

A

دفترچه پاسخ تشریحی

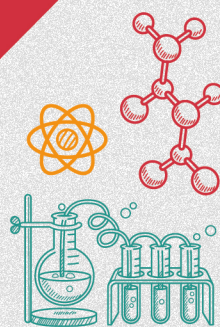
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۴ مهر ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۶

پایه
دوازدهم

مرحله
۲



۱۴۰۵ - ۱۴۰۶

گزیده دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۶

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

پاسخ تشریحی آزمون مرحله ۲

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۳ گزینه دو، در روز جمعه ۱ آبان ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

 [gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

تمام رناها بین نوکلئوتیدهای خود پیوند فسفو دی‌استر برقرار می‌کنند. دقت کنید این پیوند بین دو نوکلئوتید برقرار است نه داخل هر نوکلئوتید! بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رناهای متفاوتی در یاخته ساخته می‌شوند و عملکردهای متفاوتی دارند. مثلاً رنای ناقلی که از روی دنا ی هسته‌ای ساخته شده، وارد سیتوپلاسم می‌شود و آمینواسیدها را به ریبوزوم‌ها منتقل می‌کند اما در سیتوپلاسم تولید نشده.

گزینه ۲: برخی رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند؛ یعنی می‌توانند فعالیت خود را در مجاورت ژن موجود در هسته انجام دهند. پس نیازی به خروج از هسته و ورود به سیتوپلاسم ندارد.

گزینه ۳: رناهای پیک، ناقل و رناتنی همگی در پروتئین‌سازی نقش دارند، اما تنها رنای رناتنی جزئی از ساختار رناتن است. رنای پیک اطلاعات را به رناتن می‌رساند و رنای ناقل آمینواسیدها را به آن منتقل می‌کند؛ این دو رنا جزئی از ساختار رناتن نیستند.

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

گرفیت در آزمایش چهارم، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش‌ها مردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده‌اند بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

باکتری استرپتوکوکوس نومونیا طبق شکل کتاب دایره‌ای شکل است. دقت کنید ژن پوشینه به باکتری زنده فاقد پوشینه منتقل شد نه خود پوشینه! بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فقط یک نوع از اسیدهای نوکلئیک باکتری که دنا می‌باشد، به غشا متصل است. رنا در باکتری‌ها به غشا متصل نیست.

گزینه ۳: در مرحله ۴ موش مرده. پس یعنی باکتری‌های زنده پوشینه‌داری که به‌وجود آمدند، نسبت به سلول‌های ایمنی بدن و آنزیم‌های آن‌ها مقاوم بودند.

گزینه ۴: گرفیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد تمام باکتری‌های زنده فاقد پوشینه، پوشینه‌دار نشدند. در برخی از آن‌ها انتقال صفت صورت گرفت.

۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

دنا بپاراز هم فعالیت بپارازی و هم فعالیت نوکلئازی (حین ویرایش) دارد؛ اما هلیکاز فقط در شکستن پیوند هیدروژنی نقش دارد و پیوندی را تشکیل نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید سؤال در رابطه با همانندسازی هر ماده وراثتی موجود در یاخته یوکاریوتی حلزون است. دنا ی میتوکندری حلقوی است و دو سر آزاد هیدروکسیل و فسفات ندارد.

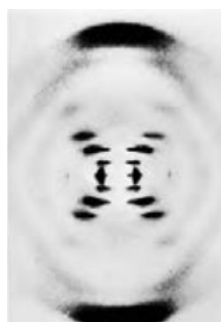
گزینه ۲: قبل از همانندسازی باید پیچ و تاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه از آن جدا شوند. این نکته دام بسیار پرتکرار در سؤالات این مبحث می‌باشد.

گزینه ۳: دنا بپاراز نوکلئوتید مکمل! (نه مشابه) با نوکلئوتید رشته الگو را به انتهای رشته در حال ساخت (کوتاه‌تر از الگو) اضافه می‌کند.

۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در آزمایش اول و دوم ایوری، مولکول دنا تخریب نشد. در آزمایش اول فقط پروتئین موجود در عصاره را تخریب کردند و عصاره باقی‌مانده را به محیط کشت افزودند. در آزمایش دوم صرفاً لایه‌های مختلف عصاره را توسط سانتریفیوژ جداسازی کردند و به محیط کشت، هر لایه را جداگانه اضافه کردند. فقط در آزمایش دوم از سانتریفیوژ استفاده شد.



بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویلکینز و فرانکلین، با بررسی تصاویر تهیه شده از دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. مطابق شکل در مرکز تصویر ناحیه روشنی مشاهده می‌شود؛ اما توجه داشته باشید در آن زمان هنوز نمی‌دانستند مولکول دنا دو رشته‌ای است. صرفاً فهمیدند بیش از ۱ رشته دارد.

گزینه ۲: اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی! (نه دنا!) از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. او سعی داشت واکسنی برای آنفلوانزا تولید کند. در آن زمان تصور می‌شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است.

گزینه ۴: در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا (نه سلول!) به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندار که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد.

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در یاخته‌های یوکاریوتی، دنا اصلی به غشای یاخته متصل نیست؛ اما در باکتری‌ها دنا اصلی به غشای سلول اتصال دارد.

همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آن‌ها چندین برابر دنا باکتری هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته، در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دنا سیتوپلاسمی می‌گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود؛ اما توجه داشته باشد الزاماً در هر سلول یوکاریوتی، دیسه وجود ندارد مثلاً سلول‌های انسان اصلاً دیسه ندارند!

گزینه ۳: هیستون‌ها مهم‌ترین پروتئین‌های همراه در دنا یوکاریوت‌ها هستند. پروتئین‌های همراه دیگری نیز در دنا وجود دارند. غلط این گزینه به خاطر «ریبونوکلئیک اسید» می‌باشد. رنا پروتئین هیستون ندارد. دنا یک دئوکسی ریبونوکلئیک اسید است.

گزینه ۴: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند. در این جایگاه دو رشته دنا از هم باز می‌شوند. دقت کنید باز شدن پیوندهای هیدروژنی در اغلب باکتری‌ها از یک نقطه آغاز می‌شود و در دورتادور دنا این فرایند باز شدن ادامه می‌یابد! نه اینکه فقط در یک نقطه، پیوندهای هیدروژنی باز شوند.

۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در پروکاریوت‌ها دو نوع دنا می‌تواند وجود داشته باشد. فام‌تن اصلی که در همه باکتری‌ها وجود دارد، دارای یک مولکول دنا حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا دیگری به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها).

فقط «ج» درست است.

بررسی عبارات:

الف) دقت کنید پلازمید باعث ایجاد مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک نمی‌شود! بلکه می‌تواند مقاومت باکتری را افزایش دهد. برای همین با نبود پلازمید الزاماً باکتری آسیب‌پذیر نیست. همچنین اگر یک باکتری دنا اصلی را از دست بدهد ولی پلازمید داشته باشد، ممکن است در برابر آنتی‌بیوتیک مقاوم باشد.

ب) این گزینه در مورد هر دو دنا صادق است. چون مولکول دو رشته‌ای هستند.

ج) هر دو دنا، مولکول حلقوی هستند. در دنا حلقوی تعداد نوکلئوتید با تعداد پیوند فسفو دی‌استر برابر است.

در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

د) فقط فام‌تن اصلی در سیتوپلاسم (باکتری فاقد اکثر اندامک‌ها مثل شبکه آندوپلاسمی است)، به غشای دارای تراوایی نسبی متصل است. پلازمید در سیتوپلاسم به صورت آزاد قرار دارد.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی میان بازهای مکمل را می‌شکند و دو رشته دنا را از هم جدا می‌کند. هلیکاز تأثیری روی پیوندهای فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها ندارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دنباسپاراز با ایجاد پیوندهای فسفو دی‌استر رشته تازه دنا را طویل می‌کند. نوع نوکلئوتید بعدی براساس نوکلئوتید مکمل در رشته الگو با نوکلئوتید جدید، تعیین می‌شود، نه انتهای رشته در حال ساخت!

گزینه ۲: آنزیم دنباسپاراز ابتدا ۲ فسفات از نوکلئوتید آزاد سه فسفات جدا می‌کند (واکنش انرژی‌زا) و سپس نوکلئوتید تک‌فسفات را به آخرین نوکلئوتید رشته در حال ساخت اضافه می‌کند (برقراری پیوند فسفو دی‌استر < انرژی‌خواه)؛ اما دقت کنید شکستن پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای باز آدنین و تیمین می‌تواند توسط هلیکاز و دنباسپاراز انجام شود. یا این دو نوکلئوتید در دنا مکمل هم هستند یا در یک رشته در مجاورت هم پیوند فسفو دی‌استر برقرار کرده‌اند. طی ویرایش، ممکن است پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور شکسته شود.

گزینه ۳: هلیکاز مارپیچ دنا را با گسستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌کند ولی پیوندهای فسفو دی‌استر رشته‌های الگو را نمی‌شکند.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

عبارات «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی تمام عبارات:

الف) درست؛ ابتدا از عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. آن‌ها سپس باقی‌مانده محلول (حاوی ۳ گروه مولکول‌های زیستی) را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

ب) نادرست؛ عصاره از باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار استخراج شد. باکتری کشته‌شده پروتئین نمی‌سازد!

ج) نادرست؛ در هیچ‌کدام از آزمایش‌ها، فقط یک گروه از نوکلئیک‌اسیدها را تخریب نکردند! در آزمایش‌های آخر، به هر قسمت عصاره، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند؛ یعنی هر دو مولکول دنا و رنا و به عبارتی تمام نوکلئیک‌اسیدهای یک قسمت، تخریب شدند.

د) درست؛ در آزمایش‌های میانی، عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار را در یک گریزانه با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به‌صورت لایه‌لایه جدا کردند. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به‌صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود. تمام مولکول‌های زیستی دارای ۳ عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌باشند.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

رنا ی پیک و دنا در باکتری‌های پوشینه‌دار آزمایش گریفیت، می‌توانند حامل اطلاعات وراثتی باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ در باکتری‌ها نیز همانندسازی دو جهتی وجود دارد؛ اما دقت کنید رنا همانندسازی نمی‌کند.

ب) درست؛ دنا می‌تواند دارای باز تیمین در نوکلئوتید خود باشد و رنا به‌جای تیمین، در واحدهای تکرارشونده خود یوراسیل دارد. هردوی این بازها پیریمیدین هستند و یک حلقه دارند.

ج) نادرست؛ آزمایشات چارگاف فقط درباره دنا صدق می‌کند. در مولکول دنا تعداد باز پورین با پیریمیدین برابر است.

د) نادرست؛ گروه فسفات در پیوند فسفو دی‌استر واسطه اتصال دو نوکلئوتید مجاور در یک رشته است نه نوکلئوتیدهای مکمل در دو رشته مقابل هم!

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

هلیکاز با شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها، پایداری دنا را کاهش می‌دهد. اتصال نوکلئوتیدها (دارای ۳ قسمت قند، باز آلی و گروه فسفات) پس از گسسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها رخ می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتید نادرست اگر در رشته نوساز قرار بگیرد، چون باز آلی آن مکمل باز آلی نوکلئوتید مقابل نیست، اصلاً پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌کند که بخواهد توسط هلیکاز شکسته شود.

گزینه ۲: در مدل مولکولی واتسون و کریک، مارپیچ دنا اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود. باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد؛ اما نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته در لحظه اتصال به رشته در حال ساخت، ۲ نوکلئوتید خود را از دست می‌دهند و با یک فسفات اضافه می‌شوند.

گزینه ۴: جدا شدن پروتئین‌های همراه مثل هیستون‌ها از دنا، قبل از همانندسازی انجام می‌شود و بخشی از مراحل این فرایند نیست. در هر جایگاه آغاز دو دوراهی همانندسازی که شبیه حرف Y هستند، از هم دور می‌شوند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

اگر همانندسازی بعد از ۲۰ دقیقه، یک‌بار دیگر انجام شود، عملاً ۲ دور همانندسازی رخ داده است. در این مرحله، ۱ نوار در وسط لوله و ۱ نوار در بالای لوله خواهیم داشت. هر دو نوار دارای نیتروژن ۱۴ هستند.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ۲ مرتبه همانندسازی بعد از ۲۰ دقیقه، یعنی ۳ دور همانندسازی انجام شده است. چون در محیط نیتروژن ۱۴ وجود دارد، رفته‌رفته نوار بالایی که چگالی سبک دارد ضخیم‌تر می‌شود نه نوار پایین‌تر که متوسط است!

گزینه ۲: پس از ادامه همانندسازی، همه DNAها الزاماً سبک نمی‌شوند؛ بخشی از DNAها که در قسمت میانی لوله قرار دارند و حاوی نیتروژن ۱۵ هستند، همچنان دارای رشته سنگین می‌باشند و نوار میانی در لوله وجود دارد.

گزینه ۳: در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پس از سه دور همانندسازی، DNAها حداکثر در دو نوع چگالی (متوسط و سبک) قرار می‌گیرند، نه سه چگالی متفاوت؛ بنابراین مشاهده سه نوار با سه چگالی متفاوت صحیح نیست.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند.

همانندسازی دنا در یاخته یوکاریوتی می‌تواند در میتوکندری و دیسه یا هسته رخ دهد. فقط بعد از همانندسازی دنا ی اصلی یاخته که در هسته است، تقسیم سلول صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل کتاب درسی، همانندسازی می‌تواند با سرعت‌های متفاوتی در جایگاه‌های مجاور رخ دهد.
گزینه ۳: در جایگاه‌های آغاز که در نزدیکی دو سر انتهای مولکول دنا قرار دارند، یکی از آنزیم‌های هلیکاز به سمت انتهایی رشته حرکت می‌کند.
گزینه ۴: در بازه دوم که مربوط به بعد از تشکیل اندام‌ها است، تعداد جایگاه‌های آغاز و سرعت تقسیم کمتر است. برای همین شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی (تغییر پایداری دنا) نیز در جایگاه‌های آغاز با سرعت کمتری انجام می‌شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

فقط مورد «الف» درست است. دنا در باکتری‌ها فقط به صورت حلقوی (اصلی + پلازمید) است و همانندسازی فام‌تن اصلی باکتری‌ها دوجهتی است. بررسی سایر موارد:

ب) یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند پرسلولی یا تک‌سلولی (مثل پارامسی) باشند. پس عبارت «حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف سلول‌های! خود» الزاماً درست نمی‌باشد.

ج) برای همانندسازی دنا فام‌تن‌های یوکاریوتی، هیستون‌ها باید از دنا جدا شوند. هیستون‌ها پروتئین‌های همراه دنا فام‌تن‌ها هستند. دقت کنید طبق متن کتاب، این جداسازی برای امکان انجام شدن همانندسازی صورت می‌گیرد نه صرفاً برای بهتر انجام شدن آن.

د) پیوند میان باز آلی و قند در نوکلئوتیدها کووالانسی است، درحالی‌که پیوند میان بازهای مکمل هیدروژنی است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در گزینه ۱، پس از دومین همانندسازی مولکول دنا فاقد زنجیره سنگین در لوله داریم. این دنا دو زنجیره سبک دارد و مولکول‌های دنا دارای یک زنجیره سبک و یک زنجیره سنگین نیز نواری در قسمت میانی لوله تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۴: پیش از انتقال و پس از نخستین همانندسازی، در هر لوله یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود و یک نوار در لوله دیده می‌شود.

پیش از انتقال، نوار در پایین لوله (چون دنا دارای دو زنجیره سنگین است) و پس از نخستین همانندسازی نوار در میانه لوله (چون دنا یک زنجیره سنگین و یک زنجیره سبک دارد) قرار دارد.

پس از نخستین همانندسازی، نه مولکول دنا فاقد زنجیره سبک وجود دارد و نه نواری در بخش بالایی لوله دیده می‌شود.

گزینه ۳: پس از دومین همانندسازی، دو نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود. در نوار بالایی مولکول‌های دنا دو زنجیره سبک دارند و در نوار میانی، مولکول‌های دنا دارای چگالی متوسط، یک زنجیره سنگین و یک زنجیره سبک دارند. نه اینکه دو زنجیره متوسط داشته باشند!

۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

نوکلئوتیدهای آزاد از نظر تعداد حلقه‌های آلی (قند و باز آلی) تفاوتی با نوکلئوتید موجود در دنا ندارند؛ اما تعداد گروه فسفات آن‌ها در حالت آزاد ۳ و در دنا ۱ عدد می‌باشد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است. بخشی از دقت بالای این فرایند مربوط به فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز طی ویرایش می‌باشد.

گزینه ۳: در تمام روش‌های همانندسازی به‌جز حفاظتی، یکی از رشته‌های دناهای حاصل که تازه‌ساخت است، با رشته تازه‌ساخت دنا دیگر مکمل می‌باشد. چون هر دو از رشته‌های مکمل هم در دنا اولیه الگو گرفته‌اند.

گزینه ۴: آنزیم دنا‌سپاراز، هم فعالیت بسیارازی (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفو دی‌استر را تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفو دی‌استر را برای رفع اشتباه می‌شکند.

فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. پس طی ویرایش فقط بریدن پیوند را داریم نه تشکیل پیوند!

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در طرح حفاظتی، هر دو رشته دنا قبلی اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند و دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند.

با هر دور همانندسازی که انجام می‌شود، دنا اولین یاخته همان‌گونه باقی می‌ماند و هر باری که همانندسازی صورت می‌گیرد، فقط یکی از سلول‌ها دنا اولیه را دارد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تمام طرح‌ها، چون دنا جدید از روی دنا اولیه ساخته می‌شود، توالی‌های دنا جدید مشابه دنا اولیه هستند.

گزینه ۲: در طرح حفاظتی، یکی از یاخته‌های جدید، تمام نوکلئوتیدهای دنا اولیه را داراست نه بخشی از آن!

گزینه ۳: در طرح نیمه‌حفاظتی، هر دنا جدید یکی از رشته‌های قدیمی و یک رشته جدید دارد.

دقت کنید در هر دو طرح، برای همانندسازی دنا باید پیوندهای هیدروژنی در دنا اولیه شکسته شوند تا رشته جدید بتواند از روی آن ساخته شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

باکتری‌ها در ابتدا دناى سنگین دارند. سپس در محیط دارای نیتروژن سبک همانندسازی می‌کنند؛ بنابراین در الگوی نیمه‌حفاظتی، دناهای حاصل ابتدا هر کدام یک رشته سنگین و یک رشته سبک دارند و با ادامه همانندسازی، دناهای کاملاً سبک نیز در کنار آن‌ها پدید می‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در الگوی نیمه‌حفاظتی، رشته سنگین قدیمی الگو برای ساخت رشته سبک قرار می‌گیرد؛ بنابراین در همانندسازی‌های بعدی، دناى کاملاً سنگین از روی رشته سنگین ساخته نمی‌شود.

گزینه ۳: در الگوی غیرحفاظتی، از همانندسازی اول، در هر رشته دناى حاصل بخش‌هایی از دناى قبلی (سنگین) و تازه‌ساخت (سبک) وجود دارد؛ بنابراین هیچ دناىی از یک رشته کاملاً سنگین و یک رشته کاملاً سبک ساخته نمی‌شود.

گزینه ۴: در الگوی حفاظتی، در همانندسازی اول، نیمی از دناها هر دو رشته قدیمی (سنگین) و نیمی دیگر هر دو رشته جدید (سبک) دارند؛ بنابراین در همانندسازی‌های بعدی نیز دناىی با یک رشته سنگین و یک رشته سبک پدید نمی‌آید.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند دنا‌سپاراز (DNA پلیمراز) می‌باشد.

بررسی عبارات:

الف) طبق شکل کتاب درسی مولکول دنا هم‌زمان با اضافه شدن نوکلئوتیدها و ساخت رشته جدید، حالت مارپیچ نیز به خود می‌گیرد.

ب) منظور ایجاد پیوند فسفو دی‌استر در رشته نوساز است. رشته نوساز در مجاورت و نزدیکی رشته الگو قرار دارد!

ج) پیوندی که بین دو رشته نوکلئیک اسید دنا برقرار می‌شود، پیوند هیدروژنی است. این پیوند به‌طور خودبه‌خود برقرار می‌شود چون بازها خود مکمل هم هستند و نیاز به آنزیمی برای ایجاد پیوند ندارند.

د) طبق متن کتاب انواعی! از آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند تا رشته نوساز در مقابل رشته الگو ساخته شود یکی! از مهم‌ترین آن‌ها، دنا‌سپاراز است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش مزلسون و استال اشرشیاکلاى بودند.

مطابق شکل کتاب هر آنزیم دنا‌سپاراز در هر سلولی که همانندسازی می‌کند، در طول یک رشته دنا حرکت می‌کند و نوکلئوتیدها را اضافه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمام جانداران می‌توانند از نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و سازی بهره ببرند. مثل ساخت ATP و استفاده از آن در واکنش‌های مورد نیاز سلول.

گزینه ۳: یوکاریوت‌ها بخشی از دنا را در هسته و بخشی دیگر را در سیتوپلاسم (دیسک و میتوکندری) ذخیره می‌کنند اما باکتری‌ها تمام محتوای دنا را در سیتوپلاسم به‌صورت متصل به غشا یا به‌صورت آزاد (دیسک) نگهداری می‌کنند.

گزینه ۴: همانندسازی دوجهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد. به همین خاطر در یک جایگاه آغاز، آنزیم‌های هلیکاز دوراهی‌های همانندسازی در بخشی از مسیر از هم دور شده ولی از یک جایی به بعد به هم نزدیک می‌شوند؛ اما دقت کنید باکتری استرپتوکوکوس نومونیا عامل آنفلوانزا نبود! در آن زمان به‌اشتباه این تصور را داشتند. این باکتری عامل سینه‌پهلو در موش‌ها بود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

مزلسون و استال با به‌کارگیری روش علمی پاسخ این پرسش را به‌دست آوردند. آن‌ها فرضیه‌های متعدد ارائه‌شده را در نظر گرفتند و با توجه به امکانات، آزمایشی را طراحی کردند تا بتوانند به پاسخ قانع‌کننده‌ای برسند. برای شروع کار، آن‌ها باید بتوانند رشته‌های دناى نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند. آن‌ها با این هدف دنا را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن ^{15}N دارند، نشانه‌گذاری کردند. بعد از ۲۰ دقیقه، فقط ۱ نوار دارای چگالی متوسط در لوله حضور داشت که در یک رشته دارای ^{14}N بود. اینجا طرح حفاظتی رد شد؛ چون دیگر نوار سنگین ایجاد نشد و همه دناهای جدید، ترکیبی از دو نوکلئوتید سبک و سنگین بودند. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آن‌ها ابتدا باکتری‌ها دارای ^{14}N ! (نه سنگین) را در محیط دارای ^{15}N کشت دادند. ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌داری که در ساخت دناى باکتری شرکت می‌کنند، وارد شدند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری‌هایی تولید شدند که دناى سنگین‌تری نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند.

گزینه ۲: در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی کردند. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دناى باکتری را استخراج و در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند؛ در نتیجه مواد براساس چگالی در بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند. دقت کنید تقسیم باکتری ۲۰ دقیقه زمان نمی‌برد! تقسیم باکتری‌ها هر ۲۰ دقیقه انجام می‌شود.

گزینه ۴: توجه داشته باشید باکتری را سانتریفیوژ نمی‌کنند. بلکه دناى آن را از باکتری استخراج کرده و داخل گریزان به سرعت بسیار بالا قرار می‌دهند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

در همانندسازی تک جهتی، تعداد آنزیم‌های دنا‌سپاراز در هر جایگاه دو عدد می‌باشد. ۱ عدد روی هر رشته دنا. همراه ۱ هلیکاز، در کل می‌شود ۳ آنزیم.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همانندسازی دنا، با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی قابل توضیح است.

گزینه ۳: مطابق شکل کتاب درسی، در مجاورت همانندسازی دنا، باز یوراسیل نیز می‌تواند وجود داشته باشد؛ اما در ساختار نوکلئوتیدهای مورد استفاده در دنا به کار نمی‌رود!

گزینه ۴: به ساخته شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی همانندسازی می‌گویند. دقت کنید به ساخته شدن کل مولکول دنا همانندسازی می‌گویند! نه فقط یک رشته دنا.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

فقط موارد «ب» و «د» نادرست‌اند.

منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان در بردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود. افزایش دما و بارش مثالی از تغییر اقلیم است. این تغییر ممکن است باعث نابودی شرایط زندگی برای بسیاری از جانداران و تولیدکنندگان آن منطقه باشد. پس الزاماً به پایداری بوم‌سازگان و ارتقای کیفیت زندگی انسان نمی‌انجامد. به‌تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و «دارویی» خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

الف) از راه‌های (راه‌های دیگری هم وجود دارد) افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند؛ بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

ج) زیست‌شناسی شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های «غذایی» و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد باشند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

طبق شکل کتاب درسی، تراکم کلسترول‌ها در لایه داخلی غشا بیشتر از لایه خارجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هستک درون هسته قرار دارد و در سیتوپلاسم وجود ندارد.

گزینه ۳: فراوان‌ترین عضو غشا، فسفولیپید است. فسفولیپید از ۴ عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر تشکیل شده است.

گزینه ۴: مطابق شکل کتاب درسی، کافنده‌تن (لیزوزوم) اندازه بزرگ‌تری از ریزکیسه دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی عبارات:

الف) اتصال کربوهیدرات به پروتئین غشا، گلیکوپروتئین را پدید می‌آورد؛ اما کربوهیدرات‌ها فقط در لایه بیرونی غشا قرار دارند نه هر دو لایه! پس گلیکولیپید نیز فقط در لایه بیرونی غشا یافت می‌شود.

ب) طبق شکل کتاب، برخی پروتئین‌های غشا فقط در یک لایه قرار دارند. پروتئین‌هایی هم که سرتاسری هستند، الزاماً کانال تشکیل نمی‌دهند! ج) کلسترول در غشای یاخته‌های جانوری برخلاف دیگر یاخته‌ها وجود دارد. مطابق شکل کلسترول کاملاً صاف نیست و در طول خود پیچ‌خوردگی دارد.

د) هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص می‌کند و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می‌کند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است؛ اما توجه داشته باشید در تمام یاخته‌ها هسته وجود ندارد. مثل باکتری‌ها.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

در روش اسمز هر چه اختلاف غلظت بین دو سوی غشا بیشتر باشد، سرعت حرکت مولکول‌های آب بیشتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جابه‌جایی گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده انجام می‌شود.

گزینه ۲: بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل ریزکیسه همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.

گزینه ۴: در روش انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند اما دقت کنید الزاماً محل با غلظت بیشتر، بیرون غشا نیست! شاید داخل غلظت بیشتری از نوعی ماده خاص داشته باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱، فصل ۳)

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

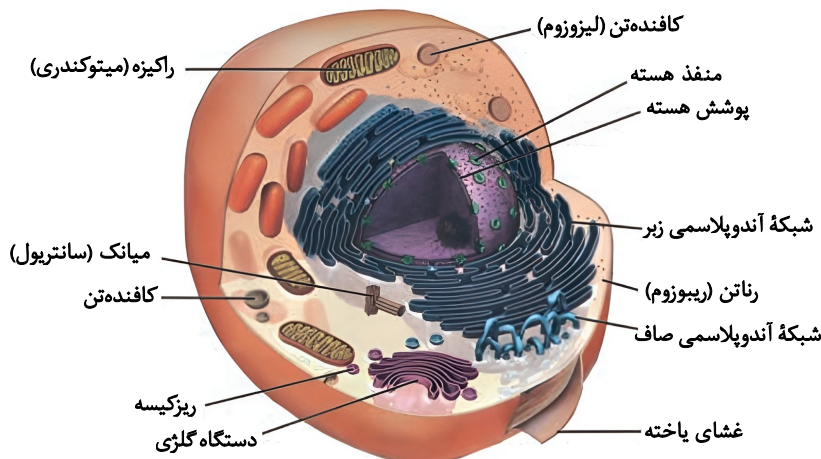
شکل موردنظر به‌طور کلی، بافت پوششی و به‌طور دقیق بافت استوانه‌ای تک‌لایه در روده را نشان می‌دهد. درونی‌ترین لایه دیواره نای لایه مخاطی است که مطابق شکل تنها لایه چین‌خورده دیواره نیز می‌باشد. یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه مژک‌دار در مخاط نای وجود دارند. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توصیف قسمت اول، بافت پوششی سنگفرشی چندلایه می‌باشد. یاخته‌های عمقی این بافت ظاهر مکعبی و غیر سنگفرشی دارند. دقت کنید صورت سؤال گفته است کدام گزینه «قطعا» درست است. بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. گزینه ۳: بافت پیوندی متراکم در زردپی‌ها وجود دارد. در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است؛ اما می‌دانیم که بافت پوششی هر چند فضای بین یاخته‌ای اندکی دارد ولی دارای ماده زمینه‌ای نیست!

گزینه ۴: بافت‌های بدن انسان (نه هر جانوری!) را می‌توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱، فصل ۲، فصل ۳)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲



سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می‌کند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است. هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند.

دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند. در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد. سکر تین، از دوازده به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. مطابق شکل، بخش فرورفته دستگاه گلژی مسئول ترشح وزیکول‌های ترشحی به سمت غشا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه آندوپلاسمی زبر در امتداد پوشش دولایه هسته قرار دارد. این اندامک در تولید پروتئین (دارای عنصر نیتروژن) نقش دارد؛ اما توجه داشته باشید نوکلئیک‌اسیدها نیز مولکول‌های زیستی هستند که نیتروژن دارند اما ساخت آن‌ها ارتباط مستقیمی به شبکه آندوپلاسمی زبر ندارد.

گزینه ۳: راکیزه (میتوکندری) دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است. منبع رایج انرژی در یاخته، ATP می‌باشد. یک نوکلئوتید دارای باز آدنین سه‌فسفاته. مطابق شکل، غشای داخلی میتوکندری چین‌خورده است.

گزینه ۴: میانک (سانتریول) ساختار استوانه‌ای شکلی است که در سلول به تعداد دو عدد عمود برهم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم سلولی است.

اما می‌دانیم که در تمام سلول‌های بدن تقسیم سلولی انجام نمی‌شود. مثل یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، گامت‌ها، نورون‌ها (اکثر آن‌ها) و ...

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

معه اندامی از لوله گوارش است که کیموس با باز شدن پیلور از آن خارج می‌شود. یاخته‌های درون ریز غده‌های معده، هورمون گاسترین ترشح می‌کنند. گاسترین سبب افزایش ترشح پپسینوژن از یاخته‌های اصلی و اسید معده از یاخته‌های کناری می‌شود. پپسینوژن پس از ترشح، در مجاورت اسید معده به پپسین تبدیل می‌شود؛ پپسین با تجزیه پروتئین‌های غذا، گوارش آن‌ها را آغاز می‌کند. هیچ‌کدام از این یاخته‌ها مطابق شکل، با یاخته‌های پوششی سطحی تماس ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های کناری در سطح مرتبط با مجرای غده، دارای زوائد دندانه‌دار هستند؛ اما دقت کنید این یاخته‌های فاکتور داخلی ترشح می‌کنند که برای جذب B_{12} در روده باریک لازم است نه اینکه خود B_{12} را ترشح کنند!

گزینه ۲: یاخته‌های پوششی سطحی علاوه بر ترشح بی‌کربنات، مقادیر فراوانی ماده مخاطی ترشح می‌کند که دارای گلیکوپروتئینی به نام موسین است؛ اما این سلول‌ها در حفرات معده قرار دارند نه در غده معده! سؤال در مورد غده معده می‌باشد.

گزینه ۳: یاخته‌های کناری غده‌های معده، عامل داخلی معده و اسید معده ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها عمقی‌ترین یاخته‌های غده معده نیستند. یاخته‌های اصلی در دورترین سطح ممکن نسبت به فضای درونی معده و توده گوارشی داخل آن قرار دارند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

فقط مورد «الف» عبارت را به نادرستی کامل نمی‌کند.

بررسی تمام موارد:

الف) درست؛ شیره روده باریک حاوی: موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات و آنزیم.

صفرا شامل: نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید

موادی مثل فسفولیپید، کلسترول، آنزیم و موسین مواد آلی و موادی مثل آب، بی‌کربنات و نمک‌های صفراوی مواد معدنی می‌باشند.

