پلی‌ساکارید مؤثر در کاغذسازی نیز داشته باشد.
 (۳) حاوی چندین لایه رشتهٔ پلی‌ساکاریدی است - موجب توقف رشد یاخته و مرگ پروتوپلاست آن شود.
 (۴) می‌تواند نقش استحکامی به یاخته بدهد - نسبت به قدیمی‌ترین بخش دیواره، فاصلهٔ کم‌تری تا فسفولیپیدهای غشای یاخته داشته باشد.
- ۳۱- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان، نادرست است؟
 (۱) به منظور تشکیل لان در یاختهٔ گیاهی، لازم است تا پس از تشکیل دیواره، آنزیم سلولاز و پکتیناز، فعالیت خود را آغاز کنند.
 (۲) دو نوع مولکول مؤثر در افزایش سرعت واکنش شیمیایی با زیرواحدهای ساختاری متفاوت، توانایی عبور از پلاسمودسم را دارند.
 (۳) نوعی مولکول عبوری از یک پلاسمودسم نسبت به مولکول عبوری از پلاسمودسم مجاور، می‌تواند مسافت طولانی‌تری طی نماید.
 (۴) رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیوارهٔ پسین با هم موازی و با لایهٔ دیگر زاویه دارند.
- ۳۲- در ارتباط با نوعی اندامک سیتوپلاسمی که منجر به ایجاد رنگ قرمز در یاخته‌های ریشهٔ گیاه چغندر قرمز می‌شود، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) رنگدانهٔ ذخیره‌شده در آن، در pHهای مختلف سبب بروز رنگ‌های متفاوتی می‌شود.
 (۲) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، سبب تورم یاخته می‌شود.
 (۳) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط کم‌تر از یاخته باشد، سبب دور شدن سبزیسه‌ها از هم می‌شود.
 (۴) در دانهٔ برخی از گیاهان، پروتئینی را ذخیره می‌کند، که گاهاً منجر به از بین رفتن ریزپرها و حتی پرزهای رودهٔ باریک می‌شود.
- ۳۳- کدام گزینه، فقط در خصوص یکی از مراحل تشکیل ادرار که در خارج از حجیم‌ترین بخش نفرون رخ می‌دهند، صحیح می‌باشد؟
 (۱) در خارج از نفرون نیز قابل انجام می‌باشد.
 (۲) در بیشتر موارد، به صورت فعال انجام می‌گیرد.
 (۳) در تنظیم میزان H^+ خون نقش مهمی دارد.
 (۴) با شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای در ارتباط می‌باشد.
- ۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟
 «در فرایندی در یاخته‌های گیاهی که فاصلهٔ میان دیواره و پروتوپلاست در آن می‌یابد، مشاهده قابل انتظار»
 (۱) افزایش - اتصال بخش‌هایی از پروتوپلاست به دیواره - است.
 (۲) کاهش - پاره شدن بخش کشیده‌شدهٔ اطراف پروتوپلاست - نیست.
 (۳) استواری در اندام‌های فتوسنتزکنندهٔ گیاه - است.
 (۴) افزایش - مرگ گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، همواره - است.
- ۳۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) یاخته‌های لایهٔ بیرونی کپسول بومن، دارای هستهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های لایهٔ درونی آن می‌باشند.
 (۲) یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، در مجاورت غشای پایه، راکیزه‌های بیشتری نسبت به قسمت رأسی دارند.
 (۳) یاخته‌های قوس لولهٔ هنله، در افزایش محتویات شبکهٔ مویرگی موجود در بخش قشری کلیه، نقش مستقیم دارند.
 (۴) یاخته‌های لایهٔ درونی کپسول بومن، در بیشتر نقاط از طریق زوائد سیتوپلاسمی ساختار خود، به یک‌دیگر متصل می‌باشند.
- ۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در کپسول بومن، یاخته‌هایی واجد قابل مشاهده‌اند که»
 (الف) شکاف‌های باریک متعدد در مجاورت هسته - بر روی غشای پایهٔ ضخیم‌تری نسبت به یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی کپسول قرار دارند.
 (ب) یک هستهٔ مرکزی - دیوارهٔ بیرونی کپسول را تشکیل داده و ابعاد بزرگ‌تری نسبت به پودوسیت‌ها دارند.
 (ج) زوائد متعدد - با عبور از منافذ موجود در بین یاخته‌های سنگفرشی، به شکاف‌های تراوشی وارد می‌شوند.
 (د) رشته‌های پاماند - در امتداد یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن قرار دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- وقوع چند مورد در بدن یک زن ۳۱ ساله می‌تواند منجر به افزایش ترشح H^+ و افزایش بازجذب بیکربنات در یاخته‌های مکعبی ریزبردار دیواره نفرون شود؟

- (الف) افزایش ترشح هورمون گاسترین از یاخته‌های درون ریز غده معده
(ب) افزایش ترشح هورمون سکرترین از یاخته‌های درون ریز غده روده باریک
(ج) کاهش ترشح عامل سطح فعال از کوچک‌ترین یاخته‌های دیواره حبایک
(د) کاهش ترشح هورمون انسولین از یاخته‌های درون ریز غده لوزالمعده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام مورد، فقط در خصوص یکی از ساختارهای لوله‌ای شکل موجود در هر نفرون کلیه‌های انسانی سالم، صادق است؟

- (۱) در نزدیکی داخلی‌ترین بخش کلیه، قطر بیشتری دارد.
(۲) اولین انشعاب سیاهرگ کلیه در اطراف آن تشکیل می‌شود.
(۳) واجد یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد.
(۴) انشعاب انتهایی سرخرگ وارد شده به کلیه، ابتدا در اطراف آن منشعب می‌شود.

۳۹- با توجه به مطلب کتاب زیست‌شناسی (۱) در خصوص ماهی‌های آب شیرین و شور، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در نوعی ماهی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها همانند کوسه‌ها است، آب تمایل به خروج از بدن جانور دارد.
(۲) در نوعی ماهی که غلظت سدیم در سرخرگ پشتی از سرخرگ شکمی، کم‌تر است؛ نوشیدن آب به مقدار کمی رخ می‌دهد.
(۳) در نوعی ماهی که فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها برخلاف سفره‌ماهی‌ها است، ادرار به صورت رقیق از بدن جانور دفع می‌شود.
(۴) در نوعی ماهی که دفع یون‌ها در بدن آن‌ها از طریق اندام تنفسی نیز رخ می‌دهد، نوشیدن آب به مقدار زیادی رخ می‌دهد.

۴۰- با توجه به مطالب کتاب‌های زیست‌شناسی، چند مورد در رابطه با ترکیبات تولیدشده در گیاهان به درستی ذکر شده است؟

- (الف) گروهی از ترکیبات گیاهی، در بهبود فعالیت بخش برجسته طناب عصبی پشتی مهره‌داران مؤثرند.
(ب) گروهی از ترکیبات گیاهی می‌توانند باعث مشاهده امواج غیرعادی در هنگام ثبت امواج نوار مغزی شوند.
(ج) گروهی از ترکیبات گیاهی می‌توانند با تخریب بخشی از مخاط روده باریک، باعث بروز کم‌خونی شوند.
(د) گروهی از ترکیبات گیاهی می‌توانند سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سوالات ۴۱ تا ۵۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۴۱- مطابق با نظریه واتسون و کریک، کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشند؟

- (الف) در هر بخش مارپیچی تکرارشونده دنا، ۱۰ جفت حلقه شش‌ضلعی و ۱۰ جفت حلقه پنج‌ضلعی حضور دارند.
(ب) در هر پله نردبان دنا، دو حلقه آلی با شکل‌های مشابه، با یک‌دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
(ج) در هر ستون نردبان دنا، گروه‌های معدنی فسفات در سمت خارج ساختار مارپیچی ردیف می‌گردند.
(د) در هر پیوند فسفو دی‌استر دنا، کربن‌های دو حلقه قندی به گروه فسفات مشترکی متصل می‌باشند.

۱ «ج» و «د» ۲ «ب» و «ج» ۳ «الف»، «ب» و «ج» ۴ همه موارد

۴۲- کدام موارد، عبارت زیر را در رابطه با همه جانداران به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور حتم، هر بلافاصله از رخ می‌دهد.»

- (الف) همانندسازی دنا - قبل - تقسیم یاخته‌ای
(ب) تقسیم یاخته‌ای - بعد - همانندسازی دنا
(ج) همانندسازی دنا - بعد - جدا شدن هیستون‌ها
(د) فعالیت نوکلئاز دنا بپسپاراز - قبل - فعالیت بپسپاراز آن

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

۴۳- با توجه به آزمایشات انجام‌شده برای پاسخ به پرسش «هنگام تقسیم یاخته، اطلاعات ژنی چگونه بدون کم و کاست، به دو یاخته حاصل از تقسیم می‌رسد؟» کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) با توجه به لوله آزمایش مرحله دوم، همه فرضیه‌های دست‌نخورده مانند هر رشته دنا اولیه کاملاً رد می‌شود.
(۲) پس از دور دوم همانندسازی، مولکول‌های دنا جدید نسبت به دور قبلی، همگی در قسمت بالای لوله قرار می‌گیرند.
(۳) در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای، دنا موجود در هسته در محلولی از سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت با سرعت بالا گریز داده می‌شود.
(۴) پس از دور اول همانندسازی همه پیوندهای کم‌انرژی برخلاف همه پیوندهای پرانرژی، بین نوکلئوتیدهایی با چگالی متفاوت تشکیل می‌شوند.

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

«می‌توان گفت مولکول‌هایی که در ذخیره و انتقال اطلاعات نقش دارند و می‌شوند،»

- (۱) همه - در جاندار مورد آزمایش مژگون و استال مشاهده - نوعی مولکول مرتبط با ژن محسوب می‌شوند.
- (۲) همه - در هسته پلاسموسیت، سنتز - قطعاً فاقد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین می‌باشند.
- (۳) فقط گروهی از - جزء نوکلئیک اسیدهایی با دو انتهای متفاوت محسوب - دارای بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در طول خود هستند.
- (۴) فقط گروهی از - در سیتوپلاسم یک یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده - می‌توانند در طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای همانندسازی کنند.

۴۵- کدام گزینه فقط در مورد یکی از طرح‌های همانندسازی پیشنهادی، صحیح است؟

- (۱) در نتیجه وقوع همانندسازی، احتمال ایجاد رشته پلی‌نوکلئوتیدی کاملاً جدید وجود دارد.
- (۲) پیوند فسفو دی‌استر در بین دو نوکلئوتید جدید در دنا حاصل از دور اول همانندسازی، قابل مشاهده است.
- (۳) یک دنا حاصل از دور اول همانندسازی، فقط نوکلئوتید جدید و دیگری فقط نوکلئوتید قدیمی دارد.
- (۴) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در مولکول‌های دنا حاصل از دور اول همانندسازی وجود دارد.

۴۶- دانشمندی (دانشمندانی) که برای اولین بار به ماده وراثتی پی برد (بردند)، ممکن که باشند.

- (۱) ماهیت - نیست - در بیش از یک مرحله از آزمایشات خود از آنزیم لیپاز استفاده کرده
- (۲) ساختار - نیست - به دلیل نتایج آزمایشات دانشمندی دیگر نیز پی برده
- (۳) طرح همانندسازی - است - همانند گروهی دیگر از دانشمندان، دنا حلقوی استخراج‌شده از عامل سینه‌پهلو را سانتریفیوژ کرده
- (۴) مارپیچ بودن - است - با کمک اشعه فرابنفش به حدود ابعاد و بیش از یک رشته‌ای بودن دنا پی برده

۴۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه مشخصه مولکول‌های پروتئینی محسوب می‌شود؟

- (۱) در ساختار دوم نوعی پروتئین، در هر ساختار صفحه‌ای نوعی پیوند شیمیایی بین گروه کربوکسیل و گروه آمین مشاهده می‌شود.
- (۲) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل زیرواحدها در بخش مرکزی پروتئین و مجاور هم دیده می‌شوند.
- (۳) در ساختار سوم میوگلوبین، تعداد آمینواسیدهای موجود در ساختارهای مارپیچی شکل با یکدیگر برابر می‌باشند.
- (۴) در ساختار سوم میوگلوبین، بخش متصل‌شونده به آهن با قسمت میانی رشته پلی‌پپتیدی پیوند دارد.

۴۸- در رابطه با فرایند همانندسازی در هسته یوکاریوت‌ها، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

- (۱) در هسته هر یاخته حاصل از تقسیم لنفوسیت B، هلیکاز قبل از دنابسپاراز فعالیت می‌کند.
- (۲) قبل از هر همانندسازی دنا، گروهی از پروتئین‌ها باید از دنا جدا شوند.
- (۳) قبل از همانندسازی دنا، نوعی آنزیم باید مارپیچ دنا را باز کرده و پیوندهای بین دو رشته را بشکند.
- (۴) در این فرایند، پس از اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات آن جدا می‌شود.

۴۹- کدام عبارت، در خصوص نوعی الگوی معروف پیوند هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین‌ها که بیشترین شباهت را به مدل مولکولی ارائه‌شده

توسط واتسون و کریک دارد، به طور صحیح بیان شده است؟

- (۱) در طول یک رشته پلی‌پپتیدی، بیش از یک عدد از این الگو با اندازه‌های برابر مشاهده می‌شود.
- (۲) همه اتم‌های کربن مرکزی آمینواسیدها در این ساختار، در یک ردیف قابل مشاهده هستند.
- (۳) گروه‌های R آمینواسیدها در سمت خارجی این ساختار قرار گرفته‌اند.
- (۴) پیوندهای هیدروژنی در آن، به صورت عمود بر هم تشکیل می‌شوند.

۵۰- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها در تضاد است؟

- (۱) همه نوکلئیک اسیدهای واجد دو انتهای متفاوت، به طور حتم فاقد باز آلی تیمین در ساختار خود می‌باشند.
- (۲) فقط گروهی از نوکلئیک اسیدهایی که در هسته سنتز می‌شوند، دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.
- (۳) همه نوکلئیک اسیدهای واجد ساختار خطی و نوکلئیک اسیدهای مارپیچ در یوکاریوت‌ها، درون هسته (ها) سنتز می‌شوند.
- (۴) فقط گروهی از نوکلئیک اسیدهای حلقوی که در E.coli یافت می‌شوند، به فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا متصل‌اند.

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۲

پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۴)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

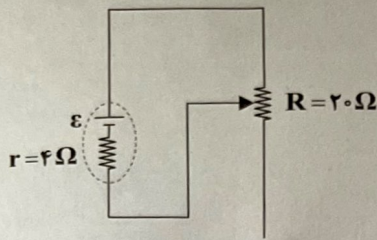
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۱	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵		۶۶	
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۱	
۲	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۱	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۱۵		۱۰۶	
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۱	

فیزیک



فیزیک (۲)

۵۱- در مدار زیر، مقاومت رئوستا را چند اهم کاهش دهیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری نصف شود؟



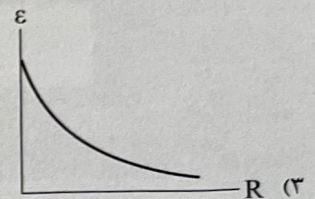
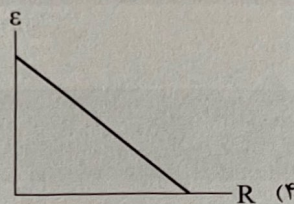
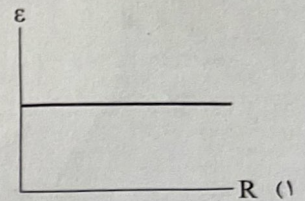
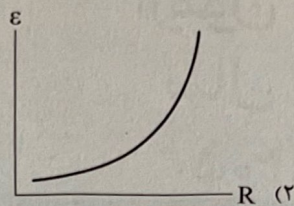
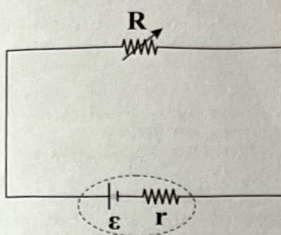
$$\frac{5}{6} \quad (1)$$

$$\frac{5}{12} \quad (2)$$

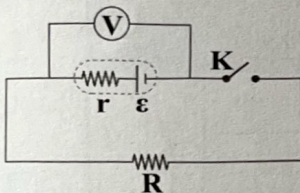
$$\frac{20}{7} \quad (3)$$

$$\frac{120}{7} \quad (4)$$

۵۲- نمودار نیروی محرکه باتری (ε) بر حسب مقاومت خارجی مدار (R) در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۵۳- در مدار شکل زیر، با باز و بسته کردن کلید K، عدد ولت سنج تغییر قابل توجهی نمی‌کند. این مسئله نشان‌دهنده چیست؟ (ولت سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



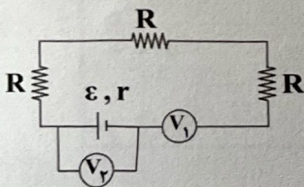
(۱) در مقایسه با r خیلی کوچک است.

$$r = R \quad (2)$$

(۳) در مقایسه با R خیلی کوچک است.

(۴) ولت سنج بدون توجه به R و r همواره برای ε یک عدد را نمایش می‌دهد.

۵۴- در مدار شکل زیر، مقاومت ولت سنج‌ها بسیار زیاد است. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



$$V_1 = \varepsilon \text{ و } V_2 = 0 \quad (1)$$

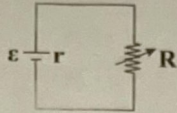
$$V_1 = V_2 = \varepsilon \quad (2)$$

$$V_1 = 0 \text{ و } V_2 = \varepsilon \quad (3)$$

$$V_1 = V_2 = 0 \quad (4)$$

انجام محاسبات

۵۵- در مداری به شکل زیر، توان مفید (خروجی) باتری، زمانی که مقاومت رنوستا 2Ω و 20Ω می باشد، برابر است. مقاومت داخلی این باتری



چند اهم است؟

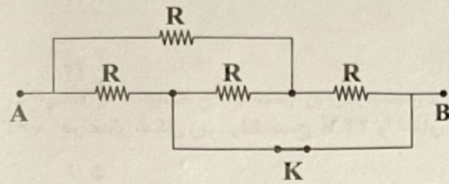
- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۱
(۴) ۲

۵۶- مقاومتی را به یک باتری می بندیم. بیشینه توان خروجی باتری برابر با $64/8W$ و بیشینه جریانی که از باتری می توان گرفت، $18A$ است.

نیروی محرکه این باتری و مقاومت داخلی آن به ترتیب از راست به چپ در SI در کدام گزینه به درستی آمده اند؟

- (۱) $14/4$ و $1/6$ (۲) $7/2$ و $1/6$ (۳) $14/4$ و $0/8$ (۴) $7/2$ و $0/8$

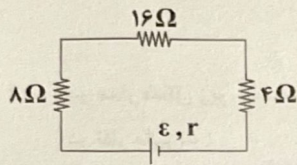
۵۷- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر 9Ω است. اگر کلید K باز شود، مقاومت معادل



بین دو نقطه A و B چند اهم می شود؟

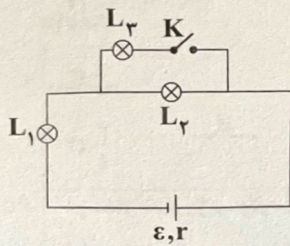
- (۱) ۱۵
(۲) ۲۵
(۳) $12/5$
(۴) $17/5$

۵۸- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۴ اهمی برابر V است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند برابر V است؟



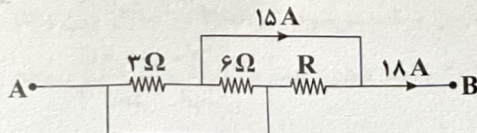
- (۱) ۴
(۲) ۷
(۳) ۱۲
(۴) ۱۴

- در مدار شکل زیر، با وصل کلید K



- (۱) لامپ های L_1 و L_3 پرنورتر می شوند.
(۲) لامپ L_1 پرنورتر و لامپ L_3 کم نورتر می شود.
(۳) لامپ های L_1 و L_3 کم نورتر می شوند.
(۴) لامپ L_1 کم نورتر و لامپ L_3 پرنورتر می شود.

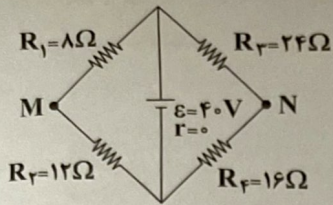
شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



- (۱) ۳
(۲) ۶۰
(۳) ۳۰
(۴) ۹۰

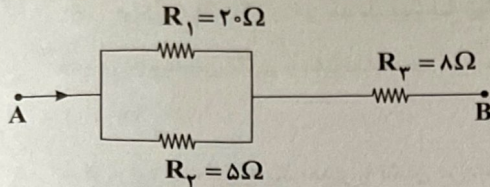
جام محاسبات

۶۱- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N ($V_M - V_N$) چند ولت است؟



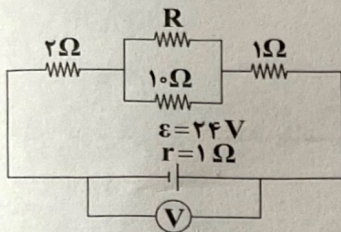
- (۱) ۸
(۲) ۱۶
(۳) ۲۴
(۴) ۶

۶۲- توان مصرفی یکی از مقاومت‌های نشان داده شده در شکل زیر نسبت به توان مصرفی بقیه مقاومت‌ها بیشتر است. نسبت این توان به توان مصرفی کل بین دو نقطه A و B در کدام گزینه به درستی آمده است؟



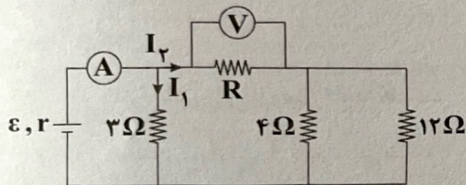
- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۶۳- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ۲۲ V را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟ (ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



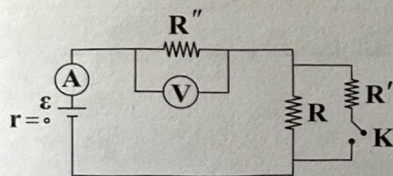
- (۱) ۵
(۲) ۲۰
(۳) ۱۰
(۴) ۴۰

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج عدد ۶ V و آمپرسنج عدد ۲۰ A را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{3}{4}$

۶۵- در مدار شکل زیر، با وصل شدن کلید K، اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست چگونه تغییر می‌کنند؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



- (۱) افزایش - کاهش
(۲) کاهش - کاهش
(۳) افزایش - افزایش
(۴) کاهش - افزایش

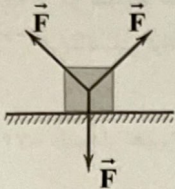
حل انجام محاسبات

فیزیک (۱)

۶۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد جسمی که در هوا سقوط می‌کند، درست است؟

- (۱) کاهش انرژی پتانسیل گرانشی جسم، برابر با افزایش انرژی درونی جسم و هوا است.
- (۲) مقدار افزایش انرژی جنبشی جسم، برابر با مقدار کاهش انرژی پتانسیل گرانشی آن است.
- (۳) انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر کاهش می‌یابد.
- (۴) تمام انرژی پتانسیل گرانشی جسم به انرژی جنبشی آن تبدیل می‌شود.

