پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پس از شنیدن صدای اول قلب، دهلیزها شروع به خون‌گیری از سیاهرگ‌ها می‌کنند. دریچه‌های سینی به هنگام صدای اول قلب باز می‌شوند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته شده و سپس صدای اول ایجاد می‌شود.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{۱}{۳}$ از هوای جاری (هوای مرده) در مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به هنگام دم دنده‌ها به سمت بالا و بیرون و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند، فقط باعث انقباض لایهٔ ماهیچه‌ای بطن می‌شوند نه ماهیچهٔ دهلیز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌توانند با انتقال پیام باعث انقباض هم‌زمان هر دو بطن شوند.

گزینهٔ (۳): انقباض بطن باعث باز شدن دریچه‌های سرخرگی می‌شود و این انقباض به انتقال پیام الکتریکی توسط این رشته‌ها وابسته هستند.

گزینهٔ (۴): دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند بر عملکرد انقباض قلب اثرگذار باشد.

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینهٔ ب درست است.

دیوارهٔ حبابک‌ها دارای دو نوع یاخته است. یاخته‌های نوع اول که سنگفرشی هستند و تعداد آن‌ها بیش‌تر است. یاخته‌های نوع دوم که ظاهری کاملا متفاوت دارند و تعداد آن‌ها خیلی کم‌تر است. یاخته‌های نوع دوم، عامل سطح فعال ترشح می‌کنند، که نیروی کشش سطحی ناشی از لایهٔ نازک آب را کاهش داده و بازشدن کیسه‌ها را آسان می‌کند.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ دم، فرآیندی است که درنتیجهٔ افزایش حجم قفسهٔ سینه رخ می‌دهد. در این رویداد، ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، به حالت مسطح درمی‌آید.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در تنفس آرام و طبیعی، ماهیچهٔ دیافراگم نقش اصلی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: هریک از شش‌ها را پرده‌ای دو لایه به نام پردهٔ جنب فراگرفته است. دقت کنید فقط یکی از لایه‌های پردهٔ جنب با سطح هر شش در تماس است و لایه دیگر به سطح درونی قفسه سینه متصل است و لایه خارجی شش پیوندی است.

گزینهٔ «۲»: منظور از این پرده، ماهیچه دیافراگم است. اما دقت کنید که همزمان با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (در فرایند دم)، ماهیچه دیافراگم منقبض شده و از حالت گنبدی‌شکل به‌صورت مسطح درمی‌آید.

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ همهٔ موارد به‌جز مورد «د»، عبارت ذکرشده را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

در فردی که گنجایش ششی بیشتری دارد:

مقدار هوای بیشتری را می‌توان پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد، بنابراین در این فرد، ظرفیت حیاتی که برابر با مجموع حجم‌های جاری و ذخیرهٔ دمی و ذخیرهٔ بازدمی است، بیشتر می‌باشد. (مورد «الف»)

مقدار هوای بیشتری در شش باقی می‌ماند و از آن خارج نمی‌شود، بنابراین در این فرد، حجم باقی‌مانده بیشتر می‌باشد. (مورد «ب»)

شش‌ها می‌توانند مقدار هوای بیشتری در خود جای دهند، بنابراین در این فرد، ظرفیت تام که برابر با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده می‌باشد، بیشتر است. (مورد «ج»)

در مورد «د»: به هوای مرده اشاره شده است که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، بنابراین میزان گنجایش شش‌ها تاثیری در مقدار آن ندارد.

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در ساختار دریچه‌ها، بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی متراکم در هسته قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط دریچه‌های دهلیزی‌بطنی توسط رشته‌هایی از جنس بافت پیوندی به میوکارد انتهای بطن متصل هستند.

۲) هیچ کدام از دریچه‌های قلب، یاخته‌های ماهیچه‌ای ندارند.

۴) در ساختار دریچه‌های سینی همانند دریچه‌های دولختی و سه‌لختی غشای پایه بافت پوششی را به بافت پیوندی متصل می‌کند.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ در طی یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان، پر شدن بطن‌ها از خون حدود ۰٫۵ ثانیه، باز بودن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها حدود ۰٫۳ ثانیه، خروج خون از بطن‌ها حدود ۰٫۳ ثانیه و انقباض دهلیزها حدود ۰٫۱ ثانیه می‌باشد.

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بخش ۱: ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای – بخش ۲ : شش – بخش ۳ لایه خارجی: پردهٔ جنب – بخش ۴ لایه داخلی: پرده جنب

حجم شش‌ها در بازدم عادی و عمیق کاهش می‌یابد. در هر نوع کاهش حجم شش‌ها قطعاً هوای جاری خارج می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بازدم عادی همهٔ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی در حال استراحت هستند.

