

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ همه موارد نادرست می باشند.

الف) پیوند پپتیدی یک پیوند اشتراکی است که بین گروه کربوکسیل و آمین همراه با تولید یک مولکول آب ایجاد می شود و بعد از خروج آب پیوند بین C و N تشکیل می شود.

ب) پیوند پپتیدی در ساختار اول پروتئین ها است ولی در ساختارهای دیگر پروتئین ها نقش دارد و ساختارهای دیگر به آن بستگی دارد.

ج) پیوند پپتیدی بین یک آمینواسید با یک آمینواسید دیگر یا یک رشته آمینواسیدی تشکیل می شود.

۲ - گزینه ۳ مهم ترین آنزیم هایی که در فرایند همانندسازی شرکت می کنند، عبارت اند از: هلیکاز و دنا بسپاراز. آنزیم دنا بسپاراز طی فعالیت بسپارازی خود در همانندسازی، نوکلئوتیدهای مکمل رشته الگو را کنار هم قرار می دهد و پیوند فسفودی استر ایجاد می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: پس از فعالیت بسپارازی دنا بسپاراز، پیوند هیدروژنی خود به خود ایجاد می شود.

گزینه ۲: هلیکاز قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا ی مادری است؛ ولی این دنا بسپاراز است که می تواند نوکلئوتیدهای مکمل را با رشته های الگو جفت کند.

گزینه ۴: هلیکاز در تشکیل فسفودی استر نقش ندارد.

۳ - گزینه ۳ ایوری و همکارانش در ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند.

۴ - گزینه ۳ موارد الف و د نادرست اند.

رد مورد الف: در طبیعت انواع گوناگونی از آمینواسیدها وجود دارد اما فقط ۲۰ نوع از آن ها در ساختار پروتئین ها به کار می روند.

ویژگی منحصر به فرد آمینواسیدها به علت گروه R و ماهیت شیمیایی ویژه آن است.

رد مورد د: هنگام تشکیل پیوند پپتیدی هر دو آمینواسید یک مولکول آب تولید می کنند.

۵ - گزینه ۳ در مولکول دنا دو رشته برعکس هم اند، یعنی در مقابل سر قند، سرفسفات رشته دیگر قرار دارد. پس اگر A قند باشد B فسفات است و برعکس و با توجه به این که دو سر یک رشته

هم باهم متفاوت است؛ پس اگر A قند باشد، C فسفات است. اگر A قند باشد آنگاه B و C هر دو فسفات اند.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۶ - گزینه ۱ ساختار سوم بر اثر برهم کنش های آبریز بین گروه های R به وجود می آید و موجب ثبات نسبی پروتئین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: میوگلوبین مثال نقض است؛ چرا که دارای یک زنجیره پلی پپتیدی است.

گزینه ۳: هموگلوبین چهار زیر واحد از دو نوع دارد.

گزینه ۴: ساختار نهایی بیشتر پروتئین ها ساختار سوم است. ساختار چهارم نیز می تواند ساختار نهایی پروتئین ها باشد.

۷ - گزینه ۲ در ساختار سوم با ایجاد تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ های ساختار دوم، پروتئین به شکل کروی درمی آید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در ساختار چهارم، دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل می دهند.

گزینه ۳: در ساختار دوم پروتئین، فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.

گزینه ۴: در ساختار پروتئین ها در بدن جانداران، حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید به کار می رود و در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد. در ضمن توالی هر پروتئین به توالی ژن آن پروتئین وابسته است.

۸ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هر دو مدل، دناهای حاصل از همانندسازی دارای نوکلئوتیدهای جدید در ساختار خود هستند.

گزینه ۲: پیوندهای فسفودی استر در رشته های مادری در روش غیر حفاظتی دستخوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می شود.

گزینه ۳: دقت کنید که انواع بازهای موجود در هر رشته، الزاماً با رشته مکمل خود یکی نیست. به طور مثال ممکن است یک رشته فقط دارای نوکلئوتید آدنین دار باشد، در این صورت رشته مکمل نیز فقط تیمین داشته و فاقد هر گونه باز آلی آدنین است.

۹ - گزینه ۴ ساختار پروتئین ها در چهار سطح بررسی می شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود. میوگلوبین نمونه ای از پروتئین ها با ساختار سوم است.

در ساختار سوم پروتئین ها، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها رخ می دهد و پروتئین ها به شکل کروی درمی آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم کنش های آبریز است؛ به این صورت که گروه های R آمینواسیدهایی که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می شوند تا در معرض آب نباشند. در ساختار دوم پروتئین ها بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی می تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستند که به چند صورت دیده می شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه ای است.

بررسی سایر گزینه ها:



گزینه ۱: برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پتیدی مربوط به ساختار دوم پروتئین‌هاست.

