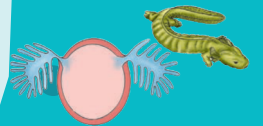
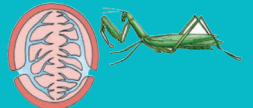


واحد ۴

تبادلات گازی

- کلیات تنفس
- سازمان بندی دستگاه تنفس
- دم و بازدم در انسان
- تنظیم تنفس در انسان
- تنفس در دیگر جانداران
- حمل گازهای تنفسی در خون



فیل‌ها غواصانی حرفه‌ای ...

یک غواص مبتدی توسط لوله‌ای که تا بالای سطح آب ادامه دارد تنفس می‌کند. چرا طول لوله حداکثر حدود ۲۰ سانتی‌متر است؟ یعنی، به جز دشوار شدن گردش هوا در لوله‌های بلندتر چه خطر حادثی در استفاده از آنها وجود دارد؟ فیل‌ها نیز می‌توانند با استفاده از خرطوم خود در زیر آب تنفس کنند. اما چگونه فیل‌ها می‌توانند با تنفس در عمق ۲ متری در زیر آب، زنده بمانند؟

در سیستم تنفس پستانداران یک بافت نازک به نام پرده جنب وجود دارد که اطراف ریه‌ها پیچیده شده است. ناحیه بین لایه‌های جنب به عنوان فضای پرده جنب شناخته می‌شود و حاوی مایع پرده جنب است که به روان‌سازی انقباض و انقباض ریه‌ها کمک می‌کند.

برخلاف پستانداران دیگر، فضای پرده جنب فیل‌ها با بافت پیوندی سخت پر شده است. این ساختار نامتعارف به فیل‌ها اجازه می‌دهد بدون پاره شدن رگ‌های خونی در ریه‌های خود زیر آب و در فشارهای مختلف تنفس کنند.

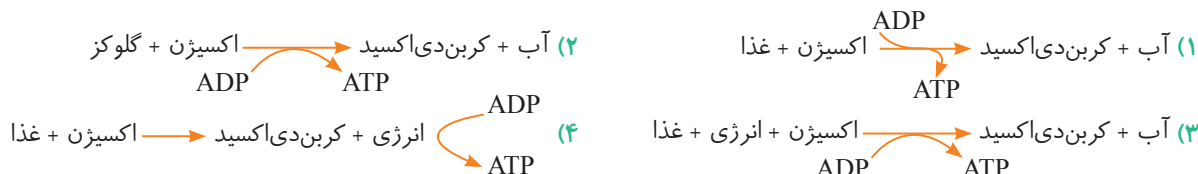




۱. میزان در هوای از میزان آن در است.

- (۱) گاز اکسیژن - بازدم - هوای دم بیشتر
 (۲) بخار آب - دم - هوای بازدم کمتر
 (۳) گاز نیتروژن - دم - هوای بازدم اندکی بیشتر
 (۴) گاز کربن دی‌اکسید - دم - هوای بازدم بیشتر

۲. کدام یک از واکنش‌های زیر در خصوص تنفس انسان صحیح نیست؟



۳. کدام گزینه در مورد سطوح تنفسی صحیح نیست؟

- (۱) سطوح تنفسی همیشه مرطوب هستند.
 (۲) سطوح تنفسی همیشه بسیار نازک هستند.
 (۳) در کنار سطوح تنفسی همواره رگ‌های خونی وجود دارد.
 (۴) سطوح تنفسی در همه جانداران، حتی باکتری‌ها وجود دارد.

۴. در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان کدام مورد صدق نمی‌کند؟

- (۱) پروتئین‌های ضد میکروبی وجود دارد.
 (۲) سلول‌های استوانه‌ای مز کدار وجود دارد.
 (۳) هوای تنفسی مرطوب و گرم می‌شود تا عملکرد دستگاه تنفسی کارایی بیشتری داشته باشد.
 (۴) پروتئین‌های ضد میکروبی در مایع مخاطی دستگاه تنفسی شبیه لیزوزوم دهان وجود دارند.

۵. در دیواره مجاری تنفسی انسان (نای) کدام لایه زیر دیده نمی‌شود؟

- (۱) لایه مخاطی با سلول‌های مکعبی مز کدار
 (۲) لایه ماهیچه‌ای بیرونی
 (۳) لایه غضروفی بین لایه زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای
 (۴) لایه زیر مخاطی حاوی رگ‌های خونی و اعصاب

۶. حد فاصل کیسه‌های حبابکی و ، قرار گرفته است.

- (۱) نایزک‌های انتهایی - کیسه‌های هوایی
 (۲) نایزک‌های انتهایی - نایزک‌های مبادله‌ای
 (۳) کیسه‌های هوایی - نایزک‌های مبادله‌ای
 (۴) نایزک‌ها - نایزک‌های انتهایی

۷. به طور معمول در کیسه‌های هوایی انسان حداقل چند نوع سلول وجود دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸. برای تبادل گازهای تنفسی بین هوای داخل کیسه‌های هوایی و خون، مولکول‌های O_2 و CO_2 حداقل از چند غشای سلولی باید عبور کنند؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹. هر مولکول هموگلوبین انسان، دارای اتم آهن می‌باشد و در بالاترین فشار اکسیژن حداکثر اتم اکسیژن به آن متصل می‌شود.

- (۱) ۴-۴ (۲) ۲-۴ (۳) ۸-۴ (۴) ۴-۲

۱۰. در انسان، گاز کربن دی‌اکسید، بیشتر توسط و گاز اکسیژن بیشتر توسط در خون جابجا می‌شود.


- (۱) انحلال در پلاسما - هموگلوبین
 (۲) هموگلوبین - هموگلوبین
 (۳) یون بی‌کربنات - هموگلوبین
 (۴) یون بی‌کربنات - انحلال در پلاسما

۱۱. با اتصال به در واقع باعث می‌شود، هموگلوبین به عنوان یک بافر عمل کند.

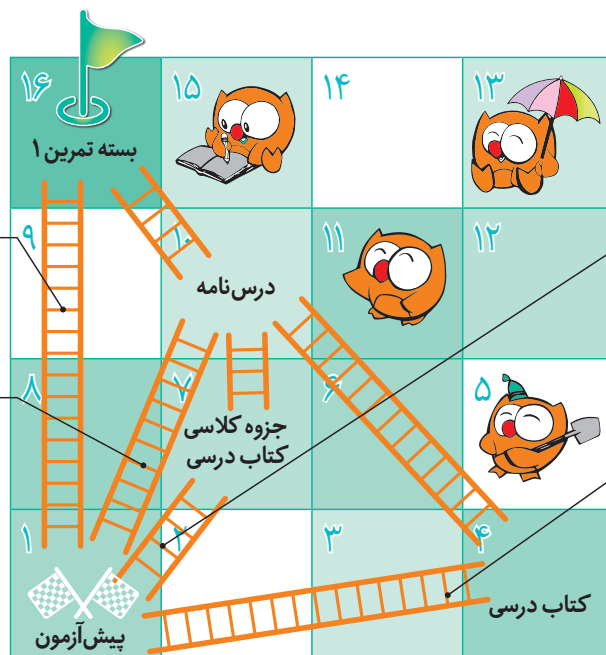
- (۱) اتم آهن - کربن دی‌اکسید (۲) مولکول هموگلوبین - اکسیژن (۳) هموگلوبین - یون هیدروژن (۴) یون بی‌کربنات - هموگلوبین

۱۲. پرده جنب دارای لایه بوده و در قسمت بیرونی آن وجود دارد.
- (۱) دو - بافت پیوندی (۲) دو - بافت ماهیچه‌ای (۳) یک - بافت پیوندی (۴) یک - بافت ماهیچه‌ای
۱۳. در یک دم عادی شرکت کرده و در بازدم عادی نقش اصلی را بازی می‌کنند.
- (۱) ماهیچه‌های بین دنده داخلی و دیافراگم - خاصیت کشسانی شش‌ها
(۲) ماهیچه‌های بین دنده خارجی - خاصیت کشسانی شش‌ها
(۳) ماهیچه‌های بین دنده داخلی - ماهیچه‌های بین دنده خارجی
(۴) ماهیچه‌های بین دنده خارجی و دیافراگم - خاصیت کشسانی شش‌ها
۱۴. ظرفیت حیاتی شش‌های انسان شامل کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
- A = هوای جاری B = ذخیره دمی C = ذخیره بازدمی D = هوای باقیمانده
- (۱) D + B + A (۲) D + C + B + A (۳) C + B + A (۴) D + C + B
۱۵. ریتم‌های تنفسی انسان در حالت عادی توسط مراکز تنفسی در ایجاد شده و می‌شود.
- (۱) پل مغزی - به تدریج قطع (۲) پل مغزی - به یک باره قطع
(۳) بصل‌النخاع - به تدریج قطع (۴) بصل‌النخاع - به یک باره قطع
۱۶. کدام یک از گزینه‌های زیر، روی تنفس اثر متفاوتی دارد؟
- (۱) پل مغزی (۲) گیرنده‌های کششی دیواره نایزها و نایزک‌ها
(۳) کاهش غلظت یون هیدروژن در سرخرگ‌های گردنی (۴) افزایش یون بی‌کربنات خون
۱۷. سطوح تنفسی در حشرات در بدن قرار گرفته و جنس دیواره مجاری تنفسی در آنها می‌باشد.
- (۱) داخل - کیتین (۲) سطح بیرونی - کیتین (۳) داخل - موم (۴) سطح بیرونی - موم
۱۸. در، تنفس پوستی پدیده‌ای غالب محسوب می‌شود، در حالی که در سمندرهای بی‌شش، تنفس توسط پوست و ناحیه انجام می‌پذیرد.
- (۱) دوزیستان، ۲۵٪، دهانی - حلقی (۲) دوزیستان، تمام، دهانی - حلقی
(۳) لاک‌پشت‌های آبی، ۲۵٪، دهانی - مخرجی (۴) دوزیستان، تمام، دهانی - مخرجی
۱۹. در ماهی‌های بالغ سطوح تنفسی در سطح بدن جانور قرار گرفته است و وجود برای انجام تنفس آنها لازم و ضروری می‌باشد.
- (۱) داخلی - اکسیژن محلول در آب (۲) داخلی - اکسیژن در مولکول آب
(۳) بیرونی - حرکت در ماهی (۴) بیرونی - تیغه‌های آبششی
۲۰. قورباغه‌ها به کمک هوا را به درون شش‌های خود پمپ می‌کنند در حالی که پرندگان از طریق دم و بازدم این عمل را انجام می‌دهند.
- (۱) عضلات ناحیه شکمی - مکانیسم فشار منفی حاصل از (۲) عضلات ناحیه دهان و حلق - حرکات
(۳) عضلات ناحیه دهان و حلق - مکانیسم فشار مثبت حاصل از (۴) عضلات ناحیه شکمی - حرکات

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

توجه: حالا با توجه به تعداد سؤالاتی که پاسخ صحیح داده‌اید، از یکی از نردبان‌های نشان داده شده در نقشه  بالا بروید تا به خانه بعدی برسید و به مطالعه عنوان آمده در آن خانه پردازید.

نقشه راه دانش آموز



در صورتی که به همه سؤالات به طور صحیح پاسخ داده‌اید، نیازی به مطالعه درس‌نامه ندارید و می‌توانید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به حداقل ۱۶ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، پس از مطالعه درس‌نامه اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به ۱۲ تا ۱۵ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، ابتدا جزوه کلاسی کتاب درسی خود را مجدداً مرور کرده و سپس درس‌نامه را مطالعه کنید و بعد از آن اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

در صورتی که به کمتر از ۱۲ سؤال پاسخ صحیح داده‌اید، ابتدا کتاب درسی خود را مجدداً مطالعه کرده و سپس درس‌نامه را مطالعه کنید و پس از آن اجازه دارید وارد بسته تمرین ۱ شوید.

شناسنامه سؤالات پیش آزمون

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ	شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ
۱	کلیات تنفس		۲	۲	کلیات تنفس		۳
۳	کلیات تنفس		۳	۴	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی		۴
۵	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی		۱	۲	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی		۲
۷	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی		۳	۴	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی		۴
۹	حمل گازهای تنفسی در خون		۳	۳	حمل گازهای تنفسی در خون		۳
۱۱	حمل گازهای تنفسی در خون		۳	۱	دم و بازدم در انسان		۱
۱۳	دم و بازدم در انسان		۴	۳	دم و بازدم در انسان		۳
۱۵	دم و بازدم در انسان		۴	۴	تنظیم تنفس در انسان		۴
۱۷	تنفس در دیگر جانداران		۱	۲	تنفس در دیگر جانداران		۲
۱۹	تنفس در دیگر جانداران		۱	۲	تنفس در دیگر جانداران		۲



کلیات تنفس

همان‌طور که از فصل قبل به یاد دارید، جانداران برای زنده ماندن نیاز دارند تا انرژی مورد نیاز اندام‌های خود را تأمین کنند و برای تأمین این انرژی به غذا و اکسیژن نیاز دارند. در این فصل با اهمیت تنفس و ساختارهای تنفسی در بدن جانداران مختلف آشنا خواهید شد. تنفس به قدری اهمیت دارد که گاهی تنفس را با زنده ماندن معادل می‌دانند. اما آیا واقعاً درست است؟

تاریخچه

در طول تاریخ دانشمندان متعددی در زمینه تنفس مطالعه کرده‌اند:

۱- **ارسطو**: این دانشمند یونان باستان (۳۸۴-۳۲۲ قبل از میلاد مسیح) معتقد بود که نفس کشیدن قلب را خنک می‌کند، البته در زمان ارسطو کسی از این که هوا از چه چیزهایی درست شده است اطلاعی نداشت. حدود ۲۰۰ سال بعد از ارسطو یعنی در قرن ۱۷ میلادی، ترکیب عناصر سازنده هوا مشخص شد.

۲- **جالینوس**: پزشک یونان باستان (۲۰۰-۱۲۹ میلادی) معتقد بود رگ‌های شش بدن ما، از هوا یا دود پر شده است.

۳- **ابن نفیس**: دانشمند مسلمان در سده سیزدهم میلادی برای اولین بار ارتباط بین گردش خون و تنفس را مطرح کرد و نشان داد درون رگ‌های شش، خون جریان دارد و به این ترتیب نظریه جالینوس را رد کرد.

ترکیب هوای دمی و بازدمی در انسان

همانگونه که از سال‌های قبل به خاطر دارید، انسان از طریق دم اکسیژن مورد نیاز سلول‌های بدن را وارد شش‌ها کرده و از طریق بازدم باقیمانده گاز اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید حاصل از فعالیت سلول‌ها را از بدن خارج می‌کند. اما در این خصوص می‌توان نکات زیر را یادآوری نمود:

نکات قابل توجه

۱- مقدار گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب در هوای بازدمی از هوای دمی بیشتر است.

۲- مقدار گاز اکسیژن در هوای بازدمی کمتر از هوای دمی است.

۳- مقدار گاز نیتروژن و سایر گازها (شامل هلیوم، آرگون، نئون و...) در هوای دمی و بازدمی تفاوتی ندارد.

۴- بدن ما باعث مرطوب‌تر شدن هوای بازدمی می‌شود.

نکته: از آنجا که تبادل گازها در شش‌ها تنها زمانی انجام می‌شود که گازها در آب محلول شده باشند، به همین علت هوای بازدمی نسبت به هوای دمی رطوبت بیشتری دارد. بنابراین کل ساختار شش‌ها توجیه‌کننده رطوبت هوای بازدمی می‌باشد.

نکته: حجم هوای بازدمی از هوای دمی بیشتر است. آیا می‌دانید چرا؟



۱. میزان _____ در هوای _____ از میزان آن در _____ است.

(۱) گاز اکسیژن - بازدم - هوای دم بیشتر

(۲) بخار آب - دم - هوای بازدم کمتر

(۳) گاز نیتروژن - دم - هوای بازدم اندکی بیشتر

(۴) گاز کربن دی‌اکسید - دم - هوای بازدم بیشتر

پاسخ: گزینه «۲» میزان گاز CO_2 و بخار آب در هوای بازدم از میزان آنها در هوای دم بیشتر است. یعنی، بدن انسان

CO_2 تولید کرده و در ضمن باعث مرطوب شدن هوای بازدم می‌شود.

مراحل مطالعه علمی در خصوص دستگاه تنفس

همان‌طور که در فصل یک در مورد مطالعه فرایندهای علمی خواندیم، یک مطالعه علمی مراحل مختلفی دارد که در این قسمت به مراحل مربوط به مطالعه علمی دستگاه تنفسی می‌پردازیم:

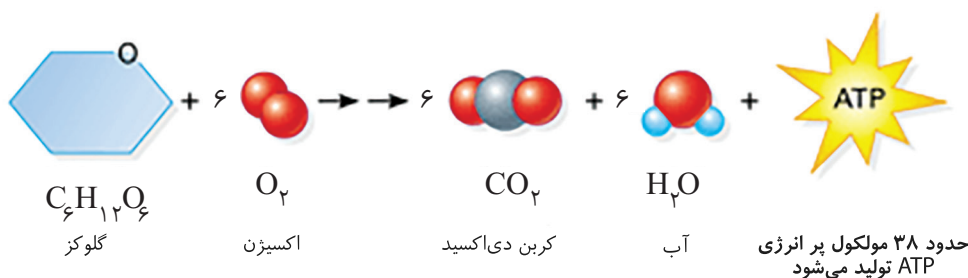
مرحله	اقداماتی که انجام گرفته است
مشاهده	مشاهده می‌شود خونی که به شش‌ها می‌رود از اندام‌های بدن جمع‌آوری شده است.
طرح سؤال	چه ضرورتی دارد تا خون از اندام‌ها به شش‌ها ارسال شود؟
فرضیه‌سازی	احتمالاً شش‌ها، اکسیژن هوا را گرفته و به خون می‌دهند و کربن دی‌اکسید خون را به هوا می‌دهند.
جمع‌آوری اطلاعات	بررسی سهم گازهای خون ورودی به شش‌ها و گازهای خروجی از شش‌ها
در صورت نیاز انجام آزمایش	در این مرحله در صورتی که اطلاعات قبلی برای مطالعه در دسترس نباشد؛ باید خود محقق به انجام آزمایش بپردازد.
نتیجه‌گیری	داده‌های حاصل از جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه ما را تأیید می‌کند. یعنی خون در شش‌ها از هوا، اکسیژن گرفته و کربن دی‌اکسید را به هوا پس می‌دهد. بنابراین شش‌ها محل تبادل گازهای تنفسی هستند.
انتشار نتایج یافته‌های علمی	در این مرحله نتایج حاصل از تحقیق و پژوهش خود را به صورت مقاله، چاپ و منتشر می‌نماییم.