ب) نادرست؛ شیره لوزالمعده به دوازدهه که ابتدای روده باریک است و در سمت راست بدن قرار دارد می‌ریزد. شیره معده به خود معده که تقریباً به‌طور کامل در سمت چپ بدن قرار دارد، وارد می‌شود. کوتاه‌ترین کولون، کولون بالارو روده بزرگ می‌باشد.

ج) نادرست؛ بزاق می‌تواند در ادامه گوارش بعد از دهان نیز در مری اثر خود را بر توده غذایی بگذارد چون محیط هنوز اسیدی نشده که باعث توقف فعالیت مواد گوارشی بزاق شود؛ اما شیره معده فقط در همان محل معده که اسیدی است دارای فعالیت است و به‌محض ورود به دوازدهه، محیط قلیایی شده و اثر آن متوقف می‌شود.

د) نادرست؛ شیره لوزالمعده و صفرا هر دو دارای بی‌کربنات هستند که محیط روده باریک را قلیایی می‌کنند. دقت کنید آنزیم‌های لوزالمعده نیاز به محیط قلیایی دارند و این محافظت می‌تواند توسط بی‌کربنات موجود در شیره لوزالمعده تسهیل شود! اما سایر ترشحات داخل صفرا نیازی به محیط قلیایی برای اثر روی گوارش مواد ندارند. این محافظت بیشتر برای پروتئین‌ها مطرح است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

عبارت مذکور نادرست است؛ چراکه مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی هر پرز که یکا عدد است وارد می‌شوند. در ادامه می‌توانند در جاهای مختلفی مانند کبد و بافت چربی شکم، سینه و ... ذخیره شوند.

گزینه ۳: نادرست؛ در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور (در انتهای معده نه ابتدای آن!) وارد ابتدای روده باریک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه‌های عصبی روده‌ای در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج وجود دارند و تحرک و ترشح این لوله را تنظیم می‌کنند. مری بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه دارد.

گزینه ۲: هورمون گاسترین از معده به خون ترشح می‌شود و با تأثیر بر یاخته‌های اصلی که در عمقی‌ترین وضعیت غده‌های معده قرار دارند، ترشح پپسینوژن (پروتئاز غیرفعال) را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: هنگام فکر کردن به غذا، دستگاه عصبی خودمختار به غده‌های بزاقی پیام می‌رساند و ترشح بزاق را برمی‌انگیزد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱، فصل ۲)

مواد گوارش یافته در معده طی عبور از بنداره پیلور به سمت راست بدن حرکت می‌کنند. مطابق شکل کتاب تراکم مویرگ‌های منشأ یافته از سیاهرگ باب در سمت راست کبد بیشتر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مواد جذب‌شده در روده باریک به‌استثنای چربی‌ها که وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند، قبل از ورود به قلب به کبد می‌روند. بافت چربی یکی از انواع بافت پیوندی می‌باشد که ذرات اصلی تشکیل‌دهنده آن، چربی‌ها هستند که توسط سیاهرگ باب به کبد منتقل نمی‌شوند.

گزینه ۳: مطابق شکل کتاب، سیاهرگ باب داخل کبد و سیاهرگ فوق کبدی خارج کبد منشعب می‌شوند. سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین اتصال می‌یابد.

گزینه ۴: دقت کنید کبد علاوه بر دریافت خون سیاهرگی دستگاه گوارش، برای رفع نیاز سلول‌های خود از طریق سرخرگ کبدی نیز خون روشن را دریافت می‌کند. پس دو نوع رگ سرخرگ و سیاهرگ وارد کبد می‌شوند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

فقط دو مورد «ج» و «د» جمله را به‌درستی کامل می‌کنند.

بررسی تمام موارد:

الف) نادرست؛ هیدر لوله گوارش ندارد! گوارش مواد را در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌دهد. در انسان، جذب در معده و دهان اندک است و جذب اصلی در روده باریک رخ می‌دهد.

ب) نادرست؛ مطابق شکل کتاب، روده باریک به ۳ اندام کبد، روده بزرگ و سنگدان اتصال دارد؛ اما دقت کنید کبد جزئی از لوله گوارش نیست!

ج) درست؛ معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معه وارد می‌شوند. جذب، در معده صورت می‌گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده، به راست‌روده وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند. پیش‌معه بعد از مری و دهان محل اولیه ورود آنزیم‌های گوارشی است؛ اما خودش آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

د) درست؛ آبیگری مواد در پستاندار نشخوارکننده در هزارلا و در انسان در روده بزرگ صورت می‌گیرد. مطابق شکل کتاب، جهت حرکت مواد در هزارلا تقریباً رو به پایین است؛ اما در انسان در ۳ قسمت متفاوت بالارو، افقی و پایین‌رو انجام می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

صفرا به همراه شیرۀ رودۀ باریک و شیرۀ لوزالمعده به دوازدهم می‌ریزد.
با ورود تودۀ غذایی به معده چین‌خوردگی‌های دیوارۀ معده باز شده (حالت صاف‌تری پیدا می‌کنند) تا غذا در آن‌ها انبار شود؛ اما دقت کنید «ورود کیموس به معده» معنی ندارد. چون کیموس در خود معده تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین (بافت پیوندی سست خود مخاط! نه زیر مخاط) فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب، محل اتصال مری به معده از بالاترین قسمت معده کمی پایین‌تر است.

گزینه ۴: حرکات دیوارۀ معده حاصل فعالیت یاخته‌های لایۀ ماهیچه‌ای دیوارۀ معده (طولی - حلقوی - مورب) و یاخته‌های شبکۀ عصبی روده‌ای برای ارسال دستور انقباض به این یاخته‌ها می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱، فصل ۲)

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل، شیردان پایین‌ترین قسمت معدۀ گوسفند است. این بخش در طول خود تقریباً ضخیم‌تر از رودۀ باریک می‌باشد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه برعکسش درست می‌باشد؛ یعنی سیرابی و نگاری مدت‌زمان بیشتری در مجاورت غذای نیمه‌جوییده قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: تودۀ غذایی با ورود به سیرابی، می‌تواند بخشی از مواد ترش‌خی به دهان مثل بزاق را در بر داشته باشد و وارد سیرابی کند. گوارش سلولز توسط میکروب‌های موجود در سیرابی انجام می‌شود؛ اما دقت کنید سلولز پلی‌ساکارید ساختاری! در گیاهان است.

گزینه ۴: نگاری سطحی از هزارلا را می‌پوشاند ولی این امر در رابطه با مری مطابق شکل صادق نیست!

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱) * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲، فصل ۳)

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

شکل موردنظر، کرم کدو می‌باشد.

برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به‌طور مستقیم از محیط، دریافت می‌کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است. کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.

هیدر دهان دارد و می‌تواند در یاخته‌های دهان خود برخی رنای‌های مؤثر در بیان ژن را تولید کند؛ اما کرم کدو دهان ندارد!

بررسی درستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قورباغه بالغ مانند کرم خاکی تنفس پوستی و نوزاد قورباغه تنفس آبششی دارد. کرم کدو تنفس پوستی ندارد.

گزینه ۲: کرم کدو مواد غذایی گوارش‌یافته توسط جاندار میزبان را از سطح بدن خود جذب می‌کند. این جانور سازوکاری برای گوارش مواد ندارد.

گزینه ۴: کرم کدو از سطح بدن می‌تواند ذرات غذایی را وارد خود کند، اما پارامسی ذرات غذایی را از طریق حفرۀ دهانی (یک قسمت مشخص در بدن) وارد خود کرده و واکوئل غذایی را تشکیل می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

بینی در ابتدای خود پوستی نازک دارد و بعد از این پوست مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در بینی، شبکۀ وسیع از رگ‌هایی با دیوارۀ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. پس یعنی گرم شدن هوای ورودی توسط گرمای خون که یک نوع بافت پیوندی است، صورت می‌گیرد. هوا با عبور از بینی (۱)، دهان (۲)، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود. حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کنند. پس دقت کنید بینی تنها راه ورود هوای دمی (که حاوی اکسیژن است)، به حلق نیست.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایژک مبادله‌ای می‌نامیم. نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشۀ انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسۀ حبابکی می‌نامند. مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد، بنابراین در محل حبابک‌ها، این مخاط وجود ندارد. پس فقط برخی از یاخته‌های نایژک مبادله‌ای با موسین که بخشی از مادۀ مخاطی است تماس دارند. طبق شکل کتاب درسی، هر نایژک مبادله‌ای فقط به یک کیسۀ حبابکی می‌تواند ختم شود! نه به چند ساختار خوشه‌انگوری!

گزینه ۳: درشت‌خوارها در حبابک‌ها (که در کیسه‌های حبابکی (۱) یا به‌طور منفرد (۲) قرار مستقر می‌باشند) حضور دارند اما برخلاف یاخته‌های پوششی، سازندۀ دیوارۀ حبابک نیستند.

گزینه ۴: نای غضروف‌های C شکل دارد. دهانۀ این غضروف‌ها به سمت مری است تا حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مشکل مواجه نشود. حرکت تودۀ غذایی توسط حرکات کرمی که تحت فرمان شبکۀ عصبی روده‌ای کنترل می‌شوند، در مری وجود دارند. پس می‌توان گفت نای از طریق غضروف‌های خود با این فرایند گوارشی ارتباط دارد؛ اما دقت کنید طبق شکل کتاب، نای در سطحی پایین‌تر از دندۀ اول منشعب شده و نایژۀ اصلی را تشکیل می‌دهد!

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

تمام موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی تمام گزینه‌ها:

الف) حبابک‌ها در انتهایی‌ترین قسمت بخش مبادله‌ای قرار دارند و توسط یاخته‌های ماکروفاژ محافظت می‌شوند؛ اما دقت کنید تمام قسمت‌های بدن توسط سیستم ایمنی نظارت و محافظت می‌شوند. پس توصیف سؤال تنها در مورد حبابک صادق نیست!

ب) نایژک‌های انتهایی و نایژک‌های مبادله‌ای در دیواره خود غضروف ندارند. نایژک‌های انتهایی جزو بخش هادی هستند.

ج) یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، عامل سطح فعال یا سورفاکتانت ترشح می‌کنند که نیروی کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد؛ اما دقت کنید تمام حبابک‌ها در کیسه حبابک نیستند و الزاماً به حبابک‌های دیگر راه ندارند.

د) بینی پس از اتمام پوست نازک ابتدای خود و نایژه مبادله‌ای پیش از حبابک‌ها، در طول خود حاوی مخاط مژک‌دار هستند. بینی به بخش هادی و نایژک مبادله‌ای به بخش مبادله‌ای تعلق دارد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

حجم ذخیره دمی و ذخیره بازدمی، به ترتیب نقاط بیشینه و کمینه نمودار را در بر می‌گیرند. طی دم عمیق آخرین هوایی که وارد بدن می‌شود و طی بازدم عمیق اولین هوایی که از بدن خارج می‌شود، هوای مرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هوای شش‌ها در انتهای بازدم عمیق، حجم هوای باقی‌مانده است. این حجم جزء ظرفیت تام است، اما دم‌سنج آن را در دم‌نگاره نشان نمی‌دهد.

گزینه ۲: هنگام دم عمیق ماهیچه‌های گردن نیز به افزایش حجم شش‌ها کمک می‌کنند. در دم عمیقی که بعد از یک بازدم عمیق انجام می‌شود، می‌توان حجم جاری، حجم ذخیره دمی و حجم ذخیره بازدمی را نیز به شش‌ها وارد کرد. حجم هوای جاری در دم و بازدم معمولی نیز انجام می‌شود که انرژی‌خواه نیستند.

گزینه ۳: حجم باقی‌مانده، هوایی است که پس از یک بازدم عمیق می‌توان در شش‌ها مشاهده کرد. این حجم تبادل گازها بین دو تنفس را ممکن می‌کند و از افزایش کربن دی‌اکسید مستقر در خون جلوگیری می‌کند. در صورت کاهش این حجم، میزان کربن دی‌اکسید در خون زیاد شده و واکنش آن نیز با آب به میزان بیشتری رخ می‌دهد و در نتیجه یون هیدروژن بیشتری از کربنیک اسید تولیدشده آزاد می‌شود و اسیدیته خون بالاتر می‌رود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲، فصل ۳)

مطابق شکل کتاب درسی، هر یاخته نوع اول که فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک‌ها هستند، با تعدادی از یاخته‌های هم نوع خود در تماس‌اند. در جاهای متعددی از دیواره حبابک‌ها، غشای پایه مویرگ و حبابک یکی شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید کربن دی‌اکسید برای ورود به حبابک‌ها الزاماً از غشای گویچه قرمز عبور نمی‌کند. چرا که بخشی از آن به‌صورت محلول در خوناب منتقل شده و مستقیماً از خوناب به حبابک منتقل می‌شود.

گزینه ۲: اکسیژن خروجی از حبابک به خون، وارد سیاهرگ ششی می‌شود. رگ انتقال‌دهنده مواد جذبی لوله گوارش به کبد سیاهرگ باب است. هر دو این رگ‌ها یک نوع سیاهرگ هستند و با هم تشابه دارند.

گزینه ۳: اکسیژن ورودی به یک حبابک، الزاماً وارد خون نمی‌شود؛ ممکن است در حبابک باقی بماند و حجم باقی‌مانده را تشکیل دهد. یا با بازدم بعدی از شش‌ها خارج شود. چون هوای بازدمی فاقد اکسیژن نیست!

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است؛ در نتیجه در شش‌ها اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد و در مجاورت بافت‌ها (خونی که از قلب به اندامی مثل شش می‌رود) که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط یاخته‌ها کاهش یافته است، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به یاخته‌ها داده می‌شود. این کاهش غلظت یعنی کمتر بودن غلظت گاز اکسیژن در مایع بین‌سلولی نسبت به رگ خون‌رسان به بافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کربن مونوکسید، مولکول دیگری است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، به آسانی جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است؛ بنابراین کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد؛ اما اکسیژن به‌صورت محلول در خوناب نیز جابه‌جا می‌شود که ربطی به وجود کربن مونواکسید ندارد.

گزینه ۳: بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به‌صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج! و به خوناب وارد می‌شود. پس دقت کنید بی‌کربنات داخل خوناب می‌شود نه اینکه داخل آن تشکیل شود!

گزینه ۴: مکانیسم سمی بودن کربن مونواکسید به‌خاطر اشغال جایگاه اتصال هموگلوبین به اکسیژن است؛ و خودش جای اکسیژن به هموگلوبین اتصال می‌یابد. نه اینکه آن جایگاه را تخریب کند!

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) فقط در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند و به خروج هوا از شش‌ها کمک می‌کنند.

(ب) چه در دم عمیق و چه در دم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند و در پی آن، جناغ جلوتر! و دنده‌ها بالاتر و جلوتر می‌آیند. پس جناغ فقط به جلو می‌آید ولی دنده‌ها هم جلوتر و هم بالاتر قرار می‌گیرند.

(ج) در هر نوع دم، ماهیچه دیافراگم منقبض شده و دنده‌ها را به جلو و بالا می‌راند. پس یعنی دنده‌ها حین دم از آپاندیس فاصله می‌گیرند.

(د) ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد؛ اما دقت کنید ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

عبارات «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) با استراحت ماهیچه‌های دم، حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد و هوا از شش‌ها خارج می‌شود؛ مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر روی دیگر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. پس فعالیت‌های نورون‌های پل مغزی در پایان دادن به دم زیاد می‌شود.

(ب) در دم عمیق، ماهیچه‌های گردن نیز منقبض می‌شوند و با کمک به بالا رفتن دنده‌ها و جناغ، قفسه سینه را گسترش می‌دهند؛ در نتیجه حجم شش‌ها افزایش می‌یابد و فشار هوای درون آن‌ها کاهش پیدا می‌کند.

(ج) در فرایند بازدم، ویژگی کشسانی شش‌ها باعث می‌شود شش‌ها خیلی باز نشوند و حجم داخل آن‌ها بیش از حد زیاد نشود؛ اما اختلاف فشار مایع جنب و فشار جو، باعث می‌شود که شش‌ها کاملاً جمع نشوند و خالی از هوا نشوند. پس دو نتیجه عکس نسبت به هم بر روی فرایند بازدم دارند.