گزینه ۲: ساختار چهارم ندارد.

گزینه ۳: نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. ساختار اول با ایجاد پیوندهای پتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. در ساختار دوم پروتئین‌ها بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

۱۰ - گزینه ۲ عبارت‌های (الف) و (د) به مطلب درستی اشاره نمی‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:

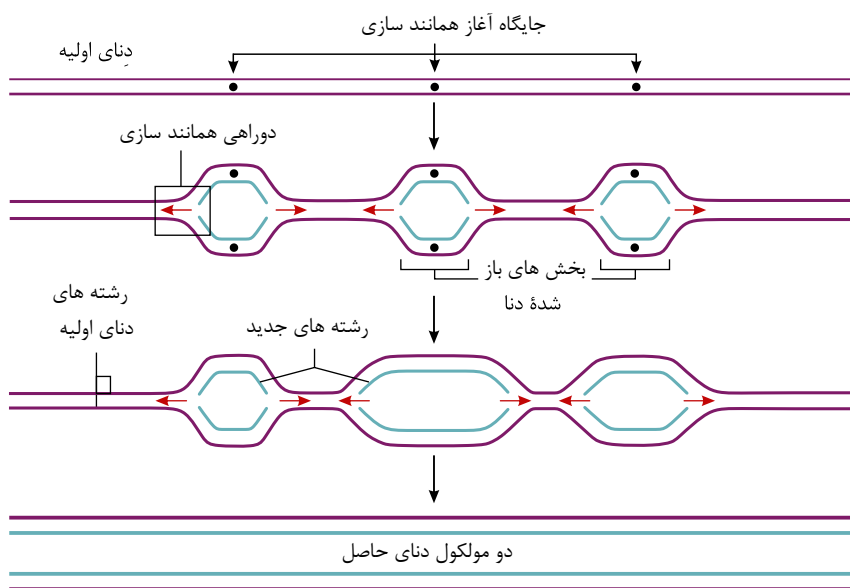
(الف) باکتری‌ها فقط یک دنا اصلی دارند و استفاده از کلمه "دناهای اصلی" برای باکتری درست نیست.

(ب) مولکول‌های دنا یاخته‌های پیکری هسته دار انسان درون هسته و راکیزه قرار دارند؛ بنابراین هر دو توسط غشاهای درونی احاطه شده‌اند.

(ج) درشت‌مولکول‌های دارای پیوند پتیدی، پروتئین‌ها هستند. دنا اصلی همه یاخته‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی، در کنار پروتئین‌ها قرار می‌گیرند.

(د) دنا اصلی باکتری‌ها، حلقوی است و در یک نقطه به سرهای آبدوست فسفولیپیدهای داخلی غشای یاخته (نه غشای هسته) اتصال دارد.

۱۱ - گزینه ۲ به هنگام همانندسازی DNA خطی در یوکاریوت‌ها، با توجه به شکل زیر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، برابر با تعداد جاب‌های همانندسازی است.



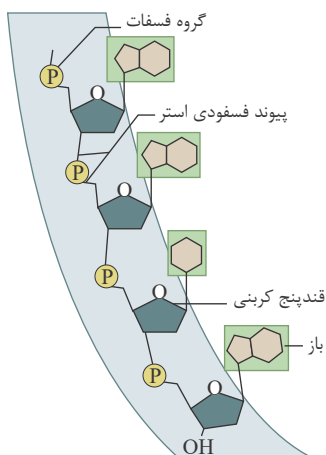
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به هنگام همانندسازی مولکول DNA خطی در یوکاریوت‌ها، به‌ازای هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که از هم دور می‌شوند.

گزینه ۳: در هر دوراهی همانندسازی، دو آنزیم دناسپراز فعالیت می‌کند؛ لذا تعداد دوراهی‌ها کمتر از تعداد آنزیم‌های دناسپراز می‌باشد.

گزینه ۴: اغلب باکتری‌ها در هر DNA حلقوی خود تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند و دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند؛ لذا تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتر از جایگاه‌های آغاز همانندسازی است.

۱۲ - گزینه ۱ نوکلئیک اسیدهایی که دو انتهای آنها به یکدیگر متصل است، نوکلئیک اسید حلقوی و در غیر این صورت نوکلئیک اسید خطی هستند. نوکلئیک اسیدهای خطی شامل رنا خطی و دنا خطی می‌باشند. همه نوکلئوتیدها چه دارای باز پورینی و چه دارای باز پیریمیدینی باشند، مطابق شکل زیر، در ساختار باز آلی خود یک حلقه شش ضلعی دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲) دناى حلقوى در پيش‌هسته‌اى‌ها در سيتوپلاسم قرار داشته و به غشاى يخته متصل است. اما دقت داشته باشيد كه دناى حلقوى در راکيزه و سبزدیسه هوهسته‌اى‌ها نيز وجود داشته و در آنجا به غشاى يخته متصل نيست.

