

## 第5节 生物呼吸和呼吸作用



### 目标导航

课程标准	课标解读
1.了解人体呼吸系统的结构和气体交换过程。 2.知道呼吸作用及呼吸作用的过程,理解呼吸作用为人体能量的利用提供了必要条件。 3.通过对吸入的空气和呼出的气体成分的比较,认识空气中氧气对生物体的生命活动的意义。 4.知道动植物的呼吸作用。	解读 1:描述人体呼吸系统的组成、呼吸运动过程中发生的变化,知道呼吸作用为人体内能量的利用提供了必要的条件,常见题型是选择题、填空题和简答题,难度较小。 解读 2:能掌握验证生物进行呼吸作用的实验,知道呼吸作用的意义,常见题型是选择题和实验探究题,难度适中。



### 知识精讲



#### 知识点 01 人体呼吸系统的结构和气体交换

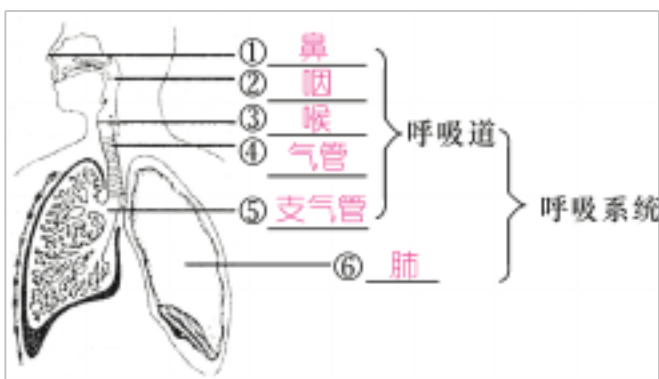
##### (一)呼吸

人体与外界环境进行气体交换的整个过程称为呼吸。通过呼吸,外界环境中的氧气就可以进入组织细胞。

在呼吸过程中,肺与外界环境的气体交换是由\_\_\_\_\_完成的。

##### (二)呼吸系统的组成及各器官的作用

###### (1)人体的呼吸系统的组成



如图所示,人体呼吸系统由\_\_\_\_\_组成,其中\_\_\_\_\_是进行气体交换的器官,是呼吸系统最重要的部分。呼吸道是气体进出肺的通道。呼吸道由\_\_\_\_\_组成。

呼吸道对吸入的气体具有一定的处理功能:外界环境中的空气经过呼吸道到达肺,呼吸道对吸入的气体具有过滤、温暖和湿润的作用。

###### (2)各器官的功能

①鼻:鼻由鼻孔和鼻腔组成。鼻孔与外界相通;鼻腔内具有鼻黏膜和鼻毛。

- a 鼻毛可以阻挡吸入的气体中的灰尘等，对吸入的气体起到过滤作用。
- b 鼻黏膜可以分泌黏液，黏液可以粘住吸入的灰尘细菌等异物，还能湿润吸入的空气，对吸入的气体起到清洁作用。
- c 鼻黏膜内分布着丰富的毛细血管，可以温暖吸入的寒冷气体，对吸入的气体起到温暖作用。
- d 鼻腔内还有嗅细胞，可以感受气味的刺激。

②咽:前后略扁的管道，是空气和食物的共同通道。

③喉:位于咽的下方，由软骨做支架，可以保持气体畅通。喉还和人的发声有关。

④气管:由 C 形软骨环做支架的环状结构，可以保证气流畅通。

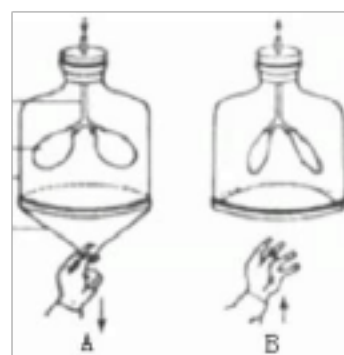
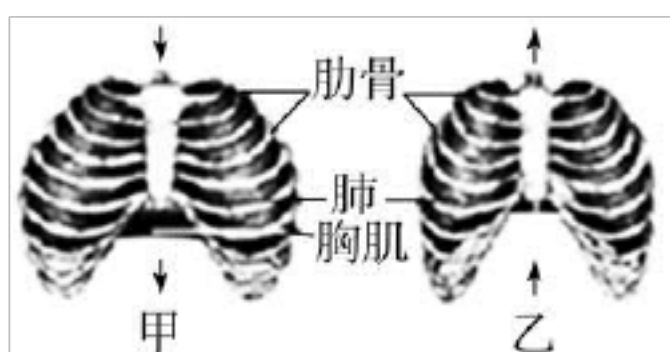
⑤支气管:由气管的分支形成，分为左右支气管，分别进入左、右两肺，在肺内形成树状分枝，最后形成肺泡管，每一肺泡管附有很多肺泡。

