

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه	تعداد سوال: ۴۰

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

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

## زیست‌شناسی



## زیست‌شناسی (۲)

- ۱- 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.
- ۲- ویژگی هر واحد سازنده عامل اصلی انتقال صفات وراثتی که نوعی حلقه پنج‌ضلعی آلی در ساختار آن به حلقه‌ای شش‌ضلعی متصل می‌باشد، کدام است؟
- (۱) بخش قندی هر واحد آن با دو پیوند قند - فسفات به گروه‌هایی یکسان اتصال دارد.
- (۲) در ساختار آن، نوعی پیوند اشتراکی بین دو ساختار کربن‌دار پنج‌ضلعی برقرار است.
- (۳) به وسیله بزرگ‌ترین حلقه آلی خود با واحد مقابل به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌پردازد.
- (۴) باز آلی نیتروژن‌دار و گروه‌های فسفات آن به کربن‌های طرفین اتم اکسیژن موجود در یک رأس قند اتصال دارند.
- ۳- مطابق با نظریه واتسون و کریک، کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشند؟
- (الف) در هر بخش مارپیچی تکرار شونده 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
- ۴- در رابطه با ساختار دنا خطی موجود در هسته یک یاخته چربی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) هر پیوند قند - فسفات، توسط نوعی آنزیم با خاصیت بسپارازی و با تولید آب، سنتز شده است.
- (۲) هر پیوند هیدروژنی قطعاً بین دو حلقه آلی شش‌ضلعی و بدون دخالت مستقیم آنزیم، سنتز شده است.
- (۳) هر پیوند قند - فسفات، قطعاً بخشی از یک پیوند فسفو دی‌استر بین دو نوکلئوتید می‌باشد.
- (۴) هر پیوند اشتراکی، قطعاً بین یک گروه فسفات و بخشی از یک حلقه آلی پنج‌کربنی تشکیل شده است.
- ۵- فرض کنید در بخشی از دنا خطی یک یاخته بافت پوششی انسان، دو آنزیم هلیکاز به طور همزمان برای انجام همانندسازی از دو نقطه متفاوت و مجاور فعال شده‌اند. در خصوص این دو آنزیم، کدام مورد، به طور حتم درست است؟
- (۱) هر کدام به یک دوراهی دیگر همانندسازی نزدیک می‌شود.
- (۲) فاصله آن‌ها به تدریج از یک‌دیگر کاهش یا افزایش می‌یابد.
- (۳) تعداد برابری پیوند غیراشتراکی را از هم باز می‌کنند.
- (۴) باعث افزایش طول دنا در محل همانندسازی می‌شوند.
- ۶- 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.

- ۷- کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «دانشمند (دانشمندانی) که برای اولین بار ..... شد(شدند).»  
 (۱) به ماهیت شیمیایی دنا پی برد(ند)، موفق به دریافت جایزه نوبل  
 (۲) مارپیچ بودن ساختار دنا را متوجه شد(ند)، مدعی دورشته‌ای بودن این مولکول  
 (۳) انتقال پذیری ماده وراثتی بین یاخته‌های مختلف را کشف کرد(ند)، موفق به کشف ماهیت ماده وراثتی  
 (۴) طرح دقیق همانندسازی دنا را اثبات کرد(ند)، ملزم به نشانه‌گذاری نوکلئوتیدهای دنا با ایزوتوپ سنگین تر نیتروژن
- ۸- کدام یک از ویژگی‌های زیر فقط در رابطه با برخی از انواع مولکول‌های مرتبط با ژن موجود در یک یاخته پوششی مکعبی حاضر در نفرون‌های انسان، صحیح می‌باشد؟  
 (۱) در هستهٔ کروم یاخته قابل مشاهده‌اند.  
 (۲) علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، عنصر نیتروژن نیز دارند.  
 (۳) پس از تولید در هسته، در محل دیگری از یاخته فعالیت می‌کنند.  
 (۴) در صورت تجزیهٔ بیش از اندازه، باعث افزایش میزان مواد نیتروژن دار دفعی ادرار می‌شوند.
- ۹- چند مورد مشخصهٔ همهٔ نوکلئیک اسیدهای یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد که دارای ساختار مارپیچی شکل هستند؟  
 الف) بین گروه فسفات هر نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل نوکلئوتید مجاورش نوعی پیوند اشتراکی وجود دارد.  
 ب) دارای ساختار دوتایی مقابل هم بوده و بین حلقه‌های آلی شش ضلعی، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.  
 ج) نوعی مولکول مرتبط با ژن محسوب می‌شود که اطلاعات وراثتی را درون واحدهای سه‌بخشی ذخیره کرده‌اند.  
 د) طی فرایندی سه‌مرحله‌ای و به کمک آنزیم دنابسپاراز از روی رشته‌های مولکول دنا ی مادری الگوبرداری شده‌اند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۱۰- ۱۶ سال پس از آزمایش‌های گریفیت، دانشمندانی برای کشف عامل اصلی وراثت دست به اقداماتی زدند. در آزمایش(هایی) از آن‌ها که ..... به طور حتم .....  
 (۱) باکتری آزمایش اول گریفیت مستقیماً استفاده شد - متوجه شدند که دنا مادهٔ وراثتی است.  
 (۲) پروتئین‌ها به کمک مولکول‌های تسریع‌کنندهٔ واکنش تخریب شدند - از باکتری بدون پوشینهٔ زنده استفاده شد.  
 (۳) چند محیط کشت باکتری به طور هم‌زمان مورد استفاده قرار گرفت - تنها در یکی از این قسمت‌ها انتقال صفت صورت گرفت.  
 (۴) هنوز مورد قبول عده‌ای از دانشمندان آن زمان نبود - از روشی استفاده شد که مزلسون و استال برای آزمایش فرضیه‌های ارائه‌شده استفاده کردند.
- ۱۱- کدام جمله برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «با توجه به ساختار نوکلئیک اسیدهای خطی، کدام گزینه در رابطه با همهٔ مولکول‌های واجد پیوند هیدروژنی، صدق می‌کند؟  
 (۱) تعداد نوکلئوتیدهای واجد باز آلی پورینی نصف تعداد پیوندهای قند - فسفات می‌باشد.  
 (۲) تعداد حلقه‌های نیتروژن دار موجود در پله‌ها، از تعداد حلقه‌های موجود در ساختار ستون‌ها بیشتر است.  
 (۳) تعداد پیوندهای قند - فسفات موجود در هر رشته از دو برابر تعداد پیوند قند - باز آن، یکی کم‌تر است.  
 (۴) تعداد پیوندهای بین بازهای آلی، از تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر بیشتر است.
- ۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «در آزمایشات گریفیت، ..... در پی تزریق ..... به موش‌ها استنتاج شد.»  
 (۱) قابل انتقال بودن مادهٔ وراثتی بین یاخته‌های پروکاریوتی - تنها باکتری‌های واجد پوشینه  
 (۲) وجود عوامل دیگری به جز پوشینه، به عنوان علت مرگ موش‌ها - باکتری‌های فاقد پوشینه  
 (۳) پلی‌نوکلئوتید دورشته‌ای، به عنوان علت اصلی افت اکسیژن در خون موش‌ها - باکتری‌های کشته‌شده با گرما  
 (۴) وجود قابلیت تغییر ویژگی‌های ظاهری در یاخته‌های پروکاریوتی - مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده

۱۲- در کدام موارد زیر، تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته‌هایی از بدن دختری که تازه به سن بلوغ رسیده است، افزایش می‌یابد؟

(الف) افزایش فعالیت بخش هیپوفیزی نزدیک‌تر به کیاسمای بینایی

(ب) افزایش فعالیت توده یاخته‌ای ایجادشده پس از تخمک‌گذاری

(ج) افزایش فاصله بین صفحات رشد حاضر در دوسر استخوان‌های ران

(د) کاهش فاصله بین نقاط واریسی در یاخته‌های غده بزرگ‌تر ناحیه گردن

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

۱۴- با فرض این‌که انواع طرح‌های همانندسازی در محیط‌های مختلف قابل انجام باشند، در دور سوم حاصل از وقوع کدام مورد، ضخامت نوار

حاصل از سانتریفیوژ در بخش میانی لوله آزمایش، با دور دوم برابر است؟

(۱) افزودن باکتری دارای دنایی با ایزوتوپ ۱۴ نیتروژن به محیط کشتی با ایزوتوپ ۱۵ نیتروژن به شرط وقوع همانندسازی نیمه‌حفاظتی

(۲) افزودن باکتری دارای دنایی با ایزوتوپ ۱۵ نیتروژن به محیط کشتی با ایزوتوپ ۱۴ نیتروژن به شرط وقوع همانندسازی غیرحفاظتی

(۳) افزودن باکتری دارای دنایی با ایزوتوپ ۱۵ نیتروژن به محیط کشتی با ایزوتوپ ۱۴ نیتروژن به شرط وقوع همانندسازی حفاظتی

(۴) افزودن باکتری دارای دنایی با ایزوتوپ ۱۴ نیتروژن به محیط کشتی با ایزوتوپ ۱۵ نیتروژن به شرط وقوع همانندسازی پراکنده

۱۵- با توجه به شکل زیر و آنزیم‌هایی که به منظور ساخت یک مولکول دنا از یک مولکول دنا دیگر در هسته یک یاخته گیاهی، مورد استفاده

قرار می‌گیرند، کدام گزینه به طور مناسب بیان شده است؟

(۱) آنزیم (۲) برخلاف آنزیم (۱)، با جداسازی هیستون از مولکول دنا، پیچ و تاب فامینه را باز می‌کند.

(۲) آنزیم (۱) همانند آنزیم (۲)، به منظور اثرگذاری به روی پیوندهای زیستی، مولکول

آب مصرف می‌کند.

(۳) آنزیم (۱) برخلاف آنزیم (۲)، توانایی حرکت در دو سمت مخالف هم به روی

رشته‌های مولکول DNA را دارد.

(۴) آنزیم (۲) همانند آنزیم (۱)، پس از فعالیت بیش از یک آنزیم، حین فرایند همانندسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

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

«به منظور تکثیر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی به صورت دوجته و تک‌جایگاه در ریزوبیوم، .....»

(۱) آنزیم‌هایی با توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی میان قند و گروه فسفات، ابتدا به یک‌دیگر نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند.

(۲) آنزیم‌هایی که به گشودن ماریچ مولکول دنا اقدام می‌کنند، ابتدا به یک‌دیگر نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند.

(۳) جایگاهی که آنزیم هلیکاز فعالیت خود را در آن شروع می‌کند، در مجاورت جایگاه پایان همانندسازی قرار دارد.

(۴) دو DNA در حال ساخت، در محل آغاز همانندسازی برخلاف محل پایان همانندسازی از هم دور می‌شوند.

۱۷- کدام گزینه مقایسه درستی از جانداران یوکاریوتی و پروکاریوتی ارائه می‌دهد؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها از نظر ..... مشابه و از نظر ..... متفاوت هستند.»

(۱) داشتن مولکول دنایی فاقد انتهای باز - وجود ژن مقاومت به گروهی از آنتی‌بیوتیک‌ها در دنای کمکی خود

(۲) نسبت تعداد گروه فسفات به تعداد پیوند فسفو دی‌استر در دنای اصلی خود - توانایی راه‌اندازی همانندسازی دوجته

(۳) محصور کردن آنزیم‌های همانندسازی در غشاهای درون‌یاخته‌ای - اتصال پروتئین‌های هیستون به نوکلئیک اسید خود

(۴) داشتن مولکول‌های دنایی با تعداد برابری از دئوکسی‌ریبونوکلئوتید - توانایی در تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با فرض این‌که یک مولکول دنای خطی معمولی در محیط کشتی حاوی نیتروژن‌های رادیواکتیو سنگین‌تر ابتدا ..... سپس ..... انجام

داده و دناهای حاصل گریز داده شوند، .....»

(۱) دو نسل همانندسازی حفاظتی - یک نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی - دو نوار با بیشترین فاصله از هم در لوله تشکیل می‌شود.

(۲) یک نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی - دو نسل همانندسازی حفاظتی - نوار تشکیل شده در بالا واجد رنگ تیره‌تر خواهد بود.

(۳) یک نسل همانندسازی حفاظتی - یک نسل همانندسازی غیرحفاظتی - یک نوار در بالا و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.

(۴) دو نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی - یک نسل همانندسازی حفاظتی - هیچ‌یک از دناهای نهایی مشابه دنای اولیه نخواهند بود.

- ۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های دانشمندی به دست آمد. کدام ویژگی، مربوط به جاندار بیماری‌زای زنده موجود در انتهای آزمایش چهارم این دانشمند می‌باشد که آن را از جانور کشته‌شده در این آزمایش متمایز می‌کند؟
- (۱) در یاخته پیکر جاندار، تمامی انواع مولکول‌های زیستی می‌توانند با فسفولیپیدهای غشای یاخته در تماس باشند.
  - (۲) فرایندهای تقسیم یاخته‌ای در بدن آن‌ها علاوه بر رشد، در تولیدمثل جاندار نیز نقش مؤثری ایفا می‌کند.
  - (۳) با دریافت نوعی مولکول زیستی، به نحوی تغییر کرده و نوعی ساختار بدون یاخته‌ای جدید را به وجود آورده‌اند.
  - (۴) در مرحله S چرخه یاخته‌ای، همانندسازی دوجتهی در مولکول‌های اصلی عامل انتقال صفات وراثتی صورت می‌گیرد.
- ۲۰- نوعی نوکلئیک اسید در یک جاندار پروکاریوتی که ..... نوعی نوکلئیک اسید در یک جاندار یوکاریوتی که .....  
 (۱) به غشای یاخته‌ای اتصال فیزیکی ندارد، همانند - هر رشته از آن‌ها دو سر متفاوت دارد، مطابق با یکی از سه طرح پیشنهادی، همانندسازی می‌نماید.  
 (۲) به غشای یاخته‌ای اتصال فیزیکی ندارد، همانند - آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رئاتن‌ها می‌برد، در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه‌بخشی دارد.  
 (۳) به غشای یاخته‌ای اتصال فیزیکی دارد، برخلاف - می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی داشته باشد، در ساختار هر واحد تکرارشونده بسیار خود، دو پیوند فسفو دی‌استر دارد.  
 (۴) به غشای یاخته‌ای اتصال فیزیکی دارد، برخلاف - در پی جدا شدن پروتئین‌های همراه خود، آماده همانندسازی می‌شود، نمی‌تواند دارای بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی باشد.

### زیست‌شناسی (۱)

- ۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در بخش‌هایی از لوله گوارش انسان سالم و بالغ، ترکیبات غیرفعال مشاهده می‌شوند که در پی اثر برخی مواد به شکل فعال درمی‌آیند. به طور معمول، ..... این بخش‌ها، .....  
 (۱) همه - خون سیاهرگی خود را توسط یک سیاهرگ مشترک به اندام سازنده صرفا وارد می‌کنند.  
 (۲) فقط بعضی از - توانایی وارد کردن برخی از مولکول‌های درون لوله گوارش به جریان خون را دارند.  
 (۳) همه - واجد غده‌هایی در دیواره خود هستند که یاخته‌هایی با غشای رأس چین‌خورده در آن‌ها مشاهده می‌شود.  
 (۴) فقط بعضی از - توانایی دریافت برخی مولکول‌های زیستی از طریق ساختارهای لوله‌مانند را دارا هستند.
- ۲۲- در بدن انسان سالم و بالغ، گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی بیشتر توسط آنزیم‌های مترشحه از نوعی اندام گوارشی انجام می‌شود. کدام گزینه مشخصه این اندام محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) بخشی از آن که تنها یک مجرا درون خود دارد، در مجاورت نوعی اندام لنفی قرار گرفته است.  
 (۲) به طور معمول، هم‌سطح مهره‌های کمری می‌باشد که بخش انتهایی طناب عصبی درون آن‌ها قرار دارد.  
 (۳) یاخته‌های زنده واجد فضای بین یاخته‌ای اندک آن، تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد می‌باشند.  
 (۴) یاخته‌های خارج از ساختارهای جزیره‌مانند آن، نمی‌توانند بر میزان سوخت رابج یاخته‌ها در خون مؤثر باشد.
- ۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در هر روش جابه‌جایی مواد از عرض غشا که طی آن ساختار نوعی پروتئین غشایی برابر تغییر ..... ، ممکن نیست .....»  
 (۱) می‌کند - اختلاف غلظت مواد در دو سوی غشا کاهش یابد.  
 (۲) نمی‌کند - تعداد فراوان‌ترین مولکول‌های غشا تغییر کند.  
 (۳) نمی‌کند - عبور ذره‌های بزرگ مشاهده شود.  
 (۴) می‌کند - مساحت غشا دچار تغییر شود.
- ۲۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک سطح ..... از سطحی از سازمان‌بندی حیات که ..... به طور حتم ..... دور از انتظار است.»  
 الف) پایین‌تر - فقط افراد یک‌گونه مورد بررسی قرار می‌گیرند - تشکیل یک دستگاه به دنبال همکاری چند اندام  
 ب) بالاتر - تعامل جمعیت‌های مختلف با هم صورت می‌گیرد - بررسی تأثیر عوامل غیرزنده در محیط  
 ج) بالاتر - دریاچه ارومیه در آن قرار دارد - مشاهده اجزایی با پراکندگی جانداران مشابه  
 د) پایین‌تر - یک استخوان را شامل می‌شود - مشاهده آن در برخی جانداران زیست‌کره

- ۲۵- کدام گزینه، فقط در ارتباط با بعضی از حرکاتی که در لوله گوارش یک فرد بالغ انجام می‌شود، درست است؟
- (۱) دومین لایه لوله گوارش از سمت خارج، تنها حلقه انقباضی را در پشت لقمه غذایی ایجاد می‌کند.
  - (۲) شبکه عصبی در لایه ماهیچه‌ای، سرعت و تعداد این حرکات را در زمان غذا خوردن تنظیم می‌کند.
  - (۳) با مخلوط کردن مواد غذایی با شیرهای گوارشی، جذب بیشتر مواد مغذی را امکان‌پذیر می‌کند.
  - (۴) انقباض بخش‌هایی از لوله گوارش به صورت یک در میان، سبب حرکت غذا از مری به سمت معده می‌شود.
- ۲۶- با فرض این‌که حفره شکمی یک فرد سالم و بالغ را از نمای روبه‌رو مانند شکل زیر به چهار بخش (A)، (B)، (C) و (D) تقسیم کنیم؛ کدام موارد به صورت صحیح بیان شده‌اند؟

D	A
B	C

- الف) در حوالی قسمت D می‌توان قسمت اعظم اندامی را مشاهده کرد که در ساخت مایع نمکی فاقد آنزیم مؤثر در گوارش شیمیایی لیپیدها، نقش دارد.
- ب) در حوالی بخش C می‌توان بنداره‌ای را مشاهده کرد که همانند نزدیک‌ترین بنداره لوله گوارش به عضله دیافراگم، دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای و دوکی شکل می‌باشد.
- ج) در حوالی بخش A می‌توان بخش اعظم اندامی را مشاهده کرد که همانند بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش علاوه‌بر توانایی ترشح پروتئازهای غیرفعال، در ترشح پیک‌های شیمیایی دوربرد نیز مؤثر است.
- د) در حوالی بخش B، می‌توان نوعی اندام مرتبط با لوله گوارش را مشاهده کرد که در صورت مصرف بیش از حد کلسترول، دچار اختلال و درد می‌شود.

- (۱) «الف»، «ج» و «د»
- (۲) «ب»، «ج» و «د»
- (۳) «ب» و «د»
- (۴) «الف» و «ج»
- ۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با تنها یکی از ساختارهای کیسه‌ای شکل موجود در سیتوپلاسم یاخته جانوری صحیح است؟

- الف) در تولید مولکولی که موجب اتصال لنفوسیت خاطره به یاخته هدف خود می‌شود، نقش دارد.
- ب) از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است.
- ج) با دارا بودن انواع آنزیم‌های گوارشی مواد غذایی را تجزیه می‌کند.
- د) در بخش اعظمی از یاخته گسترش دارد.
- ه) دارای پروتئین‌های غشایی برای کنترل فشار اسمزی محیط درون خود است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

- ۲۸- کدام گزینه در رابطه با انواع ترشحات دستگاه گوارش صحیح می‌باشد؟
- (۱) همگی از یاخته‌هایی به درون لوله گوارش ترشح می‌شوند که هسته خود را در سمت نزدیک غشای پایه قرار داده‌اند.
  - (۲) همگی به نوعی در گوارش و جذب مواد غذایی با کمک در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارند.
  - (۳) فقط بعضی از آن‌ها حاوی موادی هستند که پس از ترشح از یاخته تولیدکننده خود فعال شده و به تجزیه نوعی بسیار می‌پردازند.
  - (۴) فقط بعضی از آن‌ها از اندام‌هایی ترشح می‌شوند که در ترشح یون‌های مختلف نیز نقش دارند.
- ۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در رابطه با ..... که یکی از زمینه‌های گوناگون زیست‌شناسی برای حل مسائل زندگی انسان است، می‌توان بیان داشت که به طور حتم، .....»
- (۱) تأمین غذای سالم و کافی - شناخت جانداران با توانایی تولید گامت بدون تقسیم کاهشی، تنها راه تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.
  - (۲) حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها - پایداری و عدم تغییر در میزان خدمات یک بوم‌سازگان، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌گردد.
  - (۳) تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر - استفاده از هرگونه سوخت با منشأ زیستی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و گرمایش زمین می‌گردد.
  - (۴) تولید سلاح زیستی - عامل بیماری‌زایی است که با کمک نوعی دمای حلقوی فاقد اتصال با غشا، نسبت به داروهای رایج مقاوم است.

- ۳۰- در نخستین خط دفاعی بدن (پوست و مخاط)، انواع بافت پیوندی در زیر یاخته‌های پوششی یافت می‌شوند. کدام موارد تنها درباره یکی از این بافت‌ها صحیح می‌باشد؟
- الف) ضمن داشتن یاخته‌های ترشح‌کننده ماده زمینه‌ای، در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی یافت می‌شود.  
 ب) با وجود فاصله اندک بین یاخته‌ها، واجد یاخته‌های مشابه با یاخته‌های ماهیچه دیواره رگ‌ها می‌باشد.  
 ج) با وجود داشتن رشته‌های کلاژن و کشسان (ارتجاعی)، می‌تواند حاوی گیرنده حس وضعیت باشد.  
 د) ضمن قرارگیری در همه لایه‌های لوله گوارش، واجد یاخته‌هایی با هسته قرار گرفته در حاشیه می‌باشد.
- ۱) «الف»، «ج» و «د»      ۲) «الف»، «ب» و «د»      ۳) «ج» و «د»      ۴) «ب» و «ج»
- ۳۱- نوعی بافت اصلی، سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند. در این بافت، به طور کلی دو نوع غشای یاخته‌ای و خارج یاخته‌ای قابل مشاهده است. کدام مورد وجه اشتراک این دو نوع غشا را بیان می‌کند؟
- ۱) می‌تواند موجب اتصال یاخته‌های دو نوع بافت اصلی بدن به یکدیگر شود.  
 ۲) به کمک شبکه آندوپلاسمی دارای ساختارهای لوله‌ای شکل ساخته می‌شوند.  
 ۳) امکان مصرف انرژی ذخیره شده در مولکول ATP در آن وجود دارد.  
 ۴) پیوند بین متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی با کربوهیدرات در آن دیده می‌شود.
- ۳۲- کدام مورد در ارتباط با لوبی از کبد که بنداره انتهایی مری را می‌پوشاند، نادرست است؟
- ۱) نسبت به لوب دیگر، در ساخت نمک‌های صفراوی نقش کم‌تری دارد.  
 ۲) همانند لوب دیگر، در فعال شدن پروتئازهای پانکراس نقش مؤثری دارد.  
 ۳) همانند لوب دیگر، مواد جذب شده از روده را از دو نوع رگ خونی دریافت می‌کند.  
 ۴) برخلاف لوب دیگر، در یکی از سطوح خود با نوعی اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش مجاورت دارد.
- ۳۳- جاندارانی که غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن‌ها به دست می‌آید، فاقد چند مورد از ویژگی‌های زیر هستند؟
- الف) میزان منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان دربر دارد را تحت تأثیر قرار می‌دهند.  
 ب) شناخت بیشتر تعاملات بین یاخته‌های فاقد هسته و آن‌ها، می‌تواند منجر به افزایش محصولات گردد.  
 ج) در صورتی که ارتباط عوامل محیط زیست و آن‌ها شناخته شود، کمیت و کیفیت غذای انسان افزایش می‌یابد.  
 د) در محیطی زندگی می‌کنند که از دست دادن بخشی از انرژی دریافتی جاندار صرف افزایش یکی از اجزای آن می‌شود.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) صفر
- ۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «همه آنزیم‌های ترشح شده توسط اندامی از دستگاه گوارش فردی سالم و بالغ که ..... ، به طور قطع .....»
- ۱) در زیر و موازی با معده قرار دارد - به منظور فعال شدن، لازم است تا ابتدا به روده باریک وارد شوند.  
 ۲) بخش فوقانی آن توسط کبد پوشیده شده است - توسط فراوان‌ترین یاخته‌های بخش عمقی غدد دیواره آن تولید شده‌اند.  
 ۳) سبب بالاتر قرار گرفتن کلیه راست شده است - به واسطه یک مجرای مشترک با ترشحات پانکراس، به روده وارد می‌شوند.  
 ۴) در زیر کبد و مجاور با بخش نزولی دوازدهه قرار دارد - سبب افزایش میزان گلیسرول موجود در محتویات روده باریک می‌شوند.
- ۳۵- کدام گزینه در خصوص لایه‌های سازنده روده باریک مردی ۲۴ ساله و سالم، صادق است؟
- ۱) لایه مخاطی در حد فاصل بین دو چین حلقوی ساختار خود، فاقد توانایی تشکیل پرز می‌باشد.  
 ۲) لایه بیرونی بخشی از ساختاری است که سرخرگ مرکزی آن، با انشعابی به آپاندیس خون‌رسانی می‌نماید.  
 ۳) لایه زیرمخاطی دارای نوعی شبکه عصبی است که ضخامت بیشتری نسبت به شبکه عصبی لایه ماهیچه‌ای دارد.  
 ۴) لایه ماهیچه‌ای در سطح داخلی خود، به لایه‌ای متصل است که سرخرگ آن نسبت به سیاهرگ، به فضای درونی این اندام نزدیک‌تر می‌باشد.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«یکی از شرایط ..... می‌باشد.»

