

第七章 生物中的氧和二氧化碳的循环

婴儿

- 胎儿在子宫里是不呼吸的，出世后的婴儿就必须依靠自己的呼吸来吸入氧气和排出二氧化碳
- 胎儿的肺内没有空气，肺还是一团结实的组织。婴儿出世后，由于身子不再蜷成一团，原来曲缩着的胸廓忽然伸张，胸腔立即扩大，肺叶也跟着张开，这时就吸进了第一口空气
- 空气从气管进入肺泡，吸气肌肉群马上松弛，呼气肌肉群立即收缩，胸廓收缩到原来大小，迫使肺内的空气排出。呼出的气体经过喉头时，喉头肌肉收缩，喉腔内两根声带拉紧靠拢，气体冲击声带，声带振动就发出了类似哭的叫声
- 婴儿刚出世的那会儿，血中二氧化碳量较多，刺激和兴奋了呼吸中枢，所以都是大口大口地呼吸。因此，每个婴儿出世以后都要这么“哭”上一阵，等到呼吸活动建立了正常节律，也就不再这么“哭”了



呼吸系统

- 与周围的空气进行**气体交换**
- 细胞吸收氧气，将葡萄糖氧化产生能量，并放出二氧化碳和水的过程
 - 外呼吸：生物体通过呼吸器官与外界进行气体交换的现象
 - 内呼吸：组织细胞内的食物被氧化分解，放出能量的过程

呼吸道的构造和功能

- 呼吸道包括鼻孔、鼻腔、咽、喉、气管、支气管及肺
- 鼻腔
 - 呼吸道的起始部分
 - 由中隔分成左、右腔道
 - 前半段有鼻毛：减少尘埃进入呼吸道
 - 后半段为布满微血管的黏膜：分泌黏液黏着尘埃及细菌
 - 黏液：润湿吸入的空气

- 微血管：暖化寒冷的空气
- 鼻腔的功能
 - 保护功能、呼吸要道、帮助发音、嗅觉作用

咽

- 和鼻腔、口腔及喉相通
- 管壁由黏膜及肌肉组成，是食物与空气必经之处

喉

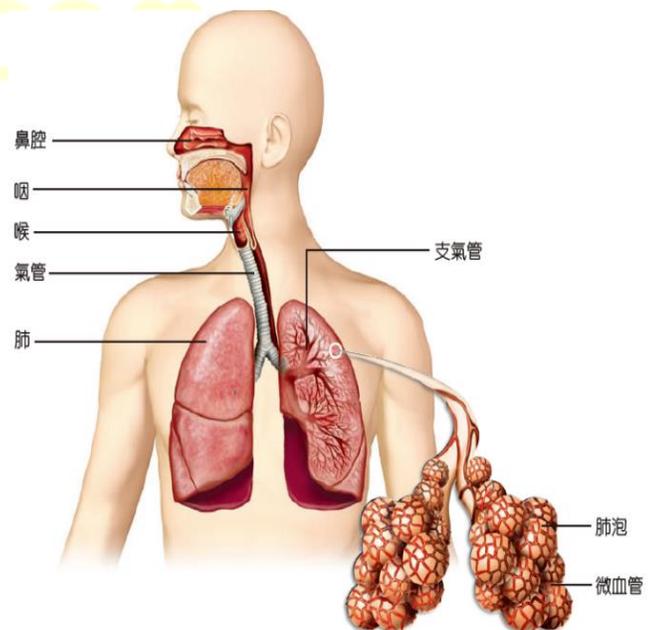
- 上通咽，下接气管
- 前端是会厌软骨：防止食物进入喉腔或气管
- 内侧壁的声带及声门
- 发音器官
- 空气经过喉部使声带振动，发出声音

气管与支气管

- 气管在食道旁，上接喉，下分成左右支气管
- 由 C 形半环状软骨及结缔组织构成，内壁有黏膜及纤毛
- 黏膜能分泌粘液，粘液可黏住空气里的灰尘和细菌，形成“痰”，经咳嗽咳出体外
- 支气管分成小支气管，小支气管末端膨大成肺泡