在气管和支气管管壁上覆盖着有纤毛的黏膜，其能分泌黏液，粘住空气里的灰尘和细菌。黏膜上的纤毛不停地向喉部方向摆动，把黏液及其粘住的细菌、灰尘等逐渐推向喉头，并经咳嗽咳出体外，这就是痰。

⑥肺:位于胸腔内，左、右各一。主要由左、右支气管的树状分枝以及肺泡管末端的肺泡组成，是进行气体交换的器官。肺泡的外面布满毛细血管和弹性纤维，有利于气体交换和使肺具有良好的弹性。

### (三)膈的升降与呼吸

#### (1)锥形罩内气球的变化



锥形罩模拟胸腔壁，玻璃管模拟气管和支气管，气球模拟\_\_\_\_\_，橡皮膜模拟膈肌。

当橡皮膜向下拉时，锥形罩内的容积增大，气压降低，低于大气压强，外界的空气通过玻璃管进入气球，气球鼓起，模拟人体\_\_\_\_\_的过程。

当橡皮膜向上推时，锥形罩内的容积减小，气压升高，高于大气压强，球内的气体通过玻璃管排出，气球缩小，模拟人体\_\_\_\_\_的过程。

#### (2)膈的升降与呼吸

当横膈膜的肌肉收缩时，横膈膜的顶端下降，胸腔体积增大，位于胸腔内的肺扩张，肺内气压降低，低于大气压强，外界的空气通过呼吸道进入肺，人体完成吸气过程。

当横膈膜的肌肉舒张时，横膈膜的顶端上升，恢复拱形,胸腔体积减小，位于胸腔内的肺回缩，恢复原来的体积，肺内气压升高，高于大气压强，肺内的气体通过呼吸道排出体外，人体完成呼吸过程。

### (四)肺与外界的气体交换

肺与外界的气体交换又称为肺的通气，是通过人体的吸气和呼气完成的。

#### (1)吸气具体过程

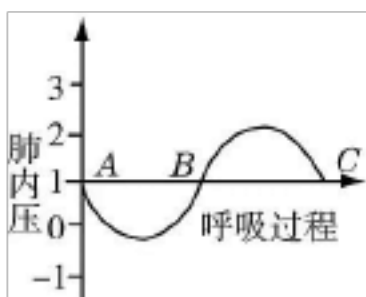
肋间外肌、膈肌收缩 → 肋骨向上、向外移升，横膈膜顶部下降 → 胸腔的体积增大 → 肺扩张，肺内气

压减小，小于大气压强 → 外界空气进入肺泡。

### (2)呼气具体过程

肋间外肌、膈肌舒张 → 肋骨向下、向内回落，横膈膜顶部上升 → 胸腔的体积减小 → 肺回缩，肺内气压增大，大于大气压强 → 肺泡内气体排出体外。

### (3)肺内气压与大气压强的关系



吸气时，肺内气压          大气压强。呼气时，肺内气压          大气压强。

肺内气压和大气压强所形成的差是推动气体进出肺的动力。在吸气结束尚未呼气的一瞬间，肺内气压等于大气压强。

### (五)肺泡内的气体交换

肺泡内的气体交换是指肺泡与肺泡周围毛细血管内的血液之间的气体交换。

#### (1)吸入的空气和呼出的气体成分比较

人体吸入的是空气。人体呼出的气体和吸入的空气相比，氧气由约占 21% 变为约占 16%，二氧化碳由约占 0.04% 变为约占 4%。呼出的气体与吸入的空气的主要差别是氧气的含量减少了，而二氧化碳的含量增多了，同时水汽明显增多。呼出的气体和吸入的空气成分发生变化的主要原因是空气进入呼吸系统后，在肺泡内进行了气体交换。

(2)原理:气体的          作用，即一种气体总是从浓度高的地方向浓度低的地方扩散，直到平衡为止。

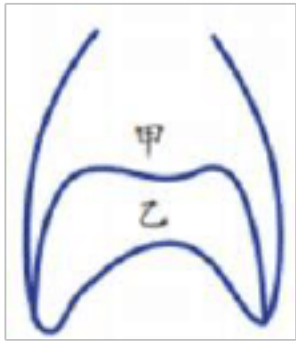
(3)过程:通过肺与外界的气体交换，进入肺泡内的空气中含氧气较多，肺泡内的氧气通过扩散作用，透过肺泡壁和毛细血管壁进入肺泡周围毛细血管内的血液中;同时，血液中含有较多的二氧化碳，通过扩散作用，二氧化碳透过毛细血管壁和肺泡壁进入肺泡。