- (۱) تولید منابع سوختی پایدار و مؤثر، افزایش تولید سوخت از دانه‌های واجد تری‌گلیسرید
  - (۲) طراحی روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد، بررسی اطلاعات دنا برخلاف وضعیت بیمار
  - (۳) ارتقای کیفیت زندگی انسان، پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها با عدم تغییر شدید میزان تولیدکنندگی آن‌ها
  - (۴) فراهم شدن امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان ممکن، بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی
- ۳۷- چند مورد در ارتباط با گوارش مواد غذایی در اندامی که از پایینی‌ترین اندام مرتبط به لوله‌گوارش، ترکیباتی را دریافت می‌نماید، صحیح می‌باشد؟

- (الف) انسداد مجاری مربوط به لوزالمعده، ایجاد شرایط ایمنی مشابه با افزایش شدید هورمون کورتیزول در بدن را به دنبال دارد.
- (ب) انسداد مجرای نوعی اندام کیسه‌ای شکل در خارج از لوله‌گوارش، کاهش میزان ترکیبات مجرای لنفی قطور را به دنبال دارد.
- (ج) اتصال پلی‌پپتید به جایگاه فعال آنزیم‌های لوزالمعده، افزایش فشار لازم برای توقف فرایند اسمز در این اندام فرد را به دنبال دارد.
- (د) ادامه تجزیه ترکیبات حاصل از گوارش نشاسته، افزایش تعداد مولکول حاوی عامل هیدروکسیل در طرفین خود را به دنبال دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در صورتی که ..... غده معده آسیب ببینند، ..... می‌شود.»

- (الف) فراوان‌ترین یاخته‌ها در نیمه پایینی - بر تعداد گیرنده‌های اختصاصی پیک مترشحه از معده، افزوده
- (ب) یاخته‌های واجد زوائد دندان‌های در غشای قاعده‌ای - از مصرف مولکول‌های قندی یاخته‌های مغز استخوان، کاسته
- (ج) یاخته‌های ترشح‌کننده یون بیکربنات در - بر توانایی ایجاد آسیب توسط نوعی ماده مترشحه از یاخته‌های کناری، افزوده
- (د) یاخته‌های واجد ریزکیسه در غشای رأسی متعلق به - از مصرف مولکول‌های آب به منظور ساخت آمینواسیدها در معده، کاسته

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- با توجه به این نکته که برای آغاز گوارش شیمیایی گروهی از مولکول‌های زیستی در انسان، فعالیت عددی برون‌ریز در دهان ضروری است.

کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی نسبت به سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بخشی از غده بناگوشی که در مجاورت دندان‌های فک پایین است، نسبت به بخش مجاور آن در دندان‌های فک بالا، کوچک‌تر است.
  - (۲) بخشی از مواد ساخته‌شده توسط تحتانی‌ترین غده بزاقی بزرگ، توسط مجرای به مجاورت جلویی‌ترین غده بزاقی بزرگ منتقل می‌شود.
  - (۳) بیشترین میزان گلوکز تولیدی در دهان، توسط یاخته‌های پوششی نوعی غده بزاقی بزرگ در عقب دهان به وجود می‌آیند.
  - (۴) در مجاورت غده زیرزبانی، زردپی‌های نوعی ماهیچه مخطط، از جلو به استخوانی در زیر زبان بزرگ، متصل می‌شوند.
- ۴۰- در یک یاخته یوکاریوتی کدام مورد ویژگی هر گروه از مولکول زیستی اصلی واجد نیتروژن در ساختار خود را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) درون اندامک(هایی) در داخل یاخته مستقر می‌شود.

(۲) در پی فعالیت کاتالیزورهای زیستی درون همان یاخته تولید می‌شود.

(۳) در تولید مولکول‌های زیستی یا انجام فرایندهای زیستی نقش ایفا می‌کند.

(۴) در جهت حفظ محیط داخل یاخته در محدوده‌ای ثابت عمل می‌کند.



## تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

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

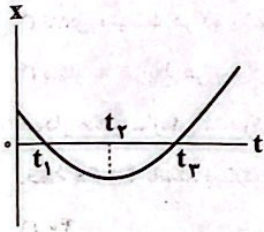
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

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

## فیزیک



۴۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟



(الف) متحرک از لحظه  $t_1$  تا  $t_3$  به محل شروع حرکت نزدیک می‌شود.

(ب) در مکان‌های منفی، در لحظه  $t_2$  اندازه بردار مکان متحرک، بیشینه است.

(ج) در مدتی که تندی متحرک در حال کاهش است، جابه‌جایی آن در خلاف جهت محور  $x$  است.

(د) از لحظه صفر تا  $t_3$  تندی متحرک ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۴۲- متحرکی بر روی محور  $x$  در حال حرکت است و در جدول زیر بردار مکان و سرعت آن در لحظه‌های  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 5$  داده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

$t(s)$	$\vec{r}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
۰	$12\vec{i}$	$2\vec{i}$
۵	$2\vec{i}$	$-6\vec{i}$

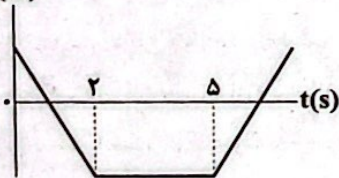
(۱) سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت برابر با  $10 \frac{m}{s}$  است.

(۲) تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت برابر با  $4 \frac{m}{s}$  است.

(۳) اندازه سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول، کوچک‌تر از  $2 \frac{m}{s}$  است.

(۴) تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول، بزرگ‌تر از  $2 \frac{m}{s}$  است.

x(m)



۴۳- با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده، کدام گزینه درباره حرکت متحرک نادرست است؟

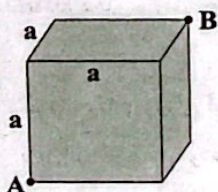
(۱) بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده در ۵ ثانیه اول حرکت با هم برابر است.

(۲) بردار مکان متحرک ۲ بار تغییر جهت می‌دهد.

(۳) در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=5s$  متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.

(۴) در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=5s$  سرعت متوسط متحرک، منفی است.

۴۴- در یک اتاق مکعبی شکل به ضلع  $a$ ، زنبوری با تندی ثابت در درون اتاق پرواز می‌کند و نیز مورچه‌ای بر روی دیواره‌های اتاق در حرکت است. برای رسیدن از نقطه  $A$  به نقطه  $B$ ، حداقل مسافت طی شده توسط زنبور چند برابر حداقل مسافت طی شده توسط مورچه است؟



$$\sqrt{\frac{2}{5}} \quad (۱)$$

$$\sqrt{\frac{3}{5}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{5}{3}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{\frac{5}{2}} \quad (۴)$$

۴۵- مسافت طی شده توسط یک شخص در مسیر مستقیم ۹ برابر بزرگی جابه‌جایی آن است. اگر فاصله نقطه تغییر جهت تا نقطه پایان حرکت برابر  $220m$  باشد، فاصله نقطه شروع حرکت تا نقطه تغییر جهت چند متر می‌تواند باشد؟ (شخص فقط یک بار تغییر جهت داده است).

۲۷۰ (۴)

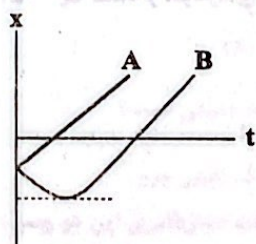
۱۷۶ (۳)

۲۲۰ (۲)

۵۵ (۱)

محل انجام محاسبات

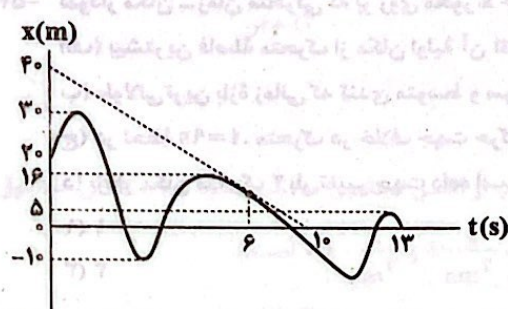
۴۶- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B رسم شده است. کدام گزینه در مورد تندی متوسط دو متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای



که از مبدأ مکان عبور می‌کنند، درست است؟

- (۱) تندی متوسط A بیشتر است.
- (۲) تندی متوسط B بیشتر است.
- (۳) تندی متوسط هر دو یکسان است.
- (۴) بسته به شرایط هر سه گزینه می‌توانند درست باشند.

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی حرکتش،  $\frac{3}{5}$  برابر تندی لحظه‌ای آن در



لحظه  $t=6s$  باشد. بیشترین فاصله متحرک از مبدأ حرکت چند متر است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۷۰
- (۴) ۸۰

۴۸- متحرکی بر روی محور X، ابتدا به مدت  $5s$  با سرعت متوسط  $\vec{A} \left(4 \frac{m}{s}\right)$  حرکت می‌کند، سپس  $5s$  توقف می‌کند و پس از آن با سرعت  $8 \frac{m}{s}$

به مدت  $10s$  به حرکت خود ادامه می‌دهد. بردار سرعت متوسط متحرک در کل حرکت برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $-3\vec{i}$
- (۲)  $2\vec{i}$
- (۳)  $-4\vec{i}$
- (۴)  $4\vec{i}$

۴۹- متحرکی بر روی محور X در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور X است.
- (۲) بردار مکان متحرک در جهت محور X است.
- (۳) بردارهای مکان و سرعت متحرک در خلاف جهت هم هستند.
- (۴) اندازه بردار سرعت متحرک در حال کاهش است.

۵۰- متحرکی در یک مسیر دایره‌ای شکل وقتی برای اولین بار به دورترین نقطه از آغاز حرکت خود می‌رسد، مسافت طی شده  $6$  متر از جابه‌جایی

آن بیشتر است. اگر متحرک با تندی ثابت در مدت  $17s$  به اندازه  $765$  درجه در این مسیر دایره‌ای شکل حرکت کند، تندی متوسط این

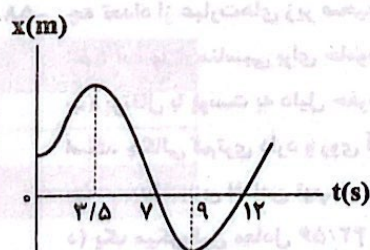
متحرک چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi=3$ )

- (۱)  $4/5$
- (۲)  $2/25$
- (۳)  $1/25$
- (۴)  $2/38$

۵۱- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = t^2 - 2t + 2$  است. کم‌ترین فاصله این متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴

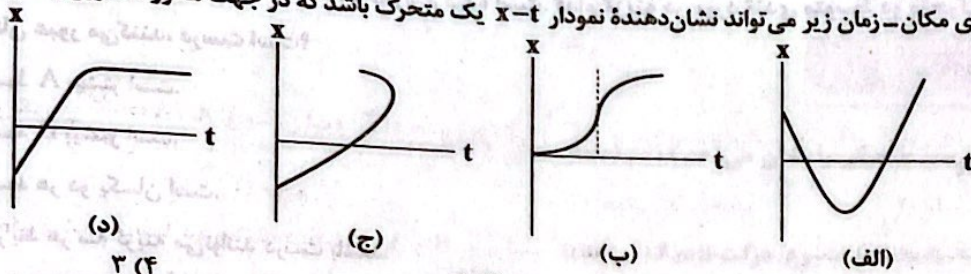
۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر، تندی متوسط برابر



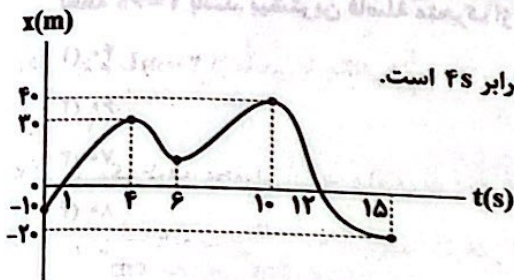
با بزرگی سرعت متوسط است؟

- (۱) ۳ ثانیه دوم
- (۲) ۳ ثانیه سوم
- (۳) ۴ ثانیه سوم
- (۴) ۴ ثانیه اول

۵۳- چه تعداد از نمودارهای مکان-زمان زیر می‌تواند نشان‌دهنده نمودار  $x-t$  یک متحرک باشد که در جهت محور  $x$  شروع به حرکت کرده است؟



۵۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟



(الف) بیشترین فاصله متحرک از مکان اولیه آن  $40\text{m}$  است.  
 (ب) طولانی‌ترین بازه زمانی که تندی متوسط و سرعت متوسط در آن هم‌اندازه هستند، برابر  $4\text{s}$  است.  
 (ج) در لحظه  $t=9\text{s}$ ، متحرک در خلاف جهت حرکت اولیه خود، حرکت می‌کند.  
 (د) بردار مکان متحرک ۲ بار تغییر جهت داده است.

۵۵- معادله مکان-زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در صورت  $x = t^2 - 16t + 72$  SI است. اگر کل مدت زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مکان اولیه خود است، برابر  $\Delta t_1$  و کل مدت زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ محور است، برابر  $\Delta t_2$  باشد،

نسبت  $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

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

## زوج درس ۱

## فیزیک (۱) (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- کدام یک از یکاهای SI زیر با یکاهای فرعی خود تطابق ندارد؟

- (۱) نیوتون  $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$  (۲) پاسکال  $\frac{\text{kg}}{\text{m}\cdot\text{s}^2}$  (۳) ژول  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2\cdot\text{s}^2}$  (۴) وات  $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}^3}$

۵۷- از بالنی که با تندی  $v$  به طرف بالا حرکت می‌کند، در ارتفاع  $80$  متری از سطح زمین، گلوله‌ای رها می‌شود. در مدل‌سازی برای حرکت گلوله از کدام یک از کمیت‌های زیر می‌توان چشم پوشید؟

- (۱) فقط وزن گلوله (۲) فقط تندی بالن (۳) مقاومت هوا (۴) وزن گلوله و تندی بالن

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور نیست، زیرا چگالی آب بیشتر است و بنزین روی آب باقی می‌ماند.

(ب) پرتقال با پوست به دلیل حفره‌هایی که دارد، چگالی آن کم‌تر از پرتقال بدون پوست است، پس پرتقال با پوست برخلاف این‌که سنگین‌تر است، چگالی کم‌تری دارد و روی آب قرار می‌گیرد.

(ج) در مدل‌سازی افتادن توپ از ارتفاع از عواملی مانند چرخیدن توپ و جرم آن صرف‌نظر می‌کنیم.

(د) یک میکروقرن معادل  $\frac{42}{56}$  دقیقه است (اگر هر سال را  $365$  روز در نظر بگیریم).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۵۹- درختی در ۲۰ شبانه روز به مقدار  $0.9m$  رشد می کند. آهنگ رشد این درخت چند سانتی متر بر ساعت است؟

- (۱)  $\frac{3}{800}$  (۲)  $\frac{3}{8000}$  (۳)  $\frac{3}{160}$  (۴)  $\frac{3}{16000}$

۶۰- در رابطه فیزیکی  $A = \frac{D^2}{BC^2}$  از جنس نیرو، B از جنس چگالی و C از جنس مسافت هستند. D از جنس چه کمیتی است؟

- (۱) جرم (۲) حجم (۳) آهنگ تغییر حجم (۴) آهنگ تغییر جرم

۶۱- مقادیر اندازه گیری شده توسط دو وسیله دیجیتالی A و B به ترتیب  $214/2mm$  و  $2/14dm$  است. اختلاف دقت اندازه گیری این دو وسیله بر حسب متر و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $9 \times 10^{-2}$  (۲)  $9 \times 10^{-3}$  (۳)  $0.9 \times 10^{-3}$  (۴) صفر

۶۲- جرم  $200mL$  از مایعی با چگالی  $\frac{g}{L}$  برابر چند کیلوگرم است؟

- (۱)  $0.8$  (۲)  $8$  (۳)  $2$  (۴)  $0.2$

۶۳- در یک ظرف، محلولی از آب و الکل به جرم  $180g$  وجود دارد. چند سانتی متر مکعب از الکل محلول تبخیر شود تا چگالی محلول از  $\frac{g}{cm^3}$  به  $\frac{g}{cm^3}$  برسد؟ (تبخیر آب ناچیز و چگالی آب و الکل به ترتیب  $1 \frac{g}{cm^3}$  و  $0.8 \frac{g}{cm^3}$  است.)

- (۱)  $20$  (۲)  $25$  (۳)  $60$  (۴)  $75$

۶۴- اگر  $m$  گرم مایع A را درون ظرفی بریزیم، نیمی از ظرف خالی می ماند و اگر  $m$  گرم مایع B را درون همان ظرف خالی بریزیم، ۲۵ درصد از ظرف خالی می ماند. جرم مساوی از این دو مایع را مخلوط می کنیم و چگالی مخلوط به دست آمده  $\frac{g}{cm^3}$  می شود. چگالی مایع A چند

گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- (۱)  $0.8$  (۲)  $0.75$  (۳)  $0.5$  (۴)  $1$

۶۵- مکعبی به ضلع  $2cm$  درون خود حفره ای کروی شکل به شعاع  $r$  دارد و چگالی ماده سازنده مکعب  $\frac{g}{cm^3}$  است. اگر درون حفره را با مایعی

به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  پر کنیم، چگالی کل مجموعه  $1/5$  برابر چگالی مایع می شود. حال اگر استوانه ای توپر و هم جرم با مایع حفره کروی شکل

با شعاع  $R$  و ارتفاع  $0.5R$  و چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  بسازیم، نسبت  $\frac{R}{r}$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $\pi = 3$ )

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

## زوج درس ۲

## فیزیک (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- دو جسم خنثی و عایق A و B را با هم مالش داده تا اندازه بار الکتریکی هر کدام  $200nC$  شود. با توجه به سری الکتریسیته مالشی زیر،

هنگام مالش این دو جسم، چند الکترون و چگونه بین آن ها مبادله شده است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}C$ )

تغییر مالشی	
A	B
B	A
تغییر مالشی	

(۱)  $8 \times 10^{11}$  - از جسم A به جسم B

(۲)  $8 \times 10^{11}$  - از جسم B به جسم A

(۳)  $1/25 \times 10^{12}$  - از جسم A به جسم B

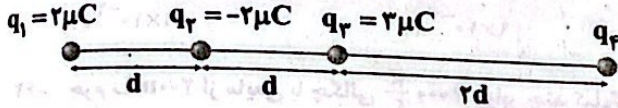
(۴)  $1/25 \times 10^{12}$  - از جسم B به جسم A

محل انجام محاسبات

۶۷- دو ذره باردار A و B که بار الکتریکی آنها به ترتیب  $4q$  و  $-10q$  هستند، در فاصله معینی از هم قرار دارند و بردار نیروی الکتریکی که ذره A به ذره B وارد می‌کند، در SI به صورت  $\vec{F} = 32\vec{i} - 4\vec{j}$  است. اگر ۲۰٪ از بار الکتریکی ذره B به ذره A منتقل شده و فاصله بین دو ذره ۲۰٪ افزایش یابد، بردار نیرویی که ذره B به ذره A وارد می‌کند، برحسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱)  $\frac{80}{9}\vec{i} + \frac{10}{9}\vec{j}$  (۲)  $-\frac{80}{9}\vec{i} + \frac{10}{9}\vec{j}$  (۳)  $-\frac{80}{9}\vec{i} - \frac{10}{9}\vec{j}$  (۴)  $\frac{80}{9}\vec{i} - \frac{10}{9}\vec{j}$

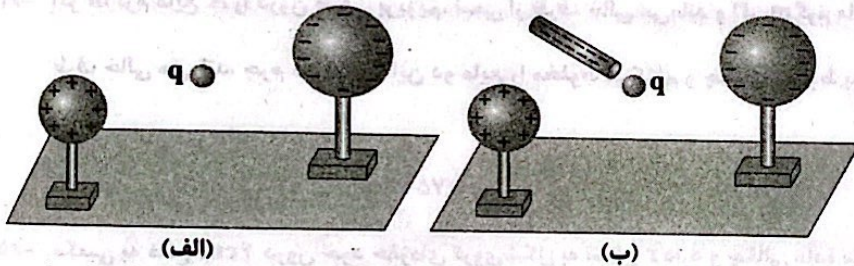
۶۸- در شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راست قرار دارند و نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  برابر صفر است. اگر بار  $q_4$  به اندازه  $d$  به سمت چپ جابه‌جا شود، اندازه نیروی خالص وارد بر بار  $q_3$  چند برابر می‌شود؟



(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

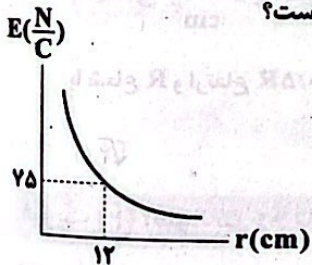
۶۹- در شکل «الف» بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -2\text{nC}$  به صورت  $\vec{F} = (-2 \times 10^{-8}\text{N})\vec{i} + (10^{-8}\text{N})\vec{j}$  است.

اگر میله باردار مطابق شکل «ب» به مجموعه اضافه شود، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q$  برابر  $\vec{F} = (2 \times 10^{-8}\text{N})\vec{i} + (6 \times 10^{-8}\text{N})\vec{j}$  می‌شود. بردار میدان الکتریکی حاصل از میله باردار در SI در محل بار  $q$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱)  $5\vec{i} + 25\vec{j}$   
(۲)  $-5\vec{i} - 25\vec{j}$   
(۳)  $25\vec{i} + 25\vec{j}$   
(۴)  $-25\vec{i} - 25\vec{j}$

۷۰- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از ذره باردار  $q$  برحسب فاصله از آن مطابق شکل زیر است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q' = 9\mu\text{C}$  در فاصله  $10.8\text{cm}$  از این ذره قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی که بار  $q'$  به ذره  $q$  وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



(۱)  $1/6 \times 10^{-3}$   
(۲)  $1/6 \times 10^{-2}$   
(۳)  $2/3 \times 10^{-3}$   
(۴)  $2/3 \times 10^{-6}$

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) بار الکتریکی داده شده به جسم رسانا، طوری روی سطح آن توزیع می‌شود که اندازه میدان الکتریکی در داخل رسانا بیشینه شود.

(ب) تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.

(ج) اگر شمع روشنی در میدان الکتریکی قرار بگیرد، شعله آن به دلیل داشتن یون‌های مثبت در جهت میدان منحرف می‌شود.

(د) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت میدان، بدون توجه به نوع بار، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۱ (۴)

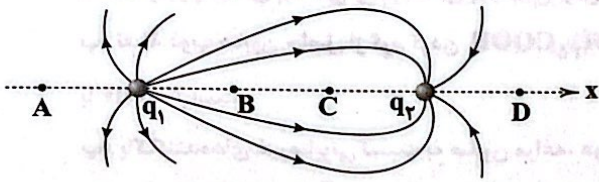
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۲- مطابق شکل زیر، تعدادی از خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی کوچک رسم شده است. به ترتیب از راست به چپ، میدان الکتریکی خالص ناشی از آن‌ها در کدام نقطه در جهت محور  $x$  است و در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



(۱) A و B

(۲) A و D

(۳) B و C

(۴) B و D

۷۳- اگر در جابه‌جایی بار الکتریکی  $q = 24 \mu\text{C}$  از نقطه A تا نقطه B، میدان الکتریکی روی این بار،  $216 \mu\text{J}$  کار انجام دهد، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B  $(V_B - V_A)$  چند ولت است؟

(۴) -۶

(۳) ۶

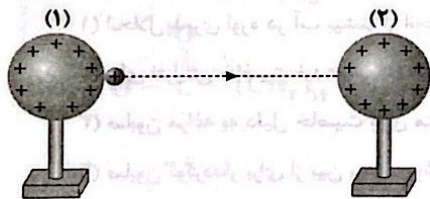
(۲) -۹

(۱) ۹

۷۴- در صفحه  $xoy$ ، خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی هم‌راستا با محور  $y$  است. اگر پتانسیل الکتریکی دو نقطه به مختصات  $A \begin{pmatrix} 5\text{cm} \\ -2\text{cm} \end{pmatrix}$  و  $B \begin{pmatrix} 6\text{cm} \\ 3\text{cm} \end{pmatrix}$  به ترتیب  $-25\text{V}$  و  $35\text{V}$  باشد، بردار میدان الکتریکی برحسب کیلوولت بر متر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴)  $-1/2 \vec{j}$ (۳)  $1/2 \vec{j}$ (۲)  $-\vec{j}$ (۱)  $\vec{j}$ 

۷۵- در شکل زیر، دو کره مشابه با بار الکتریکی یکسان که روی پایه‌های عایقی قرار دارند، در فاصله معینی از هم ثابت هستند. اگر ذره باردار مثبت و کوچکی را از نزدیکی کره (۱) تا نزدیکی کره (۲) منتقل کنیم، کدام یک از عبارات زیر درباره این ذره درست هستند؟



(الف) انرژی پتانسیل الکتریکی آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(ب) انرژی پتانسیل الکتریکی آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(ج) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(د) اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

## شیمی



۷۶- جرم نیتروژن موجود در نمونه‌ای از اوره، دو برابر جرم اکسیژن موجود در نمونه‌ای از اتیلن گلیکول است. جرم نمونه اتیلن گلیکول، به تقریب چند برابر جرم نمونه اوره است؟

(۴) ۰/۴۵

(۳) ۰/۹۹

(۲) ۱/۸۰

(۱) ۰/۲۵

۷۷- زنجیر هیدروکربنی اسید چرب A شامل ۱۸ اتم کربن است. اگر حداکثر شمار اتم‌های موجود در صابون مایع حاصل از این اسید برابر ۵۷ باشد، در ساختار اسید A حداکثر چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۷۸- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) شیر، زله و رنگ‌های پوششی از نظر همگن یا ناهمگن بودن مشابه شربت خاکشیر و از نظر پایداری یا ناپایداری با شربت خاکشیر متفاوت‌اند.  
 (ب) نقطه ذوب صابون حاصل از گرم کردن  $C_{17}H_{35}COOH$  با  $KOH$ ، بالاتر از نقطه ذوب صابون حاصل از گرم کردن  $C_{16}H_{33}COOH$  با  $NaOH$  است.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به صابون مراغه، عوارض جانبی کم‌تری برای پوست ایجاد می‌کنند.

(ت) میزان چسبندگی لکه روغن روی پارچه پلی‌استری بیشتر از میزان چسبندگی همان لکه روغن روی پارچه نخی است.

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

۷۹- ذره‌های سازنده چه تعداد از مخلوط‌های زیر، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند؟

(آ) ضدیخ (ب) شیر (پ) سس مایونز

(ت) شربت خاکشیر (ث) رنگ پوششی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، برابر

۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟

( $H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۳۴۶ (۲) ۳۴۸ (۳) ۳۵۰ (۴) ۳۵۲

۸۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) انحلال‌پذیری اوره در آب بیشتر از انحلال‌پذیری آن در هگزان است.