۶۷- در شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است. اگر اندازه نیروها و زاویه بین آن‌ها برابر باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم چند ژول است؟



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

۶۸- جرم جسمی 4 kg و انرژی جنبشی آن K_1 می‌باشد. اگر $\frac{m}{s}$ به تندی آن بیفزاییم، ۱۲۵ درصد به انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود. در این صورت K_1 چند ژول است؟

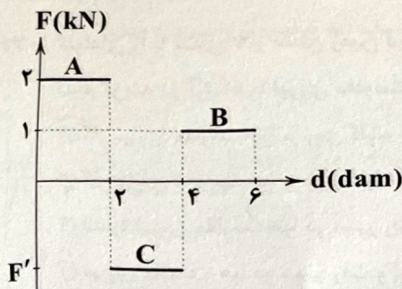
- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۱۰۷
- (۴) ۱۰۰

۶۹- معادله سرعت - زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $v = 4t^2 - 20t + 25$ است. در این صورت چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این جسم درست است؟

- الف) کار برایند نیروهای وارد بر جسم در ثانیه دوم حرکتش، منفی است.
- ب) در لحظه $t = 5\text{ s}$ ، انرژی جنبشی جسم با انرژی جنبشی اولیه آن برابر است.
- ج) در دو ثانیه دوم حرکت، کار برایند نیروهای وارد بر جسم ابتدا منفی و سپس مثبت است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۷۰- اگر کار خالص انجام شده بر روی جسمی که نمودار نیروی وارد بر آن بر حسب جابه‌جایی آن مطابق شکل زیر است، برابر با $4/0 \times 10^4\text{ J}$ باشد، اندازه نیروی $\vec{F}'$ چند نیوتون است؟ (در مسیر A و B نیرو و جابه‌جایی هم‌جهت‌اند).



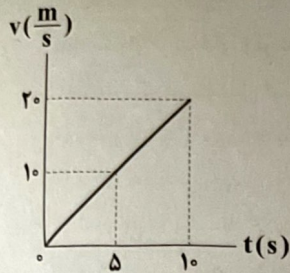
- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) 10^3
- (۴) 2×10^3

۷۱- جسمی به جرم 100 g با تندی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از ارتفاع h از سطح زمین در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر اندازه کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به سطح زمین به ترتیب برابر 50 J و 20 J باشد، تندی جسم در لحظه برخورد با سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۷

انجام محاسبات

۷۲- نمودار تندی بر حسب زمان برای جسمی به جرم 4 kg ، مطابق شکل زیر می‌باشد. کار کل انجام شده روی این جسم در 5 ثانیه دوم حرکتش



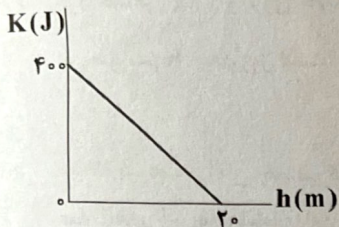
چند ژول است؟

- (۱) 500
(۲) 600
(۳) 1000
(۴) 800

۷۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم 8 kg را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در نقطه‌ای از مسیر حرکت، انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی گلوله به ترتیب برابر با 124 J و 200 J باشند، تندی اولیه پرتاب گلوله چند متر بر ثانیه است؟

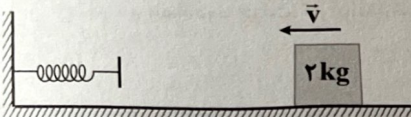
- (۱) 10 (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{31}$ (۴) 9

۷۴- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب ارتفاع از سطح زمین برای جسمی که در خلأ از ارتفاع h سقوط کرده، مطابق شکل زیر است. اگر این جسم را به طنابی به طول 2 m متصل کرده و آونگی ایجاد کنیم و آن را نسبت به راستای قائم 53° منحرف کرده و رها کنیم، هنگام عبور از وضع تعادل، انرژی جنبشی آن چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\cos 53^\circ = 0.6$ و از نیروهای اتلافی و جرم طناب صرف نظر کنید).



- (۱) 16
(۲) 8
(۳) 24
(۴) 12

۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به یک فنر برخورد می‌کند. اگر در مدت زمان برخورد گلوله با فنر، 20% درصد از انرژی جنبشی گلوله به گرما تبدیل شود، حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر چند ژول خواهد بود؟



- (۱) 40
(۲) 80
(۳) 20
(۴) 64

۷۶- گلوله‌ای را با تندی v از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. گلوله پس از مدتی با تندی v با سطح زمین برخورد می‌کند. کدام گزینه در ارتباط با نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در طی این حرکت صحیح است؟

- (۱) کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در مسیر رفت و برگشت برابر می‌باشد.
(۲) کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در مسیر رفت و برگشت یکدیگر را خنثی کرده‌اند.
(۳) اندازه نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت بیشتر از مسیر برگشت می‌باشد.
(۴) نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت یکدیگر را خنثی کرده‌اند.

۷۷- گلوله‌ای به جرم m را با تندی v در راستای عمودی به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. 10% درصد انرژی اولیه گلوله در مسیر بالا رفتن تحت تأثیر مقاومت هوا تلف می‌شود. اگر مقاومت هوا وجود نداشته باشد، ارتفاع اوج گلوله (بیشترین ارتفاع گلوله از سطح زمین) چند برابر ارتفاع اوج گلوله در حالت اول می‌شود؟

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

محل انجام محاسبات

۷۸- تویی به جرم 200g از ارتفاع 15 متری سطح زمین رها می‌شود. اگر در اثر برخورد به زمین و مقاومت هوا، 40J از انرژی خود را از دست بدهد.

توپ پس از برخورد به زمین در برگشت، حداکثر تا ارتفاع چند متری سطح زمین بالا خواهد رفت؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۷۹- جرم یک بالابر 120kg است. این بالابر جسمی به جرم 30kg که درون اتاقک آن قرار دارد را با تندی ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بالا می‌برد. اگر اندازه

نیروی مقاوم در برابر حرکت این بالابر 200N باشد، توان متوسط این بالابر چند کیلووات است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۵/۳ (۴)

۵/۱ (۳)

۴/۷ (۲)

۴/۲ (۱)

۸۰- پمپی با بازده $37/5$ درصد در مدت 2 دقیقه، 200L آب را با سرعت $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از دهانه لوله خود خارج می‌کند. توان ورودی موتور این پمپ

چند کیلووات است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۱/۵ (۴)

۱/۷۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۲ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۸۱- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها در حال حرکت است، در SI به صورت $x = t^2 + t - 1$ است. در چه لحظه یا لحظاتی

برحسب ثانیه فاصله متحرک از مکان $x = -3\text{m}$ برابر با 4m می‌شود؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۵ (۲)

۲ و ۱ (۱)

۸۲- معادله حرکت متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 2$ است. اندازه سرعت متوسط این متحرک در بازه

زمانی داده شده در کدام گزینه بیشتر است؟

$t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 3\text{s}$ (۴)

$t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 2\text{s}$ (۳)

$t_1 = 0$ تا $t_2 = 1\text{s}$ (۲)

$t_1 = 0$ تا $t_2 = 3\text{s}$ (۱)

۸۳- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = -10t + 20$ است. در 7 ثانیه اول حرکتش، چه مدت زمانی برحسب ثانیه، متحرک در مکان‌های

منفی قرار دارد؟

۵ (۴)

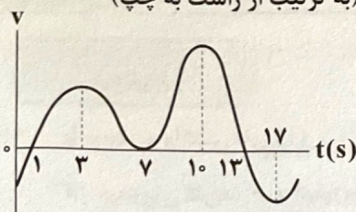
۱/۵ (۳)

۳/۵ (۲)

۲ (۱)

۸۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. این متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 17\text{s}$

..... بار تغییر جهت داده است و به مدت ثانیه در جهت مثبت محور x حرکت کرده است. (به ترتیب از راست به چپ)



۱۶ - ۳ (۱)

۱۰ - ۴ (۲)

۱۲ - ۲ (۳)

۸ - ۳ (۴)

۸۵- اتوبوسی با سرعت ثابت $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. مسافری از صندلی ردیف سوم اتوبوس بلند شده و با شتاب ثابت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به

حرکت به سمت انتهای اتوبوس می‌کند، سپس در انتهای اتوبوس به مدت 10 دقیقه می‌نشیند و پس از آن با سرعت ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت

صندلی خود حرکت کرده و روی آن می‌نشیند. سرعت متوسط مسافر در کل این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۸۰ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۸۶- معادله سرعت - زمان حرکت جسمی که بر روی محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = 6t^2 - 24t$ است. حرکت این جسم در 10 ثانیه ابتدایی حرکتش، چند ثانیه تندشونده است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۲ (۱)

۸۷- متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، $\frac{2}{5}$ از زمان حرکتش را با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ و مابقی آن را با سرعت ثابت v_1 سپری می کند. اگر

سرعت متوسط این متحرک در کل این حرکت برابر با $16 \frac{m}{s}$ باشد، v_1 چند متر بر ثانیه است؟

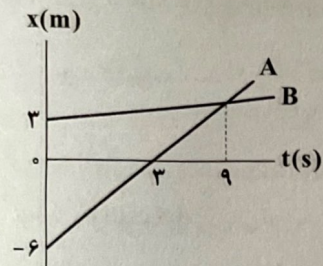
۱۸ (۴)

۲۰ (۳)

۲۱ (۲)

۲۲ (۱)

۸۸- در شکل زیر، نمودارهای مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، در یک دستگاه رسم شده است. در لحظه ای



که متحرک A از مبدأ مکان می گذرد، متحرک B در چند متری مبدأ مکان است؟

۸ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۸۹- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. این متحرک با تندی ثابت v فاصله بین دو نقطه را در مدت زمان $8s$ طی می کند. اگر این

فاصله را با تندی ثابت $v + 3$ طی کند، $5s$ زمان سپری می شود. فاصله بین این دو نقطه چند سانتی متر است؟

۴۰۰۰ (۴)

۴۰ (۳)

۵۰۰۰ (۲)

۵ (۱)

۹۰- خودرویی با تندی ثابت $54 \frac{km}{h}$ ، بر مسیر مستقیمی در حال حرکت به سوی ساختمان بلندی است و هنگامی که به فاصله d از آن می رسد،

بوق می زند. اگر بازتاب صدای بوق از ساختمان بلند پس از $4s$ به راننده خودرو برسد، d چند متر است؟ (تندی انتشار صوت در هوا

را $320 \frac{m}{s}$ فرض کنید.)

۷۰ (۴)

۶۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۷۶۰ (۱)

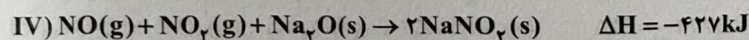
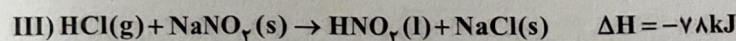
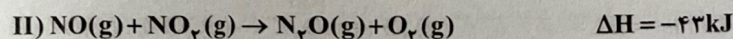
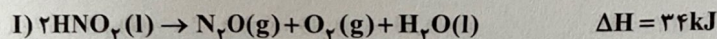
شیمی



شیمی (۲)

۹۱- با توجه به واکنش های (I) تا (IV)، آنتالپی واکنش موازنه نشده $NaCl(s) + H_2O(l) \rightarrow HCl(g) + Na_2O(s)$ ، به ازای تولید یک مول

گاز هیدروژن کلرید، چند کیلوژول است؟



۲۰۹ (۴)

۴۱۸ (۳)

۲۵۳ (۲)

۵۰۶ (۱)

حل انجام محاسبات

۹۲- یک وعده صبحانه شامل ۱۰۰ گرم نان، ۴۰ گرم پنیر و ۲۰۰ گرم شیر، به تقریب چند درصد از انرژی روزانه یک فرد بالغ را تأمین می‌کند؟ (انرژی لازم برای فعالیت روزانه یک فرد بالغ، ۲۸۰۰ kcal است.)

خوراکی	ارزش سوختی (kJ.g ⁻¹)
نان	۱۱/۵
پنیر	۲۰/۰
شیر	۳/۰

(۱) ۱۸

(۲) ۲۲

(۳) ۳۱

(۴) ۴۰

۹۳- آنتالپی سوختن چهار ترکیب آلی اتانول، اتان، اتیلن و استیلن در دمای ۲۵°C در گزینه‌ها آمده است. کدام یک از آن‌ها مربوط به استیلن است؟ (تمامی اعداد برحسب کیلوژول بر مول است.)

(۱) -۱۳۰۰

(۲) -۱۵۶۰

(۳) -۱۴۱۰

(۴) -۱۳۶۸

۹۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتانول، در مقایسه با جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتان، کم‌تر است.

(۲) جری ارزش سوختی بیشتری از پروتئین و پروتئین نیز ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات دارد.

(۳) فرمول مولکولی C_۶H_{۱۲}O را می‌توان به یک الکل خطی تک‌عاملی نسبت داد.

(۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (با استفاده از گرماسنج) اندازه‌گیری کرد.

۹۵- ارزش سوختی اتان ۵۲ kJ.g⁻¹ است. به تقریب چند مول اتان باید در مقدار کافی اکسیژن بسوزد تا با گرمای حاصل بتوان دمای یک کیلوگرم آب ۲۰°C را به ۹۵°C رساند؟ (فرض کنید ۲۰٪ از گرمای حاصل از سوختن اتان، تلف شود.)

(C_{H_۴O} = ۴۲ J.g⁻¹.°C⁻¹, H=۱, C=۱۲: g.mol⁻¹)

(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۳۰

(۳) ۰/۳۵

(۴) ۰/۴۰

۹۶- با توجه به آنتالپی سوختن متان و پروپان در دمای ۲۵°C که به ترتیب برابر با -۸۹۰ و -۲۲۳۰ کیلوژول بر مول است، آنتالپی واکنش ۲C_۲H_۶(g) + ۱۳O_۲(g) → ۸CO_۲(g) + ۱۰H_۲O(g) به تقریب چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب را ۴۱ kJ.mol⁻¹ در نظر بگیرید.)

(۱) -۵۳۹۰

(۲) -۳۳۱۰

(۳) -۲۴۹۰

(۴) -۶۲۱۰

۹۷- اگر آنتالپی سوختن گرافیت، گوگرد و کربن دی‌سولفید مایع در دمای ۲۵°C به ترتیب برابر با -۳۹۴، -۲۹۷، و -۱۰۷۵ کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش C(s) + ۲S(s) → CS_۲(l) (گرافیت) برابر با چند کیلوژول است؟ (از سوختن کربن دی‌سولفید، گازهای کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید به دست می‌آید.)

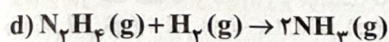
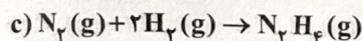
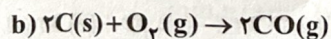
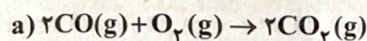
(۱) +۳۸۴

(۲) -۳۸۴

(۳) +۸۷

(۴) -۸۷

۹۸- آنتالپی کدام جفت واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟



c, a (۴)

d, b (۳)

c, b (۲)

d, a (۱)

انجام محاسبات

۹۹- شاخه سینتیک شیمیایی چه تعداد از موارد زیر را در اختیار می‌گذارد؟

- شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی
- چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی
- مقدار انرژی مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی
- عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارند.
- (۲) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.
- (۳) تفاوت آنتالپی سوختن پروپان و اتان به تقریب برابر با تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان است.
- (۴) میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن، قد و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۱۰۱- گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH کدام واکنش‌ها یا فرایندهای زیر مناسب است؟

- $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$
- $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
- $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H < 0$
- $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$

d, b (۴)

d, c (۳)

c, a (۲)

b, a (۱)

۱۰۲- هیدروکربنی که به گاز مرداب معروف است، زیرا

- (۱) کم‌ترین نقطه جوش را بین هیدروکربن‌ها دارد - مهم‌ترین منبع تهیه آن مرداب‌ها است.
- (۲) کم‌ترین شمار اتم‌های هیدروژن را دارد - نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.
- (۳) کم‌ترین جرم مولی را بین هیدروکربن‌ها دارد - مهم‌ترین منبع تهیه آن مرداب‌ها است.
- (۴) بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد - نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر و آنتالپی آن‌ها با گرمای حاصل از واکنش نیم مول آمونیاک با نیم مول گاز هیدروژن کلرید، دمای چند گرم

آب 30°C را می‌توان به 90°C رساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را $4.2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -184\text{kJ}$
- $\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \quad \Delta H = -629\text{kJ}$
- $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92\text{kJ}$

۷۰۰ (۴)

۳۵۰ (۳)

۹۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

۱۰۴- از تجزیه ۱/۷ گرم آب اکسیژنه، $4/9\text{kJ}$ گرما آزاد می‌شود. همچنین اگر ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن با مقدار کافی اکسیژن (در شرایط STP)

واکنش دهد، $71/5\text{kJ}$ گرما آزاد می‌شود. با توجه به این داده‌ها آنتالپی واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برحسب کیلوژول کدام

است؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

-۹۰/۵ (۴)

-۲۳۷ (۳)

-۱۸۸ (۲)

-۴۵ (۱)

۱۰۵- در چه تعداد از موارد زیر ترکیبی که جرم مولی کم‌تری دارد، آنتالپی سوختن آن بیشتر (منفی‌تر) است؟

• اتن و اتانول

• متان و متانول

• اتین و اتن

• اتین و اتانول

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

• انجام محاسبات

شیمی (۱)

۱۰۶- از گازهای X ، Y و Z به ترتیب برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، ساخت لامپ‌های رشته‌ای و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آن‌ها نادرست است؟

- (۱) هر کدام از این گازها، بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی هستند.
- (۲) هر کدام از این گازها یا واکنش‌ناپذیرند و یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.
- (۳) مقایسه میان نقطه جوش آن‌ها به صورت $Z < X < Y$ است.
- (۴) اقتصادی‌ترین روش برای تهیه هر کدام از این گازها، استفاده از هواکره است.

۱۰۷- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین، اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.
- اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- جاذبه زمین، گازهای موجود در اتمسفر آن را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود.
- انرژی گرمایی مولکول‌های گازی موجود در اتمسفر زمین سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- اگر در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن برابر ۰/۰۹۷ اتمسفر باشد، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲/۴ کیلومتری از سطح زمین چند اتمسفر می‌تواند باشد؟

(۱) ۰/۱۶۶ (۲) ۰/۱۵۴ (۳) ۰/۶۲۲ (۴) ۰/۶۸۲

۱۰۹- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) هواپیماها با خود اتاقکی از هوای پاک و خشک حمل می‌کنند.
- (ب) عنصر اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- (پ) تغییرهای فیزیکی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن و فساد مواد غذایی به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است.
- (ت) مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.

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

۱۱۰- برای نام‌گذاری ترکیب‌های دوتایی چه تعداد از جفت عنصرهای زیر به ترتیب از پیشوندهای یونانی (مونو، دی، تری و ...) و اعداد رومی (II, I, III, ...) استفاده می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

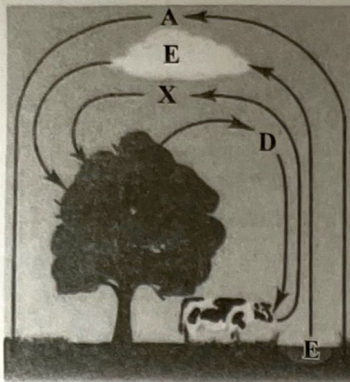
O, Al • Br, Si • O, Cr • F, N • Cl, P • O, N • S, Cu • Cl, Fe •
 (۱) ۳، ۳ (۲) ۳، ۴ (۳) ۲، ۳ (۴) ۲، ۴

۱۱۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با گاز هلیوم نادرست است؟

- (آ) فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کم‌تر از نئون و بیشتر از کریپتون است.
- (ب) نقطه جوش آن در حدود ۴ کلوین است.
- (پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارترند اما برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب نیستند.
- (ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی سوزانده شده و سپس وارد هواکره می‌شود.

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

محل انجام محاسبات



۱۱۲- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل، نادرست است؟

- (۱) این شکل برهم کنش هواکره با سنگ‌کره را نشان می‌دهد.
- (۲) درصد حجمی گازهای A، X و D در هوای پاک و خشک تروپوسفر به صورت $A > D > X$ است.
- (۳) میانگین درصد حجمی E در لایه تروپوسفر بیشتر از درصد حجمی X است.
- (۴) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، قبل از این که هوای مایع تهیه شود، نخست E و سپس X جدا می‌شود.

۱۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با گاز کربن مونوکسید درست است؟

- (۱) گازی بی‌رنگ، سبک‌تر از هوا و کمی سمی است.
- (۲) ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس گاز نیتروژن است.
- (۳) برای اعلام نشت این گاز می‌توان از نوعی دستگاه حسگر کربن مونوکسید استفاده کرد که به بوی آن حساس است.
- (۴) استنشام این گاز در محیط بسته نخست به سیستم گوارشی بدن آسیب وارد می‌کند.

۱۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سیلیس، نام دیگر ترکیب سیلیسیم دی‌اکسید است.
- (۲) واکنش تهیه سولفوریک اسید در صنعت، یک واکنش چند مرحله‌ای است که مرحله نخست آن، سوختن گوگرد است.
- (۳) نام دیگر ترکیب یونی آلومینیم اکسید (Al_2O_3)، بوکسیت است.
- (۴) اتم کروم در شماری از ترکیب‌های خود به شکل‌هایی غیر از کاتیون Cr^{3+} یا Cr^{2+} یافت می‌شود.

۱۱۵- در کدام دو معادله، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است؟

- a) $Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow NaHSO_3 + HCl$
- b) $CH_4 + NH_3 + O_2 \rightarrow HCN + H_2O$
- c) $HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow CrO_2F_2 + KF + H_2O$
- d) $CaSiO_3 + HF \rightarrow SiF_4 + CaF_2 + H_2O$

d, c (۴)

d, b (۳)

c, a (۲)

b, a (۱)

۱۱۶- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول‌های NOCl و SO_2 به ترتیب چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۹, ۶ (۴)

۱۰, ۵ (۳)

۱۰, ۶ (۲)

۹, ۵ (۱)

۱۱۷- عنصرهای A و X در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر فرمول اکسید عنصر A به صورت A_2O_3 و فرمول ترکیب هیدروژن دار X به صورت XH_4 باشد، حداقل و حداکثر تفاوت عدد اتمی A و X در کدام گزینه آمده است؟

۱۱, ۳ (۴)

۱۳, ۳ (۳)

۱۱, ۱ (۲)

۱۳, ۱ (۱)

۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) شیمی‌دان‌ها از واکنش‌پذیری زیاد اکسیژن برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.
- (۲) در واکنش سوختن یک ماده، تنها بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- (۳) آرگون با ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری، استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده را افزایش می‌دهد.
- (۴) گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد و طی آن گوگرد تری‌اکسید تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۱۹- از واکنش ۱۰ مول دی فسفر تتراکسید با ۱۳ مول فسفر سفید (P_4) و ۱۲۸ مول آب، ۳۲ مول فسفریک اسید (H_3PO_4) و ۴۰ مول فسفونیوم یدید تولید می شود. هر واحد فرمولی از فسفونیوم یدید شامل چند اتم است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سوختن چوب، فساد مواد غذایی و گرما دادن به شکر تا جایی که رنگ آن تغییر کند، نمونه هایی از تغییرهای شیمیایی هستند.
(۲) هر تغییر شیمیایی را می توان با یک معادله شیمیایی نشان داد که واکنش دهنده (ها) در سمت چپ و فراورده (ها) در سمت راست آن نوشته می شوند.
(۳) نماد (aq) تنها برای محلول هایی به کار می رود که حلال آن، آب باشد.
(۴) در معادله های شیمیایی، کلسیم کلرید جامد و لیتیم برمید مذاب را به ترتیب با $CaCl_2(s)$ و $LiBr(l)$ نشان می دهند.