#### 【能力拓展】

肺泡具有适于气体交换的结构特点

- ①数量多:肺泡数量非常多，使肺呈海绵状。
- ②有弹性:肺泡壁外有弹性纤维,使肺具有弹性。
- ③面积大:肺泡的总面积很大。
- ④非常薄:肺泡壁和毛细血管壁都只由一层扁平，上皮细胞构成。
- ⑤肺泡外面有丰富的毛细血管:有利于气体交换。

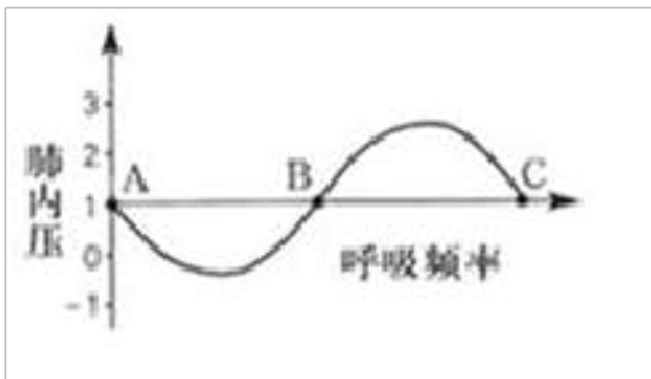
【即学即练 1】(2021八下·上城期末)在进行胸部 X 光检查时，医生要求被检查者用力吸气后闭气不动再检查。如图为人在呼吸时膈肌在胸腔中的位置。则被检查者吸气时( )



- A. 膈肌从乙位置到甲位置  
C. 外界气压小于肺内气压

- B. 膈肌从甲位置到乙位置  
D. 外界气压等于肺内气压

【即学即练 2】(2022八上·慈溪竞赛)如图是某人在 1 个标准大气压下的一次平静呼吸中肺内气压的变化曲线图，请回答：



(1)曲线 BC 段表示\_\_\_\_\_时肺内气压的变化。(选填“吸气”或“呼气”)

(2)在曲线 AB 段的变化中，胸腔的体积\_\_\_\_\_。(选填“增大”或“减小”)



## 知识点 02 呼吸作用

(一)人体的生命活动需要能量

汽车的行驶需要汽油燃烧提供能量。人体进行的各种各样的生命活动也需要消耗能量，人体生命活动所需的能量是通过\_\_\_\_\_提供的。

(二)呼吸作用

(1)概念:人体细胞内的有机物发生氧化反应，最终生成二氧化碳和水或其他产物，同时把有机物中的能量释放出来，满足生命活动的需要，这个过程称为呼吸作用。呼吸作用是人体内的一种缓慢进行的氧化反应。

(2)呼吸作用的反应过程

\_\_\_\_\_是人体最主要的供能物质，当为人体供能的有机物为葡萄糖时，人体细胞内氧化反应的过程可以表

示为：**葡萄糖 + 氧气 → 二氧化碳 + 水 + 能量**



(3)实质:分解有机物，释放能量。

(4)意义:为生命活动提供能量。呼吸作用在活细胞内进行，呼吸作用一旦停止，生命活动就将结束。

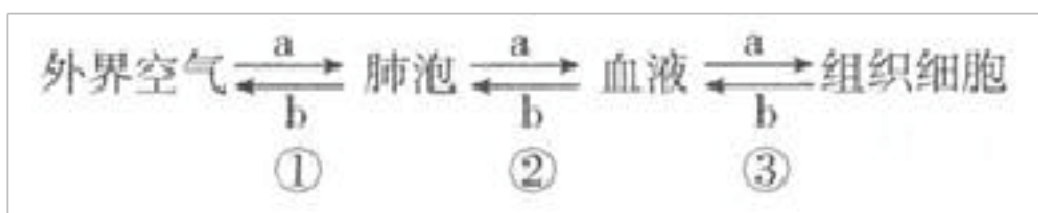
(三)人体内氧气的获得和二氧化碳的排出

人体通过呼吸从外界获得氧气，氧气进入血液后，通过血液循环运送到全身各处的组织细胞，供组织细胞进行呼吸作用来分解有机物产生二氧化碳，放出能量。通过呼吸再将产生的二氧化碳排出体外。