گزینه ۳) مولکول‌هاى دناى چه خطى و چه حلقوى، داراى تعداد برابرى باز آلې پورين و پيريميدين هستند. اما در مورد مولکول‌هاى رنا چنين نيست و مى‌تواند متفاوت باشد.

گزینه ۴) اغلب دناهاى پروکاریوت‌ها فقط يک جايگاه آغاز همانندسازى در دناى خود دارند.

۱۳ - گزینه ۱ تنها مورد (ب) به درستي بيان شده است.

بررسى همه موارد:

نوکلئوتيدهاى موجود در بدن يک فرد سالم ممکن است در ساختمان نوکلتيک اسيدها شرکت کرده و يا آزاد باشند كه در اين صورت به شكل سه فسفات ه خواهند بود. همچنين، امكان دارد اين نوکلئوتيدها در ساختمان مولکول‌هاى ناقل الكترون به صورت دى‌نوکلئوتيد قرار داشته باشند.

بررسى همه موارد:

آ) در هر نوکلئوتيد، يک باز آلې وجود دارد كه تك‌حلقه‌اى يا دو حلقه‌اى است. اين باز آلې توسط پيوند اشتراكى به قند ريبوز يا دئوكسى‌ريبوز متصل است. بنابراين اين مورد در ارتباط با نوکلئوتيدهاى دئوكسى‌ريبوزدار صادق نيست.

ب) گروه يا گروه‌هاى فسفات هر نوکلئوتيد، با پيوند اشتراكى به قند متصل هستند.

ج) در ارتباط با نوکلئوتيدهاى آزاد صادق نيست.

د) اين مورد نيز نوکلئوتيدهاى موجود در ساختمان نوکلتيک اسيدها را در نظر نگرفته است.

۱۴ - گزینه ۴ ايورى و همكارانش در مرحله آخر آزمايشات خود، عصارة باكتري‌هاى پوشينه‌دار را استخراج و به چهار قسمت تقسيم كردند. به هر قسمت، آنزيم تخریب‌كننده يك گروه از مواد آلې را اضافه كردند. در نهايت مشاهده كردند كه انتقال صفت در همه ظروف صورت مى‌گيرد، به جز ظرفى كه حاوى آنزيم تخریب‌كننده دنا است.

بررسى ساير گزینه‌ها:

گزینه ۱): گريفت در مرحله چهارم آزمايشات خود، باكتري‌هاى پوشينه‌دار كشته‌شده با گرما را با باكتري‌هاى زنده بدون پوشينه مخلوط و به موش‌ها تزريق كرد. ايورى و همكارانش نيز، عصارة باكتري‌هاى كشته شده پوشينه‌دار را تهيه کرده و پس از تخریب پروتئين‌هاى اين عصارة، آن را به محيط كشت باكتري‌هاى زنده بدون پوشينه اضافه كردند.

گزینه ۲): دقت كنيد كه ايورى و همكارانش توانستند عامل انتقال صفات را شناسايى كنند و ساختار آن توسط دانشمندان ديگر مشخص شد.

گزینه ۳): ايورى و همكارانش در آزمايشات خود از موش استفاده نكردند.

۱۵ - گزینه ۴ در محل دوراهى همانندسازى نوکلئوتيدهاى يوراسيل دار نيز وجود دارند كه براى آنزيم دنابسپاراز غيرقابل استفاده هستند.

بررسى ساير گزینه‌ها:

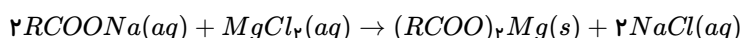
گزینه‌هاى ۱، ۲ و ۳: اگر شكل مربوط به دناى حلقوى باشد، اين دنا مى‌تواند تنها يک نقطه آغاز همانندسازى و يک جاب تشكيل دهد. در اين حالت دو آنزيم هليکاز ابتدا از هم دور شده و در ادامه به هم نزديک مى‌شوند.

گزینه ۲): دو دناى حاصل از همانندسازى مى‌توانند دو کروماتيد يک کروموزوم را تشكيل دهند. اگر پديده جدا نشدن براى اين کروماتيدها رخ دهد، هر دو وارد يک يخته مى‌شوند.

۱۶ - گزینه ۱ فقط مورد پ صحيح است.