سهم گازها در خون ورودی به شش‌ها و خون خروجی از آنها در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب خون

نام گاز	خون ورودی به شش‌ها (cm ^۳)	خون خروجی از شش‌ها (cm ^۳)
نیتروژن	۰/۹	۰/۹
اکسیژن	۱۰/۶	۱۹
کربن دی‌اکسید	۵۸/۰	۵۰

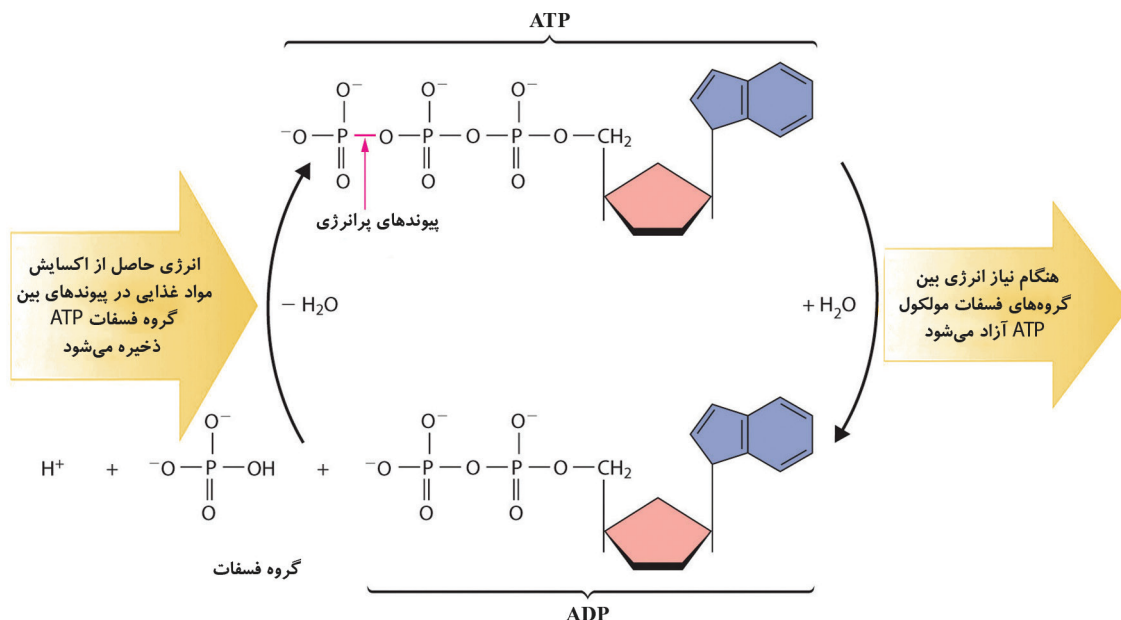
چرا بدن به اکسیژن نیاز دارد؟

همان‌طور که گفته شد، بدن تمام جانداران به انرژی و برای دریافت این انرژی به غذا نیاز دارد، اما غذا انرژی شیمیایی خود را مستقیماً به واکنش‌های شیمیایی درون آن نمی‌دهد، بلکه این کار را از طریق مولکول پر انرژی ATP که در فصل قبل با آن آشنا شدید انجام می‌دهد:

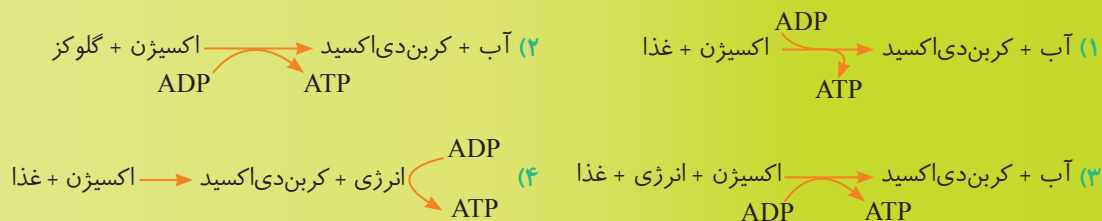


همان‌طور که ملاحظه می‌کنید به ازای هر مولکول گلوکز حدود ۳۸ مولکول پر انرژی ATP تولید می‌شود که می‌تواند انرژی مورد نیاز واکنش‌های سلول را راه‌اندازی کند.

در واقع اصل فرایند تنفسی واکنش قبلی می‌باشد که در سلول‌های بدن و درون سیتوپلاسم انجام می‌شود و اندامک میتوکندری در آن نقش مهمی بازی می‌کند. بنابراین دم و بازدم تنها شکل ظاهری تنفس می‌باشند. (پاسخ سؤال ابتدای فصل)



۲. کدام یک از واکنش‌های زیر در خصوص تنفس انسان صحیح نیست؟



پاسخ: گزینه «۳» طی واکنش تنفس، انرژی موجود در مواد غذایی ضمن اکسید شدن، آزاد شده و این انرژی در مولکول‌های پر انرژی ATP ذخیره می‌شود.

نکته: گلوکز در واقع سوخت اصلی سلول‌های بدن است و از تغییر مواد غذایی در بدن به وجود می‌آید.

چرا بدن باید کربن دی‌اکسید را دفع کند؟

به‌طور کلی هر ماده‌ای که برای بدن نیاز نباشد یا بیش از حد نیاز، در بدن حضور داشته باشد، ماده سمی محسوب می‌شود و حتی گازهای تنفسی نیز از این قاعده مستثنا نیستند. زیادی کربن دی‌اکسید طبق واکنش $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ با تولید اسید کربنیک، باعث کاهش میزان pH خون و اسیدی شدن آن می‌شود. پایین آمدن pH خون می‌تواند ساختارهای پروتئینی (مخصوصاً آنزیم‌ها) را که در خون و سلول‌های بدن قرار دارند تخریب کرده و موجب مرگ موجود زنده شوند (رجوع به واحد دو). در کل، دفع کربن دی‌اکسید از جذب اکسیژن اهمیت بیشتری دارد.

نکته: برای شناسایی گاز CO_2 در آب اغلب از آب آهک و یا محلول آبی برموتیمول بلو استفاده می‌شود:



- سطوح تنفسی:** سطحی که گازهای تنفسی، یعنی اکسیژن و کربن دی‌اکسید، از ضخامت آن عبور می‌کنند و بین محیط بیرون (هوا یا آب) و درون بدن مبادله می‌شوند **سطح تنفسی** نامیده می‌شود که ویژگی‌های آن به این قرار است:
- ۱- این سطح همواره باید مرطوب باشد.
 - ۲- سطوح تنفسی نازک‌اند تا انتشار آسان‌تر شود.
 - ۳- سطوح تنفسی وسیع‌اند تا باعث افزایش سطح تماس بین بدن با هوا یا آب شوند.
 - ۴- همیشه جریان پیوسته از گازهای تنفسی (در آب یا هوای تازه) در این سطح جریان دارد (توسط مکانیسم‌های تهویه‌ای)



۳. کدام گزینه در مورد سطوح تنفسی صحیح نیست؟

- ۱) سطوح تنفسی همیشه مرطوب هستند.
 - ۲) سطوح تنفسی همیشه بسیار نازک هستند.
 - ۳) در کنار سطوح تنفسی همواره رگ‌های خونی وجود دارد.
 - ۴) سطوح تنفسی در همه جانداران، حتی باکتری‌ها وجود دارد.
- پاسخ: گزینه «۳»** در برخی از جانوران که فاقد دستگاه گردش خون هستند، در کنار سطوح تنفسی رگ‌های خونی وجود ندارد. توجه کنید که در باکتری‌ها، غشای سلولی، سطح تنفسی جاندار محسوب می‌شود.

سازمان‌بندی دستگاه تنفسی انسان

این دستگاه در بدن انسان از دو بخش هادی و مبادله‌ای تشکیل شده است:

بخش هادی: این بخش وظایف متعددی بر عهده دارد که عبارت‌اند از:

- **هدایت هوا:** از بیرون به درون دستگاه تنفسی و برعکس
 - **پاک‌سازی:** شامل تصفیه ذرات گرد و غبار و حذف میکروب‌های بیماری‌زا توسط پروتئین‌های ضد میکروبی (معادل لیزوزیم در دهان) ترشح شده توسط لایه مخاطی دستگاه تنفسی (سلول‌های استوانه‌ای مژکدار).
 - ◆ ذرات خارجی و میکروب‌ها دو سرنوشت دارند؛ یا از طریق عطسه و سرفه از بدن خارج می‌شوند و یا همراه با مخاط به شیره معده رسیده و گوارش پیدا می‌کنند.
 - **مرطوب کردن هوا:** به منظور انحلال بیشتر گازهای تنفسی در سطوح تنفسی
 - **گرم کردن هوا:** به منظور افزایش انحلال‌پذیری گازها در سطوح تنفسی و کمک به بویایی
- نکته:** هوای سرد حرکت مژک‌ها را کند می‌کند.

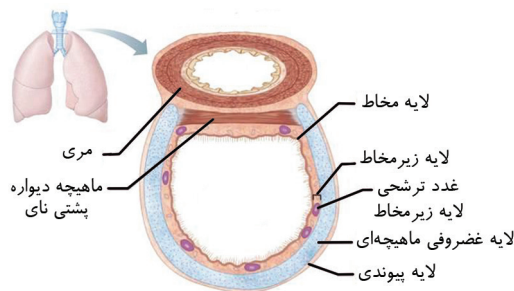
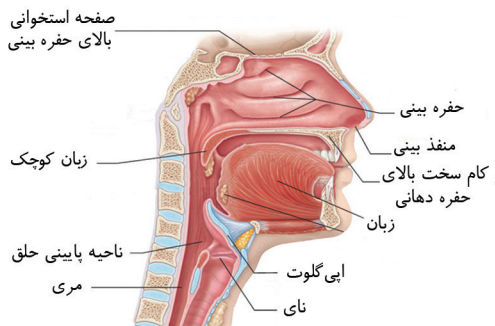


۴. در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان کدام مورد صدق نمی‌کند؟

- ۱) پروتئین‌های ضد میکروبی وجود دارد.
 - ۲) سلول‌های استوانه‌ای مژکدار وجود دارد.
 - ۳) هوای تنفسی مرطوب و گرم می‌شود تا عملکرد دستگاه تنفسی کارایی بیشتر داشته باشد.
 - ۴) پروتئین‌های ضد میکروبی در مایع مخاطی دستگاه تنفسی شبیه لیزوزوم دهان وجود دارد.
- پاسخ: گزینه «۴»** بارها این نوع سؤالات در تست‌ها آمده است. لیزوزوم یک اندامک درون سلولی است که در گوارش درون سلولی شرکت می‌کند و لیزوزیم یک آنزیم است که قادر است دیواره سلولی باکتری‌ها را تخریب و به ضد عفونی کردن دهان و مجاری تنفسی کمک کند.

بخش هادی دستگاه تنفسی از اجزای مختلفی ساخته شده است:

- **بینی:** محل آغاز بخش هادی دستگاه تنفسی است. در بینی، شبکه وسیعی از مویرگ‌ها و رگ‌های خونی با دیواره نازک وجود دارد که باعث گرم شدن هوای ورودی می‌شوند. این رگ‌ها به علت نزدیک بودن به سطح درونی بینی، آسیب‌پذیری بیشتری دارند و ممکن است دچار خون‌ریزی شوند.
- **ابتدای بینی** دارای پوست نازک و موهای ظریف می‌باشد ولی بخش انتهایی آن و سراسر مجاری هادی بعد از آن، دارای لایه مخاط با سلول‌های مژکدار می‌باشد که ترشحات ضد میکروبی داشته و هوا را مرطوب می‌نماید.
- **گلو:** هوا با عبور از بینی، دهان و یا هر دو، به بخش **ماهیچه‌ای** به نام گلو وارد می‌شود. انتهای گلو به یک دو راهی ختم می‌شود، در این دو راهی حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.
- **حنجره:** ابتدای نای و انتهای گلو، حنجره نام دارد که محل قرارگیری **پرده‌های صوتی** (چین خوردگی لایه مخاطی به سمت داخل مجرا) می‌باشد و در بخش پشتی آن مری قرار گرفته است.
- حنجره دو وظیفه اصلی دارد: ۱- باز نگه داشتن مجاری هوایی به کمک غضروف‌های دیواره آن ۲- بستن مجرای نای در هنگام بلع به کمک زائده **اپی‌گلوٹ (برچاکنای)**.
- **نای:** دیواره آن چهار لایه دارد و همیشه باز است (به خاطر وجود حلقه‌های غضروفی C شکل).
- **نایزه‌های اصلی:** به هر شش یک نایزه وارد می‌شود و دارای **بافت غضروفی** کمتری در مقایسه با نای است. (ابتدای نایزه‌ها حلقه غضروفی کامل و در ادامه قطعه‌قطعه می‌باشد).
- **نایژک:** فاقد غضروف بوده به همین خاطر قابلیت **تنگ و گشاد** شدن دارند.
- **نایژک‌های انتهایی:** آخرین انشعابات نایژک‌ها در بخش هادی



نکته: اگر یک تکه از شش گوسفند را ببریم، سه حفره در آن می‌توانیم شناسایی کنیم: ۱- **سرخرگ‌ها**، ۲- **سیاهرگ‌ها** و ۳- **نایزه‌ها**. لایه‌های نایزه‌ها به علت وجود غضروف، زبر است (راه تشخیص آن از رگ‌ها)، سرخرگ‌ها نیز به علت داشتن دیواره محکمتر در غیاب خون باز هستند در حالی که سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند. (راه تشخیص سیاهرگ از سرخرگ‌های ششی)

۵. در دیواره مجاری تنفسی انسان (نای) کدام لایه زیر دیده نمی‌شود؟

۱) لایه مخاطی با سلول‌های مکعبی مژکدار

۲) لایه ماهیچه‌ای بیرونی

۳) لایه غضروفی بین لایه زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای

۴) لایه زیر مخاطی حاوی رگ‌های خونی و اعصاب

پاسخ: گزینه «۱» سلول‌های پوششی سازنده لایه مخاط مجاری تنفسی از نوع استوانه‌ای مژکدار هستند.

بخش مبادله‌ای (تنفسی)

این بخش از دستگاه تنفسی در واقع محلی است که تبادل گازهای تنفسی در آن انجام خواهد گرفت و در واقع در انسان این بخش همان سطح تنفسی می‌باشد که قبلاً از آن صحبت شد. این بخش حاوی ساختارهای کیسه‌مانندی به نام کیسه‌های هوایی یا کیسه‌های حبابکی می‌باشد. هوایی که از نایزک‌هایی انتهایی به کیسه‌های هوایی می‌آید از مسیر زیر عبور می‌کند:

نایزک اصلی ← نایزک انتهایی ← نایزک مبادله‌ای ← ساختار خوشه‌ای شکل ← کیسه‌های هوایی

نکته: نایزک‌های مبادله‌ای اولین بخش در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس محسوب می‌شوند.



۶. حد فاصل کیسه‌های حبابکی و _____، _____ قرار گرفته است.

- (۱) نایزک‌های انتهایی - کیسه‌های هوایی
(۲) نایزک‌های انتهایی - نایزک‌های مبادله‌ای
(۳) کیسه‌های هوایی - نایزک‌های مبادله‌ای
(۴) نایزک‌ها - نایزک‌های انتهایی

پاسخ: گزینه «۲» به مسیر عبور هوا در بخش هادی و مبادله‌ای، مجاری تنفسی در درسامه دقت کنید.

ویژگی‌های منحصر به فرد کیسه‌های هوایی:

ماکروفازها با خاصیت بیگانه‌خواری و تحرک زیادی که دارند به پاک‌سازی کیسه‌های هوایی مشغول هستند.

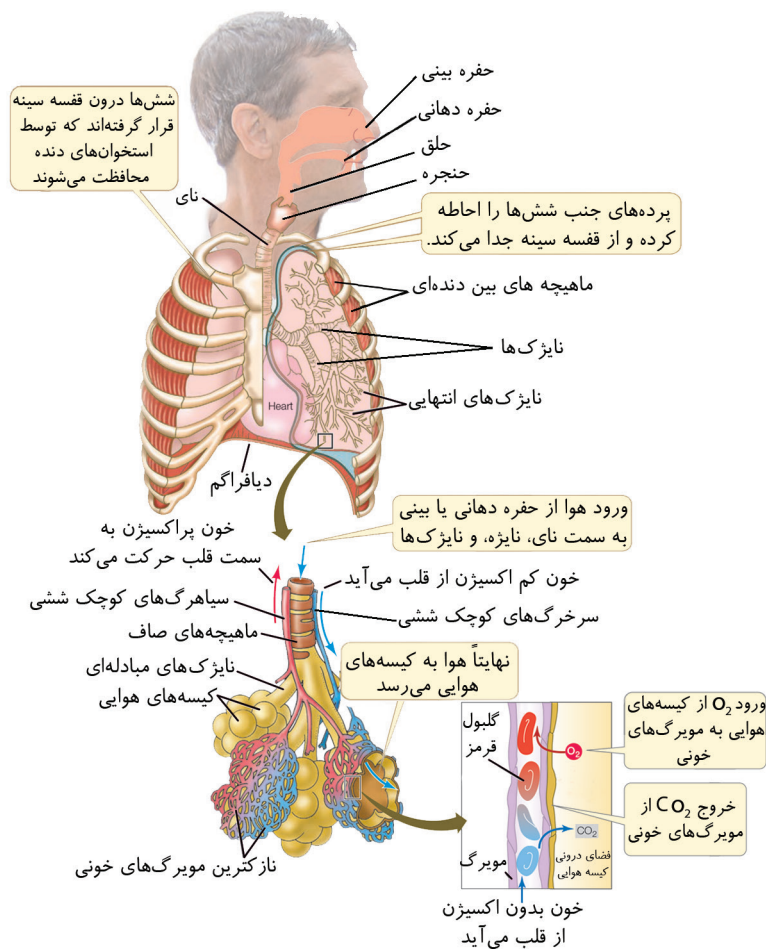
- ۱- حضور ماکروفازها (درشت‌خوارها): با توجه به اینکه لایه مخاط مژکدار دستگاه تنفسی تا نایزک‌های مبادله‌ای ادامه دارد، بنابراین از این قسمت به بعد مقابله با میکروب‌ها و ذرات خارجی نیازمند سازوکار منحصر به فرد دیگری است و آن، حضور ماکروفازها می‌باشد.
- ۲- ترشح سورفاکتانت (عامل سطح فعال): با ورود هوا به کیسه‌های هوایی، این کیسه‌ها باد می‌کنند. حضور لایه نازک آب روی دیواره داخلی کیسه‌های هوایی، اگرچه باعث تسهیل انتشار گازهای تنفسی می‌شود ولی به خاطر کشش سطحی بالای مولکول‌های آب، مشکل دیگری به وجود می‌آورد و آن مقاومت در برابر باز شدن کیسه‌های هوایی می‌باشد. بعضی از سلول‌های ترشحی موجود در دیواره کیسه‌های هوایی با ترشح سورفاکتانت (نوعی لیپید) بر این مشکل غلبه می‌کنند. سورفاکتانت مانند صابون باعث کاهش کشش سطحی آب می‌شود و باد شدن کیسه‌های هوایی را آسان می‌کند.

نکته: سورفاکتانت در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود، به همین علت در بعضی از نوزادانی که زود هنگام (شش ماهه و هفت ماهه) به دنیا آمده‌اند سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نشده است و به‌زحمت نفس می‌کشند.

۳- حضور شبکه مویرگی فراوان اطراف کیسه‌های هوایی: با توجه به نقش اصلی کیسه‌های هوایی در تبادل گازهای تنفسی، ساختار این کیسه‌ها نیز با عملکردشان سازش یافته است و دیواره داخلی آنها از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه تشکیل شده است، که اطراف آن شبکه مویرگی گسترده‌ای قرار گرفته است تا انتشار گازهای تنفسی به سهولت انجام پذیرد.

نکته: در بسیاری از بخش‌های این ناحیه، غشای پایه بین بافت پوششی کیسه هوایی و مویرگ‌های خونی مشترک می‌باشد که باعث به حداقل رسیدن مسافت انتشار گازهای تنفسی می‌گردد.