(د) دیواره حباب‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است. یکی یاخته پوششی سنگ‌فرشی (نوع اول) که فراوان‌تر است و دیگری یاخته تولیدکننده عامل سطح فعال. درشت‌خوارهای حبابک ذرات گریخته از مخاط مژک‌دار را نابود می‌کنند؛ دقت کنید که این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دیواره حساب نمی‌شوند؛ اما درست است که شکل سنگ‌فرشی ندارند! غلط دیگری هم وجود دارد. یاخته نوع دوم نیز حالت سنگ‌فرشی ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

در هر دو فرایند هوای بازدمی با فشار زیاد خارج می‌شود و ذرات گردوغبار و گازهای مضر یا محتمل به مضر بودن را از مجاری تنفسی بیرون می‌راند؛ یعنی عملاً از عمق مجاری تنفسی و حبابک‌ها، ذرات زیان‌رسان دور می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام عطسه، هوا می‌تواند از بینی خارج شود، در حالی که در سرفه هوا از دهان خارج می‌شود.

گزینه ۲: در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند. نه عطسه‌های مکرر!

گزینه ۳: کاهش حجم شش‌ها هنگام خروج هوا در مورد هر دو فرایند صدق می‌کند. چرا که در هر دو فرایند، اعمال دستگاه تنفس و ماهیچه‌ها مشابه فرایند بازدم عمیق می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

در ماهی، تیغه‌های آبششی وجود دارند که خون درون آن‌ها جریان دارد. آب نیز بین تیغه‌ها حرکت می‌کند؛ در خلاف جهت حرکت خون. همین موضوع است تبادل گاز در آبشش ماهی را بسیار کارآمد کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. دقت کنید دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد نه اینکه جانور به آن نیاز نداشته باشد!

گزینه ۳: در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی (نه درون پوست!) با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه‌داشته می‌شود.

گزینه ۴: پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. دقت کنید کیسه هوادار بخشی از شش نیست! یک ساختار جداگانه است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی تمام موارد:

(الف) مطابق شکل کتاب این مورد درست است. تنها قسمت انتهایی انشعابات پایانی نایدیس‌ها هستند که در نزدیکی سلول‌ها قرار می‌گیرند.

(ب) خون درون تیغه آبششی جریان دارد و از رگ کم اکسیژن به رگ پر اکسیژن منتقل می‌شود. مطابق شکل کتاب، خون درون تیغه‌ها بر جهت حرکت خون در رگ‌های کم اکسیژن و پراکسیژن عمود است.

(ج) در سازوکار فشار منفی انسان، فشار درون شش‌ها کاهش می‌یابد و هوا وارد آن‌ها می‌شود؛ افزایش فشار هوای دهان مربوط به پمپ فشار مثبت قورباغه است.

(د) مطابق شکل کتاب، یکی از جفت کیسه‌های هوادار جلویی در پرندگان، بیشتر از سایرین مشابه نای هستند و در سطح خود حالت صاف و یکپارچه ندارند.

فیزیک



۴۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

تغییر وزن برگ بر اثر تغییر فاصله آن از مرکز زمین در این ارتفاع کم ناچیز است؛ در نتیجه گزینه ۱ درست است.
بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چنانچه نیروی جاذبه زمین نادیده گرفته شود، برگ به طرف زمین حرکت نخواهد کرد؛ به این ترتیب این اثر مهم است.

گزینه ۳: اندازه و شکل برگ نیز مؤثر است، چراکه اگر برگ پهن‌تر باشد، مقاومت هوای بیشتری ایجاد می‌شود و تسدی آن کمتر می‌شود و دیرتر به زمین می‌رسد.

گزینه ۴: نیروی مقاومت هوا مؤثر است و همین عامل باعث می‌شود تسدی برگ کمتر از حالت بدون مقاومت هوا باشد.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

■ هر مثقال تقریباً $4/6$ گرم و یکای اندازه‌گیری جرم است.

■ سال نوری (ly) برابر است با مسافتی که نور در یک سال در خلأ طی می‌کند و در نتیجه یکای طول است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

علت این دو پدیده به ترتیب، حرکت نامنظم و تصادفی مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با مولکول‌های جوهر و حرکت نامنظم و تصادفی مولکول‌های هوا و برخورد آن‌ها با مولکول‌های عطر است.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\begin{cases} F = ma \Rightarrow \text{یکای نیرو} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ m = \text{یکای طول} \end{cases}$$

$$W = F \cdot d \Rightarrow \text{یکای انرژی} = (\text{یکای نیرو}) \times (\text{یکای طول}) = \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right) \times \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

یکای جرم در SI کیلوگرم (kg) است.

$$684 \times 10^{-23} \mu\text{g} = 6/84 \times 10^{-21} \mu\text{g} = 6/84 \times 10^{-21} \mu\text{g} \times \frac{1\text{g}}{10^6 \mu\text{g}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \text{g}} = 6/84 \times 10^{-30} \text{kg}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

دقت اندازه‌گیری هریک از وسایل به صورت زیر است:

$$\bullet / 1 \mu\text{m} = \bullet / 0.001 \text{mm} \quad (\text{ب})$$

$$\bullet / 0.01 \text{mm} \quad (\text{الف})$$

$$\bullet / 0.001 \text{cm} = \bullet / 0.01 \text{mm} \quad (\text{ت})$$

$$\bullet / 0.01 \text{dm} = \bullet / 1 \text{mm} \quad (\text{پ})$$

دقت اندازه‌گیری وسیله «ب» بر حسب میلی‌متر از همه بیشتر است، چون مقدار کمتری از طول را می‌تواند اندازه‌گیری کند.

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 \times 10^4 = \frac{4/32}{V} \Rightarrow V = 2/16 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

$$V = a^3 = 2/16 \times 10^{-4} \text{m}^3 \Rightarrow a = 0.06 \text{m} = 60 \text{mm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

$$V_{\text{نیکل}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{حفره}} = a^3 - \frac{4}{3} \pi r^3 = 3^3 - \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 23 \text{cm}^3$$

$$m_{\text{نیکل}} = \rho_{\text{نیکل}} V_{\text{نیکل}} = 9 \times 23 = 207 \text{g}$$

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{حفره}} = 1 \times \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 4 \text{g}$$

$$m_{\text{مجموعه}} = 207 + 4 = 211 \text{g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V_L = 1000 \text{ cm}^3} 1/12 = \frac{m_{\text{آب نمک}}}{1000} \Rightarrow m_{\text{آب نمک}} = 1120 \text{ g}$$

$$\begin{cases} m_{\text{آب}} + m_{\text{نمک}} = 1120 \text{ g} \\ V_{\text{آب}} + V_{\text{نمک}} = 1000 \text{ cm}^3 \end{cases} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \begin{cases} m_{\text{آب}} + m_{\text{نمک}} = 1120 \\ \frac{m_{\text{آب}}}{1} + \frac{m_{\text{نمک}}}{2/2} = 1000 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کم می کنیم.}} m_{\text{نمک}} - \frac{m_{\text{نمک}}}{2/2} = 1120 - 1000 = 120 \Rightarrow m_{\text{نمک}} = 240 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

$$m = 212 - 140 = 72 \text{ g}$$

با توجه به عدد ترازو در دو حالت، جرم مکعب برابر است با:

افزایش حجم نشان داده شده برابر با $\frac{3}{4}$ حجم مکعب است، بنابراین داریم:

$$\frac{3}{4} V = 180 - 120 = 60 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3} \times 60 = 80 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{72}{80} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

برای متراکم کردن آب درون سرنگ، نیروی بین مولکولی به صورت دافعه بروز می کند و چون این نیرو با چند برابر شدن فاصله بین مولکول ها تقریباً صفر می شود، نیروی بین مولکولی، یک نیروی کوتاه برد است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

حرکت سریع مولکول های مایع و گاز و برخورد آن ها به یکدیگر یا به ماده ای که درون آن ها قرار گرفته سبب پخش می شود. مولکول های گاز در مقایسه با مولکول های مایع بسیار سریع تر حرکت می کنند، از این رو پخش در گاز سریع تر صورت می پذیرد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

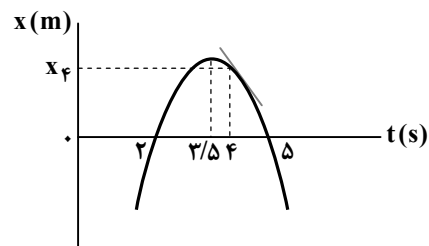
۵۹- پاسخ: گزینه ۳

سطح آب درون لوله بالاتر از سطح آب درون ظرف و به صورت فرورفته قرار می گیرد؛ بنابراین آب دیواره لوله را تر می کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار در لحظه $t = 4 \text{ s}$ مکان ذره (x_f) مثبت است، بنابراین بردار مکان که مبدأ مکان را به مکان متحرک وصل می کند، در جهت محور x است، همچنین سرعت که برابر شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 4 \text{ s}$ است، منفی خواهد بود.



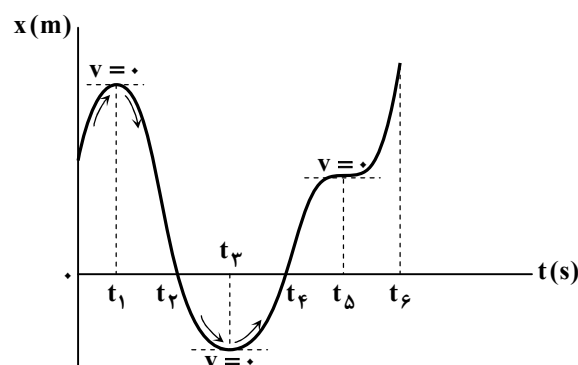
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

تندی متوسط $s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$ و سرعت متوسط $\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ است. شرط بیشتر بودن تندی متوسط از اندازه سرعت متوسط این است که در بازه زمانی رفتن دانش آموز از نقطه A به B، $\ell > |\vec{d}|$ باشد و این در صورتی امکان پذیر است که حرکت بر خط راست و همراه با حداقل یک تغییر جهت باشد، بنابراین در یک لحظه توقف داشته است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲



همان طور که در شکل نشان داده شده است، شیب خط مماس بر نمودار در لحظه های t_1 ، t_3 و t_5 صفر شده است. در لحظه های t_2 و t_4 جهت حرکت هم تغییر کرده است ولی در لحظه t_5 ، دوچرخه سوار متوقف شده و سپس مجدداً در همان جهت قبلی (در جهت $+x$) به مسیر خود ادامه داده و تغییر جهت نداده است. به این ترتیب دوچرخه سوار ۲ بار تغییر جهت داده و ۳ بار تندی آن صفر شده است.

پاسخ تشریحی آزمون ۲۴ مهر ۱۴۰۵

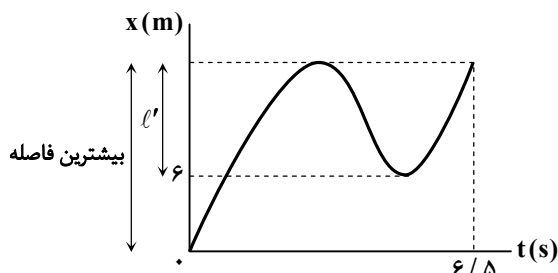
۶۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

با توجه به نمودار، اندازه سرعت (تندی) در بازه‌های زمانی (۳s, ۶s) و (۹s, ۱۲s) در حال کاهش است. در نمودار سرعت-زمان، شتاب در هر لحظه برابر شیب خط مماس بر نمودار در آن لحظه است. شیب خط مماس بر نمودار در بازه زمانی (۹s, ۱۲s) مثبت است و در این بازه شتاب در جهت محور مکان است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 24 = \frac{\ell}{6/5} \Rightarrow \ell = 156 \text{ m}$$

$$\ell = 6 + 3\ell' \Rightarrow 156 = 6 + 3\ell' \Rightarrow \ell' = 50 \text{ m}$$

$$\ell' + 6 = 56 \text{ m} \Rightarrow \text{بیشترین فاصله از مبدأ مکان}$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

$v(t=5s)$ برابر شیب خط مماس در این لحظه است، یعنی:

$$v(t=5s) = \frac{40-0}{8-0} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

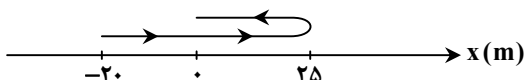
سرعت متوسط در هر بازه زمانی برابر شیب خطی است که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند؛ بنابراین در بازه زمانی $t=4s$ تا $t=6s$ داریم:

$$v_{av} = \text{شیب خط} \Rightarrow v_{av} = \frac{15-0}{4-1} = \frac{15}{3} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

با توجه به مسیر حرکت که در شکل زیر رسم شده است، متحرک از مکان $x = -20 \text{ m}$ تا مکان $x = 25 \text{ m}$ به اندازه $45 \text{ m} = 25 - (-20)$ در جهت محور x حرکت کرده است.



۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$x_1 = t_1^2 - 6t_1 \Rightarrow x_1 = 5^2 - 6 \times 5 = -5 \text{ m}$$

$$x_2 = t_2^2 - 6t_2 \Rightarrow 16 = t_2^2 - 6t_2 \Rightarrow t_2^2 - 6t_2 - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_2 = 8 \text{ s} \checkmark \\ t_2 = -2 \text{ s} \times \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_{av} = \frac{16 - (-5)}{8 - 5} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در بازه زمانی صفر تا t' ، خودرو مسافت x و در کل مسافت $2x$ را طی می‌کند:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2x}{14} = 1/4 \times \frac{x}{t'} \Rightarrow t' = 9/8 \text{ s}$$

در بازه زمانی $t=0$ تا $t'=9/8 \text{ s}$ ، قدر مطلق شیب خط مماس بر نمودار کاهش می‌یابد؛ به این ترتیب تندی خودرو کاهش می‌یابد. (شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان برابر با سرعت لحظه‌ای متحرک است.)

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

چون حرکت بر خط راست است و اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط با هم برابر نیست، پس متحرک تغییر جهت داده و برگشته است.

$$\begin{cases} s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \ell = s_{av} \cdot \Delta t = 12 \times 5 = 60 \text{ m} \\ v_{av} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = v_{av} \cdot \Delta t = 8 \times 5 = 40 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow 2x = d - \ell = 60 - 40 = 20 \text{ m} \Rightarrow x = 10 \text{ m}$$

با توجه به مسیر حرکت، پس از پیمودن 10 m (و یا 50 m) متحرک تغییر جهت داده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

فقط موارد «الف» و «پ» درست بیان شده‌اند.

بررسی علت نادرستی سایر موارد:

مورد «ب»: نمودار مکان - زمان متحرک B یک خط راست با شیب ثابت است؛ بنابراین سرعت آن در تمام لحظه‌ها ثابت و شتاب متوسط آن صفر است. اما شتاب متوسط متحرک B در بازه t_1 تا t_2 غیر صفر است.

مورد «ت»: در بازه زمانی t_1 تا t_2 فاصله دو متحرک از یکدیگر ابتدا زیاد و سپس کم می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{شیب پاره خط OA} = \frac{x_A - 0}{t_A - 0} \Rightarrow 4 = \frac{x_A - 0}{12} \Rightarrow x_A = 48 \text{ m}$$

$$\text{شیب پاره خط OB} = \frac{x_B - 0}{t_B - 0} \Rightarrow 2 = \frac{x_B - 0}{14} \Rightarrow x_B = 28 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{28 - 48}{14 - 12} = \frac{-20}{2} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، سرعت متحرک را در آن لحظه نشان می‌دهد.

$$\text{شیب خط} = \frac{0 - 12}{14 - 8} = \frac{-12}{6} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v(t=8\text{s}) = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در لحظه $t = 4\text{s}$ ، سرعت متحرک صفر است (رأس سهمی)، بنابراین شتاب متوسط متحرک در این بازه برابر است با:

$$a_{av} = \frac{-2 - 0}{8 - 4} \Rightarrow a_{av} = -\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a_{av}| = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه شتاب متوسط در بازه $t = 6\text{s}$ تا $t = 11\text{s}$ به سرعت این لحظه‌ها نیاز داریم:

سرعت متحرک در بازه $t = 5\text{s}$ تا $t = 10\text{s}$ ثابت و برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، پس

سرعت لحظه $t = 6\text{s}$ هم $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

در بازه $t = 10\text{s}$ تا $t = 12\text{s}$ شتاب ثابت و برابر شتاب متوسط در همین بازه است، داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - 8}{12 - 10} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t = 12\text{s} \text{ تا } t = 11\text{s} : -4 = \frac{0 - v(11)}{12 - 11} \Rightarrow v(11) = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 11\text{s} \text{ تا } t = 6\text{s} : a_{av} = \frac{4 - 8}{11 - 6} = \frac{-4}{5} = -0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a_{av}| = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون نمودار خط راست است و شیب آن ثابت است، شتاب متوسط در بازه $t = 0$ تا $t = 5\text{s}$ با شتاب هر لحظه در این بازه برابر است.

$$a_{av} = \frac{8 - (-8)}{5} = \frac{16}{5} = 3.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow a(t=3\text{s}) = 3.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\frac{|a_{av}|}{a} = \frac{0.8}{3.2} = 0.25$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

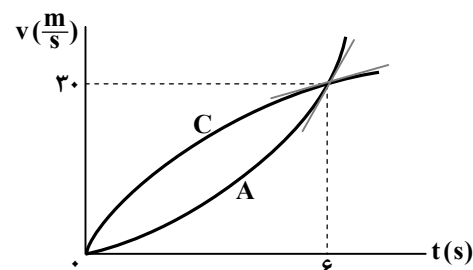
۷۵- پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار $v - t$ در هر لحظه برابر با شتاب لحظه‌ای متحرک و شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار $v - t$ برابر با شتاب متوسط متحرک است.