(四)人体的呼吸是一个连续的过程

人体的呼吸作用离不开呼吸系统，呼吸作用需要的氧气和产生的二氧化碳，需要通过呼吸系统获得和排出。人体呼吸系统通过吸气从空气中获得氧气，然后氧气通过肺泡内的气体交换进入血液，氧气在血液中运输，到达组织细胞周围的毛细血管，扩散进入组织细胞进行呼吸作用。如果没有氧气，那么这一氧化反应就无法进行。同时，组织细胞通过呼吸作用产生的二氧化碳扩散进入血液后，经过血液的运输到达肺部，通过肺泡内的气体交换进入肺泡，最后通过呼气排出体外。

【即学即练 3】如图为人体呼吸示意图，a 代表氧气，b 代表组织细胞产生的二氧化碳。下列叙述错误的是 ( )

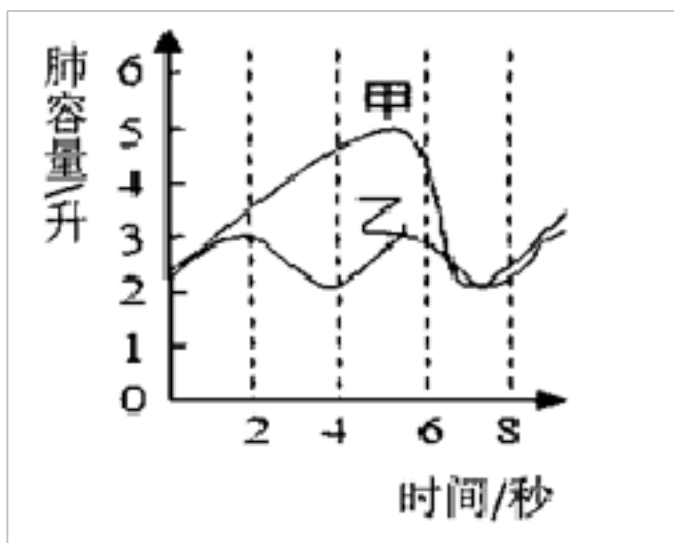


- A. 外界空气中氧气进入血液至少要穿过 3 层细胞膜
- B. 过程②③都是通过气体的扩散作用来完成的
- C. 呼吸作用是人体内的一种缓慢进行的反应
- D. 组织细胞获得 a 进行呼吸作用，为生命活动提供能量

【即学即练 4】(2021 八下·仙居期末)“新型肺炎”主要的临床表现有发热、咳嗽、喷嚏、胸闷、全身乏力等症状。

(1)“咳嗽”是由于异物侵入呼吸道或呼吸器官发生炎症引起的保护性生理活动。咳嗽时，肺内气压\_\_\_\_\_外界气压 (选填“大于”、“等于”或“小于”)，膈肌\_\_\_\_\_ (选填“收缩”或“舒张”)。

(2)“喷嚏”指鼻黏膜受刺激，急剧吸气，然后很快地由鼻孔喷出并发出声音的现象，如图曲线中，符合打喷嚏时呼吸特点的曲线是\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)。



(3)经呼吸运动吸入的氧气最终通过血液循环运送到全身各处组织细胞，在细胞内进行呼吸作用。请写出当有机物为葡萄糖时，人体内细胞呼吸作用的文字表达式\_\_\_\_\_。



### 知识点 03 动物的呼吸作用

(一)证明动物需要呼吸

(1)提出问题:动物体内也在进行呼吸作用吗?动物吸入和呼出的气体成分有没有变化呢?

## (2)方法步骤

①按照教材第 105 页图 3-71 安装好装置，装置中的碱石灰用来吸收二氧化碳气体，两装置中的碱石灰的量应该相等。

②试管 B 的设置对照的作用。

③观察并记录:实验开始时，观察 A、B 两个装置中的红色水滴与橡皮塞的距离;10分钟后，观察两装置中红色水滴与橡皮塞的距离。将观察结果填入记录表中。

## (3)实验现象

开始时，A、B 两试管中红色水滴与橡皮塞的距离基本相同，实验大约 10 分钟后，可以观察到 A 试管中红色水滴向左移动了一段距离，而 B 试管中红色水滴没有移动。

