17

الداخل والخارج

لماذا التنفس ضروري للحياة؟

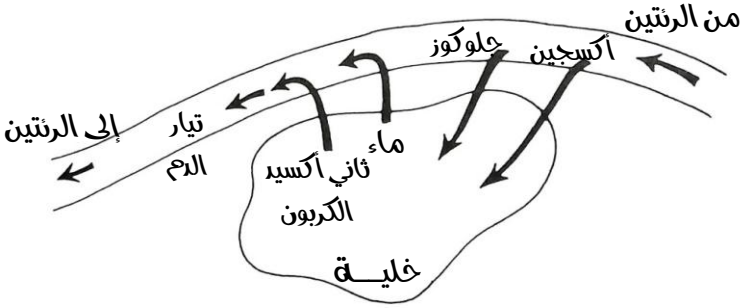
ما تحتاج إلى معرفته :

في معظم الأوقات لا تولى اهتمامًا بالتنفس، ومع ذلك، فإن التنفس ضروري للحياة، فإذا كان عليك التوقف عن التنفس، فإن المخ سوف يعاني من ضرر لا يمكن إصلاحه بعد حوالي ثلاث أو أربع دقائق، وإذا استمر التنفس في الفشل، سيتبع ذلك الموت.

التنفس مهم لأنه يجلب الأكسجين (O_2)، وهو غاز عديم اللون يوجد في الهواء وتحتاج إليه كل خلية في الجسم، وينتقل الدم عن طريق الأكسجين إلى الخلايا، حيث يتحد بعضه مع "الوقود" الناتج من الكربوهيدرات المهضومة (السكريات والنشويات)، والذي يُسمى الجلوكوز، والجلوكوز هو جزيء سكر صغير يصنعه جسمك من الطعام الذي تقوم بتناوله، وفي الخلايا، يتحد الجلوكوز مع الأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون ($C0_2$)، والمياه (H_2O) والطاقة، وهذه الطاقة توفر القدرة اللازمة للقيام

بأنشطة الجسم بأكمله، وبالتالي، تبقيك على قيد الحياة، ويمر ثاني أكسيد الكربون وبعض الماء عبر جدران الخلايا ويدخلون الدم، والذي ينقل هذه الغازات إلى الرئة، حيث تقوم بإخراجه. يتم تحديد معدل التنفس الخاص بك عن طريق عدد مرات الاستنشاق لديك (جلب الغازات إلى الرئتين) والزفير (طرد الغازات من الرئتين) في دقيقة واحدة، فعادة أنت تستنشق من ثانية واحدة إلى ثانيتين، وتزفر من ثانيتين إلى ثلاث ثوان، وهذه الدورة تخلق معدل تنفس من حوالي 14 إلى 15 نفس في الدقيقة، وبعد التمرين، يمكن أن يزيد معدل التنفس إلى أكثر من 100 نفس في الدقيقة.

وفي حين يمكنك زيادة أو تقليل معدل التنفس الخاص بك عن قصد، فلا يمكنك القيام بذلك على مدار 24 ساعة في اليوم، وبالتالي، فإن نظام التحكم التلقائي ضروري، ويتم تنفيذ هذا من قبل جزء معين من مخك يسمى النخاع، و يتم إرسال النبضات إلى النخاع كإشارات من جسمك بأن إمداد الأكسجين في الخلايا منخفض جدًا ومقدار ثاني أكسيد الكربون مرتفع جدًا، وتؤدي هذه الرسائل إلى اثارة آلية التنفس الخاصة بك، مما يؤدي إلى زيادة معدل وعمق تنفسك، و ينتج عن هذا زيادة إفراز ثاني أكسيد الكربون الزائد وزيادة التقاط الأكسجين بواسطة الجسم، وتقوم آلية التنظيم هذه بإبقاء ثاني أكسيد الكربون ومستويات الأكسجين ضمن الحدود المقبولة للحياة، ولمزيد من المعلومات حول دور النخاع في السيطرة على آلية التنفس الخاصة بك، انظر الفصل الرابع.