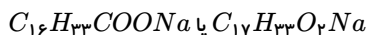
سولفونات ($-SO_3^-$) كه بخش باردار پاك‌كننده غيرصابونى را تشكيل مى‌دهد قطبى است. به همين خاطر با آب كه داراى مولکول‌هاى قطبى است برهم‌كنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربى در آب مى‌شود. صابون مابع نمک پتاسيم يا آمونيم اسيد چرب است. در پاك‌كننده‌هاى صابونى، زنجيره هيدروكربنى آب‌گريز و بخش كربوكسيلات آن آب‌دوست است. در اسيدهاى چرب عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم كربن وجود دارد. پس بخش ناقطبى بر بخش قطبى غلبه دارد.

۱۷ - گزینه ۳ وقتى صابون در آب سخت وارد مى‌شود، يون‌هاى Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب، پيوند قوى با جزء آنيونى صابون ($RCOO^-$) برقرار مى‌کنند. به اين ترتيب تركيبات نامحلولى با فرمول شيميايى $(RCOO)_2Mg$ و $(RCOO)_2Ca$ تشكيل مى‌شوند. به همين دليل صابون در آب سخت به خوبى كف نمى‌کند و خاصيت پاك‌کنندگى خود را از دست مى‌دهد.



۱۸ - گزینه ۳ فرمول عمومى صابون جامد با زنجير آلکيل به‌صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ يا $C_nH_{2n+1}COONa$ مى‌باشد (n : كل كربن‌هاى صابون n' : كربن‌هاى زنجير آلکيل)

پس فرمول شيميايى صابون ذکر شده به‌صورت زير خواهد بود:



۱۹ - گزینه ۱ چسب جزء مواد كلوئيدى است. كلوئيدها مخلوط‌هاىي ناهمگن هستند.

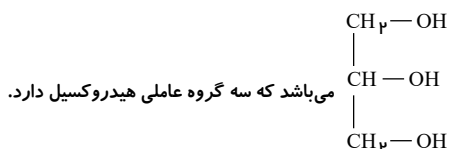
۲۰ - گزینه ۴ بررسى گزینه نادرست:

گزینه ۴) پاك‌كننده‌هاى غيرصابونى قدرت پاك‌کنندگى خود را در آب سخت حفظ مى‌کند.

۲۱ - گزینه ۱ عبارت‌هاى «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

عبارت الف نادرست است. يکى از فرآورده‌هاى اين واكنش گاز هيدروژن است.

۲۲ - گزینه ۳ در استفاده از صابون بدون آنزيم، پارچه پلى‌استر و دماى پايين، لکه‌ها بيشتر روى پارچه باقى مى‌مانند.



۲۳ - گزینه ۳ تركيب موردنظر استر بلندزنجير است كه الكل سازنده آن الكل سه عاملى

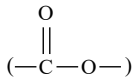


بررسی سایر گزینه‌ها:

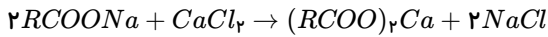
گزینه ۱: در این ترکیب بخش غیرقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند و در آب حل نمی‌شود.

گزینه ۲: استر بلندزنجیر و اسیدهای چرب جزو چربی‌ها هستند.

گزینه ۴: بخش قطبی این ترکیب دارای گروه عاملی استری است.



۲۴ - گزینه ۲



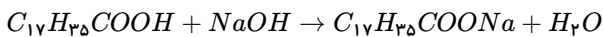
$$0.1 \text{ mol صابون} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{M \text{ رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} = 3.03 \Rightarrow M = 606$$

$$(\text{RCOO})_2\text{Ca} = 606 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2R + 88 + 40 = 606 \Rightarrow 2R = 478 \Rightarrow R = 239$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 239 \Rightarrow 14n + 1 = 239 \Rightarrow n = 17$$

۲۵ - گزینه ۲ صابون نمک سدیم اسید چرب است. $306 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ = جرم مولی صابون، $284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ = جرم مولی اسید

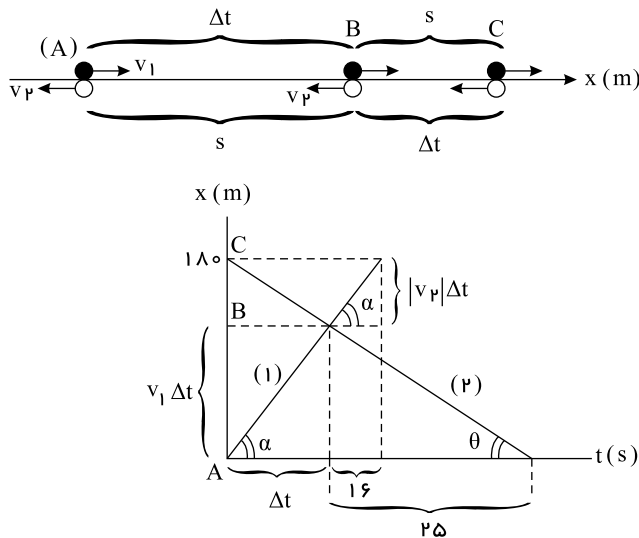


$$213 \text{ g اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{284 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{306 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 229.5 \text{ g صابون}$$

۲۶ - گزینه ۲ این تست سالیان بسیار قبل در کنکور (البته با محاسبات ساده‌تر) مطرح شده بود و تست بسیار جالبی است. می‌خواهیم یک روش خلاقانه ارائه کنیم!