اکنون به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

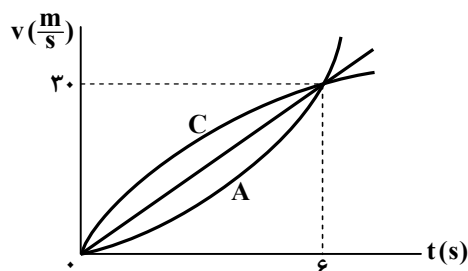
گزینه ۱: درست؛ در لحظه $t = 6\text{s}$ ، شیب خط مماس بر نمودار متحرک

C کمتر از شیب خط مماس بر نمودار متحرک A است.

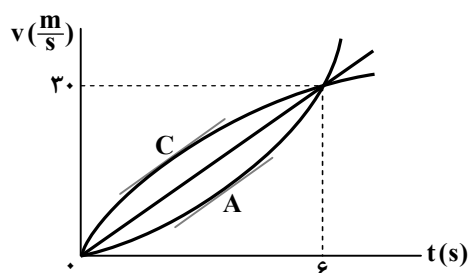


گزینه ۲: درست؛ شیب خط واصل در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 6s$ برابر با $\Delta \frac{m}{s}$ است و برابر با شتاب متوسط هر سه متحرک است.

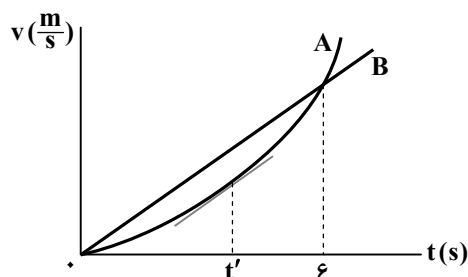
$$a_{av} = \frac{30 - 0}{6 - 0} = \Delta \frac{m}{s^2}$$



گزینه ۳: درست؛ مطابق شکل در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 6s$ ، برای هر متحرک فقط یک لحظه یافت می‌شود که شتاب لحظه‌ای متحرک با شتاب متوسط آن برابر می‌شود؛ یعنی شیب خط مماس برابر با شیب خط واصل در بازه $t = 0$ تا $t = 6s$ می‌شود.



گزینه ۴: نادرست؛ در بازه زمانی $t = 0$ تا t' شتاب متحرک A کمتر از متحرک B، در لحظه t' شتاب متحرک A برابر با متحرک B و در لحظه $t' = 6s$ شتاب متحرک A بیشتر از متحرک B است.



شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

در دما و فشار بسیار بالای درون ستارگان، با انجام واکنش‌های هسته‌ای، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند. در این فرایندها مقداری از ماده (جرم) طبق رابطه معروف اینشتین ($E = mc^2$) به انرژی تبدیل شده و به صورت نور و گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین، مجموع جرم فرآورده‌ها همواره اندکی کمتر از مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: عنصرهای سازنده سیاره‌هایی مانند زمین و مشتری فراوانی متفاوتی دارند و توزیع آن‌ها در کیهان همگون نیست.

گزینه ۳: در ستاره‌ای مانند خورشید، تبدیل هیدروژن به هلیوم با واکنش‌های هسته‌ای انجام می‌شود و نور و گرما پدید می‌آورد.

گزینه ۴: در آغاز پیدایش کیهان، هیدروژن و هلیوم پیش از شکل‌گیری سحابی‌ها پدید آمدند.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

فقط عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در برخی از عناصر مانند لیتیم و بور، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوانی بیشتری دارد.

ت) انرژی گرمایی خورشید از تبدیل هیدروژن به هلیوم (عنصر سبک‌تر به سنگین‌تر) در واکنش‌های هسته‌ای تأمین می‌شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$Br^- = R^{2+} = 79 - 35 = 44 = \text{تعداد الکترونهای } R^{2+} = \text{تعداد نوترونهای } Br^-$$

$$R^{2+} = e + 2 = 44 + 2 = 46 = \text{تعداد پروتونهای } R^{2+}$$

$$R^{2+} = 46 + 12 = 58 = \text{تعداد نوترونهای } R^{2+}$$

$$R = p + n = 46 + 58 = 104 = \text{عدد جرمی } R$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

دو یادداشت «الف» و «ب» درست هستند.

(الف) درست؛ گلوکز نشان‌دار در تشخیص توده سرطانی کاربرد گسترده‌ای دارد و نقش درمانی ندارد.

(ب) درست؛ هریک از دو عنصر هیدروژن و منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی هستند که در عنصر هیدروژن، سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن

 (^3H) ناپایدارترین آن‌ها است؛ ولی در عنصر منیزیم فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن (^{24}Mg) اندکی بیشتر از ایزوتوپ ^{25}Mg است، پس ایزوتوپ ^{25}Mg ناپایدارتر است.

$$^{25}Mg > ^{26}Mg > ^{24}Mg : \text{ترتیب فراوانی ایزوتوپهای منیزیم}$$

$$^1H > ^2H > ^3H : \text{ترتیب فراوانی ایزوتوپهای هیدروژن}$$

بررسی موارد نادرست:

(پ) نادرست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر بوده ولی شمار نوترون‌ها متفاوت است.

(ت) نادرست؛ در اتم خنثی شمار نوترون‌ها برابر و یا بزرگ‌تر از شمار الکترون‌ها است، پس با جدا شدن الکترون در کاتیون‌ها، به یقین شمار نوترون‌ها از الکترون‌ها بیشتر می‌شود.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

نماد شیمیایی پتاسیم، K است نه P! (P نماد شیمیایی فسفر است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جدول دوره‌ای شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است؛ بنابراین اختلاف شمار این دو برابر ۱۱ است.

گزینه ۲: عدد اتمی تعداد پروتون‌ها و در اتم خنثی تعداد الکترون‌ها را نشان می‌دهد و عدد جرمی، نشان‌دهنده مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است:

$$^{57}Fe = 57 + 26 = 83 : \text{شمار ذره‌های زیراتمی} \quad \text{و} \quad ^{54}Fe = 54 + 26 = 80 : \text{شمار ذره‌های زیراتمی}$$

$$\text{گزینه ۳: جرم هر الکترون، به تقریب } \frac{1}{1836} amu \text{ و جرم } ^{20} \text{ الکترون اتم خنثی کلسیم، } \frac{1}{20} amu = 0.05 amu \text{ است.}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

ایزوتوپ ^{74}X دارای ۴۵ درصد فراوانی است، پس مجموع فراوانی دو ایزوتوپ دیگر $(F_2 + F_3)$ برابر ۵۵٪ خواهد بود:

$$72/4 = \frac{(74 \times 45) + 72 \times (F_2 + F_3) + 70 \times (55 - F_1)}{100} \Rightarrow F_2 = 30\%, F_3 = 55 - 30 = 25\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

براساس نمودار طیف جرمی:

سهام ایزوتوپ سنگین (^{35}E) : ۳ واحدسهام ایزوتوپ سبک (^{31}E) : ۱ واحد

$$\bar{M} = \frac{31 \times 1 + 35 \times 3}{1 + 3} = \frac{31 + 105}{4} = 34 amu$$

$$^{31}E : \text{تعداد اتم‌های} = \frac{1}{4} \times 400 = 100$$

$$^{35}E : \text{تعداد اتم‌های} = \frac{3}{4} \times 400 = 300$$

$$\Rightarrow 100 \times (31 - 15) = 1600 : \text{کل نوترون‌های ایزوتوپ سبک}$$

$$\Rightarrow 300 \times (35 - 15) = 6000 : \text{کل نوترون‌های ایزوتوپ سنگین}$$

$$= 6000 - 1600 = 4400 : \text{اختلاف شمار نوترون‌ها}$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$2n - 2 = 10 \Rightarrow 2n = 12 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{10} \Rightarrow M (\text{جرم مولی}) = 12(6) + 1(10) = 82 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$N = 0.41 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{10}}{82 \text{ g}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol } C_6H_{10}} = 3.01 \times 10^{21} \text{ molecule}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$\frac{1}{80.6 \times 10^{24}} \text{ molecule } C_7H_{16} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{16}}{6 \times 10^{23} \text{ molecule}} \times \frac{22 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_7H_{16}} = 69 \text{ mol atom}$$

گزینه ۱:

$$14 \text{ mol } CH_4 \times \frac{5 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } CH_4} = 70 \text{ mol atom}$$

گزینه ۲:

$$400 \text{ mL } C_7H_6O \times \frac{0.783 \text{ g } C_7H_6O}{1 \text{ mL } C_7H_6O} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6O}{88 \text{ g } C_7H_6O} \times \frac{10 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_7H_6O} = 54 \text{ mol atom}$$

گزینه ۳:

$$216 \text{ g } C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8O}{3 \text{ mol } C} \times \frac{12 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } C_3H_8O} = 72 \text{ mol atom}$$

گزینه ۴:

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

در هر مول BX_3 ، ۴ مول اتم وجود دارد، بنابراین:

$$\text{mol } BX_3 = 3 / 612 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol atom}}{6 \times 10^{23} \text{ atom}} \times \frac{1 \text{ mol } BX_3}{4 \text{ mol atom}} = 0.125 \text{ mol } BX_3$$

$$M(BX_3) = \frac{m}{n} = \frac{10/2}{0.125} = 68 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(BX_3) = 11 + 3M(X) = 68$$

$$M(X) = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

محاسبه جرم ۰/۲۵ مول X_2 :

$$M(X_2) = 2 \times 19 = 38 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m = 0.25 \times 38 = 9.5 \text{ g}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

در گستره مرئی، پرتوهایی که طول موج کوتاه‌تری دارند هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شوند، بنابراین انحراف نور بنفش از نارنجی بیشتر خواهد بود.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: نور شعله تک طول موج نیست و طیف نشری این عنصرها در ناحیه مرئی شامل چندین خط رنگی مجزا است. برای مثال طیف نشری خطی لیتیم شامل ۴ خط در گستره مرئی می‌باشد.

گزینه ۳: رنگ سبز شعله، برآیند چند پرتو است و مشاهده خطوط طیف نشری خطی (تفکیک پرتوها)، به تجزیه نور توسط منشور نیاز دارد.

گزینه ۴: رنگ شعله به عنصر فلزی موجود در نمک بستگی دارد؛ بنابراین شعله سدیم نیترات و سدیم سولفات هر دو زرد رنگ است و تفاوت آنیون، رنگ شعله را تغییر نمی‌دهد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

در دوره چهارم جدول تناوبی سه زیرلایه $4s$ ، $4d$ و $4p$ شروع به پر شدن می‌کنند. در دوره سوم نیز دو زیرلایه $3s$ و $3p$ شروع به پر شدن می‌کنند، پس شمار این زیرلایه‌ها در دوره چهارم یک واحد بیشتر از دوره سوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی یک (p) برابر با ۶ الکترون و حداکثر گنجایش زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی صفر (s) برابر با ۲ الکترون است، بنابراین اختلاف گنجایش این دو زیرلایه برابر ۴ می‌باشد.

گزینه ۳: نادرست؛ اختلاف گنجایش الکترونی لایه‌های چهارم و سوم برابر با $14 = 18 - 4$ الکترون و اختلاف گنجایش لایه‌های سوم و دوم برابر با $10 = 18 - 8$ الکترون است.

گزینه ۴: نادرست؛ در دوره چهارم جدول تناوبی ابتدا زیرلایه دوالکترونی $4s$ شروع به پر شدن می‌کند و زیرلایه ده‌الکترونی $3d$ پس از آن الکترون می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

عدد ۱۷ نادرست است؛ سه زیرلایه نخست لایه چهارم، $4s$ ، $4p$ و $4d$ هستند که مجموع $n+l$ آن‌ها برابر ۱۵ می‌شود.

$$\begin{cases} 4s \Rightarrow 4+0=4 \\ 4p \Rightarrow 4+1=5 \Rightarrow 4+5+6=15 \\ 4d \Rightarrow 4+2=6 \end{cases}$$

بنابراین باید عدد ۱۵ جایگزین ۱۷ شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

الف) در لایه چهارم مقادیر l برابر با $0, 1, 2, 3$ است و دو مقدار $l=2$ و $l=3$ مطابق شرط سؤال، بزرگ‌تر از ۱ هستند.

ب) چهارمین زیرلایه در اتم، «f» بوده و عدد کوانتومی فرعی آن برابر ۳ است.

پ) گنجایش زیرلایه‌ای با $l=3$ ، طبق رابطه گنجایش زیرلایه‌ها برابر با $4l+2=4(3)+2=14$ الکترون می‌باشد.ت) طبق رابطه $2n^2$ حداکثر ظرفیت تنوری پذیرش الکترون در لایه $n=5$ برابر ۵۰ است و در این لایه تعداد زیرلایه‌های موجود برابر ۵ می‌باشد. (تعداد زیرلایه‌های موجود در هر لایه برابر عدد کوانتومی اصلی آن لایه است.)

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

در اتمی با ۴ لایه الکترونی اشغال شده، زیرلایه‌های دارای $n+l=5$ ، زیرلایه‌های $4p$ و $3d$ هستند. با توجه به اینکه آخرین زیرلایه $4p$ است، زیرلایه $3d$ کاملاً پر (۱۰ الکترون) بوده و زیرلایه $4p$ بین ۱ تا ۶ الکترون دارد: $11 = 10 + 1$: حداقل تعداد الکترون $16 = 10 + 6$: حداکثر تعداد الکترون $5 = 11 - 16$: اختلاف شمار الکترون‌هاطبق رابطه حداکثر گنجایش الکترونی لایه‌ها ($2n^2$)، ظرفیت الکترونی لایه چهارم ($n=4$) برابر ۳۲ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹۲- پاسخ: گزینه ۱

چون الکترون در لایه پنجم فاصله بیشتری از هسته دارد، بازگشت آن به لایه دوم در مقایسه با بازگشت از لایه چهارم، با اختلاف انرژی بیشتری همراه است و از آنجایی که میان انرژی پرتو و طول موج آن رابطه عکس برقرار است، هرچه انرژی آزاد شده بیشتر باشد، طول موج پرتو حاصل کوتاه‌تر خواهد بود؛ نه بلندتر.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در طیف نشری هیدروژن، تنها بازگشت الکترون از ترازهای $n=3, 4, 5, 6$ به $n=2$ در گستره مرئی قرار دارد. انتقال از $n=7$ به $n=2$ به دلیل انرژی بیشتر، پرتوهایی با طول موج کوتاه‌تر (ناحیه فرابنفش) گسیل می‌کند که در گستره مرئی نیست.

پ) اتم کربن در مولکول متان با رسیدن به آرایش هشت تایی پایدار می‌شود، اما اتم‌های هیدروژن تنها به آرایش دوتایی (مانند هلیوم) دست می‌یابند؛ بنابراین، تمام اتم‌ها لزوماً هشت تایی نمی‌شوند.