肺

- 气体交换的场所
- 由内、外胸膜、横膈膜、胸肌及肋骨保护
- 左肺含二叶，右肺三叶，由肺泡组成
- 肺泡连接泡囊及小支气管
- 肺泡由**单层细胞**组成，与**微血管**相邻进行气体交换
- 大量肺泡（3~4 亿个，总面积 100 平方米）：增加肺与空气接触的表面积
- 肺泡外面包围着毛细血管网和弹性纤维，使毛细血管和肺泡壁紧贴一起



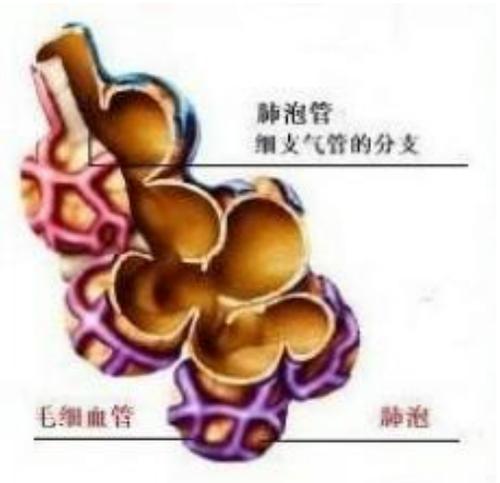
▲ 6-5 人體的呼吸系統

肺泡外的弹性纤维

- 使肺有良好的弹性
- 吸气时，肺泡被动扩张；呼气时，弹性纤维的弹性回缩，使肺泡缩小

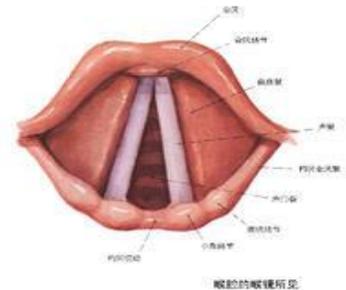
慢性支气管炎或哮喘

- 支气管狭窄，呼吸不畅通，导致肺泡内滞留气体增多，长期处于膨胀状态，肺泡因而失去弹性
- 肺泡失去弹性，导致肺内气体更换受影响，降低呼吸功能



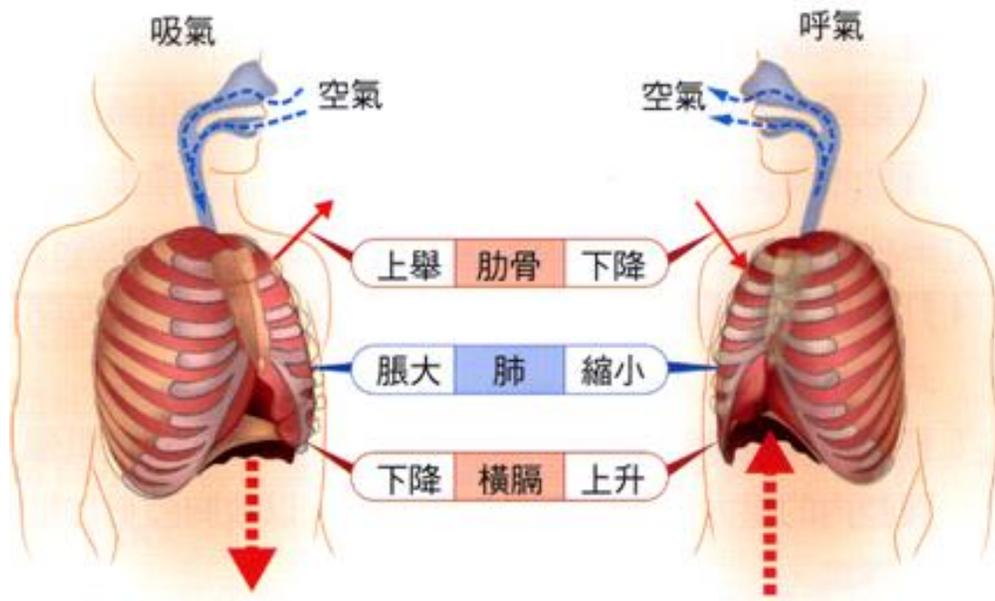
嗓子

- 喉腔中部两侧有一对声带，声带之间有声门裂
- 说话时，声带拉紧，声门裂缩小，呼出的气流冲击声带，声带因振动而发出声音
- 男孩的声带比女孩长而宽，所以声调比较低
- 声带过度疲劳会充血，肥厚，造成声音嘶哑



呼吸运动

- 外界与肺泡之间的气体交换，就是呼吸，也称肺通气



呼吸动作

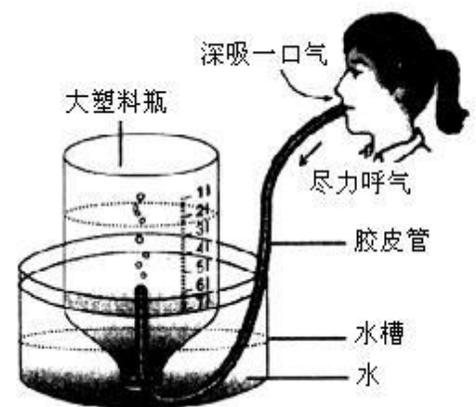
	吸气动作	呼气动作
肋间肌	外肋间肌收缩	内肋间肌收缩
胸骨及肋骨	向前及向上升高	向后下降
横膈膜	收缩向下拉平	松弛至原来向上位置
胸腔体积	扩大	减少
压力	减低	增加
结果	空气由鼻孔进入气管至肺部	呼出肺泡内的空气

体积与压强