کافی است امتداد مسیر را منطبق بر محور x گرفته و نمودار $x - t$ دو متحرک را در یک دستگاه رسم

کنیم. شیب خط مماس بر نمودار $(x - t)$ برابر سرعت (لحظه‌ای) در آن لحظه است.



۲ نکته:

- (۱) دقت داریم که $v_1 > 0$ و $v_2 < 0$ $\Delta x_2 = v_2 \Delta t$
 (۲) جابجایی در مدت زمان Δt برابر دو متحرک $\Delta x_1 = v_1 \Delta t$

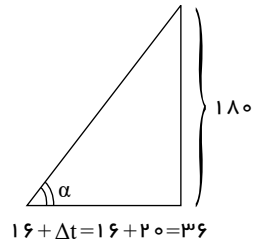
$$v_1 = \text{شیب خط ۱} = \frac{|v_2| \Delta t}{16} \quad (*)$$

$$v_2 = \text{شیب خط ۲} = \frac{v_1 \Delta t}{25} \quad (**)$$

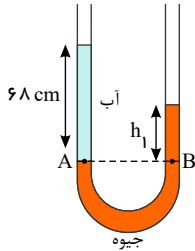


$$(*) \text{ و } (**) \Rightarrow \frac{(\frac{v_1 \Delta t}{25})(\Delta t)}{16} = v_1 \Rightarrow \frac{\Delta t^2}{25 \times 16} = 1 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{\Delta t}{5 \times 4} = 1$$

$$\Delta t = 20s \Rightarrow v_1 = 1 \text{ شیب خط} = \frac{180}{\Delta t} = \frac{180}{36} = 5 \frac{m}{s} \Rightarrow v_1 = 5 \frac{m}{s}$$

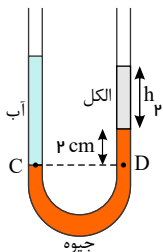


۲۷ - گزینه ۳ حالت اول: هنوز الکل در شاخه دوم نریخته ایم. اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه را در این حالت محاسبه می کنیم:



$$P_A = P_B \rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \\ \rightarrow 1000 \times 68 \times 10^{-2} = 13600 \times h_1 \\ \rightarrow h_1 = 0.5m = 5cm$$

اگر اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه ۳cm کاهش یابد، برابر ۲cm می شود. بنابراین مطابق شکل برای دو نقطه C و D داریم:



$$P_C = P_D \rightarrow P_0 + (\rho gh)_{\text{آب}} = P_0 + (\rho gh)_{\text{جیوه}} + (\rho gh)_{\text{الکل}} \\ (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} + (\rho h)_{\text{الکل}} \\ 1000 \times 68 \times 10^{-2} = 13600 \times 2 \times 10^{-2} + 800 \times h_2 \\ h_2 = \frac{680 - 272}{8} \times 10^{-2} = 0.51m = 5.1cm$$

۲۸ - گزینه ۲ دلیل اشتباه بودن گزینه ۲: شیشه جامدی بی شکل (آمورف) است.

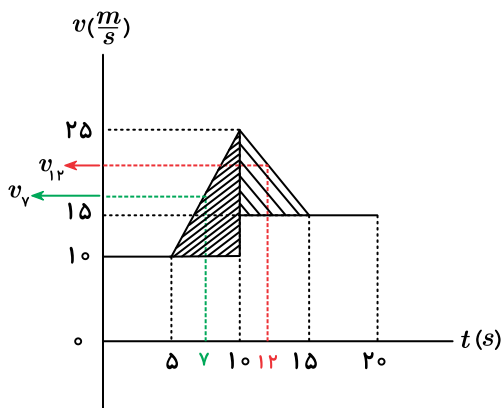
۲۹ - گزینه ۳ برای تعیین ارتفاع ستون جیوه ای که فشاری معادل فشار داده شده را تامین می کند داریم:

$$P = \rho gh \rightarrow 68 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h \rightarrow h = 0.5m \rightarrow h = 50cm$$

که در این ارتفاع ستون جیوه تقریباً فشاری معادل ۵۰cmHg را تامین می کند یعنی:

$$P_{cmHg} = 50cmHg$$

۳۰ - گزینه ۱ به کمک تشابه، سرعت در لحظات ۷s و ۱۲s:



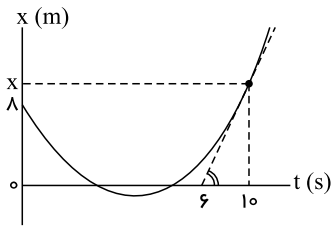
$$\begin{cases} \frac{v_7 - 10}{7 - 5} = \frac{25 - 10}{10 - 5} \Rightarrow v_7 = 16 \frac{m}{s} \\ \frac{v_{12} - 15}{15 - 12} = \frac{25 - 15}{15 - 10} \Rightarrow v_{12} = 21 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{v_{12} - v_7}{12 - 7} = \frac{21 - 16}{5} = 1 \frac{m}{s^2}$$

۳۱ - گزینه ۳ نکته: شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه با سرعت متحرک در آن لحظه برابر است.

ابتدا سرعت در لحظه $t = 10s$ که همان شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه است را می یابیم:



دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق



$$v_{t=10s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{x}{10-6} = \frac{x}{4}$$

حال سرعت متوسط در ده ثانیه اول، را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x - 8}{10 - 0} \rightarrow v_{av} = \frac{x - 8}{10}$$

با توجه به سؤال، اختلاف این دو سرعت برابر $2.6 \frac{m}{s}$ است، پس داریم:

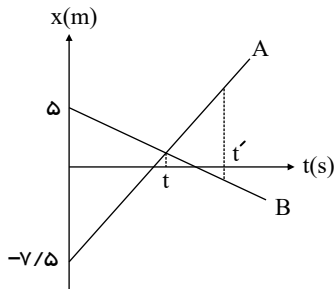
$$v_{t=10s} = v_{av} - 2.6 \rightarrow \frac{x}{4} - \left(\frac{x-8}{10}\right) = 2.6 \rightarrow \frac{x}{4} - \frac{x}{10} + \frac{8}{10} = 2.6 \rightarrow x = 12m$$

و در نهایت داریم:

$$v_{t=10s} = \frac{x}{4} \xrightarrow{x=12} v_{t=10s} = \frac{12}{4} = 3 \frac{m}{s}$$

۳۲ - گزینه ۳

در مبدأ زمان، فاصله دو متحرک از یکدیگر $12.5m$ است. چون بعد از ۱ ثانیه، فاصله آن‌ها برابر $10m$ می شود پس سرعت نسبی دو متحرک برابر است با:



$$V_{\text{نسبی}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2.5}{1} = 2.5 \frac{m}{s}$$

پس در هر ثانیه، دو متحرک $2.5m$ به یکدیگر نزدیک می شود. بنابراین $\frac{10}{2.5} = 4s$ طول می کشد تا فاصله آن دو از $10m$ به صفر برسد یعنی $t = 4 + 1 = 5s$ (لحظه عبور دو

متحرک از کنار هم) همچنین دوباره $4s$ طول می کشد تا فاصله آن‌ها از صفر به $10m$ برسد یعنی $t' = 5 + 4 = 9s$ در نتیجه $\frac{t'}{t} = \frac{9}{5} = 1.8$

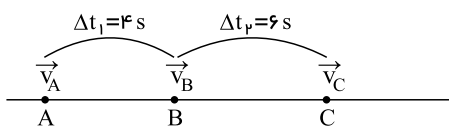
۳۳ - گزینه ۳

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 0.2 \times 10^5 = \rho \times 10 \times 1.6$$

$$\rho = \frac{10^4}{1} \frac{kg}{m^3} = \frac{10}{1} \frac{g}{cm^3} = 1.25 \frac{g}{cm^3}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = \rho g h = 1250 \times 10 \times 1 = 12500 Pa$$

۳۴ - گزینه ۱: برای تعیین شتاب متوسط در کل ۱۰ ثانیه، باید تغییر سرعت آن از ابتدا (نقطه A) تا انتها (نقطه C) را محاسبه کنیم. اگر برای این متحرک یک مسیر فرضی مطابق شکل رسم کنیم، داریم:



$$\begin{cases} \vec{v}_B - \vec{v}_A = 10\vec{i} \\ \vec{v}_C - \vec{v}_B = 12\vec{i} \end{cases} \rightarrow \vec{v}_C - \vec{v}_A = 22\vec{i}$$

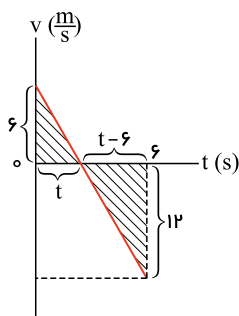
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_C - v_A}{\Delta t} = \frac{22}{10} \rightarrow a_{av} = 2.2 \frac{m}{s}$$

۳۵ - گزینه ۳: نکته ۱: در نمودار سرعت - زمان، در مدتی که نمودار به محور زمان نزدیک شود، حرکتش کندشونده و در مدتی که از محور زمان دور شود، حرکتش تندشونده است.