گزینهٔ «۲»: فشار مایع جنب در دم و بازدم کم‌تر از فشار جو است.

گزینهٔ «۳»: در دم عمیق ماهیچه‌های گردنی و بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ اسید معده با کاهش شدید pH میکروب‌های ورودی را می‌کشد.

نکته: مخاط معده مژک ندارد ولی همانند مخاط نای سدی از سلول‌های پوششی در برابر نفوذ میکروب‌ها تشکیل داده است.

ماده مخاطی میکروب‌ها را درون خود به دام می‌اندازد و نه مخاط (سلول‌های پوششی).

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به تصویر نقطهٔ A و B به‌ترتیب حداکثر دم و بازدم را نمایش می‌دهد. در حداکثر بازدم ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی برخلاف ماهیچهٔ شکمی در حال استراحت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در حداکثر دم، ماهیچه‌های گردن برخلاف ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حالت انقباض قرار دارند.

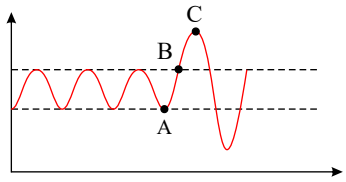
گزینهٔ «۳»: به حد فاصل بین نقطهٔ «A» و «B» ظرفیت حیاتی می‌گویند نه ظرفیت تام!

گزینهٔ «۴»: دم در هر صورت فرآیندی فعال است.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، ب و د، عبارت داده شده را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

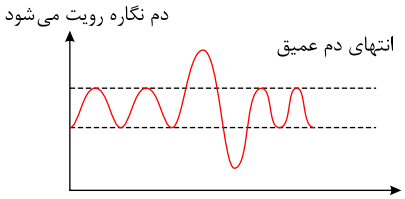
مورد الف) شروع انقباض ماهیچه دیافراگم قبل از ورود هوای ذخیرهٔ دمی اتفاق می‌افتد. به شکل زیر دقت کنید! ورود هوای ذخیرهٔ دمی یا مکمل از نقطهٔ B شروع می‌شود ولی دیافراگم قبل از آن، در نقطهٔ A شروع به انقباض می‌کند. بنابراین در هنگام ورود هوای ذخیرهٔ دمی، دیافراگم انقباض خود را شروع نمی‌کند بلکه به آن ادامه می‌دهد.



مورد ب) در هر نوع دمی، دیافراگم منقبض می‌باشد و با حرکتی که به سمت پایین می‌کند، باعث افزایش حجم قفسه‌سینه می‌شود.

مورد ج) با افزایش حجم قفسه سینه، فشار موجود در فضای جنب کاهش می‌یابد؛ یعنی فشار منفی مایع جنب، منفی‌تر می‌شود. بنابراین می‌توانیم بگوییم انقباض میان‌بند نیز در این کاهش فشار مؤثر است.

مورد د) بیشترین حجم شش‌ها در انتهای دم عمیق و به عبارتی در بالاترین نقطه از دم نگاره رؤیت می‌شود. در این لحظه، دیافراگم منقبض است و به صورت مسطح درآمده است.



۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ از D تابع هم‌زمان با بازدم عمیق است که بعد از یک دم عمیق رخ داده پس ماهیچه‌های گردنی که در دم عمیق منقبض بودند در اینجا به استراحت درمی‌آیند.

گزینهٔ «۱»: در این بازه، ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی، منقبض و ماهیچه‌های گردن، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی در حالت استراحت قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۳»: در این بازه که بعد از یک دم معمولی و هم‌زمان با دم عمیق است، علاوه بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم، که در دم معمولی منقبض شده بودند، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن نیز به حالت انقباض درمی‌آیند تا در این دم عمیق برای ورود هوا نقش کمکی داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: در این محدوده از دم‌نگارهٔ ترسیم‌شده، یک دم و یک بازدم معمولی اتفاق افتاده است. در دم معمولی برخلاف بازدم معمولی، دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در حالت انقباض هستند (در بازدم معمولی تمام ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، بین‌دنده‌ای داخلی، بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و شکمی در حالت استراحت هستند.).