- 如果气体的容量没有改变，当容器的体积增大时，气体压强会变小，容积缩小时，体积压强就增大

什么是肺活量？

- 尽力吸气后再尽力呼气
- 所呼出的气体量，称肺活量
- 反应肺在一次呼吸运动中最大的通气能力
- 运动锻炼，可以提高肺活量，增强呼吸功能



人工呼吸

- 用于自主呼吸停止时的一种急救方法
- 通过徒手或机械装置使空气有节律地进入肺内，然后利用胸廓和肺组织的弹性回缩力使进入肺内的气体呼出。如此周而复始以代替自主呼吸
- 人工呼吸是指用人为的方法，运用肺内压与大气压之间压力差原理，使呼吸骤停者获得被动式呼吸，获得氧气，排出二氧化碳，维持最基础的生命
- 先确保病人呼吸道畅通，清除泥土、血块、黏液等。人工呼吸方法很多，有口对口吹气法、俯卧压背法、仰卧压胸法，但以口对口吹气式人工呼吸最为方便和有效



人的心脏、大脑需不断地供给氧气

- 如果中断供氧 3~4 分钟就会造成不可逆性损害
- 所以在某些意外事故中，如触电、溺水、脑血管和心血管意外，一旦发现心跳呼吸停止，首要的抢救措施就是迅速进行人工呼吸和胸外心脏按压，以保持有效通气和血液循环，保证重要脏器的氧气供应

空气污染物

- 可分为 2 大类
 - 天然污染物
 - 自然灾害造成
 - 人为污染物
 - 人类生产、生活造成
 - 来源于燃料燃烧、大规模工业、矿业
 - 控制污染物排放是防治大气污染、改善空气质量的根本措施

吸烟的危害

- 吸烟的烟民要比不吸烟的人群得肺癌的几率大 20-40 倍
- 香烟中含有 1400 多种成分。吸烟时产生的烟雾里有 40 多种致癌物质，还有 10 多种会促进癌发展的物质，其中对人体危害最大的是尼古丁、一氧化碳和多种其它金属化合物
- 香烟烟雾中大量的一氧化碳同血红蛋白的结合能力比氧大 240-300 倍，严重地削弱了红细胞的携氧能力
- 容易引起心肌梗塞、中风、心肌缺氧等心血管疾病