## (4)分析实验现象，得出结论

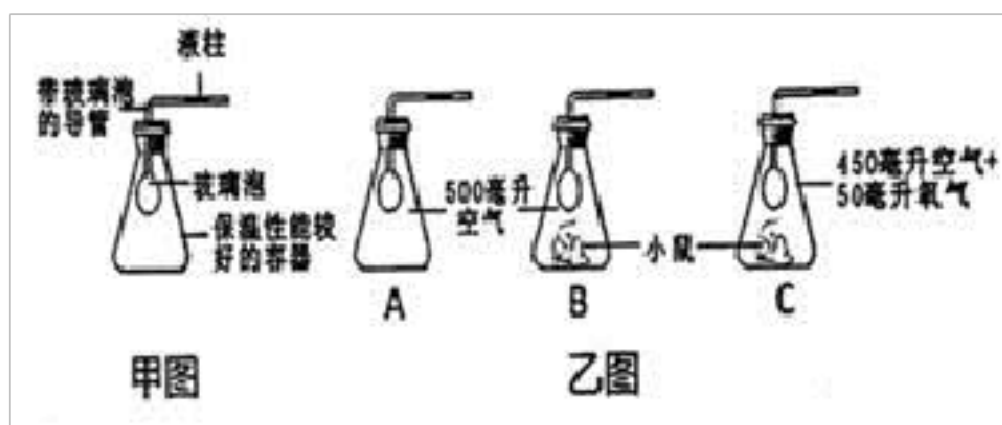
A 试管中红色水滴向左移动的原因是动物也要进行呼吸作用，消耗氧气，而产生的二氧化碳被碱石灰吸收，试管内气压减小。

实验证明:动物也要进行呼吸作用，吸入氧气，呼出二氧化碳。

## (二)动物的呼吸作用

和人一样，动物也要不断地从外界环境中摄取营养物质，营养物质在体内氧化，释放其中含有的能量，供给动物进行各项生命活动。因此，动物也在不停地进行呼吸作用，利用氧气分解有机物，获取生命活动所需要的能量，同时产生二氧化碳和水等物质。