نای و نایزه	نایزک	کیسه هوایی	
+	-	-	دارای غضروف
+	+	-	دارای مژک
+	+	-	قابلیت ترشح مخاط
+	+	+	حضور غشای پایه



۷. به طور معمول در کیسه‌های هوایی انسان حداقل چند نوع سلول وجود دارد؟

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

پاسخ: گزینه «۳» این سلول‌ها عبارتند از: ۱- سلول‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت ۲- سلول‌های بافت سنگفرشی ساده سازنده دیواره کیسه‌های هوایی ۳- سلول‌های ماکروفاژ مستقر در کیسه‌های هوایی

۸. برای تبادل گازهای تنفسی بین هوای داخل کیسه‌های هوایی و خون، مولکول‌های O_2 و CO_2 حداقل از چند غشا سلولی باید عبور کنند؟

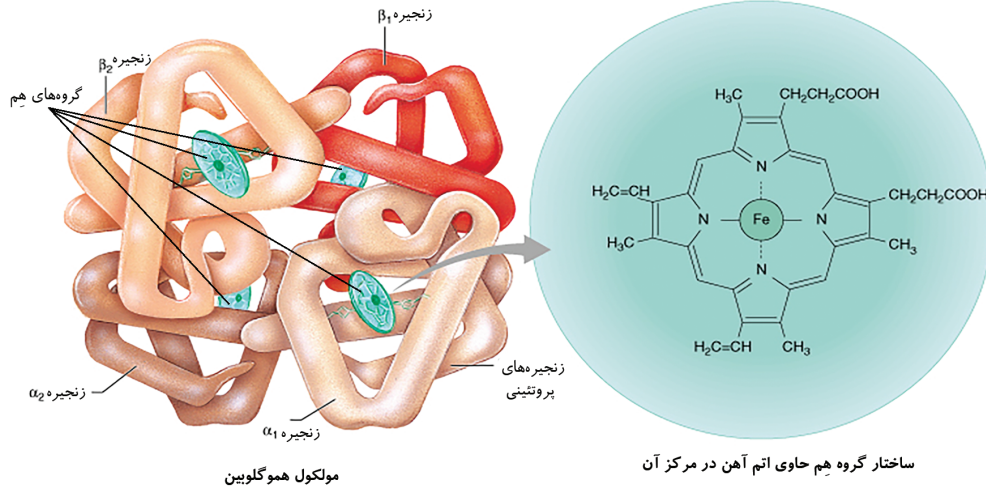
یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

پاسخ: گزینه «۴» مولکول‌های O_2 و CO_2 باید از دو لایه سلول عبور کنند: ۱- سلول‌های دیواره کیسه هوایی ۲- سلول‌های دیواره مویزگ‌ها. در هر سلول نیز یک بار ورود و یک بار خروج صورت می‌گیرد که جمعاً چهار غشای سلولی می‌شود.

حمل گازها تنفسی در خون

وظیفه دستگاه تنفسی در انسان رساندن گازهای تنفسی از بیرون بدن به درون کیسه‌های هوایی و خروج گازهای دفعی از کیسه‌های هوایی به بیرون بدن است و از این قسمت به بعد، یعنی انتقال گازهای تنفسی در بدن بر عهده دستگاه گردش خون می‌باشد که در واحدهای پنج و شش با عملکرد آن آشنا خواهید شد.

قسمت عمده گازهای تنفسی به‌ویژه اکسیژن توسط گلبول‌های قرمز حمل می‌شود، درون گلبول‌های قرمز از ماده پروتئینی به نام **هموگلوبین** پر شده است که ساختار آن را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



هموگلوبین، پروتئینی آهن‌دار است که در هر مولکول خود چهار زیر واحد پلی‌پپتیدی (گلوبین)، چهار واحد آلی هم، و چهار اتم آهن دارد. اتم آهن در مولکول هموگلوبین به صورت استثنایی چهار ظرفیتی بوده و هر اتم آن با دو اتم اکسیژن ترکیب می‌شود. پس هر مولکول هموگلوبین می‌تواند به چهار مولکول اکسیژن (O_2) متصل شود.

۹. هر مولکول هموگلوبین انسان، دارای **اتم آهن می‌باشد و در بالاترین فشار اکسیژن حداکثر** **اتم اکسیژن به آن متصل می‌شود.**

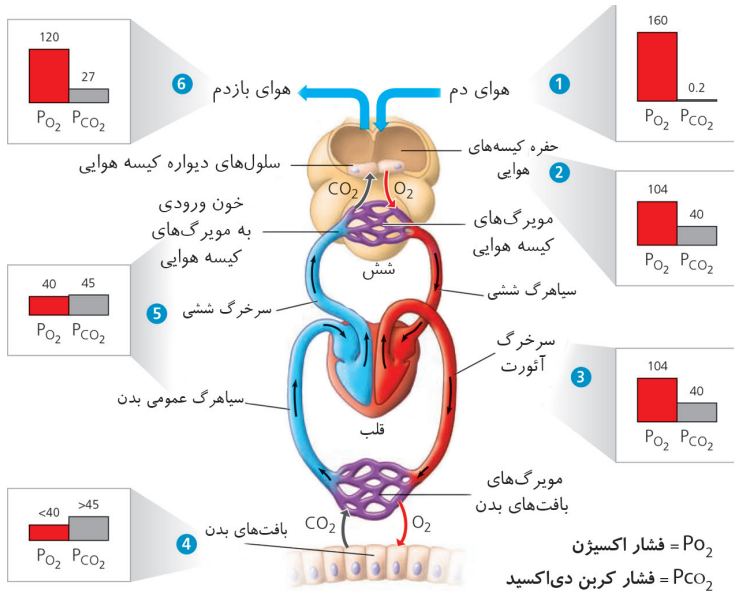
۴-۲ (۴)

۸-۴ (۳)

۲-۴ (۲)

۴-۴ (۱)

پاسخ: گزینه «۳» هر مولکول هموگلوبین، ۴ اتم آهن دارد که هر اتم آهن نیز با یک مولکول (دو اتمی) O_2 پیوند برقرار می‌کند.

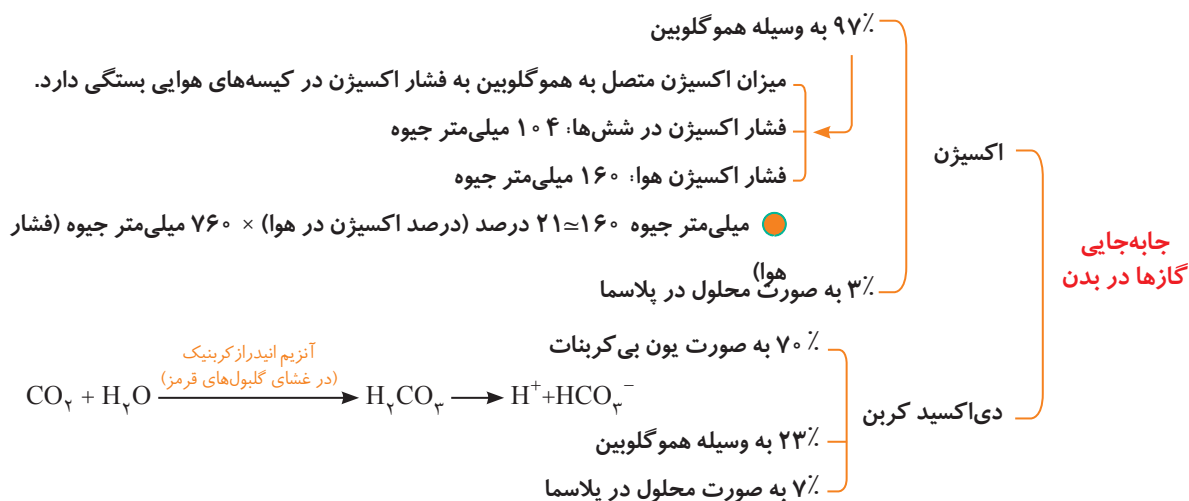


هر گروه هم، یک اتم آهن دارد که می‌تواند به‌طور برگشت‌پذیر به یک مولکول اکسیژن متصل شود؛ یعنی این که اکسیژن متصل شده، توانایی جدا شدن از هموگلوبین را نیز دارد.

غلظت (فشار) اکسیژن در اطراف هموگلوبین مشخص می‌کند که باید اکسیژن به هموگلوبین متصل یا از آن جدا شود. در شش‌ها که غلظت اکسیژن در کیسه‌های هوایی زیاد است (۴۰ میلی‌متر جیوه)، اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد و در مجاورت بافت‌ها، که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط سلول‌ها کاهش یافته است (حدود ۴۰ میلی‌متر جیوه)، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به سلول‌ها تحویل داده می‌شود. پیوستن یا گسستن کربن دی‌اکسید نیز تابع فشار آن است.

در مجاورت بافت‌ها، کربن دی‌اکسید به هموگلوبین متصل و در شش‌ها از آن جدا می‌شود.

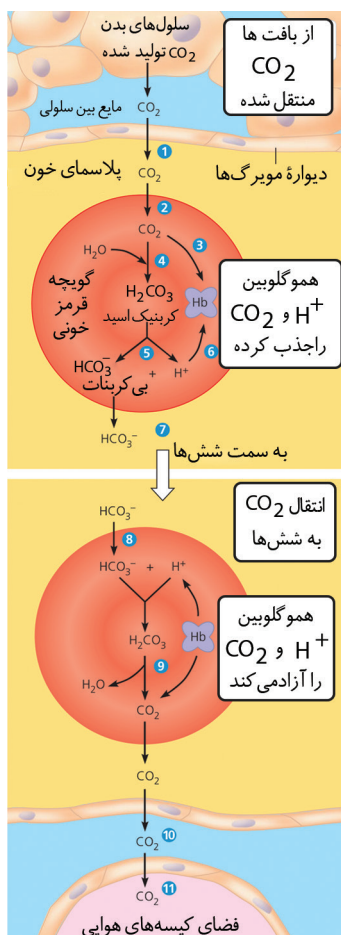
در جابجایی گازهای تنفسی عوامل مختلفی دخالت می‌کنند که درصد هر یک از این عوامل را در نمودار زیر مشاهده می‌کنید:



نکته: بیشتر گاز کربن دی‌اکسید به صورت یون بی‌کربنات و بیشتر گاز اکسیژن توسط هموگلوبین در خون منتقل می‌شود.

نکته: انحلال‌پذیری گاز کربن دی‌اکسید در آب بیشتر از اکسیژن می‌باشد.

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، کربنیک اسید ایجاد شده سریعاً تبدیل به یون بی‌کربنات و هیدروژن می‌شود و یون هیدروژن حاصله به هموگلوبین می‌پیوندد به همین دلیل مانع از اسیدی شدن خون می‌گردد. در واقع هموگلوبین همانند یک بافر (ماده‌ای که از تغییرات pH جلوگیری می‌کند) عمل می‌کند که این نقش هموگلوبین بسیار مهم است.



- دی‌اکسید کربن تولید شده به وسیله‌ی بافت‌های بدن به داخل مایع میان‌بافتی و پلاسما انتشار می‌یابد.
- بیش از ۹۰ درصد CO_2 به داخل گلبول‌های قرمز انتشار می‌یابند، فقط ۷٪ آن در پلاسما به صورت CO_2 محلول باقی می‌ماند.
- مقداری از CO_2 به وسیله هموگلوبین جذب شده و انتقال می‌یابد.
- با این وجود، بیشتر CO_2 در گلبول‌های قرمز با آب واکنش می‌دهد و اسید کربنیک (H_2CO_3) را به وجود می‌آورد، این واکنش به وسیله آنزیم کربنیک انیدراز موجود در گلبول‌های قرمز کاتالیز می‌شود.
- اسید کربنیک به بی‌کربنات HCO_3^- و یون هیدروژن (H^+) تجزیه می‌شود.
- هموگلوبین به بیشتر یون هیدروژن (H^+) آزاد شده از H_2CO_3 متصل می‌شود و مانع از اسیدی شدن خون توسط (H^+) و بنابراین مانع از دگرگونی یور (اثر بور) می‌شود.
- بیشتر HCO_3^- به داخل پلاسما انتشار می‌یابد که در آنجا با جریان خون به شش‌ها حمل می‌شود.
- در شش‌ها، HCO_3^- از پلاسما به داخل گلبول‌های قرمز انتشار می‌یابد، با (H^+) آزاد شده از هموگلوبین ترکیب شده و H_2CO_3 را به وجود می‌آورد.
- اسید کربنیک دوباره به CO_2 و آب تبدیل می‌شود.
- CO_2 تشکیل شده از H_2CO_3 از هموگلوبین خارج شده و به داخل مایع میان‌بافتی انتشار می‌یابد.
- CO_2 به داخل فضای کیسه‌ی هوایی انتشار می‌یابد که در طی بازدم از آنجا خارج می‌شود. کاهش غلظت CO_2 در پلاسما تجزیه H_2CO_3 به CO_2 و آب را در گلبول‌های قرمز تحریک می‌کند (مرحله ۹ را ببینید). این معکوس واکنشی است که در بافت‌های اتفاق می‌افتد (مرحله ۴ را ببینید).



۱۰. در انسان، گاز کربن دی‌اکسید، بیشتر توسط و گاز اکسیژن بیشتر توسط در خون جابجا می‌شود.

- (۱) انحلال در پلاسما - هموگلوبین
 (۲) هموگلوبین - هموگلوبین
 (۳) یون بی‌کربنات - هموگلوبین
 (۴) یون بی‌کربنات - انحلال در پلاسما

پاسخ: گزینه «۳»



۱۱. با اتصال به در واقع باعث می‌شود، هموگلوبین به عنوان یک بافر عمل کند.

- (۱) اتم آهن، کربن دی‌اکسید
 (۲) مولکول هموگلوبین، اکسیژن
 (۳) هموگلوبین، یون هیدروژن
 (۴) یون بی‌کربنات، هموگلوبین
- پاسخ: گزینه «۳» اتصال یون هیدروژن به هموگلوبین باعث جلوگیری از تغییر pH خون می‌شود که این عمل هموگلوبین، مشابه بافرهای شیمیایی می‌باشد.

قاتل خاموش: کربن مونواکسید، مولکولی است که با اکسیژن در اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند و حتی با شدت بیشتری به هموگلوبین متصل می‌شود. این گاز از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی من جمله گاز شهری، نفت و ... آزاد می‌شود و چون بی‌رنگ و بی‌بو است؛ می‌تواند باعث مسمومیت و گاز گرفتگی (خفگی) شود. این قبیل مسمومیت‌ها در زمستان‌ها به خاطر استفاده ناصحیح از شومینه و بخاری‌ها اغلب بیشتر مشاهده می‌شود.

دم و بازدم در انسان

ورود هوا به شش‌ها را دم و خروج آن را بازدم می‌نامند، که عوامل گوناگونی بر انجام آنها تأثیر می‌گذارند ولی قبل از بررسی این عوامل لازم است با ساختار شش‌ها به‌خوبی آشنا شویم.

ساختار شش‌ها در انسان

شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای **دیافراگم** قرار دارند. شش چپ به علت نزدیکی با قلب از شش راست قدری کوچک‌تر است (شش سمت راست از سه لوب و شش سمت چپ از دو لوب درست شده است). بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های هوایی اشغال کرده‌اند و ساختاری اسفنجی را به شش‌ها می‌دهند. مویرگ‌های خونی فراوانی، کیسه‌های هوایی را همچون تار عنکبوت احاطه کرده‌اند. شش‌ها از قسمت بیرون توسط بافت پیوندی احاطه شده و هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دو لایه به نام **پرده جنب** فرا گرفته است. پرده جنب، شش‌ها را به دیواره قفسه سینه مربوط می‌کند. پرده جنب خود دارای دو دیواره **داخلی و خارجی** است که مایعی لغزنده به نام **مایع جنب** در بین آنها قرار دارد و حرکت شش‌ها را آسان می‌کند.

ویژگی منحصر به فرد شش‌ها: شش‌ها دو ویژگی منحصر به فرد دارند که باعث انجام عمل دم و بازدم می‌شود:

۱- حرکت و حجم شش‌ها متأثر از حرکت و حجم قفسه سینه می‌باشد که در این مورد پرده جنب نقش حیاتی ایفا می‌کند و سوراخ شدن آن می‌تواند در کار آن اختلال ایجاد کند.

۲- شش‌ها خاصیت کشسانی دارند، یعنی زمانی که شش‌ها کشیده و باد می‌شوند (هنگام عمل دم)، مقاومت از خود نشان می‌دهند. مانند فنری که آن را می‌کشیم، تمایل دارد به حالت اول خود باز گردد.



۱۲. پرده جنب دارای لایه بوده و در قسمت بیرونی آن وجود دارد.

- (۱) دو - بافت پیوندی
 (۲) دو - بافت ماهیچه‌ای
 (۳) یک - بافت پیوندی
 (۴) یک - بافت ماهیچه‌ای

پاسخ: گزینه «۱» بافت پیوندی روی پرده جنب، لایه بیرونی این پرده را به قفسه سینه متصل می‌کند.

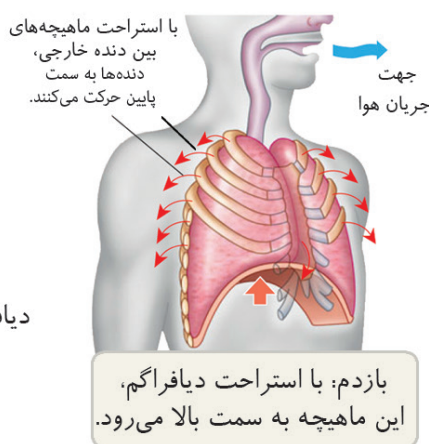
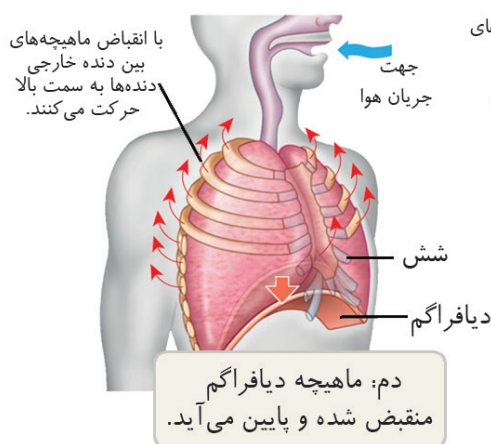
عوامل مؤثر در دم و بازدم

الف) چگونگی انجام دم: در انجام دم، دو دسته ماهیچه شرکت می‌کنند که هر دو دسته ماهیچه‌ها باعث افزایش حجم قفسه سینه و به دنبال آن افزایش حجم شش‌ها (مکش) می‌شوند:

۱- **ماهیچه دیافراگم:** این ماهیچه در حالت استراحت گنبدی شکل است و در هنگام انقباض به سمت پایین آمده و مسطح می‌شود. پایین آمدن این ماهیچه، حجم قفسه سینه را افزایش می‌دهد و فشار منفی درون آن ایجاد می‌کند.

۲- **ماهیچه‌های بین دنده خارجی،** بین دنده‌های سازنده قفسه سینه، دو گروه ماهیچه بین دنده‌ای وجود دارد؛ ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و خارجی. با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، قفسه سینه به سمت بالا حرکت کرده و استخوان جناغ جلوی قفسه سینه را به سمت بیرون هل می‌دهد و باعث افزایش حجم قفسه سینه و کاهش فشار درون شش‌ها می‌شود.

ماهیچه‌های بین دنده خارجی و دیافراگم روی هم رفته باعث مکش هوا به سمت شش‌ها و انجام عمل دم می‌شوند. در تنفس‌های عادی، ماهیچه



دیافراگم نقش اصلی را بازی می‌کند اما در تنفس‌های شدید مثل فعالیت بدنی بالا، ماهیچه دیافراگم جوابگوی دم و بازدم نمی‌باشد، که در این حالت ماهیچه‌های گردنی نیز به دم کمک می‌کنند.