وجسمك مثل معظم أجسام باقي الكائنات الحية متكيف للعيش على مستوى البحر أو بالقرب منه، وعلى ارتفاعات عالية يصبح الهواء أخف ويقل ضغطه، مما يجعل التنفس أكثر صعوبة، وقد تكيفت أجساد الناس الذين يعيشون في ارتفاعات عالية جدا مع الهواء الخفيف ذي السمك الرقيق الموجود في هذه الأماكن، حيث إن سعة الرئة لديهم أكبر ولديهم عدد متزايد من خلايا الدم الحمراء لحمل كمية أكبر من الأكسجين.

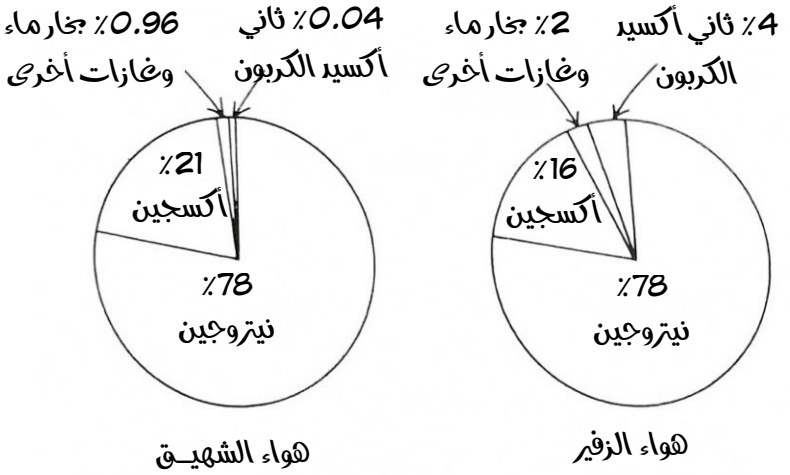
وإذا كنت تعيش تحت الماء على أعماق أكبر من 130 قدم تقريبًا (40 متر)، يزيد الضغط على جسمك، مما يؤدي إلى أن النيتروجين (N_2) يدخل من الهواء إلى الرئتين التي تقوم بأخذه إلى الدم، فإذا صعدت إلى السطح ببطء شديد، فهناك وقت كافٍ لإزالة النيتروجين من دمك ومساعدته على الخروج من جسمك، ولكن إذا صعدت بسرعة إلى السطح، فإن هذه الفقاعات لا تملك الوقت الكافي لترك الدم، وعندما تقترب من سطح الماء، ينخفض الضغط ويزداد النيتروجين في الدم، مما يسبب الألم،

وخاصة في المفاصل، وتسمى هذه الحالة "الانحناءات" لأن التفاعل الطبيعي لتخفيف الألم هو ثني المفاصل.

تمارين:

قم بدراسة المخططات والإجابة على هذه الأسئلة:

1- ما الذي يحتوي على كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون، الهواء المستنشق أو المفرز؟
2- هل تختلف كمية النيتروجين من الهواء المستنشق إلى الهواء المفرز؟
3- كم تبلغ كمية الأكسجين المستنشقة التي تظل داخل الجسم؟



نشاط: الضباب

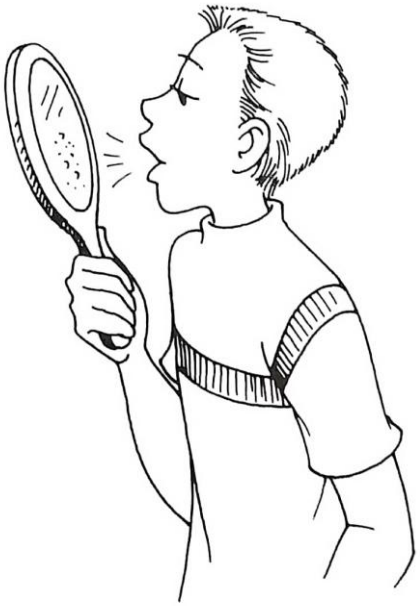
الغرض: تجميع واحد من الغازات في أنفاسك.