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام از عبارت های زیر در ارتباط با کلوئیدها نادرست است؟

- (آ) ذره های سازنده کلوئیدها، توده های مولکولی با اندازه های یکسان هستند.
(ب) کلوئیدها همانند محلول ها، مخلوط هایی پایدار هستند.
(پ) کلوئیدها همانند سوسپانسیون، جزو مخلوط های ناهمگن هستند.
(ت) کلوئیدها همانند سوسپانسیون، نور را از خود عبور می دهند.

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

۱۲۲- در محلول ۰/۰۴ مولار اسید ضعیف HA، مجموع شمار یون ها، $\frac{2}{3}$ شمار مولکول های یونیده نشده اسید است. ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱) $3/33 \times 10^{-4}$ (۲) $3/33 \times 10^{-3}$ (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) $2/5 \times 10^{-4}$

۱۲۳- اگر ۰/۰۳ مول کلسیم کلرید با مقدار کافی صابون مایع (فاقد اتم فلزی) واکنش داده و ۱۸/۰۶ گرم رسوب تولید شود، هر واحد فرمولی از

صابون شامل چند اتم است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16, Ca=40: g.mol^{-1}$) (زنجر هیدروکربنی صابون، یک پیوند دوگانه داشته و سایر پیوندهای آن، یگانه است.)

- (۱) ۵۳ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸

۱۲۴- غلظت اسید HA برابر ۰/۲ مولار و ثابت یونش آن 2×10^{-5} است. اگر بخواهیم درجه یونش این اسید دو برابر شود، چه حجمی از آن را باید تا ۱۲۰۰ میلی لیتر رقیق کرد؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۳۰۰

۱۲۵- کدام مطالب زیر درست اند؟

- (آ) صابون مراغه افزودنی شیمیایی بازی دارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می شود.
(ب) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت استفاده می شود.
(پ) برای از بین بردن قارچ های پوستی از صابون های شامل نمک های فسفات می توان استفاده کرد.
(ت) مصرف زیاد شوینده ها و تنفس بخار آن ها، عوارض پوستی و بیماری های تنفسی ایجاد می کند.

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

۱۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) رسانایی الکتریکی فلز مس و نافلز گرافیت به وسیله الکترون ها انجام می شود و به همین دلیل به آن ها رسانای الکترونی می گویند.
(۲) محلول حاصل از انحلال برخی مواد قطبی در آب، محلول غیرالکترولیت است.
(۳) ممکن است رسانایی الکتریکی یک اسید ضعیف، بیشتر از رسانایی الکتریکی یک اسید قوی باشد.
(۴) به اسیدی که هر مول آن در آب تنها می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار می گویند.

محل انجام محاسبات

- ۱۲۷- یک مول از هر کدام از چهار ترکیب لیتیم اکسید، باریم اکسید، دی نیتروژن پنتاکسید و گوگرد تری اکسید را در چهار ظرف جداگانه در مقدار یکسانی آب حل می‌کنیم تا واکنش انجام شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟
- شمار آنیون تولیدشده در ظرف حاوی لیتیم اکسید برابر با ظرف حاوی باریم اکسید است.
 - رسانایی الکتریکی محلول حاوی لیتیم اکسید بیشتر از محلول حاوی باریم اکسید است.
 - مقدار هیدرونیوم تولیدشده در ظرف حاوی دی نیتروژن پنتاکسید بیشتر از ظرف حاوی گوگرد تری اکسید است.
 - گوگرد تری اکسید در مقایسه با سه ترکیب دیگر، نقطه جوش پایین‌تری دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

- ۱۲۸- شمار اتم‌های کربن صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی جامد B با هم برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی در هر دو پاک‌کننده، سیر شده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن پاک‌کننده B برابر با ۹ باشد، تفاوت جرم مولی دو پاک‌کننده، چند گرم است؟ (کاتیون‌های دو پاک‌کننده یکسان است.)

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

۴۲ (۱) ۴۰ (۲) ۴۴ (۳) ۳۸ (۴)

- ۱۲۹- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آن‌ها قوی هستند.
 - (۲) اسیدهای قوی محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده هستند که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده‌نشده یافت نمی‌شود.
 - (۳) در شرایط معین غلظت همه گونه‌های موجود در فورمیک اسید همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.
 - (۴) بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نمی‌رسانند.
- ۱۳۰- ۲۰ میلی لیتر محلول یک اسید خیلی ضعیف با غلظت ۰/۲۵ مولار در دسترس است. برای این که غلظت H^+ در این محلول به یک چهارم مقدار اولیه برسد، چند میلی لیتر آب خالص باید به آن اضافه کرد؟

۳۰۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۳

پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۴)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

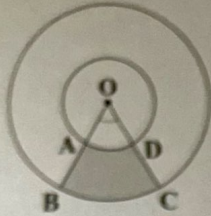
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۲	۱۵	اجباری	۱۳۱	۱۴۵	۴۵ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۵		۱۴۶	۱۶۰	
	ریاضی ۳	۱۰	اختیاری	۱۶۱	۱۷۰	
۲	زمین شناسی	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۸۵	۱۵ دقیقه

ریاضیات



ریاضی (۲)

۱۳۱- در شکل زیر دو دایره هم‌مرکز داده می‌شود. اگر شعاع دایره بزرگتر دو برابر شعاع دایره کوچکتر (۲) باشد. محیط دایره کوچکتر چقدر



از محیط قسمت رنگی. بزرگتر است؟ ($\angle BOC = 22.5^\circ$, $OA = r$)

(۱) $(\frac{13\pi}{8} + 2)r$

(۲) $(\frac{13\pi}{8} - 2)r$

(۳) $(\frac{13\pi}{4} + 2)r$

(۴) $(\frac{13\pi}{4} - 2)r$

۱۳۲- در دنباله $f_n = \frac{[\sin(n+1)]}{[\cos n]}$ مجموع جملات دوم، سوم و چهارم چقدر است؟ (واحدها بر حسب رادیان است)

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) -۲

۱۳۳- اگر x عددی در بازه $[\frac{13\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}]$ باشد، آن‌گاه بیشترین مقدار ممکن برای $\cos x$ کدام است؟

(۴) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۳۴- اگر $\tan 10^\circ = 2x$ و $\frac{\sin 46^\circ + 2\cos 37^\circ}{\sin 46^\circ - 3\sin 19^\circ} = 2$ باشد، مقدار x کدام است؟

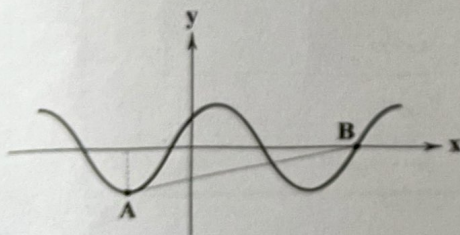
(۴) $-\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۳۵- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = \sin(x + \frac{\pi}{6})$ است. شیب پاره خط AB کدام است؟



(۱) $\frac{3}{17\pi}$

(۲) $\frac{3}{5\pi}$

(۳) $\frac{3}{5\pi}$

(۴) $\frac{6}{17\pi}$

۱۳۶- اگر برد تابع $g(x) = \frac{3}{5 - \cos(x + \frac{\pi}{4})}$ برابر $[a, b]$ باشد، مقدار ab کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{2}{5}$

۱۳۷- اگر $f(x) = \sqrt{x-1}$ و $g(x) = (\frac{1}{x})^x$ باشد، برد تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

(۴) $(0, +\infty)$

(۳) $[0, 1]$

(۲) $[0, 1)$

(۱) $(0, 1]$

۱۳۸- اگر $\frac{3^{4m-1} \times \sqrt{3^{-2n}}}{27^{m+n}} > \frac{1}{9}$ باشد، $m - 4n$ همواره از چه عددی بزرگ‌تر است؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) -۱

۱۳۹- اگر مجموع جواب‌های معادله $(2^{2x} - 10 \times 2^x)^2 + 42(2^{2x} - 10 \times 2^x) + 441 = 0$ به صورت $\log_p A$ باشد، مقدار A کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۱ (۴) ۴۱

۱۴۰- در صورتی که $\frac{4}{\log x} = 4 - \log x$ باشد، حاصل $\log \sqrt[3]{x}$ کدام است؟

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

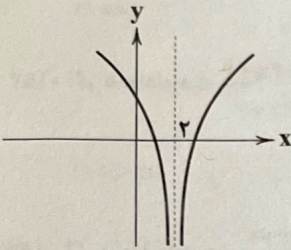
۱۴۱- اگر $x = 1 + \sqrt{3x+1}$ و $\frac{x}{y^2-1} + \frac{1}{y-1} = \frac{A}{3}$ باشد، مقدار عبارت $[3 \sin(\frac{\pi}{3} \log(\lambda + y))]$ کدام است؟ ($y > 0$ و λ نماد جزء صحیح است).

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۴۲- معادله $(\log_{2x^2+2x+3}(x^2-2x)) = 0$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۴۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \log|ax+b|$ به صورت زیر باشد، حاصل $\log_3 \sqrt{\frac{a-b}{a}}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۴۴- معادله $x^2 - 4x + 3 - \log_p x = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۴۵- یک زلزله ۴ ریشتری 10^a ارگ انرژی آزاد می‌کند. زلزله چند ریشتری 10^{2a} ارگ انرژی آزاد می‌کند؟

- (۱) $15/2$ (۲) $15/3$ (۳) $15/87$ (۴) $16/78$

ریاضی (۱)

۱۴۶- عبارت $(\frac{1-x}{1+x})^{\frac{1}{3}}$ برای چه x هایی تعریف می‌شود؟

- (۱) $x \in \emptyset$ (۲) $x \in \mathbb{R}$ (۳) $-1 < x < 1$ (۴) $0 < x < 2$

۱۴۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح نیست؟

الف) به ازای هر دو عدد طبیعی a و b که $a > b$ است، $a^b > b^a$ است.

ب) اگر a در بازه $(-1, 0]$ باشد، $\sqrt[5]{a} \leq \sqrt[3]{a}$ است.

ج) اگر $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 3$ و $\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4} = A$ باشد، حاصل $A^2 + A$ برابر ۶ است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۸- در صورتی که $x^{\frac{2}{3}} + \frac{1}{x} = x^{\frac{5}{3}}$ باشد، $\sqrt[3]{5x+1}$ کدام است؟ ($x \neq 1$)

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

۱۴۹- ریشه نهم عدد مثبت A چهار برابر A به توان $\frac{37}{9}$ است، و ارون عدد $\frac{\sqrt{3}}{A} - 1$ کدام است؟

 $\frac{\sqrt{6}+1}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}-1}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}-1}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}+1}{4}$ (۱)

۱۵۰- اگر $A = \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{2} - \sqrt{3}$ باشد، مقدار $\frac{A}{\sqrt{3}}$ چقدر است؟

 $\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۲)

۱ (۱)

۱۵۱- در صورتی که $3x + \frac{1}{2x} = \frac{5}{2}$ باشد، حاصل $|3x - \frac{1}{2x}|$ کدام است؟

 $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱)

۱۵۲- اگر $\frac{x^2+2x+3}{(x^2+1)(x+1)} = \frac{Ax+B}{x^2+1} + \frac{C}{x+1}$ باشد، آن گاه حاصل $A+B+C$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۵۳- اگر نامعادله $\frac{mx^2+3x+4}{x^2+2x+2} < 5$ به ازای هر $x \in \mathbb{R}$ برقرار باشد، آن گاه مقدار m کدام است؟

 $m < \frac{5}{2}$ (۴) $m < \frac{21}{5}$ (۳) $m < \frac{71}{24}$ (۲) $m < 5$ (۱)

۱۵۴- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x+1}{mx^2+x+m}$ برابر $\mathbb{R}$ نباشد، کمترین مقدار m کدام است؟

-۱ (۴)

۱ (۳)

 $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

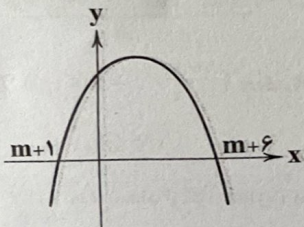
۱۵۵- اگر معادلات $ax^2+2bx+c=0$ و $ax^2+2cx+b=0$ دارای ریشه مشترک باشند آن گاه مقدار $\frac{a+b+c}{a}$ کدام است؟

 $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳)

-۱ (۲)

-۲ (۱)

۱۵۶- اگر نمودار مقابل مربوط به تابع $f(x) = mx^2 + (m+7)x - 4m$ باشد، محور تقارن سهمی کدام می تواند باشد؟



$$x = \frac{1+\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

$$x = \frac{3+\sqrt{2}}{4} \quad (۲)$$

$$x = \frac{3+\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$x = \frac{1+\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

۱۵۷- اگر رأس سهمی $y = \frac{1}{3}x^2 - bx + b^2$ روی نیمساز ربع اول قرار گیرد، مقدار غیر صفر b کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۸- رأس سهمی‌های $\begin{cases} y = 3(x-1)^2 + m \\ y = x^2 + mx + n \end{cases}$ بر هم منطبق‌اند. این دو سهمی در چند نقطه مشترکند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۹- جواب نامعادله $\frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} - \frac{2x-1}{x^2+1} \geq 0$ کدام است؟

- (۱) $x < 2, x \neq -1$ (۲) $x \leq 2, x \neq -1$ (۳) $x < 1, x \neq -1$ (۴) $x \leq 1, x \neq -1$

۱۶۰- با فرض $x > 0$ ، جواب کامل نامعادله $5x(x^2-2) < 2x^2-4$ به صورت (a, b) است. حاصل $b^2 - a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{8}{5}$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۶۱- تابع $y = \frac{1}{k}x^2 + 2x - 1$ در بازه $(-1, 2)$ غیریکنوا است. حدود k کدام است؟

- (۱) $(1, 2)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(-2, 2)$

۱۶۲- تابع $f(x) = \frac{x}{x-[x]}$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $(-1, 0)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(2, 3)$

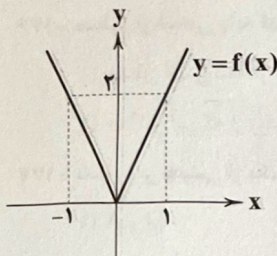
۱۶۳- تابع $y = \sin(x - \frac{\pi}{3})$ در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

- (۱) $[\frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}]$ (۲) $[\frac{4\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}]$ (۳) $[\frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}]$ (۴) $[\frac{11\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}]$

۱۶۴- تابع $y = |x+2a-1| + |x-a-3|$ در بزرگترین بازه $[-3, b+1]$ هم صعودی، هم نزولی است. b کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) -۳ (۳) صفر (۴) ۲

۱۶۵- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، سطح محدود به نمودار تابع $y = f(x-1)$ و $y = 4 - f(x-1)$ برابر است با:



(۱) ۸

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۴

۱۶۶- نمودار تابع $f(x) = |\log(x-1)|$ در بازه (a, b) اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

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

۱۶۷- اگر $f(x) = \frac{1+x}{4-x}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$ باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیحی که تابع $h(x) = \log((f \circ g)(x))$ به‌ازای آن تعریف می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۵ (۳) ۶۶ (۴) ۶۳

۱۶۸- اگر $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ و $g(x) = \frac{1}{9-x^2}$ ، دامنه تعریف $f \circ g$ شامل چند عدد حقیقی نمی‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۹- تابع $f(x) = 2^{|x|}$ را سه واحد به سمت x های مثبت انتقال می‌دهیم. تابع حاصل را با خط $y = 3$ قطع می‌دهیم. قدرمطلق تفاضل طول نقاط برخورد کدام است؟

$$\log_3 10 (4)$$

$$\log_3 9 (3)$$

$$\log_3 16 (2)$$

$$\log_3 8 (1)$$

۱۷۰- در صورتی که $f(x) = [x] + [1-x]$ و $g(x) = \frac{x+a}{x-2} + 1$ و مجموع اعضای برد تابع $(g \circ f)(x)$ برابر ۵ باشد، مقدار a کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

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

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

$$\frac{3}{8} (2)$$

$$-\frac{3}{8} (1)$$

زمین‌شناسی



۱۷۱- با افزایش جورشدهی ذرات خاک به ترتیب میزان تخلخل و نفوذپذیری چه تغییری می‌کنند؟

(۴) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - کاهش

(۱) افزایش - افزایش

۱۷۲- مهم‌ترین عامل تغییر شکل سطح خشکی‌های زمین کدام است؟

(۴) رودها

(۳) یخچال‌های دره‌ای

(۲) نیروی جاذبه و ریزش کوه‌ها

(۱) فرسایش بادی

۱۷۳- اگر در مدت یک ساعت حدود ۷۲۰,۰۰۰ متر مکعب آب از طریق یک رود وارد تالاب شود، در صورتی که سرعت آب ۲ متر بر ثانیه و عمق رود ۸۰۰ سانتی‌متر باشد، عرض رود حدود چند متر می‌باشد؟

$$6/02 (4)$$

$$6/25 (3)$$

$$1/25 (2)$$

$$12/5 (1)$$

۱۷۴- علل اصلی نفوذپذیری کم رسوبات دانه‌ریز کدام است؟

(۲) ریز بودن ذرات و نیروی موینگی زیاد

(۱) منافذ کوچک و نیروی جاذبه

(۴) ریز بودن ذرات و نیروی جاذبه

(۳) مجاری منافذ کوچک و نیروی موینگی زیاد

۱۷۵- کدام مورد علت اصلی فرونشست را به درستی بیان می‌کند؟

(۲) بیلان آب منفی باشد.

(۱) ورود آب فراوان به درون زمین

(۴) افزایش جورشدهی ذرات خاک در آبخوان

(۳) بیلان آب مثبت باشد.

۱۷۶- منظور از آبدهی پایه کدام است؟

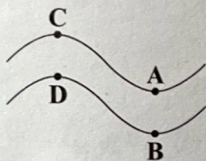
(۲) حداقل آب رودها در مناطق مرطوب

(۱) حداقل آب رودها در مناطق خشک

(۴) حداکثر آبی که از رودهای مناطق مرطوب تبخیر می‌شود.

(۳) حداکثر آبی که از رودهای مناطق خشک تبخیر می‌شود.

۱۷۷- شکل زیر بخشی از یک رود دارای انحنا را نشان می‌دهد، کدام نقاط عمق کم‌تری دارند؟



(۱) A و D

(۲) A و C

(۳) B و C

(۴) B و D

۱۷۸- سختی آب آشامیدنی یک روستا ۱۲۲ میلی‌گرم در لیتر محاسبه شده است. اگر میزان یون منیزیم آب ۲۰ میلی‌گرم در لیتر باشد، میزان یون کلسیم آب چند میلی‌گرم در لیتر می‌باشد؟

$$20 (4)$$

$$16 (3)$$

$$15 (2)$$

$$12 (1)$$

۱۷۹- خاک‌های مارنی مخلوطی از کدام ذرات هستند؟

(۴) رس و آهک

(۳) لای و سیلت

(۲) آهک و سیلت

(۱) رس و سیلت

۱۸۰- به سطح آب در چاه آرتزین، سطح می‌گویند.

(۴) ایستایی

(۳) منطقه تغذیه

(۲) پیزومتریک

(۱) منطقه تهویه

۱۸۱- کدام مورد در فرسایش خاک در سطح حوضه آبریز نقش مهمی دارد؟

- (۱) فرونشست زمین (۲) فرسایش خندقی (۳) فرسایش آبرفتی (۴) فرسایش ورفهای

۱۸۲- در صنعت چینی‌سازی از کدام گانی استفاده می‌شود؟

- (۱) گانی آهکی (۲) انیدریت (۳) زبیس (۴) کائولینیت

۱۸۳- دانه‌ها، میزان رسوب را نشان می‌دهد.

- (۱) شکل - جورشدگی (۲) هم‌اندازه بودن - بافت

- (۳) طرز قرارگیری - بافت (۴) نوع و جنس - جورشدگی

۱۸۴- در صورت آرام بودن حرکت آب آلوده، اغلب میکروب‌های بیماری‌زا به چه دلایلی پس از چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی‌شوند؟

- (۱) دمای بالا و کمبود مواد غذایی (۲) نبود اکسیژن و دمای پایینی

- (۳) دمای پایین و کمبود مواد غذایی (۴) نبود اکسیژن و دمای بالا

۱۸۵- کمر بند مویینه در بخش منطقه تشکیل می‌شود.

- (۱) بالای - تهویه (۲) پایین - اشباع (۳) بالای - اشباع (۴) پایین - تهویه

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۳۱

دفترچه
شماره ۴

پاسخنامه
پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۸۵	مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی ۲	۲۰	اجباری	۱	۵۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	
	زیست شناسی ۳	۱۰	اختیاری	۴۱	
۲	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۱	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵		۶۶	
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۱	
۳	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۱	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۱۵		۱۰۶	
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۱	
۴	ریاضی ۲	۱۵	اجباری	۱۳۱	۴۵ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۵		۱۴۶	
	ریاضی ۳	۱۰	اختیاری	۱۶۱	
۵	زمین شناسی	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۵ دقیقه

۴) طبق شکل، چون ریزکسه‌های وسط‌تر در مرحله دوم بزرگ‌تر هستند، این جمله درست است.



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

بررسی موارد:

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

ب) دقت کنید در یاخته‌های گیاهی سانتریول وجود ندارد.

ج) در مرحله S چرخه یاخته‌ای می‌توان همانندسازی دناى خطی هسته و در مرحله G_1 و G_2 می‌توان همانندسازی دناى حلقوی راکیزه و دیسه‌ها را مشاهده کرد.

د) منظور مرحله G_2 است که شدت پروتئین‌سازی بیشتر از سایر مراحل اینترفاز است (اتصال آمینواسیدها در ریبوزوم توسط آنزیم‌هایی از جنس RNA رخ می‌دهد و نوعی سنتز آبدی است). در اوایل مرحله S هنوز همانندسازی کامل نشده و رشته‌های فامینه دوکروماتیدی نشده‌اند. دقت کنید که در اینترفاز، فامتن نداریم، فامینه داریم.

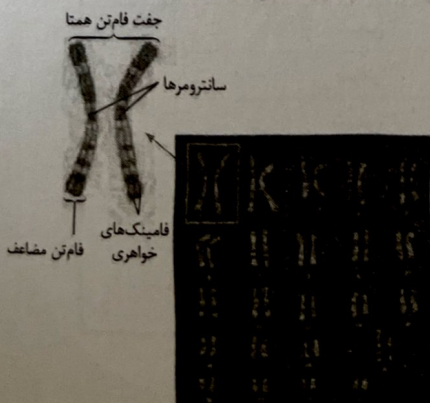
۵) از اواخر مرحله پرومتافاز تا اوایل تلوفاز، هسته فاقد پوشش است. در این فاصله زمانی، کروموزوم‌ها فشرده و ضخیم بوده و با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پرومتافاز و متافاز، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند و تعداد مولکول‌های دنا، دو برابر سانترومرها است.

۳ و ۴) این موارد در رابطه با یاخته‌های گیاهی که فاقد سانتریول هستند، نادرست است.

۶) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، کروموزوم Y کروموزوم جنسی کوچک‌تر در پیکر مردان است. این کروموزوم نسبت به هر کروموزوم غیرجنسی دیگر اندازه کوچک‌تری دارد.



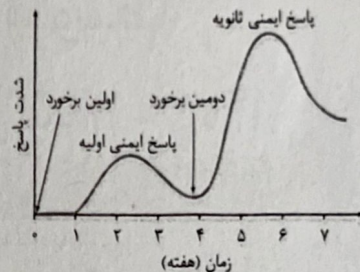
۱) همه موارد به جز مورد «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) مطابق نمودار، برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد اول، بیش از دو هفته (چهارده روز) زمان لازم است. البته این زمان به سه هفته نمی‌رسد.

