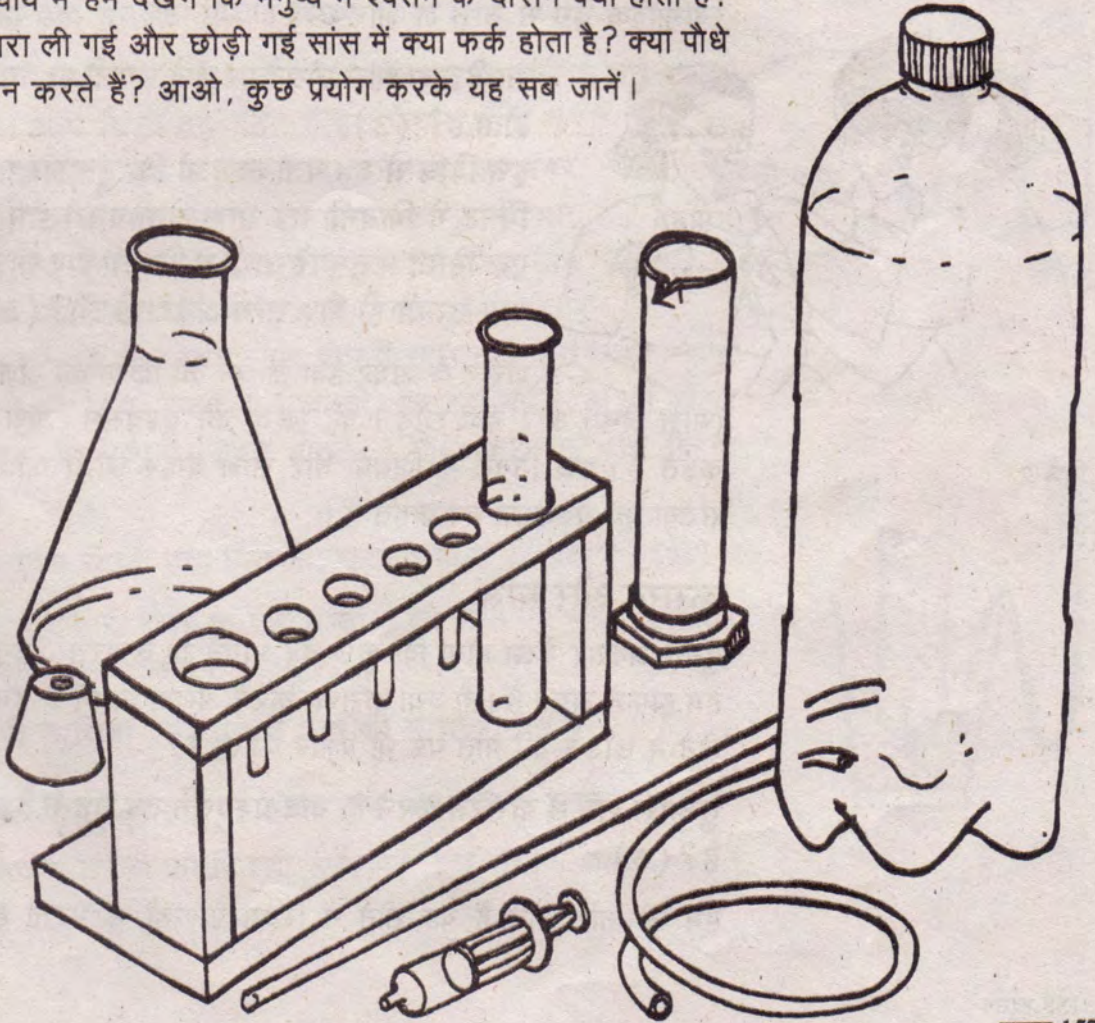


भोजन के बिना हम कई हफ्तों तक जिंदा रह सकते हैं। तुमने सुना होगा कि उपवास या भूख हड़ताल करने वाले लोग अक्सर ऐसा करते हैं। पानी की कमी होने पर भी हम कुछ दिनों तक गुजारा कर सकते हैं किंतु यदि हमें थोड़ी देर भी हवा न मिले तो हमारा दम घुटने लगता है। इस अध्याय में हम देखेंगे कि मनुष्य में श्वसन के दौरान क्या होता है? हमारे द्वारा ली गई और छोड़ी गई सांस में क्या फर्क होता है? क्या पौधे भी श्वसन करते हैं? आओ, कुछ प्रयोग करके यह सब जानें।