(۲) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، در طی فرایند تولید به آن‌ها گاز کلر اضافه می‌کنند.

(۳) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(۴) صابون گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۸۲- کدام مورد درست است؟

(۱) در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می‌تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد.

(۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.

(۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می‌آید.

(۴) اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلونید تشکیل می‌شود.

۸۳- چه تعداد از موارد، در ارتباط با صابون‌ها درست است؟

• نوع کاتیون صابون، حالت فیزیکی آن را تعیین می‌کند.

• در شماری از صابون‌های مایع، در هر کاتیون، چهار پیوند کووالانسی وجود دارد.

• نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب و ذره‌های صابون از مجموع پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب و نیروی جاذبه میان ذره‌های صابون، بیشتر است.

• اگر یک کربوکسیلیک اسید مانند استیک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروکسید گرم شود، فرآورده آلی فاقد خاصیت پاک‌کنندگی بوده و نمی‌توان به آن صابون گفت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



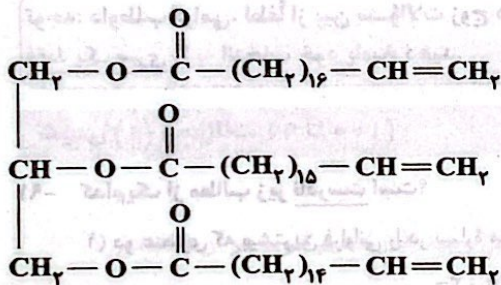
۸۴- کدام موارد زیر، شیمی دان‌ها را ترغیب کرد تا پس از صابون‌ها، در جست و جوی پاک‌کننده‌های جدید مانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی باشند؟

- (آ) عملکرد نامناسب صابون‌ها در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور  
 (ب) چالش تأمین مقدار کافی از مواد اولیه مورد نیاز برای تولید صابون‌ها در مقیاس انبوه  
 (پ) سرعت پایین واکنش شیمیایی صابون با آلاینده‌ها  
 (ت) پیچیده و چندمرحله‌ای بودن واکنش تولید صابون
- (۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «ب» (۳) «آ»، «ب» و «ت» (۴) «ب»، «ت»

۸۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

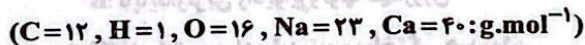
- (۱) آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌هایی مانند شربت آبلیمو و چای شیرین نیست.  
 (۲) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه کربوکسیل دارند.  
 (۳) در فرایند انحلال، اگر و فقط اگر نیروی جاذبه ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال یکسان باشد، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.  
 (۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در فرمول تقریبی بنزین، بزرگ‌تر از همین نسبت در فرمول تقریبی وازلین است.

۸۶- با توجه به ساختار زیر که نوعی چربی را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آن، نادرست است؟



- (۱) با روغن زیتون ایزومر است.  
 (۲) از واکنش آن با سدیم هیدروکسید، سه نوع صابون متفاوت به دست می‌آید.  
 (۳) یک استر سه عاملی است و انحلال‌پذیری الکل حاصل از آبکافت آن در آب، کم‌تر از اتانول است.  
 (۴) مخلوط حاصل از آن با آب و صابون، نور را پخش می‌کند.

۸۷- نمونه‌ای از یک صابون جامد ( $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{COONa}$ ) را وارد ۴۰ لیتر آب سخت که شامل مقدار زیادی یون کلسیم است، می‌کنیم. اگر جرم رسوب تشکیل‌شده، برابر با جرم صابون مصرف‌شده باشد، بازده واکنش چند درصد است؟



۹۴ (۲)

۹۱ (۱)

(۴) جرم رسوب نمی‌تواند با جرم صابون مصرف‌شده برابر باشد.

۹۷ (۳)

۸۸- اگر مسیر عبور نور از میان یک مخلوط مایع قابل تشخیص باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با این مخلوط درست است؟

- می‌تواند پایدار یا ناپایدار باشد.
- ذره‌های سازنده آن بزرگ‌تر از ذره‌های سازنده سرم فیزیولوژی است.
- به یقین ناهمگن است.
- مخلوط آب و صابون و روغن زیتون، نمونه‌ای از مخلوط مورد نظر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مطابق مطالب کتاب درسی، در ساختار هر پاک‌کننده غیرصابونی، سه پیوند یگانه گوگرد - اکسیژن وجود دارد.
- (۲) لزوماً به هر آبی که شامل یون‌های منیزیم و کلسیم باشد، آب سخت نمی‌گویند.
- (۳) وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شد و جان میلیون‌ها انسان را گرفت، اما امروزه دیگر تهدیدکننده نیست.
- (۴) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

۹۰- نوعی چربی، مخلوطی از ترکیب‌های A و B است. اگر مجموع شمار مول‌های A و B در این چربی برابر ۲ مول باشد و دو ترکیب در حضور مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید در مجموع ۴/۴ مول صابون تولید کنند، درصد مولی A در چربی، چند برابر درصد مولی B بوده است؟



(A)



(B)

۱/۲۵ (۱)

۱/۵ (۲)

۱/۷۵ (۳)

۲ (۴)

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

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) دو عنصری که بیشترین فراوانی را در سیاره مشتری دارند، اولین و دومین عنصری هستند که پا به عرصه جهان گذاشتند.
  - (۲) اگر تفاوت شمار الکترون‌های دو یون  $^{2+}X^{208}$  و  $^{3-}A^{75}$  برابر با ۴۴ باشد، تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۴۹ است.
  - (۳) در یک نمونه طبیعی از اورانیم، فراوانی  $^{235}U$  بسیار کم‌تر از  $^{238}U$  است.
  - (۴) نخستین عنصری که بشر موفق شد آن را در آزمایشگاه شیمی بسازد، دارای نماد شیمیایی دوحرفی است.
- ۹۲- با توجه به داده‌های زیر، مجموع ذره‌های درون هسته ایزوتوپ A و ذره‌های باردار ایزوتوپ B، به تقریب چند برابر شمار ذره‌های زیراتمی ایزوتوپ C است؟

A: سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن

B: ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن

C: پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن

۰/۶۶ (۴)

۰/۸۰ (۳)

۱ (۲)

۰/۸۳۳ (۱)

۹۳- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) دمای شعله آبی‌رنگ اجاق گاز تا  $1000^{\circ}C$  می‌تواند بیشتر از دمای شعله زردرنگ شمع باشد.
- (ب) اگر یک ترازوی دیجیتالی، جرم یک ظرف را  $1895/76g$  نشان دهد، دقت اندازه‌گیری آن  $\pm 0/01g$  است.
- (پ) طول موج نور حاصل از لامپ نئون، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله نمک خوراکی است.
- (ت) هیدروژن و لیتیم از نظر شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی و نیز شمار ایزوتوپ‌های طبیعی و پایدار، مشابه هم‌اند.

(۴) «آ»، «پ»

(۳) فقط «پ»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۱) «ب»، «ت»

محل انجام محاسبات

۹۴- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون‌های  $^{119}\text{X}^{2+}$  و  $^{80}\text{Y}^{-}$  به ترتیب برابر با  $7a$  و  $3a$  باشد، حاصل  $3Z_x - 7Z_y$  کدام است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۹۵ (۳) ۸۲ (۴) ۸۶

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- چشم انسان تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند که دامنه طول موج آن در حدود  $300\text{nm}$  است.
- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته که شامل هفت طول موج از رنگ‌های گوناگون است، ایجاد می‌کند.

• شمار خط‌ها در ناحیه مرئی طیف نشری خطی سدیم بیشتر از طیف نشری خطی لیتیم است.

• نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- حاصل  $\frac{x}{y+z}$  به طور تقریبی در کدام گزینه آمده است؟

x: درصد عنصرهایی از جدول دوره‌ای که توسط بشر ساخته شده‌اند.

y: شمار عنصرهای گازی شکل در بین هشت عنصر فراوان سازنده سیاره زمین

z: شمار ایزوتوپ‌های کلر در یک نمونه طبیعی از آن

- (۱)  $7/33$  (۲)  $5/5$  (۳)  $8/66$  (۴)  $4/4$

۹۷- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم کلرید در آن‌ها است.

(ب) مطابق تعریف، جرم هر کدام از اتم‌های کربن برابر  $12/00\text{amu}$  در نظر گرفته می‌شود.

(پ) نسبت عدد جرمی به عدد اتمی رادیوایزوتوپی از تکنسیم که برای تصویربرداری غده تیروئید به کار می‌رود، کوچک‌تر از  $2/5$  است.

(ت) تنها یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

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

۹۸- اتم عنصر X دارای سه ایزوتوپ  $^{84}\text{X}$ ،  $^{86}\text{X}$  و  $^{88}\text{X}$  است. اگر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ، دو برابر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ و شمار نوترون‌ها در نمونه‌ای از عنصر X که شامل ۱۰۰ اتم است، ۱۰۶۰ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها باشد، جرم اتمی میانگین X در این نمونه چند

amu است؟ (جرم هر پروتون و نوترون را  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید.)

- (۱)  $86/6$  (۲)  $86/2$  (۳)  $87/0$  (۴)  $85/8$

۹۹- در یک آلیاژ که شامل دو فلز A و X است، جرم فلز A،  $11/5$  برابر جرم فلز X و شمار اتم‌های A،  $21/4$  برابر شمار اتم‌های X است. کدام

دو فلز می‌توانند به ترتیب فلزهای A و X باشند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱)  $^{56}\text{Fe}$ ،  $^{24}\text{Mg}$  (۲)  $^{197}\text{Au}$ ،  $^{64}\text{Cu}$  (۳)  $^{207}\text{Pb}$ ،  $^{24}\text{Mg}$  (۴)  $^{119}\text{Sn}$ ،  $^{64}\text{Cu}$

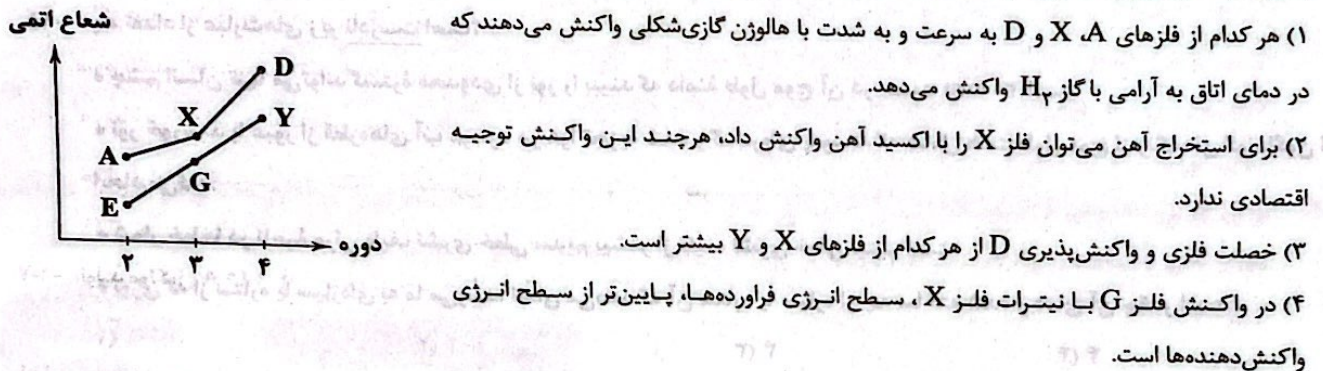
۱۰۰- اگر جرم مولی  $\text{X}_p\text{O}_3$ ،  $1/8$  برابر جرم مولی  $\text{XO}_2$  و  $3/8$  گرم از ترکیب  $\text{XY}_p$  شامل  $6/02 \times 10^{22}$  اتم باشد، جرم هر مولکول  $\text{Y}_p\text{O}_3$  به

تقریب چند amu است؟ ( $\text{O} = 16\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۱۲ (۲) ۲۰۸ (۳) ۱۱۹ (۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه فلز قلیایی و سه فلز قلیایی خاکی می‌باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



۱۰۲- آرایش الکترونی اتم‌های A و X به ترتیب به زیرلایه‌های  $4p^2$  و  $2p^5$  ختم می‌شود. کدام ویژگی‌های زیر در A بیشتر از X است؟

- |                    |                    |                        |              |
|--------------------|--------------------|------------------------|--------------|
| (آ) رسانایی گرمایی | (ب) نقطه جوش       | (پ) تمایل به تشکیل یون | (ت) چگالی    |
| (۱) «آ»، «پ»       | (۲) «آ»، «ب» و «ت» | (۳) «ب»، «ت»           | (۴) «ب»، «ت» |

۱۰۳- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) تخمیر بی‌هوازی گلوکز همانند استخراج آهن توسط کربن، با انتشار گاز گلخانه‌ای همراه است.
- (ب) واکنش نمونه‌ای از آهن (III) اکسید با کربن کافی و همان نمونه آهن (III) اکسید با گاز کربن مونوکسید کافی، مقدار یکسانی گاز تولید می‌کند.
- (پ) واکنش نخستین عنصر جدول که اتم آن دارای ۱۰ الکترون با  $l=2$  است، با سولفات آخرین فلز واسطه دوره چهارم به طور طبیعی انجام می‌شود.

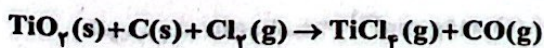
- |   |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|
| (ت) بازده درصدی یک واکنش، کارایی آن واکنش را نشان می‌دهد. |               |               |               |
| (۱) «آ» و «ب»   | (۲) «آ» و «ت» | (۳) «ب» و «ت» | (۴) «ب» و «پ» |

۱۰۴- علاوه بر گروه چهاردهم در شماری از گروه‌های جدول دوره‌ای نیز عنصر شبه‌فلزی وجود دارد که عدد اتمی آن‌ها برابر با ۵، ۳۳، ۵۱، ۵۲، ۸۴ و ۸۵ است. در این صورت چه تعداد مطالب زیر درست است؟

(آ) در گروه هالوژن‌ها همانند گروه سیزدهم یک شبه‌فلز وجود دارد.

- |   |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| (ب) شمار عنصرهای فلزی در گروه چهاردهم، یک مورد بیشتر از گروه پانزدهم است.       |       |       |       |
| (پ) به جز دوره‌های اول و آخر جدول، در بقیه دوره‌ها دست‌کم یک شبه‌فلز وجود دارد. |       |       |       |
| (ت) در مجموع سه دوره چهارم، پنجم و ششم جدول تناوبی، ۶ عنصر نافلزی وجود دارد.    |       |       |       |
| (۱) ۴   | (۲) ۳ | (۳) ۲ | (۴) ۱ |

۱۰۵- مطابق معادله زیر،  $\frac{4}{8}$  گرم کربن با مقدار کافی گاز کلر و  $TiO_2$  واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۶۰ باشد، در مجموع چند گرم فرآورده تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $C=12$  و  $O=16$ ،  $Cl=35.5$ ،  $Ti=48$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



- |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| (۱) ۱۴/۷۶ | (۲) ۵۹/۰۴ | (۳) ۲۹/۵۲ | (۴) ۱۱۸/۰۸ |
|-----------|-----------|-----------|------------|

محل انجام محاسبات

۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نهمین عنصر جدول تناوبی برخلاف هشتمین عنصر جدول، به حالت آزاد در طبیعت وجود ندارد.
- اگر عنصر X دارای کمترین شعاع اتمی در بین فلزهای دوره سوم جدول و عنصر D دارای بیشترین خصلت نافلزی در بین عناصر دوره سوم باشد، تفاوت عدد اتمی آنها برابر ۴ است.
- رسانایی گرمایی و الکتریکی عنصر چهاردهم جدول بیشتر از عنصر پانزدهم جدول دوره‌ای است.
- اگر آرایش الکترونی یون تک‌اتمی عنصری به زیرلایه  $3p^6$  ختم شود، دست‌کم ۶ عدد اتمی مختلف می‌توان به این عنصر نسبت داد.

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

۱۰۷- تولید مولکول A شامل n مرحله پشت سر هم است. اگر بازده هر کدام از مرحله‌ها ۹۰٪ و بازده کلی سنتز مولکول به تقریب ۶۰٪ باشد، کدام است؟

۶ (۴)                      ۵ (۳)                      ۴ (۲)                      ۳ (۱)

۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- روش گیاه‌پالایی (بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک با استفاده از گیاهان) برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست.
- فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.
- نخستین و آخرین فلز واسطه دوره چهارم فقط یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.
- سومین و چهارمین فلز واسطه دوره چهارم، کاتیون‌های تک‌اتمی با بار الکتریکی مشابه تشکیل می‌دهند.

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

۱۰۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با عنصرهای روبیدیم و سزیم درست است؟

(آ) هر دو عنصر جزو فلزهای قلیایی هستند.

(ب) واکنش‌پذیری این فلزها بیشتر از فلزهای پتاسیم، کلسیم و استرانسیم است.

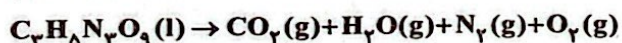
(پ) علاوه بر این دو فلز، چهار فلز دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آنها به  $ns^1$  ختم می‌شود.

(ت) سزیم در واکنش با فلزها، آسان‌تر از روبیدیم به کاتیون تبدیل می‌شود.

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

۱۱۰- اگر از تجزیه انفجاری  $363/2$  گرم  $C_3H_8N_3O_9$  همراه با ناخالصی،  $127/68$  لیتر گاز (پس از تبدیل به شرایط استاندارد) تشکیل شود، درصد خلوص واکنش‌دهنده در مخلوط آغازی کدام بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود، ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند.)

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



۸۷/۵ (۴)                      ۶۷/۲ (۳)                      ۷۵/۰ (۲)                      ۸۳/۶ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۴۵

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۵۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۱	
	۱۴۵	۱۳۶		۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲

## ریاضیات



## ریاضی (۲)

- ۱۱۱- به ازای چند مقدار طبیعی  $n$  عبارت  $P(x) = (2n-9)x^{n-2} + nx^{n-1}$  یک چندجمله‌ای است؟  
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷
- ۱۱۲- اگر چندجمله‌ای  $f(x) = m - (x^3 + 6x^2 + 12x)$  فقط از دو ناحیه دستگاه مختصات عبور کند، در این صورت نمودار تابع  $f(x)$  و  $g(x) = 1 - \frac{x}{14+m}$  در کدام ناحیه باهم متقاطع اند؟  
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم
- ۱۱۳- مجموع مقادیر صحیح  $m$  برای آن که تابع  $f(x) = (4-m)x^2 + 2mx + 1$  اکیداً یکنوا باشد، کدام است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲
- ۱۱۴- اگر تابع  $f = \{(2, x^2 - x), (1, x-1), (3, 2)\}$  صعودی باشد، بیشترین مقدار  $x$  کدام است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) صفر
- ۱۱۵- حدود  $k$  برای آن که تابع  $f(x) = (3k-1-2k^2)\log(-x)$  اکیداً نزولی باشد، بازه  $(a, b)$  است. بیشترین مقدار  $b-a$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{2}{3}$
- ۱۱۶- در مورد تابع  $f(x) = 2x + x|x-2|$  کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) تابع روی  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی است.  
 (۲) تابع روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است.  
 (۳) تابع روی  $\mathbb{R}$  غیر یکنواخت است.  
 (۴) تابع روی  $\mathbb{R}$  صعودی است.
- ۱۱۷- اگر تابع  $f(x) = kx^2 - (k^2-1)x + 1$  روی بازه  $[\frac{3}{4}, +\infty)$  اکیداً صعودی و روی بازه  $[\frac{3}{4}, +\infty)$  اکیداً نزولی باشد، مقدار  $k$  کدام است؟  
 (۱) -۲ (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{2}$
- ۱۱۸- تابع  $f(x) = ax + |3x-1|$  اکیداً صعودی است، حداقل مقدار طبیعی  $a$  کدام است؟  
 (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۱۹- اگر تابع  $f(x) = a(x+1)^2 + x(x-1)^2 + bx^2 + cx + abc$  هم صعودی و هم نزولی باشد، مقدار  $\frac{af(a)}{bf(b)+cf(c)}$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{10}$  (۳)  $-\frac{1}{10}$  (۴)  $-\frac{1}{7}$
- ۱۲۰- اگر تابع  $f$  اکیداً صعودی با دامنه  $\mathbb{R}$  باشد، چند مقدار طبیعی  $m$  در رابطه  $f(m^2 - 3m + 1) > f(m^2 - m - 1)$  صدق می‌کند؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۲۱- اگر تابع  $f(x) = k^{4+x} \left(\frac{k}{k-1}\right)^{-x}$ ،  $k \neq 0$  با رفتار نمایی و اکیداً نزولی باشد، حدود  $k$  کدام است؟  
 (۱)  $1 < k < 2$  (۲)  $k < 1, k \neq 0$  (۳)  $k > 1$  (۴)  $0 < k < 1$
- ۱۲۲- نمودار تابع  $f(x) = x\left(\frac{x^2}{3} + x + 1\right)$  و  $g(x) = 2 - x$  در چند نقطه متقاطع اند؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۲۳- اگر  $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$  باشد، تابع  $f(1-x^2)$  در کدام بازه نزولی است؟

- (۱)  $[-1, +\infty)$  (۲)  $(-1, +\infty)$  (۳)  $(-\infty, 1)$  (۴)  $(-\infty, 1]$

۱۲۴- اگر در تابع درجه سوم  $f(x)$  رابطه  $f(1) = f(2) = f(3) = f(4) = f(5) = 5$  برقرار باشد، مقدار  $f(7)$  کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۵ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

۱۲۵- 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

### ریاضی (۱)

۱۲۶- اگر  $f(x) = \begin{cases} a(x-\sqrt{x+4}) & 0 \leq x \leq 2 \\ x-1 & x \geq 2 \end{cases}$  یک تابع باشد،  $f(0)$  کدام است؟

- (۱)  $2-\sqrt{6}$  (۲)  $2+\sqrt{6}$  (۳) -۲ (۴)  $-\sqrt{6}$

۱۲۷- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} 3-2x & x \leq 1 \\ x+m & x > 1 \end{cases}$  به صورت  $(-2, +\infty)$  است،  $m$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۲۸- حاصل ضرب اعضای بزرگترین دامنه ممکن برای تابع  $f(x) = \frac{3}{1-x^2}$  با برد  $R_f = \{-1, \frac{-3}{8}, \frac{-1}{5}\}$  کدام است؟

- (۱) -۷۵۶ (۲) ۷۵۶ (۳) ۵۷۶ (۴) -۵۷۶

۱۲۹- از مجموعه نقاط  $f = \{(x, y) \mid (|x| - |y| + 3)^2 + \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = 0\}$  حداقل چند عضو حذف کنیم تا  $f$  یک تابع باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- برد تابع  $f(x) = 2\sqrt{x^2 - 2x + 1} - 3|x-1| + 1$  کدام است؟

- (۱)  $[1, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 1]$  (۳)  $(-\infty, 0]$  (۴)  $[0, +\infty)$

۱۳۱- یکی از جواب‌های دو معادله  $x(2x-5) = -2$  و  $4x^2 - ax = 6 - 2a$  مشترک‌اند،  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{3}{10}$  (۴)  $\frac{10}{3}$

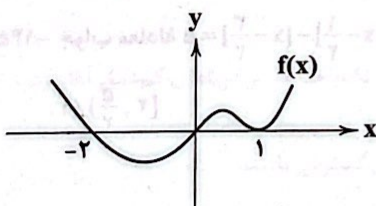
۱۳۲- اگر نمودار  $f(x)$  به صورت شکل زیر باشد، جواب نامعادله  $\frac{f^2(x) + f(x) + 2}{(x-2)f(x)} < 0$  کدام است؟

- (۱)  $(0, 2)$

- (۲)  $(0, 1) \cup (1, 2)$

- (۳)  $(-\infty, 1)$

- (۴)  $(-\infty, -2) \cup (0, 1) \cup (1, 2)$



۱۳۳- جواب نامعادله  $|2x^2 - x| < x^2$  به صورت  $(a, +\infty) - \{b\}$  است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

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

۱۳۴- اگر محور تقارن سهمی  $y = 2x^2 + bx + c$  به معادله  $x = b - 1$  و کم‌ترین مقدار آن  $\frac{31}{32}$  باشد، حاصل  $2b+c$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۵- اگر رأس سهمی  $y = \frac{1}{4}x^2 - bx + b^2$  روی نیمساز ربع اول قرار گیرد، مقدار غیر صفر  $b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## ریاضی (۲)

سؤال دوازدهم تجربی

۱۳۶- تعداد ریشه‌های حقیقی  $12x^6 - 4x^3 - 41x^2 - 4x + 12 = 0$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- اگر  $P$  و  $S$  به ترتیب مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله  $x^6 = x^2 + 1$  باشند، حاصل  $P^3 + SP$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{5} + 2$  (۲)  $-\sqrt{5} - 2$  (۳)  $2 - \sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{5} - 2$

۱۳۸- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $(\alpha - 4)x^2 + x + \alpha\beta = 0$  باشند، مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟ ( $\alpha\beta \neq 0$ )

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۱ (۴) ۷۱

۱۳۹- اگر معادله  $Sx^2 - 4x = \frac{2}{P}$  دو ریشه حقیقی داشته باشد و هم‌چنین  $S$  و  $P$  مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های آن باشند، حاصل  $P^2S$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) -۲

۱۴۰- در صورتی که ماکزیمم سهمی  $y = -x^2 + 2(a-1)x + 2b - 1$  بر مینیمم سهمی  $y = x^2 - ax + b$  منطبق باشد، معادله خط مماس مشترک دو سهمی کدام است؟

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

۱۴۱- دامنه تابع گویای  $g(x) = \frac{1}{x^2 - x - m}$  برابر  $\mathbb{R}$  است. اگر  $n$  بزرگ‌ترین عدد صحیح دامنه باشد، حاصل  $\left[\frac{n+6}{n-1}\right]$  کدام است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۴۲- اگر دو تابع  $f(x) = x(|x| + |-x|)$  و  $g(x) = \begin{cases} a-1 & x \in \mathbb{Z} \\ bx+c & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  باهم برابر باشند،  $a^2 + b^2 + c^2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۴۳- دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{|x|(2-x)}{4-x^2}}$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, +\infty)$  (۲)  $(-2, +\infty) - \{2\}$  (۳)  $(-3, +\infty) - \{2\}$  (۴)  $(-\infty, 2)$

۱۴۴- مجموعه  $A = \{[x] \mid \sin x : x^2 < 2x\}$  چند عضو دارد؟ ( $x$  برحسب رادیان است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۵- جواب معادله  $[2x] + [x - \frac{1}{3}] - [x - \frac{2}{3}] = 5$  کدام است؟

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

## زمین‌شناسی



۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با کهکشان راه شیری نادرست است؟

- (۱) قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ده هزار سال نوری است.
- (۲) از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.
- (۳) در شب‌های صاف، بدون ابر و به دور از آلودگی‌های نوری به صورت نواری مه‌مانند و پرنور در آسمان دیده می‌شود.
- (۴) منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱۴۷- کدام گزینه با توجه به قوانین کپلر صحیح است؟

- (۱) طبق قانون سوم کپلر بین زمان گردش یک سیاره به دور خورشید نسبت به فاصله آن از خورشید رابطه  $p^3 = d^2$  برقرار است.
- (۲) طبق قانون دوم کپلر، حضيض خورشیدی و اوج خورشیدی به ترتیب اول تیر و اول دی از یک سال هستند.
- (۳) طبق قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.
- (۴) طبق قانون دوم کپلر، هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مسافت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

۱۴۸- چند مورد از عبارات‌های زیر در ارتباط با نظریه زمین‌مرکزی و خورشیدمرکزی درست است؟

- (الف) در هر دو نظریه زمین‌مرکزی و خورشیدمرکزی، سیارات در مدارهایی بیضوی شکل در حرکت هستند.
- (ب) برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه خورشیدمرکزی وارد کردند.
- (ج) طبق نظریه زمین‌مرکزی، حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۴۹- کدام گزینه عبارات‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- (الف) طبق قانون دوم کپلر، وقتی سیاره‌ای به اوج خورشیدی نزدیک شود، ..... حداکثر و ..... حداقل می‌شود.
- (ب) باتوجه به ترتیب مدارهای گردش در مدل زمین‌مرکزی بطلمیوس، مدار گردش ..... به دور زمین بین مدار ..... قرار دارد.
- (۱) مساحت ایجادشده - سرعت چرخش وضعی - مریخ - زهره و مشتری
- (۲) مقدار واحد نجومی - سرعت گردش انتقالی - عطارد - ماه و زهره
- (۳) سرعت گردش انتقالی - مقدار واحد نجومی - زهره - عطارد و مریخ
- (۴) سرعت چرخش وضعی - مساحت ایجادشده - مشتری - مریخ و زحل

۱۵۰- همه عبارات‌ها در ارتباط با تکوین زمین و آغاز زندگی در آن درست می‌باشد، به جز:

- (۱) با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.
- (۲) نخستین سنگ‌های کره زمین در حدود ۴ میلیارد سال قبل تشکیل شده است.
- (۳) خزندگان در دوره کربونیفر، ظاهر و در طی ۷۰ - ۸۰ میلیون سال، جنه آن‌ها بزرگ شد و در کره زمین گسترش یافتند.
- (۴) نخستین بندپایان حدود ۱/۵ میلیارد سال قبل ظهور کرده‌اند.