ب) مطابق نمودار، حداکثر شدت پاسخ دستگاه ایمنی در برخورد دوم با آنتی‌ژن موردنظر، چیزی بیش از دو برابر شدت پاسخ این دستگاه در برخورد اول با آنتی‌ژن است. طبیعتاً میزان پاسخ دستگاه ایمنی را با میزان آنتی‌بادی‌های تولیدی می‌سنجند.

ج) طبق نمودار، یک هفته پس از برخورد اول، هیچ تغییری را در میزان پاسخ دستگاه ایمنی مشاهده نمی‌کنیم و پاسخ دستگاه ایمنی پس از هفته اول شروع می‌شود.



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است (نه همواره) بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

۳) مشاهدات بیشتر نشان داد که HIV نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع (نه انواع) خاصی از آن‌ها حمله می‌کند.

۴) در ایدز، فعالیت لنفوسیت‌های B و T مختل می‌شود؛ به عنوان مثال، لنفوسیت‌های T، گیرنده Y شکل بر سطح خود ندارند.

۳) ۲) در برخی قسمت‌ها، ریزکسه‌ها به صورت یکپارچه به یکدیگر نمی‌پیوندند و پلاسما دسم تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) درست است.

۳) درون ریزکسه‌ها ترکیبات آلی همانند سلولز وجود دارد که دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن است.

۴ ۹ بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی، مونوسیت‌ها و کوچک‌ترین یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز می‌باشند. مونوسیت‌ها (برخلاف گویچه‌های قرمز) می‌توانند پس از خروج از مویرگ‌های خونی، تبدیل به بیگانه‌خوار (ماکروفاژ یا یاخته دارینه‌ای) شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گویچه‌های قرمز نیز هنگام عبور از درون مویرگ‌های باریک تغییر شکل می‌دهند. البته می‌توان به تغییر شکل این یاخته‌ها در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل نیز اشاره کرد.

(۲) گویچه‌های قرمز نیز پس از بلوغ و اندکی قبل از مرگ می‌توانند به مویرگ وارد یا از آن خارج شوند.

(۳) گویچه‌های قرمز همانند مونوسیت‌ها در مغز استخوان (نوعی اندام لنفی) تولید می‌شوند. ویتامین‌ها مواد آلی هستند و اغلب توسط یاخته‌های بدن تولید نمی‌شوند. ویتامین فولیک اسید که نوعی ویتامین از خانواده B می‌باشد برای تقسیم طبیعی یاخته به ویژه تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان و تولید هر نوع یاخته خونی ضروری است.

۱۰ ۱ یاخته‌های ایمنی که از تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی ایجاد می‌شوند، لنفوسیت‌ها هستند که شامل لنفوسیت B و T و یاخته‌کشنده طبیعی و ... می‌باشند. هر یاخته‌ی واجد هسته و زنده‌ای که به ویروس آلوده شود، اینترفرون نوع یک را ترشح می‌کند. اینترفرون نوع یک علاوه بر یاخته‌ی آلوده، بر یاخته‌ی سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این گزینه فقط در مورد لنفوسیت B صادق است؛ از میان لنفوسیت‌های B با گیرنده‌های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است پادگن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌هایی به نام پادتن‌ساز (پلاسموسیت) را پدید می‌آورد. (۳) این عبارت فقط در مورد لنفوسیت‌های T درست است؛ لنفوسیت T پس از شناسایی پادگن تکثیر می‌شود و لنفوسیت‌های T کشنده را پدید می‌آورد. (۴) فقط لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی، توانایی القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته را دارند.

۱۱ ۲ موارد «ب» و «ج» درست هستند. با توجه به شکل، بخش (۱) ← آنزیم و بخش (۲) ← پرفورین را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

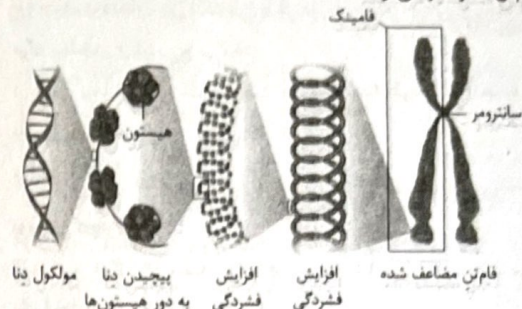
الف) شکل مربوط به فعالیت یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده است که فقط در خط دوم و سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند؛ واژه «همه خطوط» نادرست است. ب) دقت کنید که پرفورین وارد سیتوبلاسم یاخته نمی‌شود و فقط در غشا منفذ ایجاد می‌کند؛ فقط آنزیمی که باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود، وارد سیتوبلاسم یاخته می‌گردد.

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه پروتئین‌هایی که می‌توانند به بخشی از مولکول‌های دنا متصل شوند، لزوماً افزایش‌دهنده فشردگی این مولکول‌ها نیستند. به عنوان مثال پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر ارتباطی با تغییر میزان فشردگی مولکول دنا ندارد. (۲) نخستین مرحله افزایش فشردگی مولکول دنا، با کمک پروتئین‌های هیستون انجام می‌شود که منجر به تشکیل نوکلئوزوم می‌شود، نه این‌که با کمک نوکلئوزوم، مولکول DNA فشرده می‌شود، بلکه با کمک نوکلئوزوم‌ها، در مراحل تقسیم، فام‌تن فشرده‌تر می‌گردد.



(۴) در مرحله متافاز و آنافاز تقسیم می‌توان از یاخته‌ها کاریوتیپ تهیه کرد. این زمان کم‌ترین طول فام‌تن و بیشترین فشردگی آن‌ها را شاهد هستیم. نکته: طول فام‌تن تغییر می‌کند برخلاف طول دنا که ثابت است.

۷ ۲ گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست است. بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است، در حالی‌که بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

(۳) شیمی‌درمانی با استفاده از داروها (نه پرتوها) باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود.

(۴) ملانوما، نوعی تومور مربوط به یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است که بدخیم می‌باشد. دقت کنید نوع خوش‌خیم تومور رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند.

۸ ۴ با توجه به شکل زیر که مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی را نشان می‌دهد. در سومین مرحله از این فرایند، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.



۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.



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

۱۵ 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 پرنده‌ها در اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد.

(د) عامل بیماری کزاز، باکتری است. یاخته‌کشنده طبیعی بر یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی اثر می‌گذارد.

۱۶ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پادتن می‌تواند در یک لحظه، به دو باکتری متصل باشد.

(ب) لنفوسیت برای مثال می‌تواند در گره لنفی (خارج از مغز قرمز استخوان) تقسیم شده و لنفوسیت خاطره را ایجاد کند.

(ج) برای مثال، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده، بدون وقوع آندوسیتوز به یاخته آلوده به ویروس وارد می‌شود.

(د) برای مثال، پادتن متصل به باکتری به هنگام فاگوسیتوز باکتری توسط ماکروفاژ، می‌تواند به فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ متصل شود.

۱۷ هر دو نوع اینترفرون می‌توانند در غشای ماکروفاژها واجد گیرنده باشند. ماکروفاژها در بافت‌های پیوندی، کیسه‌های حبابی، طحال، کبد و گره‌های لنفی مستقر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های کشنده طبیعی در زمان آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع یک و در زمان سرطانی شدن گروهی از یاخته‌های بدن، می‌توانند اینترفرون نوع دو ترشح کنند.

(۳) هر دو نوع اینترفرون می‌توانند بر روی یاخته‌های سالم بدن تأثیر گذاشته و با تغییر فعالیت پروتئین‌ها، منجر به تغییر عملکرد یاخته شوند.

(۴) اینترفرون نوع یک برخلاف اینترفرون نوع دو فقط از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

۱۸ دومین نقطه واریسی اصلی در انتهای مرحله G_2 و سومین نقطه

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

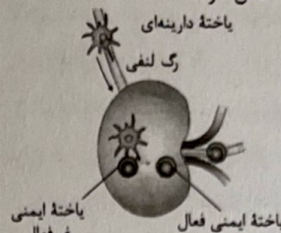
(۴) شکل‌گیری مجدد غشای هسته در اطراف فام‌تن‌ها، در مرحله تلوفاژ و کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز رخ می‌دهد که هیچ‌کدام در فاصله بین دو نقطه واریسی مطرح‌شده قرار ندارند.

۱۲ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند.

دومین خط دفاعی شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های دارینه‌ای به علت داشتن انشعابات دارینه‌مانند، به این نام خوانده می‌شوند. یاخته‌های دارینه‌ای علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد. مطلق شکل زیر، یاخته‌های دارینه‌ای در فعال‌سازی (نه تمایز) لنفوسیت‌ها نقش دارند.



(ب) یکی از وظایف درشت‌خوار از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها است. ماکروفاژها در مغز استخوان، طحال و کبد قابل مشاهده‌اند.

(ج) نوتروفیل‌ها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند که با عبور از دیواره مویرگ‌ها خود را به عامل بیگانه می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند.

نکته: نوتروفیل‌ها دارای هسته‌ای چندقسمتی با دانه‌های روشن ریز هستند.

(د) ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید در فرایند التهاب می‌شود. ولی باید توجه کنید که در التهاب، هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها (نه ترشح) می‌شود.

۱۳ هنگامی که ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به هم می‌پیوندند، غشای آن‌ها تیغه میانی تشکیل شده را احاطه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شروع باز شدن فام‌تن‌ها در مرحله تلوفاژ صورت می‌گیرد، در حالی که 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.

تلوفاژ و تقسیم سیتوپلاسم



(۳) طبق متن کتاب درسی، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در حین ساخت دیواره جدید (نه پس از آن)، پایه‌گذاری می‌شوند.

۱۴ در بیماری ام‌اس، میلین در نورون‌های واقع در مغز و نخاع تخریب می‌شود، نه نورون‌های محیطی. نورون‌های مرتبط با عضلات جزو اعصاب محیطی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

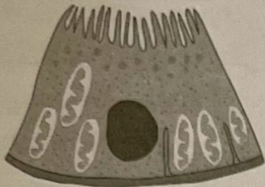
(۱) در واکسیناسیون، همواره ایمنی فعال شکل می‌گیرد.

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) توجه داشته باشید در صورت افزایش فشار خون، به تبع افزایش تراوش، میزان بازجذب نیز افزایش پیدا خواهد کرد.
- (۲) اگرچه هر دو فرایند قابلیت رخداد در مجرای جمع‌کننده را دارند، ولی مجرای جمع‌کننده جزئی از نفرون به حساب نمی‌آید.
- (۴) اگرچه در بازجذب برخلاف ترشح، مواد موجود در غشای درونی نفرون، توسط ریزبرزها به یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک وارد می‌شوند، اما باید توجه داشت هسته این یاخته‌ها کروی بوده و کشیده نیست. علاوه بر آن، یاخته‌های ریزبردار می‌توانند فرایند ترشح را نیز انجام دهند و طی آن مواد از یاخته به درون نفرون وارد می‌شوند.



۲۲ ۲ موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) لوله پیچ‌خورده نزدیک، دارای یاخته‌هایی می‌باشد که ریزبرز دارند. با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، لوله پیچ‌خورده نزدیک نسبت به لوله پیچ‌خورده دور، پیچ‌خوردگی بیشتری دارد.
- (ب) گردیزه در مجرای جمع‌کننده متصل می‌شود که با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱) به سمت بخش مرکزی، قطورتر از بخش قشری می‌باشد.
- (ج) خون موجود در رگ مجاور بخش بالاروی هنله، به سمت پایین حرکت می‌کند و خون موجود در بخش پایین‌روی هنله، به سمت بالا حرکت می‌کند. دقت کنید که قسمت نازک بالاروی هنله، طول کم‌تری از قسمت نازک پایین‌روی هنله دارد.
- (د) قوس U شکل هنله، در بخش مرکزی قرار دارد. دقت کنید که شبکه مویرگی اول (کلافک)، در بخش قشری کلیه قرار گرفته است.

۲۳ ۲ در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده (بدون صرف انرژی)، از آتش‌ها دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ملخ نوعی حشره است، بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد.
- (۳) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.
- (۴) حشرات سامانه گردش مواد باز دارند و فاقد مویرگ هستند.
- ۲۴ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) بخش قشری (بخش بیرونی‌تر در برش طولی کلیه) نیز جزئی از ساختار درونی کلیه به شمار می‌رود.
- (ب) دنده‌ها جزو ساختار خارجی کلیه نبوده بلکه از عوامل محافظت‌کننده آن به شمار می‌روند، اما طبق شکل ۱ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به دلیل بالاتر قرار گرفتن کلیه چپ، میزان محافظت از آن نسبت به کلیه راست بیشتر است.
- (ج) کپسول کلیه جزئی از ساختارهای خارجی کلیه بوده که ساختاری شفاف دارد.
- (د) در برش طولی از کلیه، سه ناحیه دیده می‌شود که همه آن‌ها جزو ساختار داخلی کلیه هستند. لگنچه (ساختار قیف‌مانند در کلیه) نیز جزئی از ساختارهای درونی کلیه است که با قسمت‌هایی به رأس هرم‌های کلیوی متصل شده است.

۱۹ ۳ پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلور در خوناب) اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. از یاخته‌های کشنده طبیعی (لنفوسیت‌های خط دوم دفاعی)، پرفورین ترشح می‌شود؛ دقت کنید که پرفورین در یاخته‌های آلوده به ویروس (نه خود عامل بیماری‌زا) منفذ ایجاد می‌کند در حالی که منافذ ایجادشده توسط پروتئین مکمل، در غشای خود عامل بیماری‌زا ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

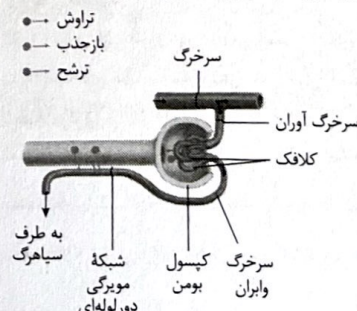
- (۱) یکی از پروتئین‌های مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، اینترفرون نوع دو است که از لنفوسیت‌های T کشنده ترشح می‌شود؛ لنفوسیت T کشنده توانایی ترشح پروتئین مکمل را ندارد.
- (۲) اینترفرون نوع یک نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس دارد؛ اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود در حالی که پروتئین مکمل، همواره توسط یاخته‌های سالم ترشح می‌گردد.
- (۴) منظور از پروتئین‌های Y مانند، پادتن است که همانند پروتئین مکمل، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خواری در درشت‌خوارها می‌شود. درشت‌خوارها از تغییر مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

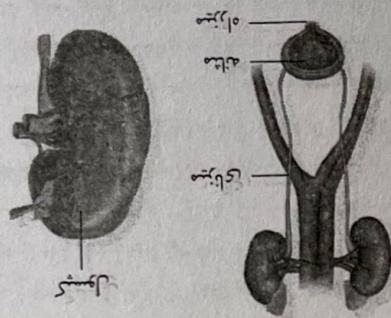
۲۰ ۱ آرایش مولکول‌های فسفولیپیدی، یعنی تشکیل پوشش هسته که در مراحل تلوفاز ۱ و ۲ رخ می‌دهد. در تلوفاز با رسیدن کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

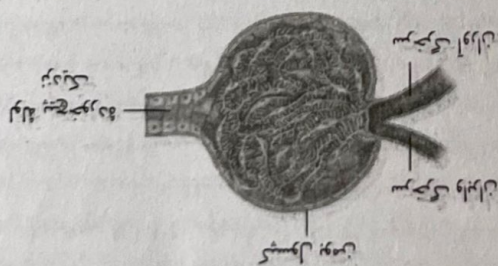
- (۲) فشرده شدن کروموزوم‌های هم‌تا و تجزیه پوشش اطراف هسته در مرحله پروفاز ۱ رخ می‌دهد، در حالی که کوتاه شدن رشته‌های پروتئینی مربوط به مرحله آنافاز است.
- (۳) کروموزوم هم‌تا در مرحله آنافاز ۱ از هم جدا می‌شوند، در حالی که تتراده‌ها در مرحله متافاز ۱، در استوای یاخته و بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
- (۴) حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو طرف یاخته مربوط به مرحله آنافاز ۲ است، در حالی که تخریب رشته‌های دوک و کاهش فشردگی کروموزوم‌ها در مرحله تلوفاز ۲ روی می‌دهد.

۲۱ ۳ منظور از صورت سؤال، فرایندهای بازجذب و ترشح است که مطابق شکل ۶ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فرایند بازجذب نسبت به ترشح، به میزان بیشتری در نفرون رخ می‌دهد. توجه داشته باشید ترشح می‌تواند مستقیماً توسط خود یاخته‌های پوششی دیواره نفرون به درون فضای نفرون صورت گیرد، بدون آن‌که نیاز به خروج مواد از مویرگ خونی داشته باشد، در صورتی که برای بازجذب مواد، ورود آن‌ها به مویرگ خونی الزامی است.

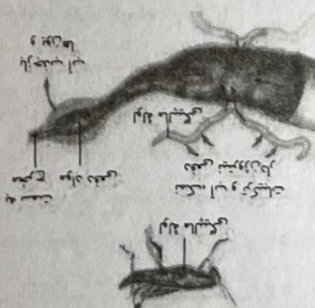


[illegible]

۱) در فصل اول از این کتاب که در مورد
 ۲) در فصل دوم از این کتاب که در مورد
 ۳) در فصل سوم از این کتاب که در مورد
 ۴) در فصل چهارم از این کتاب که در مورد
 ۵) در فصل پنجم از این کتاب که در مورد
 ۶) در فصل ششم از این کتاب که در مورد
 ۷) در فصل هفتم از این کتاب که در مورد
 ۸) در فصل هشتم از این کتاب که در مورد
 ۹) در فصل نهم از این کتاب که در مورد
 ۱۰) در فصل دهم از این کتاب که در مورد

[illegible][illegible]

١٥٨
 ١٥٨

[illegible][illegible]

١٨٨٨
 ١٨٨٩
 ١٨٩٠
 ١٨٩١
 ١٨٩٢
 ١٨٩٣
 ١٨٩٤
 ١٨٩٥
 ١٨٩٦
 ١٨٩٧
 ١٨٩٨
 ١٨٩٩
 ١٩٠٠
 ١٩٠١
 ١٩٠٢
 ١٩٠٣
 ١٩٠٤
 ١٩٠٥
 ١٩٠٦
 ١٩٠٧
 ١٩٠٨
 ١٩٠٩
 ١٩١٠
 ١٩١١
 ١٩١٢
 ١٩١٣
 ١٩١٤
 ١٩١٥
 ١٩١٦
 ١٩١٧
 ١٩١٨
 ١٩١٩
 ١٩٢٠
 ١٩٢١
 ١٩٢٢
 ١٩٢٣
 ١٩٢٤
 ١٩٢٥
 ١٩٢٦
 ١٩٢٧
 ١٩٢٨
 ١٩٢٩
 ١٩٣٠
 ١٩٣١
 ١٩٣٢
 ١٩٣٣
 ١٩٣٤
 ١٩٣٥
 ١٩٣٦
 ١٩٣٧
 ١٩٣٨
 ١٩٣٩
 ١٩٤٠
 ١٩٤١
 ١٩٤٢
 ١٩٤٣
 ١٩٤٤
 ١٩٤٥
 ١٩٤٦
 ١٩٤٧
 ١٩٤٨
 ١٩٤٩
 ١٩٥٠
 ١٩٥١
 ١٩٥٢
 ١٩٥٣
 ١٩٥٤
 ١٩٥٥
 ١٩٥٦
 ١٩٥٧
 ١٩٥٨
 ١٩٥٩
 ١٩٦٠
 ١٩٦١
 ١٩٦٢
 ١٩٦٣
 ١٩٦٤
 ١٩٦٥
 ١٩٦٦
 ١٩٦٧
 ١٩٦٨
 ١٩٦٩
 ١٩٧٠
 ١٩٧١
 ١٩٧٢
 ١٩٧٣
 ١٩٧٤
 ١٩٧٥
 ١٩٧٦
 ١٩٧٧
 ١٩٧٨
 ١٩٧٩
 ١٩٨٠
 ١٩٨١
 ١٩٨٢
 ١٩٨٣
 ١٩٨٤
 ١٩٨٥
 ١٩٨٦
 ١٩٨٧
 ١٩٨٨
 ١٩٨٩
 ١٩٩٠
 ١٩٩١
 ١٩٩٢
 ١٩٩٣
 ١٩٩٤
 ١٩٩٥
 ١٩٩٦
 ١٩٩٧
 ١٩٩٨
 ١٩٩٩
 ٢٠٠٠
 ٢٠٠١
 ٢٠٠٢
 ٢٠٠٣
 ٢٠٠٤
 ٢٠٠٥
 ٢٠٠٦
 ٢٠٠٧
 ٢٠٠٨
 ٢٠٠٩
 ٢٠١٠
 ٢٠١١
 ٢٠١٢
 ٢٠١٣
 ٢٠١٤
 ٢٠١٥
 ٢٠١٦
 ٢٠١٧
 ٢٠١٨
 ٢٠١٩
 ٢٠٢٠
 ٢٠٢١
 ٢٠٢٢
 ٢٠٢٣
 ٢٠٢٤
 ٢٠٢٥
 ٢٠٢٦
 ٢٠٢٧
 ٢٠٢٨
 ٢٠٢٩
 ٢٠٣٠
 ٢٠٣١
 ٢٠٣٢
 ٢٠٣٣
 ٢٠٣٤
 ٢٠٣٥
 ٢٠٣٦
 ٢٠٣٧
 ٢٠٣٨
 ٢٠٣٩
 ٢٠٤٠
 ٢٠٤١
 ٢٠٤٢
 ٢٠٤٣
 ٢٠٤٤
 ٢٠٤٥
 ٢٠٤٦
 ٢٠٤٧
 ٢٠٤٨
 ٢٠٤٩
 ٢٠٥٠
 ٢٠٥١
 ٢٠٥٢
 ٢٠٥٣
 ٢٠٥٤
 ٢٠٥٥
 ٢٠٥٦
 ٢٠٥٧
 ٢٠٥٨
 ٢٠٥٩
 ٢٠٦٠
 ٢٠٦١
 ٢٠٦٢
 ٢٠٦٣
 ٢٠٦٤
 ٢٠٦٥
 ٢٠٦٦
 ٢٠٦٧
 ٢٠٦٨
 ٢٠٦٩
 ٢٠٧٠
 ٢٠٧١
 ٢٠٧٢
 ٢٠٧٣
 ٢٠٧٤
 ٢٠٧٥
 ٢٠٧٦
 ٢٠٧٧
 ٢٠٧٨
 ٢٠٧٩
 ٢٠٨٠
 ٢٠٨١
 ٢٠٨٢
 ٢٠٨٣
 ٢٠٨٤
 ٢٠٨٥
 ٢٠٨٦
 ٢٠٨٧
 ٢٠٨٨
 ٢٠٨٩
 ٢٠٩٠
 ٢٠٩١
 ٢٠٩٢
 ٢٠٩٣
 ٢٠٩٤
 ٢٠٩٥
 ٢٠٩٦
 ٢٠٩٧
 ٢٠٩٨
 ٢٠٩٩
 ٢١٠٠
 ٢١٠١
 ٢١٠٢
 ٢١٠٣
 ٢١٠٤
 ٢١٠٥
 ٢١٠٦
 ٢١٠٧
 ٢١٠٨
 ٢١٠٩
 ٢١١٠
 ٢١١١
 ٢١١٢
 ٢١١٣
 ٢١١٤
 ٢١١٥
 ٢١١٦
 ٢١١٧
 ٢١١٨
 ٢١١٩
 ٢١٢٠
 ٢١٢١
 ٢١٢٢
 ٢١٢٣
 ٢١٢٤
 ٢١٢٥
 ٢١٢٦
 ٢١٢٧
 ٢١٢٨
 ٢١٢٩
 ٢١٣٠
 ٢١٣١
 ٢١٣٢
 ٢١٣٣
 ٢١٣٤
 ٢١٣٥
 ٢١٣٦
 ٢١٣٧
 ٢١٣٨
 ٢١٣٩
 ٢١٤٠
 ٢١٤١
 ٢١٤٢
 ٢١٤٣
 ٢١٤٤
 ٢١٤٥
 ٢١٤٦
 ٢١٤٧
 ٢١٤٨
 ٢١٤٩
 ٢١٥٠
 ٢١٥١
 ٢١٥٢
 ٢١٥٣
 ٢١٥٤
 ٢١٥٥
 ٢١٥٦
 ٢١٥٧
 ٢١٥٨
 ٢١٥٩
 ٢١٦٠
 ٢١٦١
 ٢١٦٢
 ٢١٦٣
 ٢١٦٤
 ٢١٦٥
 ٢١٦٦
 ٢١٦٧
 ٢١٦٨
 ٢١٦٩
 ٢١٧٠
 ٢١٧١
 ٢١٧٢
 ٢١٧٣
 ٢١٧٤
 ٢١٧٥
 ٢١٧٦
 ٢١٧٧
 ٢١٧٨
 ٢١٧٩
 ٢١٨٠
 ٢١٨١
 ٢١٨٢
 ٢١٨٣
 ٢١٨٤
 ٢١٨٥
 ٢١٨٦
 ٢١٨٧
 ٢١٨٨
 ٢١٨٩
 ٢١٩٠
 ٢١٩١
 ٢١٩٢
 ٢١٩٣
 ٢١٩٤
 ٢١٩٥
 ٢١٩٦
 ٢١٩٧
 ٢١٩٨
 ٢١٩٩
 ٢٢٠٠
 ٢٢٠١
 ٢٢٠٢

۳۲ ۳ واکوئول به واسطه رنگدانه آنتوسیانین در ایجاد رنگ ریشه جغددر قرمز مؤثر است. وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط کم‌تر از یاخته باشد، پلاسمولیز رخ می‌دهد و اندامک‌های سیتوپلاسم به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگدانه آنتوسیانین، در pHهای مختلف، رنگ‌های متفاوتی ایجاد می‌کند.
(۲) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، تورژسانس رخ می‌دهد که سبب تورم یاخته می‌شود.
(۴) گلوئون پروتئینی است که در گیاهانی مانند گندم و جو، در این اندامک ذخیره شده و در بیماری سلیاک منجر به از بین رفتن ریزپرز و حتی پرزهای روده باریک می‌شود.