मनुष्यों में श्वसन : प्रयोग 1

आओ, सबसे पहले यह देखें कि एक व्यक्ति कितनी देर तक सांस रोक सकता है। एक ऐसी घड़ी लो जिसमें सेकंड वाली सुई हो। यदि तुम्हें घड़ी न मिले, तो समान गति से गिनती गिनने का अभ्यास करो। तुम गिनती गिनकर भी समय नाप सकते हो। अपने मुंह को बंद करो और एक हाथ से नाक को दबाओ ताकि हवा अंदर न जा सके।



तुम इस प्रकार कितनी देर तक मुंह व नाक दोनों बंद रख सकते हो? (1)

कुछ देर तक मुंह तथा नाक दोनों बंद करने के बाद तुम्हें क्या महसूस हुआ? (2)

चित्र 1

एक मिनट में कितनी बार सांस : प्रयोग 2

अपने हाथ की किसी उंगली की पिछली सतह (नाखून वाली) को अपने एक साथी की नाक के पास ले जाओ। अपने साथी से कहो कि वह स्वाभाविक ढंग से सांस ले और छोड़े।



साथी द्वारा सांस छोड़ने पर तुम्हें उंगली पर क्या महसूस होता है? (3)

इस विधि से यह पता लगाओ कि तुम्हारा साथी एक मिनट में कितनी बार सांस लेता व छोड़ता है। (4)

एक मिनट में तुम्हारे साथी ने जितनी बार सांस छोड़ी, क्या उतनी ही बार सांस अंदर भी ली? (5)

शरीर के अंदर हवा खींचने की क्रिया को अंतःश्वसन (सांस लेना) और हवा छोड़ने की क्रिया को प्रश्वसन (सांस छोड़ना) कहते हैं। एक मिनट में जितनी बार सांस बाहर छोड़ी जाती है उस संख्या को प्रश्वसन दर कहते हैं।

चित्र 2

कसरत और सांस

तुमने अक्सर देखा होगा कि कुछ देर भागने या कसरत करने के बाद हम हांफने लगते हैं। तो क्या कसरत करने अथवा भागने से हमारी सांस लेने व छोड़ने की गति पर भी प्रभाव पड़ता है?

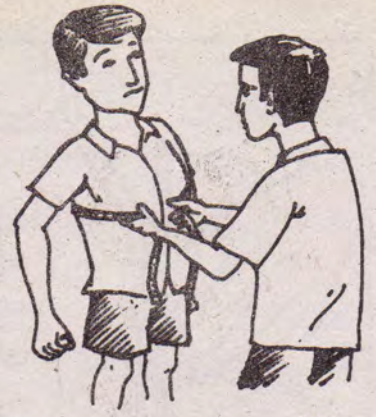
तुम्हारी राय में कसरत करने के बाद प्रश्वसन दर घटती है या बढ़ती है? (6)

हम जो सांस लेते हैं वह सीने में स्थित फेफड़ों में भरती है। अगले

प्रयोग में हम देखेंगे कि सांस लेने और छोड़ने पर हमारे सीने पर क्या प्रभाव पड़ता है।

प्रयोग 3

नापने के लिए एक फीता या सुतली लो। उसे अपनी टोली के किसी एक साथी की पीठ के पीछे से लेकर सामने सीने तक लाओ और सीने का नाप लो। फीते या सुतली के छोरों को हल्के से पकड़े रहो और अपने साथी से कहो कि वह गहरी सांस ले और फिर धीरे-धीरे छोड़े।



चित्र 3

जब हवा अंदर जाती है और बाहर आती है तो सीने की नाप पर क्या असर होता है? (7)

तुम्हारी सांस में कितनी हवा : प्रयोग 4

दो लीटर की एक प्लास्टिक की बोतल लो। पहले इसे नपनाघट बना लो। इसके लिए इसमें नापकर सौ-सौ मि.ली. पानी डालो और हर बार पानी जहां तक भरे वहां निशान लगाते जाओ।