ب) چگونگی انجام بازدم: عمل بازدم، فرایندی غیرفعال است و نقش اصلی در این مرحله بر عهده خاصیت کشسانی شش‌ها می‌باشد. با به استراحت

آمدن ماهیچه‌های دمی به دلیل خاصیت کشسانی شش‌ها، حجم شش‌ها کاهش یافته و هوای درون شش‌ها به سمت بیرون رانده می‌شود و عمل بازدم رخ می‌دهد. (فشار مثبت)

نکته: در بازدم‌های عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی نیز دخالت می‌کنند.



۱۳. در یک دم عادی شرکت کرده و در بازدم عادی نقش اصلی را بازی می‌کنند.

۱) ماهیچه‌های بین دنده داخلی و دیافراگم - خاصیت کشسانی شش‌ها

۲) ماهیچه‌های بین دنده خارجی - خاصیت کشسانی شش‌ها

۳) ماهیچه‌های بین دنده داخلی - ماهیچه‌های بین دنده خارجی

۴) ماهیچه‌های بین دنده خارجی و دیافراگم - خاصیت کشسانی شش‌ها

پاسخ: گزینه «۴»

حجم‌های تنفسی

حجم‌های مختلفی از هوا را می‌توان به شش وارد یا از آن خارج کرد که به آنها **حجم‌های تنفسی** می‌گویند. حجم‌های تنفسی را با دستگاه اسپیرومتر (دم‌سنج) اندازه می‌گیرند. نموداری که اسپیرومتر از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، اسپیروگرام (دم‌نگاره) نامیده می‌شود.

نکته: حجم‌های تنفسی قابل اندازه‌گیری مستقیم توسط اسپیرومتر هستند و به سن و جنسیت فرد آزمایش‌دهنده بستگی دارند.

چند تعریف

● **هوای جاری:** میزان هوای جابه‌جا شده طی یک دم و بازدم معمولی (حدود ۰.۵ میلی‌لیتر)

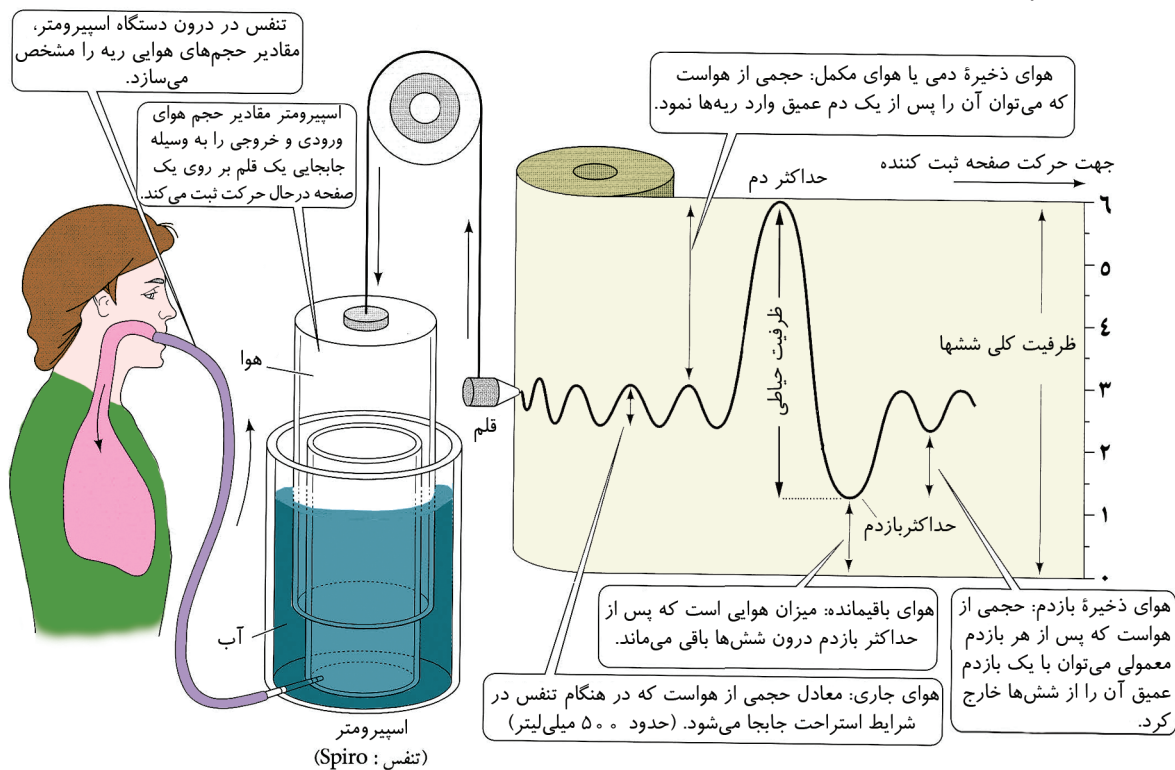
● **حجم تنفسی در دقیقه:** حاصل ضرب حجم هوای جاری در تعداد تنفس‌ها در یک دقیقه

- هوای ذخیرهٔ دمی یا ذخیرهٔ مکمل: حجم هوای وارد شده توسط یک دم عمیق بعد از یک دم معمولی
- هوای ذخیرهٔ بازدمی: حجم هوای خارج شده توسط یک بازدم عمیق بعد از یک بازدم معمولی
- هوای باقیمانده: مقدار هوای باقیمانده در شش‌ها پس از یک بازدم عمیق؛ عامل باز ماندن کیسه‌های هوایی هنگام بازدم
- هوای مرده: یک سوم هوای جاری که در مجاری تنفسی می‌ماند و به کیسه‌های هوایی نمی‌رسد (هوایی که مبادله نمی‌شود).

ظرفیت‌های تنفسی

به مجموع دو یا چند حجم تنفسی، ظرفیت‌های تنفسی می‌گویند که به‌طور مستقیم نمی‌توان با اسپرومتر اندازه‌گیری کرد.

- ظرفیت حیاتی: میزان هوای جابه‌جا شده طی یک دم و بازدم عمیق؛ شامل حجم جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی
- ظرفیت تام (کل شش‌ها): ظرفیت حیاتی + هوای باقیمانده؛ شامل میزان هوایی که شش‌ها در خود جای می‌دهند.



۱۴. ظرفیت حیاتی شش‌های انسان شامل کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟

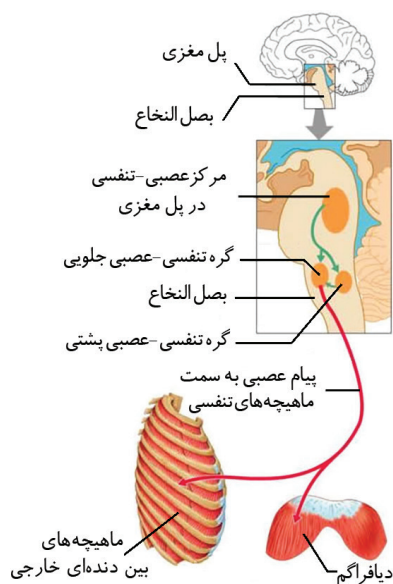
A = هوای جاری B = ذخیرهٔ دمی C = ذخیرهٔ بازدمی D = هوای باقیمانده

(۱) D+B+A (۲) D+C+B+A (۳) C+B+A (۴) D+C+B

پاسخ: گزینهٔ «۳» به نمودار حاصل از دستگاه اسپرومتر دقت کنید. ظرفیت حیاتی شامل هوای جاری + ذخیره دمی + ذخیره بازدمی می‌باشد.

تنظیم دستگاه تنفسی

فعالیت دستگاه تنفسی نیز مانند هر دستگاه دیگری در کنترل دستگاه عصبی (به ویژه بصل النخاع) می باشد که این مرکز فعالیت دستگاه تنفسی را تنظیم می کند. به طور کلی در دستگاه تنفس، کنترل اصلی روی فرایند دم می باشد و بازدم نقش کمتری در این تنظیم دارد:



۱- بصل النخاع: مرکز اصلی ایجاد ریتم های تنفسی در انسان در بصل النخاع واقع

می باشد؛ یعنی مرکز تنفس به کمک نورون های حرکتی (اعصاب سمپاتیک) خود باعث آغاز دم می شود. این پیام ها ابتدا ضعیف و به تدریج قوی شده و به یک باره قطع می شوند. (تحریک دم)

۲- پل مغزی: ناحیه ای در بخش پایینی ساقه مغز به نام پل مغزی (بالای بصل النخاع)

با مهار مرکز تنفس در بصل النخاع، مسئول تنظیم مدت زمان دم و قطع ناگهانی سیگنال های اعصاب دمی می باشد. (مهار دم)

۳- گیرنده های کششی موجود در ماهیچه های صاف دیواره نایژه ها و نایژک ها: این

گیرنده ها به افزایش فشار و کشیده شدن حساس هستند. زمانی که این گیرنده ها تحریک شوند، نورون های حسی، پیامی را به بصل النخاع ارسال کرده و این ناحیه را مهار می کنند تا به علت کشیدگی زیاد، آسیبی به نایژک ها و کیسه های هوایی نرسد. (مهار دم)

نکته: هیستامین که برخی مواقع (هنگام آلرژی) از گلبول های سفید انسان ترشح می شود، باعث گشاد شدن عروق خونی و تنگ شدن مجاری

تنفسی به ویژه نایژک ها می شود. این حالت در افرادی که به بیماری آسم یا تنگی نفس دچار هستند ممکن است باعث مرگ شود.

نکته: برای بدن انسان دفع کربن دی اکسید از جذب اکسیژن اهمیت بیشتری دارد؛ چرا که زیاد شدن CO_2 باعث کاهش pH و اسیدی شدن خون می شود که می تواند ساختار پروتئین ها را دچار تغییر کند.

۱۵. ریتم های تنفسی انسان در حالت عادی توسط مراکز تنفسی در ایجاد شده و می شود.

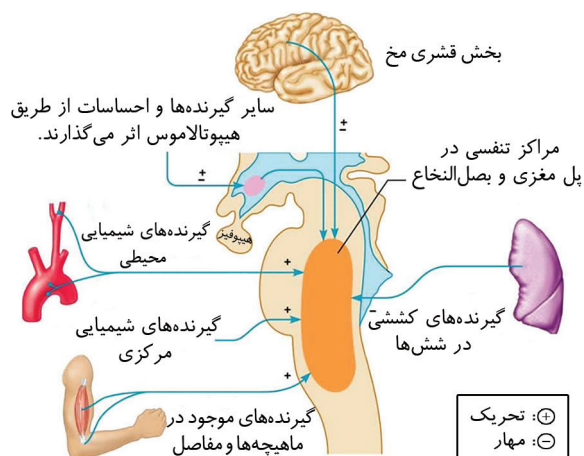
- (۱) پل مغزی - به تدریج قطع
(۲) پل مغزی - به یک باره قطع
(۳) بصل النخاع - به تدریج قطع
(۴) بصل النخاع - به یک باره قطع

پاسخ: گزینه «۴»

۱۶. کدام یک از گزینه های زیر، روی تنفس اثر متفاوتی دارد؟

- (۱) پل مغزی
(۲) گیرنده های کششی دیواره نایژه ها و نایژک ها
(۳) کاهش غلظت یون هیدروژن در سرخرگ های گردنی
(۴) افزایش یون بی کربنات خون

پاسخ: گزینه «۴» پل مغزی و گیرنده های کششی دیواره نایژه ها و نایژک ها، اثر مهاری روی تنفس دارند. کاهش غلظت یون هیدروژن نیز نشان دهنده کم شدن فعالیت سلول های بدنی و عدم نیاز به اکسیژن رسانی بیشتر می باشد و باعث کاهش عمق و شدت تنفس می شود. اما افزایش یون بی کربنات به دنبال افزایش CO_2 رخ می دهد که نشان دهنده نیاز بیشتر بافت ها به اکسیژن می باشد و باعث افزایش عمق و شدت تنفس می شود.



۴- گیرنده‌های شیمیایی حساس به CO_2 ، H^+ و O_2 ؛ از یک طرف افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن و از طرف دیگر کاهش اکسیژن در خون نشان از نیاز بیشتر بافت‌های بدن به اکسیژن می‌باشد، گیرنده‌های شیمیایی موجود در قوس آئورت و سرخرگ‌های گردنی (حساس به کاهش اکسیژن خون) مسئول دریافت و ارسال پیام‌های عصبی به بصل‌النخاع و افزایش عمق و شدت تنفس و همچنین افزایش فشار خون می‌باشند. (تحریک دم)

تبادلات گازی در دیگر جانداران

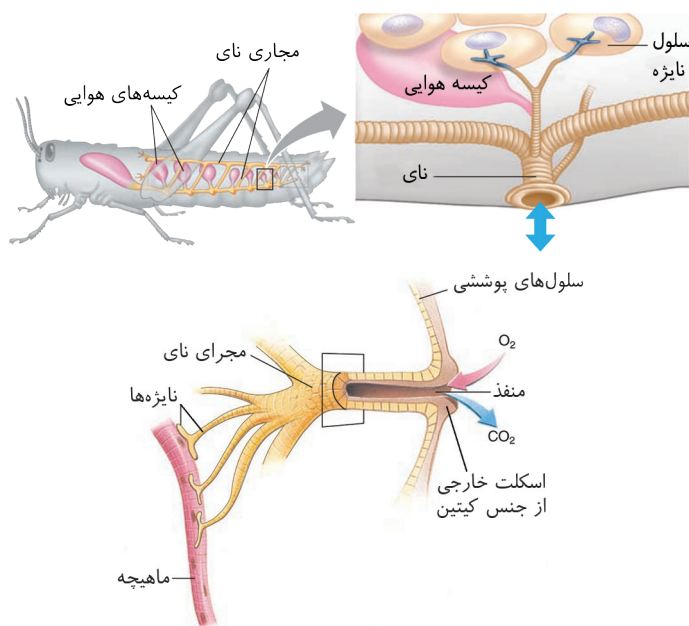
جانداران نیز باید به‌نوعی بتوانند گازهای تنفسی مورد نیاز خود را با محیط اطرافشان مبادله کنند، حتی تک سلول‌ها نیز از این قاعده مستثنا نیستند، چرا که تنفس اصلی تمام جانداران درون سلول‌هایشان انجام می‌شود. در ادامه انواع سیستم‌های تنفسی در جانداران را بررسی خواهیم کرد:

۱- **انتشار ساده:** بدن جاندارانی که از یک سلول ساخته شده و یا بدنشان از لایه‌های سلولی نازکی ساخته شده است، می‌توانند گازهای تنفسی را به‌سادگی از عرض غشا توسط انتشار ساده عبور دهند و به سلول‌های خود برسانند. از این گروه می‌توان به تک سلولی‌ها و برخی پرسلول‌های ساده مثل هیدر(دیوار نازک) و بسیاری از کرم‌های پهن اشاره کرد.

هیدر: در این جانور برخی از سلول‌های دیواره داخلی کیسه بدن دارای تازک هستند، که در ایجاد حرکت آب درون کیسه (مکانیسم تهویه‌ای) و مخلوط شدن مواد درون کیسه نقش مهمی دارند.

۲- **سیستم تراشه‌ای^۱ یا نایدیسی:** در این سیستم، سطوح تنفسی داخل بدن قرار دارند و تبادل گازها با سلول‌های بدن، به‌طور مستقیم انجام می‌شود؛ پس نیازی به سیستم گردش مواد نیست. این جانوران مانند حشرات، منافذی در سطح پوست خود دارند که از آنها لوله‌های درونی به نام نایدیس (نای) شکل می‌گیرد، که انشعابات این لوله‌ها (نایزه‌ها) در سراسر بدن جانور پخش می‌شود. شایان ذکر است که همانند جنس اسکلت بیرونی حشرات این لوله‌ها نیز از جنس کیتین می‌باشند. صدپایان و برخی از کنه‌ها و عنکبوتیان نیز سیستم تنفس نایی (نایدیسی) دارند.

نکته: حشرات برای جلوگیری از هدر رفتن آب بدن، می‌توانند منافذ سطح پوست خود را که به سمت بیرون بسته می‌شوند، ببندند.





۱۷. سطوح تنفسی در حشرات در بدن قرار گرفته و جنس دیواره مجاری تنفسی در آنها می‌باشد.

(۱) داخل - کیتین

(۲) سطح بیرونی - کیتین

(۳) داخل - موم

(۴) سطح بیرونی - موم

پاسخ: گزینه «۱» کیتین در واقع نوعی کربوهیدرات می‌باشد که سطح بیرونی حشرات (اسکلت خارجی) و مجاری تنفسی آنها را می‌پوشاند.

۳- تنفس پوستی: در این سیستم، سطوح تنفسی در سطح بیرونی بدن قرار دارند. در این گروه از جانوران سطح بدن همواره مرطوب و محل زندگی جانور محیط مرطوب یا آب بوده و اغلب جثه جانور کوچک می‌باشد. از جانورانی که تنفس پوستی دارند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: **کرم‌های خاکی:** تبادل گازهای تنفسی با شبکه مویرگی گسترده در زیر پوست مرطوب جانور.

مه‌رهداران دارای شش یا آب‌شش: لاک‌پشت آبی (دارای شش)، سمندره‌های شش‌دار و مارها اغلب از تنفس پوستی برای تقویت سیستم تنفسی اصلی خود استفاده می‌کنند. به طوری که حتی در برخی از دوزیستان مانند قورباغه، این نوع تنفس اهمیت بیشتری هم دارد. برای انجام هرچه بهتر تنفس پوستی لازم است در زیر پوست قورباغه (اپیدرم) شبکه مویرگی گسترده و یکنواختی حضور داشته باشد تا تبادل گازها توسط انتشار و همرفتی تسهیل شود. سلول‌های پوستی قورباغه، مانند لایه مخاطی دستگاه گوارشی مواد لزج کننده‌ای را ترشح می‌کند که باعث تسهیل تنفس پوستی و محافظت از جراحات می‌شود.

نکته: برخی از قورباغه‌ها در پوست خود غدد ترشح کننده سم نیز دارند.

نکته: سمندره‌های شش‌دار حدود ۲۵ درصد از اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق تنفس پوستی دریافت می‌کنند.

مه‌رهداران بی‌شش: سمندره‌های بی‌شش تمام نیاز تنفسی خود را از طریق تنفس پوستی و ناحیه دهانی-حلقی خود برطرف می‌کنند.



۱۸. در ، تنفس پوستی پدیده‌ای غالب محسوب می‌شود، در حالی که در سمندره‌های بی‌شش،

تنفس توسط پوست و ناحیه انجام می‌پذیرد.

(۱) دوزیستان، ۲۵٪، دهانی - حلقی

(۲) دوزیستان، تمام، دهانی - حلقی

(۳) لاک‌پشت‌های آبی، ۲۵٪، دهانی - مخرجی

(۴) دوزیستان، تمام، دهانی - مخرجی

پاسخ: گزینه «۲»

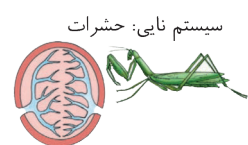
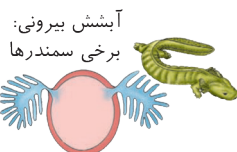
۴- تنفس آبششی: این جانوران از O_2 و CO_2 محلول در آب برای تبادلات گازی خود استفاده می‌کنند و سطوح تنفسی در این جانوران اغلب داخل بدن و یا در سطح بدن قرار گرفته است و عامل جابه جایی گازها، اختلاف فشار گازها درون بدن و آب می‌باشد. بر همین اساس می‌توان آنها را در دو گروه قرار داد:

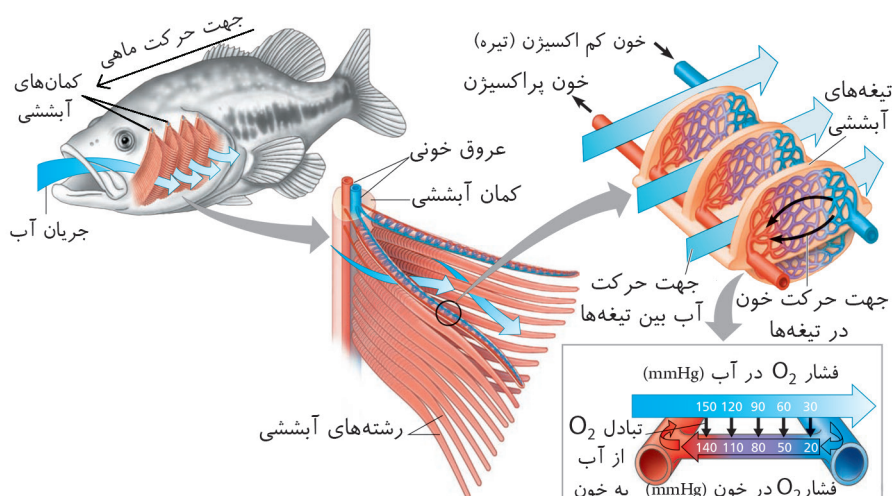
۱- سطوح تنفسی در سطح بیرونی بدن: مانند برجستگی‌های کوچک و پراکنده

روی پوست (آبشش‌های ستاره دریایی) و یا آبشش‌های محدود به نقاط خاصی از بدن (مانند شکل لاروی برخی ماهی‌ها و یا دوزیستان دارای آبشش).