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در اینجا برای پیدا کردن جرم نقرهٔ به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به‌صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم نقره و طلا، ۵ سانتی‌متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به‌صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{کل}} = ۵ = V_{Ag} + V_{Au}$$

از طرفی چون چگالی آلیاژ ساخته شده معلوم است، از رابطهٔ مربوط به چگالی آلیاژ، رابطهٔ دومی بین حجم‌های طلا و نقره به‌دست می‌آوریم. درنهایت با حل دستگاه دو معادلهٔ دو مجهولی، حجم نقره را یافته و... بنابراین داریم:

$$V_T = V_{Ag} + V_{Au} = ۵cm^۳ \Rightarrow V_{Au} = ۵ - V_{Ag}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag}V_{Ag} + \rho_{Au}V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}} \Rightarrow ۱۳/۶ = \frac{۱۰V_{Ag} + ۱۹V_{Au}}{۵} \Rightarrow ۶۸ = ۱۰V_{Ag} + ۱۹V_{Au}$$

$$\Rightarrow ۶۸ = ۱۰V_{Ag} + ۱۹(۵ - V_{Ag}) \Rightarrow ۶۸ = -۹V_{Ag} + ۹۵ \Rightarrow V_{Ag} = ۳cm^۳$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \rho_{Ag}V_{Ag} = ۱۰(۳) = ۳۰g$$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ حجم مایع بیرون ریخته‌شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است .

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{۱۶۰g}{۰/۸} = \frac{m_{\text{فلز}}}{۲/۷} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{۲/۷ \times ۱۶۰}{۰/۸} = ۵۴۰g$$

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در اینجا قبل از هرچیز می‌دانیم که اگر حجم کل را V فرض کنیم، $V_۱ = \frac{۱}{۳}V$ و $V_۲ = \frac{۲}{۳}V$ می‌شود. از طرف دیگر چون از جرم حرفی نزده، به جای m از

حاصل‌ضرب ρV استفاده می‌کنیم. پس داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}=\frac{\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲}{V_۱+V_۲}\Rightarrow\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{\rho_۱\times\frac{۱}{۳}V+\rho_۲\times\frac{۲}{۳}V}{V}=\frac{۱}{۳}\rho_۱+\frac{۲}{۳}\rho_۲=\frac{\rho_۱+۲\rho_۲}{۳}$$

۱۹ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به اینکه جرم دو استوانه برابر است داریم: (هرگاه بین جرم استوانه‌ها معلوم باشد و بخواهیم رابطهٔ بین ارتفاع یا سطح مقطع یا... را بیابیم، باید جرم را برحسب حاصل‌ضرب چگالی در حجم بنویسیم)

$$m_۱=m_۲\Rightarrow\rho_۱V_۱=\rho_۲V_۲\Rightarrow\rho_۱A_۱h_۱=\rho_۲A_۲h_۲$$
$$h_۱=h_۲\Rightarrow\rho_۱A_۱=\rho_۲A_۲\Rightarrow\rho_۱\pi R_۱^۲=\rho_۲(\pi R_۱^۲-\pi R_۲^۲)$$
$$\rho_۱\pi R_۱^۲=\rho_۲\pi(R_۱^۲-(\frac{R_۱}{۲})^۲)\Rightarrow\rho_۱R_۱^۲=\frac{۳}{۴}R_۱^۲\times\rho_۲\Rightarrow\rho_۱=\frac{۳}{۴}\rho_۲\Rightarrow\rho_A=\frac{۳}{۴}\rho_B$$

۲۰ **۱** ۲ ۳ ۴ ظرف پر از الکل است، بنابراین با فرو بردن گلولهٔ آهنی در ظرف، حجم الکلی که بیرون می‌ریزد دقیقاً برابر حجم گلوله‌ی آهنی است بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_{\text{آهن}}=V_{\text{الکل}}\Rightarrow\frac{m_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}}}=\frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}}\Rightarrow\frac{۳۹۰۰}{۷۸۰۰}=\frac{m_{\text{الکل}}}{۸۰۰}\Rightarrow m_{\text{الکل}}=۴۰۰g$$

۲۱ ۱ ۲ **۳** ۴ روش اول: چگالی یخ ۰٫۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ ۰٫۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. درنتیجه اگر ۰٫۹ گرم یخ ذوب شود، تبدیل به ۰٫۹ گرم آب می‌شود که حجم آن ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۰٫۱ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