**【即学即练 5】**(2020·西湖模拟)为了探究“小鼠生命活动释放热量的快慢与空气中氧气含量有怎样的关系”，小金设计了如下实验：



①取甲图所示的三个相同的装置；

②取   的同种小鼠若干只，按乙图设置实验；

③将三个装置放在相同的适宜环境中进行实验。

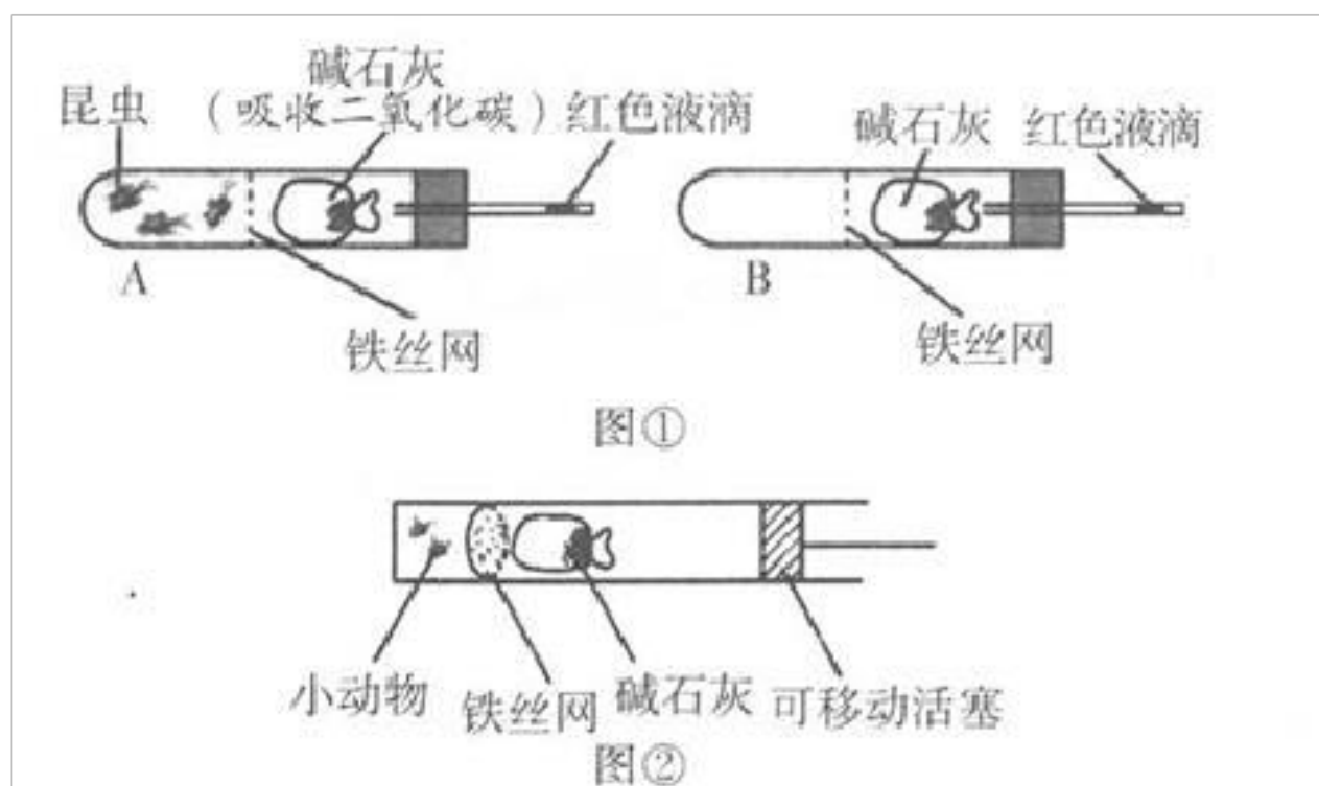
(1)请将实验步骤②补充完整 \_\_\_\_\_。

(2)实验可通过液柱移动的快慢来比较小鼠生命活动释放热量的快慢，其原理是\_\_\_\_\_。

(3)为了使实验现象更明显，可从哪些方面对实验进行改进? \_\_\_\_\_。(写出一点即可)

(4)小鼠呼吸时消耗氧气，产生二氧化碳，若在乙图 A、B 装置中加入等量的碱石灰进行实验来证明动物需要呼吸，实验能否成功? \_\_\_\_\_。

**【即学即练 6】**为了证明动物也像人一样会呼吸，小明设计了如图①所示的实验：



根据以上实验回答下列问题：

(1)实验设计 B 起\_\_\_\_\_作用。

(2)碱石灰能吸收二氧化碳，而空气中二氧化碳含量极少，通过实验现象：A 试管中红色液滴向左移了一段距离，而 B 试管中红色液滴几乎没有移动，从而证明该动物消耗了一定量的空气中的某种成分，同时放出\_\_气体。

(3)小明同学认为该实验还需证明 A 装置被消耗了的成分是氧气，那么小明还应该进行的操作是\_\_\_\_\_。(4)

小王同学受到小明的启示后认为该实验若把装置改变成如图②所示装置，还能用来测定空气中氧气的体积分数。你认为合理吗？请说明理由：\_\_\_\_\_。



## 知识点 04 植物的呼吸作用

(一)探究植物是否能进行呼吸作用

(1)实验步骤

①根据教材第 106 页图 3-72 安装好实验装置。装置中的石灰水的量应该相等。

②将装置放在温暖的地方，几天后观察实验现象。

(2)实验现象：几天后,A 试管中的石灰水浑浊 ,B 试管中的石灰水没有发生变化。

(3)分析现象，得出结论

A、B 试管形成了一组对照实验， 变量是种子是否有生命力。A 试管中的石灰水变浑浊,说明萌发的种子能进行呼吸作用产生二氧化碳，二氧化碳使石灰水变浑浊。

(二)探究植物的其他器官能否进行呼吸作用

(1)实验步骤

①把数棵新鲜菠菜装入黑色塑料袋中，用绳子扎紧袋口，不使外界空气进入，在暗处放置一个晚上。

(使用黑色塑料袋并放在暗处，是为了防止植物进行光合作用。)

②松开塑料袋口，插入一根导管，让塑料袋中的空气通入澄清石灰水中，观察石灰水的变化。

③另取一大口塑料瓶，装入适量菠菜，盖紧瓶盖，在暗处放置一个晚上，然后打开瓶盖，将点燃的蜡烛放入瓶内，观察火焰的变化。

④再取一些新鲜的菠菜用开水烫2~3分钟，重复上述①~③步骤，观察实验现象。

## (2)实验现象

将黑色塑料袋内的气体导入澄清石灰水后，澄清石灰水变浑浊；将点燃的蜡烛放入大口塑料瓶内，燃烧的蜡烛熄灭；换成用开水烫过的菠菜，重复①~③步骤，澄清石灰水没有发生变化，点燃的蜡烛继续燃烧。

## (3)分析现象，得出结论

新鲜的菠菜和用开水烫过的菠菜形成对照，澄清的石灰水变浑浊，说明菠菜进行呼吸作用产生了二氧化碳，点燃的蜡烛熄灭说明菠菜的呼吸作用消耗了氧气。由此得出结论：活的植物体在生活过程中能进行呼吸作用，吸收氧气，并产生二氧化碳。

## (三)植物的呼吸作用

以上实验表明，植物的种子、叶等器官都能进行呼吸作用，呼吸作用过程中，也要利用氧气，分解细胞中的有机物，同时将产生的二氧化碳排出体外。

## (四)植物的呼吸作用与动物的呼吸作用的区别

与大部分动物不一样，植物没有明显的呼吸器官，没有明显的呼气和吸气过程，但植物和空气之间也会通过打散作用进行气体交换。植物的各个部分——根、茎、叶、花、果实、种子的每一个活细胞每时每刻都在进行呼吸作用。