۱۵۱- کدام عبارات‌های زیر درست می‌باشد؟

- (الف) در روز اول تابستان خورشید بر مدار راس‌السرطان عمود می‌تابد و ساکنان این مناطق در این روز طولانی‌ترین روز و کوتاه‌ترین شب را دارند.
- (ب) در روز اول بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در تمام نقاط زمین، طول شب و روز برابر است.
- (ج) در روز اول پاییز، خورشید بر مدار راس‌الجدي عمود می‌تابد و ساکنان این مناطق در این روز کوتاه‌ترین روز و طولانی‌ترین شب را دارند.
- (د) در روز اول زمستان، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در تمام نقاط زمین، طول شب و روز برابر است.

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

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با حرکات زمین نادرست می‌باشد؟

- (۱) به علت کروی بودن زمین، زاویه تابشی خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.
- (۲) حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور آن، سبب پیدایش فصل‌ها می‌شود.
- (۳) به علت انحراف محور زمین، زاویه تابشی خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال متفاوت است.
- (۴) علت سرمای دی و گرمای تیر، انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین به همراه چرخش وضعی زمین به دور خودش است.

۱۵۳- زمان یک دور گردش سیاره‌های A و B به دور خورشید به ترتیب  $4\sqrt{4}$  و  $2\sqrt{2}$  سال زمینی است. فاصله هر یک از این سیاره‌ها از خورشید برابر چند دقیقه است؟

۱۶/۶ و ۳۳/۲(۴)

۱۴/۶ و ۳۳/۲(۳)

۱۴/۳ و ۳۲/۲(۲)

۱۶/۶ و ۳۲/۲(۱)

۱۵۴- کدام گزینه با توجه به نظریه‌های زمین‌شناسی مطرح شده در کتاب درسی درست می‌باشد؟

(۱) نظریه زمین‌مرکزی و خورشیدمرکزی در شکل مدار و جهت حرکت سیارات با یکدیگر مشابهت دارند.

(۲) بطلمیوس، با اندازه‌گیری دقیق و تفسیر یافته‌های علمی نظریه زمین‌مرکزی خود را بیان کرد.

(۳) براساس قوانین کپلر، هر سیاره در مداری دایره‌ای، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در مرکز آن قرار دارد.

(۴) یوهانس کپلر با ارائه چهار قانون، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح نمود.

۱۵۵- کدام موارد با توجه به مراحل تکوین زمین درست است؟

(الف) مرحله ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب‌گذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی قبل از مرحله آغاز زندگی در انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها کم‌عمق می‌باشد.

(ب) مرحله آغاز شکل‌گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی قبل از مرحله تشکیل سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود می‌باشد.

(ج) مرحله فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف از داخل زمین بعد از مرحله سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب‌کره می‌باشد.

(د) مرحله تشکیل سنگ‌های رسوبی قبل از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف می‌باشد.

(۴) (ب) و (د)

(۳) (ب) و (ج)

(۲) (الف) و (د)

(۱) (الف) و (ب)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

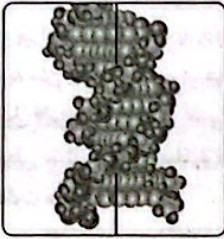
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

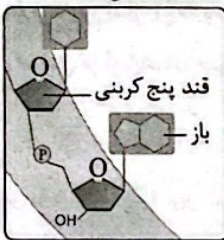
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست شناسی	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
			۲۱	۴۰	
۲	فیزیک	۱۵	۴۱	۵۵	۳۰ دقیقه
			۵۶	۶۵	
			۶۶	۷۵	
۳	شیمی	۱۵	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
			۹۱	۱۰۰	
			۱۰۱	۱۱۰	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
			۱۲۶	۱۳۵	
			۱۳۶	۱۴۵	
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه

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.



۴) در مولکول دنا، همه پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های شش‌ضلعی یک باز پورین و یک باز پیریمیدین و به صورت خودبه‌خودی تشکیل می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوندهای قند - فسفات درون هر نوکلئوتید، توسط دنابسپازاز تشکیل نشده است. ۳) در دنا خطی، در هر رشته، یک پیوند قند - فسفات وجود دارد که جزئی از پیوند فسفو دی‌استر نمی‌باشد (پیوند قند - فسفات مربوط به نوکلئوتید ابتدا یا انتهای هر رشته).

۴) پیوند قند - باز نیز نوعی پیوند اشتراکی است.

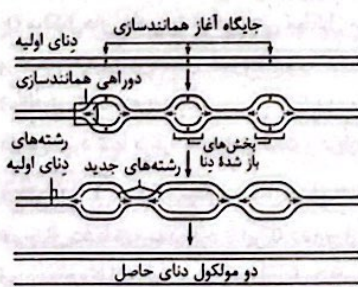
۵) آنزیم‌های هلیکاز باعث باز شدن مارپیچ دنا می‌شوند و با این کار طول دنا افزایش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که با توجه به شکل ممکن است یکی از این دو آنزیم هلیکاز به هیچ دوراهی همانندسازی نزدیک نشود بلکه به سمت یکی از دو انتهای دنا نزدیک شود (نزدیک‌ترین هلیکازها به دو انتهای دنا).

۲) ممکن است هلیکازها در دو حباب و در یک جهت در حال رونویسی باشند و فاصله آن‌ها از یکدیگر ثابت بماند.

۳) با توجه به شکل، سرعت همانندسازی هلیکازها می‌تواند با یکدیگر متفاوت بوده و تعداد پیوندهای هیدروژنی (غیراشتراکی) متفاوتی را از هم باز کنند. علاوه بر آن با توجه به درصد نوع جفت‌بازها در هر قطعه از دنا، پیوندهای هیدروژنی متفاوتند. در هر قطعه دنا که تعداد جفت‌بازهای G و C بیشتر باشد، تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود دارد.



## زیست‌شناسی



۱) 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.

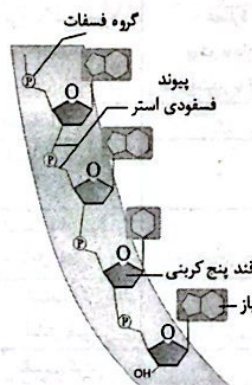
۲) در طرح همانندسازی حفاظتی، نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، بین دو نوکلئوتید جدید، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود.

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.

۲) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی همان مولکول دناست. در نوکلئوتید پورین‌دار، حلقه پنج‌ضلعی باز آلی به حلقه شش‌ضلعی باز متصل است و در نوکلئوتید پیریمیدین‌دار، حلقه پنج‌ضلعی قند به حلقه شش‌ضلعی باز اتصال دارد، بنابراین صورت سؤال به ویژگی مشترک همه نوکلئوتیدهای یک مولکول دنا اشاره دارد. بزرگ‌ترین حلقه موجود در ساختار یک نوکلئوتید، حلقه شش‌ضلعی باز آلی آن است. نوکلئوتیدها همگی این حلقه را دارند و از طریق همین حلقه هم به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌پردازند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیوندهای قند - فسفات به دو صورت ممکن است وجود داشته باشند؛ یا جزئی از ساختار خود نوکلئوتید هستند و حلقه قندی را به گروه فسفات متصل می‌کنند؛ یا در ساختار پیوند فسفو دی‌استر و بین دو نوکلئوتید مجاور واقع‌اند. دقت داشته باشید حلقه قندی نوکلئوتید یک انتهای رشته دنا خطی، فقط از طریق گروه فسفات خود در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت می‌کند و فقط یک پیوند قند - فسفات دارد. به شکل دقت کن:



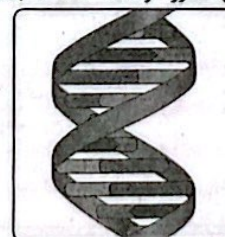
۲) نوکلئوتید پیریمیدین‌دار فقط یک حلقه پنج‌ضلعی دارد.

۴) دقت داشته باشید نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا قرار دارند، فقط حاوی یک گروه (نه گروه‌های) فسفات هستند. به عنوان نکته نیز یاد بگیرید که باز آلی و گروه فسفات به کربن‌های مجاور اکسیژن موجود در یک رأس حلقه پنج‌ضلعی قند وصل هستند. از دقت در شکل‌های کتاب درسی به این نکته پی خواهید برد.

۳) 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 پورین‌دار و یک حلقه نیز در نوکلئوتید پیریمیدین‌دار مکملش! بنابراین ۳۰ حلقه پنج‌ضلعی در هر بخش تکرارشونده مارپیچ حضور دارد؛ نه ۲۰ تا (۱۰ جفت).



**بررسی گلینه‌ها:**

(۱) باکتری پوشینه‌دار زنده در هیچ‌یک از آزمایش‌های ایوری مستقیماً استفاده نشد بلکه از عصاره باکتری کشته‌شده آن استفاده گردید. در آزمایش دوم ایوری مشخص شد، دنا ماده وراثتی است.  
 (۲) در آزمایش یک و آخر، از پروتئازها برای تخریب پروتئین‌ها استفاده شد. در همه آزمایش‌های ایوری از باکتری بدون پوشینه زنده استفاده گردید.  
 (۳) در آزمایش دوم و سوم از چند محیط کشت باکتری بدون پوشینه زنده استفاده شد. در آزمایش دوم هر یک از لایه‌های جداشده حاوی مولکول‌های زیستی و در آزمایش سوم عصاره یاخته‌ای باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به همراه یک نوع آنزیم به محیط‌های کشت اضافه شد. در آزمایش دوم، تنها در لایه‌ای که دنا وجود داشت انتقال صفت صورت گرفت و در آزمایش سوم تنها در لایه‌ای که دنا تخریب شده بود انتقال صفت صورت نگرفت.  
 (۴) نتایج آزمایشات اول و دوم ایوری مورد قبول دانشمندان آن زمان قرار نگرفت چون فکر می‌کردند که پروتئین عامل اصلی ماده وراثتی است. تنها در آزمایش دوم از سانتریفیوژ استفاده شد.

آزمایش‌های ایوری و همکارانش	آزمایش (۱)	آزمایش (۲)	آزمایش‌های بعدی
استفاده از محیط کشت	+	+	+
نوع باکتری مورد استفاده	بدون پوشینه زنده + عصاره پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	بدون پوشینه زنده + عصاره پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	بدون پوشینه زنده + عصاره پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما
استفاده از پروتئاز	+	-	+
استفاده از نوعی آنزیم	+	-	+
استفاده از لیپاز / نوکلئاز	-	-	+
استفاده از سانتریفیوژ	-	+	-
تقسیم کردن محتویات به چند دسته	-	+	+
انتقال صفت	+	+	+
کشف عامل اصلی انتقال صفات وراثتی	-	+	+
نتیجه	پروتئین عامل وراثتی نیست / این‌که دنا ماده وراثتی هست مشخص نشد	دنا عامل اصلی انتقال صفات است	دنا عامل اصلی انتقال صفات است.
نکات دیگر	۱۶ سال بعد از دریافت رخ داد		آنزیم تخریب‌کننده هر چهار گروه مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) استفاده شد

۳ گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

**بررسی گلینه‌ها:**

(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 حلقوی 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.

۷ مزلسون و استال در آزمایشات خود، نوکلئوتیدهای دنا را با  $^{15}N$  نشان‌گذاری کردند.

**بررسی سایر گلینه‌ها:**

(۱) واتسون و کریک که موفق به دریافت جایزه نوبل شدند، ساختار مولکولی دنا را کشف کردند، نه ماهیت شیمیایی آن را.  
 (۲) ویلکینز و فرانکلین، اذعان داشتند که دنا حالت مارپیچ و بیش از یک رشته (نه لزوماً دو رشته) دارد.  
 (۳) منظور گرفتاری است؛ اما ماهیت ماده وراثتی را ایوری کشف کرد.

۸ دنا، رنا و پروتئین، مولکول‌های مرتبط با ژن محسوب می‌شوند. در یوکاریوت‌ها، دنا و رنا برخلاف پروتئین‌ها در هسته تولید می‌شوند.

**بررسی سایر گلینه‌ها:**

(۱) در هسته یاخته می‌توان دنا، رنا و پروتئین را مشاهده کرد.  
 (۲) همه انواع مولکول‌های مرتبط با ژن، دارای کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن می‌باشند و در اثر تجزیه بیش از حد آن‌ها، تولید مواد زائد نیتروژن‌دار افزایش می‌یابد.

۹ فقط مورد «ج» درست است. منظور صورت سؤال برخی مولکول‌های رنا و همه دناها می‌باشد. مطابق شکل ۴ صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، مولکول‌های رنا می‌توانند ساختار مارپیچی داشته باشند.

**بررسی موارد:**

(الف) دقت کنید این مورد تنها درباره دناهای حلقوی صادق است و درباره دناهای خطی صادق نمی‌باشد؛ زیرا فسفات موجود در انتهای هر رشته دنا، به قند متصل نمی‌باشد.

(ب) طبق متن کتاب درسی، ساختار دوتایی مقابل هم و تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته مربوط به مولکول دنا می‌باشد و درباره همه مولکول‌های رنا صادق نمی‌باشد.

(ج) مولکول‌های دنا و رنا هر دو نوعی مولکول مرتبط با ژن هستند و اطلاعات وراثتی را درون ژن‌های خود ذخیره کرده‌اند و از واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) ساخته شده‌اند.

(د) این مورد تنها درباره دنا صادق است و درباره مولکول رنا صادق نمی‌باشد.

۱۰ تا ۱۶ سال بعد از دریافت، عامل مؤثر در انتقال صفات هم‌چنان ناشناخته مانده بود تا این‌که نتایج آزمایش‌های دانشمندی به نام ایوری و همکارانش عامل مؤثر در آن را مشخص کرد.

۱۴ ۱ با فرض وقوع همانندسازی نیمه‌حفاظتی:

- ۱- در نتیجه دور اول همانندسازی: ۲ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
  - ۲- در نتیجه دور دوم همانندسازی: ۲ مولکول دنا با چگالی متوسط و ۲ مولکول دنا با چگالی سبک داریم.
  - ۳- در نتیجه دور سوم همانندسازی: ۲ مولکول دنا با چگالی متوسط و ۶ مولکول دنا با چگالی سبک داریم.
- پس تعداد مولکول دنا دارای چگالی متوسط در نتیجه هر دور همانندسازی یکسان بوده و در نتیجه، ضخامت نوار حاصل از سانتریفیوژ در بخش میانی لوله آزمایش ثابت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با فرض وقوع همانندسازی غیرحفاظتی:

- ۱- در نتیجه دور اول همانندسازی: ۲ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
  - ۲- در نتیجه دور دوم همانندسازی: ۴ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
  - ۳- در نتیجه دور سوم همانندسازی: ۸ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
- پس در این گزینه، به مرور زمان ضخامت نوار حاصل از سانتریفیوژ در بخش میانی لوله آزمایش افزایش می‌یابد و به سمت بخش بالایی لوله کشیده می‌شوند (چون ایزوتوپ سبک بیشتر می‌شود).

۳) با فرض وقوع همانندسازی حفاظتی:

- ۱- در نتیجه دور اول همانندسازی: ۲ مولکول دنا یکی با چگالی سبک و دیگری با چگالی سنگین داریم.
  - ۲- در نتیجه دور دوم همانندسازی: ۳ مولکول دنا با چگالی سبک و ۱ مولکول دنا با چگالی سنگین داریم.
  - ۳- در نتیجه دور سوم همانندسازی: ۷ مولکول دنا با چگالی سبک و ۱ مولکول دنا با چگالی سنگین داریم.
- پس در این گزینه، اصلاً دنا بی با چگالی متوسط تولید نمی‌شود و در نتیجه، نواری در بخش میانی لوله آزمایش شکل نمی‌گیرد.

۴) با فرض وقوع همانندسازی پراکنده یا همان غیرحفاظتی:

- ۱- در نتیجه دور اول همانندسازی: ۲ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
  - ۲- در نتیجه دور دوم همانندسازی: ۴ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
  - ۳- در نتیجه دور سوم همانندسازی: ۸ مولکول دنا با چگالی متوسط داریم.
- پس در این گزینه، به مرور زمان ضخامت نوار حاصل از سانتریفیوژ در بخش میانی لوله آزمایش افزایش می‌یابد و به سمت بخش پایینی لوله کشیده می‌شوند (چون ایزوتوپ سنگین بیشتر می‌شود).

۱۵ ۴ با توجه به شکل سؤال، آنزیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب

نشان‌دهندهٔ دنباسپاراز و هلیکاز هستند. دقت داشته باشید که پیش از شروع فرایند همانندسازی، آنزیم‌هایی به جداسازی پروتئین از مولکول دنا و باز کردن پیچ و تاب آن می‌پردازند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که گفته شد، هیچ‌یک از آنزیم‌های دنباسپاراز و هلیکاز توانایی جداسازی پروتئین از مولکول دنا را ندارند.
- ۲) دقت داشته باشید که هلیکاز برخلاف دنباسپاراز، اقدام به شکستن پیوندهای هیدروژنی می‌کند. به منظور شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی برخلاف پیوندهای اشتراکی، مولکول آب مصرف نشده و فرایند هیدرولیز صورت نمی‌گیرد.
- ۳) هر چند آنزیم دنباسپاراز برخلاف آنزیم هلیکاز، توانایی شکستن پیوند اشتراکی و فعالیت نوکلئازی را دارد، اما دقت داشته باشید که هر آنزیم دنباسپاراز، تنها به روی یکی از رشته‌های دنا (نه هر دو رشته) حرکت می‌کند.

۱۱ ۳ رنای ناقل (تکرشته‌ای) و دنا دورشته‌ای خطی واجد پیوند

هیدروژنی هستند.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) اگر مولکول دنا باشد و  $n$  نوکلئوتید داشته باشد، نیمی از نوکلئوتیدها ( $\frac{n}{2}$ ) پورینی هستند. تعداد پیوندهای قند - فسفات موجود در هر رشته از ۲ برابر تعداد نوکلئوتیدها یکی کم‌تر است، یعنی در این مولکول دنا،  $(2n-2)$  پیوند قند - فسفات وجود دارد، علاوه‌بر آن رنای ناقل تکرشته‌ای است و تعداد بازهای پورینی می‌تواند متغیر باشد.

۲) در هر پلهٔ مولکول دنا، سه حلقهٔ نیتروژن دار دیده می‌شود. در ستون‌های متناظر با پله‌ها دو حلقهٔ قندی یافت می‌شود. توجه شود که پله و ستون برای ساختار نردبان‌مانند دنا دورشته‌ای تعریف می‌شود نه مولکول‌های تکرشته‌ای مثل رنای ناقل!

۳) در ساختار نوکلئوتیدهای هر رشتهٔ این مولکول‌های خطی، به ازای هر پیوند قند - باز، قند - فسفات داریم. هم‌چنین بین نوکلئوتیدها نیز پیوند قند - فسفات تشکیل می‌شود ولی یکی کم‌تر بنابراین در رشته‌ای با  $n$  نوکلئوتید،  $(n)$  پیوند قند - باز و  $(2n-1)$  پیوند قند - فسفات وجود دارد.

۴) پیوند هیدروژنی بین بازهای A و T دوتاست و بین C و G سه‌تاست. در مورد رنای ناقل که بین همهٔ نوکلئوتیدهایش پیوند هیدروژنی ندارد نمی‌توان در مورد بیشتر بودن تعداد پیوندهای هیدروژنی نسبت به فسفو دی‌استر صحبت کرد، ولی در مورد دنا می‌توان گفت بیشتر است.

۱۲ ۴ با تزریق مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد

پوشینهٔ زنده به موش‌ها، تعدادی از باکتری‌های فاقد پوشینه، تغییر کرده و پوشینه‌دار شدند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این نتیجه در پی تزریق مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده به دست آمد.

۲) این نتیجه در پی تزریق باکتری‌های کشته‌شده با گرما به دست آمد.

۳) کیفیت مشخص نکرد که مادهٔ وراثتی، مولکول دنا (پلی‌نوکلئوتید دورشته‌ای) است.

۱۳ ۲ موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند. در پسران و دختران

پس از رسیدن به سن بلوغ جهش رشدی رخ داده و تا چند سال (دورهٔ بلوغ) ادامه می‌یابد، در این دوره همهٔ اندام‌های عمومی بدن به سرعت رشد می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) بخش هیپوفیزی نزدیک‌تر به کیاسمای بینایی، هیپوفیز پیشین است. در یک دورهٔ جنسی افزایش فعالیت آن سبب افزایش ترشح FSH می‌شود. FSH باعث افزایش تعداد یاخته‌های انبانکی شده و در نتیجه، به دلیل افزایش سرعت تقسیم، تعداد نقاط آغاز همانندسازی یاخته‌های انبانکی بیشتر می‌شود. ب) تودهٔ یاخته‌ای ایجادشده پس از تخمک‌گذاری جسم زرد است. افزایش فعالیت ترشحاتی آن باعث افزایش ترشح استروژن و پروژسترون شده که با افزایش سرعت تقسیمات یاخته‌ای و نقاط آغاز همانندسازی در دیوارهٔ داخلی رحم، باعث افزایش ضخامت آن می‌شود.

ج) درست است که هورمون رشد، باعث افزایش فاصلهٔ بین صفحات رشد می‌شود ولی دقت کنید که این صفحات، در نزدیکی سر استخوان قرار دارند، نه دقیقاً در سر آن.

د) غدهٔ بزرگ‌تر ناحیهٔ گردن، تیروئید است که همانند سایر نقاط بدن در طول دورهٔ بلوغ رشد می‌کند. کاهش فاصلهٔ بین نقاط واریسی آن، بیانگر افزایش سرعت تقسیم و تعداد نقاط آغاز همانندسازی است.

۱۹ ۱ منظور صورت سؤال، گرفتیت است. باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف موش در آزمایش چهارم گرفتیت زنده مانده بودند. در یاخته‌های جانوری، به دلیل وجود اندامک‌های غشادار مانند هسته و میتوکندری، مولکول‌های دنا با فسفولیپیدهای غشا تماس ندارند. در باکتری‌ها به علت فقدان اندامک‌های غشادار و اتصال دنا به غشای باکتری، همه مواد موجود در سیتوپلاسم می‌توانند با غشا در تماس باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پروکاریوت‌ها دو نیم شدن فقط در تولیدمثل نقش دارد و منجر به رشد نمی‌شود.

۳) در آزمایش چهارم باکتری بدون پوشینه زنده به علت مجاورت با باکتری پوشینه‌دار کشته شده با دریافت دنا باکتری پوشینه‌دار تغییر نموده و نوعی ساختار یاخته‌ای (نه غیر یاخته‌ای) جدید یعنی باکتری پوشینه‌دار زنده را به وجود می‌آورند. موش‌ها چنین تغییراتی ندارند.

۴) پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند و این ویژگی منحصر به یوکاریوت‌ها است.

۲۰ ۲ در یک جاندار پروکاریوت، پلازمید و رنا به غشای یاخته‌ای اتصال ندارد و دنا اصلی به غشای یاخته‌ای اتصال دارد. پلازمید همانند همه انواع رناها از جمله رنا ناقل (آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رزانت‌ها می‌برد) نوعی بسیار بدون انشعاب است که واحدهای سه‌قسمتی (نوکلئوتید) دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئیک اسیدی که هر رشته از آن‌ها دو سر متفاوت دارد می‌تواند رنا باشد یا دنا باشد. بدیهی است که رنا مورد همانندسازی قرار نمی‌گیرد.

۳) دقت کنید که پیوند فسفو دی‌استر در «ساختار هر واحد تکرار شونده (نوکلئوتید)» وجود ندارد بلکه بین هر دو نوکلئوتید مجاور پیوند فسفو دی‌استری برقرار است.

۴) دنا اصلی پروکاریوت می‌تواند در بعضی از موارد بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد.