الأدوات: منشفة ورقية

مرآة يد

الخطوات:

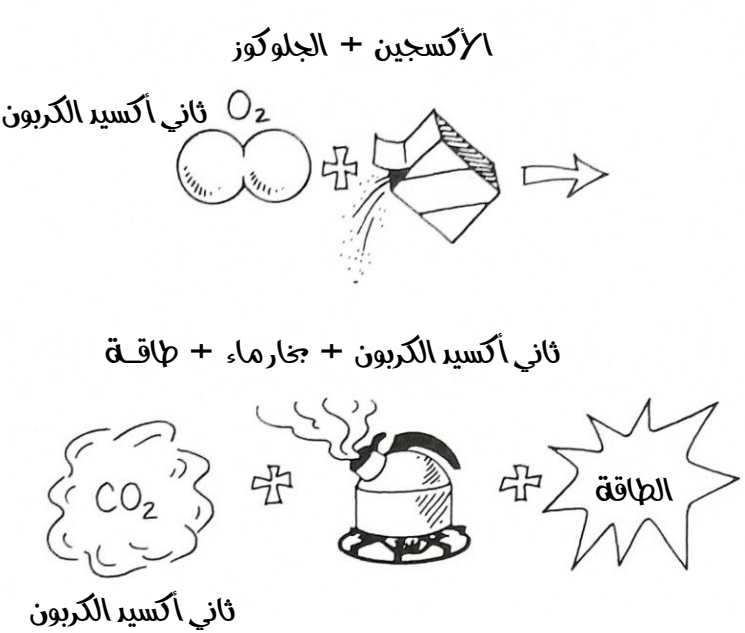
1- استخدم المنشفة الورقية لتنظيف وتجفيف المرآة.
2- ثم امسك المرآة بالقرب من فمك دون لمسها.
3- قم بعمل زفير على المرآة مرتين أو ثلاث مرات.
4- وأخيرًا، قم بفحص سطح المرآة.



النتائج: تصبح المرآة مضببة (ضبابية).

لماذا؟ إن التنفس هو العملية التي يتحد فيها الأكسجين مع الجلوكوز لإنتاج الطاقة، وأيضاً نوعان من النفايات هما ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء (الماء على شكل غاز)، وتظهر كلمات وصور معادلات هذا التفاعل البيوكيميائي في الأسفل.

التنفس يحدث بشكل مستمر في كل الخلايا الخاصة بك، فالماء الذي تراه على المرآة هو بخار الماء الناتج عن تفاعل رد التنفس داخل خلاياك، وعندما



يتلامس بخار الماء الدافئ مع المرآة الباردة، يحدث التكثف (وهي عملية يخسر فيها الغاز الطاقة الحرارية ويتحول إلى سائل) لأن المرآة تكون أبرد من داخل رئتيك.

حلول التمارين:

1. فكر!

- النسبة المئوية من استنشاق ثاني أكسيد هي 0.04 في المائة.
- النسبة المئوية لثاني أكسيد الكربون الذي يتم زفيره هي 4 في المائة.

الهواء الذي يتم زفيره يحتوي على نسبة أعلى من ثاني أكسيد الكربون.

2. فكر!

- كمية النيتروجين في الهواء الذي يتم استنشاقه والذي يتم زفيره 78 في المائة.

لا تختلف نسبة النيتروجين في الهواء الا ستنشاق وهواء الزفير.

3. فكر!

- الهواء المستنشق يحتوي على 21 في المائة من الأكسجين.
- الهواء المنبعث يحتوي على 16 في المائة من الأكسجين.

الفرق بين نسبة الأكسجين في الهواء المستنشق والتي في هواء الزفير هو: 21 ٪ – 16 ٪ = 5 ٪.

5 في المائة من الاكسجين المستنشق يظل داخل الجسم.