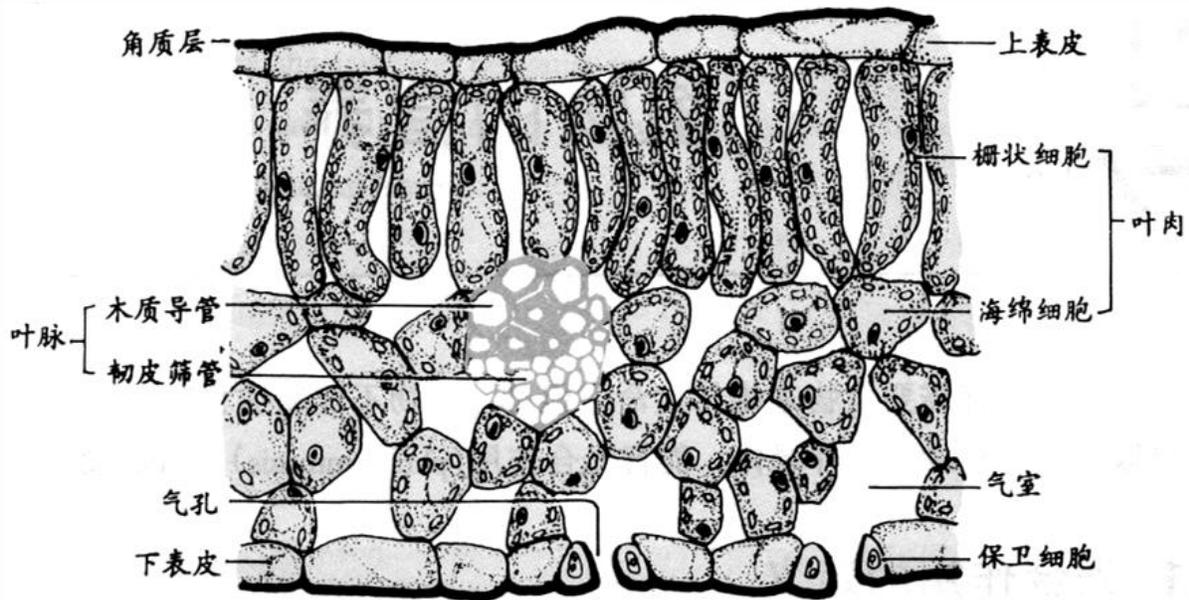
光合作用的定义

- 在阳光下，植物的叶绿素吸收光能，将二氧化碳及水分化合成葡萄糖，并放出氧气的过程



- 多余的葡萄糖以淀粉储存在叶内

叶的内部构造



- 叶为光合作用的主要场所
- 最外层为上下表皮，下表皮含较多气孔 - 是气体与水分进出叶组织的通道
- 中层为叶肉，分栅状细胞及海绵状细胞，含叶绿体进行光合作用
- 气室：海绵状细胞排列不规则而留下的许多空隙
- 保卫细胞 - 控制气孔的大小，含叶绿体进行光合作用

光合作用的重要性

- 提供食物给所有生物
- 维持空气中氧及二氧化碳的适当浓度比例

光合作用的条件

- 阳光（光合作用的能量来源）
- 二氧化碳（碳水化合物的原料）
- 水（碳水化合物的原料）
- 叶绿素（吸收太阳能）

光合作用的产物

- 葡萄糖
- 氧气

光合作用的示范实验

(A) 叶片内淀粉的检验

步骤	目的
用水煮叶片	破坏叶细胞, 使碘液透过
叶片在 70%酒精隔水加热	溶去叶绿素
叶片放进温水	软化叶片
用黄褐色的碘液检验	转变成深蓝色证明淀粉的存在

(B) 需要二氧化碳的证明

植物放入暗房两天	使叶内的淀粉用完
锥形瓶内放入氢氧化钠	吸收瓶内的二氧化碳
淀粉检验	瓶外叶片变成深蓝色, 而瓶内的叶片没有改变, 因为瓶内缺乏二氧化碳, 使它无法进行光合作用