۲- سطوح تنفسی در درون بدن: این گروه، پیشرفته‌ترین گروه آبشش‌داران، یعنی ماهی‌ها هستند که تبادل گازها توسط تیغه‌های آبشش داخلی انجام می‌شود.

نکته: چرا ماهی‌ها به آب نیاز دارند؟ در واقع تنفس آبششی نوع تکامل یافته تنفس پوستی می‌باشد و در نبود آب، تیغه‌های آبششی به هم چسبیده و عمل تبادل گازهای تنفسی به درستی انجام نمی‌شود.





نکته: جهت حرکت خون در تیغه‌های آبششی، عکس جهت حرکت آب در اطراف تیغه‌های آبششی می‌باشد. (افزایش تبادل گازهای تنفسی با محیط)

۱۹. در ماهی‌های بالغ سطوح تنفسی در سطح بدن جانور قرار گرفته است و وجود آن برای انجام

تنفس آنها لازم و ضروری می‌باشد.

(۲) داخلی - اکسیژن در مولکول آب

(۱) داخلی - اکسیژن محلول در آب

(۴) بیرونی - تیغه‌های آبششی

(۳) بیرونی - حرکت در ماهی

پاسخ: گزینه «۱» دقت کنید که ماهی‌ها از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌کنند (یعنی از مولکول O_2 محلول در آب)

و نه از اتم اکسیژن موجود در مولکول O_2

۵- تنفس ششی: این سیستم تنفسی به‌طور عمده در مهره‌داران خشکی‌زی با تنفس هوایی شکل گرفته است که نوع پیشرفته‌تر تنفس آبششی است. سطوح تنفسی در این گروه در داخل بدن قرار گرفته و به علت نبود آب در محیط اطراف جانور، سازوکارهایی جهت افزایش انحلال گازهای تنفسی در آنها پدید آمده است که باعث جایگزین شدن شش‌ها به جای آبشش شده است. جانوران این گروه را بر اساس مکانیسم تهویه‌ای به دو گروه تقسیم می‌کنند:

● **مکانیسم پمپ فشار مثبت:** این جانوران مانند دوزیستان و برخی خزندگان به کمک ماهیچه‌های موجود در بدن، هوا را به درون شش‌ها پمپ می‌کنند. حتماً باد کردن دهان قورباغه را تاکنون دیده‌اید. قورباغه با این عمل در واقع هوا را به درون شش‌های خود پمپ می‌کند.

● **مکانیسم فشار منفی:** در این دسته از جانوران، مکانیسم‌هایی برای افزایش حجم شش‌ها و کاهش فشار درون آنها وجود دارد که باعث ایجاد مکش و ورود هوا به درون شش‌ها می‌شود (مانند انسان). در ادامه سیستم فشار منفی برخی جانوران را از نظر می‌گذرانیم:

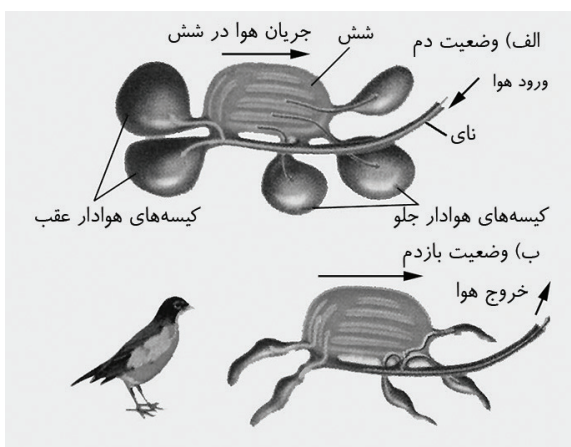


الف) بیشتر خزندگان پیشرفته مانند مارها، سوسمارها و تمساح‌ها، حفره بدنی را توسط حرکات بخش عقبی دنده‌ها منبسط می‌کنند تا تهویه شش‌ها صورت گیرد. پس از دم، خاصیت کشسانی شش‌ها هوا را به بیرون منتقل می‌کند.

ب) لاک‌پشت‌ها؛ سیستم تنفسی لاک‌پشت‌ها بسیار جالب می‌باشد، در این جانور دنده‌ها به کاسه استخوانی پشتی جانور متصل است. بنابراین حجم قفسه سینه تغییر نمی‌کند (لاک‌پشت‌ها با کمک دو مکانیسم تنفس می‌کنند:

۱- با حرکت دست و پای خود فشار درون شش‌ها را منفی و مثبت کرده و به ترتیب باعث دم و بازدم می‌شوند.

۲- گروهی از ماهیچه‌های شکمی با انقباض خود باعث پایین آمدن احشا شکمی و کاهش فشار وارد بر شش‌ها شده و عمل دم انجام می‌شود (مثل دیافراگم). در مقابل این ماهیچه‌ها گروه دیگری از عضلات حضور دارند که احشا را به سمت بالا رانده و باعث زیاد شدن فشار وارده بر شش‌ها می‌شوند و عمل بازدم اتفاق می‌افتد.



پ) پرندگان؛ پرندگان تکامل‌یافته‌ترین سیستم تنفسی را در بین جانوران دارند و به جای کیسه‌های هوایی با انتهای بسته (در پستانداران) دارای شش‌های لوله‌ای هستند که هوا در آنها تنها در یک جهت جریان دارد. در پرندگان چه در هنگام دم و چه در هنگام بازدم، هوای تازه در اختیار شش‌ها قرار می‌گیرد (توجه کوچک بودن اندازه شش‌ها در مقایسه با سایر پستانداران هم‌جثه).

۲۰. قورباغه‌ها به کمک هوا را به درون شش‌های خود پمپ می‌کنند در حالی که پرندگان از طریق

دم و بازدم این عمل را انجام می‌دهند.

۱) عضلات ناحیه شکمی - مکانیسم فشار منفی حاصل از

۲) عضلات ناحیه دهان و حلق - حرکات

۳) عضلات ناحیه دهان و حلق - مکانیسم فشار مثبت حاصل از

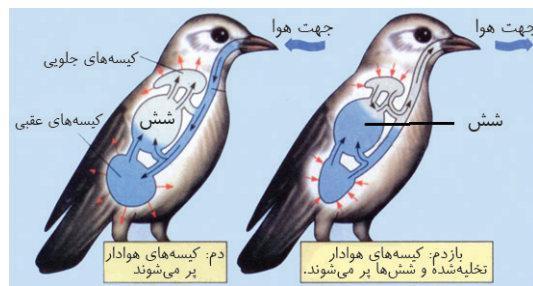
۴) عضلات ناحیه شکمی - حرکات

پاسخ: گزینه ۲ عمل تنفس در پرندگان مشابه پستانداران است و با مکانیسم فشار منفی (حرکات دم و بازدم) انجام می‌گیرد.

نکات خاص تنفس پرندگان

- کیسه‌های هوادار در پرندگان امکان تبادل اکسیژن را ندارند و تبادل گازها فقط درون شش‌های لوله‌ای صورت می‌گیرد.
- فرق دستگاه تنفسی پرندگان و سایر مهره‌داران خشکی‌زی این است که در سایر مهره‌داران فقط در هنگام دم هوای تازه به شش‌ها وارد می‌شود در حالی که در پرندگان هم در دم و هم در بازدم هوای تازه به شش‌ها وارد می‌شود.
- در پرندگان، نایژک و کیسه‌های هوایی متعدد (مانند شش‌ها در انسان) وجود ندارد.

- در شش‌ها هم در دم و هم بازدم، جریان هوا از عقب به جلو ادامه دارد.
- کیسه‌های هوادار عقبی همیشه هوای پراکسیژن و کیسه‌های هوادار جلویی همیشه هوای کم‌اکسیژن دریافت می‌نمایند.
- هنگام بازدم، همه کیسه‌های هوایی منقبض می‌شوند و دریچه‌ها در این مسیر، جهت جریان هوا را تعیین می‌کنند. مثلاً دریچهٔ کیسهٔ هوادار عقبی فقط امکان ورود هوا به شش‌ها را می‌دهد و از ورود هوای شش به آن جلوگیری می‌کند.
- تنفس در پرندگان نیازمند انجام کامل دو چرخهٔ تنفسی (دم و بازدم) می‌باشد.



نکته: تنها گروه اصلی از بی‌مهرگان خشکی‌زی که اعضای آن دارای ساختاری مشخص برای تنفس هوا هستند، نرم‌تنان زیر ردهٔ شش‌داران، نظیر حلزون زمینی و لیسه‌ها هستند.

جدول معادل‌های فارسی	
درشت‌خوارها	ماکروفازها
عامل سطح فعال	سورفاکتانت
دم‌سنج	اسپیرومتر
دم‌نگاره	اسپیروگرام
تنفس ناپیدیسی	تنفس تراکتیدی



بسته تمرین

۱. مقدار کدام یک از گازهای تنفسی در هوای بازدم افزایش پیدا نمی‌کند؟

(۱) بخار آب (۲) CO_2 (۳) گاز نیتروژن (۴) بخار آب و هلیوم

۲. در خصوص میزان انحلال‌پذیری گازهای تنفسی در خون، کدام رابطه صحیح است؟

$N =$ نیتروژن $O =$ اکسیژن $C =$ کربن دی‌اکسید
(۱) $C < O < N$ (۲) $O < N < C$ (۳) $O < C < N$ (۴) $N < O < C$

۳. کدام عبارت در مورد دستگاه تنفسی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) دفع کربن دی‌اکسید از جذب اکسیژن اهمیت بیشتری دارد.
- (۲) با افزایش کربن دی‌اکسید خون، غلظت یون بی‌کربنات افزایش یافته و pH بالا می‌رود.
- (۳) مکانیسم‌های تهویه‌ای باعث ایجاد جریان پیوسته گازهای تنفسی در روی سطوح تنفسی می‌شود.
- (۴) سطوح تنفسی همواره مرطوب و گسترده هستند.

۴. میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار به دام افتاده در لایه مخاط دستگاه تنفسی

- (۱) در نهایت ممکن است وارد معده شوند.
 - (۲) می‌توانند توسط ماکروفاژهای مستقر در لایه مخاط بلعیده شوند.
 - (۳) بیشتر توسط آنزیم لیزوزیم دهان ضد عفونی می‌شوند.
 - (۴) توسط سلول‌های مزک دار، به سمت لوله گوارش رانده می‌شوند.
۵. آسم یک بیماری تنفسی است که در اثر تنگ شدن مجاری تنفسی مانند به وقوع می‌پیوندد.

(۱) نای و نایزه‌ها (۲) نایزک‌های اصلی و انتهایی
(۳) نای و نایزک‌ها (۴) کیسه‌های هوایی و نایزک‌ها

۶. کدام عبارت درباره ویژگی‌های کیسه‌های هوایی صحیح نیست؟

- (۱) در محل کیسه‌های هوایی، سلول‌های بیگانه‌خوار وجود دارند.
- (۲) سورفاکتانت توسط برخی سلول‌های دیواره کیسه هوایی ترشح می‌شود.
- (۳) سورفاکتانت سطح خارجی حفره‌های کیسه هوایی را می‌پوشاند.
- (۴) بین دیواره کیسه‌های هوایی و مویرگ‌های خونی فقط یک غشای پایه وجود دارد.

۷. در انسان، مایع سورفاکتانت از سلول‌های ترشح می‌شود و کشش سطحی مایع پوشاننده سطح داخلی آن را

می‌دهد. (سراسری فارغ کشور ۸۸)

(۱) نایزک - افزایش (۲) سنگفرشی ساده - افزایش
(۳) سنگفرشی ساده - کاهش (۴) نایزک - کاهش

۸. با فرض این که به انسانی، مهارکنندهٔ انیدراز کربنیک تزریق شود، می‌یابد.

- (۱) HCO_3^- در خونش، کاهش
 (۲) تولید CO_2 در بافت‌هایش، افزایش
 (۳) ظرفیت حمل O_2 در خونش، افزایش
 (۴) فشار CO_2 در سیاهرگ‌هایش، کاهش

۹. میزان تمایل هموگلوبین برای اتصال با هر یک از گازهای زیر چگونه است؟

- (۱) $\text{CO} < \text{O}_2 < \text{CO}_2$ (۲) $\text{CO}_2 < \text{O}_2 < \text{CO}$ (۳) $\text{CO}_2 < \text{CO} < \text{O}_2$ (۴) $\text{O}_2 < \text{CO}_2 < \text{CO}$

۱۰. در انسان سالم، شش ساخته شده و بخش بدون غضروف نای قرار گرفته است.

- (۱) چپ و راست از سه لوب - در بخش بیرونی
 (۲) راست از سه لوب و شش چپ از دو لوب - در مجاورت مری
 (۳) چپ از سه لوب و شش راست از دو لوب - در مجاورت مری
 (۴) راست از سه لوب و شش چپ از دو لوب - در ابتدای آن

۱۱. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

(سراسری فارغ کشور ۹۳)

«در انسان با مسطح شدن عضله‌ای که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد»

- (۱) مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.
 (۲) جناغ سینه به سمت جلو حرکت می‌کند.
 (۳) کیسه‌های هوایی به طور طبیعی باز می‌شوند.
 (۴) دنده‌ها به سمت پایین حرکت می‌کنند.

(سراسری ۸۵)

۱۲. در دستگاه تنفس انسان، هوای مکمل

- (۱) هوایی است که گازهای آن با خون مبادله نمی‌شود.
 (۲) با فعالیت ماهیچه‌های بازدم، از شش‌ها خارج می‌شود.
 (۳) با فعالیت ماهیچه‌های دم، به شش‌ها وارد می‌شود.
 (۴) حتی با بازدم عمیق، از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تنظیم عصبی دستگاه تنفس درست است؟

- (۱) سیگنال‌های مهاری نورون‌های حسی در بصل‌النخاع عامل قطع دم می‌باشند.
 (۲) پل مغزی که در بخش بالایی ساقهٔ مغز قرار گرفته است، عمل بصل‌النخاع را مهار می‌کند.
 (۳) گیرنده‌های کششی از طریق ارسال پیام‌های خود توسط نورون‌های حرکتی، عمل بصل‌النخاع را مهار می‌کنند.
 (۴) گیرنده‌های کششی از طریق نورون‌های حسی، بصل‌النخاع را مهار می‌کنند.

۱۴. مادهٔ هیستامین ترشح شده توسط گلبول‌های سفید در حین آلرژی باعث مجاری تنفسی می‌شود.

- (۱) همانند عروق خونی - گشاد شدن
 (۲) برخلاف عروق خونی - تنگ شدن
 (۳) همانند کیسه‌های هوایی - گشاد شدن
 (۴) برخلاف کیسه‌های هوایی - تنگ شدن

۱۵. در جانداران تک سلولی، سطح تنفسی در واقع

- (۱) همان سیتوپلاسم سلول‌هاست.
 (۲) غشای سلولی آنهاست.
 (۳) اندامک‌های سلولی آنهاست.
 (۴) وجود ندارد.

۱۶. جنس اسکلت بیرونی حشرات از بوده و هدر رفتن آب جانور می‌شود.

- (۱) کوتین - مانع از
 (۲) کوتین - باعث
 (۳) کیتین - مانع از
 (۴) کیتین - باعث

۱۷. در شش‌ها سیستم تنفس اصلی هستند اما

- ۱) قورباغه‌های بالغ - به خاطر کوچک بودن شش‌ها، تنفس پوستی اهمیت زیادی دارد.
- ۲) قورباغه‌های بالغ - به خاطر توسعه شش‌ها، تنفس پوستی اهمیت کمتری دارد.
- ۳) قورباغه‌های نوزاد - به خاطر توسعه شش‌ها، تنفس پوستی اهمیت کمتری دارد.
- ۴) قورباغه‌های نوزاد - به خاطر کوچک بودن شش‌ها، تنفس پوستی اهمیت زیادی دارد.

۱۸. ساده‌ترین نوع تنفس آبششی در و پیشرفته‌ترین نوع آن در دیده می‌شود.

- ۱) ماهی‌ها - بی‌مه‌ره‌گان ساده
- ۲) ستاره دریایی - بی‌مه‌ره‌گان پیشرفته
- ۳) ستاره دریایی - ماهی‌های بالغ
- ۴) ماهی‌های نابالغ - ماهی‌های بالغ


۱۹. مکانیسم تنفسی در از نوع فشار می‌باشد.

- ۱) دوزیستان و بیشتر خزندگان - مثبت
- ۲) دوزیستان و برخی خزندگان - منفی
- ۳) پرندگان، پستانداران و بیشتر خزندگان - منفی
- ۴) پرندگان، پستانداران و بیشتر خزندگان - مثبت

۲۰. در پرندگان در هنگام بازدم به شش‌ها وارد می‌شود.

- ۱) هوای پر اکسیژن از کیسه‌های عقبی
- ۲) هوای پر اکسیژن از کیسه‌های جلویی
- ۳) هوای پر اکسیژن از نای
- ۴) هوای بدون اکسیژن از کیسه‌های عقبی

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۷.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۳.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۸.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۴.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۹.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۵.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۱.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲۰.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۶.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۲.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴.