अब निशान लगी बोतल में पानी ऊपर तक भरकर पानी से भरी बाल्टी या अन्य किसी बड़े बर्तन में इस प्रकार औंधा करके रखो कि बोतल में हवा के बुलबुले न रहने पाएं। एक रबर नली के एक सिरे को पानी में डूबे बोतल के मुंह में डाल दो। नली का दूसरा सिरा हाथ में पकड़े रहो। अब सांस पूरी तरह अंदर खींचकर नली के सिरे को मुंह में लेकर फूँको। ध्यान रहे कि फूंकते समय बीच में सांस नहीं लेना है। एक सांस में जितनी हवा फूंक सकते हो फूंक दो। यह हवा प्लास्टिक की बोतल में इकट्ठी हो जाएगी। इससे बोतल में पानी का स्तर नीचे गिरता जाएगा।



चित्र 4

तुम्हारी सांस से जो हवा निकली, उसकी मात्रा कितनी है? (8)

इस प्रकार तुम्हारी टोली के प्रत्येक साथी की सांस की मात्रा पता करो तथा उनकी तुलना करो।

क्या सभी साथियों की सांस में हवा की मात्रा समान है? (9)

क्या छोड़ी हुई व ली हुई हवा एक जैसी है?: प्रयोग 5

अपनी तर्जनी उंगली की पिछली सतह पर नाक से हवा छोड़ो।

क्या यह हवा गर्म है? (10)



चित्र 5

अब एक सिरिज द्वारा उंगली की उसी सतह पर हवा फेंको।

क्या सिरिज द्वारा छोड़ी हुई हवा भी गर्म है? (11)

प्रयोग 6

सर्दियों के दिनों में तुमने देखा होगा कि सवेरे तुम्हारी नाक और मुंह से सांस के साथ धुआं-सा निकलता दिखाई देता है।

बताओ वह क्या है?

इसे जानने के लिए हम एक प्रयोग करेंगे।

एक दर्पण लो। इसको एक कपड़े से अच्छी तरह साफ कर लो। मुंह से दर्पण पर हवा छोड़ो।

दर्पण की सतह को ध्यान से देखो और बताओ कि तुम्हें क्या दिखाई पड़ता है। (12)

दर्पण को फिर से साफ करो और इस बार सिरिज से उस पर हवा फेंको।

क्या इस बार भी दर्पण पर पहले जैसी क्रिया हुई? (13)

क्या इस प्रयोग के आधार पर यह कहना ठीक होगा कि सांस में छोड़ी गई हवा में नमी की मात्रा साधारण हवा से अधिक है? (14)

प्रयोग 5 और 6 में सिरिज का उपयोग क्यों किया गया है। (15)

अब तक किए गए प्रयोगों से तुम समझ गए होगे कि सिरिज से बाहर निकलने वाली हवा और सांस द्वारा शरीर से बाहर छोड़ी गई हवा में क्या-क्या अंतर हैं।

क्या है हमारी सांस में?

आओ, अब हम एक ऐसा प्रयोग करें जिसमें फिनाफथलीन के गुलाबी सूचक घोल और चूने के पानी पर अंतःश्वासित (अंदर ली गई) और प्रश्वसित (बाहर छोड़ी गई) हवा के प्रभाव का बारी-बारी से अध्ययन किया जाएगा।

आगे बढ़ने से पहले गुलाबी सूचक घोल और चूने का पानी उसी प्रकार तैयार करके रख लो जिस प्रकार गैसों के अध्याय के लिए किया था।

प्रयोग 7

इसके लिए चित्र 6 में दिखाया गया उपकरण जमाओ। कॉर्क में कांच की नलियां लगाते समय बहुत सावधानी की जरूरत है, नहीं तो इनके

टूट जाने का डर है। इसलिए नलियां लगाते समय अपने गुरुजी की मदद लेना।

दोनों उफननलियों में लगभग एक-चौथाई ऊंचाई तक गुलाबी सूचक घोल भरो। उफननलियों पर 'क' व 'ख' निशान लगाओ। अब इस उपकरण में बारी-बारी से हवा फूको और खींचो (जैसा कि चित्र 6 में दर्शाया गया है)।

प्रयोग करते-करते नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर पता करो :

क) जब हम मुंह द्वारा सांस अंदर खींचते हैं, तब हवा किस उफननली में से होकर अंदर जाती है? इसका पता तुम्हें कैसे लगता है?