۳۲ ۳ حجیم‌ترین بخش نفرون، کپسول بومن است. بازجذب و ترشح در خارج از کپسول بومن رخ می‌دهند. طبق متن کتاب درسی، این ترشح است که در تنظیم میزان H^+ خون نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بازجذب و ترشح در لوله‌های جمع‌کننده ادرار نیز رخ می‌دهند. این لوله‌ها جزء نفرون نیستند، پس می‌توان گفت که بازجذب و ترشح در خارج از نفرون قابلیت رخ دادن دارند.
(۲) هم ترشح و هم بازجذب، در بیشتر موارد، به صورت فعال انجام می‌گیرند.
(۴) هم ترشح و هم بازجذب، به منظور انجام، با شبکه مویرگی دورلوله‌ای در ارتباط می‌باشند.

۳۴ ۴ در فرایند تورژسانس، یاخته با جذب آب متورم شده و در نتیجه فاصله میان دیواره و پروتوپلاست کاهش می‌یابد و در پلاسمولیز نیز یاخته آب از دست داده و فاصله بین دیواره و پروتوپلاست افزایش می‌یابد. دقت کنید که در صورت پلاسمولیز طولانی‌مدت، گیاه پژمرده می‌شود و به دنبال مرگ یاخته‌هایش می‌میرد، نه همواره و پس از وقوع هر نوع پلاسمولیز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۶ صفحه ۸۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت که حتی در صورت پلاسمولیز نیز بخش‌هایی از پروتوپلاست به دیواره متصل باقی می‌ماند و جدا نمی‌شود.
(۲) دیواره یاخته‌ای در برابر فشار تورژسانسی، تا حدی کشیده می‌شود، ولی پاره نمی‌شود.

(۳) فرایند تورژسانس می‌تواند موجب استواری در برگ‌ها و ساقه گیاهان شود (دقت کنید که برگ اندامی در گیاه است که توانایی فتوسنتز دارد).

۳۵ ۲ طبق شکل، یاخته‌های لوله بیج‌خوردۀ نزدیک، در مجاورت غشای پایه، راکیزه‌های بیشتری نسبت به قسمت رأسی دارند.



(ب) مدنظر این مورد پلاسمولیز است. توجه داشته باشید که در پلاسمولیز به علت جدا شدن بخش‌هایی از غشای یاخته از دیواره یاخته‌ای، فشار وارد بر دیواره یاخته‌ای کم می‌شود، اما فشردگی پروتوپلاسم افزایش می‌یابد نه این‌که کم شود.

(ج) مدنظر این مورد تورژسانس است. اگرچه در تورژسانس اندامک واکوئول آب زیادی جذب کرده و در حجیم‌ترین حالت خود مشاهده می‌شود، اما باید توجه داشت که این اندامک تنها در یاخته‌های گیاه گندم و جو حاوی پروتئین ذخیره‌ای گلوئون می‌باشد، در صورتی‌که یاخته مدنظر صورت سؤال متعلق به گیاه گل رز است، هم‌چنین می‌دانیم آنتوسیانین از مواد رنگی ذخیره‌ای در واکوئول است.

(د) مدنظر این مورد پلاسمولیز است. مطابق متن کتاب درسی، اگر پلاسمولیز طولانی‌مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش می‌میرد.

۳۰ ۱ دیواره پسین، در محل لان مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که این دیواره پسین، داخلی‌ترین بخش دیواره این یاخته می‌باشد، بنابراین نمی‌تواند در سمت خارج تیغه میانی قرار بگیرد. تیغه میانی، بین دیواره دو یاخته مجاور، مشترک می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پکتین، پلی‌ساکاریدی با ویژگی چسبندگی می‌باشد. پکتین در دیواره نخستین و تیغه میانی دیده می‌شود. دقت کنید که دیواره نخستین برخلاف تیغه میانی، دارای رشته‌های سلولز نیز می‌باشد. سلولز، پلی‌ساکاریدی است که در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها نقش دارد.

(۳) دیواره پسین، بخشی است که همواره دارای چندین لایه رشته دارای سلولز می‌باشد. توجه کنید که دیواره پسین همواره موجب توقف رشد یاخته می‌شود و پس از جویی و یا چوب‌پنبه‌ای شدن موجب مرگ یاخته خواهد شد.

(۴) دیواره‌های نخستین و پسین یک یاخته گیاهی، می‌توانند به این یاخته نقش استحکامی بدهند و هر دوی این دیواره‌ها، نسبت به تیغه میانی (قدیمی‌ترین بخش دیواره)، به غشای یاخته نزدیک‌تر می‌باشند و فاصله کم‌تری با آن دارند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره به هنگام تشکیل، در آن نازک باقی‌مانده است، نه این‌که بعداً توسط سلولز و پکتیناز در آن منطقه نازک شود.

(۲) نوعی رنا و نوعی پروتئین توانایی فعالیت آنزیمی و افزایش سرعت واکنش شیمیایی را دارند و هر دو دارای زیرواحد ساختاری متفاوتی نسبت به هم هستند. از پلاسمودسم امکان عبور رنا و پروتئین وجود دارد.

(۳) از آن‌جا که طول دو پلاسمودسم مجاور هم طبق شکل ۵ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ممکن است متفاوت باشد، پس نوعی مولکول عبوری از یک پلاسمودسم نسبت به پلاسمودسم مجاور، می‌تواند مسافت طولانی‌تری طی کند.

(۴) رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی و با لایه دیگر زاویه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) داخلی‌ترین بخش کلیه لگنچه است که لوله هنله در نزدیکی آن قطر کم‌تری دارد. دقت کنید که مجرای جمع‌کننده با نزدیک شدن به لگنچه قطورتر می‌شود اما این مجرا اصلاً جزء نفرون نمی‌باشد.

(۳) در ساختار همه بخش‌های لوله‌مانند نفرون، یاخته‌های پوششی (واجد فضای بین یاخته‌ای اندک) وجود دارد.

(۴) انشعاب انتهایی سرخرگ کلیه سرخرگ آوران می‌باشد که درون کپسول بومن شبکه مویرگی اول را تشکیل می‌دهد و اطراف هیچ ساختار لوله‌ای شکلی منشعب نمی‌شود.

۳۹ ۲ در نوعی ماهی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها همانند کوسه‌ها است ← ماهی آب شور

در نوعی ماهی که غلظت سدیم در سرخرگ پشتی از سرخرگ شکمی کم‌تر است ← ماهی آب شور

نکته: در ماهی‌های آب شور برخی یون‌ها از طریق آتش‌ش‌ها از بدن دفع می‌شود، بنابراین غلظت آن‌ها از جمله یون سدیم در سرخرگ پشتی که از آتش‌ش خارج می‌شود، کم‌تر از سرخرگ شکمی است.

در نوعی ماهی که فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها برخلاف سفره‌ماهی‌ها است ← ماهی آب شیرین

در نوعی ماهی که دفع یون‌ها در بدن آن‌ها می‌تواند از طریق آتش‌ش نیز انجام شود ← ماهی آب شور

بررسی گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴) در ماهیان آب شور، فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است؛ بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد (درستی گزینه (۱))، در نتیجه ماهیان دریایی مقدار زیادی (نه کمی) آب می‌نوشند (نادرستی گزینه (۲)). در این ماهیان، برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آتش‌ش دفع می‌شوند (درستی گزینه (۴)).

(۳) در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آتش‌ش‌هاست). این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

۴۰ ۱ همه موارد درست می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) ترکیبات رنگی موجود در واکوئول و رنگ‌دیس‌ها می‌توانند در بهبود عملکرد مغز مؤثر باشند. طناب عصبی پشتی در مهره‌داران نخاع است و بخش برجسته آن مغز می‌باشد.

(ب) آلکالوئیدها می‌توانند باعث اختلال در عملکرد مغز و ایجاد امواج غیرعادی در نوار مغز شوند.

(ج) گلوتن می‌تواند باعث تخریب پرزهای روده باریک و کاهش جذب آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} و در نتیجه بروز کم‌خونی شود.

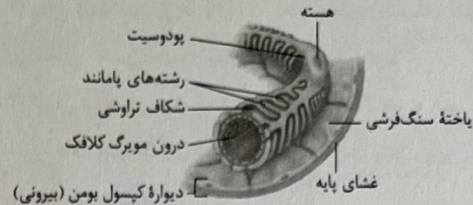
(د) با توجه به متن صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از ترکیبات گیاهی می‌توانند سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل، یاخته‌های لایه بیرونی کپسول بومن، دارای هسته کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های لایه درونی آن می‌باشند.

(۳) حواستان باشد که قوس لوله هنله در بخش قشری کلیه حضور ندارد در نتیجه، این گزینه کاملاً نادرست است.

(۴) مطابق شکل، این گزینه نادرست است و زوائد سیتوپلاسمی پامانند به یک‌دیگر متصل نیستند.



۳۶ ۱ فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در کپسول بومن، پودوسیت‌ها قابل مشاهده می‌باشند که در نواحی غیرمجاور به هسته دارای شکاف‌های باریک متعدد هستند.

(ب) یاخته‌های سنگفرشی تشکیل‌دهنده دیواره بیرونی کپسول بومن با هسته مرکزی، ابعاد کوچک‌تری نسبت به پودوسیت‌ها دارند.

(ج) هیچ نوع یاخته‌ای، چه دارای زوائد و چه بدون داشتن زوائد، نمی‌تواند از خون خارج شده و از منافذ موجود در یاخته‌های پوششی مویرگ گلومرول وارد فضای کپسول بومن شود، اصولاً بخش یاخته‌ای خون و مولکول‌های بزرگ پروتئینی و چربی در کپسول بومن تراوش نمی‌شوند.

(د) پودوسیت‌ها دارای رشته‌های پامانند هستند که طبق شکل ۷ و ۸ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) در امتداد یاخته‌های تشکیل‌دهنده لایه بیرونی کپسول بومن قرار دارند.

۳۷ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) افزایش ترشح گاسترین باعث افزایش جذب H^+ توسط یاخته‌های کناری معده و افزایش ترشح HCl توسط یاخته‌های کناری معده می‌شود، در نتیجه میزان H^+ خون، کاهش و pH خون افزایش می‌یابد. در نتیجه افزایش pH خون، ترشح H^+ و بازجذب بیکربنات در نفرون‌ها کاهش می‌یابد.

(ب) افزایش ترشح سکرترین باعث افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شود. یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده مقدار زیادی بیکربنات از خون می‌گیرند و در نتیجه، pH خون کاهش و ترشح H^+ از یاخته‌های پوششی نفرون افزایش می‌یابد.

(ج) کاهش میزان حجم جاری، باعث انباشت کربن دی‌اکسید، کاهش pH خون و افزایش ترشح H^+ در کلیه‌ها می‌شود.

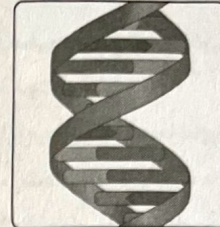
(د) کاهش ترشح انسولین موجب می‌شود که یاخته‌ها برای تأمین انرژی از چربی‌ها استفاده کنند. در این حالت با ورود محصولات اسیدی به خون، pH خون کاهش می‌یابد و ترشح H^+ در نفرون‌ها افزایش می‌یابد.

۳۸ ۲ در هر نفرون لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور و لوله هنله ساختارهای لوله‌ای شکل می‌باشند. با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، اولین انشعاب سیاهرگ کلیه در اطراف لوله هنله تشکیل می‌شود.

۴۱) موارد «ب» و «ج» درست هستند.

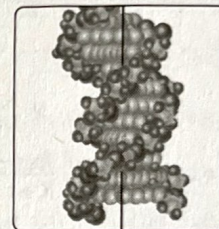
بررسی موارد:

الف) هر بخش مارپیچی که در ساختار نردبان مارپیچی تکرار می‌شود، حاوی ۱۰ جفت نوکلئوتید است. هر نوکلئوتید نیز یک حلقه شش‌ضلعی دارد؛ بنابراین تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی نیز ۱۰ جفت خواهد بود. هر دو نوکلئوتید مکمل، با هم مجموعاً ۳ حلقه پنج‌ضلعی خواهند داشت. دو حلقه در ساختار نوکلئوتید پورین دار و یک حلقه نیز در نوکلئوتید پیریمیدین دار مکملش! بنابراین ۳۰ حلقه پنج‌ضلعی در هر بخش تکرارشونده مارپیچ حضور دارد؛ نه ۲۰ تا (۱۰ جفت).

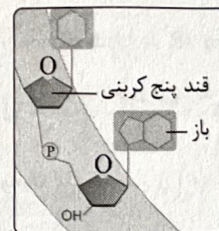


ب) در ساختار پله‌های مدل نردبانی، بازهای آلی مکمل حضور دارند و می‌دانیم تمام بازها همیشه حلقه شش‌ضلعی را در ساختارشان دارند. این حلقه‌ها هستند که با هم به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌پردازند.

ج) به شکل دقت کنید درمی‌یابید که گروه‌های فسفات به سمت خارج قرار می‌گیرند.



د) در هر پیوند فسفو دی‌استر، کربن‌های دو قند از دو نوکلئوتید مجاور توسط یک گروه فسفات با هم پیوند دارند، اما در یکی از این قندها، کربن در ساختار بخش حلقوی قند قرار نگرفته است، بنابراین نمی‌توان گفت هر دو قند با یکی از کربن‌های حلقه خود به فسفات متصل هستند.



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

بررسی موارد:

الف) همانندسازی دیسک باکتری‌ها و دناهای حلقوی راکیزه و دیسه، مستقل از فرایند تقسیم یاخته‌ای است.

ب) در یوکاریوت‌ها، دنا اصلی در مرحله S چرخه یاخته‌ای همانندسازی می‌کند، بلافاصله پس از این مرحله، یاخته وارد مرحله G₂ می‌شود، نه مرحله تقسیم.

ج) در پروکاریوت‌ها، هیستون یافت نمی‌شود.

د) فعالیت نوکلئازی آنزیم دناپساز بعد از فعالیت پسپارازی آن انجام می‌شود. مثلاً در صورت ویرایش آخرین نوکلئوتید، پس از آن دیگر فعالیت پسپارازی وجود ندارد.

۴۳) آزمایشات مزلسون و استال برای پاسخ به پرسش صورت سؤال انجام شد. پس از دور اول همانندسازی مولکول‌های دناهی وجود دارند که یک رشته آن‌ها قدیمی و یک رشته آن‌ها جدید است و همه پیوندهای کم‌انرژی (هیدروژنی) بین نوکلئوتیدهای سنگین و سبک ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحله دوم یعنی بعد از دور اول همانندسازی، فرضیه دست‌نخورده ماندن رشته‌های دنا اولیه مربوط به همانندسازی نیمه‌حفاظتی و حفاظتی است، ولی در مرحله دوم فقط فرضیه همانندسازی حفاظتی رد می‌شود.

۲) دقت کنید که بعد از دور دوم همه مولکول‌های دنا نسبت به دور قبلی، جدید هستند و مولکول دنا قدیمی (دور اول) وجود ندارند که نیمی در وسط و نیمی در بالای لوله قرار گیرند. در واقع باید گفته شود دناهایی با دو رشته سبک برخلاف دناهایی با یک رشته سبک و یک رشته سنگین در بالای لوله سانتریفیوژ قرار می‌گیرند.

۳) در آزمایشات مزلسون و استال از اشرشیاکلاهی استفاده شد که هسته ندارد.

۴۴) فقط رناهای خطی دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند. هیچ رنایی همانندسازی نمی‌شود. لطفاً دقت داشته باشید که دناهای خطی در هر رشته دارای دو انتهای متفاوت است، نه در کل مولکول.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم رنا و هم دنا در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند. دنا، رنا و پروتئین جزء مولکول‌های مرتبط با ژن محسوب می‌شوند.

۲) در هسته پلاسموسیت، چون همانندسازی ندارد و تقسیم نمی‌شود، هیچ‌گاه دنا تولید نمی‌شود. رناهای تولیدشده در هسته این یاخته‌ها فاقد تیمین در ساختار خود می‌باشند.

۴) در سیتوپلاسم ماهیچه اسکلتی، پروتئین، رنا و دناهای حلقوی وجود دارند. این گزینه فقط در رابطه با دناهای حلقوی راکیزه‌های این یاخته‌ها صحیح است، زیرا یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در G₀ می‌باشند و همانندسازی دناهای حلقوی آن‌ها در مرحله G₀ (طولانی‌ترین مرحله) چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۴۵) تنها در طرح همانندسازی حفاظتی، یک دنا حاصل از دور اول همانندسازی، فقط نوکلئوتید جدید و دیگری فقط نوکلئوتید قدیمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و حفاظتی، احتمال ایجاد رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید وجود دارد.

۲) در طرح همانندسازی حفاظتی، نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، بین دو نوکلئوتید جدید، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود.

۴) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در مولکول‌های دنا حاصل از دور اول همانندسازی وجود دارد.

۴۶) ایوری و همکارانش ماهیت ماده وراثتی را کشف کردند. این گروه از دانشمندان فقط در مرحله سوم آزمایشات خود از لیپاز استفاده کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واتسون و کریک با پی بردن به قانون جفت‌بازهای مکمل، دلیل نتایج آزمایشات چارگاف را متوجه شدند.

۳) مزلسون و استال دناهای اشرشیاکلاهی را استخراج و سانتریفیوژ کردند، نه دناهای استرپتوکوکوس نومونیا.

۴) ویلکینز و فرانکلین برای پی بردن به ساختار دنا، از اشعه X استفاده کردند، نه اشعه فرابنفش.

۵۰ گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) منظور، مولکول رنا است که در یک انتهای مولکول گروه فسفات آزاد و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل ($-OH$) آزاد متصل به ریبوز دارند. همه انواع رناها، مولکول‌های خطی هستند و باز آلی تیمین ندارند، به جای آن یوراسیل دارند. دقت کنید که مولکول دنا با توجه به متن کتاب درسی، در هر رشته خود دو انتهای متفاوت دارد، نه در کل مولکول «این موضوع از نظر علمی نیز کاملاً صحیح است».

(۲) در هسته، رنا و دنا خطی سنتز می‌شود. مولکول‌های رنا برخلاف دنا خطی دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند.

(۳) در یوکاریوت‌ها می‌توان در راکیزه و دیسه‌ها دنا خطی مشاهده کرد که از روی آن‌ها نیز رنا تولید می‌شود. منظور از نوکلئیک‌های خطی، رنا و دنا خطی است و منظور از نوکلئیک اسیدهای مارپیچ، دنا خطی، دنا حلقوی و رنا است. در هسته دنا حلقوی تولید نمی‌شود.

(۴) دیسک‌ها در باکتری برخلاف فام‌تن اصلی آن‌ها، به غشا متصل نیستند.

فیزیک



۵۱ اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$

به دست می‌آید، بنابراین:

$$\begin{cases} V = \mathcal{E} - Ir \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \end{cases} \Rightarrow V = \mathcal{E} - \frac{\mathcal{E}r}{R+r} = \frac{\mathcal{E}R + \mathcal{E}r - \mathcal{E}r}{R+r} = \frac{\mathcal{E}R}{R+r}$$

پس در دو حالت داریم:

$$\text{حالت اول: } V = \frac{R\mathcal{E}}{R+r} = \frac{20\mathcal{E}}{20+4} \Rightarrow V = \frac{20}{24}\mathcal{E} = \frac{5}{6}\mathcal{E}$$

$$\text{حالت دوم: } V' = \frac{1}{2}V \Rightarrow \frac{5}{12}\mathcal{E} = \frac{R'\mathcal{E}}{R'+r} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{R'}{R'+4}$$

$$\Rightarrow 12R' = 5R' + 20 \Rightarrow 7R' = 20 \Rightarrow R' = \frac{20}{7} \Omega$$

$$\Delta R = R' - R = \frac{20}{7} - 20 = \frac{20 - 140}{7} = -\frac{120}{7} \Omega$$

در نتیجه:

۵۲ نیروی محرکه الکتریکی باتری ($\mathcal{E}$) به مشخصات ساختمانی

آن بستگی داشته و مقاومت الکتریکی مدار روی آن تأثیری ندارد.

۵۳ زمانی که کلید K باز است: $V_1 = \mathcal{E}$

وقتی کلید K بسته می‌شود: $V_1 = \mathcal{E} - Ir$

از آن جایی که $V_1 = V_2$ است، پس:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow Ir = 0 \Rightarrow r = 0$$

۵۴ ولت‌سنج V_1 به صورت متوالی با مدار بسته شده است، از

آن‌جا که مقاومت آن بسیار زیاد است، جریان مدار صفر است. در نتیجه افت پتانسیل در باتری و مقاومت‌ها صفر است، پس هر دو ولت‌سنج، نیروی محرکه باتری را نمایش می‌دهند.

$$V_1 = V_2 = \mathcal{E}$$

۴۷ مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)،

در هر ساختار صفحه‌ای در پروتئین‌ها یک پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل با هیدروژن گروه آمین دو آمینواسید غیرمجاور مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق شکل ۱۸ قسمت (ب) صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳) واضح است که برخی انتهای کربوکسیل و آمین زیرواحدهای هم‌گلوبین، در مجاورت هم نیستند.