(C) 需要阳光的证明

用不透光的铝箔纸	避免阳光照到叶片
----------	----------

(D) 需要叶绿素的证明

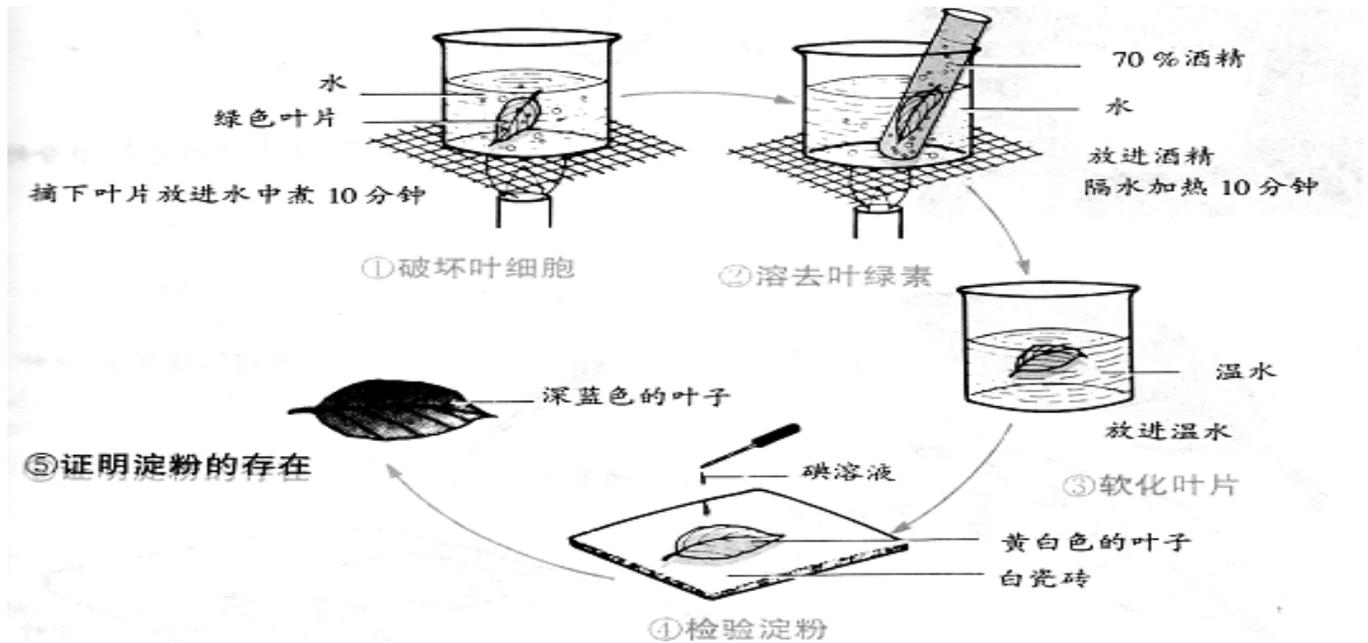
(E) 证明光合作用产生氧气

迅速插入有余烬的火柴	火柴枝复燃, 表示气体是氧气
------------	----------------

植物对矿物质的需求

- 必需元素 (大量元素)
 - 氮, 磷, 硫, 镁, 钾, 铁及钙(从土壤的矿物盐得), 碳(从空气得), 氢及氧(从水获得)
- 稀元素 (少量元素)
 - 碘, 硼, 铜, 锌, 钴, 锰及钼