توجه: حالا با توجه به پاسخ‌نامه و از طریق فرمول  می‌توانید درصد پاسخگویی خود به سؤالات را مشخص نموده و ادامه مسیر خود را مطابق دستورالعمل آمده، مشخص کنید.

$$\text{درصد پاسخگویی} = \frac{\text{تعداد سؤالات با پاسخ درست}}{\text{تعداد کل سؤالات}} \times 100$$

شناسنامه سؤالات بسته تمرین ۱

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پایه	سؤال متناظر در پیش‌آزمون	سؤال متناظر در بسته تمرین ۱۲	سؤال متناظر در بسته تمرین ۱۳
۱	کلیات تنفس	۳	۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲	۱ ۲
۲	کلیات تنفس	۴	۴	۱ ۲ ۳	۱ ۲	۱ ۲
۳	کلیات تنفس	۲	۲	۱ ۲ ۳	۱ ۲	۱ ۲
۴	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۱	۱	۴ تا ۸	۳ تا ۶	۳ تا ۶
۵	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۲	۲	۴ تا ۸	۳ تا ۶	۳ تا ۶
۶	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۴ تا ۸	۳ تا ۶	۳ تا ۶
۷	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۴ تا ۸	۳ تا ۶	۳ تا ۶
۸	حمل گازهای تنفسی در خون	۱	۱	۹ تا ۱۱	۸ تا ۱۰	۸ تا ۱۰
۹	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲	۱۰ تا ۱۱	۸ تا ۱۰	۸ تا ۱۰
۱۰	دم و بازدم در انسان	۲	۲	۱۲ تا ۱۵	۱۰ تا ۱۱	۱۰ تا ۱۱
۱۱	دم و بازدم در انسان	۴	۴	۱۲ تا ۱۵	۱۰ تا ۱۱	۱۰ تا ۱۱
۱۲	دم و بازدم در انسان	۳	۳	۱۲ تا ۱۵	۱۰ تا ۱۱	۱۰ تا ۱۱
۱۳	تنظیم تنفس در انسان	۴	۴	۱۶	۱۱	۱۲
۱۴	تنظیم تنفس در انسان	۲	۲	۱۶	۱۱	۱۲
۱۵	تنفس در دیگر جانداران	۲	۲	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵
۱۶	تنفس در دیگر جانداران	۳	۳	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵
۱۷	تنفس در دیگر جانداران	۱	۱	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵
۱۸	تنفس در دیگر جانداران	۳	۳	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵
۱۹	تنفس در دیگر جانداران	۳	۳	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵
۲۰	تنفس در دیگر جانداران	۱	۱	۱۷ تا ۲۰	۱۲ تا ۱۵	۱۳ تا ۱۵

پاسخ‌نامه

- گزینه «۳» مقدار گاز نیتروژن در هوای بازدم نسبت به هوای دم تغییری نمی‌کند.
- گزینه «۴» گاز CO_2 بیشترین میزان انحلال‌پذیری را میان گازهای تنفسی دارد.
- گزینه «۲» کاهش pH → افزایش کربنیک اسید → افزایش CO_2 → زیاد شدن فعالیت سلول

- ۴ **گزینه ۱** دقت کنید که ماکروفاژها در لایه مخاطی مستقر نیستند، بلکه در کیسه‌های هوایی قرار دارند (رد گزینه ۲). ذرات گرد و غبار توسط لیزوزیم ضد عفونی نمی‌شوند. (رد گزینه ۳) و حرکات ضربانی مژک‌های سلول‌های دیواره مجاری تنفسی به سمت بیرون (گلو و حلق) می‌باشد (رد گزینه ۴).
- ۵ **گزینه ۲** نای و نایزه‌ها به خاطر داشتن لایه غضروفی چندان نقشی در آسم ندارند؛ زیرا این غضروف‌ها باعث بازماندن مجاری تنفسی در آنها می‌شود. **نکته:** اطراف کیسه‌های هوایی نیز ماهیچه صاف وجود ندارد، پس منقبض نمی‌شوند.
- ۶ **گزینه ۳** سورفاکتانت، سطح داخلی کیسه‌های هوایی را می‌پوشاند.
- ۷ **گزینه ۳** دقت کنید که این سؤال مربوط به کنکور سراسری است. (مربوط به سال ۸۸) در کتاب درسی شما سلول‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت از نوع سنگفرشی ساده نمی‌باشد و ظاهری متفاوت دارد. ولی نسبت به گزینه‌های دیگر صحیح‌تر است.
- ۸ **گزینه ۱** آندراز کربنیک که در غشای سلول‌های قرمز خون وجود دارد، واکنش $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ را کاتالیز می‌کند. پس از تشکیل H_2CO_3 ، این اسید سریعاً به HCO_3^- و H^+ تجزیه می‌شود. پس با مهار این آنزیم، HCO_3^- کاهش می‌یابد.
- ۹ **گزینه ۲** گاز کربن مونواکسید با تمایل و شدت بیشتری نسبت به سایر گازهای تنفسی به هموگلوبین متصل می‌شود. در هنگام مسمومیت با CO، شخص مسموم را باید سریعاً به هوای آزاد (حاوی اکسیژن فراوان) منتقل کرد تا گاز CO به تدریج از هموگلوبین جدا شده و جای خود را به O_2 بدهد.
- ۱۰ **گزینه ۲**
- ۱۱ **گزینه ۴** با مسطح شدن دیافراگم، دم صورت می‌گیرد که با بالا رفتن دنده‌ها و افزایش حجم قفسه سینه همراه است. **نکته:** در تنفس عادی و طبیعی، دیافراگم مهم‌ترین عامل دم می‌باشد.
- ۱۲ **گزینه ۳** هوای مکمل یا ذخیره دمی با فعالیت شدیدتر ماهیچه دیافراگم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دخالت ماهیچه‌های گردنی وارد شش‌ها می‌شود.
- ۱۳ **گزینه ۴** سیگنال‌های نورون‌های حرکتی در بصل‌النخاع باعث تحریک دم می‌شود (رد گزینه ۱) در بخش بالایی ساقه مغز تالاموس و هیپوتالاموس مغز قرار گرفته است (رد گزینه ۲). گیرنده‌های موجود در شش‌ها از طریق نورون‌های حسی پیام‌های خود را به بصل‌النخاع می‌رسانند. (رد گزینه ۳)
- ۱۴ **گزینه ۲**
- ۱۵ **گزینه ۲**
- ۱۶ **گزینه ۳** کیتین نوعی کربوهیدرات پیچیده می‌باشد که خاصیت ضد آبی نیز دارد.
- ۱۷ **گزینه ۱** قورباغه‌های نوزاد دارای آبشش و باله هستند و گیاه‌خوار می‌باشند.
- ۱۸ **گزینه ۳**
- ۱۹ **گزینه ۳**
- ۲۰ **گزینه ۱** در پرندگان جهت حرکت هوا در کیسه‌های هوادار و شش‌ها از عقب جانور یعنی از کیسه‌های هوادار عقبی به شش‌ها و کیسه‌های هوادار جلویی می‌باشد.

توجه: حالا با توجه به درصد پاسخگویی خود در بسته تمرین ۱، از روی یکی از نردبان‌های «نقشه راه دانش‌آموز» انتهای کتاب حرکت کرده تا خود را به خانه جدید برسانید و بعد از آن مطابق دستورالعمل آورده شده در آن خانه عمل کنید. توجه کنید که در صورت ورود به بسته تمرین ۲ باز هم باید مطابق دستورالعمل‌های این نقشه عمل کنید. توجه شود که سؤالات متناظر با هر سؤال در هر بسته تمرین در جدولی که در ابتدای پاسخنامه هر بسته تمرین آمده است، مشخص شده است.



بسته تمرین

۱. برای نخستین بار نشان داد که

- ۱) ارسطو - شش‌های انسان محل تبادل گازهای تنفسی می‌باشد.
- ۲) ابن نفیس - در رگ‌های شش خون جریان دارد.
- ۳) جالینوس - در رگ‌های ششی خون تیره جریان دارد.
- ۴) ارسطو - در رگ‌های شش انسان جریان هوا برقرار است.

۲. تنفس واقعی سلول‌های انسان در انجام می‌گیرد.

- ۱) کیسه‌های هوایی
- ۲) سیتوپلاسم
- ۳) غشای سلولی
- ۴) بافت‌های پیوندی

(سراسری ۹۱ با تغییر)

۳. در انسان، کیسه هوایی نایژک

- ۱) برخلاف - واجد غشای پایه می‌باشد.
- ۲) همانند - فاقد سلول‌های مزه‌دار است.
- ۳) همانند - فاقد حلقه‌های غضروفی می‌باشد.
- ۴) برخلاف - ماده مخاطی ترشح می‌کند.

۴. پرده‌های صوتی در قرار گرفته‌اند و حاصل چین‌خوردگی به سمت می‌باشند.

- ۱) ابتدای گلو - بافت ماهیچه‌ای - خارج
- ۲) انتهای گلو - مخاط - داخل
- ۳) حنجره - مخاط - خارج
- ۴) ابتدای گلو - مخاط - داخل

۵. در شش‌های انسان مستقیماً به متصل شده است.

- ۱) دو نایژه اصلی - به هر شش
- ۲) نایژک‌های مبادله‌ای - کیسه‌های حبابکی
- ۳) نایژک‌های انتهایی - کیسه‌های هوایی
- ۴) نایژک‌های مبادله‌ای - نایژک‌های اصلی

۶. در برش عرضی از یک کیسه هوایی کدام مورد صحیح نیست؟

- ۱) لایه سورفاکتانت روی سطح تمام سلول‌های موجود در کیسه هوایی را می‌پوشاند.
- ۲) سلول‌های ترشحی سورفاکتانت در بخش زیرین لایه سورفاکتانت قرار گرفته‌اند.
- ۳) در کیسه‌های هوایی حداقل سه نوع سلول دیده می‌شود.
- ۴) سلول‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت در مقایسه با سلول‌های دیواره کیسه هوایی بسیار کمتر هستند.

(سراسری ۸۴)

۷. در سرخرگ و سیاهرگ شش انسان، گازهای تنفسی، بیشتر به چه صورت حمل می‌شوند؟ (هموگلوبین = Hb)

- ۱) $HbO_2 - HbCO_2$
- ۲) $HbO_2 - HCO_3^-$
- ۳) $O_2 - HCO_3^-$ محلول در پلاسما
- ۴) $O_2 - HbCO_2$ محلول در پلاسما

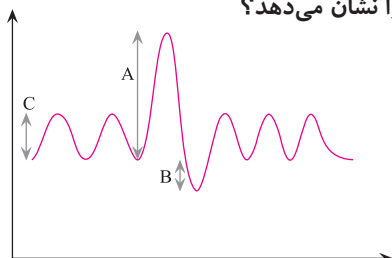
۸. چرا کربن مونواکسید باعث خفگی می‌شود؟

- ۱) زیرا باعث اسیدی شدن pH پلاسما می‌شود.
- ۲) زیرا باعث کاهش مقدار اکسیژن‌های متصل به هموگلوبین می‌شود.
- ۳) زیرا اتصال کربن دی‌اکسید به هموگلوبین را پایدارتر می‌کند.
- ۴) زیرا باعث تنگی مجاری تنفس می‌شود.

۹. در بازدم‌های عمیق کدام یک از موارد زیر نقشی ندارد؟

- (۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
 (۲) ماهیچه‌های شکمی
 (۳) خاصیت ارتجاعی و کشسان شش‌ها
 (۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی

۱۰. در شکل مقابل حروف A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام حجم‌های تنفسی را نشان می‌دهد؟

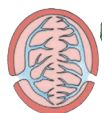


- (۱) هوای ذخیره دمی، هوای جاری، هوای مکمل
 (۲) هوای ذخیره دمی، هوای ذخیره بازدمی، هوای جاری
 (۳) هوای باقیمانده، هوای جاری، هوای ذخیره دمی
 (۴) هوای جاری، هوای باقیمانده، هوای ذخیره دمی

۱۱. کدام عامل زیر در تحریک دستگاه تنفس انسان عامل مهم‌تری است؟

- (۱) کاهش فشار O_2
 (۲) کاهش فشار CO_2
 (۳) افزایش غلظت یون HCO_3^-
 (۴) اثر پل مغزی بر بصل‌النخاع

۱۲. الگوی مقابل سطوح تنفسی در _____ را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده سازش جاندار برای تبادل گازهای تنفسی در _____ می‌باشد.



- (۱) حشرات - محیط آبی
 (۲) کرم خاکی - هوا
 (۳) حشرات - هوا
 (۴) ماهی‌ها - آب

۱۳. کدام جمله در مورد دستگاه تنفس در لاک‌پشت‌ها صحیح نیست؟

- (۱) این جانوران به کمک دو گروه از عضلات، حجم حفره شکمی را کاهش یا افزایش می‌دهند.
 (۲) لاک‌پشت‌های آبی دارای شش هستند.
 (۳) در لاک‌پشت‌ها، بازدم توسط انقباض گروهی از عضلات انجام می‌گیرد.
 (۴) لاک‌پشت‌ها از مکانیسم فشار مثبت خاصی استفاده می‌کنند.

۱۴. در پرندگان جریان هوا در شش‌ها همیشه _____ می‌باشد.

- (۱) دو طرفه
 (۲) از سمت عقب به سمت جلو
 (۳) از کیسه‌های هوایی جلویی به سمت شش‌ها
 (۴) نیازمند یک چرخه تنفسی کامل

۱۵. کیسه‌های هوادار در پرندگان _____ در پستانداران _____

- (۱) همانند کیسه‌های هوایی - قادر به تبادل گازهای تنفسی می‌باشند.
 (۲) برخلاف کیسه‌های هوایی - می‌توانند به صورت کامل جمع (منقبض) شوند.
 (۳) همانند کیسه‌های هوایی - دارای سلول‌های مژک‌دار هستند.
 (۴) برخلاف کیسه‌های هوایی - در هنگام دم کاملاً جمع می‌شوند.

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	
۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱

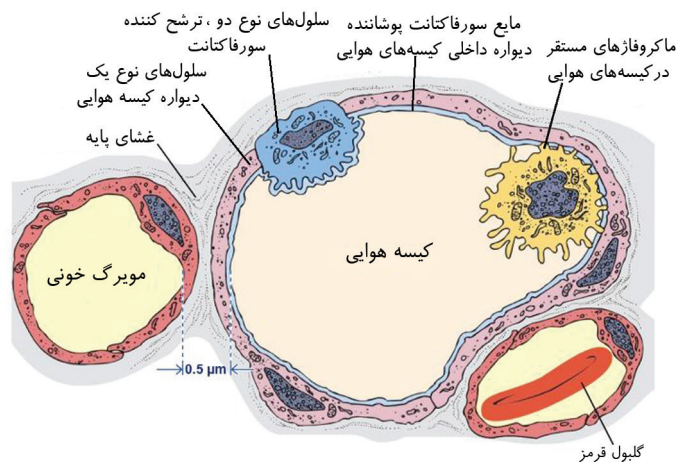
شناسنامه سؤالات بسته تمرین ۲

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ	سؤال متناظر در پیش‌آزمون	سؤال متناظر در بسته تمرین ۲
۱	کلیات تنفس	۲	۲	۳ تا ۱	۲ تا ۱
۲	کلیات تنفس	۲	۲	۳ تا ۱	۲ تا ۱
۳	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۸ تا ۴	۷ تا ۳
۴	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۲	۲	۸ تا ۴	۷ تا ۳
۵	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۲	۲	۸ تا ۴	۷ تا ۳
۶	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۱	۱	۸ تا ۴	۷ تا ۳
۷	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲	۱۱ تا ۹	۸
۸	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲	۱۱ تا ۹	۸
۹	دم و بازدم در انسان	۴	۴	۱۵ تا ۱۲	۱۱ تا ۱۰
۱۰	دم و بازدم در انسان	۲	۲	۱۵ تا ۱۲	۱۱ تا ۱۰
۱۱	تنظیم تنفس در انسان	۳	۳	۱۶	۱۲
۱۲	تنفس در دیگر جانداران	۳	۳	۲۰ تا ۱۷	۱۵ تا ۱۴ تا ۱۳
۱۳	تنفس در دیگر جانداران	۴	۴	۲۰ تا ۱۷	۱۵ تا ۱۴ تا ۱۳
۱۴	تنفس در دیگر جانداران	۲	۲	۲۰ تا ۱۷	۱۵ تا ۱۴ تا ۱۳
۱۵	تنفس در دیگر جانداران	۲	۲	۲۰ تا ۱۷	۱۵ تا ۱۴ تا ۱۳

پاسخ‌نامه

- ۱ گزینۀ «۲» ابن نفیس مسلمان بوده است.
- ۲ گزینۀ «۲» تنفس سلولی در سیتوپلاسم سلول‌ها انجام می‌گیرد، که قسمتی از آن در سیتوسل (ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) و قسمت دیگر آن در اندامک میتوکندری انجام می‌شود.
- ۳ گزینۀ «۳»
- ۴ گزینۀ «۲» انتهای گلو، حنجره نام دارد. گاهی به اشتباه به پرده‌های صوتی، تارهای صوتی گفته می‌شود. در حالی که این پرده‌ها، مانند تار نازک نیستند و پهن هستند.
- ۵ گزینۀ «۲»

۶ **گزینه ۱** برای پاسخ به این سؤال به شکل دستگاه تنفسی خوب دقت کنید.



۷ **گزینه ۲** بطور کل در رگ‌های انسان، هموگلوبین بیشتر با O_2 ترکیب شده (۹۷٪) و گاز کربن دی‌اکسید نیز به صورت یون بی‌کربنات دیده می‌شود. (۷۰٪)

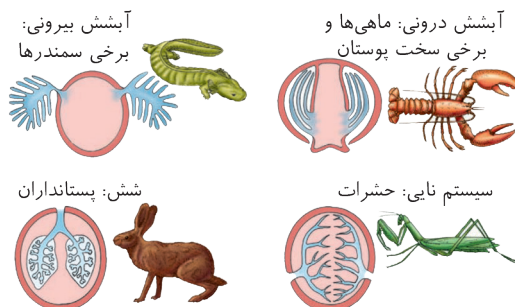
۸ **گزینه ۲** کربن مونواکسید با اتصال به اتم آهن در گروه هم، مانع از اتصال مولکول اکسیژن به هموگلوبین شده و باعث کاهش سهم هموگلوبین در انتقال اکسیژن می‌شود.

۹ **گزینه ۴** ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی در تنفس‌های شدید به بازدم کمک می‌کنند. ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی به دم کمک می‌کنند.

۱۰ **گزینه ۲**

۱۱ **گزینه ۳** افزایش یون بی‌کربنات در اثر زیاد شدن CO_2 حاصل از تنفس سلولی رخ می‌دهد. همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، زیاد شدن CO_2 اثر بیشتری روی تنفس بدن دارد.

۱۲ **گزینه ۳**



۱۳ **گزینه ۴** لاک‌پشت‌ها نیز از مکانیسم فشار منفی استفاده می‌کنند و این کار را از طریق کاهش و افزایش فشار وارد بر شش‌ها انجام می‌دهند.

۱۴ **گزینه ۲**

۱۵ **گزینه ۲** در پستانداران مانند انسان، کیسه‌های هوایی به علت وجود هوای باقیمانده در شش‌ها (حدود 1200 cc)، همیشه باز می‌مانند، مگر اینکه پرده جنب سوراخ شود.



بسته تمرین

۱. در خون سیاهرگ ششی میزان حل شده در 100 cm^3 خون بیشتر از میزان حل شده در خون سرخرگ ششی می‌باشد.

(۱) $\text{O}_2 - \text{CO}_2$	(۲) $\text{CO}_2 - \text{O}_2$	(۳) $\text{O}_2 - \text{N}_2$	(۴) $\text{CO}_2, \text{N}_2 - \text{O}_2$
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--
۲. کدام دسته از مواد سازنده بدن در برابر زیاد شدن pH، بیشتر آسیب می‌بینند؟

(۱) کربوهیدرات‌ها	(۲) پروتئین‌ها	(۳) لیپیدها	(۴) ویتامین‌ها
-------------------	----------------	-------------	----------------
۳. در فصول سرد

(۱) سلول‌های مژک‌دار بینی فعالیت بیشتر دارند.	(۲) حرکت مژک‌های مخاط کندتر می‌شود.
(۳) اغلب هوای اطراف زندگی ما مرطوب‌تر است.	(۴) دستگاه تنفسی انسان بهتر عمل می‌کند.
۴. ابتدای بخش هادی دستگاه تنفسی می‌باشد.

(۱) دارای پوست نازک با سلول‌های مژک‌دار فراوان	(۲) فاقد پوست نازک و سلول‌های مژک‌دار فراوان
(۳) دارای پوست نازک با موهای ریز فراوان	(۴) دارای پوست ضخیم با موهای ریز فراوان
۵. در حالت عادی و مانع ورود به می‌شود.