۲۱ ۳ منظور صورت سؤال، معده و دوازده می‌باشد که درون آن‌ها به ترتیب پروتئازهای معده (پپسینوژن‌ها) و پروتئازهای پانکراسی تحت اثر عواملی فعال می‌شوند. با توجه به شکل ۹ قسمت (ب) صفحه ۲۱ و شکل ۱۳ قسمت (الف) صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در غدد معده، یاخته‌های کناری چین‌خوردگی غشایی دارند و در غدد روده باریک، یاخته‌های دارای زوائد یا چین‌های غشایی مشاهده می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

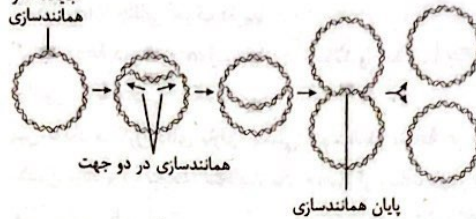
۱) دقت کنید که خون سیاهرگی معده و روده باریک از طریق سیاهرگ‌های متفاوت به سیاهرگ باب کبیدی وارد می‌شود.

۲) توجه کنید که طبق متن کتاب درسی، جذب مواد درون دهان، معده و روده رخ می‌دهد؛ پس در معده همانند روده باریک، برخی مواد به جریان خون (محیط درونی بدن) وارد می‌شوند.

۴) توجه کنید که معده محتویات درون مری (نوعی ساختار لوله‌مانند) را دریافت می‌کند (غذا حاوی مولکول‌های زیستی است). روده باریک نیز ترشحات پانکراسی و صفراوی را از طریق مجاری آن‌ها (ساختارهای لوله‌مانند) دریافت می‌کند.

۲۲ ۴ منظور صورت سؤال، اندام پانکراس است. گوارش تری‌گلیسریدها بیشتر توسط لیپاز لوزالمعده انجام می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های بخش برون‌ریز این اندام (خارج از ساختارهای جزیره‌مانند) می‌توانند با تولید آنزیم‌های گوارشی، در گوارش کربوهیدرات‌ها و در نتیجه میزان گلوکز خون مؤثر باشند.

۱۶ ۴ با توجه به شکل که همانندسازی دوجته در پروکاریوت‌ها را نشان می‌دهد، دو مولکول دنا تولیدی از محل آغاز همانندسازی به تدریج از یک‌دیگر دور می‌شوند، ولی در محل پایان همانندسازی در مجاور یک‌دیگر قرار دارند. جایگاه آغاز همانندسازی



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور از آنزیم‌هایی که توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین قند و گروه فسفات را دارند، همان آنزیم‌های دنابسپاراز است. با توجه به شکل، این آنزیم‌ها ابتدا از یک‌دیگر دور شده و سپس به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند.

۲) منظور از آنزیم‌هایی که ماریج مولکول دنا را باز می‌کنند، آنزیم‌های هلیکاز می‌باشد. این آنزیم‌ها ابتدا از یک‌دیگر دور شده و سپس به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند. با توجه به شکل، در همانندسازی دوجته، جایگاه آغاز همانندسازی مقابل (نه مجاور)، جایگاه پایان همانندسازی قرار می‌گیرد.

۱۷ ۱ منظور از مولکول‌های دنا فاقد انتهای باز، همان مولکول‌های دنا حلقوی است. می‌دانید که هم پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها دارای دنا حلقوی هستند. هم‌چنین پروکاریوت‌ها، می‌توانند پلازمید (دنا کمکی) داشته باشند. در پلازمید، ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) وجود دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دو دسته جاندار ذکر شده، می‌توانند به همانندسازی دوجته مولکول دنا اقدام کنند. دقت داشته باشید که مولکول دنا اصلی باکتری‌ها، دنا حلقوی بوده و مولکول دنا اصلی یوکاریوت‌ها، دنا خطی می‌باشد. در نتیجه از نظر نسبت گروه فسفات به تعداد پیوند فسفو دی‌استر در دنا اصلی خود متفاوت هستند.

۳) دقت داشته باشید که پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، غشاهای درون‌یاخته‌ای ندارند، هم‌چنین یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، هستون دارند. با توجه به متن کتاب درسی، هر مولکول دنا یوکاریوت‌ها نسبت به دنا یوکاریوت‌ها، طول‌تر بوده و تعداد دئوکسی‌ریبونوکلئوتید بیشتری دارد، هم‌چنین یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، بسته به مراحل رشد و نمو، می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی خود را تغییر دهند.

۱۸ ۴ در پی همانندسازی نیمه‌حفاظتی مولکول‌های دنا حاصل واجد یک رشته سنگین و یک رشته سبک خواهند بود که در کل چگالی متوسط خواهند داشت. در صورتی‌که دناهایی واجد چگالی متوسط تحت همانندسازی حفاظتی قرار بگیرند یک مولکول دنا متوسط و یک مولکول جدید کاملاً سنگین تشکیل خواهد شد، بنابراین هیچ‌یک از مولکول‌های دنا حاصل سبک نخواهند بود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پی همانندسازی حفاظتی دناهایی حاصل به صورت مولکول‌های دنا با چگالی سبک و سنگین خواهند بود که اگر تحت همانندسازی نیمه‌حفاظتی قرار بگیرند یک لایه با چگالی متوسط و یک لایه با چگالی سنگین تشکیل خواهد شد، بنابراین در بیشترین فاصله از یک‌دیگر نخواهند بود.

۲) مولکول‌های حاصل از همانندسازی نیمه‌حفاظتی به صورت یک لایه مولکول دنا با چگالی متوسط خواهند بود بنابراین بعد از همانندسازی حفاظتی آن یک لایه مولکول دنا متوسط و یک لایه با چگالی سنگین تشکیل خواهد شد. رنگ تیره‌تر نوار دلیل بر وجود تعداد بیشتری از آن نوع مولکول در همان لایه است. در این حالت نواری در بالای لوله تشکیل نمی‌شود.

۳) حاصل همانندسازی غیرحفاظتی همواره یک لایه در میانه لوله است.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) بخش باریک‌تر پانکراس، درون خود یک مجرای برون‌ریز دارد. این بخش از پانکراس می‌تواند در مجاورت نوعی اندام لنفی (طحال) باشد.
- ۲) می‌دانیم که پانکراس تقریباً هم‌سطح با کلیه‌ها قرار دارد و از طرفی می‌دانیم که کلیه‌ها نیز تقریباً هم‌سطح مهره‌های اول و دوم کمری هستند (این موضوع در شکل ۱ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص شده است).
- ۳) پانکراس همانند سایر اندام‌های دستگاه گوارش، تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد.

**۲۳ ۴**

ساختار پروتئین‌های غشا در انتقال فعال و هم‌چنین گاهی در انتشار تسهیل‌شده (زمانی که کانال دریچه‌دار باشد) تغییر می‌کند و در انتشار ساده، اسمز، آندوسیتوز و اگزوسیتوز و مجدداً گاهی در انتشار تسهیل‌شده (زمانی که کانال بدون دریچه باشد) تغییر نمی‌کند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) در انتشار تسهیل‌شده اختلاف غلظت مواد در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.
- ۲) در آندوسیتوز و اگزوسیتوز تعداد فراوان‌ترین مولکول‌های غشا (فسفولیپیدها) تغییر می‌کند. در آندوسیتوز کاهش و در اگزوسیتوز افزایش می‌یابد.
- ۳) عبور ذره‌های بزرگ در آندوسیتوز و اگزوسیتوز مشاهده می‌شود.
- ۴) در هیچ‌یک از روش‌های انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، مساحت غشا دچار تغییر نمی‌شود. این مورد فقط در آندوسیتوز و اگزوسیتوز دیده می‌شود.

**۲۴ ۲**

موارد «الف» و «د» دور از انتظار هستند.

**بررسی موارد:**

- الف) در جمعیت فقط افراد یک گونه بررسی می‌شوند که یک سطح پایین‌تر از آن، فرد است. دستگاه یک سطح پایین‌تر از فرد قرار دارد.
- ب) تعامل جمعیت‌های مختلف با هم در اجتماع وجود دارد که یک سطح بالاتر از آن، بوم‌سازگان است. در بوم‌سازگان عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بررسی می‌شود.
- ج) دریاچه ارومیه یک بوم‌سازگان است که یک سطح بالاتر از آن، زیست‌بوم می‌باشد. زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
- د) استخوان یک اندام است که یک سطح پایین‌تر از آن، بافت است. بافت فقط در جانداران پرسلولی دیده می‌شود و در تک‌یاخته‌ای‌ها مثل باکتری‌ها وجود ندارد.

**سطوح سازمان‌یابی حیات:**

- ۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.
- ۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.
- ۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوان که از چند بافت مختلف تشکیل شده است.
- ۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.
- ۵- جاننداری مانند گوزن شمالی آمریکایی فردی از جمعیت گوزن‌هاست.
- ۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.
- ۷- جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- ۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.
- ۹- زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
- ۱۰- زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.

**۲۵ ۱**

دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در لوله گوارش ایجاد می‌شود. در حرکات کرمی، توسط لایه ماهیچه‌ای صاف لوله گوارش (لایه دوم از خارج) نوعی حلقه انقباضی در پشت لقمه غذایی ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) این عبارت در مورد هر دو نوع حرکت درست است؛ شبکه عصبی در ایجاد و تنظیم هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده نقش دارد.
- ۳ و ۴) حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. بنداره پیلور بین معده و روده باریک است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند. در مورد گزینه (۴) نیز دقت کنید که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در مری دیده نمی‌شود.

**۲۶ ۴**

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

**بررسی موارد:**

- الف) کبد که بخش اعظم آن در محدوده D قرار دارد، می‌تواند با تولید صفرا (ساخت مایع نمکی) باعث گوارش مکانیکی لیپیدها شود که این نوع گوارش، در گوارش شیمیایی لیپیدها نیز مؤثر است.
- ب) هیچ بنداره‌ای در لوله گوارش در محدوده C قرار ندارد.
- ج) لوزالمعده که بخش اعظم آن در محدوده A قرار دارد، همانند معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش) در تولید پروتئین‌های غیرفعال و گروهی از هورمون‌ها (انسولین و گلوکاگون) مؤثر است. گاسترین از معده ترشح می‌شود.
- د) هیچ‌یک از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش (غدد بزاقی بزرگ، لوزالمعده، کبد و کیسه صفرا) در محدوده B قرار ندارند.

**۲۷ ۳**

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند. ساختارهای کیسه‌ای شکل در یاخته ← ریزکیسه، کافنده‌تن، دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی زبر

**بررسی موارد:**

- الف) منظور مولکول پروتئین است. گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت T و یاخته خاطره T، پروتئینی بوده و با آن به آنتی‌ژن یاخته هدف متصل می‌شوند. به جز شبکه آندوپلاسمی زبر بقیه اندامک‌های نام برده‌شده در تولید پروتئین‌ها نقشی ندارند.
- ب) همه اندامک‌های نام برده، تک‌غشایی هستند که از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده‌اند.
- ج) تنها در مورد کافنده‌تن صحیح است.
- د) تنها در مورد شبکه آندوپلاسمی زبر صادق است.
- ه) همه اندامک‌ها دارای پروتئین‌هایی جهت کنترل عبور مواد مختلف از عرض غشای خود هستند.

**۲۸ ۳**

ترشحات دستگاه گوارش شامل: بزاق (آب و موسین و لیزوزیم و آمیلاز و یون‌ها)، شیره معده (اسید و آنزیم و بی‌کربنات و ماده مخاطی و فاکتور داخلی)، صفرا (انواع نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید)، آنزیم‌های پانکراس و روده و ... و هورمون‌هاست.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) هورمون‌ها به لوله ترشح نمی‌شوند، هم‌چنین بعضی از این یاخته‌ها مثل یاخته‌های پانکراس، هسته‌شان در مرکز یاخته است. یاخته‌های معده و روده هسته‌ای در نزدیک غشای پایه دارند.
- (۲) در مورد صفرا صادق نیست، زیرا آنزیم ندارد و به روش دیگری در گوارش و جذب چربی‌ها نقش دارد. بعضی ترشحات دستگاه گوارش مواد آنزیمی داشته و در کاهش انرژی فعال‌سازی نقش دارند.
- (۳) آنزیم‌های شیره معده و پروتئازهای شیره پانکراس، پس از ترشح، فعال شده و به تجزیه پروتئین‌ها (نوعی بسیار) می‌پردازند.
- (۴) همه اندام‌های دستگاه گوارش در ترشح یون‌ها نقش دارند.

**۲۹ ۲ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) شناخت گیاهان یکی از راه‌های (نه تنها راه) تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است. گیاهان برای تولید گامت از میتوز استفاده می‌کنند.
- (۲) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری‌که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- (۳) توجه داشته باشید که سوخت‌های زیستی و سوخت‌های فسیلی هر دو منشأ زیستی دارند اما سوخت‌های زیستی عوارض و مخاطرات سوخت‌های تجدیدناپذیر مثل سوخت‌های فسیلی را ندارند.
- (۴) سلاح زیستی مثلاً (نه تنها روش و به طور حتم) نوعی عامل بیماری‌زاست که نسبت به داروهای رایج، مقاوم است. باکتری‌هایی که دارای پلازمید هستند می‌توانند نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها (پادزیست‌ها) مقاوم باشند.

**۳۰ ۱ موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند. زیر بافت پوششی**

می‌توان بافت پیوندی سست، پیوندی رشته‌ای و چربی را نیز مشاهده کرد.

**بررسی موارد:**

- (الف) بافت پیوندی رشته‌ای در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی یافت می‌شوند.
- (ب) یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دوکی‌شکل هستند. فاصله اندک در مورد یاخته‌های چربی صادق است.
- (ج) بافت پیوندی رشته‌ای، رشته‌های کلاژن و کشسان دارد. این نوع بافت می‌تواند حاوی گیرنده حس وضعیت باشد (توجه شود که در درم پوست گیرنده حس وضعیت نداریم و سؤال در مورد نوع کلی بافت است). گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار دارند. زردپی و کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای هستند و در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی هم بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود، پس گیرنده‌های حس وضعیت در همه این بخش‌ها در تماس با بافت پیوندی رشته‌ای هستند؛ پس حاوی گیرنده حس وضعیت می‌باشند.
- (د) در همه لایه‌های لوله گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد. طبق شکل، در بافت پیوندی سست می‌توانیم یاخته‌های چربی مشاهده کنیم که هسته آن‌ها در حاشیه یاخته قرار گرفته است.

**۳۱ ۴**

صورت سؤال: بافت پوششی، سطح حفره‌ها و مجاری بدن را می‌پوشاند. در زیر این بافت غشای پایه وجود دارد که غشای خارج یاخته‌ای است و ساختار سلولی ندارد، بلکه از اجتماع مولکول‌ها (غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است) ساخته شده است. غشاهای یاخته‌ای نیز شامل غشای یاخته و غشای اندامک‌هاست که از دو لایه فسفولیپیدی و پروتئین و کربوهیدرات تشکیل می‌شوند. در ساختار گلیکوپروتئین‌ها بین پروتئین و کربوهیدرات، پیوند وجود دارد. گلیکوپروتئین در ساختار هر دو نوع غشا یافت می‌شود.

**نکته:** گلیکوپروتئین از ترکیب پروتئین و کربوهیدرات ایجاد می‌شود و گلیکولیپید از ترکیب لیپید و کربوهیدرات ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) این گزینه تنها ویژگی غشای پایه است.
- (۲) شبکه آندوپلاسمی صاف لیپیدها را می‌سازد. در ساختار غشای پایه، لیپید وجود ندارد.
- (۳) غشاهای یاخته‌ای توانایی مصرف ATP برای انجام انتقال فعال را دارند، اما غشای پایه چنین توانایی ندارد.
- تله تستی: رقت کئین که غشای پایه یافته ندارد!*

**۳۲ ۴**

صورت سؤال: کبد دارای دو لوب کوچک و بزرگ است که لوب کوچک بنداره انتهایی مری را می‌پوشاند.

لوب کوچک‌تر در سطح پشتی خود با معده و لوب بزرگ در سطح زیرین خود با کیسه صفرا مجاورت دارد. معده و کیسه صفرا، اندام‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) هر دو لوب در تولید صفرا نقش دارند، اما لوب کوچک‌تر قطعاً نقش کم‌تری دارد.
- نکته:** در هر دو لوب کبد، مجاری صفراوی وجود دارد اما در نهایت این مجاری به یک‌دیگر می‌پیوندند و از هر لوب یک مجرای صفرا خارج می‌شود که این دو نیز به هم می‌پیوندند.
- (۲) هر دو لوب با تولید صفرا و بیکربنات به درون روده باریک در فعال شدن پروتئازهای لوزالمعده نقش دارند.
- (۳) هر دو لوب مواد لیپیدی جذبی از روده را از سرخرگ گردش خون عمومی و سایر مواد را از سیاهرگ باب کبدی دریافت می‌کنند.

**۳۳ ۴**

منظور صورت سؤال گیاهان است و همه موارد در رابطه با گیاهان صحیح است.

از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است (درستی مورد «ج»). گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل قارچ‌ها و باکتری‌ها (یاخته فاقد هسته)، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. بنابراین، شناخت تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند (درستی مورد «ب» و درستی مورد «د» زیرا از دست دادن بخشی از انرژی دریافتی جاندار، صرف افزایش دمای محیط می‌شود که یکی از اجزای عوامل غیرزنده است). به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد، گیاهان جزو تولیدکنندگان می‌باشند (درستی مورد «الف»).

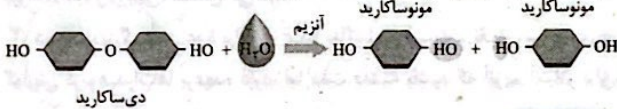
**بررسی موارد:**

(الف) انسداد مجاری مربوط به لوزالمعده، باعث کاهش ورود پروتئاز به روده باریک و در نتیجه کاهش تولید آمینواسید می‌شود. پس میزان جذب آمینواسید و در نهایت تولید پروتئین‌هایی مانند پروتئین دفاعی در بدن کاهش می‌یابد. از طرفی با افزایش شدید هورمون کورتیزول در بدن نیز، ایمنی بدن تضعیف می‌گردد.

(ب) منظور از نوعی اندام کیسه‌ای شکل در خارج از لوله گوارش، کیسه صفرا است که جزء دستگاه گوارش می‌باشد ولی جزء لوله گوارش نیست؛ در صورت انسداد مجرای صفرا، تجزیه لیپیدها کاهش یافته و در نتیجه میزان جذب اسید چرب دچار کاهش می‌شود. در این زمان، به دلیل کاهش جذب این ماده، میزان ترکیبات مجرای لنفی چپ که قطورتر بوده و ترکیبات لیپیدی را از روده باریک دریافت می‌نماید، کم‌تر می‌شود.

(ج) به منظور تجزیه پیوند بین آمینواسیدها، لازم است تا مولکول آب مصرف شود. در این زمان به دلیل مصرف مولکول آب، فشار اسمزی (فشار لازم برای توقف فرایند اسمز) در روده باریک افزایش می‌یابد.

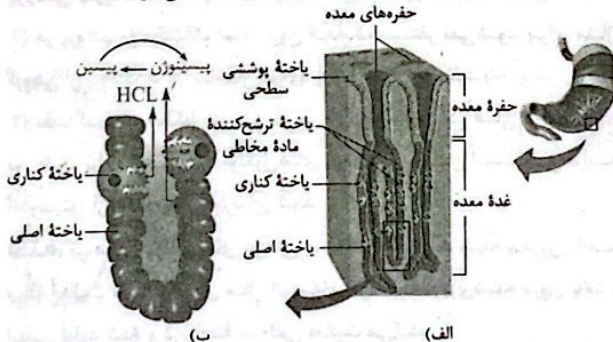
(د) ادامه تجزیه ترکیبات حاصل از گوارش نشاسته در روده باریک رخ می‌دهد. طبق شکل در صورت تجزیه پیوند بین مونوساکاریدها، مونوساکاریدهایی ایجاد می‌شود که در طرفین خود عامل OH (هیدروکسیل) دارند.



۳۸ همه موارد برای تکمیل عبارت مورد نظر نامناسب هستند.

**بررسی موارد:**

(الف) با توجه به شکل، فراوان‌ترین یاخته‌ها در نیمه پایینی غده معده، یاخته‌های اصلی هستند. می‌دانید که این یاخته‌ها برای هورمون گاسترین‌گیرنده دارند و به وسیله آن، به ترشح پپسینوژن اقدام می‌کنند. در صورت وارد شدن آسیب به این یاخته‌ها، از تعداد گیرنده‌های هورمون گاسترین نیز کاسته می‌شود.



(ب) یاخته‌هایی که واجد زوائد دندان‌های در غشای خود هستند، یاخته‌های کناری می‌باشند. می‌دانید در صورتی که یاخته‌های کناری آسیب ببینند، از میزان فاکتور داخلی و نهایتاً جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> کاسته می‌شود. این ویتامین برای ساخت گویچه‌های قرمز توسط مغز استخوان ضروری است. در صورتی که این ویتامین در بدن کاهش یابد، فعالیت سوخت‌وسازی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان نیز کاهش می‌یابد، اما توجه داشته باشید که زوائد دندان‌های، در غشای رأسی (نه قاعده‌ای) یاخته‌های کناری قرار دارند.

(ج) یاخته‌های ترشح‌کننده بیکربنات، همان یاخته‌های پوششی سطحی هستند. دقت داشته باشید که این یاخته‌ها در حفرات (نه غدد) معده قرار دارند.

(د) با توجه به شکل، یاخته‌های اصلی، دارای ریزکیسه‌های متعدد در سمت غشای رأسی خود هستند. دقت داشته باشید هر چند با کاهش تعداد این یاخته‌ها، گوارش شیمیایی پروتئین‌ها نیز کاهش می‌یابد، اما پپسین و یاخته‌های اصلی، توانایی تولید آمینواسید ندارند و پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر (نه واحدهای سازنده آمینواسید) تجزیه می‌کنند.

۳۴ بخش فوقانی معده، توسط کبد پوشیده شده است و یاخته‌های اصلی غده معده (طبق شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فراوان‌ترین یاخته‌های بخش عمقی غده آن)، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) پانکراس در زیر و موازی با معده قرار دارد؛ فقط پروتئازهای پانکراس در روده باریک فعال می‌شوند.

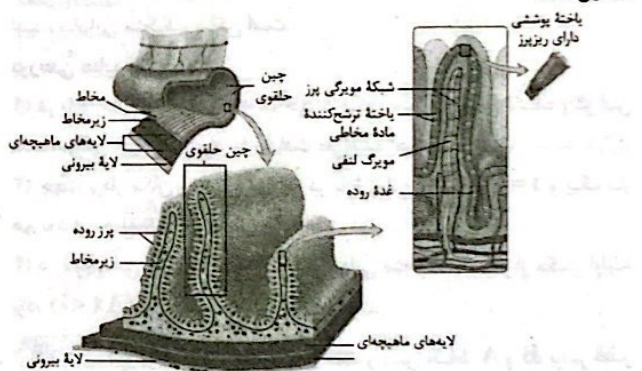
(۳) کبد سبب پایین‌تر (نه بالاتر) قرار گرفتن کلیه راست شده است و صفرا را ترشح می‌کند که فاقد آنزیم است.

(۴) کیسه صفرا در زیر کبد و مجاور با بخش نزولی دوازدهه قرار دارد و آنزیم ترشح نمی‌کند.

۳۵ لایه بیرونی لوله گوارش، بخشی از صفاق است که طبق شکل زیر، سرخرگ مرکزی آن، با انشعابی به آپاندیس خون‌رسانی می‌نماید.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) همان‌طور که در شکل مربوط به روده باریک مشاهده می‌نمایید، لایه مخاطی در حد فاصل بین دو چین حلقوی ساختار خود، می‌تواند پرزها را تشکیل دهد.



(۳) لایه زیرمخاطی واجد شبکه عصبی است که ضخامت و تراکم یاخته‌ها در آن، کم‌تر از شبکه عصبی بین لایه ماهیچه‌ای طولی و حلقوی می‌باشد.

(۴) لایه ماهیچه‌ای در سطح داخلی خود، به زیرمخاط متصل است. در شکل مشاهده می‌نمایید سیاهرگ زیرمخاط نسبت به سرخرگ آن، به فضای درونی روده باریک نزدیک‌تر است نه برعکس.

۳۶ طراحی روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد در پزشکی شخصی رخ می‌دهد که در آن، هم اطلاعات دنا و هم وضعیت بیمار بررسی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) منظور از تولید منابع سوختی پایدار و مؤثر، تولید سوخت زیستی است که از دانه‌های روغنی (دارای تری‌گلیسرید) حاصل می‌شود.

(۳) ارتقای کیفیت زندگی انسان از طریق پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها ممکن است. این پایدار کردن باید به گونه‌ای باشد که تغییر چندانی در میزان تولیدکنندگی آن‌ها رخ ندهد.

(۴) در صورت بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم می‌شود.

۳۷ همه موارد درست هستند منظور از صورت سؤال، روده باریک است که به پانکراس متصل می‌باشد. پانکراس پایینی‌ترین اندام مرتبط به لوله گوارش است.

الف) با توجه به نمودار، متحرک از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  از محل شروع حرکت دور شده و از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  به محل شروع حرکت نزدیک می‌شود. (×)

ب) در لحظه  $t_2$  متحرک در مکان‌های منفی و در بیشترین فاصله از مبدأ مکان است، بنابراین در مکان‌های منفی، در لحظه  $t_2$  بردار مکان متحرک دارای اندازه بیشینه است. (✓)

ج) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$ ، اندازه شیب خط‌های مماس بر نمودار مکان-زمان در حال کاهش بوده و تندی متحرک در حال کاهش است. با توجه به نمودار، در این بازه زمانی، متحرک در خلاف جهت محور X در حال حرکت است. (✓)

د) از لحظه صفر تا  $t_2$  تندی متحرک در حال کاهش و از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  تندی متحرک در حال افزایش است. پس از لحظه صفر تا  $t_2$ ، تندی متحرک ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد. (×)

۴۲) ۴ سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2-12}{5} = -2 \frac{m}{s}$$

متحرک در لحظه  $t=0$ ، در حال حرکت در جهت مثبت محور X است، ولی مکان نهایی آن عقب‌تر از مکان اولیه است، بنابراین متحرک حداقل یک بار تغییر جهت داده است. هنگامی که متحرک تغییر جهت می‌دهد، تندی متوسط بزرگ‌تر از اندازه سرعت متوسط است، بنابراین تندی متوسط متحرک بزرگ‌تر از  $2 \frac{m}{s}$  است.

۴۳) ۳ در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=5s$ ، نمودار مکان-زمان، افقی است، بنابراین متحرک، ساکن است.

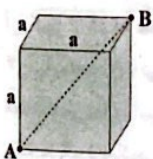
### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=5s$ ، جهت حرکت متحرک عوض نشده و در این مدت، بزرگی جابه‌جایی برابر با مسافت طی شده است.