(۳) مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص است که اندازه ساختارهای مارپیچی شکل با هم برابر نمی‌باشد.

(۴) مطابق شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳) مشخص است که گروه هم به بخشی در نزدیکی انتهای رشته پلی‌پپتیدی نیز متصل است.

۴۸ قبل از هر همانندسازی دنا در هسته یوکاریوت‌ها، باید

پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مراقب باشید که یاخته‌های حاصل از تقسیم لنفوسیت B، پلاسموسیت و یاخته خاخره می‌باشد که پلاسموسیت توانایی تقسیم شدن و همانندسازی دنا هسته را ندارد.

(۳) باز شدن مارپیچ دنا توسط هلیکاز و حین همانندسازی رخ می‌دهد، نه قبل از آن.

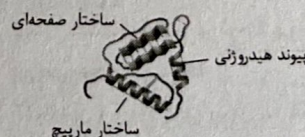
(۴) هنگام اضافه شدن (نه پس از) هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دوتا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

۴۹ دو نمونه معروف الگوهای پیوند هیدروژنی در ساختار دوم

پروتئین‌ها، ساختار مارپیچی و ساختار صفحه‌ای هستند. ساختار مارپیچی، بیشترین شباهت را به ساختار نردبان مارپیچ دنا (مدل مولکولی ارائه شده توسط واتسون و کریک) دارد. مطابق شکل این ساختار، گروه‌های R آمینواسیدها (کره‌های قهوه‌ای‌رنگ در شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)) در سمت خارجی این مارپیچ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، می‌توان مشاهده کرد که در طول یک رشته پلی‌پپتیدی ممکن است بیش از یک ساختار مارپیچ با اندازه نابرابر مشاهده شود.



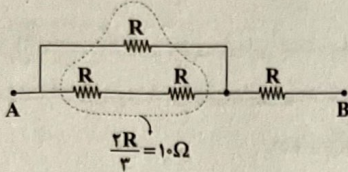
(۲) اصلاً این‌طور نیست. فودرت کره‌های مشکلی در شکل که اتم‌های کربن مرکزی رو نشون میده بیین، همه این کربن‌ها در ساختاری مارپیچ قرار گرفته‌اند.

(۴) با توجه به شکل ساختار مارپیچ می‌توان فهمید که اتفاقاً موازی هم هستند؛ نه عمود.

مقاومت معادل شاخه پایین مدار معادل برابر $\frac{3}{4}R$ و مقاومت معادل کل مدار برابر است با:

$$R_{eq1} = \frac{\frac{3}{4}R \times R}{\frac{3}{4}R + R} = \frac{3}{7}R = 9\Omega \Rightarrow R = 15\Omega$$

حال اگر کلید K باز شود، وضعیت مدار به صورت زیر است و مقاومت معادل برابر است با:



$$R_{eq1} = 10 + 15 = 25\Omega$$

در زمانی که مانند سؤال، مقاومت‌ها به صورت متوالی در مدار بسته شده‌اند، ولتاژ دو سر آن‌ها به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$R_F \Rightarrow V$$

$$R_A = 2R_F \Rightarrow 2V$$

$$R_{16} = 4R_F \Rightarrow 4V$$

ولتاژ کل (ولتاژ دو سر باتری) برابر با مجموع ولتاژ هر یک از مقاومت‌ها است، بنابراین:

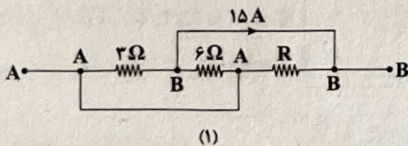
$$V_T = V_F + V_A + V_{16} = V + 2V + 4V = 7V$$

با بستن کلید K ، لامپ L_P وارد مدار می‌شود و چون با لامپ L_P موازی است، مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد، بنابراین:

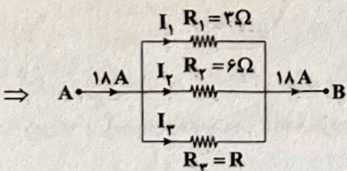
$$I \uparrow = \frac{\varepsilon}{R_{eq} \downarrow + r} \Rightarrow \text{نور لامپ } L_P \text{ افزایش می‌یابد.}$$

از طرفی با وصل کلید K ، جریان از دو شاخه موازی می‌گذرد و جریان گذرنده از لامپ L_P کاهش می‌یابد و در نتیجه نور لامپ L_P کم می‌شود.

با نامگذاری گره‌ها مدار را ساده می‌کنیم.

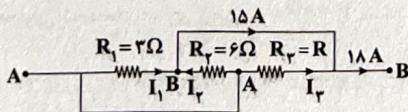


(۱)



(۲)

با توجه به جهت جریان‌ها در شکل شماره (۲) جهت جریان‌ها را در شکل شماره (۱) مشخص نموده و اندازه آن‌ها را به کمک قاعده انشعاب به دست می‌آوریم:



$$I_1 + I_2 = 1.5A \xrightarrow{R_1 = \frac{1}{2}R_2} 2I_2 + I_2 = 1.5 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 0.5A \\ I_1 = 2I_2 = 1.0A \end{cases}$$

$$1.5 + I_3 = 1.8 \Rightarrow I_3 = 0.3A$$

بنابراین:

به ازای مقادیر R_1 و R_2 برای رئوسنا شدت جریان‌های $I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}$ و $I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r}$ از مدار عبور می‌کنند. در صورتی که به ازای این مقادیر توان خروجی باتری ($P = \varepsilon I - rI^2$) یکسان باشد، می‌توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \varepsilon I_1 - rI_1^2 = \varepsilon I_2 - rI_2^2$$

$$\Rightarrow \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{R_1 + r} - r\left(\frac{\varepsilon}{R_1 + r}\right)^2 = \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{R_2 + r} - r\left(\frac{\varepsilon}{R_2 + r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon^2}{R_1 + r} - \frac{r\varepsilon^2}{(R_1 + r)^2} = \frac{\varepsilon^2}{R_2 + r} - \frac{r\varepsilon^2}{(R_2 + r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_1 + r} - \frac{r}{(R_1 + r)^2} = \frac{1}{R_2 + r} - \frac{r}{(R_2 + r)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک می‌گیریم}} \frac{R_1}{(R_1 + r)^2} = \frac{R_2}{(R_2 + r)^2}$$

$$\Rightarrow R_1(R_2 + r)^2 = R_2(R_1 + r)^2$$

$$\Rightarrow R_1(R_2^2 + 2R_2r + r^2) = R_2(R_1^2 + 2R_1r + r^2)$$

$$\Rightarrow R_1R_2^2 - R_2R_1^2 = R_2r^2 - R_1r^2$$

$$\Rightarrow R_1R_2(R_2 - R_1) = r^2(R_2 - R_1) \Rightarrow r = \sqrt{R_1R_2}$$

با توجه به مقادیر ارائه شده در صورت سؤال برای R_1 و R_2 خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{0.2 \times 20} = \sqrt{4} = 2\Omega$$

می‌دانیم بیشینه جریانی که از باتری می‌توان گرفت مربوط به حالتی است که تنها مقاومت موجود در مدار که در برابر عبور جریان ایستادگی می‌کند، مقاومت داخلی باتری باشد، یعنی داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = I_{max} \rightarrow I_{max} = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$\xrightarrow{I_{max} = 1.8A} \varepsilon = 1.8r \quad (۱)$$

بیشینه توان خروجی باتری در این حالت از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$P = VI \xrightarrow{V = \varepsilon - Ir} P = \varepsilon I - rI^2$$

$$\Rightarrow P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \xrightarrow{P_{max} = 64/8W, \varepsilon = 1.8r} \frac{(1.8r)^2}{4r} = 64/8$$

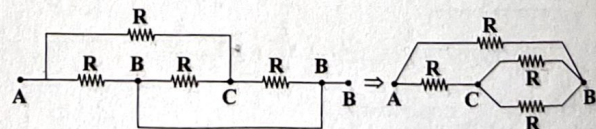
$$\Rightarrow \frac{3.24r}{4} = 64/8$$

$$\Rightarrow 81r = 64/8 \Rightarrow r = \frac{64/8}{81} = 0.8\Omega \Rightarrow r = 0.8\Omega$$

با جای‌گذاری مقدار مقاومت داخلی باتری ($r = 0.8\Omega$) در رابطه (۱) داریم:

$$\varepsilon = 1.8r = 1.8 \times 0.8 = 1.44V$$

ابتدا مدار معادل را با نامگذاری نقاط مدار در حالت کلید بسته رسم می‌کنیم:



در مقاومت‌های متوالی، توان با اندازه مقاومت، رابطه مستقیم دارد، بنابراین توان مقاومت $2,8\Omega$ برابر توان مقاومت 4Ω بوده و توان آن برابر $10P$ می‌باشد. در بین مقاومت‌های مجموعه مقاومت R_p دارای بیشترین توان مصرفی می‌باشد که برای رسیدن به پاسخ سؤال، توان این مقاومت را به مجموع توان مقاومت‌های بین دو نقطه A و B تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{P_{\max}}{P_{\text{مصرفی کل}}} = \frac{10P}{15P} = \frac{2}{3}$$

۴۳ ابتدا مقدار جریان در مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 22 = 24 - I \Rightarrow I = 2A$$

از طرفی می‌دانیم که $V = RI$ که در آن R مقاومت معادل مدار است، بنابراین:

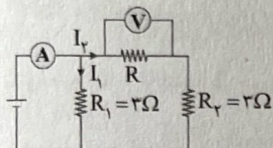
$$22 = (2 + \frac{10R}{R+10} + 1) \times 2 \Rightarrow 2 + \frac{10R}{R+10} + 1 = 11 \Rightarrow \frac{10R}{R+10} = 8 \\ \Rightarrow 10R = 8R + 80 \Rightarrow 2R = 80 \Rightarrow R = 40\Omega$$

۴۴ ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های ۴ و ۱۲ اهمی را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{4,12} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

$$I = I_1 + I_2 = 20A \Rightarrow I_1 = 20 - I_2$$

بنابراین چون مقاومت معادل مقاومت‌های R و R_p با مقاومت R_1 موازی هستند، داریم:



$$(R + R_p)I_2 = R_1I_1 \\ \Rightarrow (R + 2)I_2 = 3I_1 \\ \Rightarrow (R + 2)I_2 = 3(20 - I_2) \\ \Rightarrow RI_2 + 2I_2 = 60 - 3I_2 \\ \Rightarrow RI_2 = 60 - 5I_2$$

$$RI_2 = 6V \Rightarrow 6 + 5I_2 = 60 - 5I_2 \Rightarrow 10I_2 = 54 \Rightarrow I_2 = 5.4A$$

از طرفی:

$$RI_2 = 6 \Rightarrow R = \frac{6}{I_2} = \frac{6}{5.4} = \frac{10}{9}\Omega$$

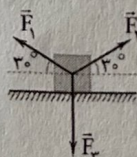
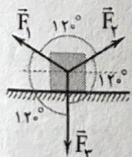
۴۵ با بسته شدن کلید K یک مقاومت موازی به مدار اضافه شده

و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه شدت جریان مدار افزایش یافته و آمپرسنج عدد بیشتری را نشان خواهد داد. در عین حال با افزایش جریان گذرنده از مقاومت R'' ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این مقاومت، افزایش یافته و ولت‌سنج نیز مقدار بیشتری را نشان می‌دهد.

۴۶ از آن‌جا که حرکت در هوا صورت می‌گیرد، به دلیل وجود مقاومت

هوا، انرژی مکانیکی جسم به طور مداوم در طول مسیر کاهش می‌یابد.

۴۷ ابتدا مؤلفه نیروها را در راستای افقی می‌یابیم:



$$F_1 \cos 30^\circ - F_2 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}F - \frac{\sqrt{3}}{2}F = 0$$

$$F_{\text{خالص}} = F_1 \cos 30^\circ - F_2 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}F - \frac{\sqrt{3}}{2}F = 0 \\ \Rightarrow W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta)d = 0$$

مقاومت مجهول R_p با سایر مقاومت‌های مجموعه موازی است بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن با اختلاف پتانسیل الکتریکی سایر مقاومت‌های مجموعه برابر است، بنابراین:

$$V_p = V_1 = V_2 = I_p R_p = I_1 R_1 = 30V$$

با داشتن مقادیر جریان و اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت R_p ، توان مصرفی آن را به کمک رابطه $P = VI$ به دست می‌آوریم:

$$P_p = I_p V_p = 3 \times 30 = 90W$$

۶۱ چون باتری، آرمانی است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی

دو سر آن با نیروی محرکه‌اش برابر خواهد بود، بنابراین:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir \xrightarrow{r=0} V = \varepsilon = 40V$$

مقاومت‌های R_p و R_p متوالی هستند، بنابراین مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

$$R_{p,p} = R_p + R_p = 24 + 16 = 40\Omega$$

شدت جریان گذرنده از آن‌ها برابر با جریان گذرنده از مقاومت معادلشان است،

$$I_{p,p} = \frac{V_{p,p}}{R_{p,p}} = \frac{V_{\text{باتری}}}{R_{p,p}} = \frac{40}{40} = 1A$$

بنابراین:

مقاومت‌های R_1 و R_p متوالی هستند، بنابراین مقاومت معادل آن‌ها برابر

$$R_{1,p} = R_1 + R_p = 8 + 12 = 20\Omega$$

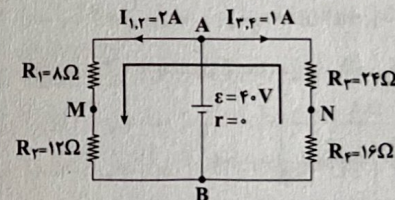
است با:

شدت جریان گذرنده از آن‌ها برابر با جریان گذرنده از مقاومت معادلشان است،

$$I_{1,p} = \frac{V_{1,p}}{R_{1,p}} = \frac{V_{\text{باتری}}}{R_{1,p}} = \frac{40}{20} = 2A$$

بنابراین:

با توجه به قطب‌های باتری جهت جریان گذرنده از مقاومت‌ها را به صورت زیر تعیین کرده و از نقطه N در مسیر نشان داده‌شده به سمت نقطه M حرکت می‌کنیم تا اختلاف پتانسیل الکتریکی موردنظر به دست آید:



$$V_N + I_{3,4} \times R_3 - I_{1,2} \times R_1 = V_M$$

$$\Rightarrow V_N + 24 - 16 = V_M \Rightarrow V_M - V_N = 8V$$

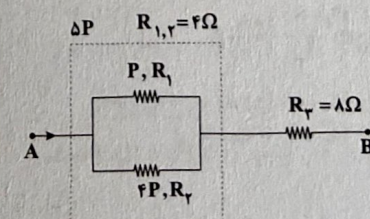
۴۲ توان در شاخه‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد،

بنابراین به بزرگ‌ترین مقاومت در شاخه موازی توان P اختصاص می‌دهیم.

اندازه مقاومت $\frac{1}{4}, 5\Omega$ ، مقاومت 20Ω است، بنابراین توان آن ۴ برابر می‌باشد.

مقاومت معادل شاخه‌های موازی برابر 4Ω و $R_{1,2} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$ و توان کل

مصرفی شاخه‌های موازی برابر $P + 4P = 5P$ است.



۷۱ ۱ در حین سقوط، تنها دو نیروی وزن و مقاومت هوا به جسم وارد می‌شوند. نیروی وزن در جهت جابه‌جایی است، پس کارش مثبت، اما نیروی مقاومت هوا چون در خلاف جهت جابه‌جایی است، پس کارش منفی است، در نتیجه طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow 50 - 20 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} v_2^2\right) - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 5^2\right)$$

$$\Rightarrow 30 = \frac{1}{20} v_2^2 - \frac{25}{20} \Rightarrow v_2 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۲ ۲ ۵ ثانیه دوم حرکت، یعنی از لحظه $t = 5\text{s}$ تا لحظه $t = 10\text{s}$ و با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال داریم:

$$t = 5\text{s} \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10\text{s} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 4 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times (10)^2 = 600\text{J}$$

۷۳ ۴ به دلیل شرایط خلأ، انرژی مکانیکی گلوله پایسته است، بنابراین انرژی مکانیکی گلوله در تمام نقاط مسیر، ثابت است.

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 \\ (2) \otimes v_2 &= 0 \\ (2) \otimes K_2 &= 200\text{J} \\ (2) \otimes U_2 &= 124\text{J} \\ (1) \uparrow v_1 & \\ \Rightarrow v_1^2 &= \frac{224}{4} = 56 \Rightarrow v_1 = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۷۴ ۱ با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، ابتدا جرم جسم را حساب می‌کنیم:

$$|\Delta U_g| = \Delta K \Rightarrow mgh = 400 \Rightarrow m \times 10 \times 20 = 400 \Rightarrow m = 2\text{kg}$$

اکنون برای محاسبه انرژی جنبشی جسم هنگام عبور از وضع تعادل با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \Delta h &= L - L \cos 37^\circ = 2(1 - 0.8) = 0.4\text{m} \\ |\Delta U_g| &= \Delta K \Rightarrow |mgh_B - mgh_A| \\ &= K_B - K_A \Rightarrow K_B = mg|\Delta h| \\ &\Rightarrow K_B = 2 \times 10 \times 0.4 = 8\text{J} \end{aligned}$$

۷۵ ۲ انرژی جنبشی جسم در لحظه برخورد با فنر برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 = 100\text{J}$$

هنگامی حداکثر انرژی در فنر ذخیره می‌شود که جسم تمام انرژی جنبشی اولیه خود را به فنر بدهد و متوقف شود. از طرفی طبق اطلاعات داده‌شده در سوال در هنگام برخورد جسم با فنر، ۲۰ درصد از انرژی جسم تلف می‌شود. در این صورت حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در فنر برابر است با:

$$U_{\text{فنر}} = \frac{80}{100} K_1 = \frac{80}{100} \times 100 = 80\text{J}$$

۶۸ ۱ تندی ثانویه و انرژی جنبشی ثانویه جسم برابر است با:

$$\begin{cases} v_2 = v_1 + 10 \\ K_2 = K_1 + \frac{125}{100} K_1 = \frac{225}{100} K_1 \end{cases}$$

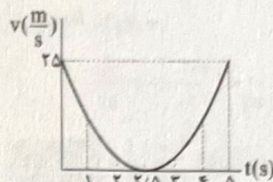
با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{\text{ثابت: } m} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{225}{100} = \left(\frac{v_1 + 10}{v_1}\right)^2 \\ \xrightarrow{\text{جنر می‌گیریم}} \left(\frac{v_1 + 10}{v_1}\right) &= \frac{15}{10} \Rightarrow 10v_1 + 100 = 15v_1 \Rightarrow 5v_1 = 100 \\ \Rightarrow v_1 &= 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

پس انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times (20)^2 = 800\text{J}$$

۶۹ ۳ نمودار سرعت - زمان حرکت جسم را رسم می‌کنیم.



بررسی عبارتها:

الف) در ثانیه دوم حرکت، سرعت جسم در حال کاهش است، پس طبق رابطه $W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$ ، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی، منفی است. (✓)

ب) تندی جسم در لحظه $t = 5\text{s}$ با تندی جسم در لحظه شروع حرکت ($t = 0$) برابر است. بنابراین طبق رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، در این دو لحظه انرژی جنبشی جسم، یکسان است. (✓)

ج) دو ثانیه دوم حرکت، بین دو لحظه $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 4\text{s}$ است. با توجه به نمودار بالا، ابتدا تندی جسم در حال کاهش است، یعنی $W_t < 0$ است و پس از لحظه $t = 2/5\text{s}$ تندی جسم تا لحظه $t = 4\text{s}$ در حال افزایش است، یعنی $W_t > 0$ است. (✓)

۷۰ ۳ کار خالص انجام‌شده، همان کار کل یا W_t است و کار در هر مرحله معادل $F d \cos \theta$ می‌باشد. F برحسب کیلو نیوتون و d برحسب دکامتر می‌باشد، بنابراین:

$$\begin{aligned} W_t &= W_A + W_B + W_C \\ &\Rightarrow 4 \times 10^4 = (2 \times 10^3 \times 2 \times 10) \\ &\quad + (1 \times 10^3 \times 2 \times 10) + W_F \\ &\Rightarrow W_F = -2 \times 10^4 \text{J} \\ W_F &= -F'd \Rightarrow -2 \times 10^4 = -F'(2 \times 10) \\ &\Rightarrow F' = 1 \times 10^3 \text{N} \end{aligned}$$

۸۰ ۱ جرم هر لیتر آب معادل یک کیلوگرم است، بنابراین:

$$W_{\text{مفید}} = K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 900 = 900000 \text{ J} = 90 \text{ kJ}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{90}{120} = 0.75 \text{ kW}$$

بنابراین:

$$P_{\text{کل}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{\eta} \times 100 \Rightarrow \frac{0.75}{1000} = \frac{P_{\text{کل}}}{1000} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 2 \text{ kW}$$

۸۱ ۳ توجه داشته باشید منظور از فاصله ۴ متری، یعنی این که

۴m جلیوتر یا عقب‌تر از مکان $x = -3\text{m}$ باشد، پس متحرک در مکان‌های $x_1 = -7\text{m}$ و $x_2 = +1\text{m}$ می‌تواند قرار گیرد، بنابراین:

$$\begin{cases} -7 = t^2 + t - 1 \\ +1 = t^2 + t - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t^2 + t - 6 = 0 \quad (1) \\ t^2 + t - 2 = 0 \quad (2) \end{cases}$$

معادله (۱) یک معادله درجه دوم همواره مثبت است (ریشه ندارد) ولی برای

حل معادله (۲) داریم:

$$(t-1)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1\text{s} \quad (\checkmark) \\ t = -2\text{s} \quad (\times) \end{cases}$$

۸۲ ۲ بررسی گزینه‌ها:

$$1) \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = (0)^2 - 2(0) + 2 \Rightarrow x_1 = 2\text{m} \\ t_2 = 3\text{s} \Rightarrow x_2 = (3)^2 - 2(3) + 2 \Rightarrow x_2 = 2\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 0$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{\text{av}} = 0$$

$$2) \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = (0)^2 - 2(0) + 2 \Rightarrow x_1 = 2\text{m} \\ t_2 = 1\text{s} \Rightarrow x_2 = (1)^2 - 2(1) + 2 \Rightarrow x_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = +2\text{m}$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{+2}{1} = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$3) \begin{cases} t_1 = 1\text{s} \Rightarrow x_1 = (1)^2 - 2(1) + 2 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 2\text{s} \Rightarrow x_2 = (2)^2 - 2(2) + 2 \Rightarrow x_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 0$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{\text{av}} = 0$$

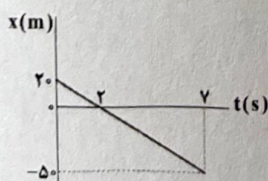
$$4) \begin{cases} t_1 = 1\text{s} \Rightarrow x_1 = (1)^2 - 2(1) + 2 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 3\text{s} \Rightarrow x_2 = (3)^2 - 2(3) + 2 \Rightarrow x_2 = 2\text{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 2\text{m}$$

$$\Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۳ ۴ نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. در لحظه

$t = 2\text{s}$ جسم از مبدأ محور عبور کرده و در مکان‌های منفی قرار می‌گیرد. پس

در مدت زمان ۷s، به اندازه ۵s در مکان‌های منفی قرار دارد.



۷۶ ۱ تندی برخورد گلوله با سطح زمین با تندی پرتاب آن برابر

است، بنابراین انرژی مکانیکی گلوله در لحظه پرتاب و لحظه برگشت به سطح زمین برابر می‌باشد. در نتیجه پایداری انرژی مکانیکی در طول حرکت گلوله برقرار بوده است.