نکته ۲: سطح محصور بین نمودار $v - t$ با محور زمان، برابر جابه‌جایی متحرک است.

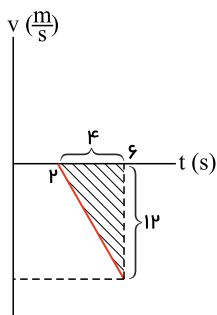


در ابتدا لحظه‌ای که نمودار محور زمان را قطع می‌کند، به دست می‌آوریم:



تشابه دو مثلث هاشورزده: $\frac{12}{6} = \frac{6-t}{t} \rightarrow t = 2s$

نمودار $v - t$ بین دو لحظه $t = 2s$ تا $t = 6s$ از محور زمان دور می‌شود؛ بنابراین در این بازه حرکتش تندشونده است. حال برای تعیین مسافت طی‌شده (که در اینجا با اندازه جابه‌جایی برابر است) داریم:



$$\ell = \frac{12 \times 4}{2} = 24m$$

۳۶ - گزینه ۲ باتوجه به وجود $\frac{1}{x}$ در ضابطه تابع f ، پس $x = 0$ در دامنه تابع f قرار ندارد یعنی یکی از دو مقدار a و b برابر صفر است. (مثلاً $a = 0$). حال چون فقط یک عدد دیگر (b) در دامنه f وجود ندارد، دو حالت به وجود می‌آید.

حالت ۱- مخرج ریشه مضاعف دارد و آن ریشه مضاعف هم همان b است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4k = 0 \Rightarrow k = 9 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x + 3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow b = -3 \Rightarrow |k + a + b| = |9 + 0 - 3| = 6$$

حالت ۲- مخرج دو ریشه دارد که یکی از آن‌ها $x = 0$ است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \xrightarrow{x=0} k = 0 \Rightarrow x^2 + 6x = 0 \Rightarrow x(x + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -6 \Rightarrow b = -6 \end{cases}$$

$$|k + a + b| = |0 + 0 - 6| = 6$$

۳۷ - گزینه ۳

$$2x - 3 > 0 \Rightarrow x > \frac{3}{2}$$

$$\log(2x - 3) \geq 0 \Rightarrow \log(2x - 3) \geq \log 1 \Rightarrow 2x - 3 \geq 1 \Rightarrow 2x \geq 4 \Rightarrow x \geq 2$$

از اشتراک این دو جواب به $x \geq 2$ یا $x \in [2, +\infty)$ می‌رسیم.

۳۸ - گزینه ۳ ابتدا ضابطه تابع f را تعیین می‌کنیم، برای این کار معادله خط گذرنده از نقاط $(0, 4)$ و $(2, 0)$ و همچنین خط گذرنده از نقاط $(0, 4)$ و $(-4, 0)$ را به دست می‌آوریم.

$$(0, 4), (2, 0) \Rightarrow \frac{y - 4}{x} = \frac{4}{-2} = -2 \rightarrow y = -2x + 4$$

$$(0, 4), (-4, 0) \Rightarrow \frac{y - 4}{x} = \frac{4}{4} = 1 \rightarrow y = x + 4$$

$$f(x) = \begin{cases} x + 4 & x < 0 \\ -2x + 4 & x \geq 0 \end{cases}, \quad g(x) = \sqrt{2 - |f(x)|} \Rightarrow 2 - |f(x)| \geq 0 \Rightarrow |f(x)| \leq 2$$

$$\Rightarrow -2 \leq f(x) \leq 2$$

$$x < 0 \Rightarrow -2 \leq x + 4 \leq 2 \Rightarrow -2 - 4 \leq x \leq 2 - 4 \Rightarrow -6 \leq x \leq -2 \xrightarrow{x < 0} -6 \leq x \leq -2 \quad (1)$$



$$x \geq 0 \Rightarrow -2 \leq -2x + 4 \leq 2 \Rightarrow -6 \leq -2x \leq -2 \xrightarrow{\div(-2)} 3 \geq x \geq 1 \xrightarrow{x \geq 0} 1 \leq x \leq 3 \quad (2)$$

پس جواب نهایی: $(1) \cup (2) \Rightarrow [-6, -2] \cup [1, 3]$

۳۹ - گزینه ۱ با توجه به نمودار $f(x)$ و دامنه تابع‌های رادیکالی داریم:

$$\sqrt{xf(x)} : \text{دامنه} \rightarrow xf(x) \geq 0 \Rightarrow xy \geq 0 \xrightarrow{x,y \text{ باید هم علامت باشند}} [-2, 0] \cup [1, 4]$$

۴۰ - گزینه ۲ عدد ۱ ریشه مخرج است و مخرج ریشه دیگری ندارد. پس مخرج به صورت $(x-1)^2$ است.

$$(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 = x^2 - ax + b \Rightarrow a = 2, b = 1$$

پس $a + b = 3$ است.