## (五)呼吸作用是生物的共同特征

人、动物、植物在生活过程中都要不断地进行呼吸作用。研究证明，微生物等其他生物也进行呼吸作用。生物通过呼吸作用，为生命活动提供所需的能量，因此，呼吸作用是生物的共同特征，对于生物的生命活动来说具有十分重要的意义。

### 【能力拓展】

有氧呼吸和无氧呼吸

①有氧呼吸是指细胞在氧气的参与下，通过酶的催化作用，把有机物彻底氧化分解，产生二氧化碳和水，释放能量的过程。有氧呼吸是高等动植物进行呼吸作用的主要形式，通常所说的呼吸作用就是指有氧呼吸。

②无氧呼吸一般是指在无氧条件下，通过酶的催化作用，细胞把糖类有机物分解为不彻底的氧化产物，同时释放出少量能量的过程。

**【即学即练 7】**(2021八下·丽水期末)小科将数棵新鲜菠菜装入黑塑料袋密封，在暗处放置一个晚上。按图所示，松开塑料袋口，插入一根导管，让塑料袋中的空气通入澄清石灰水。该实验( )

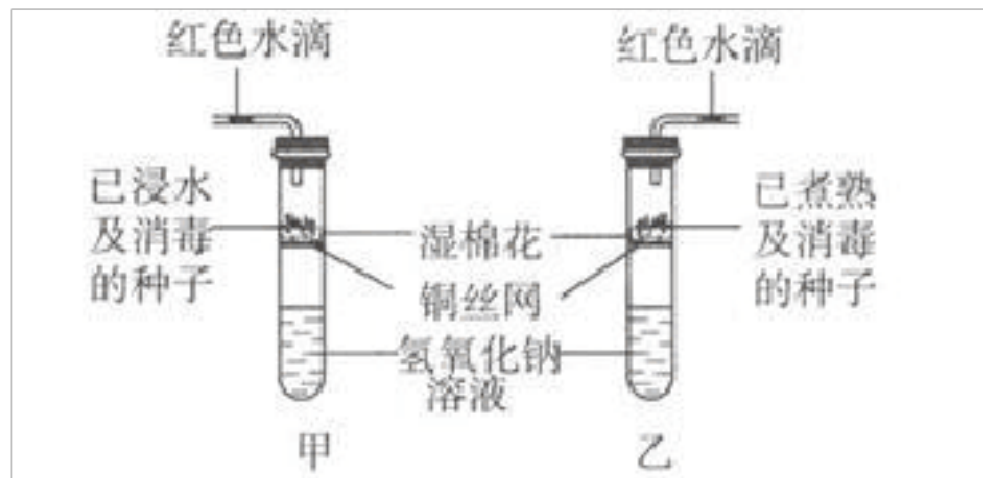


A. 证明呼吸作用消耗了氧气



- B. 能观察到澄清石灰水变浑浊的现象
- C. 新鲜菠菜用开水烫 5 分钟后实验现象更明显
- D. 在暗处放置一个晚上目的是消耗原有的有机物

【即学即练 8】为了探究植物的呼吸作用，小科设计了如图所示的实验装置：



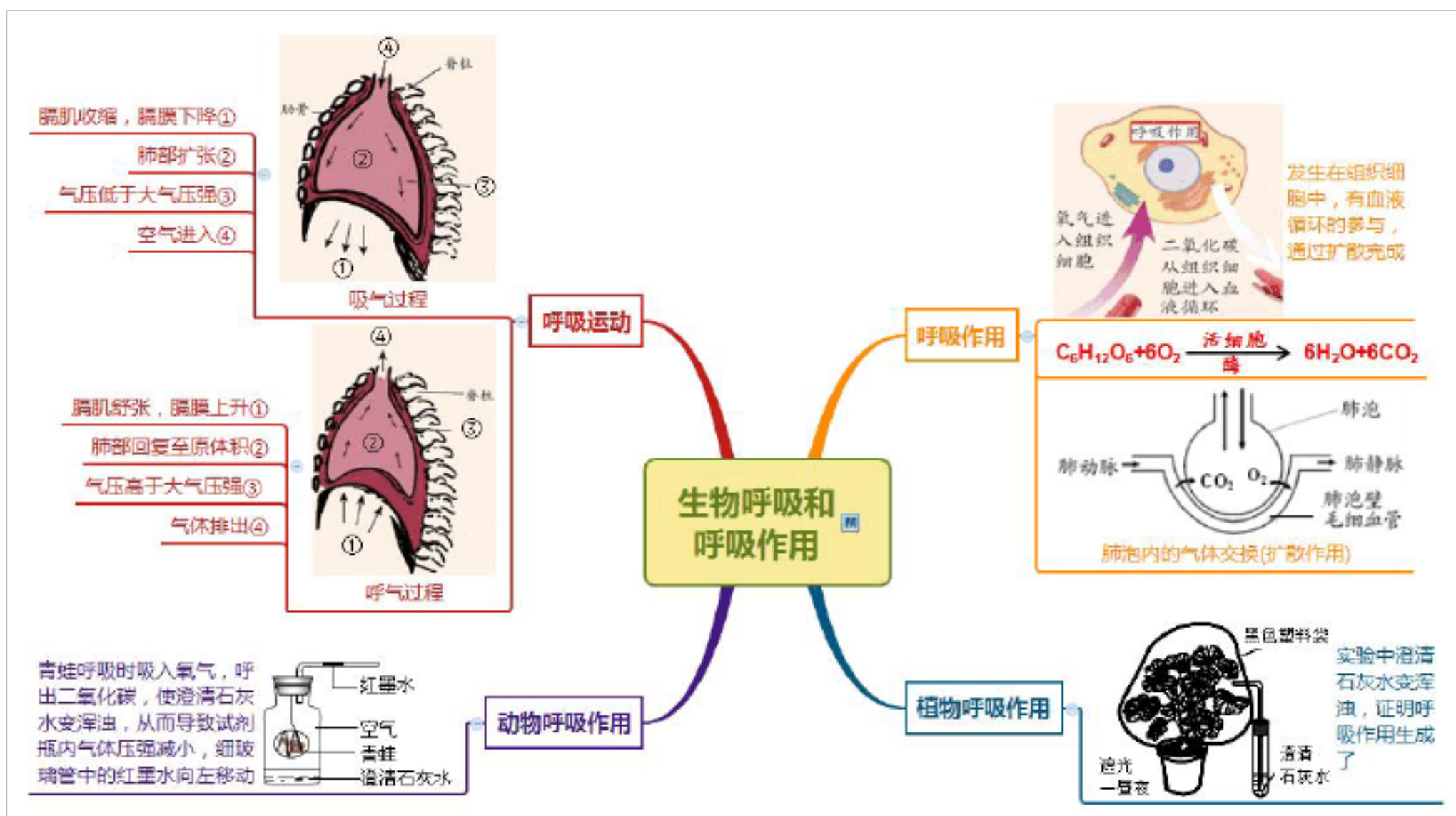
(1)该实验的关键在于保证装置的密封性。实验前，判断此装置的密封性良好的依据是：\_\_\_\_\_。

(2)设置乙装置的作用是\_\_\_\_\_。

(3)静止一段时间后，甲装置内红色水滴会向\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)移动。