۲) جهت بردار مکان متحرک یک بار در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  و یک بار هم بعد از لحظه  $t=5s$  عوض شده است.

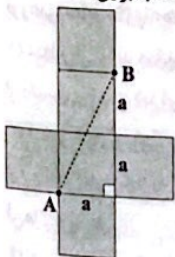
۴) در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=5s$ ، مکان نهایی متحرک عقب‌تر از مکان اولیه بوده ( $\Delta x < 0$ ) و سرعت متوسط، منفی است.

۴۴) ۲ برای زنبور، کوتاه‌ترین مسیر بین نقاط A و B، برابر قطر مکعب است، بنابراین:



$$l = a\sqrt{3} = \text{حداقل مسافت طی شده توسط زنبور}$$

برای مورچه، اگر سطوح این مکعب را باز کنیم، شکل زیر به دست می‌آید. با توجه به این شکل، حداقل مسافتی که مورچه باید طی کند تا از نقطه A به نقطه B برسد، مسیر مستقیم بین نقاط A و B می‌باشد، بنابراین:



$$l' = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

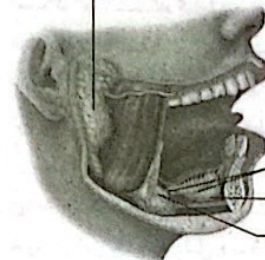
$$\frac{l}{l'} = \frac{a\sqrt{3}}{\sqrt{5}a} = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

۳۹) ۳ گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، بخشی از غده بناگوشی که در مجاورت دندان‌های فک پایین است، نسبت به بخش مجاور آن در دندان‌های فک بالا، کوچک‌تر است.

غده بناگوشی



مجرای بزاق

غده زیرزبانی

غده زیرآرواره‌ای

۲) با توجه به شکل، مجرایی از غده زیرآرواره‌ای به سمت غده زیرزبانی امتداد یافته است. در نتیجه بخشی از مواد ساخته شده توسط تحتانی‌ترین غده بزاقی بزرگ (غده زیرآرواره‌ای)، توسط مجرایی به مجاورت جلویی‌ترین غده بزاقی بزرگ (غده زیرزبانی) منتقل می‌شود.

۳) هر چند بزرگ‌ترین غده بزاقی، غده بناگوشی است و نقش بیشتری در گوارش کربوهیدرات‌ها برعهده دارد، اما دقت داشته باشید که آنزیم آمیلاز بزاق، توانایی تولید گلوکز را ندارد.

۴) با توجه به شکل، در مجاورت غده زیرزبانی، زردپی‌های نوعی ماهیچه مخطط (ماهیچه‌های زبان)، از جلو به استخوانی در زیر زبان بزرگ، متصل می‌شوند.

۴۰) ۳ مولکول‌های نوکلئیک اسیدی و پروتئینی در ساختار خود

نیروژن دارند.

### بررسی گزینه‌ها:

۱) هر پروتئین و نوکلئیک اسید درون اندامک مستقر نمی‌شود. برای مثال گروهی از پروتئین‌ها در ساختار غشای یاخته مستقر می‌شود.

۲) دقت کنید هر مولکول زیستی در پی فعالیت آنزیمی در همان یاخته تولید نمی‌شود. برای مثال برخی مولکول‌های پروتئینی ممکن است طی فرایند آندوسیتوز از خارج یاخته وارد آن شوند.

نکته: گروهی از مولکول‌های زیستی در یاخته‌ها تولید شده و درون یاخته دیگر فعالیت می‌کنند. برای مثال آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده درون یاخته ایمنی تولید شده و در یاخته سرطانی فعالیت می‌کند.

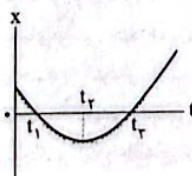
۳) دقت کنید پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدهایی مثل دنا و رنا در انجام فرایندهای داخل یاخته و تولید مولکول‌های زیستی نقش دارند.

۴) پروتئین‌هایی که به عنوان غذا و با آندوسیتوز وارد یاخته می‌شوند نقشی در ایجاد هم‌ایستایی در آن یاخته ندارد، زیرا تجزیه شده و به مصرف می‌رسند. علاوه بر آن آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در جهت مرگ یاخته عمل می‌کند، نه در جهت حفظ هم‌ایستایی.

### فیزیک



۴۱) ۳ بررسی عبارت‌ها:



۴۸ | ۱ جابه‌جایی متحرک در هر بازه زمانی برابر است با:

$$0 < t < 5s: \Delta x_1 = v_{av_1} \Delta t_1 = 4 \times 5 = 20m$$

$$5s < t < 10s: \Rightarrow \Delta x_2 = 0 \Rightarrow \text{جسم ساکن است}$$

$$10s < t < 20s: \Delta x_3 = v_{av_3} \Delta t_3 = -8 \times 10 = -80m$$

بنابراین سرعت متوسط در کل حرکت برابر است با:

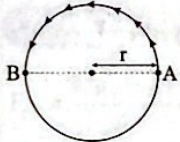
$$v_{av} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{20 + 0 - 80}{20} = -3 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{av} = -3 \vec{i} \left( \frac{m}{s} \right)$$

۴۹ | ۳ اگر متحرک در مکان‌های مثبت ( $x > 0$ ) باشد، برای آن‌که به

مبدأ مکان نزدیک شود، باید در خلاف جهت محور حرکت کند، یعنی  $v < 0$  است. اگر متحرک در مکان‌های منفی ( $x < 0$ ) باشد، برای آن‌که به مبدأ مکان نزدیک شود، باید در جهت محور حرکت کند، یعنی  $v > 0$  است. با توجه به این توضیحات می‌توان فهمید علامت‌های  $x$  و  $v$  مخالف هم هستند.

۵۰ | ۱



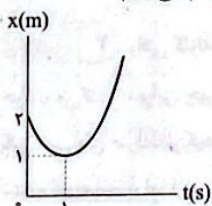
$$\begin{cases} l = \frac{\text{محیط دایره}}{r} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi r \\ \Delta x = 2r \end{cases} \Rightarrow 2r - 2r = 6 \Rightarrow r = 6m$$

$$\text{درجه } 76.5 = 2 \times 360 + 45 \Rightarrow l = 2(2\pi r) + \frac{2\pi r}{8} = 2\pi r \left( 2 + \frac{1}{8} \right)$$

$$\Rightarrow l = \frac{17}{8} \times 2\pi r \Rightarrow \frac{17}{8} \times 2 \times 3 \times 6 = \frac{17 \times 26}{8} m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{8}{17} = \frac{26}{8} = 4/5 \frac{m}{s} \text{ با: } \frac{26}{8} = 4/5 \frac{m}{s}$$

۵۱ | ۲ نمودار مکان - زمان این متحرک را رسم می‌کنیم.



$$x = t^2 - 2t + 2 \Rightarrow x = (t-1)^2 + 1$$

با توجه به نمودار بالا، در لحظه  $t = 1s$ ، فاصله متحرک تا مبدأ کمینه است و برابر  $1m$  می‌باشد.

۵۲ | ۲ در ۳ ثانیه سوم ( $6s < t < 9s$ )، متحرک بدون تغییر جهت حرکت

کرده است، بنابراین تندی متوسط و سرعت متوسط در این بازه هم‌اندازه هستند.

دقت کنید، در لحظات  $t_1 = 3/5s$  و  $t_2 = 9s$ ، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.

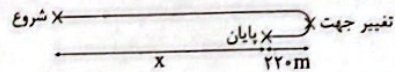
۵۳ | ۲ نمودارهای «ب» و «ج» نمی‌توانند نمودار مکان - زمان

متحرک باشند. در نمودار «الف» نیز متحرک در خلاف جهت محور  $x$  شروع به حرکت کرده است. اما نمودار «د»، نمودار مکان - زمان متحرکی است که در جهت محور  $x$  شروع به حرکت کرده است.

نکته: نمودار مکان - زمان نمی‌تواند دارای مماس قائم باشد.

۴۵ | ۳ دو حالت زیر را بررسی می‌کنیم:

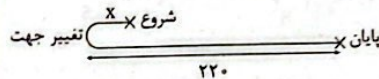
حالت اول:



$$x + 2 \times 220 = 9x \Rightarrow 8x = 440 \Rightarrow x = 55m$$

$$\text{فاصله نقطه شروع تا نقطه تغییر جهت} = 55 + 220 = 275m$$

حالت دوم:



$$220 + x = 9x(220 - x) \Rightarrow 220 + x = 1980 - 9x \Rightarrow 10x = 1760$$

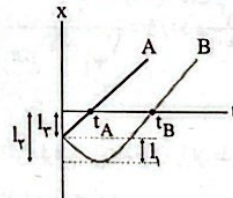
$$\Rightarrow x = 176m = \text{فاصله نقطه شروع تا نقطه تغییر جهت}$$

۴۶ | ۴ می‌دانیم لحظه‌ای که نمودار مکان - زمان محور زمان را قطع

می‌کند، متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند و مطابق شکل زیر، متحرک A در لحظه  $t_A$  و متحرک B در لحظه  $t_B$  از مبدأ مکان عبور می‌کند. مطابق این شکل، مسافتی که متحرک A در بازه زمانی صفر تا  $t_A$  طی می‌کند، برابر  $l_A = l_B$  و مسافتی که متحرک B در بازه زمانی صفر تا  $t_B$  طی می‌کند، برابر  $l_B = l_A + l_B$  است، بنابراین طبق تعریف تندی متوسط داریم:

$$\begin{cases} s_{avA} = \frac{l_A}{t_A} \\ s_{avB} = \frac{l_A + l_B}{t_B} \end{cases}$$

با توجه به این‌که  $t_B > t_A$  است، اما مشخص نیست  $l_A + l_B$  چه مقدار از  $l_A$  بزرگ‌تر است، بنابراین بسته به شرایط هر سه گزینه می‌توانند درست باشند.



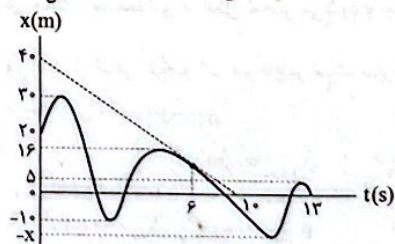
۴۷ | ۲ تندی لحظه‌ای برابر اندازه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان

در آن لحظه است، بنابراین:

$$t = 6s \text{ در لحظه } |s_e| = |\text{شیب}(x-t)| = \frac{4}{10} = 4 \frac{m}{s}$$

تندی متوسط متحرک در کل زمان حرکتش برابر است با:

$$s_{av_{\text{کل}}} = \frac{3/5 \times 4}{4} = 14 \frac{m}{s}$$



$$s_{av_{\text{کل}}} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 14 = \frac{10 + 2x}{13} \Rightarrow 182 = 10 + 2x$$

$$\Rightarrow 2x = 180 \Rightarrow x = 90m$$

بنابراین بیشترین فاصله از مبدأ حرکت ( $x_0 = 20m$ ) برابر است با:

$$\text{بیشترین فاصله متحرک از مبدأ حرکت} = 40 + 20 = 60m$$

۶۰ با توجه به سازگاری یکاها داریم:

$$\begin{cases} A: [F] \equiv \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \text{ نیرو} \\ B: [\rho] \equiv \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ چگالی} \\ C: [l] = \text{m} \text{ مسافت} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = \frac{[D]^2}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \text{m}^2} \Rightarrow [D]^2 = \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^2} \xrightarrow{\text{جذر}} [D] = \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

یکای کمیت D برابر  $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$  است که مشابه یکای آهنگ تغییرات جرم می باشد.

۶۱ برای وسایل دیجیتال، دقت اندازه گیری برابر یک واحد از آخرین رقم خوانده شده است، بنابراین می توان نوشت:

$$\begin{cases} A: 2.14/2 \text{ mm} \Rightarrow A \text{ دقت اندازه گیری} = 0.1 \text{ mm} = 10^{-4} \text{ m} \\ B: 2.14 \text{ dm} \Rightarrow B \text{ دقت اندازه گیری} = 0.01 \text{ dm} = 10^{-2} \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B \text{ دقت} - A \text{ دقت} = 10^{-2} - 10^{-4} = 9 \times 10^{-4} \text{ m}$$

۶۲ جرم مایع برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow m = 4000 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times 0.2 \text{ L} = 800 \text{ g} = 0.8 \text{ kg}$$

۶۳

$$m_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}} = 180 \text{ g} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{اکل}} V_{\text{اکل}} = 180 \text{ g}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{اکل}} = 180 \quad (1)$$

$$\rho_{\text{محلول}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{اکل}}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{محلول}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{m_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}} = 180 \text{ g}} \rightarrow 0.9 = \frac{180}{V_{\text{آب}} + V_{\text{اکل}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} + V_{\text{اکل}} = 200 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

اگر طرفین رابطه (۱) را از طرفین رابطه (۲) کم کنیم، حجم اکل در حالت اول به دست می آید:

$$V_{\text{آب}} + V_{\text{اکل}} - V_{\text{آب}} - 0.8 V_{\text{اکل}} = 200 - 180$$

$$\Rightarrow 0.2 V_{\text{اکل}} = 20 \Rightarrow V_{\text{اکل}} = 100 \text{ cm}^3$$

و با توجه به رابطه (۲):

$$V_{\text{آب}} + V_{\text{اکل}} = 200 \xrightarrow{V_{\text{اکل}} = 100 \text{ cm}^3} V_{\text{آب}} = 100 \text{ cm}^3$$

در حالت دوم مقداری از اکل تبخیر می شود و چگالی محلول به  $0.96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

می رسد. از طرفی تبخیر آب هم ناچیز است، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی مخلوط می توانیم بنویسیم:

$$\rho_{\text{محلول}} = \frac{\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{اکل}} V'_{\text{اکل}}}{V_{\text{آب}} + V'_{\text{اکل}}} \xrightarrow{\rho_{\text{محلول}} = 0.96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{1 \times 100 + 0.8 V'_{\text{اکل}}}{100 + V'_{\text{اکل}}} = 0.96$$

$$\frac{96}{100} = \frac{100 + 0.8 V'_{\text{اکل}}}{100 + V'_{\text{اکل}}} \Rightarrow 9600 + 96 V'_{\text{اکل}} = 10000 + 80 V'_{\text{اکل}}$$

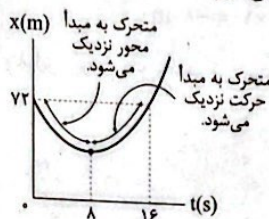
$$\Rightarrow 16 V'_{\text{اکل}} = 400 \Rightarrow V'_{\text{اکل}} = 25 \text{ cm}^3$$

حجم اکل از  $100 \text{ cm}^3$  به  $25 \text{ cm}^3$  رسیده است، پس  $0.75 \text{ cm}^3$  از حجم اکل کم شده است.

۵۴ فقط عبارت «د» درست است. در لحظات  $t=1\text{s}$  و  $t=12\text{s}$ .

جهت بردار مکان عوض می شود، بنابراین بردار مکان دو بار تغییر جهت داده است.

۵۵ نمودار مکان - زمان را رسم می کنیم.



$$x = t^2 - 16t + 72 \Rightarrow x = (t-8)^2 + 8$$

در بازه زمانی  $0 < t < 8\text{s}$ ، متحرک به مبدا محور نزدیک می شود ( $\Delta t_p = 8\text{s}$ )

و در بازه  $8\text{s} < t < 16\text{s}$ ، متحرک به مکان شروع حرکت نزدیک می شود ( $\Delta t_p = 8\text{s}$ )، بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta t_p}{\Delta t_1} = \frac{8}{8} = 1$$

۵۶ یکای ژول برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow J \equiv \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow J \equiv \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

بررسی سایر گزینه ها:

$$1) W = mg \Rightarrow N \equiv \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$2) \text{ فشار: } P = \frac{F}{A} \Rightarrow \text{Pa} \equiv \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \equiv \frac{\text{kg.m}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} \equiv \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

$$4) \text{ توان: } P = \frac{E}{t} \Rightarrow W \equiv \frac{J}{s} \equiv \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$$

۵۷ وقتی گلوله از بالن رها می شود، با همان تندی بالن شروع به حرکت می کند، بنابراین چون تندی اولیه گلوله همان تندی بالن است، از تندی بالن نمی توان صرف نظر کرد. از طرف دیگر، چون وزن گلوله عامل حرکت و شتاب گلوله است، لذا از وزن گلوله نیز نمی توان صرف نظر کرد. پس عامل تقریباً بی تأثیر، مقاومت هوا است.

۵۸ عبارتهای «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ج) در مدل سازی نباید از جرم چشم پوشی کنیم، چون اثر جزئی نیست.

$$5) 1 \times \frac{10^{-6}}{\text{میکروقرن}} \times \frac{100 \text{ year}}{\text{قرن}} \times \frac{365 \text{ day}}{\text{year}} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{day}} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \times \frac{1}{1 \text{ میکروقرن}} \times \frac{1}{\text{قرن}}$$

$$= 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 = 52/56 \text{ min}$$

۵۹ آهنگ رشد درخت برابر تغییرات طول آن در واحد زمان است،

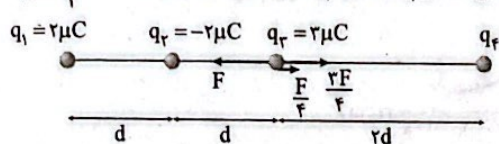
بنابراین می توان نوشت:

$$\text{آهنگ رشد} = \frac{0.9 \text{ m}}{20 \text{ day}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} = \frac{9 \text{ cm}}{20 \times 24 \text{ h}} = \frac{3}{160} \frac{\text{cm}}{\text{h}}$$

۶۸ ۲

اندازه نیروی الکتریکی که بار  $q_3$  به بار  $q_1$  وارد می‌کند، برابر است با:  $F_{13} = F$

اندازه نیروی الکتریکی که بار  $q_1$  به بار  $q_3$  وارد می‌کند، برابر است با:  $F_{31} = \frac{F}{4}$

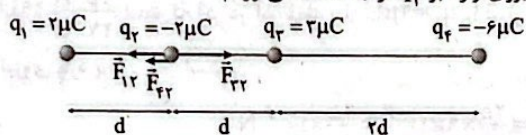


برای تعادل بار  $q_3$ ،  $q_4$  باید منفی باشد.

$$F_{32} = \frac{2F}{4} = \frac{k|q_3||q_2|}{(2d)^2} = \frac{2}{4} \frac{k|q_3||q_2|}{d^2}$$

$$\Rightarrow |q_4| = 2|q_3| \xrightarrow{q_4 < 0} q_4 = -6 \mu C$$

در این حالت نیروی وارد بر  $q_3$  را به دست می‌آوریم:

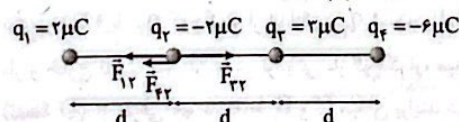


$$\begin{cases} F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{d^2} = \frac{4}{d^2} k \\ F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} = \frac{4}{d^2} k \\ F_{34} = \frac{k|q_4||q_3|}{(2d)^2} = \frac{4}{4d^2} k \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_y = F_{13} + F_{23} - F_{34}$$

$$\Rightarrow F_y = \frac{4}{d^2} k + \frac{4}{d^2} k - \frac{4}{4d^2} k = \frac{2}{d^2} k$$

حالت دوم  $q_4$  به اندازه  $d$  به سمت چپ بیاید.



$$\begin{cases} F'_{13} = F_{13} = \frac{4}{d^2} k \\ F'_{23} = F_{23} = \frac{4}{d^2} k \\ F'_{34} = \frac{k|q_4||q_3|}{(2d)^2} = \frac{2}{d^2} k \end{cases}$$

$$\Rightarrow F'_y = F'_{13} + F'_{23} - F'_{34} = \frac{4}{d^2} k + \frac{4}{d^2} k - \frac{2}{d^2} k = \frac{6}{d^2} k$$

$$\frac{F'_y}{F_y} = \frac{\frac{6}{d^2} k}{\frac{2}{d^2} k} = \frac{3}{1}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۶۹ ۴ در حالت دوم (شکل «ب») داریم:

$$\vec{F}' = \vec{F}'_{13} + \vec{F}'_{23}$$

$$\Rightarrow (2 \times 10^{-8}) \vec{i} + (6 \times 10^{-8}) \vec{j} = (-2 \times 10^{-8}) \vec{i} + (10^{-8}) \vec{j} + \vec{F}'_{34}$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_{34} = (4 \times 10^{-8}) \vec{i} + (5 \times 10^{-8}) \vec{j} \text{ (N)}$$

بنابراین:

$$\vec{E}_{\text{میله}} = \frac{\vec{F}'_{34}}{q} = \frac{(4 \times 10^{-8}) \vec{i} + (5 \times 10^{-8}) \vec{j}}{-2 \times 10^{-9}} = -20 \vec{i} - 25 \vec{j} \left( \frac{N}{C} \right)$$

۶۴ ۲ مایع A نیمی از ظرف را پر کرده و مایع B ۷۵ درصد ( $\frac{3}{4}$ )

حجم ظرف را پر می‌کند، بنابراین نسبت چگالی آن‌ها برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1 \times \frac{\frac{3}{4} V}{\frac{1}{4} V} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow \rho_B = \frac{1}{3} \rho_A$$

هنگامی که جرم برابری از دو مایع مخلوط می‌شود، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow 0.6 = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\frac{1}{3}\rho_A}} \Rightarrow 0.6 = \frac{2}{\frac{1}{\rho_A} + \frac{3}{\rho_A}}$$

$$\Rightarrow 0.6 = \frac{2\rho_A}{4} \Rightarrow \rho_A = 0.75 \frac{g}{cm^3}$$

۶۵ ۳

$$\rho_{\text{مجموعه}} = 1.5 \rho_{\text{مایع}} = 3 = \frac{m_{\text{کره}} + m_{\text{مایع}}}{V} \xrightarrow{\text{حجم کره } x}$$

$$3 = \frac{4 \times (64 - x) + 2x}{64} \Rightarrow 192 = 256 - 2x$$

$$\Rightarrow x = 32 = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

جرم مایع برابر است با:  $m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot x = 2 \times 32 = 64 \text{ g}$

$$\Rightarrow 64 = \rho V \Rightarrow 64 = \frac{2}{3} \times \pi R^2 \times (0.5) \times R \Rightarrow 64 = R^3 \Rightarrow R = 4 \text{ cm}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:  $\frac{R}{r} = \frac{4}{2} = 2$

۶۶ ۳

$$|q| = ne \Rightarrow 200 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.25 \times 10^{12}$$

طبق سری الکتریسته ماشی جسم A الکترون از دست می‌دهد و جسم B الکترون می‌گیرد.

۶۷ ۲

$$\vec{F}_{AB} = 22 \vec{i} - 4 \vec{j} \quad \vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB} \Rightarrow \vec{F}_{BA} = -22 \vec{i} + 4 \vec{j} \text{ (N)}$$

بار ذره‌های A و B در حالت نهایی برابر است با:

$$q'_B = q_B - \frac{2}{10} q_B = -10q - \frac{2}{10}(-10q) = -8q$$

$$q'_A = q_A + \frac{2}{10} q_B = 4q + \frac{2}{10}(-10q) = 2q$$

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_A}{q_A} \right| \times \left| \frac{q'_B}{q_B} \right| \times \left( \frac{r}{r'} \right)^2 \quad \text{با توجه به قانون کولن داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{2q}{4q} \times \frac{8q}{10q} \times \left( \frac{r}{1/2r} \right)^2 = \frac{4}{14/4} = \frac{1}{2/6}$$

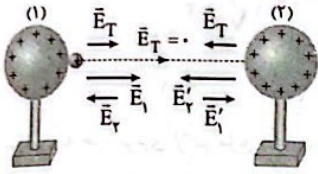
$$\vec{F}'_{BA} = \frac{1}{3/6} \vec{F}_{BA} = \frac{1}{3/6} \times (-22 \vec{i} + 4 \vec{j})$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \vec{F}'_{BA} = -\frac{22 \times 2}{3} \vec{i} + \frac{4 \times 2}{3} \vec{j} = -\frac{44}{3} \vec{i} + \frac{8}{3} \vec{j} \text{ (N)}$$

اگر حواستان به کنش و واکنش بودن نیروها بود، بدون حل نیز می‌توانستید فقط به کمک جهت‌ها به گزینه (۲) برسید.

۷۵ ۱ همان طور که از شکل مشخص است، بار مثبت ابتدا در جهت میدان الکتریکی برآیند حرکت می‌کند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته و سپس خلاف جهت میدان الکتریکی برآیند حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

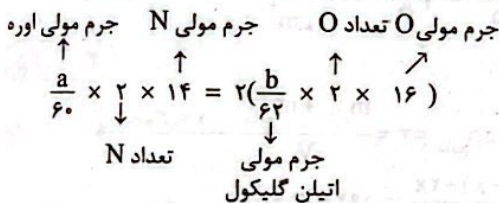


چون میدان برآیند در وسط فاصله دو بار، صفر است، پس طبق رابطه  $\vec{F} = \vec{E}q$  ابتدا اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

## شیمی



۷۶ ۴ جرم اوره  $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$  و جرم اتیلن گلیکول  $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2)$  را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\frac{16a}{30} = \frac{16b}{30} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{16 \times 20}{16 \times 21} = \frac{20}{21} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{20}{21}$$

۷۷ ۴ مطابق داده‌های سؤال فرمول اسید چرب A را می‌توان به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_x\text{COOH}$  و فرمول صابون مایع مورد نظر را به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_x\text{COONH}_4$  در نظر گرفت:

$$18 + x + 1 + 2 + 1 + 4 = 57 \Rightarrow x = 21$$

• فرمول  $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{COONH}_4$  که زنجیر هیدروکربنی آن، نسبت به حالت سیرشده، ۶ اتم هیدروژن کم‌تر دارد، نشان‌دهنده وجود سه پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{C}$  در زنجیر هیدروکربنی است.

• البته ممکن است در زنجیر هیدروکربنی، پیوند سه‌گانه  $\text{C}\equiv\text{C}$  هم وجود داشته باشد.

• از طرفی در ساختار گروه کربوکسیل ( $\text{—C—OH}$ ) نیز یک پیوند دوگانه وجود دارد.

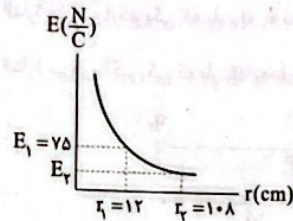
• بنابراین حداکثر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار اسید برابر ۴ خواهد بود.