پس نیروهای تلف‌کننده از جمله نیروی مقاومت هوا در طی حرکت برابر صفر بوده است. پس کار نیروی مقاومت هوا در طی مسیر رفت و برگشت، مساوی و برابر صفر می‌باشد.

۷۷ ۲ انرژی مکانیکی گلوله را در سطح زمین E_1 و در ارتفاع

اوج E_2 در نظر می‌گیریم، بنابراین با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow E_2 - E_1 = -\frac{1}{100} E_1$$

$$\Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = -\frac{1}{100} (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow mgh_1 - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{100} \times \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow mgh_1 = -\frac{1}{100} \times \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{49}{100}mv^2$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{49mv^2}{100mg} = \frac{49v^2}{100g}$$

اگر مقاومت هوا وجود نداشته باشد، داریم:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \Rightarrow mgh_2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{mv^2}{2mg} = \frac{v^2}{2g}$$

در نتیجه داریم:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{\frac{v^2}{2g}}{\frac{49v^2}{100g}} = \frac{100}{98} = \frac{10}{9}$$

۷۸ ۳ از انرژی پتانسیل گرانشی توپ، ۴J کم شده است، بنابراین:

$$\Delta E = E_1 - E_2 = 4 \Rightarrow 4 = mgh_1 - mgh_2$$

$$\Rightarrow 4 = (0.2 \times 10 \times 15) - (0.2 \times 10 \times h_2)$$

$$\Rightarrow 4 = 30 - 2h_2 \Rightarrow 2h_2 = 26 \Rightarrow h_2 = 13\text{m}$$

۷۹ ۳ چون تندی حرکت جسم (بالابر)، ثابت است، پس برابری

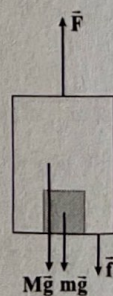
نیروهای وارد بر آن صفر است:

$$F_t = 0 \Rightarrow F = (M+m)g + f$$

$$\Rightarrow F = (30 + 120) \times 10 + 200 = 1700\text{N}$$

در نتیجه توان متوسط موتور بالابر برابر است با:

$$P_{\text{av}} = Fv = 1700 \times 3 = 5100\text{W} = 5.1\text{kW}$$



$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \xrightarrow{\Delta x = vt} v_1 t_1 = v_2 t_2$$

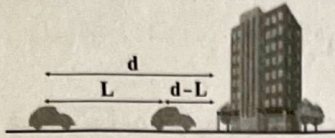
$$\Rightarrow v \times 8 = (v+3) \times 5 \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_1 = v_1 t_1 = 5 \times 8 = 40 m = 4000 cm$$

بنابراین:

۹۰ به نکات زیر دقت کنید:

تندی خودرو ثابت و برابر با $54 \frac{km}{h}$ است که معادل با $15 \frac{m}{s}$ است.



با توجه به طرح‌واره بالا، خودرو بعد از ۴s مسافت L متر را طی کرده است. از آن جایی که سرعت خودرو ثابت است، پس می‌توان نوشت:

$$L = v_{\text{خودرو}} \Delta t = 15 \times 4 = 60 m$$

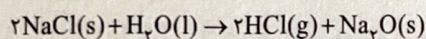
و همچنین در مدت ۴s، صوت مسافت $(d-L) + d$ را طی می‌کند تا به خودرو برسد، بنابراین:

$$2d - L = v_{\text{صوت}} \times \Delta t \Rightarrow 2d - 60 = 320 \times 4 \Rightarrow d = 670 m$$

شیمی



۹۱ معادله موازنه‌شده واکنش هدف به صورت زیر است:



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

واکنش (III) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کرد.

واکنش (I) را وارونه کرد.

واکنش (IV) را وارونه کرد.

سپس این واکنش‌ها را با واکنش (II) جمع کرد.

$$\Delta H(\text{هدف}) = (-2\Delta H_{III}) + (-\Delta H_I) + (-\Delta H_{IV}) + (\Delta H_{II})$$

$$= (-2(-78)) + (-34) + (427) + (-43) = 506 kJ$$

ΔH به دست آمده به‌ازای تولید دو مول گاز HCl است. در صورتی که یک مول از این گاز تولید شود، آنتالپی برابر نصف این مقدار ($253 kJ$) خواهد بود.

۹۲ ابتدا انرژی موجود در وعده صبحانه را به دست می‌آوریم:

$$(100 \times 11/5) + (40 \times 20) + (200 \times 3) = 2550 kJ$$

$$\text{درصد انرژی روزانه} = \frac{2550 kJ}{2800 kcal \times \frac{4184 J}{1 cal}} \times 100 = 22\%$$

۹۳ مقایسه میان گرمای حاصل از سوختن یک مول از ترکیب‌های

آلی مورد نظر به صورت زیر است:

استیلن > اتانول > اتیلن > اتان : گرمای سوختن مولی
(۱۳۰۰) (۱۳۶۸) (۱۴۱۰) (۱۵۶۰)

۹۴ ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است.

۸۴ ۳ برای تغییر جهت حرکت، شرط لازم، صفر شدن سرعت و شرط

کافی تغییر علامت سرعت است (برای حرکت بر روی خط راست). با توجه به شرط لازم و کافی مذکور، متحرک در لحظات $t=1s$ و $t=13s$ تغییر جهت داده است.

در جهت مثبت محور X حرکت کند، یعنی سرعت متحرک، مثبت است، با توجه به نمودار سؤال، سرعت متحرک در بازه زمانی $1s \leq t \leq 13s$ ، مثبت است، یعنی متحرک ۱۲s در جهت مثبت محور X حرکت کرده است.

۸۵ ۴ مسافر در ابتدا و انتها روی یک صندلی نشسته است، بنابراین

سرعت متوسط مسافر برابر سرعت متوسط صندلی می‌باشد که سرعت صندلی نیز برابر سرعت اتوبوس است، پس سرعت متوسط مسافر همان سرعت اتوبوس، یعنی $30 \frac{m}{s}$ است.

۸۶ ۳ برای تعیین نوع حرکت جسم با توجه به معادله سرعت - زمان،

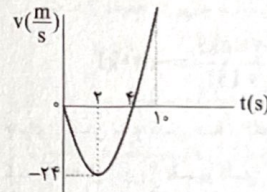
ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

$$v = 6t^2 - 24t$$

$$t_{\text{راس}} = -\frac{b}{2a} = -\left(\frac{-24}{12}\right) = 2s$$

$$t = 2s \Rightarrow v = 6(2)^2 - 24(2) = 24 - 48 = -24 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار مقابل در ۲ ثانیه ابتدایی حرکت و بین دو لحظه $t_1 = 4s$ و $t_2 = 10s$ ، یعنی ۸s حرکت جسم، تندشونده است.



۸۷ ۳ مدت زمان کل حرکت را برابر با T در نظر می‌گیریم، لذا داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{T} \xrightarrow{\Delta x = v \Delta t} v_{av} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2}{T}$$

$$\Rightarrow 16 = \frac{10\left(\frac{1}{5}T\right) + v_2\left(\frac{3}{5}T\right)}{T} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

۸۸ ۲ هر دو متحرک A و B دارای حرکت یکنواخت هستند، بنابراین

از رابطه $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ پیروی می‌کنند. متحرک A در ۳ ثانیه اول حرکتش به اندازه ۶m جابه‌جا شده است، بنابراین سرعت متحرک A برابر است با:

$$v_A = 2 \frac{m}{s}$$

با توجه به شکل سؤال، دو متحرک در لحظه $t=9s$ به یک‌دیگر رسیده‌اند، بنابراین:

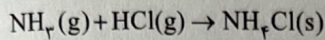
$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{A0} = v_B t + x_{B0}$$

$$\Rightarrow (2 \times 9) + (-6) = 9v_B + 3 \Rightarrow v_B = 1 \frac{m}{s}$$

متحرک A در لحظه $t=3s$ از مبدأ مکان می‌گذرد، بنابراین مکان متحرک B در این لحظه برابر است با:

$$x_B = v_B t + x_{B0} \Rightarrow x_B = (1 \times 3) + 3 \Rightarrow x_B = 6m$$

۱۰۳ ۳ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش، کافیت واکنش (c) را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد. واکنش (a) را نیز وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد. برای واکنش (b) نیز فقط ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد. سپس هر سه واکنش را باهم جمع می‌کنیم.

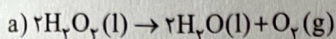
$$\Delta H(\text{هدف}) = (-\frac{1}{4}\Delta H_c) + (-\frac{1}{4}\Delta H_a) + (\frac{1}{4}\Delta H_b) = -176/5 \text{ kJ}$$

در صورتی که نیم مول NH_3 با نیم مول HCl واکنش دهد، نصف این مقدار یعنی $88/25 \text{ kJ}$ گرما آزاد می‌شود.

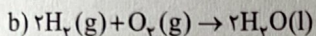
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 88/25 = m \times 4/2 \times (90 - 30)$$

$$\Rightarrow m = 0/35 \text{ kg} \approx 350 \text{ g H}_2\text{O}$$

۱۰۴ ۲ مطابق داده‌های سؤال ΔH واکنش‌های تجزیه آب اکسیژنه و سوختن هیدروژن به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\Delta H = 2 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{-4/9 \text{ kJ}}{17 \text{ g H}_2\text{O}_2} = -196 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 2 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{-71/5 \text{ kJ}}{5/6 \text{ LH}_2} = -572 \text{ kJ}$$

* برای رسیدن به واکنش هدف، کافیت واکنش b را با وارونه واکنش a جمع کرده و حاصل را بر ۲ تقسیم کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{(-572) + (+196)}{2} = -188 \text{ kJ}$$

۱۰۵ ۲ • جرم مولی متان (CH_4) کم‌تر از متانول (CH_3OH) بوده و آنتالپی سوختن آن بیشتر (منفی‌تر) است.

• جرم مولی اتن (C_2H_4) کم‌تر از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) بوده و آنتالپی سوختن آن بیشتر (منفی‌تر) است.

در دو مورد دیگر ترکیبی که جرم مولی بیشتری دارد، آنتالپی سوختن آن بیشتر (منفی‌تر) است.

۱۰۶ ۴ • گازهای X، Y و Z به ترتیب همان نیتروژن، آرگون و هلیوم هستند. جداسازی هلیوم از گاز طبیعی در مقایسه با هواکره، مقرون به صرفه‌تر است.

• هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۰۷ ۴ • فشار گاز اکسیژن در سطح زمین برابر $0/209$ اتمسفر است.

• با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

• کاهش فشار گاز اکسیژن در ارتفاعات بالاتر، کم‌تر است.

مطابق نکات بالا می‌توان نوشت:

$$2/4 \text{ km} \text{ در ارتفاع } \text{O}_2 \text{ گاز } < 0/209 - \frac{2/4}{6} (0/209 - 0/097) = 0/1642$$

با توجه به گزینه‌ها فقط عدد $0/154$ اتمسفر قابل قبول است.

۱ ۹۵

$$Q = mc\Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (95 - 20)^\circ \text{C} = 315 \text{ kJ}$$

مطابق داده‌های سؤال مقدار گرمای حاصل از سوختن اتان برابر است با:

$$315 \times \frac{100}{80} = 393/75 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol C}_2\text{H}_6 = 393/75 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g C}_2\text{H}_6}{52 \text{ kJ}}$$

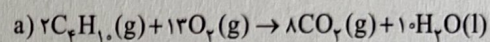
$$\times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} = 0/25 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

۹۶ ۱ تفاوت فرمول مولکولی CH_4 و C_2H_8 ، دو برابر تفاوت فرمول

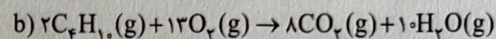
مولکولی C_2H_8 و C_2H_6 است. بنابراین آنتالپی سوختن $\text{C}_2\text{H}_8(\text{g})$ در

دمای 25°C به طور تقریبی برابر است با:

$$-2230 - \frac{1}{2}(2230 - 890) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(-2900) = -5800 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = ?$$

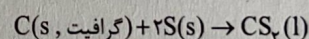
آنتالپی واکنش (b) بیشتر از آنتالپی واکنش (a) است. زیرا سطح

انرژی $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ بالاتر از $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است. تفاوت آنتالپی دو واکنش (a)

و (b) به اندازه آنتالپی تبخیر 10 مول آب است:

$$\Delta H_b = -5800 + 10(41) = -5390 \text{ kJ}$$

۹۷ ۳



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{سوختن فراورده‌ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{واکنش‌دهنده‌ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [(-394) + 2(-297)] - [(-1075)] = +87 \text{ kJ}$$

۹۸ ۲ شواهد نشان می‌دهد که آنتالپی واکنش‌های تولید $\text{CO}(\text{g})$

و $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۹۹ ۲ سینتیک شیمیایی به جز مورد سوم (مقدار انرژی مبادله‌شده

در واکنش‌های شیمیایی) سایر موارد را در اختیار ما می‌گذارد.

۱۰۰ ۴ میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و میزان

فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۱۰۱ ۲ گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و

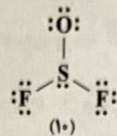
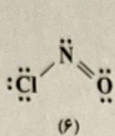
واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است.

۱۰۲ ۴ گاز متان به گاز مرداب معروف است زیرا نخستین بار از سطح

مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

۱۱۶ ۲ ساختار لوویس هر دو مولکول و شمار جفت الکترون های

ناپیوندی آن ها در زیر آمده است:



۱۱۷ ۲ مطابق داده های سؤال، عنصر X متعلق به گروه چهاردهم

جدول دوره ای بوده و عدد اتمی آن برابر با ۳۲ است. عنصر A می تواند یکی از
عنصرهای ${}_{28}\text{Ni}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{25}\text{Mn}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{31}\text{Ga}$ ، ${}_{33}\text{As}$ ، ${}_{35}\text{Br}$ ، ${}_{27}\text{Co}$ و ${}_{21}\text{Sc}$ باشد.

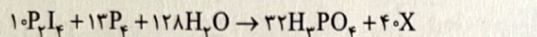
بنابراین تفاوت عدد اتمی X و A برابر با یکی از اعداد ۳، ۱، ۱، ۶، ۷، ۸، ۴، ۵ و ۱۱ خواهد بود.

۱۱۸ ۴ گوگرد با شعله آبی رنگ می سوزد و طی آن گوگرد

دی اکسید (SO_2) تولید می شود.

۱۱۹ ۲ فرمول فسفونیوم یدید را X در نظر می گیریم. مطابق داده های

سؤال می توان نوشت:



$$\text{P} = 1 \quad \text{موازنة اتم های } (10 \times 2) + (12 \times 4) = (32 \times 1) + (40 \times \text{P}) \Rightarrow \text{P} = 1$$

$$\text{H} = 4 \quad \text{موازنة اتم های } (128 \times 2) = (32 \times 3) + (40 \times \text{H}) \Rightarrow \text{H} = 4$$

$$\text{O} = 0 \quad \text{موازنة اتم های } (128 \times 1) = (32 \times 4) + (40 \times \text{O}) \Rightarrow \text{O} = 0$$

$$\text{I} = 1 \quad \text{موازنة اتم های } (10 \times 4) = (40 \times \text{I}) \Rightarrow \text{I} = 1$$

فرمول فسفونیوم یدید به صورت PH_4I بوده و هر واحد فرمولی آن شامل ۶ اتم است.

۱۲۰ ۲ هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش

شیمیایی باشد که هر یک از آن ها را با یک معادله نشان می دهند.

۱۲۱ ۳ عبارت های «آ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

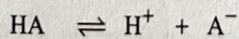
(آ) ذره های سازنده کلوتیدها، توده های مولکولی با اندازه های متفاوت هستند.

(ت) کلوتیدها همانند سوسپانسیون، نور را پخش می کنند.

۱۲۲ ۲ مطابق داده های سؤال، مجموع شمار یون ها (H^+, A^-) ، $\frac{2}{3}$

شمار مولکول های یونیده نشده HA است. به این ترتیب می توان نتیجه گرفت

که شمار یون های H^+ ، $\frac{1}{3}$ شمار مولکول های یونیده نشده HA است.



آغاز: ۱۰۰ ۰ ۰
تعادل: ۱۰۰-x x x

$$\Rightarrow \frac{x}{100-x} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 25 \Rightarrow \alpha = 0.25$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha} = \frac{(0.25)^2 \times 0.04}{1-0.25} = \frac{0.25 \times 0.01}{0.75}$$

$$= \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 3.33 \times 10^{-3}$$

۱۰۹ ۳ عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) هواپیمای خود اتاقکی از گاز اکسیژن حمل می کنند.

(پ) فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن و فساد مواد غذایی جزو واکنش های شیمیایی هستند.

۱۱۰ ۲ • استفاده از پیشوندهای یونانی برای ترکیب های مولکولی:

دی نیتروژن تری اکسید: N_2O_3

(البته ترکیب N با O می تواند شکل های مختلفی داشته باشد)

فسفر تری کلرید: PCl_3

نیتروژن تری فلوئورید: NF_3

سیلیسیم تترا برمید: SiBr_4

• استفاده از اعداد رومی برای فلزهایی که بیش از یک کاتیون تک اتمی تشکیل می دهند:

آهن (III) کلرید یا آهن (II) کلرید: FeCl_3 یا FeCl_2

مس (I) سولفید یا مس (II) سولفید: Cu_2S یا CuS

کروم (III) اکسید یا کروم (II) اکسید: Cr_2O_3 یا CrO

۱۱۱ ۳ بررسی عبارت های نادرست:

(پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب ترند.

(ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی، بدون مصرف وارد هواکره می شود.

۱۱۲ ۱ شکل داده شده، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می دهد.

مولکول های A، X، D و E به ترتیب N_2 ، CO_2 ، O_2 و H_2O هستند.

۱۱۳ ۲ بررسی گزینه ها:

(۱) گاز CO بسیار سمی است.

(۲) در ساختار لوویس گاز CO همانند N_2 ، یک پیوند سه گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



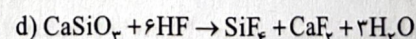
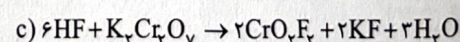
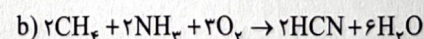
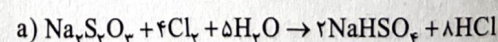
(۳) گاز CO، بی بو است.

(۴) مولکول های CO پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می شود و سامانه عصبی را فلج می کند.

۱۱۴ ۳ بوکسیت، سنگ معدن آلومینیم است که شامل Al_2O_3 و

مقادیری ناخالصی است.

۱۱۵ ۲ معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$a+1=b+6 \Rightarrow a-b=5$$

$$(2b+1+4)-(b+6)=9 \Rightarrow b=10 \xrightarrow{a-b=5} a=15$$

A فرمول: $C_{15}H_{31}COONa$ B فرمول: $C_{16}H_{33}SO_3Na$

$$B \text{ و } A \text{ تفاوت جرم } = \frac{(1 \times 16)}{10} + \frac{(1 \times 22)}{18} - \frac{(6 \times 1)}{6H} = 42g.mol^{-1}$$

۳ ۱۲۹ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.

(۲) اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست. به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

(۴) بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[H^+]}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیه اسید است. با توجه به این که مقدار K_a ثابت است،برای این که غلظت H^+ به یک چهارم مقدار اولیه برسد، باید غلظتمحلول $(\frac{1}{4})^2$ یعنی $\frac{1}{16}$ برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۱۶ برابر شده

و از ۲۰ میلی‌لیتر به ۳۲۰ میلی‌لیتر برسد. بنابراین باید ۳۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به آن اضافه کرد.

ریاضیات



$$\widehat{BOC} = 22/5^\circ = \frac{\pi}{8} \text{ rad}$$

$$|\widehat{AD}| = r \frac{\pi}{8}, |\widehat{BC}| = 2r \frac{\pi}{8} = \frac{\pi r}{4}$$

$$\text{محیط رنگی} = |AB| + |DC| + |\widehat{AD}| + |\widehat{BC}|$$

$$= r + r + \frac{\pi r}{8} + \frac{\pi r}{4} = \frac{3\pi}{8}r + 2r$$

$$\text{محیط دایره کوچک} = 2\pi r$$

$$(\text{محیط رنگی}) - (\text{محیط دایره کوچک}) = 2\pi r - (\frac{3\pi}{8}r + 2r)$$

$$= r(2\pi - \frac{3\pi}{8} - 2) = (\frac{13\pi}{8} - 2)r$$

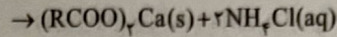
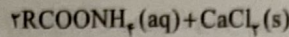
۲ ۱۳۲

$$t_r = \frac{[\sin 3]}{[\cos 2]} = \frac{0}{-1} = 0$$

$$t_r = \frac{[\sin 4]}{[\cos 3]} = \frac{-1}{-1} = 1$$

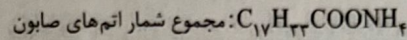
$$t_r = \frac{[\sin 5]}{[\cos 4]} = \frac{-1}{-1} = 1$$

مجموع سه جمله برابر ۲ است.



$$\frac{0.02 \text{ mol}}{1} = \frac{18/0.6g}{x} \Rightarrow x = 60.2g.mol^{-1}$$

$$(C_nH_{2n-1}COO)_2Ca : 60.2g.mol^{-1} \Rightarrow n=17$$



$$\Rightarrow 17+33+1+2+1+4=58$$

۴ ۱۳۴ با رقیق کردن اسید، غلظت و درجه یونش تغییر می‌کند، اما

ثابت یونش اسید، ثابت می‌ماند، زیرا فقط به دما وابسته است.

$$K_a = \alpha^2.M$$

$$\alpha_1^2.M_1 = \alpha_2^2.M_2 \xrightarrow{\alpha_2=2\alpha_1} \alpha_1^2 \times 0.2 = (2\alpha_1)^2 \times M_2$$

$$\Rightarrow 0.2\alpha_1^2 = 4M_2\alpha_1^2 \Rightarrow M_2 = \frac{0.2}{4}$$

به این ترتیب غلظت محلول نهایی باید $\frac{1}{4}$ محلول اولیه باشد. یعنی حجم

محلول نهایی باید ۴ برابر حجم محلول اولیه باشد.

$$\frac{1200}{4} = 300 \text{ mL}$$

۳ ۱۳۵ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.

(پ) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

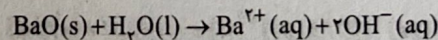
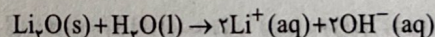
۴ ۱۳۶ به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون

هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.

۱ ۱۳۷ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

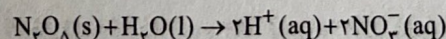
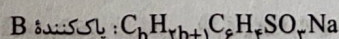
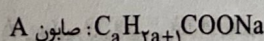
بررسی عبارت‌ها:

• در هر کدام از ظرف‌های حاوی Li_2O و BaO ، ۲ مول یون OH^- تولید می‌شود:

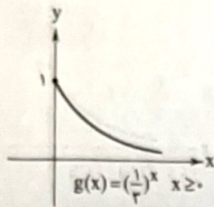


• شمار یون‌های موجود در محلول حاوی Li_2O و در نتیجه رسانایی الکتریکی آن بیشتر از محلول حاوی BaO است.

• در ظرف حاوی N_2O_5 ، ۲ مول یون هیدرونیوم و در ظرف حاوی SO_3 ، کم‌تر از ۲ مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود. زیرا HNO_3 یک اسید قوی است.

اما یونش مرحله دوم H_2SO_4 برخلاف مرحله اول آن، جزئی و ناقص است.• SO_3 یک ترکیب گازی شکل ولی سه ترکیب دیگر، به حالت جامدند.