۴۱ - گزینه ۲

برای تساوی دو تابع باید اولاً دامنه‌ها برابر باشند و ثانیاً به ازای دامنه‌ها، ضابطه‌ها نیز برابر شوند.

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \{1\}$$

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

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{5}{x-1} = \frac{ax+b}{(x-1)^2} \xrightarrow{x \neq 1} ax+b = 5(x-1)$$

$$\Rightarrow ax+b = 5x-5 \Rightarrow a = 5, b = -5$$

پس $a + b + c = 1$ است.

۴۲ - گزینه ۳ ابتدا توجه کنید که $x = 1$ در دامنه تابع f قرار ندارد. پس $a = 1$ است.

از طرف دیگر Δ در چندجمله‌ای $x^2 + 4x - k^2$ مقداری مثبت است.

$$\Delta = 16 + 4k^2 > 0$$

پس این چندجمله‌ای دو ریشه دارد که در دامنه تابع f قرار ندارند. چون فقط دو عدد در دامنه این تابع قرار ندارند، پس حتماً یکی ریشه‌های $x^2 + 4x - k^2$ عدد ۱ است. بنابراین:

$$1 + 4 - k^2 = 0 \Rightarrow k^2 = 5$$

$$x^2 + 4x - K^2 = x^2 + 4x - 5 = (x+5)(x-1) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } -5$$

پس $b = -5$ هم در دامنه تابع f قرار ندارد. بنابراین داریم:

$$\frac{a+b}{k^2} = \frac{1-5}{5} = -\frac{4}{5}$$

۴۳ - گزینه ۴ با بررسی گزینه‌ها داریم:

$$x = 2 \Rightarrow 1 + (-1)^y = 2 \Rightarrow (-1)^y = 1 \Rightarrow y = 2, 4, 6, \dots \quad (\text{گزینه ۱})$$

برای $x = 2$ ، بی‌شمار y وجود دارد پس تابع نمی‌باشد.

$$y^3 - y = x, x = 0 \Rightarrow y^3 - y = 0 \Rightarrow y(y^2 - 1) = 0 \Rightarrow y = 0, y = \pm 1 \quad (\text{گزینه ۲})$$

برای $x = 0$ ، ۳ مقدار y وجود دارد پس تابع نمی‌باشد.

$$y = \begin{cases} 3x-1 & x \geq 1 \Rightarrow x = 1.6 \rightarrow y = 3 \times 1.6 - 1 = 3.8 \\ x+2 & x < 2 \Rightarrow x = 1.6 \rightarrow y = 1.6 + 2 = 3.6 \end{cases} \quad (\text{گزینه ۳})$$

برای $x = 1.6$ دو مقدار برای y وجود دارد پس تابع نمی‌باشد.

$$|y-1| + |x-3| = 0 \quad (\text{گزینه ۴})$$

مجموع دو عبارت نامنفی زمانی صفر است که هر دو با هم صفر شوند پس داریم:

$$y-1 = 0 \Rightarrow y = 1, x-3 = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \{(3, 1)\}$$

رابطه فوق فقط از یک زوج مرتب بصورت $(3, 1)$ تشکیل شده است، پس تابع است.

۴۴ - گزینه ۲ تابع همانی که هر x را به x (همان) خود نسبت می‌دهد ضابطه‌ای به صورت $f(x) = x$ دارد. یعنی باید تابع داده شده را برابر $f(x)$ قرار داده و از مقایسه طرفین ضرایب را به دست آوریم:

$$\frac{(a+1)x^2 - bx + c + 1}{cx + 2} = x \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (a+1)x^2 - bx + c + 1 = cx^2 + 2x$$



$$\Rightarrow \begin{cases} a+1=c \xrightarrow{c=-1} a=-2 \\ -b=2 \rightarrow b=-2 \\ c+1=0 \rightarrow c=-1 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب}} a+b+c=-2-2-1=-5$$

۴۵ - گزینه ۳ ابتدا ضابطه تابع f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = (ax + 2)(b - x) - 7x^2 = abx - ax^2 + 2b - 2x - 7x^2$$

$$\Rightarrow f(x) = (-a - 7)x^2 + (ab - 2)x + 2b$$

چون f ، تابع ثابت است، پس داریم:

$$-a - 7 = 0 \Rightarrow a = -7, \quad ab - 2 = 0 \Rightarrow -7b - 2 = 0 \Rightarrow b = -\frac{2}{7}$$

$$f(x) = 2b = 2 \times \left(-\frac{2}{7}\right) = -\frac{4}{7}$$