(۱) اسفنکتر ابتدای مری بسته بوده - هوا - نای	(۲) اپی‌گلوت مسیر نای را بسته - هوا - مری
(۳) اپی‌گلوت مسیر نای را بسته - غذا - نای	(۴) اسفنکتر ابتدای مری باز بوده - غذا - نای
۶. در هنگام صحبت کردن، ایجاد اصوات بر عهده می‌باشد و ایجاد واژه توسط کنترل می‌شود.

(۱) تارهای صوتی - دندان‌ها	(۲) لب و دهان - حنجره
(۳) لب و دهان - پرده‌های صوتی	(۴) پرده‌های صوتی - لب و دهان
۷. سورفاکتانت در توسط ترشح می‌شود.

(۱) اوایل دوران جنینی - همه سلول‌های کیسه هوایی	(۲) اوایل دوران جنینی - برخی سلول‌های کیسه هوایی
(۳) اواخر دوران جنینی - برخی سلول‌های کیسه هوایی	(۴) اواخر دوران جنینی - همه سلول‌های کیسه هوایی
۸. عامل تعیین‌کننده اتصال گازهای تنفسی به مولکول هموگلوبین، می‌باشد.

(۱) فشار خون درون رگ‌ها	(۲) فشار گازهای تنفسی در مویرگ‌های بدن
(۳) غلظت یون H^+	(۴) آنزیم انیدراز کربنیک غشای گلبول‌های قرمز
۹. اگر توسط یک چاقو، پرده جنب ناحیه نزدیک به قلب انسان پاره شود، آن‌گاه:

(۱) هر دو شش دیگر نمی‌توانند به درستی عمل کنند.	(۲) فشار هوای درون فضای جنب سمت چپ با هوای بیرون یکسان می‌شود.
(۳) شش سمت چپ باد می‌کند.	(۴) شش سمت چپ و راست با هم از هوا تخلیه می‌شوند.
۱۰. هنگام دم، جناغ، دیافراگم و دنده‌ها به ترتیب به کدام سمت کشیده می‌شوند؟

(۱) عقب - پایین - پایین	(۲) جلو - بالا - بالا	(۳) عقب - بالا - پایین	(۴) جلو - پایین - بالا
-------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------

۱۱. کدام یک از حجم‌های تنفسی زیر باعث باز ماندن کیسه‌های هوایی می‌شود؟

(۱) هوای جاری (۲) هوای باقیمانده (۳) هوای مرده (۴) هوای مرده + هوای جاری

۱۲. اگر گیرنده‌های کششی موجود در ماهیچه‌های صاف نایژه‌ها و نایژک‌ها به درستی عمل نکنند، آن‌گاه.....

(۱) تنفس آغاز نمی‌شود. (۲) کیسه‌های هوایی در حالت دم باقی می‌مانند.
(۳) ممکن است به کیسه‌های هوایی آسیب برسد. (۴) عمق و شدت تنفس کاهش پیدا می‌کند.

۱۳. آخرین انشعابات مجاری تنفسی در صد پایان و حشرات کدام مورد زیر است؟

(۱) انتهای ته باز نایژه‌ها (۲) لوله‌های ته بسته نای (۳) کیسه‌های هوایی لوله‌ای (۴) نایژه‌های ته بسته

۱۴. تنفس پوستی،.....

(۱) فقط در بی‌مه‌رگان دیده می‌شود. (۲) مختص برخی مه‌رداران شش‌دار می‌باشد.
(۳) در دوزیستان نیز دیده می‌شود. (۴) در مارها و ماهی‌ها دیده نمی‌شود.

۱۵. کدام گزینه در مورد خزندگان پیشرفته درست نیست؟

(۱) این جانوران توسط حرکت اندام‌های عقبی، حفرهٔ بدنی را منبسط و منقبض می‌کنند.
(۲) این جانوران توسط حرکات بخش عقبی دنده‌ها حفرهٔ بدنی را منبسط می‌کنند.
(۳) این جانوران توسط مکانیسم فشار منفی تنفس می‌کنند.
(۴) در این جانوران بازدم غیرفعال است.

۱. ۴ ۳ ۲ ۱
۲. ۴ ۳ ۲ ۱
۳. ۴ ۳ ۲ ۱
۴. ۴ ۳ ۲ ۱
۵. ۴ ۳ ۲ ۱
۶. ۴ ۳ ۲ ۱
۷. ۴ ۳ ۲ ۱
۸. ۴ ۳ ۲ ۱
۹. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۰. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۱. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۲. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۳. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۴. ۴ ۳ ۲ ۱
۱۵. ۴ ۳ ۲ ۱

شناسنامه سؤالات بسته تمرین ۳

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ	سؤال متناظر در پیش‌آزمون
۱	کلیات تنفسی	۱	۱	۳ ۲ ۱
۲	کلیات تنفسی	۲	۲	۳ ۲ ۱
۳	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۲	۲	۸ تا ۴
۴	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۸ تا ۴
۵	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۸ تا ۴
۶	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۴	۴	۸ تا ۴
۷	سازمان‌بندی دستگاه تنفسی	۳	۳	۸ تا ۴
۸	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲	۱۱ ۱۰ ۹
۹	دم و بازدم در انسان	۲	۲	۱۵ تا ۱۲
۱۰	دم و بازدم در انسان	۴	۴	۱۵ تا ۱۲
۱۱	دم و بازدم در انسان	۲	۲	۱۵ تا ۱۲
۱۲	تنظیم تنفس در انسان	۳	۳	۱۶
۱۳	تنفس در دیگر جانداران	۴	۴	۲۰ تا ۱۷
۱۴	تنفس در دیگر جانداران	۳	۳	۲۰ تا ۱۷
۱۵	تنفس در دیگر جانداران	۱	۱	۲۰ تا ۱۷

پاسخ‌نامه

۱ گزینة «۱» به جدول زیر دقت کنید.

سهم گازها در سیاهرگ و سرخرگ ششی در 100 cm^3 خون

نوع گاز	میزان در سرخرگ ششی (cm^3)	میزان در سیاهرگ ششی (cm^3)
N_2	۰/۹	۰/۹
O_2	۱۰/۶	۱۹
CO_2	۵۸/۰	۵۰

پس می‌بینید: $58 > 10.6$

- ۲ **گزینه ۲** پروتئین‌ها و به ویژه آنزیم‌ها در برابر تغییرات pH بسیار حساس هستند.
- ۳ **گزینه ۲** توجه کنید، هوای سرد توانایی نگهداری بخار آب کمتری را دارد؛ به همین خاطر در فصول زمستان و سرد سال، در منازل دستگاه رطوبت‌ساز یا بخور استفاده می‌کنند.
- ۴ **گزینه ۳** ابتدای بخش هادی دستگاه تنفس، بینی است، که ابتدای آن پوست نازک و موهای ریز فراوانی دارد.
- ۵ **گزینه ۳**
- ۶ **گزینه ۴** واژه‌سازی توسط لب و دهان (شامل زبان و دندان‌ها) انجام می‌گیرد.
- ۷ **گزینه ۳**
- ۸ **گزینه ۲** در مورد گازها، غلظت گازها را با فشارشان اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۹ **گزینه ۲** هر شش انسان جداگانه توسط پرده جنب احاطه شده است. پس سوراخ شدن یکی از پرده‌های جنب تأثیری روی پرده دیگر و شش سمت مقابل ندارد.
- نکته:** با سوراخ شدن پرده جنب، هوای باقیمانده درون شش‌ها خارج می‌شود و شش‌ها جمع می‌شوند.
- ۱۰ **گزینه ۴**
- ۱۱ **گزینه ۲** هوای باقیمانده در انسان سالم و بالغ حدود $CC \cdot 120$ می‌باشد.
- ۱۲ **گزینه ۳** با تحریک گیرنده‌های کششی درون ماهیچه‌های صاف اطراف مجاری تنفسی (نایزها و نایزک‌ها) پیام عصبی برای توقف دم به بصل‌النخاع می‌رود تا در اثر کشیدگی زیاد، آسیبی به نایزک‌ها و کیسه‌های هوایی وارد نشود.
- ۱۳ **گزینه ۴** مسیر عبور هوا در سیستم نایی:
- هوای بیرونی \rightarrow منفذ باز \rightarrow نای \rightarrow نایزهای ته بسته (فاقد کیتین) \rightarrow انتشار هوا به مایع همولنف \rightarrow سلول‌ها
- ۱۴ **گزینه ۳** تنفس پوستی در کرم خاکی، برخی مهره‌داران دارای شش یا آبشش، مارها و ماهی‌ها، دوزیستان شش‌دار و آبشش‌دار دیده می‌شود.
- ۱۵ **گزینه ۱** توجه کنید که تماس‌ها و کروکودیل‌ها با حرکت بخش عقبی دنده‌های خود (نه حرکت اندام‌های عقبی خود) باعث ایجاد تغییر در فشار قفسه سینه می‌شوند.



آزمون پایانی

۱. کدام یک از اندامک‌های سلولی در یوکاریوت‌ها، نقش کلیدی در تنفس سلولی دارد؟

- (۱) گلژی
(۲) شبکه آندوپلاسمی
(۳) میتوکندری
(۴) هسته

۲. در مورد لایه‌های سازنده دیواره نای کدام مورد درست نیست؟

- (۱) فاقد سلول پوششی مژکدار می‌باشد.
(۲) در لایه غضروفی، بافت ماهیچه‌ای نیز وجود دارد.
(۳) در لایه زیر مخاط اعصاب وجود دارد.
(۴) سلول‌های لایه مخاط از نوع استوانه‌ای است.

۳. کدام گزینه مسیر عبور هوا در دستگاه تنفسی انسان را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) بینی < گلوی < حنجره < نای < نایژه < نایزک اصلی < نایزک مبادله‌ای < نایزک انتهایی < کیسه هوایی
(۲) بینی < گلوی < حنجره < نای < نایژه < نایزک انتهایی < نایزک اصلی < کیسه هوایی
(۳) بینی < حنجره < گلوی < نای < نایژه < نایزک اصلی < نایزک انتهایی < نایزک مبادله‌ای < کیسه هوایی
(۴) بینی < گلوی < حنجره < نای < نایژه < نایزک اصلی < نایزک انتهایی < نایزک مبادله‌ای < کیسه هوایی

۴. بین هوای درون کیسه هوایی و خون درون مویرگ‌ها به ترتیب حداقل چند ردیف سلولی و چند لایه فسفولیپیدی وجود دارد؟

- (۱) ۸-۲ (۲) ۴-۱ (۳) ۴-۲ (۴) ۸-۱

۵. در شش‌های انسان، کیسه‌های هوایی ،

- (۱) برخلاف نایژه‌ها - قادر به ترشح مخاط می‌باشند.
(۲) همانند نایژه‌ها - واجد غشای پایه نیستند.
(۳) برخلاف نایزک‌ها - فاقد سلول‌های مژکی می‌باشند.
(۴) همانند نایژه‌ها - فاقد غضروف هستند.

۶. به طور معمول در یک انسان کدام یک از موارد زیر در پلاسمای خون دیده نمی‌شود؟

- (۱) گاز اکسیژن
(۲) گاز کربن دی‌اکسید
(۳) آنزیم آنیدراز کربنیک
(۴) هورمون سکرترین در هنگام گوارش غذا

۷. در هموگلوبین انسان نسبت زنجیره‌های پروتئینی به حداکثر تعداد اتم‌های اکسیژن قابل حمل در آن کدام است؟

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

۸. در کدام حالت زیر ماهیچه‌های شکمی دخالت می‌کنند؟

- (۱) دم عادی (۲) بازدم عادی (۳) بازدم عمیق (۴) دم عمیق

۹. در یک انسان سالم حجم هوای جاری حدود ۵۰۰ cc، هوای ذخیره دمی حدود ۳۰۰۰ cc و ظرفیت حیاتی شش‌ها ۵۰۰۰ cc می‌باشد، کدام یک از اعداد زیر نشان‌دهنده هوای ذخیره بازدمی می‌باشد؟

- (۱) ۳۵۰۰ cc (۲) ۴۵۰۰ cc (۳) ۲۵۰۰ cc (۴) ۱۵۰۰ cc

۱۰. حضور سورفاکتانت،

- (۱) باعث تسهیل بازدم می‌شود.
(۲) باعث تسهیل دم می‌شود.
(۳) باعث کاهش غلظت گازها می‌شود.
(۴) در اوایل دوران جنینی رخ می‌دهد.

۱.۱. گیرنده‌های کشتی در لایه قرار دارد.

- (۱) سلول‌های پوششی کیسه‌های هوایی
(۲) ماهیچه‌ای صاف کیسه‌های هوایی
(۳) سلول‌های پوششی نایژک و نایژه‌ها
(۴) ماهیچه‌ای صاف نایژک و نایژه‌ها

۱.۲. در ماهی‌ها سطوح تنفسی در بدن قرار دارد.

- (۱) همانند انسان - سطح بیرونی
(۲) برخلاف انسان - سطح درونی
(۳) همانند انسان - سطح درونی
(۴) برخلاف انسان - سطح بیرونی

۱.۳. در هنگام دم در انسان،

- (۱) ماهیچه صاف دیافراگم توسط بصل‌النخاع تحریک می‌شود.
(۲) ماهیچه صاف دیافراگم توسط بصل‌النخاع مهار می‌شود.
(۳) عضلات بین دنده‌ای منقبض می‌شوند.
(۴) ماهیچه دیافراگم به صورت گنبدی در می‌آید.

۱.۴. ارسال پیام‌های عصبی توسط نورون‌های از بصل‌النخاع به باعث انجام عمل دم می‌شود.

- (۱) حسی - دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی
(۲) حسی - دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
(۳) حرکتی - دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
(۴) حرکتی - دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی

۱.۵. در بیماری حساسیت تنفسی یا آلرژی، ترشح از سلول‌های ایمنی بدن باعث می‌شود.

- (۱) هیستامین - تنگ شدن مجاری نای
(۲) هیستامین - گشاد شدن نایژک‌ها
(۳) هیستامین - کاهش قطر داخلی نایژک‌ها
(۴) هیستامین - تنگ شدن مجاری نای

۱.۶. در ماهی‌ها برای افزایش بازدهی سیستم تنفسی، جهت حرکت خون در مویرگ‌های آبششی می‌باشد.

- (۱) عمود بر جهت حرکت جانور
(۲) در خلاف جهت حرکت جانور
(۳) موازی با جهت حرکت جانور
(۴) از بالا به پایین تیغه‌های آبششی

۱.۷. در یک فرد پس از یک دم معمولی، یک بازدم عمیق انجام می‌شود، اگر هوای جا به جا شده در دستگاه تنفسی این فرد به هنگام

این بازدم، معادل A باشد، در این حالت کدام رابطه صحیح است؟

- (۱) هوای ذخیره دم - ظرفیت حیاتی = A
(۲) هوای جاری + هوای باقیمانده = A
(۳) هوای باقیمانده - ظرفیت حیاتی = A
(۴) هوای جاری + هوای مکمل = A

۱.۸. تبادل گازهای تنفسی در از طریق پوست و در بدون همکاری دستگاه گردش مواد انجام می‌گیرد. (سنمیش ۹۱)

- (۱) پلاناریا - عروس دریایی
(۲) کرم خاکی - عنکبوت
(۳) کرم خاکی - پشه
(۴) هیدر - عنکبوت

۱.۹. در دستگاه تنفسی چکاوک، هوای تهویه شده، از کدام عبور نمی‌کند؟ (سراسری فارغ کشور ۸۵)

- (۱) نای
(۲) شش‌ها
(۳) کیسه‌های هوادار پیشین
(۴) کیسه‌های هوادار عقبی

۲.۰. کدام عبارت نادرست است؟ (سراسری ۹۱)

«در پرندۀ شهدخوار،

- (۱) کیفیت هوای همه کیسه‌های هوادار یکسان نمی‌باشد.
(۲) عمل تهویه هوا، همیشه در مرحله بازدم صورت می‌گیرد.
(۳) هنگام دم، میزان اکسیژن در درون کیسه‌های هوادار پیشین زیاد نمی‌باشد.
(۴) میزان اکسیژن در هوای کیسه‌های هوادار عقبی کمتر از شش‌ها می‌باشد.

۲۱. در کدام گروه از جانداران زیر، مرطوب بودن سطوح تنفسی اهمیت کمتری دارد؟

- | | |
|-------------|----------------|
| (۱) حشرات | (۲) ماهی‌ها |
| (۳) پرندگان | (۴) قورباغه‌ها |

۲۲. کدام گروه از جانوران زیر از بی‌مهرگان شش‌دار محسوب می‌شوند؟

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| (۱) کرم لوله‌ای | (۲) کرم‌های پهن |
| (۳) حلزون زمینی و لیسه‌ها | (۴) قورباغه‌ها |

۲۳. در گنجشک کیسه‌های هوادار عقبی، در مرحلهٔ

- (۱) بازدم، از شش‌ها هوای تازه دریافت می‌کند.
- (۲) بازدم، هوای پر اکسیژن و تهویه نشده را به شش‌ها وارد می‌کند.
- (۳) دم، هوای تهویه نشده از شش‌ها وارد آنها می‌شود.
- (۴) دم، هوای تهویه شده را از نای دریافت می‌کند.

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۲. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۳. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۴. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۵. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۶. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۷. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۸. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۹. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۰. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۱. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۲. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۳. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۴. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۵. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۶. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۷. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۸. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۱۹. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۲۰. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۲۱. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۲۲. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ | ۲۳. <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۱ |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

شناسنامه سؤالات آزمون پایانی

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	پاسخ	شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	پاسخ
۱	کلیات تنفسی	۳	۲	سازمان بندی دستگاه تنفسی	۳
۳	سازمان بندی دستگاه تنفسی	۴	۴	سازمان بندی دستگاه تنفسی	۴
۵	سازمان بندی دستگاه تنفسی	۳	۶	حمل گازهای تنفسی در خون	۳
۷	حمل گازهای تنفسی در خون	۱	۸	دم و بازدم در انسان	۱
۹	دم و بازدم در انسان	۴	۱۰	دم و بازدم در انسان	۴
۱۱	تنظیم تنفس در انسان	۴	۱۲	تنفس در دیگر جانداران	۴
۱۳	تنظیم تنفس در انسان	۳	۱۴	تنظیم تنفس در انسان	۳
۱۵	تنظیم تنفس در انسان	۳	۱۶	تنفس در دیگر جانداران	۳
۱۷	دم و بازدم در انسان	۱	۱۸	تنفس در دیگر جانداران	۱
۱۹	تنفس در دیگر جانداران	۴	۲۰	تنفس در دیگر جانداران	۴
۲۱	تنفس در دیگر جانداران	۱	۲۲	تنفس در دیگر جانداران	۱
۲۳	تنفس در دیگر جانداران	۲			

پاسخ نامه

۱ گزینه «۳»

۲ گزینه «۱» لایه مخاطی مجاری تنفسی دارای بافت پوششی با سلولهای استوانه‌ای مژکدار می‌باشد.

۳ گزینه «۴»

۴ گزینه «۱» دو ردیف سلول مربوط به سلولهای دیواره کیسه هوایی و دیواره مویرگها می‌باشد.

نکته: هر غشای سلولی دارای دو لایه فسفولیپیدی می‌باشد.

۵ گزینه «۳»

نکته: در تمام بافت‌های پوششی، غشای پایه وجود دارد و باعث اتصال و کنار هم ماندن سلولهای پوششی می‌شود.

۶ گزینه «۳» آنزیم انیدراز کربنیک در غشای سلولهای گلبول قرمز وجود دارد، نه در پلاسما.