ख) जब हम सांस छोड़ते हैं, तब हवा किस उफननली में से होकर बाहर निकलती है? क्या तुम बता सकते हो कि यह दूसरी उफननली में से भी होकर बाहर क्यों नहीं निकलती?

ग) किस उफननली में सूचक घोल का रंग बदला?

घ) अंतःश्वासित और प्रश्वासित हवा क्या एक समान है? अगर नहीं, तो उनमें क्या अंतर है? (16)

दोनों उफननलियों को अब अच्छी तरह से धोकर साफ करो और इनमें लगभग एक-चौथाई ऊंचाई तक चूने का पानी भरो।

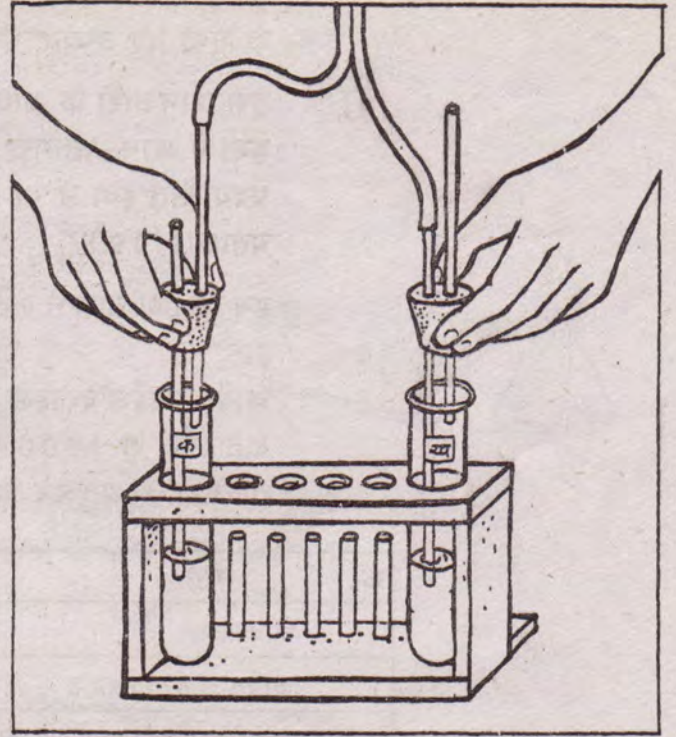
अब जैसा कि ऊपर के प्रयोग में किया गया था, उसी प्रकार इनमें भी हवा फूको और खींचो।

इस प्रयोग के आधार पर नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर लिखो :

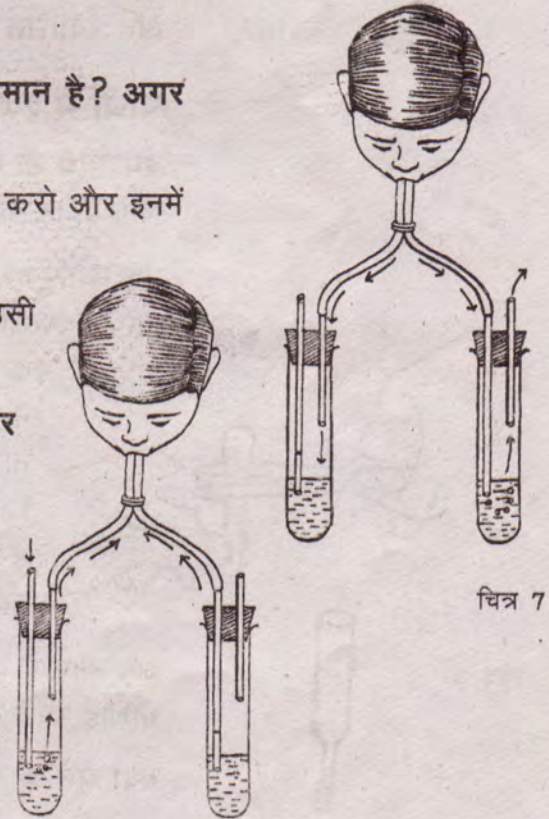
क) प्रयोग शुरू करने से पहले उफननली 'क' व 'ख' में चूने के घोल का रंग कैसा था?