完全培养液: 含有植物所需的各种元素的溶液, 植物吸收各种元素, 正常生长繁殖。
水耕法培养: 探测植物需要各种矿物质元素的方法。



呼吸作用

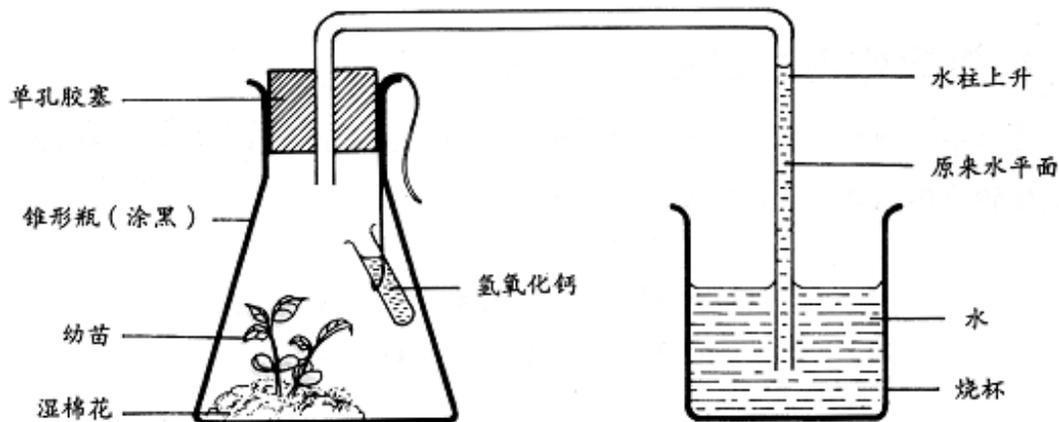
- 呼吸作用: 呼吸时, 吸入氧气, 将食物氧化分解产生能量, 并排出二氧化碳的过程。
- 方程式: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{能量}$
- 反应式: 葡萄糖 + 氧气 \rightarrow 二氧化碳 + 水 + 能量

植物的气体交换

- 发生在: (1) 叶子的气孔 (2) 茎的皮孔 (3) 根毛细胞
- 气体交换的方式: 扩散

呼吸作用的示范实验

(A) 证明呼吸作用吸收氧气



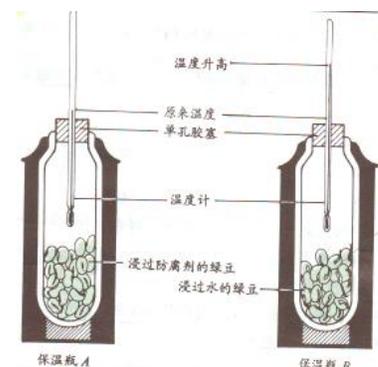
过程	目的
将锥形瓶涂黑	防止阳光照射到幼苗而进行光合作用，使实验未能成功
氢氧化钙溶液	吸收二氧化碳，由澄清变成浑浊/乳白色
结果：玻璃管的水柱上升	幼苗进行呼吸作用，吸收氧气，呼出的二氧化碳被氢氧化钙溶液吸完。瓶内的空气减少，压力大减，使水柱上升
锥形瓶迅速插入点燃的火柴，火焰马上熄灭	证明瓶内没有氧气

(B) 证明呼吸作用放出二氧化碳

瓶内放石灰水	瓶 A 的没有变化；瓶 B、C 及 D 的由澄清变成浑浊，证明植物有生命，进行呼吸作用释放出二氧化碳
瓶内迅速插入点燃的火柴	瓶 A 的火柴尚会燃烧一会儿，其他的则马上熄灭，证明瓶内没有氧气

(C) 证明呼吸作用放出热量

浸过水的绿豆	使绿豆开始萌发，行呼吸作用，放出热能
浸过防腐剂的绿豆	使绿豆失去生长能力



气体。现时地球表面的平均温度大约是 15 度左右

- 大气中的二氧化碳浓度增加，阻止地球热量的散失，使地球发生可感觉到的气温升高，这就是有名的“**温室效应**”
- 破坏大气层与地面间红外线辐射正常关系，吸收地球释放出来的红外线辐射，就像“温室”一样，促使地球气温升高的气体称为“温室气体”
- 二氧化碳是数量最多的温室气体，约占大气总容量的 0.03%，许多其它痕量气体也会产生温室效应，其中有的温室效应比二氧化碳还强



SJUEC.COM