ت) طیف نشری هر عنصر همانند «ثر انگشت» آن است. با وجود تعداد خطوط مشابه، طول موج‌های گسیل شده برای هر عنصر کاملاً متفاوت است. حتی اگر رنگ یک خط در طیف دو عنصر مشابه (مثلاً قرمز) به نظر برسد، به دلیل تفاوت در ترازهای انرژی، طول موج دقیق آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «اول»، «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «دوم»: تشکیل پیوند هیدروژنی تنها به وجود گروه هیدروکسیل ($-OH$) محدود نمی‌شود؛ شرط اصلی آن، اتصال مستقیم اتم H به اتم‌های بسیار الکترون‌گاتیو مثل N ، O یا F است. در مولکول اوره، اتم‌های هیدروژن مستقیماً به N متصل‌اند؛ بنابراین اوره به راحتی می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

در مولکول اوره $CO(NH_2)_2$ ، اتم کربن ۴ پیوند اشتراکی (یک پیوند دوگانه با اکسیژن و دو پیوند یگانه با نیتروژن‌ها) دارد و ۴ اتم هیدروژن نیز مجموعاً ۴ پیوند اشتراکی با نیتروژن‌ها تشکیل داده‌اند؛ بنابراین شمار این پیوندها با هم برابر است. بررسی بقیه گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر مولکول اتیلن گلیکول و اوره دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی بوده و هر دو با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

گزینه ۲: وازلین و روغن‌زیتون موادی ناقطبی با نیروی بین مولکولی غالب لاندن هستند و در هگزان حل می‌شوند.

گزینه ۳: در هر مولکول اتیلن گلیکول $C_2H_4(OH)_2$ ، شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با ۹ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (رویدو اتم اکسیژن) برابر با ۴ است؛ بنابراین نسبت آن‌ها $\frac{9}{4}$ می‌شود.

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

فرمول کلی اسیدهای چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده یا آلکیل به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است؛ و به ازای اضافه شدن هر پیوند دوگانه کربن - کربن به این ساختار، ۲ اتم هیدروژن از ساختار حذف می شود. پس می توان با بررسی تعداد هیدروژن های موجود در ساختار اسید چرب به تعداد پیوندهای دوگانه موجود در آن پی برد. (طبق فرض سؤال در ساختار زنجیر هیدروکربنی این اسیدهای چرب حلقه و پیوند سه گانه وجود نداشته و اختلاف تعداد هیدروژن ها را می توان به تعداد پیوندهای دوگانه نسبت داد).

(۱) چهار پیوند $C=C$ دارد.

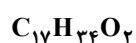
$$C_{21}H_{42}O_2 \Rightarrow C_{21}H_{34}O_2 \Rightarrow 42 - 34 = 8 \Rightarrow \frac{8}{2} = 4$$

(۲) چهار پیوند $C=C$ دارد.

$$C_7H_{14}O_2 \Rightarrow C_7H_{10}O_2 \Rightarrow 14 - 10 = 4 \Rightarrow \frac{4}{2} = 2$$

(۳) شش پیوند $C=C$ دارد.

$$C_{22}H_{44}O_2 \Rightarrow C_{22}H_{32}O_2 \Rightarrow 44 - 32 = 12 \Rightarrow \frac{12}{2} = 6$$

(۴) فاقد پیوند $C=C$ است.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

فرمول کلی اسید چربی که در ساختار خود فقط یک پیوند دوگانه $(-C(=O)-)$ دارد، به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است و به ازای هر پیوند دوگانه $C=C$ ، ۲ اتم هیدروژن از ساختار ترکیب کم می شود:

از آنجایی که در اسید چرب موردنظر دو پیوند دوگانه وجود دارد، نتیجه می گیریم علاوه بر گروه کربونیل $(-C(=O)-)$ در ساختار زنجیر هیدروکربنی نیز یک پیوند دوگانه $(C=C)$ داریم و اسید چرب دارای ۱۷ پیوند کربن - کربن (شامل ۱ پیوند $C=C$ و ۱۶ پیوند $C-C$) و فرمول ساختاری $C_nH_{2n-2}O_2$ می باشد.

$$n - 1 = 17 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow C_{18}H_{34}O_2$$

$$\frac{4(n) + 1(2n - 2) + 2(2)}{2} = \frac{(4 \times 18) + 34 + (2 \times 2)}{2} = 55$$

شمار پیوندهای اشتراکی برابر است با:

$$\frac{H \text{ جرم}}{O \text{ جرم}} = \frac{34 \times 1}{2 \times 16} = \frac{17}{16}$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: ترکیب (C) نوعی استر است و نیروی بین مولکولی در آن از نوع واندروالسی است.

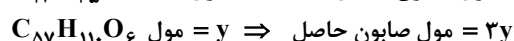
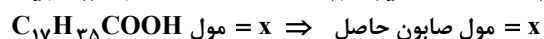
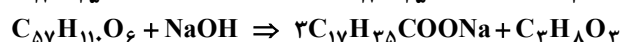
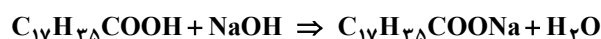
عبارت دوم: ترکیب (A) یک پاک کننده غیرصابونی است و برای پاک کردن لکه ها، واکنش شیمیایی انجام نمی دهد.

عبارت چهارم: ترکیب (B) یک صابون مایع است که در آب سخت رسوب تشکیل داده و در پی آن، از قدرت شویندگی و میزان کف کنندگی آن کاسته می شود.

عبارت پنجم: ترکیب (C) یک استر است و گروه عاملی استری دارد و به دلیل غلبه بخش هیدروکربنی ناقطبی، برخلاف اتانول در آب نامحلول است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\begin{cases} \frac{y}{x+y} = \frac{40}{100} \Rightarrow y = 4, x = 6 \\ x + 3y = 18 \end{cases}$$



۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

کلئید همانند سوسپانسیون، مخلوطی ناهمگن است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

فقط عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) افزودن کلسیم کلرید به مخلوط آب مقطر و صابون، با تشکیل رسوب، ارتفاع کف را کاهش می‌دهد.

(پ) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت بیشتر از صابون است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: اندازه ذرات کلئیدی بزرگ‌تر از ذرات محلول و کوچک‌تر از ذرات سوسپانسیون است. در واقع ترتیب اندازه ذرات به صورت:

«محلول > کلئید > سوسپانسیون» می‌باشد.

عبارت سوم: رفتار کلئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

صابون مایع با کاتیون تک اتمی، نمک پتاسیم اسیدهای چرب با فرمول کلی R-COOK است. با توجه به اینکه شمار کل اتم‌های کربن در

این صابون برابر n است و ۱ اتم کربن در گروه کربوکسیلات (COO^-) قرار دارد، زنجیر هیدروکربنی سیرشده (R) دارای $n-1$ اتم

کربن بوده و فرمول آن به صورت $\text{C}_{n-1}\text{H}_{2(n-1)+1} = \text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-1}$ می‌باشد. از این‌رو فرمول شیمیایی این صابون مایع

$\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-1}\text{COOK}$ بوده و جرم مولی آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$M = 12(n-1) + 1(2n-1) + 12 + 16(2) + 39 = 14n + 70 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف صابون، با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب تشکیل نداده و به همین دلیل قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

برای شروع، تعداد کربن‌های زنجیر R برای پاک‌کننده صابونی را n در نظر می‌گیریم. اگر این زنجیر، هیدروکربنی سیرشده باشد فرمول آن

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ خواهد بود و با حضور هر پیوند دوگانه، ۲ هیدروژن از این ساختار کم می‌شود. در نتیجه فرمول صابونی که زنجیر هیدروکربنی

آن دارای ۳ پیوند دوگانه است، $\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{COONa}$ می‌باشد. در مرحله بعد به کمک جرم مولی صابون تعداد کربن‌های زنجیر R را

به دست می‌آوریم.

$$12(n) + (2n-5) + 12 + 32 + 23 = 258 \Rightarrow 14n + 62 = 258 \Rightarrow n = 14$$

با توجه به اینکه تعداد کربن‌های دو شوینده برابر است و پاک‌کننده صابونی دارای ۱۵ اتم کربن (۱۴ اتم در زنجیره R و یک اتم در بخش یونی

ساختار) است، پاک‌کننده غیر صابونی در کل ۱۵ اتم کربن و در زنجیر R خود ۹ اتم کربن دارد؛ و ساختار آن با احتساب سیرشده بودن زنجیر

کربنی (۳ پیوند ۲ گانه در قسمت حلقه بنزنی می‌باشد و زنجیر R سیرشده است) به صورت $\text{C}_9\text{H}_9 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$ است.

$$M = 12(15) + 1(23) + 32 + 48 + 23 = 306 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت رسوب تولید نمی‌کنند، اما یون‌های سختی‌زای آب (کلسیم و منیزیم) را نیز جدا نکرده و آب سخت را نرم نمی‌کنند؛ بلکه تنها به دلیل عدم تشکیل رسوب، کارایی و قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت حفظ می‌کنند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

چربی‌ها و اسیدهای چرب با بازهای قوی مانند NaOH واکنش داده و به نمک‌های محلول (صابون) تبدیل می‌شوند؛ بنابراین بازها برای رفع

گرفتگی‌های چربی مؤثرتر از اسیدها هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه ۱: پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون‌ها، لکه‌ها را با انجام واکنش شیمیایی می‌زدایند نه از طریق برهم‌کنش‌های فیزیکی.

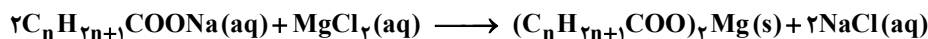
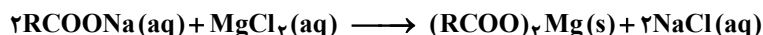
گزینه ۳: در واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز هیدروژن (H_2) تولید می‌شود، نه اکسیژن.

گزینه ۴: این واکنش به شدت گرماده است و به دلیل آزاد شدن گرما (نه جذب گرما)، چربی‌ها ذوب و روان می‌شوند.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

با توجه به واکنش زیر می‌دانیم هر مول منیزیم کلرید می‌تواند با دو مول صابون به‌طور کامل رسوب دهد و 0.15 / مول رسوب تشکیل شده به دلیل حضور 0.3 / مول صابون در واکنش است. همچنین با توجه به اینکه در این صابون R یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده است، فرمول شیمیایی آن همانند فرمول عمومی آلکیل‌ها C_nH_{2n+1} خواهد بود.



$$C_nH_{2n+1}COONa = 14n + 68$$
 جرم مولی

$$8/34 = 0.3 \times (14n + 68) \Rightarrow 278 = 14n + 68 \Rightarrow 210 = 14n \Rightarrow n = 15$$

از آنجایی که زنجیر هیدروکربنی (R) این صابون ۱۵ کربن دارد تعداد کل کربن‌های موجود در این شوینده صابونی برابر ۱۶ خواهد بود.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

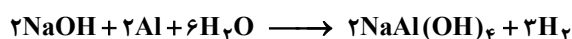
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

واکنش اسیدهای چرب مسدودکننده لوله با محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به زدودن چربی کمک می‌کند، زیرا صابون محلول در آب تولید می‌شود.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

گاز X، همان گاز هیدروژن است. معادله واکنش مربوطه را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حجم $44/8$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP معادل با ۲ مول است. به ازای تولید ۲ مول گاز هیدروژن، $\frac{4}{3}$ مول آلومینیم و ۴ مول H_2O

مصرف می‌شود؛ بنابراین گزینه ۴ درست است.

ریاضی



۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: چندجمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ را در نظر می‌گیریم که در آن a, b, c اعداد حقیقی‌اند و $a \neq 0$ است. اگر معادله $P(x) = 0$ ، دو ریشه متمایز x_1 و x_2 داشته و به شکل $P(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ تجزیه شده باشد، علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف، از جدول زیر تعیین می‌شود:

x		x_1		x_2	
$x - x_1$	-	○	+	○	+
$x - x_2$	-	○	-	○	+
$(x - x_1)(x - x_2)$	+	○	-	○	+
P(x)	موافق علامت a		مخالف علامت a		موافق علامت a

برای یافتن طول نقاطی از سهمی $y = x^2 - 3x + 1$ که زیر خط $y = 5$ قرار دارد می‌بایست نامعادله زیر را حل کنیم:

$$x^2 - 3x + 1 < 5 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 < 0$$

x		-1		4	
$x^2 - 3x - 4$	+	○	-	○	+

بنابراین محدوده موردنظر بازه $(-1, 4)$ است.

چهار عدد صحیح ۰، ۱، ۲، ۳ در این بازه قرار دارند.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

نکته: اگر $a > 0$ و m و n دو عدد طبیعی باشند، داریم: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

نکته: اگر r و s دو عدد گویا باشند و a عددی مثبت، داریم: $(a^r)^s = a^{r \cdot s}$ ، $a^r \cdot a^s = a^{r+s}$

$$\sqrt[n]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m}$$

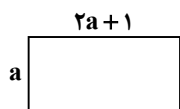
نکته:

با توجه به نکات، سمت چپ معادله را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[3]{2\sqrt[4]{8}} \times 2^{-\frac{2}{5}} \times \sqrt{2} = \sqrt[3]{2 \times \sqrt[4]{2^3}} \times 2^{-\frac{2}{5}} \times 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt[3]{2 \times 2^{\frac{3}{4}}} \times 2^{-\frac{2}{5} + \frac{1}{2}} = \sqrt[3]{2^{1+\frac{3}{4}}} \times 2^{\frac{1}{10}} = \sqrt[3]{2^{\frac{7}{4}}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{7}{4} \times \frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{7}{12} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{35+6}{60}} = 2^{\frac{41}{60}} = \sqrt[60]{2^{41}} \Rightarrow n=60, m=41 \Rightarrow n+m=101$$

توجه: دقت کنید چون کمترین مقدار $m+n$ را می‌خواستیم، باید کمترین مقدار m و n را که مقسوم‌علیه مشترکی جز ۱ نداشته باشد، در نظر بگیریم و گزینه هر مضربی از ۱۰۱ هم جواب خواهد بود.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



اگر عرض مستطیل را با a نشان دهیم، طول آن به صورت $2a+1$ است. طبق فرض مساحت این مستطیل برابر ۳۶ است، پس داریم:

$$a(2a+1) = 36 \Rightarrow 2a^2 + a - 36 = 0 \Rightarrow a = \frac{-1 \pm \sqrt{1+8 \times 36}}{4} = \frac{-1 \pm 17}{4} \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ a=-\frac{18}{4} \end{cases}$$

غقی

$$\sqrt{4^2 + 9^2} = \sqrt{97}$$

بنابراین عرض این مستطیل برابر ۴ و طول آن برابر ۹ است، پس طول قطر آن برابر است با:

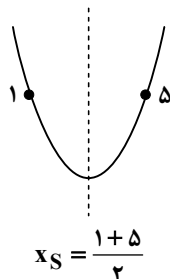
۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ است. با قرار دادن این مقدار در سهمی عرض رأس سهمی به دست می‌آید.