ذوب	کاهش حجم
۰٫۹ گرم یخ	۰٫۱ سانتی متر مکعب
x گرم یخ	۵ سانتی متر مکعب

$$\Rightarrow x=\frac{۰٫۹\times۵}{۰٫۱}=۴۵gr$$

درنتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود، حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوم: هنگامی که یخ ذوب می‌شود، جرم آن تغییر نمی‌کند، لذا داریم:

$$m_{\text{یخ}}=m_{\text{آب}}\xrightarrow{m=\rho v}\rho_{\text{یخ}}V_{\text{یخ}}=\rho_{\text{آب}}V_{\text{آب}}\xrightarrow[\text{هنگامی که یخ ذوب شده، حجم آن }۵cm^۳\text{ کاهش یافته}]{V_{\text{آب}}=v_{\text{یخ}}-۵}۰٫۹\times V_{\text{یخ}}=۱\times(V_{\text{یخ}}-۵)\to V_{\text{یخ}}=۵۰cm^۳$$

حال برای تعیین جرم یخ داریم:

$$m_{\text{یخ}}=\rho_{\text{یخ}}V_{\text{یخ}}=۰٫۹\times۵۰\to m_{\text{یخ}}=۴۵g$$

۲۲ ۱ ۲ **۳** ۴ برای پیدا کردن نسبت V_A به V_B، از رابطهٔ چگالی آلیاژ استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این رابطه، باید یکای همهٔ چگالی‌ها یکسان باشد، بنابراین داریم: (می‌دانیم که $\frac{kg}{m^۳}=\frac{g}{Lit}$ است.)

$$\left.\begin{matrix}m=\rho V\\ \rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}\end{matrix}\right\}\Rightarrow\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{\rho_AV_A+\rho_BV_B}{V_A+V_B}$$

$$\xrightarrow[\rho_B=۸۰۰\frac{g}{Lit}\ ,\ \rho_A=۶۰۰\frac{g}{Lit}]{\rho=۰٫۷۵\frac{g}{cm^۳}=۷۵۰\frac{g}{Lit}}۷۵۰=\frac{۶۰۰V_A+۸۰۰V_B}{V_A+V_B}\Rightarrow\frac{V_A}{V_B}=\frac{۱}{۳}$$

۲۳ ۱ **۲** ۳ ۴ بدیهی است که برای تعیین حجم حفره، باید حجم واقعی طلایی که برای ساخت قطعه به کار رفته را از حجم ظاهری آن کم کنیم. یعنی:

$$\rho=۱۹۰۰۰\frac{kg}{m^۳}=۱۹\frac{g}{cm^۳}\Rightarrow\rho=\frac{m}{V_{\text{واقعی}}}\Rightarrow۱۹=\frac{۱۹۹٫۵}{V_{\text{واقعی}}}\Rightarrow V_{\text{واقعی}}=\frac{۱۹۹٫۵}{۱۹}=۱۰٫۵cm^۳$$

$$\text{حجم حفره}=\text{حجم ظاهری}-\text{حجم واقعی}\Rightarrow\text{حجم حفره}=۱۲-۱۰٫۵=۱٫۵cm^۳$$

۲۴ ۱ **۲** ۳ ۴ یکای فشار در SI با نام مختصر پاسکال Pa معرفی شده که برحسب یکاهای اصلی SI به‌صورت زیر است:

$$P=\frac{F}{A}\to\frac{ma}{A}\to[P]=\frac{kg\cdot\frac{m}{s^۲}}{m^۲}\to[P]=\frac{kg}{m\cdot s^۲}$$

۲۵ ۱ ۲ **۳** ۴ در ابتدا رابطهٔ چگالی مخلوط را می‌نویسیم:

$$\rho_{mix}=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}\xrightarrow{m=\rho V}\rho_{mix}=\frac{\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲}{V_۱+V_۲}$$

حال معلومات سؤال را جایگزین می‌کنیم تا مقدار مجهول را بیابیم.

$$\text{آب}:\begin{cases}V_۱=۱L\\ \rho_۱=۱\frac{g}{cm^۳}\end{cases}$$
$$\text{الکل}:\begin{cases}V_۲=?\\ \rho_۲=۰٫۸\frac{g}{cm^۳}\end{cases}$$

چگالی مخلوط ۱۰ درصد از چگالی الکل بیشتر است. یعنی:

$$\rho_{mix}=\rho_۲+۰٫۱\rho_۲=۱٫۱\rho_۲=۱٫۱\times۰٫۸\Rightarrow\rho_{mix}=۰٫۸۸$$

$$\rho_{mix}=\frac{\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲}{V_۱+V_۲}\Rightarrow ۰/۸۸=\frac{۱\times ۱+۰/۸V_۲}{۱+V_۲}\Rightarrow V_۲=۱/۵L=۱۵۰۰cm^۳$$

(دقت کنید که در رابطهٔ تعیین چگالی مخلوط، یکای حجم برای همه یکسان و یکای چگالی نیز برای همه یکسان است.)