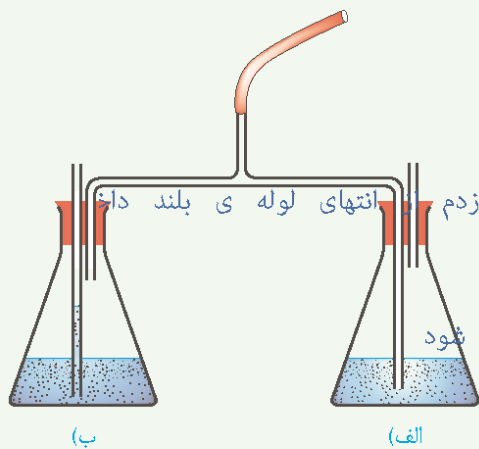


آیا هوای دمی با هوای بازدمی متفاوت است؟

پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌کنیم. اما چگونه می‌توان مقدار کربن دی‌اکسید را در هوا تشخیص داد؟

برای انجام این آزمایش می‌توان از محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی رنگ) که معرّف کربن دی‌اکسید هستند استفاده کرد. با دمیدن کربن دی‌اکسید به درون این محلول‌ها، آب آهک شیری رنگ و برم تیمول بلو، زرد رنگ می‌شود.



۱- دستگاه را مطابق شکل سوار کنید. انتهای لوله بلند را درون محلول و انتهای لوله کوتاه را در بالای محلول قرار دهید.

۲- به آرامی از طریق لوله مرکزی، عمل دم و بازدم را انجام دهید.

در هنگام دم، در کدام ظرف، حباب هوا مشاهده می‌شود؟ هنگام بازدم (2) هنگام دم از انتهای لوله ی بلند داخل ظرف A و هنگام بازدم از انتهای لوله ی بلند داخل ظرف B حباب خارج می‌شود. چگونه؟

۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معرّف در یکی از ظرف‌ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید. تغییر رنگ در ظرف B مشاهده می‌شود.

۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده، و یادداشت کنید.

با گذشت زمان تغییر رنگ در ظرف A نیز مشاهده می‌شود.

۵- اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هوای دمی، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می‌شود؟

ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟

پ) آیا معرّف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟

الف) انتهای لوله بلند متصل به لوله مرکزی داخل مایع ظرف B قرار دارد بنابراین هنگام دم مایع بر اثر **بخش‌های عملگرگی دستگاه تنفس** مکش ایجاد شده وارد این لوله می‌شود و هوا از لوله ی کوتاه متصل به لوله ی مرکزی وارد می‌شود. البته

از نظر عملکرد، می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های **بخش هادی و بخش** این هوا از خارج از طریق لوله بلند ظرف A وارد این ظرف می‌شود. هنگام بازدم هوای ظرف A راهی بر **مبادله ای تقسیم کرد.** خروج ندارد پس هوای زیادی وارد این ظرف نمی‌شود. در حالیکه هوا از طریق لوله ی بلند وارد مایع ظرف B

شده و در نهایت به وسیله ی لوله ی کوتاه ظرف B خارج می‌شود **بخش هادی**

بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی ب) در ظرف مربوط به لوله ی هوای بازدمی (ظرف B) که حباب‌های هوا از **اینشتراخ انبومی** می‌شوند.

هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار، پاک‌سازی و ج) به هوای بازدمی به ظرف A نیز وارد می‌شود البته به مقدار کم این هوا نیز، گرم و مرطوب می‌کنند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. از بینی تا نایزک انتهای به بخش و تنها با سطح آن تماس می‌یابد در نتیجه تغییر رنگ کندتر و به صورت تدریجی انجام می‌شود. سرد، حرکت مژک‌های لایه مخاطی را کند می‌کند. دود سیگار و قلیان و بعضی از آلاینده‌های شیمیایی موجود در هوا، باعث مرگ یاخته‌های مژک‌دار می‌شوند.

ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست در بینی، مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. این مخاط، یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات

قسمت‌ها نرم‌تر باشد. با لمس کردن، این قسمت را پیدا کنید. این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.
۳- بررسی انبساط پذیری شش‌ها: با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و خاصیت انبساط‌پذیری و قابلیت کشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.

۴- بررسی ساختارهای درونی: نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و بعد نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

اگر تکه‌ای از شش را بپزید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آنها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

اگر تکه‌ای از شش را بپزید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟

بدلیل وجود حبابک‌های زیادی که در آن وجود دارد مقداری هوا در آن میماند که باعث شناور شدن

حجم‌های تنفسی

میگردد

مقدار هوایی که به شش‌ها وارد یا از آن خارج می‌شود به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد. بنابراین، حجم‌های مختلفی از هوا را می‌توان به شش وارد و یا از آن خارج کرد. حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند. نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، دم‌نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود. تحلیل دم‌نگاره در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.

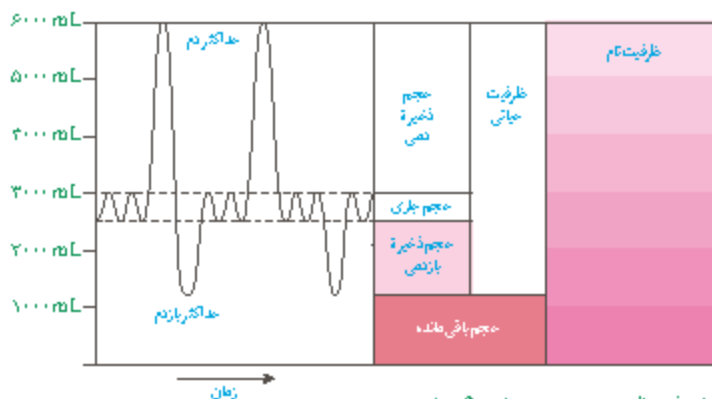
به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود حجم جاری می‌گویند. حجم جاری حدود ۵۰۰ mL می‌باشد. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.

اما می‌دانیم که با دم یا بازدم عمیق می‌توانیم مقدار بیشتری هوا را به شش‌ها وارد یا از آنها خارج کنیم. حجم ذخیره‌دهی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق، به شش‌ها وارد کرد. حجم ذخیره‌دهی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند. همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد.

باید توجه کرد که بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می ماند و به بخش میانه ای نمی رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی لیتر است، هوای مرده می گویند.

ظرفیت های تنفسی

ظرفیت تنفسی، مجموع دو یا چند حجم تنفسی است ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و یا یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم های جاری ذخیره ای و ذخیره ای است ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش ها می تواند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی مانده



شکل ۱۵- ذمه سنج و ذمه نگاره. مقدار حجم ها در فرد سالم، به سی و جنسیت او بستگی دارد.

ظرفیت شش های افراد مختلف مساوی نیست. دستگاهی مانند شکل زیر، می تواند گنجایش شش های خود و هم کالسی هانتان را اندازه بگیرد. گنجایش ظرف وارونه، حداقل باید پنج لیتر باشد. در



ابتدا، ظرف را از آب پر و سپس در تحت وارونه کنید
ابتدا نفس بسیار عمیقی بکشید و بعد تا جایی که می توانید در لوله فوت کنید. هنگام فوت کردن بینی خود را بگیرید.
آب داخل را که در اینجا نشان داده می شود، ظرفیت واقعی شش های شماست؟
دلیل بیاورید.
آیا چگونه می توانید به کمک این دستگاه، مقدار هوای دم و بازدم خود را نیز اندازه بگیرید؟

- 1- عدد حاصل ظرفیت واقعی را نشان می دهد زیرا همیشه بین نیم تا یک لیتر هوا در شش ها باقی می ماند.
- 2- کافی است با اندکی تمرین از طریق لوله عمل دم (به تنهایی) انجام داده شود. نتیجه ای است که عمل بازدم نیز معادل دم خواهد بود.