راه حل اول:

عرض نقاط به طول ۱ و ۵ روی سهمی برابر است، پس طول رأس سهمی دقیقاً وسط ۱ و ۵ است، یعنی:

$$-\frac{b}{2a} = \frac{1+5}{2} \Rightarrow \frac{-3n}{2 \times 2} = 3 \Rightarrow n = -4$$



پایین ترین نقطه سهمی همان رأس سهمی $y = 2x^2 - 12x + 12$ است که طول آن برابر ۳ است؛ پس:

$$x=3 \Rightarrow y = 2(3)^2 - 12(3) + 12 = -6$$

راه حل دوم:

در تابع $f(x) = 2x^2 + 3nx + 12$ عرض نقاط با طول ۱ و ۵ برابر است، پس:

$$f(1) = f(5) \Rightarrow 2 + 3n + 12 = 50 + 15n + 12 \Rightarrow 12n = -48 \Rightarrow n = -4$$

ادامه راه حل مشابه روش اول است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: اگر معادله $P(x) = 0$ دارای $\Delta < 0$ باشد، در این صورت معادله $P(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد. با توجه به اینکه

$$P(x) = a \left[\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{\Delta}{4a} \right]$$

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
$P(x)$	موافق علامت a

باید نامعادله $f(x) > y$ برای همه اعداد حقیقی برقرار باشد:

$$ax^2 + 3 > -ax + 1 \Rightarrow ax^2 + ax + 2 > 0$$

بنابراین باید دو شرط زیر برقرار باشد:

$$1) \Delta < 0 \Rightarrow (a)^2 - 4(a)(2) < 0 \Rightarrow a^2 - 8a < 0 \Rightarrow 0 < a < 8$$

$$2) x^2 \text{ ضریب } > 0 \Rightarrow a > 0$$

از اشتراک جواب‌های به دست آمده داریم: $0 < a < 8$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

نکته:

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

با تعیین علامت x ، مسئله را در دو حالت حل می‌کنیم. با توجه به اینکه $x = 0$ در نامعادله صدق نمی‌کند، داریم:

$$\text{الف) } x > 0 \Rightarrow x(x-2) > x(6-x) \xrightarrow{+x} x-2 > 6-x \Rightarrow 2x > 8 \Rightarrow x > 4 \xrightarrow{x>0 \text{ شرط}} x > 4$$

$$\text{ب) } x < 0 \Rightarrow x(x-2) > (-x)(6-x) \xrightarrow{+x} x-2 < -6+x \Rightarrow -2 < -6 \text{ غیرممکن}$$

بنابراین مجموعه جواب نامعادله بازه $(4, +\infty)$ است. پس $k = 4$.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{x}{x^2+1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{x^2+1}{x} = 4 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 4 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} (x + \frac{1}{x})^2 = 4^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 14 \Rightarrow \frac{x^4+1}{x^2} = 14 \Rightarrow \frac{x^4}{x^2+1} = \frac{1}{14}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

عبارت $P(x)$ به ازای $x = 3$ برابر صفر است، پس $x = 3$ ریشه $x^2 + ax + b = 0$ است. همچنین عبارت $P(x)$ به ازای $x = -2$ صفر شده است؛ اما در این نقطه تغییر علامت نداشته است، پس $x = -2$ ریشه مضاعف $P(x) = 0$ است. در معادله $x^2 + ax + b = 0$ باید یکی از ریشه‌ها $x = -2$ و ریشه دیگر $x = 3$ باشد. پس:

$$\begin{cases} x = -2: (-2)^2 + a(-2) + b = 0 \Rightarrow b - 2a = -4 \\ x = 3: 9 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = -9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -6 \end{cases} \Rightarrow 2a + b = -8$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای حل یک معادله گویا می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج‌ها، در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به‌دست‌آمده نباید مخرج کسر را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

ابتدا برای حل معادلات گویا دامنه آن را مشخص می‌کنیم:

$$x+2 \neq 0, x-5 \neq 0, x^2-3x-10 \neq 0 \Rightarrow x \neq -2, 5$$

طرفین معادله را در $(x+2)(x-5)$ ضرب می‌کنیم:

$$x(x-5) - (x+2)(x+2) = 14 \Rightarrow x^2 - 5x - x^2 - 4x - 4 = 14 \Rightarrow -9x = 18 \Rightarrow x = -2$$

که این جواب در دامنه عبارت گویا نیست، لذا معادله جواب ندارد (گزینه ۱).

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به‌تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند.

با به توان ۲ رساندن، معادله رادیکالی را حل می‌کنیم:

$$\sqrt{x+6} + \sqrt{x-1} = 3 \Rightarrow x+6+x-1+2\sqrt{x+6}\sqrt{x-1} = 9$$

$$\Rightarrow 2x+5+2\sqrt{x^2+5x-6} = 9 \Rightarrow \sqrt{x^2+5x-6} = 2-x$$

$$\xrightarrow{x \leq 2} x^2+5x-6 = (2-x)^2 \Rightarrow x^2+5x-6 = x^2-4x+4 \Rightarrow 9x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{9}$$

جواب به‌دست‌آمده در معادله صدق می‌کند و قابل قبول است. مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{a}{a-1} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{10}{9}-1} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{1}{9}} = 10$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای حل یک معادله گویا می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

فرض کنیم نرگس به تنهایی در x روز این مقاله را تایپ کند، پس سارا به تنهایی این مقاله را در $x-16$ روز تایپ می کند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-16} = \frac{1}{6}$$

در یک روز

$$\xrightarrow{\text{طرفین را در } 6x(x-16) \text{ ضرب می کنیم.}} 6(x-16) + 6(x) = x(x-16) \Rightarrow 12x - 96 = x^2 - 16x \Rightarrow x^2 - 28x + 96 = 0$$

$$\Rightarrow (x-24)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=24 \checkmark \\ x=4 \end{cases}$$

پس نرگس این مقاله را در ۲۴ روز و سارا مقاله را در ۸ روز تایپ می کند. اگر n نفر که مقاله را در ۲۴ روز تایپ می کنند به این گروه اضافه شوند، برای اینکه مقاله در یک روز تایپ شود، داریم:

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{24} + \frac{n}{24} = 1 \Rightarrow \frac{n}{24} = \frac{5}{6} \Rightarrow n=20$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای حل معادله های رادیکالی ابتدا با توان رسانی رادیکال ها را از بین می بریم و سپس معادله را حل می کنیم و در نهایت قابل قبول بودن جواب های به دست آمده را در معادله اصلی بررسی می کنیم؛ زیرا عملیات توان رسانی ممکن است جواب های اضافی تولید کند.

چون $x=12$ یکی از جواب های معادله $x+a=\sqrt{15x-x^2}$ است، در نتیجه در معادله صدق می کند. داریم:

$$x+a=\sqrt{15x-x^2} \xrightarrow{x=12} 12+a=\sqrt{180-144} \Rightarrow 12+a=6 \Rightarrow a=-6$$

برای تعیین جواب دیگر، کافی است ابتدا به جای a ، مقدار -6 را جایگزین کرده و سپس معادله رادیکالی حاصل را حل کنیم:

$$\xrightarrow{a=-6} x-6=\sqrt{15x-x^2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} (x-6)^2=15x-x^2 \Rightarrow x^2-12x+36=15x-x^2$$

$$\Rightarrow 2x^2-27x+36=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{27\pm\sqrt{441}}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1=12 \text{ قق} \\ x_2=\frac{3}{2} \text{ غقق} \end{cases}$$

در حل معادلات رادیکالی، پس از تعیین جواب ها حتماً آن ها را کنترل می کنیم.

این جواب ها باید متعلق به دامنه تعریف معادله باشند. با توجه به این توضیحات $x=\frac{3}{2}$ قابل قبول نیست؛ چون به ازای $x=\frac{3}{2}$ سمت چپ

تساوی منفی شده و سمت راست آن مثبت می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مجموع ریشه های معادله $ax^2+bx+c=0$ ، برابر با $S=-\frac{b}{a}$ و حاصل ضرب آن ها برابر با $P=\frac{c}{a}$ است.

با فرض $x^2=t$ ، به معادله $t^2-mt+7m=0$ می رسمیم. باید این معادله دو ریشه حقیقی متمایز و مثبت داشته باشد. پس:

$$\begin{cases} S>0 \Rightarrow m>0 & (1) \\ P>0 \Rightarrow 7m>0 \Rightarrow m>0 & (2) \\ \Delta>0 \Rightarrow m^2-28m>0 \Rightarrow m(m-28)>0 \Rightarrow m<0 \text{ یا } m>28 & (3) \end{cases}$$

از اشتراک محدوده های (۱)، (۲) و (۳) داریم: $m \in (28, +\infty)$ ؛ بنابراین، گزینه ۳ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در سهمی $y=ax^2+bx+c$ مقدار c عرض محل برخورد سهمی با محور عرض ها است.

نکته: در سهمی $y=ax^2+bx+c$ طول رأس سهمی $x=-\frac{b}{2a}$ است.

نکته: برای یافتن صفرهای هر تابعی مانند $y=f(x)$ باید معادله $f(x)=0$ را حل کنیم.

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2+bx+c=0$ با دو ریشه x_1 و x_2 داریم:

$$S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}, \quad P=x_1x_2=\frac{c}{a}$$

چون نمودار سهمی، محور y ها را در عرض ۲ قطع می‌کند، داریم: $c = 2$

$$f(x) = ax^2 + bx + 2 \quad x = -\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \quad (*)$$

$$(1, 2) \Rightarrow a + b + 2 = 3 \xrightarrow{(*)} a - 2a = 1 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow b = 2$$

$$f(x) = -x^2 + 2x + 2 \Rightarrow g(x) = m^2x + n - x^2 + 2x + 2$$

$$g(x) = -x^2 + (m^2 + 2)x + n + 2$$

$x = 1$ و $x = 2$ ریشه‌های معادله $g(x) = 0$ هستند؛ با استفاده از S و P داریم:

$$-x^2 + (m^2 + 2)x + n + 2 = 0 \Rightarrow S = -\frac{m^2 + 2}{-1} = 1 + 2 \Rightarrow m^2 + 2 = 3 \Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$$

$$P = \frac{n + 2}{-1} = 2 \times 1 \Rightarrow n + 2 = -2 \Rightarrow n = -4 \Rightarrow m^2 + n = (\pm 1)^2 - 4 = -3$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب ریشه‌های آن P باشد را می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت. ابتدا با توجه به معادله داده شده داریم:

$$\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{52 - x} = 4 \xrightarrow{\text{توان ۳}} (\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{52 - x})^3 = 64 \Rightarrow x + 52 - x + 3(\sqrt[3]{x(52 - x)})(\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{52 - x}) = 64$$

$$\Rightarrow 52 + 12\sqrt[3]{52x - x^2} = 64 \Rightarrow \sqrt[3]{52x - x^2} = 1 \Rightarrow 52x - x^2 = 1 \Rightarrow x^2 - 52x + 1 = 0 \xrightarrow{\alpha \text{ و } \beta \text{ ریشه‌های معادله هستند}} \begin{cases} \alpha + \beta = 52 \\ \alpha \cdot \beta = 1 \end{cases}$$

اکنون می‌خواهیم معادله درجه دومی با ریشه‌های $\frac{2}{\beta}$ و $\frac{2}{\alpha}$ بنویسیم. پس داریم:

$$S = \frac{2}{\alpha} + \frac{2}{\beta} = \frac{2(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = \frac{2(52)}{1} = 104$$

$$P = \frac{2}{\alpha} \cdot \frac{2}{\beta} = \frac{4}{\alpha\beta} = \frac{4}{1} = 4$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 104x + 4 = 0$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای حل یک معادله گویا می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج‌ها، در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به دست آمده نباید مخرج کسر را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

با تجزیه کردن مخرج کسر را داریم:

$$\frac{x + 5}{x(x - 1)} + \frac{x + a}{(x + 1)(x - 1)} = \frac{2x - 3}{x(x + 1)}$$

طرفین معادله بالا را در $x(x - 1)(x + 1)$ ضرب می‌کنیم:

$$(x + 5)(x + 1) + x^2 + ax = (2x - 3)(x - 1) \Rightarrow x^2 + 6x + 5 + x^2 + ax = 2x^2 - 5x + 3 \Rightarrow x(11 + a) = -2 \Rightarrow x = \frac{-2}{11 + a}$$

معادله بالا در دو حالت زیر جواب ندارد:

(۱) جواب به دست آمده مخرج یکی از کسر را صفر کند:

$$\begin{cases} \frac{-2}{11 + a} = 0 & \text{غیرممکن} \\ \frac{-2}{11 + a} = 1 \Rightarrow 11 + a = -2 \Rightarrow a = -13 \\ \frac{-2}{11 + a} = -1 \Rightarrow 11 + a = 2 \Rightarrow a = -9 \end{cases}$$

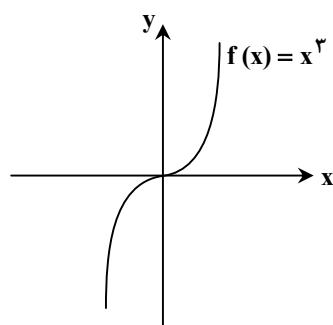
(۲) مخرج $\frac{-2}{11 + a}$ برابر صفر باشد و مقداری برای x به دست نیاید:

$$11 + a = 0 \Rightarrow a = -11$$

پس به ازای مقادیر $-13, -11, -9$ معادله بالا جواب حقیقی ندارد و مجموع این مقادیر برابر -33 است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: تابع چندجمله‌ای با ضابطه $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, ($a \neq 0$), یک تابع درجه ۳ است.نکته: نمودار تابع $f(x) = x^3$ ، به صورت زیر است:

$$\begin{cases} D_f = \mathbb{R} \\ R_f = \mathbb{R} \end{cases}$$

ابتدا ضابطه تابع را با استفاده از اتحاد مکعب دوجمله‌ای بازنویسی می‌کنیم:

$$y = x^3 + 6x^2 + 12x + k = (x+2)^3 - 8 + k$$

می‌دانیم تابع $y = x^3$ بر محور طول‌ها یعنی $y = 0$ مماس است، پس تابع $y = (x+2)^3 - 8 + k$ بر خط افقی $y = k - 8$ مماس است، زیرا تابع $y = x^3$ به اندازه $k - 8$ واحد به بالا منتقل شده است؛ بنابراین داریم:

$$k - 8 = 7 \Rightarrow k = 15$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

برای پیدا کردن عرض از مبدأ تابع $f \circ g$ ، کافی است مقدار $f \circ g(0)$ را بیابیم:

$$f \circ g(0) = f(g(0)) = f(\sqrt{0+4}) = f(2) = (2)^2 + 2 - 4 = 2$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

ابتدا مقدار $f(4/25)$ را به دست می‌آوریم؛ چون $4/25 > 2$ ، داریم:

$$f(4/25) = \sqrt{4/25 - 2} = \sqrt{2/25} = 1/5$$

در نتیجه، خواسته مسئله برابر است با:

$$f \circ f(4/25) = f(f(4/25)) = f(1/5) = \frac{1/5 - 1}{1/5} = \frac{1}{3}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

با توجه به صورت سؤال، می‌دانیم $f(\sqrt[3]{x} + 1) = \frac{7x+4}{12}$ ، می‌خواهیم مقدار $f(3)$ را بیابیم.

$$\sqrt[3]{x} + 1 = 3 \Rightarrow \sqrt[3]{x} = 2 \Rightarrow x = 8$$

اکنون با قرار دادن $x = 8$ در طرفین تساوی $f(\sqrt[3]{x} + 1) = \frac{7x+4}{12}$ خواهیم داشت:

$$f(3) = \frac{56+4}{12} = \frac{60}{12} = 5$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

نکته:

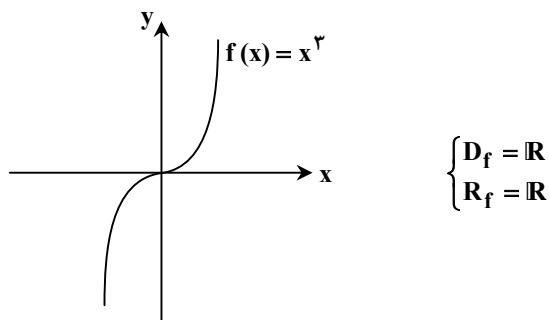
با توجه به آنکه ضابطه f داده شده است، پس:

$$(f \circ g)(x) = 4 + \frac{2}{g(x)} \Rightarrow 4 + \frac{2}{g(x)} = 4x - 4 \Rightarrow \frac{2}{g(x)} = 4x - 8 \Rightarrow g(x) = \frac{1}{2x - 4} \Rightarrow (g \circ g)(x) = \frac{1}{2(\frac{1}{2x-4}) - 4}$$

$$\Rightarrow (g \circ g)(x) = \frac{1}{\frac{1}{x-2} - 4} = \frac{x-2}{-4x+9} = \frac{2-x}{4x-9}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

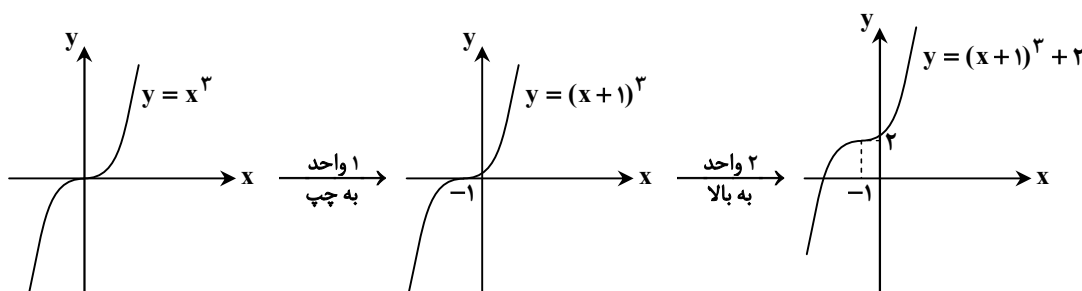
نکته: نمودار تابع $f(x) = x^3$ ، به صورت زیر است:

نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض ها به دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $f(x) + k$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور طول ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = -f(x)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به محور طول ها قرینه کنیم.