## ۷۸ ۲ بررسی عبارتهای نادرست،

(ب) نقطه ذوب صابون حاصل از گرم کردن  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  با KOH، پایین‌تر از نقطه ذوب صابون حاصل از گرم کردن  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$  با NaOH است. زیرا اولی یک صابون مایع، در حالی که دومی صابون جامد است. (ب) صابون مراغه نسبت به پاک‌کننده‌های غیرصابونی، عوارض جانبی کم‌تری برای پوست ایجاد می‌کند، زیرا افزودنی شیمیایی ندارد.

۷۹ ۳ ذره‌های سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند. در بین مخلوط‌های داده‌شده، شیر، سس مایونز و رنگ پوششی جزو کلوئیدها هستند.

۷۰ ۴



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{75} = \left(\frac{12}{10.8}\right)^2 = \frac{1}{81} \Rightarrow E_2 = \frac{75}{81} \text{ N/C} = \frac{25}{27} \text{ N/C}$$

پس میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه‌ای به فاصله  $10.8 \text{ cm}$  به اندازه  $\frac{25}{27} \text{ N/C}$  است که اگر در آن نقطه بار  $q' = 9 \mu\text{C}$  را قرار دهیم، نیروی وارد بر آن برابر است با:

$$F = E_2 |q'| = \frac{25}{27} \times 9 \times 10^{-6} = \frac{25}{3} \times 10^{-6} \text{ N}$$

۷۱ ۳ عبارتهای «ب» و «ج» درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

(الف) وقتی به جسم رسانا بار الکتریکی می‌دهیم، پس از مدت کوتاهی (کم‌تر از  $10^{-9} \text{ s}$ ) بار در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود و نحوه توزیع بار در سطح جسم رسانا به گونه‌ای است که میدان الکتریکی در داخل جسم رسانا صفر می‌شود. (د) بدون توجه به نوع بار، هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بالعکس.

۷۲ ۴ با توجه به شکل داده‌شده در سؤال، دو بار الکتریکی ناهمنام بوده و اندازه بار q کوچک‌تر از اندازه بار Q است، بنابراین روی خط واصل دو بار و خارج ناحیه بین آن‌ها در نزدیکی بار کوچک‌تر، میدان می‌تواند صفر باشد (نقطه D). از طرفی هم در نقاط B و C میدان برآیند در جهت محور x است.

۷۳ ۱ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی برابر است با:

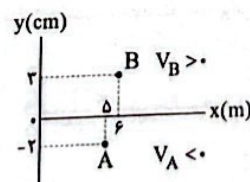
$$\Delta U_E = -W_E = -(-216) = 216 \mu\text{J}$$

تغییرات پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{216}{24} = 9 \text{ V}$$

۷۴ ۴ چون میدان الکتریکی در راستای محور yها است، پس فاصله دو نقطه در این راستا مهم است.

$$d = 3 - (-2) = 5 \text{ cm}$$



از طرفی چون نقطه B دارای پتانسیل الکتریکی بیشتر است، پس میدان الکتریکی به سمت پایین است، بنابراین:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{35 - (-25)}{5 \times 10^{-2}} = \frac{6000}{5}$$

$$\Rightarrow E = 1200 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 12 \frac{\text{kV}}{\text{m}} \Rightarrow \vec{E} = -12 \hat{j} \left(\frac{\text{kV}}{\text{m}}\right)$$



۸۸ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. کلوئیدها (ناهمگن و پایدار) همانند سوسپانسیون‌ها (ناهمگن و ناپایدار) نور را پخش می‌کنند.

۸۹ ۳ وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شد و جان میلیون‌ها انسان را گرفت و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

۹۰ ۲ • A یک استر سه‌عاملی و B یک اسید چرب است. از واکنش یک مول A و یک مول B با مقدار کافی KOH، به ترتیب ۳ و ۱ مول صابون تولید می‌شود.  
• شمار مول‌های A و B در مخلوط (چربی) را با a و b نشان می‌دهیم. در این صورت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a+b=2 \\ 3a+b=4/4 \end{cases} \Rightarrow a=1/2, b=0/8$$

$$\frac{A \text{ شمار مول های } A}{B \text{ شمار مول های } B} = \frac{1/2}{0/8} = 1/5 = \frac{\text{درصد مولی } A}{\text{درصد مولی } B}$$

۹۱ ۴ اساساً عنصرهای ساختگی در راکتورهای هسته‌ای ساخته می‌شوند، نه آزمایشگاه شیمی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیدروژن و هلیم علاوه بر این که اولین و دومین عنصرهایی هستند که با به عرصه جهان گذاشتند، فراوان‌ترین عنصرهای سازنده سیاره مشتری نیز هستند.  
۲) کافیت تفاوت بارهای دو یون را با تفاوت شمار الکترون‌های آن‌ها جمع کنیم تا تفاوت عدد اتمی عنصرها به دست آید.

$$44 + (2 - (-2)) = 49$$

۳) فراوانی  $^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی اورانیم بسیار ناچیز و کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

۹۲ ۱ ایزوتوپ‌های A، B و C به ترتیب  $^3\text{H}$ ،  $^2\text{H}$  و  $^1\text{H}$  هستند. هسته  $^3\text{H}$  شامل ۳ ذره است. شمار ذره‌های باردار ایزوتوپ  $^2\text{H}$  برابر با ۲ بوده و ایزوتوپ  $^1\text{H}$  شامل ۴ نوترون، ۱ پروتون و ۱ الکترون است. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{3+2}{(4+1+1)} = 0/83$$

۹۳ ۲ بررسی عبارت‌ها:

آ) دمای شعله آبی‌رنگ اجاق گاز در حدود  $275^\circ\text{C}$  و دمای شعله زردرنگ شمع در حدود  $175^\circ\text{C}$  است.

ب) بدون شرح!

پ) نور لامپ نئون، سرخ‌رنگ بوده و طول موج آن، بلندتر از طول موج نور زرد شعله نمک خوراکی است.

ت) هیدروژن و لیتیم هر دو دارای چهار نوار رنگی در طیف نشری خطی و نیز دارای دو ایزوتوپ طبیعی و پایدارند.

۹۴ ۲ اگر عدد اتمی یون‌های  $^{119}\text{X}^{2+}$  و  $^{80}\text{Y}^{-}$  را به ترتیب با x و y نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} (119-x) - (x-2) = 7a \Rightarrow 121-2x = 7a \text{ (I)} \\ (80-y) - (y+1) = 3a \Rightarrow 79-2y = 3a \text{ (II)} \end{cases}$$

اگر طرفین معادله‌های (I) و (II) را به ترتیب در ۲ و ۷ ضرب کنیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 242-4x = 14a \\ 553-14y = 21a \end{cases} \Rightarrow 242-4x = 553-14y$$

$$\Rightarrow 14y - 4x = 311 \Rightarrow 7y - 2x = 155$$

۸۰ ۲ مطلق داده‌های سؤال، فرمول شیمیایی پاک‌کننده غیرصابونی به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$  بوده که در آن  $(2n+1+6) = 11$  است. به این ترتیب مقدار n و از روی آن، جرم مولی پاک‌کننده به دست می‌آید:

$$(2n+5) - (n+6) = 11 \Rightarrow n = 12$$

فرمول پاک‌کننده  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{SO}_3\text{Na}$  جرم مولی  $348 \text{ g.mol}^{-1}$

۸۱ ۲ برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

۸۲ ۱ آتزیم موجود در صابون موجب افزایش سرعت پاک کردن لکه چربی از روی پارچه می‌شود و به نوعی نقش کاتالیزگر را ایفا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار تبدیل می‌کند اما هم‌چنان ناهمگن است.

۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال یونی به شمار می‌آید.

۴) ترکیب‌های  $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$  و  $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$  در آب نامحلول هستند.

۸۳ ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب و ذره‌های صابون از میانگین پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب و نیروی جاذبه میان ذره‌های صابون بیشتر است.

۸۴ ۲ بررسی موارد نادرست:

ب) صابون‌ها همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند.  
ت) واکنش تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی در مقایسه با واکنش تولید صابون‌ها، به مراتب پیچیده‌تر است.

۸۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌هایی مانند شربت آلبیمو و چای شیرین است.  
۲) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

۳) در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال، جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در فرمول تقریبی بنزین  $(\text{C}_8\text{H}_{18})$  و وازلین  $(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$  به ترتیب ۲/۲۵ و ۲/۰۸ است.

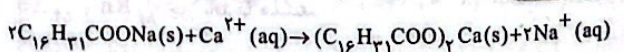
۸۶ ۳ الکل حاصل از آبکافت چربی داده‌شده، دارای فرمول  $\text{C}_7\text{H}_{15}(\text{OH})_2$  بوده و همانند اتانول، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول روغن زیتون همانند چربی موردنظر به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_2$  است.  
۲) از آن‌جا که زنجیرهای هیدروکربنی این چربی، یکسان نیستند، در واکنش با سدیم هیدروکسید، صابون‌های متفاوت تولید می‌کنند.

۴) مخلوط حاصل از چربی با آب و صابون، یک کلوئید بوده و نور را پخش می‌کند.

۸۷ ۴ معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



اگر جرم رسوب تولیدشده و نیز جرم صابون مصرف‌شده را با m نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{m \text{ g صابون} \times \frac{R}{100}}{2 \times 290} = \frac{m \text{ g رسوب}}{1 \times 574} \Rightarrow \%R = 101$$

۱۰۱) فلز X، A، D، سه فلز قلیایی Li، Na، K و ۱۱ و ۱۹ و فلزهای E، G و Y، سه فلز قلیایی خاکی Be، Mg، Ca و ۲ هستند. واکنش پذیری G یا همان Mg ۱۲ کم تر از X یا همان Na ۱۱ بوده و واکنش میان Mg با  $\text{NaNO}_3$  به طور طبیعی انجام نشده و سطح انرژی فرآوردهها بالاتر از سطح انرژی واکنش دهندهها است.

### بررسی سایر گزینهها:

(۱) هالوزن مورد نظر کلر بوده که با هر کدام از فلزهای قلیایی به سرعت و به شدت واکنش می دهد.

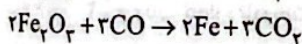
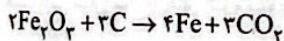
(۲) برای استخراج آهن می توان Na را با  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  یا FeO واکنش داد، اما این کار توجه اقتصادی ندارد و در صنعت به جای Na از کربن استفاده می شود.

(۳) واکنش پذیری و خلصت فلزی K از فلزهای قلیایی بالای آن و فلز قلیایی خاکی هم دوره آن بیشتر است.

۱۰۲) عنصرهای A و X به ترتیب Ge ۳۲ و F ۹ هستند. ژرمانیم برخلاف فلئور، تمایلی به تشکیل یون ندارد. سایر ویژگیها در ژرمانیم جامد، بیشتر از فلئور گازی شکل است.

### بررسی عبارت های نادرست:

(ب) حجم گاز  $\text{CO}_2$  تولید شده در استخراج مقدار معینی آهن توسط CO، دو برابر حجم گاز  $\text{CO}_2$  در استخراج همان مقدار آهن توسط C است.



(پ) نخستین عنصر جدول که اتم آن دارای ۱۰ الکترون یا  $Z=10$  می باشد، Cu ۲۹ و آخرین فلز واسطه دوره چهارم، Zn ۳۰ است. واکنش پذیری مس کم تر از فلز روی بوده و نمی تواند به طور طبیعی با  $\text{ZnSO}_4$  واکنش دهد.

۱۰۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده، درست هستند.

گروه	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوم	B				
سوم	Si				
چهارم	Ge	As			
پنجم	Sb	Te			
ششم	Po	At			

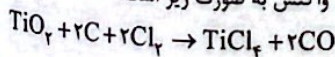
### بررسی عبارت ها:

آ و پ) با توجه به چیدمان شبه فلزها در جدول دوره ای، درستی این عبارت ها بدیهی است.

ب) در گروه چهاردهم، سه عنصر زیرین Ge ۳۲ و در گروه پانزدهم، دو عنصر زیرین Sb ۵۱ جزو فلزها هستند.

ت) با توجه به این که شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها هستند، در دوره های چهارم، پنجم و ششم، شش عنصر Se ۳۴، Br ۳۵، Kr ۳۶، I ۵۳، Xe ۵۴ و Rn ۸۶ جزو نافلزها هستند.

۱۰۵) معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{4/8\text{gC} \times \frac{60}{100}}{2 \times 12} = \frac{\text{xg فرآورده}}{(\text{x} \times 190) + (2 \times 28)} \Rightarrow \text{x} = 29/52\text{g فرآورده}$$

۹۵) فقط عبارت دوم نادرست است.

• نور خورشید با عبور از قطره های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره ای پیوسته که شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است ایجاد می کند.

۹۶) X، Y و Z به ترتیب برابر با ۲۲٪،  $\frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$  و ۱ هستند:

$$\frac{x}{y+z} = \frac{22}{1+2} = 7/33$$

### بررسی عبارت های نادرست:

آ) نور زرد لامپ هایی که شب هنگام، بزرگراه ها و خیابان ها را روشن می سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن ها است.

ب) مطابق تعریف، جرم هر کدام از اتم های کربن - ۱۲ برابر ۱۲amu در نظر گرفته می شود.

۹۸) فراوانی ایزوتوپ های  $^{88}\text{X}$ ،  $^{86}\text{X}$ ،  $^{84}\text{X}$  را به ترتیب با f، a و ۲f نشان می دهیم.

$$f + a + 2f = 100 \Rightarrow a + 3f = 100 \text{ (I)}$$

از طرفی شمار نوترون های ایزوتوپ های  $^{88}\text{X}$ ،  $^{86}\text{X}$ ،  $^{84}\text{X}$  در مقایسه با شمار پروتون های آن ها به ترتیب ۸، ۱۰ و ۱۲ واحد بیشتر است. بنابراین می توان نوشت:

$$8f + 10a + 24f = 1060 \text{ (II)}$$

از حل هم زمان معادله های (I) و (II) مقادیر f و a به ترتیب برابر با ۳۰ و ۱۰ به دست می آید.

$$\bar{X} = X_1 + \frac{f_1}{100}(X_2 - X_1) + \frac{f_2}{100}(X_3 - X_1)$$

$$\bar{X} = 84 + \frac{10}{100}(86 - 84) + \frac{60}{100}(88 - 84) = 86/6$$

۹۹) نسبت شمار اتم های دو فلز معادل نسبت شمار مول های آن ها است.

$$\frac{\text{جرم A}}{\text{جرم مولی A}} = \frac{\text{شمار مول های A}}{\text{شمار اتم های A}} = \frac{\text{جرم مولی X}}{\text{شمار مول های X}} = \frac{\text{جرم مولی X}}{\text{شمار اتم های X}} = 27/4$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی A}} = 27/4 \Rightarrow 11/5 \times \frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی A}} = 27/4$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی A}} = 1/86 < 2$$

تنها در گزینه (۴) جرم مولی X کم تر از دو برابر جرم مولی A است.

۱۰۰) مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$\frac{2(X) + 2(16)}{X + 2(16)} = 1/8 \Rightarrow 1/8X + 57/6 = 2X + 48$$

$$\Rightarrow 9/6 = 0/2X \Rightarrow X = 48\text{g.mol}^{-1}$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$3/8\text{g XY}_2 \times \frac{1\text{mol XY}_2}{\text{A g XY}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\text{ molecule}}{1\text{mol XY}_2} \times \frac{\Delta\text{atom}}{1\text{molecule}}$$

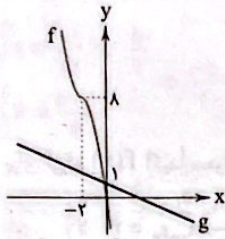
$$= 6/02 \times 10^{23}\text{ atom} \Rightarrow A = 190\text{g.mol}^{-1}$$

$$190 = 48 + 4(Y) \Rightarrow Y = 35/5\text{g.mol}^{-1}$$

$$? \text{amu} = 1\text{molecule Y}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Y}_2\text{O}_3}{6/02 \times 10^{23}\text{ molecule}}$$

$$\times \frac{2(35/5) + 2(16)\text{g}}{1\text{mol Y}_2\text{O}_3} \times \frac{1\text{amu}}{1/66 \times 10^{-24}\text{g}} = 119\text{amu}$$

نمودار دو تابع  $f$  و  $g$  را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار، دو تابع  $f$  و  $g$  در ناحیه دوم متقاطع‌اند.

**۱۱۳** نکته: برای آن‌که تابع  $y = ax^2 + bx + c$  اکیداً یکنوا باشد

باید  $ab \geq 0$  شود. هم‌چنین  $a$  و  $b$  هر دو صفر نشود.

$$2m(4-m) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq m \leq 4 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

مجموع مقادیر به دست آمده برابر با ۱۰ است.

**۱** **۱۱۴**

$$\text{صعودی } f \Rightarrow f(1) \leq f(2) \leq f(3) \Rightarrow x - 1 \leq x^2 - x \leq 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x + 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)^2 \geq 0 \\ \Rightarrow x \in \mathbb{R} \quad (1) \\ x^2 - x - 2 \leq 0 \Rightarrow (x+1)(x-2) \leq 0 \\ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 \leq x \leq 2 \quad (2) \end{cases}$$

$$\underline{(1) \cap (2)} \rightarrow -1 \leq x \leq 2$$

بیشترین مقدار  $x$  برابر ۲ است.

**۱** **۱۱۵** تابع  $\log x$  صعودی اکید و تابع  $\log(-x)$  نزولی اکید است.

برای آن‌که  $f(x)$  اکیداً نزولی باشد، آن‌گاه:

$$2k - 1 - 2k^2 > 0 \Rightarrow 2k^2 - 2k + 1 < 0$$

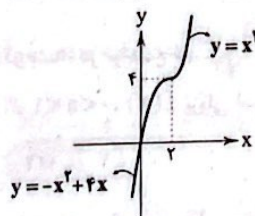
$$\Rightarrow (2k-1)(k-1) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} k \in \left(\frac{1}{2}, 1\right)$$

$$\max(b-a) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

**۲** **۱۱۶** نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = 2x + x(x-2) = x^2$$

$$x < 2 \Rightarrow f(x) = 2x + x(2-x) = 4x - x^2$$



طبق نمودار،  $f(x)$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است.

**۴** **۱۱۷** تابع  $f(x)$  درجه ۲ است که طبق توضیحات سؤال باید

ضریب  $x^2$  یعنی  $k$  منفی و طول رأس سهمی  $\frac{3}{4}$  باشد، بنابراین:

$$\text{رأس } x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{k^2 - 1}{2k} = \frac{3}{4} \Rightarrow 2k^2 - 2 = 3k$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 3k - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 25} \begin{cases} k = 2 \text{ ق ق غ} \\ k = -\frac{1}{2} \text{ ق ق غ} \end{cases}$$

**۳** **۱۰۶** هر چهار عبارت درست هستند.

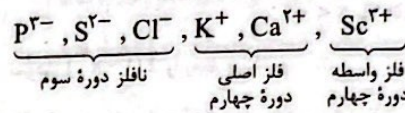
**بررسی عبارت‌ها:**

•  $F$  برخلاف  $O$  به حالت آزاد در طبیعت وجود ندارد.

• عنصرهای  $X$  و  $D$  به ترتیب  $Al$  و  $Cl$  هستند.

• رسانایی الکتریکی و گرمایی شبه‌فلز  $Si$  بیشتر از نافلز  $P$  است.

• آرایش الکترونی هر کدام از یون‌های زیر به  $3p^6$  ختم می‌شود:



**۳** **۱۰۷**

$$\left(\frac{90}{100}\right)^n = \frac{60}{100} \Rightarrow n = 5$$

**۴** **۱۰۸** هر چهار عبارت پیشنهادشده، درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

• روش گیاه‌بالایی (بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک با استفاده از گیاهان)

برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست. زیرا درصد این فلزها

در کانه‌های سنگی آن‌ها به اندازه‌ای است که استخراج از معادن آن‌ها صرفه

اقتصادی بیشتری دارد. هم‌چنین حجم گیاه مصرفی نسبت به درصد و ارزش

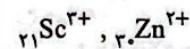
ریالی این فلزها مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین زیر کشت می‌رود.

• آهن در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد

و اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

• نخستین و آخرین فلز واسطه دوره چهارم یعنی  $Sc$  و  $Zn$  فقط یک

کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند:



• سومین و چهارمین فلز واسطه دوره چهارم یعنی  $V$  و  $Cr$  کاتیون‌های تک‌اتمی  $X^{2+}$  و  $X^{3+}$  را تشکیل می‌دهند.

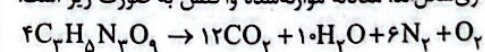
**۱** **۱۰۹** **بررسی عبارت‌های نادرست:**

(پ) آرایش الکترونی اتم شماری از فلزات واسطه به  $ns^1$  ختم می‌شود.

(ت) سزیم در واکنش با نافلزها، آسان‌تر از روبیدیم به کاتیون تبدیل می‌شود.

**۲** **۱۱۰** در شرایط استاندارد،  $H_2O$  به حالت مایع بوده ولی سایر

فلزوردها هم‌چنان گازی شکل‌اند. معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{262/2g C_3H_5N_3O_9 \times \frac{P}{100}}{4 \times 227} = \frac{127/68L gas}{(12+6+1) \times 22/4} \Rightarrow \%P = 7.75$$

## ریاضیات

**۴** **۱۱۱** باید توان‌ها عدد صحیح نامنفی باشند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} n-2 \geq 0 \\ 8-n \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n \geq 2 \\ n \leq 8 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 2 \leq n \leq 8$$

بنابراین  $n$  از مجموعه  $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  انتخاب می‌شود.

**۲** **۱۱۲**  $f$  از انتقال و قرینه  $y = x^2$  به دست آمده است. بنابراین باید

از مبدأ مختصات عبور کند تا فقط از دو ناحیه عبور کند.

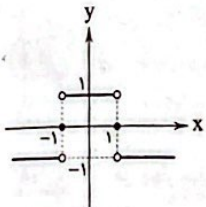
$$f(0) = 0 \Rightarrow m = 0 \Rightarrow f(x) = a - (x+2)^2$$

$$g(x) = 1 - \frac{1}{14}x$$

۲ ۱۲۳

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \Rightarrow f(1-x^2) \\ -1 & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 1 & 1-x^2 > 0 \\ 0 & 1-x^2 = 0 \\ -1 & 1-x^2 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(1-x^2) = \begin{cases} 1 & -1 < x < 1 \\ 0 & x = 1, -1 \\ -1 & x > 1 \text{ یا } x < -1 \end{cases}$$

نمودار  $f(1-x^2)$  را رسم می‌کنیم.تابع موردنظر در بازه  $(-1, +\infty)$  نزولی است.۳ ۱۲۴ با فرض  $g(x) = f(x) - 5$  داریم:

$$g(x) = a(x-1)(x-2)(x-3)$$

$$g(0) = -6a \Rightarrow f(0) - 5 = -6a \xrightarrow{f(0)=2} a = \frac{1}{3}$$

$$g(x) = \frac{1}{3}(x-1)(x-2)(x-3)$$

$$f(7) = g(7) + 5 = \frac{1}{3} \times 6 \times 5 \times 4 + 5 = 45$$

۱ ۱۲۵ تابع گلدانی بین دو ریشه قدرمطلقها ثابت است. دو حالت

رخ می‌دهد:

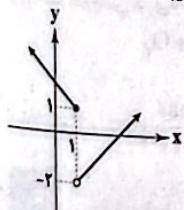
$$۱ \text{ حالت } 1) -2a+1=-3 \Rightarrow a=2 \Rightarrow b+1=a+2=5 \Rightarrow b=4$$

$$۲ \text{ حالت } 2) a+2=-3 \Rightarrow a=-6 \Rightarrow b+1=-2a+1 \Rightarrow b=12$$

هر دو حالت قابل قبول است ولی  $b=12$  در بین گزینه‌ها نیست.۲ ۱۲۶  $f(2)$  منحصر به فرد است.

$$a(2-\sqrt{6})=1 \Rightarrow a = \frac{1}{2-\sqrt{6}} \times \frac{2+\sqrt{6}}{2+\sqrt{6}} = \frac{2+\sqrt{6}}{4-6} = \frac{2+\sqrt{6}}{-2}$$

$$f(0) = -2a = 2 + \sqrt{6}$$

۱ ۱۲۷ نمودار تابع  $f$  به صورت زیر خواهد بود.

$$1+m=-2 \Rightarrow m=-2$$

بنابراین:

$$۴ ۱۲۸ \frac{2}{1-x^2} = -1 \Rightarrow x^2 - 1 = 2 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

$$\frac{2}{1-x^2} = \frac{-2}{8} \Rightarrow 1-x^2 = -8 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$\frac{2}{1-x^2} = \frac{-1}{5} \Rightarrow x^2 - 1 = 15 \Rightarrow x^2 = 16 \Rightarrow x = \pm 4$$

بنابراین دامنه تابع  $f(x)$  با برد  $\{-1, -\frac{2}{8}, -\frac{1}{5}\}$  به صورت $D_f = \{\pm 2, \pm 3, \pm 4\}$  خواهد بود و حاصل ضرب آن‌ها برابر است با:

$$-2^2 \times 3^2 \times 4^2 = -576$$

۴ ۱۱۸

$$f(x) = \begin{cases} (a+2)x-1 & x \geq \frac{1}{3} \\ (a-2)x+1 & x < \frac{1}{3} \end{cases}$$

برای آنکه  $f(x)$  اکیداً صعودی باشد، باید شیب خط هر دو ضابطه مثبت باشد.

$$\begin{cases} a+2 > 0 \\ a-2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a > -2 \\ a > 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} a > 2 \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a_{\min} = 3$$

۴ ۱۱۹ برای این که  $f(x)$  هم صعودی و هم نزولی باشد، بایدثابت باشد. بنابراین باید ضریب  $x^2$ ،  $x$  و  $x$  برابر صفر باشد.

$$f(x) = a(x^2 + 2x^2 + 2x + 1) + (x^2 - 2x^2 + x) + bx^2 + cx + abc$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2(a+1) + x^2(2a-2+b) + x(2a+c+1) + a+abc$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+1=0 \Rightarrow a=-1 \\ -2-2+b=0 \Rightarrow b=4 \\ -2+1+c=0 \Rightarrow c=1 \end{cases}$$

$$f(x) = abc - 1 = -1 \times 4 \times 1 - 1 = -5$$

$$\frac{af(a)}{bf(b)+cf(c)} = \frac{-f(-1)}{\Delta f(\Delta) + 2f(2)} = \frac{11}{5(-11) + 2(-11)} = \frac{-1}{7}$$

۱ ۱۲۰ چون  $f$  اکیداً صعودی است، بنابراین:

$$m^2 - m - 1 > m^2 - 2m + 1 \Rightarrow m^2 - m^2 - 2m + 2 < 0$$

$$\Rightarrow m^2(m-1) - 2(m-1) < 0 \Rightarrow \underbrace{(m-1)(m^2-2)}_{p(m)} < 0$$

$m$	$-\infty$	$-\sqrt{2}$	$1$	$\sqrt{2}$	$+\infty$
$p(m)$	$-$	$+$	$-$	$+$	$+$

$$p(m) < 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -\sqrt{2}) \cup (1, \sqrt{2})$$

هیچ مقدار طبیعی برای  $m$  یافت نمی‌شود.