ख) हवा फूकने और खींचने पर किस उफननली में चूने का पानी दूधिया हो गया?

ग) इस प्रयोग से तुम्हें अंदर ली जाने वाली और बाहर छोड़ी जाने वाली हवा के किस अंतर का पता चला? (17)



चित्र 6



चित्र 7

तुमने गैसों के अध्याय में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड गैसों के गुणों का अध्ययन किया था।

इस जानकारी के आधार पर क्या तुम बता सकते हो कि प्रश्वसित हवा में कौन-सी गैस उपस्थित है? (18)

प्रश्वसित हवा में यह गैस कैसे और कहां से आई होगी? सोचकर बताओ। (19)

हम जो हवा सांस में लेते हैं उसमें केवल ऑक्सीजन ही नहीं होती बल्कि अन्य गैसों भी मिली रहती हैं। इसी प्रकार छोड़ी गई सांस में सिर्फ कार्बन डाइऑक्साइड न होकर कई गैसों मिली होती हैं। यदि हम वातावरण से 1000 मि.ली. (1 लीटर) हवा लेते हैं तो उसमें निम्न तालिका के अनुसार विभिन्न गैसों ली तथा छोड़ी जाती हैं:

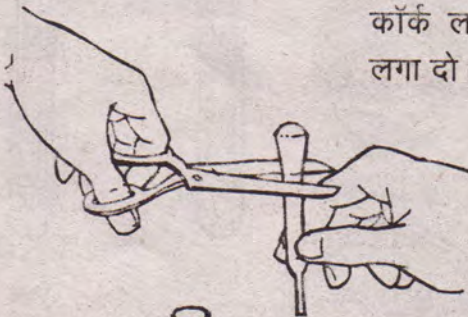
क्र.	गैसों	अन्तः श्वसन (मि.ली.)	प्रश्वसन (मि.ली.)
1.	ऑक्सीजन	210	165
2.	कार्बन डाइऑक्साइड	0.4	40
3.	नाइट्रोजन एवं अन्य गैसों	790	795

प्रयोग 5, 6, 7 और ऊपर की तालिका के आधार पर बताओ कि अंतःस्वासित और प्रश्वसित हवा में क्या-क्या अंतर हैं? (20)

पौधों में श्वसन : प्रयोग 8

क्या पौधे भी मनुष्य की तरह श्वसन करते हैं? आओ, इसे समझने के लिए प्रयोग करें।

एक कोनिकल फ्लास्क लो। उसमें ठीक से बैठ जाने वाला दो छेदी कॉर्क लगाओ। प्रत्येक छेद में सावधानी से एक-एक कांच की नली लगा दो। एक नली में रबर की नली लगा दो तथा दूसरी कांच की नली में ठीक से बैठ जाने वाली कीप लगा दो। यदि कीप ठीक से नहीं बैठ रही हो तो हम ड्रापर की कीप बना सकते हैं जिसका आसान तरीका चित्र 8 में दिखाया गया है। परखनली में एक चौथाई चूने का पानी भरकर रबर नली को उसमें डुबा दो।



चित्र 8



अब कीप में बूंद-बूंद पानी डालो (चित्र 9)। कोनिकल फ्लास्क में एक चौथाई भरने तक पानी डालते रहो। फिर परखनली को ध्यान से देखो।

क्या चूने के पानी के रंग में कोई परिवर्तन हुआ? (21)

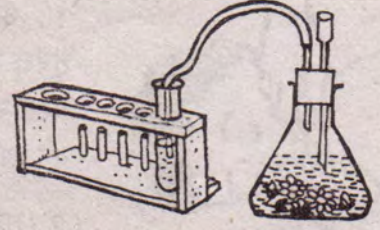
अब कोनिकल फ्लास्क से पानी को निकालकर उसमें कुछ फूल, कलियां डाल दो। फ्लास्क पर कॉर्क लगाकर उसे आधे घंटे के लिए रखा रहने दो।

उसके बाद पिछले प्रयोग की तरह कीप में फिर से बूंद-बूंद पानी डालो और परखनली को ध्यान से देखो।

अब चूने के पानी के रंग में क्या परिवर्तन हुआ? (22)