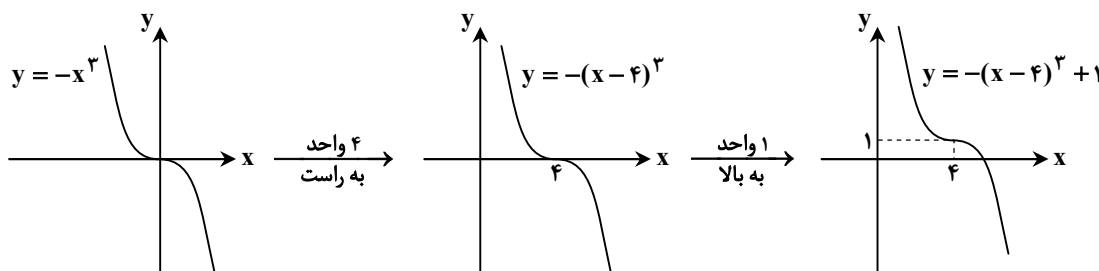
نمودار داده شده، نمودار تابع $y = x^3$ است که یک واحد به چپ و ۲ واحد به بالا انتقال داده شده است:



بنابراین:

$$(x+1)^3 + 2 = (x+\alpha)^3 + \beta - 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta - 2 = 2 \Rightarrow \beta = 4 \end{cases}$$

در نتیجه به دنبال نمودار تابع $y = -(x-4)^3 + 1 = -(x-4)^3 + 1$ هستیم:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا خروجی ماشین داده شده را به ازای ورودی های ۳ و ۴ به دست می آوریم:

$$x \longrightarrow \boxed{x+a} \longrightarrow \frac{x-2}{x+1} \longrightarrow y$$

$$x_1 = 3 \Rightarrow 3+a \Rightarrow y_1 = \frac{3+a-2}{3+a+1} = \frac{a+1}{a+4}$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow 4+a \Rightarrow y_2 = \frac{4+a-2}{4+a+1} = \frac{a+2}{a+5}$$

طبق فرض، برد ماشین داده شده، فقط شامل یک عضو است: پس $y_1 = y_2$ و در نتیجه:

$$\frac{a+1}{a+4} = \frac{a+2}{a+5} \Rightarrow a^2 + 6a + 5 = a^2 + 6a + 8 \Rightarrow 5 = 8 \quad \text{غیرممکن}$$

پس به ازای هیچ مقدار a ، چنین ماشینی با دامنه $\{3, 4\}$ و برد یک عضوی وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

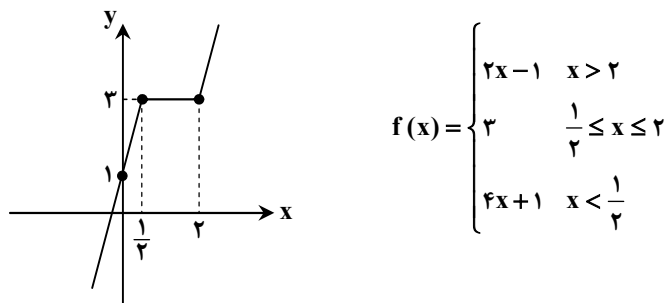
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: تابع f را در یک بازه ثابت می‌گوییم، اگر برای تمام مقادیر x در این بازه، مقدار f ثابت باشد. بنابراین تابع ثابت در یک بازه، هم صعودی و هم نزولی محسوب می‌شود.
با استفاده از بازه‌بندی، تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} mx + (x-2) - (2x-1) & x > 2 \\ mx + (2-x) - (2x-1) & \frac{1}{2} \leq x \leq 2 \\ mx + (2-x) - (1-2x) & x < \frac{1}{2} \end{cases} = \begin{cases} (m-1)x - 1 & x > 2 \\ (m-3)x + 3 & \frac{1}{2} \leq x \leq 2 \\ (m+1)x + 1 & x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

طبق فرض سؤال، بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع f در آن ثابت (هم صعودی و هم نزولی) است، بازه $[a, b]$ است؛ پس فقط ضابطه دوم باید ثابت باشد؛ در نتیجه ضریب x باید در آن برابر صفر شود؛ پس:

$$\begin{cases} m-3=0 \Rightarrow m=3 \\ [a, b] = \left[\frac{1}{2}, 2\right] \Rightarrow a=\frac{1}{2}, b=2 \end{cases} \Rightarrow \frac{a+b}{m} = \frac{\frac{1}{2}+2}{3} = \frac{5}{6}$$

توجه کنید که تابع f به ازای $m=3$ به شکل زیر است:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.

نکته: اگر f و g دو تابع باشند به‌طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم؛ به عبارت دیگر: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$.

f تابعی خطی و نزولی اکید است، پس $a < 0$ و $f(x) = ax + b$ حال ضابطه $(f \circ f)(x)$ و سپس ضابطه $(f \circ f)(2x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(f \circ f)(x) = f(ax + b) = a(ax + b) + b = a^2x + ab + b \Rightarrow (f \circ f)(2x) = 2a^2x + ab + b = 18x + 4$$

اکنون داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a^2 = 18 \Rightarrow a^2 = 9 \xrightarrow{a < 0} \begin{cases} a = 3 \times \\ a = -3 \checkmark \end{cases} \\ ab + b = 4 \xrightarrow{a = -3} -2b = 4 \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

بنابراین:

$$f(x) = -3x - 2 \Rightarrow f(1) = -5 \Rightarrow f(6 + f(1)) = f(1) = -5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر f و g دو تابع باشند به‌طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم؛ به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

چون f و g هر دو چندجمله‌ای درجه دوم هستند، پس f یک چندجمله‌ای درجه اول است. با فرض $f(x) = ax + b$ ، داریم:

$$f \circ g(x) = f((x-2)^2 + 1) = f(x^2 - 4x + 5) \Rightarrow f \circ g(x) = a(x^2 - 4x + 5) + b \Rightarrow ax^2 - 4ax + 5a + b = 4x^2 - 16x + 23$$

برای برقراری رابطه بالا داریم:

$$\begin{cases} a = 4 \\ 5a + b = 23 \xrightarrow{a=4} b = 3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 4x + 3$$

حال مقدار خواسته‌شده سؤال را به دست می‌آوریم:

$$4 \text{ گزینه } 4: f \circ f(3) = f(f(3)) = f(15) = 63$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم. چون دامنه تابع f بازه $[-1, 5]$ است، داریم:

$$y = f(4-3x) \Rightarrow (4-3x) \in D_f \Rightarrow -1 \leq 4-3x \leq 5 \Rightarrow -\frac{1}{3} \leq x \leq \frac{5}{3} \quad (1)$$

$$y = f(4x-3) \Rightarrow (4x-3) \in D_f \Rightarrow -1 \leq 4x-3 \leq 5 \Rightarrow \frac{1}{4} \leq x \leq 2 \quad (2)$$

حال نامعادله داده شده را حل می‌کنیم:

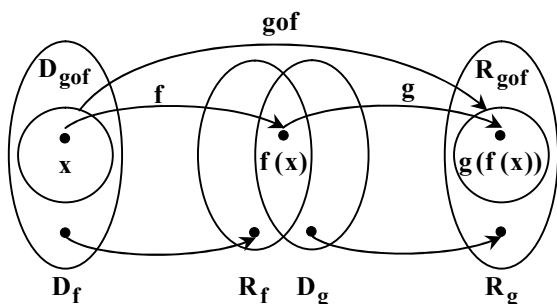
$$f(4-3x) < f(4x-3) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} 4-3x > 4x-3 \Rightarrow 7x < 7 \Rightarrow x < 1 \quad (3)$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow \frac{1}{4} \leq x < 1$$

بنابراین:

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: دامنه تابع مرکب $g \circ f$ مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:(۱) x در دامنه f قرار داشته باشد.(۲) $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

بنابراین دامنه تابع $g \circ f$ را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

به طور مشابه دامنه تابع $f \circ g$ به صورت زیر است:با توجه به نمودار تابع‌ها، دامنه دو تابع به صورت $D_f = [-1, 1]$ و $D_g = [-2, 2]$ است. همچنین تابع خطی g از نقاط $(-2, -3)$ و $(0, -\frac{5}{4})$ می‌گذرد؛ پس ضابطه تابع خطی g به صورت زیر است:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow m = \frac{-3 + \frac{5}{4}}{-2 - 0} = \frac{-\frac{7}{4}}{-2} = \frac{7}{8}$$

$$g(x) = \frac{7}{8}x + h \xrightarrow{(0, -\frac{5}{4})} g(x) = \frac{7}{8}x - \frac{5}{4}$$

بنابراین دامنه تابع $f \circ g$ به صورت زیر است:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \left\{ -2 \leq x < 2 \mid -1 \leq \frac{7}{8}x - \frac{5}{4} \leq 1 \right\} = \left\{ -2 \leq x < 2 \mid \frac{1}{4} \leq \frac{7}{8}x \leq \frac{9}{4} \right\} = \left\{ -2 \leq x < 2 \mid \frac{2}{7} \leq x \leq \frac{18}{7} \right\} = \left[\frac{2}{7}, 2 \right)$$

پس دامنه تابع $f \circ g$ شامل یک عدد صحیح است.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

نکته: اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

تابع خطی g را به صورت $g(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم؛ از طرفی طبق فرض سؤال داریم:

$$f(g(x)) = f(ax + b) = 16x^2 + 10x - 1 \Rightarrow 4(ax + b)^2 + 3(ax + b) - 2 = 4(a^2x^2 + 2abx + b^2) + 3ax + 3b - 2$$

$$= 16x^2 + 10x - 1$$

$$\Rightarrow \underbrace{4a^2x^2}_{(*)} + \underbrace{x(8ab + 3a)}_{(**)} + \underbrace{4b^2 + 3b - 2}_{(***)} = \underbrace{16x^2}_{(*)} + \underbrace{10x}_{(**)} - 1$$

از (*) و (***) داریم:

$$4a^2 = 16 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -2 \end{cases} \quad (\text{تابع } g \text{ اکیدا صعودی می باشد. غقیق})$$

$$4b^2 + 3b - 2 = -1 \Rightarrow 4b^2 + 3b - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \\ b = \frac{1}{4} \end{cases}$$

مقادیر حاصل را در (***) جایگذاری می کنیم:

$$8ab + 3a = a(8b + 3) = 10 \Rightarrow \begin{cases} a = 2, b = -1 \Rightarrow 2(-8 + 3) = -10 \neq 10 \quad * \\ a = 2, b = \frac{1}{4} \Rightarrow 2(\frac{1}{4} + 3) = 10 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$g(\frac{1}{8}) = 2(\frac{1}{8}) + \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} = 0.5 \quad \text{در نتیجه } a = 2 \text{ و } b = \frac{1}{4} \text{ بنابراین } g(x) = 2x + \frac{1}{4} \text{ و خواسته مسئله برابر است با:}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 1} \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$$

ضابطه g و سپس دامنه آن را به دست می آوریم:

$$g(x) = \sqrt[4]{f^4(x) - 6x^2 + 3} = \sqrt[4]{(\sqrt{x^2 + 1})^4 - 6x^2 + 3} = \sqrt[4]{x^4 + 2x^2 + 1 - 6x^2 + 3} = \sqrt[4]{x^4 - 4x^2 + 4} = \sqrt[4]{(x^2 - 2)^2} = \sqrt{|x^2 - 2|}$$

اکنون داریم:

$$|x^2 - 2| = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{\pm\sqrt{2}\}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \underbrace{\left\{x \in \mathbb{R} \mid \sqrt{x^2 + 1} \in \mathbb{R} - \{\pm\sqrt{2}\}\right\}}_{(1)}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 + 1} \neq \sqrt{2} \Rightarrow x \neq \pm 1 \\ \sqrt{x^2 + 1} \neq -\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow x \neq \pm 1 \quad (2) \quad \text{همواره برقرار است.}$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow D_{g \circ f} = \mathbb{R} - \{\pm 1\}$$

پس دامنه gof فقط شامل دو عدد صحیح -۱ و ۱ نیست.

زمین شناسی



▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

ماده و انرژی دو جزء اصلی سازنده کیهان می باشند. ماده از ذرات بنیادی تشکیل شده است. ماده مانند آجرها، ساختمان جهان اطراف ما را تشکیل می دهند و انرژی با برقراری ارتباط بین ذرات بنیادی، ساختار جهان هستی را شکل می دهند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

بعد از شکل گیری ستارگان، برخی نقاط چگال تر و با گرانش قوی تر بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی به نام کهکشان را شکل دادند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

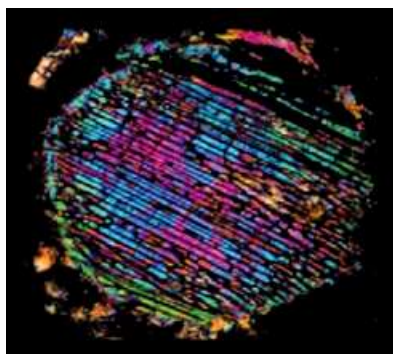
۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

بخش A روی شکل نشان دهنده تبلور اولین کانی ها و کندرول ها است که هر دوی این موارد حالت جامد دارند. اما بخش B قطره های مذاب حاصل از ذوب غبارها را نمایش می دهد که حالت مایع دارد.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در یک شهاب‌سنگ کندریتی مطابق شکل روبه‌رو کانی‌ها به‌صورت تیغه‌ای، کشیده و موازی هم قرار گرفته‌اند.



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

هسته‌های اتمی شناور در دریای الکترون‌های آزاد، با گذشت زمان و افت دما توانستند الکترون‌ها را در مدار پیرامون خود به دام انداخته و نخستین اتم یعنی هیدروژن را ایجاد کنند؛ پس برای اولین بار در جهان حالت گاز شکل گرفت. با تبدیل هیدروژن به هلیوم و سپس انجام واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر و نخستین جامدات به شکل ابرهای غبار پدید آمدند. تراکم و انقباض این ذرات جامد سبب افزایش دما و ذوب آن‌ها شد و سپس با تشکیل قطره‌های مذاب، حالت مایع ایجاد شد. (به ترتیب پلاسما ← گاز ← جامد ← مایع)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده در جهان کهکشان راه شیری است که ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری و قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است (پس نسبت قطر به ضخامت آن ۱۰ برابر است) سامانه خورشیدی در لبه یکی از بازوهای آن قرار گرفته است. اجزای کهکشان راه شیری تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل کنار هم قرار دارند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

شکل نشان‌دهنده کندرول‌های داغ، آزاد و شناور است که بعدها به یکدیگر پیوسته تجمعات کندریتی، سیارک و در نهایت سیاره‌ها را تشکیل می‌دهند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

طبق شکل (۱-۱) کتاب درسی، قطر کهکشان راه شیری حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است؛ پس فاصله مرکز تا لبه آن حدود ۵۰ هزار سال نوری است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در محلی فاقد آلودگی نوری به آسمان نگاه کنید، نوار کم‌نور کهکشان راه شیری را می‌بینید. در شهرها، نور چراغ‌ها و... مانع از رصد آسمان شب می‌شود.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار داغ و کوچک و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال قبل آغاز شد. پس ابتدا برای مدت کوتاهی فقط شکلی از انرژی وجود داشته و دوره گسترش شدید یعنی همان مه‌بانگ، رخ داده است. بعد از آن جهان شروع به سرد شدن کرد و گسترش آن نیز ادامه یافت.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

پیش از تشکیل نخستین اتم هیدروژن، الکترون‌های آزاد به دور هسته‌های اتم شناور بوده و حالتی از ماده را به نام پلاسما به وجود آوردند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

قطعه‌ای از یک جرم آسمانی در مسیر برخورد با زمین قرار دارد. هرگاه این قطعه هنگام عبور از هواکره به‌طور کامل از بین نرود (منهدم نشود) و بقایای آن به سطح زمین برسد، شهاب‌سنگ نامیده می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (عمدتاً گاز و گردوغبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

اجرام دارای کندرول در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده و ذوب و متبلور می‌شوند. هرگاه بقایای این اجرام هنگام عبور از هواکره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، شهاب‌سنگ تشکیل می‌شود و از آنجایی که این شهاب‌سنگ‌ها کندرول دارند، به آن‌ها کندریت می‌گویند.