۷ گزینه «۱» تعداد زنجیره‌های پروتئینی در هموگلوبین ۴ عدد و حداکثر تعداد اتم‌های اکسیژن ۸ عدد می‌باشد. پس $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$

۸ گزینه «۳»

۹ گزینه «۴» هوای ذخیره بازدمی + هوای ذخیره دمی + هوای جاری = ظرفیت حیاتی شش‌ها

$$5000 = 500 + 3000 + x \Rightarrow x = 1500 \text{ cc}$$

- ۱۰ گزینه ۲» سورفاکتانت با کاهش کشش سطحی در هنگام دم، باز شدن کیسه‌های هوایی را آسان می‌کند.
- ۱۱ گزینه ۴» ماهیچه‌های صاف حاکی از غیرارادی بودن انقباضات مجاری تنفسی می‌باشد.
- ۱۲ گزینه ۳» در برخی مهره‌داران آبخش‌دار، مثل سمندرهای آبخشی، سطوح تنفسی در قسمت بیرونی بدن قرار دارد.
- ۱۳ گزینه ۳» اگرچه تنفس ناخودآگاه انجام می‌شود، اما این موضوع دلیل بر غیرارادی بودن ماهیچه دیافراگم نمی‌باشد، به عنوان مثال همین حالا برای لحظه‌ای تنفس خود را نگه دارید. دیافراگم ماهیچه اسکلتی می‌باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)
- ۱۴ گزینه ۴» ارسال پیام‌های عصبی از دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌ها، توسط نورون حرکتی صورت می‌گیرد.
- ۱۵ گزینه ۳» هپارین ماده ضد انعقاد خون می‌باشد و در سکنه‌های قلبی و مغزی برای رقیق کردن خون استفاده می‌شود.
- ۱۶ گزینه ۳» به متن گزینه ۳ دقت کنید!! در ماهی‌ها جهت حرکت آب در اطراف تیغه‌های آبخشی از جلو به عقب است (زیرا ماهی به جلو حرکت می‌کند) و جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها از عقب به جلوی جانور می‌باشد.
- ۱۷ گزینه ۱»

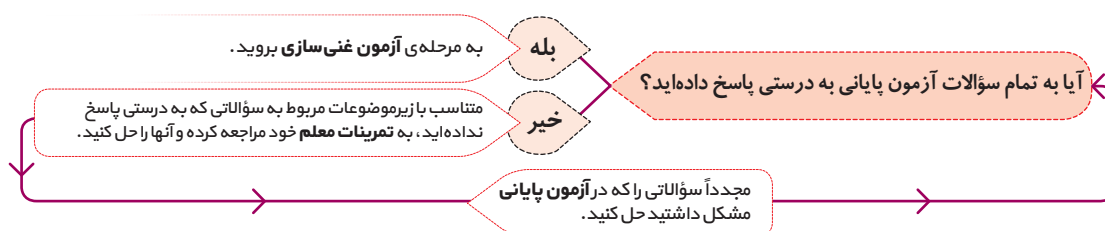
C	B	T
← هوای ذخیره دمی (مکمل)	تغییرات تنفسی	ظرفیت کل شش‌ها
D		
E		
← هوای ذخیره بازدمی		
		← هوای باقیمانده

در این سؤال مجموع هوای جاری و هوای ذخیره بازدمی داده شده است:

یعنی $D + E$ که آن هم برابر است با $B - C$

پس $D + E = B - C$

- ۱۸ گزینه ۳» در جانورانی که گردش خون باز دارند (مثل حشرات)، تبادل گازهای تنفس بدون کمک دستگاه گردش خون انجام می‌شود. دقت کنید طبق گفته کتاب همه عنکبوتیان تنفس ناپیدیسی ندارند. پس گزینه ۳ صحیح‌تر به نظر می‌رسد.
- ۱۹ گزینه ۴» منظور از هوای تهویه شده، هوایی است که تبادل گازهای تنفسی در آن انجام گرفته باشد؛ مثل هوای بازدم - منظور از هوای تهویه نشده نیز هوای تازه و پر اکسیژن می‌باشد مثل هوای دم. کیسه‌های هوادار عقبی، همیشه هوای پر اکسیژن دریافت می‌کنند و کیسه‌های جلویی همیشه هوای کم اکسیژن دریافت می‌کنند.
- ۲۰ گزینه ۴» به جمله آخر سؤال قبل دقت کنید.
- ۲۱ گزینه ۱» در کل تنفس ناپیدیسی برای جانورانی که با خشکی (محیط زندگی هوا) سازش دارند، تکامل یافته است.
- ۲۲ گزینه ۳»
- ۲۳ گزینه ۲» به پاسخ سؤال ۱۹ مراجعه کنید.



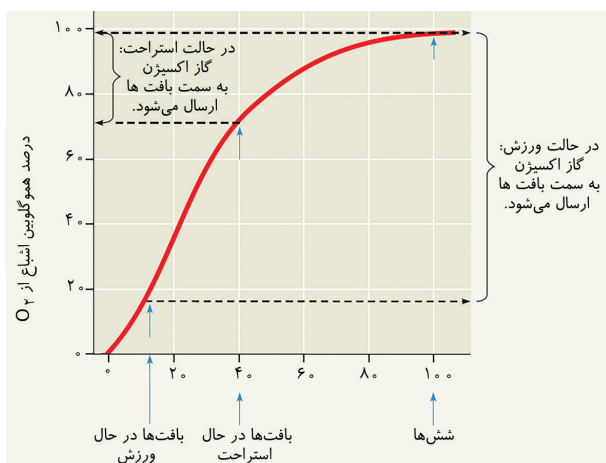


آزمون غنی‌سازی

- در افراد مبتلا به تالاسمی انتقال کدام یک از گازهای تنفسی زیر در خون اختلال بیشتری پیدا می‌کند؟
 - انتقال ۲۳ درصدی کربن دی‌اکسید
 - انتقال ۳٪ اکسیژن محلول
 - انتقال ۷٪ کربن دی‌اکسید
 - انتقال ۷٪ کربن دی‌اکسید محلول
- در کدام یک از بیماری‌های زیر، شخص بیمار ممکن است به خاطر نقص دستگاه تنفسی و ناتوانی در تنفس بمیرد؟
 - مالاریا
 - بوتولیسم
 - تالاسمی
 - کم‌خونی داسی شکل
- کدام یک از گازهای زیر در تنفس انسان کمترین اثر را دارد؟
 - کربن منواکسید
 - نیتروژن
 - بخار آب
 - هلیوم
- مسئول قرمز بودن هموگلوبین در خون انسان کدام گزینه زیر می‌باشد؟
 - اتم آهن
 - زنجیره پروتئینی
 - زنجیره پروتئینی
 - گروه هم
- مولکول میوگلوبین از ساخته شده است و در ذخیره و آزادسازی اکسیژن در بافت‌ها نقش اصلی را دارد.
 - برخلاف هموگلوبین - یک زنجیره پروتئینی و چهار گروه هم
 - برخلاف هموگلوبین - یک زنجیره پروتئینی و یک گروه هم
 - همانند هموگلوبین - یک پلی‌پپتید با ۱۵۳ آمینواسید
 - همانند هموگلوبین - یک پروتئین گلوبین با ۱۵۳ آمینواسید
- چند مورد از بیماری‌های زیر مربوط به دستگاه تنفسی انسان می‌باشد؟

«آنفلوانزا - برونشیت - ذات‌الجنب - سل - مننژیت - پنومونی»

 - ۳ مورد
 - ۴ مورد
 - ۵ مورد
 - ۶ مورد
- در بند پایان و برخی نرم‌تنان به جای هموگلوبین، وجود دارد که حاوی فلز می‌باشد و باعث خون این جانوران می‌شود.
 - آنتوسیانین - مس - قرمزی
 - هموسیانین - مس - رنگ آبی
 - آنتوسیانین - روی - سبزی
 - هموسیانین - آهن - سبزی
- منحنی زیر رابطه بین فشار اکسیژن و درصد هموگلوبین اشباع شده از اکسیژن را نشان می‌دهد، مطابق این نمودار
 - در فشار حدود ۱۰ میلی‌متر جیوه گاز اکسیژن، تقریباً تمام هموگلوبین‌ها از اکسیژن خالی می‌شوند.
 - در هنگام فعالیت بدنی شدید، در بافت‌ها اکسیژن‌های بیشتری از هموگلوبین جدا می‌شوند.
 - اکسیژن در فشار حدود ۴۰ میلی‌متر جیوه باعث اشباع شدن حدود ۶۰٪ از هموگلوبین‌ها می‌شود.
 - هموگلوبین در فشارهای بالاتر، سریع‌تر از اکسیژن اشباع می‌شود.



۹. کدام عبارت زیر در مورد دستگاه تنفسی و تبادل گازها در انسان صحیح است؟

- ۱) حرکت ضربانی همهٔ مژه‌های بافت پوششی مجاری تنفسی به سمت بالا می‌باشد.
- ۲) هر حجم هوایی که با دم وارد شش‌ها می‌شود، یک سوم آن هوای مرده است.
- ۳) اگر هموگلوبین با ۹۷٪ توان خود اکسیژن حمل کند در محل بافت‌ها ۷۸٪ آن آزاد می‌شود.
- ۴) CO_2 تولید شده توسط سلول‌ها، خیلی سریع‌تر از O_2 ، از مایع بین سلولی به درون مویرگ‌ها منتشر می‌شود.

۱۰. کدام گزینه در مورد جنس سورفاکتانت و محل ترشح آن صحیح است؟

- ۱) نوعی گلیکوپروتئین بوده و توسط سلول‌های نوع I دیوارهٔ کیسهٔ هوایی ساخته می‌شود.
- ۲) نوعی لیپوپروتئین بوده و توسط سلول‌های نوع II دیوارهٔ کیسهٔ هوایی ساخته می‌شود.
- ۳) نوعی لیپوپروتئین بوده و توسط سلول‌های نوع I دیوارهٔ کیسهٔ هوایی ساخته می‌شود.
- ۴) نوعی گلیکوپروتئین بوده و توسط سلول‌های نوع II دیوارهٔ کیسهٔ هوایی ساخته می‌شود.

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| ۱. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۲. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۳. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۴. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۵. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۶. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۷. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۸. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۹. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ | ۱۰. <input type="checkbox"/> ۱ <input type="checkbox"/> ۲ <input type="checkbox"/> ۳ <input type="checkbox"/> ۴ <input type="checkbox"/> ۵ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|

شناسنامه سؤالات آزمون غنی سازی

شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ	شماره سؤال	عنوان زیرموضوع	سطح سؤال	پاسخ
۱	حمل گازهای تنفسی در خون	۱	۱	۲	دم و بازدم در انسان	۲	۲
۳	کلیات تنفس	۴	۴	۱	حمل گازهای تنفسی در خون	۱	۱
۵	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲	۳	ترکیبی	۳	۳
۷	تنفس در دیگر جانداران	۲	۲	۲	حمل گازهای تنفسی در خون	۲	۲
۹	ترکیبی	۴	۴	۲	سازمان‌بندی دستگاه تنفس	۲	۲

پاسخ‌نامه

- ۱ **گزینه «۱»** بیماری تالاسمی، نوعی بیماری خونی است که در آن هموگلوبین ساختار طبیعی خود را از دست می‌دهد و همین عامل باعث کاهش اکسیژن‌رسانی توسط هموگلوبین می‌گردد. (بیماری ژنتیکی) بنابراین آن قسمتی از تبادل گازهای تنفسی که توسط مولکول هموگلوبین انجام می‌شود، دچار اختلال خواهد شد، یعنی CO_2 ۲۳٪ و O_2 ۹۷٪ که در گزینه‌ها فقط ۲۳٪ CO_2 یعنی گزینه ۱ وجود دارد.
- ۲ **گزینه «۲»** برای پاسخ به این سؤال ابتدا هر بیماری را توضیح مختصری می‌دهیم:
 مالاریا: این بیماری توسط نوعی انگل تک سلولی از گروه آغازیان ایجاد می‌شود. این آغازی توسط نیش پشه آنوفل منتقل می‌شود و درون گلبول‌های قرمز زندگی می‌کند و می‌تواند باعث کم‌خونی و نارسایی کبد و طحال می‌شود.
 بوتولیسم: این بیماری توسط سم نوعی باکتری به نام کلستریدیوم بوتولینوم ایجاد می‌شود و بر دستگاه عصبی انسان اثر کرده و علائمی چون دوبینی و فلجی ماهیچه‌ها را به همراه دارد و ممکن است ماهیچه‌های تنفسی را تحت تأثیر قرار دهد و باعث مرگ فرد شود.
 تالاسمی: این بیماری در سؤال «۱» توضیح داده شده است و به اختلال هموگلوبین مربوط است.
 کم‌خونی داسی شکل: این بیماری ژنتیکی در اثر اختلال هموگلوبین ایجاد می‌شود و شکل گلبول‌های قرمز به صورت داسی شکل درمی‌آیند و منجر به کم‌خونی می‌شود. بنابراین انتقال گازهای تنفسی در این افراد دچار مشکل می‌گردد.
- ۳ **گزینه «۴»** کربن مونواکسید که می‌تواند باعث مسمومیت گردد، بخار آب نیز که همان رطوبت هوا می‌باشد در حد متعادل برای عملکرد صحیح دستگاه تنفس لازم است.
 اما گاز نیتروژن، اگرچه این گاز در تبادلات تنفسی نقشی ندارد، اما این گاز که ۷۸٪ حجم هوا کره را تشکیل می‌دهد و باعث رقیق شدن اکسیژن هوا می‌شود. اگر انسان به طور درازمدت اکسیژن خالص تنفس کند، سلول‌های تنفسی انسان دچار آسیب شدید (اکسید شدن) خواهند شد. پس این گاز نیز در تنفس انسان اهمیت دارد.
 گاز هلیوم نیز مانند نیتروژن در تبادلات گازهای تنفسی نقشی ندارد، اما چون در هوا کره به مقدار بسیار ناچیزی وجود دارد کمترین اثر را در دستگاه تنفسی دارد.

۴ **گزینه ۱** عامل قرمز بودن هموگلوبین در واقع اتم آهن در گروه هم می‌باشد. برخی از جانوران که به جای اتم آهن، اتم مس در خون خود دارند، رنگ خون به رنگ سبز، آبی در می‌آید.

نکته: مولکول هموگلوبین دارای چهار زنجیره پلی‌پپتیدی می‌باشد که دو به دو مشابه هم هستند و با نام‌های α و β نام‌گذاری می‌شوند. ($2\alpha + 2\beta$)

۵ **گزینه ۲** ساختار میوگلوبین شبیه یکی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هموگلوبین می‌باشد و دارای یک گروه هم نیز می‌باشد. جدول زیر مقایسه‌ای بر هموگلوبین و میوگلوبین انسان می‌باشد.

میوگلوبین	هموگلوبین	
۱	$2\alpha + 2\beta$	تعداد زنجیره پلی‌پپتیدی
۱۵۳	$\alpha = 141$ $\beta = 146$	تعداد آمینواسیدهای هر زنجیره
قرمز	قرمز	رنگ
ماهیچه‌ها	خون	محل حضور

۶ **گزینه ۳** ابتدا توضیحی مختصر در مورد هر بیماری:

آنفلوانزا: عامل این بیماری نوعی ویروس می‌باشد و بخش‌های فوقانی دستگاه تنفس را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث عفونت آن می‌شود. برونشیت: در این بیماری راه‌های هوایی تحریک و دچار التهاب می‌شوند که با افزایش مخاط (خلط) و انسداد مجاری تنفسی همراه است. عفونت‌های ویروسی، آلرژی، مواد شیمیایی و... می‌تواند عامل بیماری برونشیت باشد.

ذات‌الریه یا پنومونی: در واقع شایع‌ترین نوع عفونت ریه می‌باشد که باعث التهاب ریه‌ها می‌شود. در این هنگام کیسه‌های هوایی محتوی مقدار زیادی مایع می‌شوند. عامل این بیماری انواعی از ویروس‌ها، باکتری‌ها و یا قارچ‌ها می‌باشد. سل: عفونت شش‌ها که در اثر باکتری مایکوباکتریوم توبرکلوزیس ایجاد می‌شود به سل شهرت دارد. **ذات‌الجنب:** به عفونت پرده جنب اطراف شش‌ها گفته می‌شود. این بیماری توسط ویروس‌ها و یا ذات‌الریه ایجاد می‌شود. **مننژیت:** این بیماری ربطی به دستگاه تنفسی ندارد و مربوط به عفونت پرده مننژ اطراف مغز می‌باشد، که در اثر ویروس‌ها و یا باکتری‌ها ایجاد می‌گردد.

۷ **گزینه ۲** آنتوسیانین رنگیزه قرمز مایل به بنفش در گیاهان می‌باشد که در گل‌ها و میوه‌ها وجود داشته و در واکوئل سلول‌های گیاهی ذخیره می‌شود.

۸ **گزینه ۲** این منحنی که به منحنی سیگموئیدی (S شکل) هموگلوبین معروف است بسیار مهم می‌باشد. این منحنی نشان می‌دهد که هموگلوبین در فشار کم، خیلی سریع با اکسیژن ترکیب می‌شود به طوری که حدوداً در فشار ۲۵ میلی‌متر جیوه از اکسیژن، ۵۰٪ هموگلوبین‌ها از اکسیژن اشباع می‌شوند (این اتفاق باعث می‌شود که هموگلوبین در شش‌ها خیلی سریع از اکسیژن اشباع شود). از طرفی نیز در بافت‌های بدن با کاهش فشار O_2 به حدود ۴۰ mmHg، اکسیژن‌ها از هموگلوبین جدا می‌شوند تا به بافت‌های بدن انتقال پیدا کنند. با این حال حتی در این فشار نیز حدود ۷۰٪ هموگلوبین‌ها از اکسیژن اشباع هستند. زمانی که فعالیت‌های بدنی زیادتر شود و فشار اکسیژن بافت‌ها به کمتر از ۲۰ mmHg برسد، مولکول‌های اکسیژن بسیار سریع (در شیب منحنی) از هموگلوبین جدا شده و به سلول‌ها منتقل می‌شوند.

این خاصیت هموگلوبین (منحنی سیگموئیدی) نتیجه ساختار چهار زنجیره‌ای هموگلوبین می‌باشد به این معنی که اتصال نخستین مولکول اکسیژن اتصال سایر مولکول‌ها را تسریع می‌کند، اما با اتصال مولکول سوم اکسیژن، تمایل هموگلوبین برای جذب مولکول اکسیژن چهارم کاهش پیدا می‌کند. این منحنی را با () مربوط به میوگلوبین مقایسه کنید!!

گزینه ۴» ۹ با توجه به انحلال‌پذیری بالای CO_2 در آب، اگرچه فشار CO_2 در بافت‌ها 45 mmHg و در سرخرگ‌های بدن 40 mmHg می‌باشد ولی همین اختلاف ناچیز (یعنی $5 = 45 - 40 \text{ mmHg}$) برای انتقال کربن دی‌اکسید بین بافت‌ها و مویرگ‌ها کافی می‌باشد.

اما در مورد سایر گزینه‌ها؛ در گزینه ۱ حرکت ضربانی اغلب مژه‌ها صحیح است. در گزینه ۲ اگر شخص دم عمیق (ذخیره دمی) انجام دهد، دیگر یک سوم آن هوای مرده نخواهد بود. هوای مرده فقط در هنگام تنفس عادی، $\frac{1}{3}$ هوای جاری، می‌باشد. در گزینه ۳ در محل بافت‌ها حدود ۷۸٪ مولکول‌های هموگلوبین هنوز در اتصال با اکسیژن می‌باشند!! نه اینکه ۷۸٪ آزاد شوند.

گزینه ۲» ۱۰ سورفاکتانت که از جنس فسفولیپوپروتئین می‌باشد توسط سلول‌های نوع II دیوارهٔ کیسهٔ هوایی ترشح می‌شود و سلول‌های نوع I همان سلول‌های سنگفرشی دیواره کیسه‌های هوایی می‌باشند.