अंकुरित बीजों में श्वसन : प्रयोग 9

फूलों और कलियों की जगह अंकुरित बीज (मूंग, चना आदि) लेकर प्रयोग 8 दोहराओ।



अंकुरित बीजों के साथ प्रयोग में चूने के पानी पर क्या प्रभाव पड़ा? (23)

अब तक जो प्रयोग किए हैं उनके अवलोकनों के आधार पर क्या तुम कह सकते हो कि फूल, कलियां, अंकुरित बीज आदि भी श्वसन करते हैं? (24)

हमारी तरह पेड़-पौधे भी श्वसन करते हैं। किंतु प्रयोग द्वारा इसे देख पाना मुश्किल होता है। श्वसन की क्रिया में पौधे और प्राणी दोनों ही ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।

चित्र 9

तुमने सुना होगा कि बड़े अस्पतालों में ऑक्सीजन गैस से भरे सिलेंडर रखे जाते हैं। जब किसी व्यक्ति को सांस लेने में तकलीफ होती है तब अस्पतालों में उसे ऑक्सीजन दी जाती है। इसके लिए उसकी नाक में ऑक्सीजन सिलेंडर से एक रबर नली लगाई जाती है। कभी-कभी ऑपरेशन करते समय भी मरीज को इसी प्रकार ऑक्सीजन देनी पड़ती है।

दिमागी कसरत

चंद्रमा पर जाने से पहले ही वैज्ञानिकों को मालूम था कि उसकी सतह पर हवा नहीं है।

इसलिए क्या यह संभव था कि चंद्रमा पर जाने वाले पहले मानव को वहां पर हमारे ही समान कोई अन्य जीवधारी मिलते? अपने उत्तर को कारण सहित समझाओ? (25)

चंद्रमा पर जाने वाले यात्री हवा के बिना किस प्रकार जिंदा रह पाते हैं? (26)

कृत्रिम सांस

अगर किसी की सांस रुक जाए तो उसे तुरंत प्राथमिक उपचार की जरूरत होती है। यह प्राथमिक उपचार इस प्रकार है:



1. अगर व्यक्ति के मुंह या गले में कोई चीज फंसी हुई है तो उसे तुरंत बाहर निकाल दो। अगर गला बलगम से रुंधा हुआ है तो तुरंत गला साफ करने का प्रयास करो। व्यक्ति की जीभ सीधी और आगे की ओर कर दो।

2. मरीज को तुरंत पलंग पर सीधा इस प्रकार लिटाओ कि सिर पलंग के बाहर नीचे की ओर लटके। जबड़े को नीचे की ओर खींच कर व्यक्ति का मुंह खोल दो।



3. अपनी उंगलियों से मरीज की नाक बंद करो। फिर मरीज का मुंह पूरा खोलकर अपने मुंह को उसके मुंह पर रखो और जोर से सांस उसके मुंह में फूँको। सांस इतनी फूँकना कि उसका सीना फूल जाए। मरीज के फेफड़ों से हवा बाहर निकलने तक रुको। उसके बाद फिर सांस अंदर फूँको। यह प्रक्रिया करीब एक मिनट में पन्द्रह बार की दर से दोहराओ। नवजात शिशुओं के मुंह में सांस कम मात्रा में, परंतु एक मिनट में लगभग पच्चीस बार की दर से फूँकनी चाहिए। मरीज को इस तरह सांस देना तब तक जारी रखना चाहिए जब तक वह खुद सांस न लेने लगे।

अभ्यास के सवाल

1. अध्याय में तुमने फूलों, बीजों आदि के श्वसन संबंधी प्रयोग किए। क्या तुम कोई ऐसा प्रयोग सुझा सकते हो जिसमें पूरे पौधे के श्वसन के बारे में जानकारी मिल सके।
2. प्रयोग 8 में पहले खाली फ्लास्क के साथ प्रयोग क्यों किया जाता है?
3. श्वसन के बारे में इस अध्याय में तुमने जो कुछ सीखा है, उसके आधार पर क्या तुम श्वसन और जलने की क्रिया के बीच कोई समानता देख पाते हो?

नए शब्द

अंतःश्वसन	प्रश्वसन	जीवधारी
प्रश्वसन दर	कृत्रिम श्वसन	