۱ ۱۳۸



بنابراین برد $(g \circ f)(x)$ برابر $(0, 1]$ خواهد بود.

$$\frac{r^{2m-1} \times r^{-n}}{r^{2m+n}} > r^{-2} \Rightarrow r^{2m-1-n-2m-n} > r^{-2} \quad ۴ \quad ۱۳۸$$

$$\Rightarrow 2m-1-n-2m-n > -2 \Rightarrow m-n > -1$$

$$۳ \quad ۱۳۹ \quad \text{با فرض } r^{2x} - 10 \times r^x = u \text{ داریم:}$$

$$u^2 + 42u + 441 = 0 \Rightarrow (u+21)^2 = 0 \Rightarrow u = -21$$

$$\Rightarrow r^{2x} - 10 \times r^x = -21$$

$$\Rightarrow (r^x)^2 - 10 \times r^x + 21 = 0 \Rightarrow (r^x - 3)(r^x - 7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r^x = 3 \\ r^x = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \log_r 3 \\ x_2 = \log_r 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = \log_r 3 + \log_r 7 = \log_r 21 \Rightarrow A = 21$$

$$۴ = 4 \log x - (\log x)^2 \Rightarrow (2 - \log x)^2 = 0 \quad ۳ \quad ۱۴۰$$

$$\Rightarrow \log x = 2 \Rightarrow \log \sqrt{x} = \frac{2}{2}$$

$$۱ \quad ۱۴۱$$

$$\sqrt{3x+1} = x-1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 3x+1 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow x^2 - 5x = 0$$

$$\Rightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \text{ قی } ۵ \\ x=5 \text{ قی } ۵ \end{cases}$$

$$\frac{x}{y^2-1} + \frac{1}{y-1} = \frac{\lambda}{r} \xrightarrow{x=5} \frac{5}{y^2-1} + \frac{y+1}{y^2-1} = \frac{\lambda}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{y+6}{y^2-1} = \frac{\lambda}{r} \Rightarrow \lambda y^2 - \lambda = 3y + 18 \Rightarrow \lambda y^2 - 3y - 26 = 0$$

$$\Rightarrow (\lambda y + 13)(y-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=2 \\ y = -\frac{13}{\lambda} \end{cases} \xrightarrow{y>0} y=2$$

$$[r \sin(\frac{\pi}{3} \log(\lambda + y))] = [r \sin(\frac{\pi}{3} \log 10)] = [r \sin \frac{\pi}{3}]$$

$$= [\frac{r\sqrt{3}}{2}] = [\frac{\sqrt{3}r}{2}] = 2$$

$$\log_{x^2+6x+8} (\log_{2x^2+2x+2} (x^2-2x)) = 0 \quad ۳ \quad ۱۴۲$$

$$\Rightarrow \log_{2x^2+2x+2} (x^2-2x) = 1$$

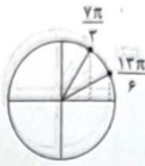
$$\Rightarrow 2x^2 + 2x + 2 = x^2 - 2x \Rightarrow x^2 + 4x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -3, -1$$

$x = -3$ غیرقابل قبول است و فقط $x = -1$ قابل قبول است.

$$\frac{13\pi}{6} = 2\pi + \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{3} = 2\pi + \frac{\pi}{3}$$

$$۱ \quad ۱۳۳$$



با توجه به دایره مثلثاتی، اگر $\frac{13\pi}{6} \leq x \leq \frac{7\pi}{3}$ باشد آن گاه $\frac{1}{4} \leq \cos x \leq \frac{\sqrt{3}}{4}$

خواهد بود، بنابراین بیشترین مقدار $\cos x$ برابر $\frac{\sqrt{3}}{4}$ است.

$$۳ \quad ۱۳۴$$

$$\sin 46^\circ = \sin(36^\circ + 9^\circ + 1^\circ) = \sin(9^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\cos 37^\circ = \cos(36^\circ + 1^\circ) = \cos 1^\circ$$

$$\sin 19^\circ = \sin(18^\circ + 1^\circ) = -\sin 1^\circ$$

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{\cos 1^\circ + 2 \cos 1^\circ}{\cos 1^\circ + 2 \sin 1^\circ} = 2 \Rightarrow \frac{\cos 1^\circ + 2 \sin 1^\circ}{2 \cos 1^\circ} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} + \tan 1^\circ = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan 1^\circ = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

$$۲ \quad ۱۳۵ \quad \text{نمودار داده شده همان } \sin x \text{ است که } \frac{\pi}{6} \text{ واحد به سمت}$$

چپ منتقل شده است پس:

$$A(-\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}, -1) = A(-\frac{2\pi}{3}, -1)$$

$$B(2\pi - \frac{\pi}{6}, 0) = B(\frac{11\pi}{6}, 0)$$

$$m_{AB} = \frac{0+1}{\frac{11\pi}{6} - \frac{2\pi}{3}} = \frac{6}{15\pi} = \frac{2}{5\pi}$$

$$۲ \quad ۱۳۶$$

$$-1 \leq \cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 1 \Rightarrow -1 \leq -\cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 1$$

$$\xrightarrow{+5} 4 \leq 5 - \cos(x + \frac{\pi}{4}) \leq 6 \Rightarrow \frac{1}{6} \leq \frac{1}{5 - \cos(x + \frac{\pi}{4})} \leq \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{-x^2} \frac{1}{4} \leq g(x) \leq \frac{2}{4} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{2}{4} \\ a = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow ab = \frac{2}{16}$$

$$۱ \quad ۱۳۷ \quad \text{دامنه تابع } f(x) \text{ به صورت } D_f = [1, +\infty) \text{ است و برد}$$

آن $R_f = [0, +\infty)$ خواهد بود. خروجی‌های $f(x)$ ورودی‌های $g(x)$

محسوب می‌شوند یعنی بایستی مقادیر $g(x)$ را با دامنه $[0, +\infty)$ در نظر

بگیریم که نمودار آن به صورت زیر خواهد بود.

۴ ۱۴۹

$$\sqrt[3]{A} = 4A^{\frac{3}{4}} \Rightarrow A^{\frac{3}{4} - \frac{3}{4}} = \frac{1}{4} \Rightarrow A^0 = \frac{1}{4} \Rightarrow A^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{A>} A = \frac{1}{\sqrt[4]{2}} \Rightarrow \frac{1}{A} = \sqrt[4]{2} \Rightarrow \frac{\sqrt[4]{2}}{A} = \sqrt[4]{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt[4]{2}}{A} - 1 = \sqrt[4]{2} - 1$$

اکنون وارون این عدد را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt[4]{2}-1} \times \frac{\sqrt[4]{2}+1}{\sqrt[4]{2}+1} = \frac{\sqrt[4]{2}+1}{2-1} = \frac{\sqrt[4]{2}+1}{1}$$

$$A^{\frac{1}{4}} = (\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{2})^{\frac{1}{4}}$$

$$= 2 + \sqrt[4]{2} + 2 - \sqrt[4]{2} + 2\sqrt[4]{2}(\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{2})(2 - \sqrt[4]{2})$$

$$\Rightarrow A^{\frac{1}{4}} = 2 + 2 + 2\sqrt[4]{2} - 2 = 4 \xrightarrow{A>} A = \sqrt[4]{6}$$

$$\frac{A}{\sqrt[4]{2}} = \frac{\sqrt[4]{6}}{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[4]{\frac{6}{2}} = \sqrt[4]{3}$$

$$(a+b)^{\frac{1}{2}} - (a-b)^{\frac{1}{2}} = 4ab$$

$$\Rightarrow (3x + \frac{1}{3x})^{\frac{1}{2}} - (3x - \frac{1}{3x})^{\frac{1}{2}} = 4(3x)(\frac{1}{3x})$$

$$\Rightarrow (\frac{\Delta}{3})^{\frac{1}{2}} - (3x - \frac{1}{3x})^{\frac{1}{2}} = 6$$

$$\Rightarrow (3x - \frac{1}{3x})^{\frac{1}{2}} = \frac{\Delta}{6} - 6 = \frac{1}{6} \Rightarrow |3x - \frac{1}{3x}| = \frac{1}{6}$$

$$\frac{x^2 + 2x + 3}{(x^2 + 1)(x + 1)} = \frac{(Ax + B)(x + 1) + C(x^2 + 1)}{(x^2 + 1)(x + 1)}$$

$$\Rightarrow \text{صورت کسر} = Ax^2 + Bx + Ax + B + Cx^2 + C \equiv x^2 + 2x + 3$$

$$\Rightarrow (A + C)x^2 + (A + B)x + (B + C) \equiv x^2 + 2x + 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A + C = 1 \\ A + B = 2 \\ B + C = 3 \end{cases} \Rightarrow 2A + 2B + 2C = 6 \Rightarrow A + B + C = 3$$

$$x^2 + 2x + 3 = (x + 1)^2 + 1 > 0$$

داریم: ۲ ۱۵۳

بنابراین:

$$\frac{mx^2 + 3x + 4}{x^2 + 2x + 2} < 5 \Rightarrow mx^2 + 3x + 4 < 5x^2 + 10x + 10$$

$$\Rightarrow (m - 5)x^2 - 7x - 6 < 0$$

$$\Rightarrow \Delta < 0, m - 5 < 0$$

باید:

بنابراین:

$$\Rightarrow 49 + 24(m - 5) < 0, m < 5$$

$$\Rightarrow m < \frac{71}{24}, m < 5 \Rightarrow m < \frac{71}{24}$$

۲ ۱۵۴ باید Δ مخرج منفی نباشد.

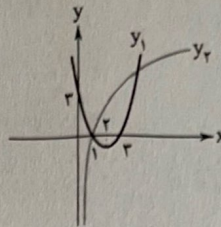
$$\Delta = 1 - 4m^2 \geq 0 \Rightarrow m^2 \leq \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq m \leq \frac{1}{2}$$

حداقل مقدار m برابر $-\frac{1}{2}$ است.

۴ ۱۴۳

$$ax + b = 0 \xrightarrow{x=2} 2a + b = 0 \Rightarrow 2a = -b \Rightarrow \frac{b}{a} = -2$$

$$\log_2 \sqrt{\frac{a-b}{a}} = \log_2 \sqrt{1 - \frac{b}{a}} = \log_2 \sqrt{3} = \frac{1}{2}$$

۲ ۱۴۴ نمودار دو تابع $y_1 = x^2 - 4x + 3$ و $y_2 = \log_2 x$ را رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار، دو تابع یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند، پس گزینه (۲) صحیح است.

۳ ۱۴۵

$$\log E = 11/8 + 1/5 M \Rightarrow \log E = 11/8 + (1/5) \times 4 = 17/8$$

$$\Rightarrow E = 10^{17/8} \Rightarrow a = 17/8$$

$$\log 10^a = 11/8 + 1/5 M \Rightarrow 17/8 \times 2 = 11/8 + 1/5 M$$

$$\Rightarrow M = 15/8$$

۳ ۱۴۶ $a > 0$ برای $a^{\frac{1}{n}}$ ، $n \in \mathbb{N}$ تعریف می‌شود.

$$\frac{1-x}{1+x} > 0 \Rightarrow -1 < x < 1$$

۲ ۱۴۷ بررسی گزاره‌ها:

الف) اگر $a = 4$ ، $b = 2$ باشد، $4^2 \nless 2^4$ ب) چون a در بازه $(-1, 0]$ است، رابطه $\sqrt[n]{a} \leq \sqrt[n]{a}$ صحیح است.

ج)

$$\begin{cases} \sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 2 \\ \sqrt{x+2} - \sqrt{x-4} = A \end{cases} \xrightarrow{+} x+2-x+4=2A$$

$$\Rightarrow 6 = 2A \Rightarrow A = 3 \Rightarrow A^2 + A = 6$$

۳ ۱۴۸

$$\left(\frac{6}{x^5}\right)^{2x} = x^{\frac{x^2+y}{5}} \Rightarrow \frac{12}{5}x = x^2 + \frac{y}{5} \xrightarrow{\times 5} 12x = 5x^2 + y$$

$$12x = 5x^2 + y \Rightarrow 5x^2 - 12x + y = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{y}{5} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x \neq 1} x = \frac{y}{5} \Rightarrow 5x = y \Rightarrow 5x + 1 = 8 \Rightarrow \sqrt{5x+1} = \sqrt{8} = 2$$

$$\frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} - \frac{2x-1}{x^2+1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(x+1) - (x^2-x+1) - (2x-1)(x+1)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-(x^2-x-2)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{-(x-2)(x+1)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2-x}{x^2-x+1} \geq 0, x \neq -1 \Rightarrow x \leq 2, x \neq -1$$

$$\Delta x(x^2-2) - 2(x^2-2) < 0 \Rightarrow (x^2-2)(\Delta x-2) < 0 \quad ۱۶۰$$

x	$-\infty$	$-\sqrt{2}$	$\frac{2}{\Delta}$	$\sqrt{2}$	$+\infty$
P	-	۰	+	۰	+

با فرض $x > 0$ جواب نامعادله $(\frac{2}{\Delta}, \sqrt{2})$ است.

$$b^2 - a = 2 - \frac{2}{\Delta} = \frac{\Delta}{\Delta}$$

باید رأس سهمی در بازه قرار گیرد. ۱۶۱

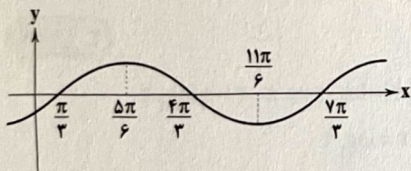
$$-1 < \frac{-2}{\frac{2}{k}} < 2 \Rightarrow -1 < -k < 2 \Rightarrow -2 < k < 1$$

۱۶۲

$$-1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow f(x) = \frac{x}{x+1} = 1 - \frac{1}{x+1}$$

تابع $f(x)$ در سایر بازه‌ها ثابت یا اکیداً نزولی است.

تابع را رسم می‌کنیم. ۱۶۳



با توجه به نمودار، تابع در بازه $[\frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}]$ اکیداً نزولی است.

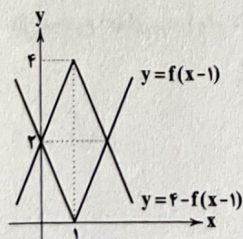
تابع گلدانی بین دو ریشه قدرمطلقا ثابت است. دو حالت رخ می‌دهد: ۱۶۴

$$۱ \text{ حالت } -2a+1=-3 \Rightarrow a=2 \Rightarrow b+1=a+3=5 \Rightarrow b=4$$

$$۲ \text{ حالت } a+3=-3 \Rightarrow a=-6 \Rightarrow b+1=-2a+1 \Rightarrow b=12$$

هر دو حالت قابل قبول است ولی $b=4$ در بین گزینه‌ها است.

۱۶۵



سطح بین دو نمودار یک لوزی به اقطار ۲ و ۴ است، بنابراین مساحت آن برابر ۴ می‌باشد.

۱۵۵ فرض می‌کنیم α ریشه مشترک باشد، پس داریم:

$$a\alpha^2 + 2b\alpha + c = 0$$

$$a\alpha^2 + 2c\alpha + b = 0$$

دو معادله را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم بنابراین:

$$2(b-c)\alpha + c - b = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}a + b + c = 0$$

$$\Rightarrow b + c = -\frac{1}{2}a \Rightarrow \frac{a+b+c}{a} = \frac{a-\frac{1}{2}a}{a} = \frac{\frac{1}{2}a}{a} = \frac{1}{2}$$

محور تقارن سهمی دقیقاً وسط صفرهای تابع است. ۱۵۶

$$\frac{m+1+m+6}{2} = -\frac{m+7}{2m} \Rightarrow m(2m+7) = -(m+7)$$

$$\Rightarrow 2m^2 + 7m = -m - 7 \Rightarrow 2m^2 + 8m + 7 = 0$$

$$\Rightarrow m = \frac{-4 \pm \sqrt{16-14}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{2}}{2}$$

اگر $m = \frac{-4+\sqrt{2}}{2}$ باشد، محور تقارن را حساب می‌کنیم:

$$x = \frac{m+1+m+6}{2} = \frac{2m+7}{2} = m + \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-4+\sqrt{2}}{2} + \frac{7}{2} = \frac{3+\sqrt{2}}{2}$$

۱۵۷

$$\text{رأس} = \frac{-b}{2a} = \frac{b}{1} = b$$

$$\text{عرض رأس} = \frac{b^2}{4} - b^2 + b^2 = \frac{b^2}{4}$$

رأس سهمی $(b, \frac{b^2}{4})$ روی خط $y=x$ قرار دارد. بنابراین:

$$\frac{b^2}{4} = b \Rightarrow b^2 = 4b \Rightarrow \begin{cases} b=4 \\ b=0 \end{cases}$$

که $b=4$ در گزینه‌ها آمده است.

۱۵۸

$$y = 2(x-1)^2 + m \Rightarrow \text{رأس: } A(1, m)$$

$$y = x^2 + mx + n \Rightarrow \text{رأس: } A(-\frac{m}{2}, \frac{4n-m^2}{4})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = -2 \\ \frac{4n-m^2}{4} = m - \frac{m^2}{4} \Rightarrow \frac{4n-4}{4} = -2 \Rightarrow n = -1 \end{cases}$$

حال معادلات دو سهمی را با هم برابر قرار می‌دهیم.

$$2(x-1)^2 - 2 = x^2 - 2x - 1$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 6x + 1 = x^2 - 2x - 1 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

یعنی دو سهمی فقط در رأس مشترکند.

زمین شناسی



۱۷۱ هر قدر جورشدگی (هم اندازه بودن قطر دانه ها) بیشتر باشد،

تخلخل و نفوذپذیری هم زیادتر خواهد بود.

۱۷۲ رودها مهم ترین عامل تغییر شکل سطح خشکی های زمین هستند.

۱۷۳ طبق فرمول محاسبه دبی (آبدهی) آب داریم.

$$Q = A \cdot V$$

سطح مقطع m^2
سرعت آب $\frac{m}{s}$
دبی $\frac{m^3}{s}$

نکته: سطح مقطع رود حاصل ضرب عرض در عمق آن است. ابتدا دبی را برحسب متر مکعب بر ثانیه به دست می آوریم:

$$Q = \frac{720,000}{3600} = 200 \frac{m^3}{s}$$

و در ضمن عمق رود را برحسب متر محسوب می کنیم.

$$200 = (8 \times \text{عرض}) \times 2 \Rightarrow \text{عرض} = \frac{200}{16} = 12.5 \text{ متر}$$

۱۷۴ در رسوبات دانه ریز با آن که مقدار تخلخل زیاد است، ولی

نفوذپذیری کم می شود، زیرا مجاری متصل کننده حفره ها بسیار کوچک بوده و نیروی موینگی زیاد در دیواره های این مجاری مانع عبور مایعات می گردد.

۱۷۵ در بسیاری از دشت ها و مناطق کشور که با بیلان منفی آب

زیرزمینی روبه رو هستند، پدیده فرونشست زمین مشاهده می شود.

۱۷۶ در رودهای مناطق مرطوب، بخشی از آب که همیشه جریان

دارد، آبدهی پایه را تشکیل می دهد.

۱۷۷ در رود دارای انحنا دیواره محدب (نقاط A و B) سرعت آب

کم تر است و در نتیجه رسوب گذاری بیشتر صورت می گیرد و عمق آب رود کم تر خواهد بود.

۱۷۸ طبق پیوند با شیمی صفحه ۵۰ کتاب درسی فرمول محاسبه

سختی آب به صورت زیر است:

$$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$

$$122 = 2/5 Ca^{2+} + (4/1 \times 20) \Rightarrow 2/5 Ca^{2+} = 122 - 80 = 40$$

$$\Rightarrow \text{میلی گرم در لیتر} = \frac{40}{2/5} = 100 \text{ بون کلسیم}$$

۱۷۹ مارن ها مخلوطی از ذرات منفصل آهکی و رسی هستند و

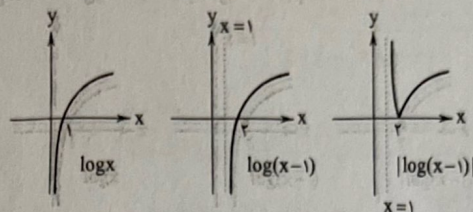
دارای فرسایش پذیری بالایی می باشند.

۱۸۰ چاه آرتزین در آبخوان نوع تحت فشار حفر می شود و سطح و

تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان تحت فشار، سطح پیزومتریک نامیده می شود.

۱۶۶ نمودار تابع f را طی مراحل زیر رسم می کنیم:

$$\log x \rightarrow \log(x-1) \rightarrow |\log(x-1)|$$



تابع $|\log(x-1)|$ در بازه $(1, 2]$ اکیدا نزولی است پس:

$$\text{Max}(b-a) = 2-1 = 1$$

۱۶۷ با شرط $x \neq 4$ داریم:

$$(f \circ g)(x) > 0 \Rightarrow f(g(x)) > 0 \Rightarrow \frac{1+\sqrt{x-2}}{4-\sqrt{x-2}} > 0$$

$$\Rightarrow -1 < \sqrt{x-2} < 4 \Rightarrow -1 < x-2 < 16$$

$$\Rightarrow 1 < x < 18$$

بنابراین بزرگ ترین عدد صحیح، ۱۷ است.

۱۶۸

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \neq \pm 3 \mid \frac{1}{9-x^2} \in \mathbb{R} - \{-\frac{1}{9}\}\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \neq \pm 3 \mid \frac{1}{9-x^2} \neq -\frac{1}{9}\}$$

$$\frac{1}{9-x^2} \neq -\frac{1}{9} \Rightarrow 9-x^2 \neq -9 \Rightarrow x^2 \neq 18 \Rightarrow x \neq \pm \sqrt{18}$$

$$D_{f \circ g} = \mathbb{R} - \{-3, 3, -\sqrt{18}, +\sqrt{18}\}$$

۱۶۹

$$2^{|x-2|} = 3 \Rightarrow |x-2| = \log_2 3 \Rightarrow x-2 = \pm \log_2 3$$

$$|x_1 - x_2| = 2 \log_2 3 = \log_2 9$$

۱۷۰ f(x) را به صورت زیر مرتب می کنیم:

$$f(x) = [x] + [-x] + 1 = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

اگر $x \in \mathbb{Z}$ باشد آنگاه:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(1) = \frac{1+a}{-1} + 1 = -a$$

در صورتی که $x \notin \mathbb{Z}$ آن گاه:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(0) = 1 - \frac{a}{2}$$

حال مجموع اعضای برد را برابر ۵ قرار می دهیم:

$$-a + 1 - \frac{a}{2} = 5 \Rightarrow -\frac{3a}{2} = 4 \Rightarrow a = -\frac{8}{3}$$

۱۸۱ ۴ فرسایش ورقه‌ای که در اثر برخورد قطرات باران با زمین و شسته شدن ذرات خاک توسط آب‌های سطحی، نقش مهمی در فرسایش شست و شوی خاک در سطح حوضه آبریز دارد.

۱۸۲ ۴ بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کانی‌های رسی مانند کائولینیت ایجاد می‌شود که علاوه بر اهمیت آن در تشکیل خاک، در صنعت کاشی‌سازی و چینی‌سازی نیز شرکت دارند.

۱۸۳ ۳ در رسوبات بافت، به اندازه، شکل و طرز قرارگیری دانه‌ها اشاره دارد.

نکته: جورشدگی هم‌اندازه بودن قطر دانه‌ها را بیان می‌کند.

۱۸۴ ۳ اگر سرعت حرکت آب آلوده در خاک آرام و کند باشد اغلب میکروب‌های بیماری‌زا، به دلیل دمای پایین و کمبود مواد غذایی، پس از چند هفته از بین رفته و به چاه آب وارد نمی‌شوند.

۱۸۵ ۴ منطقه تهویه از سطح زمین به سمت پایین، شامل کمربند رطوبت خاک، کمربند حد واسط و کمربند مویینه می‌باشد.