۱ ۱۲۱

$$f(x) = k^x \times k^x \times \left(\frac{k-1}{k}\right)^x = k^x (k-1)^x$$

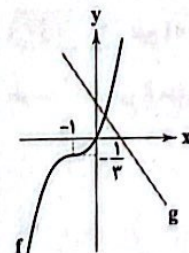
چون  $k \neq 0$  است،  $k^x > 0$  است، بنابراین برای آنکه  $f(x)$  اکیداً نزولی باشد:

$$0 < k-1 < 1 \Rightarrow 1 < k < 2$$

توجه: در توابع نمایی  $f(x) = a^x$ ، اگر  $a > 1$ ،  $f(x)$  صعودی واگر  $0 < a < 1$ ،  $f(x)$  نزولی است.

۲ ۱۲۲

$$f(x) = \frac{x^2}{3} + x^2 + x = \frac{1}{3}(x^2 + 3x^2 + 3x) = \frac{1}{3}((x+1)^2 - 1)$$

دو تابع  $f$  و  $g$  فقط در یک نقطه متقاطع‌اند.

۱۳۴ ۴ محور تقارن سهمی برابر  $x = \frac{-b}{2a}$  است، بنابراین:

$$\begin{cases} x = \frac{-b}{2a} = -\frac{b}{4} \\ x = \frac{b-1}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{-b}{4} = \frac{b-1}{4} \Rightarrow b-1 = -b \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\frac{-\Delta}{4a} = \frac{31}{32} \Rightarrow \frac{8c - \frac{1}{4}}{8} = \frac{31}{32} \Rightarrow c = 1$$

$$\Rightarrow 2b + c = 1 + 1 = 2$$

$$\text{طول رأس} = \frac{-b}{2a} = \frac{b}{1} = b$$

$$\text{عرض رأس} = \frac{b^2}{4} - b^2 + b^2 = \frac{b^2}{4}$$

رأس سهمی  $(b, \frac{b^2}{4})$  روی خط  $y = x$  قرار دارد. بنابراین:

$$\frac{b^2}{4} = b \Rightarrow b^2 = 4b \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ b = 0 \end{cases}$$

که  $b = 2$  در گزینه‌ها آمده است.

۱۳۶ ۴ طرفین معادله را بر  $x^2$  تقسیم و سپس دسته‌بندی می‌کنیم.

$$12x^2 + \frac{12}{x^2} - 4x - \frac{4}{x} - 41 = 0 \Rightarrow 12(x^2 + \frac{1}{x^2}) - 4(x + \frac{1}{x}) - 41 = 0$$

با فرض  $x + \frac{1}{x} = t$  نتیجه می‌شود که  $x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2$ . اکنون معادله را

بازنویسی می‌کنیم:

$$12(t^2 - 2) - 4t - 41 = 0 \Rightarrow 12t^2 - 4t - 65 = 0$$

$$\Rightarrow (2t - 5)(6t + 13) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{5}{2} \\ t = -\frac{13}{6} \end{cases}$$

$$t = \frac{5}{2} \Rightarrow x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times 2x} 2x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$t = -\frac{13}{6} \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -\frac{13}{6} \xrightarrow{\times 6x} 6x^2 + 13x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

بنابراین معادله ۴ ریشه حقیقی دارد.

۱۳۷ ۲ با فرض  $x^2 = t$  خواهیم داشت:

$$t^2 - t - 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \quad t > 0 \Rightarrow t = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\xrightarrow{t = x^2} x^2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1 + \sqrt{5}}{2}}$$

$$S = x_1 + x_2 = 0$$

$$P = x_1 \cdot x_2 = -\sqrt{\frac{1 + \sqrt{5}}{2}} \times \sqrt{\frac{1 + \sqrt{5}}{2}} = -\sqrt{\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)^2} = -\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$P^2 + SP = P^2 = \frac{-1}{4}(1 + 3\sqrt{5} + 15 + 5\sqrt{5}) = \frac{-1}{4}(16\sqrt{5} + 16)$$

$$= -\sqrt{5} - 2$$

$$S = \alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta = \frac{\alpha\beta}{\alpha - 4} \Rightarrow \alpha - 4 = 1 \Rightarrow \alpha = 5$$

$$P = \alpha + \beta = \frac{1}{\alpha - 4} = \frac{1}{5 - 4} = 1 \Rightarrow \beta = -6$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (5)^2 + (-6)^2 = 25 + 36 = 61$$

۱۳۹ ۱ مجموع دو عبارت نامنفی برابر صفر شده است، بنابراین باید

هر یک از عبارت‌ها برابر صفر باشد.

$$2x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow (2x - 1)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

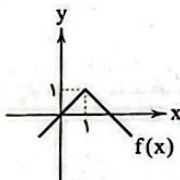
$$|x| - |y| + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \Rightarrow |y| = 5 \Rightarrow y = \pm 5 \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow |y| = \frac{5}{2} \Rightarrow y = \pm \frac{5}{2} \end{cases}$$

بنابراین  $f = \{(2, 5), (2, -5), (\frac{1}{2}, \frac{5}{2}), (\frac{1}{2}, -\frac{5}{2})\}$  خواهد بود. اگر حداقل دو عضو از  $f$  حذف شود، در این صورت  $f$  تابع خواهد بود.

$$f(x) = 2\sqrt{(x-1)^2} - 2|x-1| + 1 = 1 - |x-1|$$

نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است.



برد تابع به صورت  $R_f = (-\infty, 1]$  خواهد بود.

۱۴۱ ۴

$$2x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow (2x - 1)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$4x^2 - ax = 6 - 2a \xrightarrow{x=2} 16 = 6 \quad \text{غیر ممکن}$$

$$4x^2 - ax = 6 - 2a \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} 1 - \frac{a}{2} = 6 - 2a$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}a = 5 \Rightarrow a = \frac{10}{3}$$

۱۴۲ ۴ عبارت  $f^2(x) + f(x) + 2$  همواره مثبت است ( $\Delta < 0$ ).

بنابراین نامعادله  $(x-2)f(x) < 0$  را حل می‌کنیم.

x	$-\infty$	$-2$	$0$	$1$	$2$	$+\infty$
$(x-2)f(x)$	-	+	-	-	+	

$$(x-2)f(x) < 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (0, 1) \cup (1, 2)$$

۱۴۳ ۳

$$|2x^2 - x| < x^2 \xrightarrow{x > 0} (2x^2 - x - x^2)(2x^2 - x + x^2) < 0$$

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

$$\Rightarrow \underbrace{-x^2(x-1)^2(x^2 + 2x - 1)}_{p(x)} < 0$$

x	$-\infty$	$-1 - \sqrt{2}$	$0$	$-1 + \sqrt{2}$	$1$	$+\infty$
$p(x)$	-	+	+	-	-	

$$p(x) < 0 \xrightarrow{x > 0} x \in (\sqrt{2} - 1, 1) \cup (1, +\infty)$$

$$= (-1 + \sqrt{2}, +\infty) - \{1\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \sqrt{2} - 1 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a + b = \sqrt{2}$$

۱ ۱۴۵

$$[2x] + [x - \frac{1}{4}] - [x - \frac{1}{4} - 1] = 5 \Rightarrow [2x] + [x - \frac{1}{4}] - [x - \frac{1}{4}] + 1 = 5$$

$$\Rightarrow [2x] = 4 \Rightarrow 4 \leq 2x < 5 \Rightarrow 2 \leq x < \frac{5}{2}$$

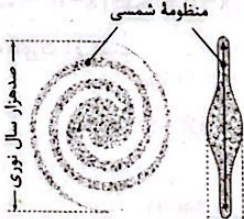
**زمین‌شناسی**



۳ ۱۴۶ در شب‌های صاف، بدون ابر و به دور از آلودگی‌های نوری به صورت نواری مه‌مانند و کم‌نور در آسمان دیده می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱ و ۲) باتوجه به شکل صفحه ۱۰ کتاب درسی، قطر کهکشان راه شیری حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ده هزار سال نوری است و کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.



ده هزار سال نوری

۳) اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، به آسمان نگاه کنید، نواری مه‌مانند و کم‌نور، شامل انبوهی از اجرام می‌بینید این نوار که کهکشان راه شیری نام دارد، یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.

۴) کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۳ ۱۴۷

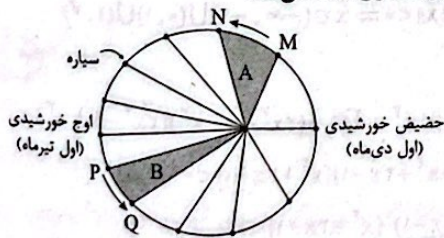
طبق قانون اول کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی (نه دایره‌ای)، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) طبق قانون سوم کپلر بین زمان گردش یک سیاره به دور خورشید نسبت به فاصله آن از خورشید رابطه  $p^2 = d^3$  برقرار است.

۲) طبق قانون دوم کپلر، حضيض خورشیدی و اوج خورشیدی به ترتیب اول دی و اول تیر از یک سال هستند.

۴) طبق قانون دوم کپلر، هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد، که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.



۲ ۱۴۸ مورد (ج) درست می‌باشد.

**بررسی موارد نادرست:**

الف) بر اساس نظریه زمین‌مرکزی، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

ب) برخی دانشمندان ایرانی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین‌مرکزی وارد کردند.

$$S = \frac{-b}{a} \Rightarrow S = \frac{4}{S} \Rightarrow S^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} S=2 \\ S=-2 \end{cases}$$

۴ ۱۳۹

$$P = \frac{c}{a} \Rightarrow P = \frac{-2}{S} = \frac{-2}{PS} \Rightarrow P^2 = \frac{-2}{S} > 0 \Rightarrow S = -2 \rightarrow P^2 = 1$$

$$\Rightarrow P = \pm 1$$

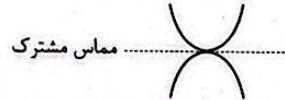
$$P^2 S = (\pm 1)^2 (-2) = -2$$

۱ ۱۴۰ طول رأس در هر دو سهمی را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$x_S = \frac{-2(a-1)}{2(-1)} = \frac{a}{2} \Rightarrow 2a - 2 = a \Rightarrow a = 2$$

بنابراین طول رأس هر دو سهمی برابر  $x_S = 1$  خواهد بود. اکنون عرض‌های آن‌ها را به ازای  $x = 1$  برابر هم قرار می‌دهیم:

$$y_S = -1 + 2(2-1)(1) + 2b - 1 = 1 - 2 + b \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \Rightarrow y_S = -\frac{3}{2}$$



مماس مشترک

معادله خط مماس مشترک خطی است افقی که از رأس سهمی یعنی نقطه

$$(1, -\frac{3}{2}) \text{ عبور می‌کند. بنابراین: } y = -\frac{3}{2} \text{ معادله خط مماس مشترک}$$

۲ ۱۴۱ چون دامنه تابع گویا  $\mathbb{R}$  است، پس مخرج ریشه ندارد، بنابراین:

$$\Delta < 0 \Rightarrow 1 + 2m < 0 \Rightarrow m < -\frac{1}{2}$$

$$\rightarrow n = -1 \text{ با توجه به توضیحات سؤال}$$

$$\left[ \frac{n+6}{n-1} \right] = \left[ \frac{-1+6}{-1-1} \right] = \left[ -\frac{5}{2} \right] = -3$$

۲ ۱۴۲ دامنه هر دو تابع برابر  $\mathbb{R}$  است.

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -x & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

اگر  $f(x) = g(x)$  باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} x \in \mathbb{Z} \Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \\ x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow bx + c = -x \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \\ c = 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 2$$

$$P = \frac{|x|(2-x)}{4-x^2} \geq 0$$

۲ ۱۴۳

x	$-\infty$	-2	0	2	$+\infty$
P		-	+	+	+

$$P \geq 0 \Rightarrow x \in (-2, +\infty) - \{2\}$$

۳ ۱۴۴

$$x^2 < 2x \Rightarrow x^2 - 2x < 0 \Rightarrow x(x-2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < x < 2$$

بازه  $(0, 2)$  را به صورت زیر افراز می‌کنیم.

$$1) x \in (0, 2) - \left\{ \frac{\pi}{4} \right\} \Rightarrow 0 < \sin x < 1 \Rightarrow [\sin x] = 0$$

$$\Rightarrow [x][\sin x] = 0$$

$$2) x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow [x][\sin x] = \left[ \frac{\pi}{4} \right][1] = 1$$

بنابراین  $A = \{0, 1\}$  خواهد بود.

$$A \text{ سیاره} \Rightarrow 4(\sqrt{4})^2 = d^2$$

$$\Rightarrow d = 4 = \text{واحد نجومی} \Rightarrow d = 4 \times 8/3 = 32/3$$

$$B \text{ سیاره} \Rightarrow (2\sqrt{2})^2 = d^2 \Rightarrow d = 2 = \text{واحد نجومی}$$

$$\Rightarrow d = 2 \times 8/3 = 16/6$$

### ۱ ۱۵۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در هر دو نظریه شکل مدار حرکت سیارات دایره‌ای و جهت حرکت سیارات خلاف حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد) است.

(۲) بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.

(۳) براساس قوانین کپلر، هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

(۴) یوهانس کپلر با ارائه سه قانون، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح نمود.

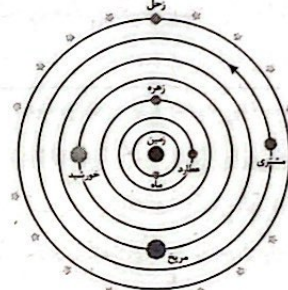
### ۴ ۱۵۵

مراحل تکوین زمین	
مرحله (۱)	آغاز شکل‌گیری منظومه شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
مرحله (۲)	تشکیل سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
مرحله (۳)	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره (حدود ۴ میلیارد سال قبل)
مرحله (۴)	فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
مرحله (۵)	سردتر شدن کره زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب‌کره
مرحله (۶)	تشکیل اقیانوس‌ها و ایجاد زیست‌کره تحت تأثیر انرژی خورشید
مرحله (۷)	آغاز زندگی در انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها و کم‌عمق
مرحله (۸)	ایجاد چرخه آب و فرسایش و رسوب‌گذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی
مرحله (۹)	حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

۱۴۹ ۲ طبق قانون دوم کپلر، هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

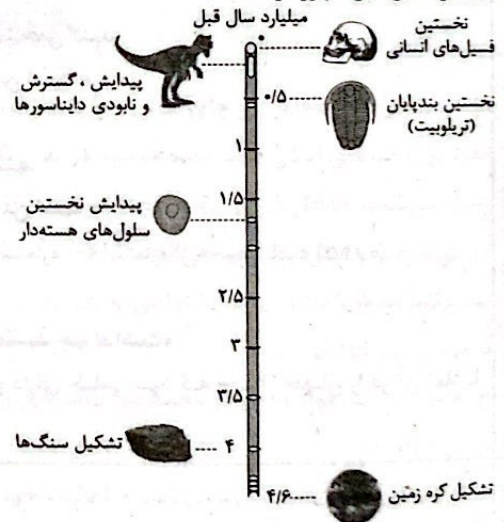
به حداکثر فاصله زمین تا خورشید، اوج خورشیدی می‌گویند که حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر است و به حداقل فاصله زمین تا خورشید، حضیض خورشیدی می‌گویند که حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر است.

هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر شود، سرعت حرکت انتقالی آن بیشتر می‌شود. با توجه به شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، مدار عطارد بین دو مدار ماه و زهره قرار دارد.



۱۵۰ ۴ با توجه به شکل صفحه ۱۵ کتاب درسی، نخستین بندپایان

حدود ۰/۵ میلیارد سال قبل ظهور کرده‌اند.



### ۳ ۱۵۱

خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد - طول شب و روز مساوی - اعتدال بهاری	روز اول بهار (۱ فروردین)
خورشید بر مدار راس‌السرطان عمود می‌تابد - طولانی‌ترین روز و کوتاه‌ترین شب - انقلاب تابستانی	روز اول تابستان (تیر)
خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد - طول شب و روز مساوی - اعتدال پاییزی	روز اول پاییز (مهر)
خورشید بر مدار راس‌الجدي عمود می‌تابد - طولانی‌ترین شب و کوتاه‌ترین روز - انقلاب زمستانی	روز اول زمستان (ادی)

۱۵۲ ۴ علت سرمای دی و گرمای تیر، دوری و نزدیکی به خورشید در این زمان‌ها نیست و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین به همراه گردش انتقالی زمین به دور خورشید است.

### ۴ ۱۵۳

$$p^2 = d^3$$

۱ واحد نجومی = ۸/۳ دقیقه = فاصله زمین تا خورشید

$$A \text{ سیاره} p = 4\sqrt{4}$$

$$B \text{ سیاره} p = 2\sqrt{2}$$

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
	<b>فارسی (۳)</b>	
۱	<p>معنی واژه‌های مشخص شده را بنویسید.</p> <p>الف) تخم خرمایی به تربیتش نخل <u>باسق</u> گشته.</p> <p>بلند، بالیده (۰/۵)</p> <p>ب) دست <u>انابت</u> به امید اجابت به درگاه حق بردارد.</p> <p>بازگشت به سوی خدا، توبه، پشیمانی (۰/۵) (ذکر یک مورد کافی است)</p>	۱
۲	<p>املای درست واژه‌ها را از داخل کمانک انتخاب کنید.</p> <p>الف) وجه خدا اگر شودت منظر (نذر / نظر)</p> <p>نظر (۰/۵)</p> <p>ب) انصاف / انساف) و عدل داشت موافق بسی ولی</p> <p>انصاف (۰/۵)</p>	۱
۳	<p>به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در بیت زیر کدامیک از اجزای جمله حذف شده است؟ نوع حذف را مشخص کنید.</p> <p>«فکری ای هم‌وطنان در ره آزادی خویش / بنمایید که هر کس نکند، مثل من است.»</p> <p>واژه «فکری» (قبل از نکند) (۰/۲۵) / قرینه لفظی (۰/۲۵)</p> <p>ب) کدامیک از ترکیب‌های مشخص شده، «مجاز» است؟ مفهوم آن را بنویسید.</p> <p>«ناله مرغ اسیر این همه بهر وطن است / مسلک مرغ گرفتار قفس، هم‌چو من است.»</p> <p>مرغ اسیر ← مجاز است (به معنای مفهوم غیرحقیقی) (۰/۲۵)؛ مجاز از نوع استعاره ← استعاره از «خود شاعر» (۰/۲۵)</p> <p>ج) تلمیح به کار رفته در بیت زیر را در یک سطر توضیح دهید.</p> <p>«با آن‌که جیب و جام من از مال و می تهی است / ما را فراغتی است که جمشید جم نداشت»</p> <p>اشاره دارد به زندگی و فرمانروایی جمشید که قدرت و سلطه فراوان داشت و دارای جامی بود که احوال جهان را در آن تماشا می‌کرد. (۱)</p>	۲
۴	<p>جاهای خالی را پر کنید.</p> <p>الف) کتاب گلستان، اثر ..... مترجم کتاب ..... ، نصرالله منشی است.</p> <p>سعدی (۰/۵) / کلیله و دمنه (۰/۵)</p> <p>ب) مناظره «مست و هشیار» از بهترین و زیباترین قطعات شاعر معاصر ..... است.</p> <p>پروین اعتصامی (۰/۵)</p> <p>ج) به غزل‌هایی که محتوای آن‌ها بیشتر مسائل سیاسی و اجتماعی است، ..... می‌گویند.</p> <p>غزل اجتماعی (۰/۵)</p>	۲
۵	<p>۵ - ۱) معنی ابیات و عبارات‌های زیر را به نثر روان بنویسید.</p> <p>الف) با محتسبم عیب مگویند که او نیز / پیوسته چو ما در طلب عیش مدام است</p> <p>محتسب را سرزنش نکنید؛ چرا که او نیز همانند ما همواره به دنبال عیش و نوش و خوش‌گذرانی است. (۰/۵)</p> <p>ب) درختان را به خلعت نوروزی قبای سبز ورق در برگرفته و اطفال شاخ را به قدوم موسوم ربیع، کلاه شکوفه بر سر نهاده.</p> <p>بر تن درختان به عنوان لباس نوروزی، برگ سبز پوشانده و با آمدن بهار بر سر شاخه‌های نودمیده، کلاهی از شکوفه گذاشته است. (۰/۵)</p> <p>ج) باران رحمت بی حسابش همه را رسیده.</p> <p>رحمت فراوان الهی هم‌چون باران به همه رسیده است. (۰/۵)</p> <p>د) گفت: نزدیک است والی را سرای، آن‌جا شویم</p> <p>گفت: خانه حاکم نزدیک است، به آن‌جا برویم. (۰/۵)</p>	۲



ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۵	<p>۵-۲) با توجه به بیت‌های زیر به سوالات پاسخ دهید.  در دفتر زمانه فتد نامش از قلم / هر ملتی که مردم صاحب‌قلم نداشت  جامه‌ای کاو نشود، غرق به خون بهر وطن / بدر آن جامه که ننگ تن و کم از کفن است  الف) مردم «صاحب‌قلم» در بیت اول چه کسانی هستند؟  شاعران و نویسندگان و متفکران (۵/۰)  ب) منظور شاعر از «غرق به خون شدن جامه» در بیت دوم چیست؟  کشته‌شدن، جان فدا کردن (۵/۰)  ۵-۳) مفهوم کلی ابیات زیر را بنویسید.  الف) هرگز دلم برای کم و بیش غم نداشت / آری نداشت غم که غم بیش و کم نداشت  وارسته بودن و عدم تعلق به دنیا و دلبستگی‌های آن (۵/۰)  ب) خانه‌ای کاو شود از دست اجانب آباد / ز اشک ویران کنش آن خانه که بیت‌ال‌حزن است  بیگانه‌ستیزی (۵/۰)</p>	۱
۶	<p style="text-align: center;"><b>زیست شناسی (۳)</b></p> <p>در هر یک از عبارت‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.  الف) در یاخته‌های اصلی غدد معده موجود در بدن یک انسان سالم و بالغ، هر کاتالیزور زیستی که باعث ..... در خارج از یاخته می‌شود، حداقل دارای سه سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها می‌باشد.  افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی (۵/۰)  ب) نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام ..... به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.  فسفودی استر (۵/۰)  ج) وجود ..... مواد سمی در محیط می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.  بعضی از (۵/۰)  د) آنزیم‌هایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم، فعالیت خود را در ..... انجام می‌دهند.  غشا (۵/۰)  ه) پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند ..... می‌گویند.  پپتیدی (۵/۰)  و) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، ..... بود.  میوگلوبین (۵/۰)</p>	۳
۷	<p>در ارتباط با یک جفت نوکلئوتید مکمل دنا که با پیوند هیدروژنی به یک‌دیگر متصل شده‌اند، به ترتیب کدام یک از عبارت‌های زیر درست و کدام یک نادرست است؟  الف) تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار این ساختار، با تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی این ساختار برابری می‌کند.  نادرست (۵/۰)  ب) پیوندهای بین دو حلقه با تعداد ضلع‌های متفاوت برخلاف پیوندهای بین دو حلقه شش‌ضلعی، درون ساختار هر نوکلئوتید قابل مشاهده می‌باشند.  درست (۵/۰)  ج) تعداد پیوند بین حلقه قند و باز، با تعداد پیوند بین فسفات و حلقه قند موجود در این ساختار، برابری می‌کند.  نادرست (۵/۰)</p>	۱/۵

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۸	<p>درباره پروتئین‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) نام گروه اسیدی موجود در ساختار آمینواسیدها چیست؟ COOH - یا گروه کربوکسیل (۰/۵)</p> <p>(ب) با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها، از این ویژگی آنزیم‌ها در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد؟ برای غیرفعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا استفاده می‌شود (۰/۲۵)، ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت‌پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می‌کنند. (۰/۲۵)</p> <p>(ج) برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین کدام گروه‌های تشکیل‌دهنده آمینواسیدها، باعث تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌شود؟ گروه‌های R (۰/۵)</p> <p>(د) پروتئینی که باعث استحکام بافت پیوندی زردپی و رباط می‌شود، چه نام دارد؟ کلاژن (۰/۵)</p> <p>(ه) تغییر pH در محیط چگونه می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود؟ تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود. (۰/۵)</p>	۲/۵
۹	<p>در رابطه با همانندسازی مولکول دنا به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(الف) توالی نوکلئوتیدی رشته‌های دنا در حال تشکیل چگونه است؟ دو رشته جدیدی که در حال تشکیل هستند، توالی نوکلئوتیدی مکمل (نه مشابه) دارند. (۰/۵)</p> <p>(ب) در حین همانندسازی ضخامت کدام قسمت بیشتر از قسمت‌های دیگر است؟ بخش‌هایی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت. (۰/۵)</p> <p>(ج) در حباب همانندسازی، تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز را با تعداد آنزیم‌های هلیکاز مقایسه کنید. در حباب همانندسازی تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز از هلیکاز بیشتر است. (۰/۵)</p> <p>(د) در تشکیل رشته دنا جدید در مقابل رشته الگو کدام آنزیم‌ها نقش دارند؟ توضیح دهید. علاوه بر دنابسپاراز، در تشکیل رشته دنا جدید و قرار دادن آن در مقابل رشته الگو، آنزیم‌های دیگری نیز نقش دارند. (۰/۵)</p>	۲
۱۰	<p>در خصوص کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، به سؤالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>(الف) آنزیم موجود در کیسه بزرگ موجود در معده گاو که در کاغذسازی و تولید سوخت‌های زیستی کاربرد دارد، چیست؟ سلولاز (۰/۲۵)</p> <p>(ب) کاربرد آنزیم‌های پروتئاز و آمیلاز در کدام مورد است؟ تولید شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا (۰/۵)</p> <p>(ج) گروهی از ریزجانداران، می‌توانند دارای نوعی از آنزیم‌ها باشند که در تبدیل نوعی از لبنیات به نوعی دیگر از آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، نام این آنزیم را بنویسید. مایه پنیر (۰/۲۵)</p>	۱
	جمع نمرات	۲۰