(4)小科用天平分别称出甲、乙整个装置的质量，若前后质量有变化即可证明种子进行了呼吸作用，对此，你赞同他的看法吗？说明你的理由：\_\_\_\_\_。

## 能力拓展



考法 01 误认为人体呼出的气体中含量最多的是二氧化碳

相差不大。需要注意的是，不论吸入的气体还是呼出的气体中，体积分数最大的都是氮气，而不是二氧化碳。

【典例】为了探究人体呼出气体中二氧化碳体积的变化，同学做了实验，结果如图甲所示；人体内的气体可通过血液循环运输到组织细胞，血液和组织细胞间的气体交换如图乙所示。请分析回答下列问题。



- (1)观察图甲推断，通入的气体为人体呼出气体的试管是\_\_\_\_\_。
- (2)分析图乙得出，经过组织里的气体交换后，血液中含明显增多的气体是\_\_\_\_\_。
- (3)肺活量是人体呼吸功能的重要指标，肺活量的大小因人而异，如成年人的肺活量大于儿童，运动员的肺活量大于普通人。由此分析，正常情况下，提高肺活量的有效途径是\_\_\_\_\_。



### 题组 A 基础过关练

1. 选取干重相等的 4 份黄豆种子，在相同环境条件下进行如表所示的不同处理后，分装在密闭的保温容器内。一段时间后，瓶内温度最高的是( )

选项	A	B	C	D
装置				
处理措施	风干	浸水后萌发	浸水萌发后煮熟后、冷却、灭菌	灭菌后浸水萌发

A. A                                      B. B                                      C. C                                      D. D

2. 下面是关于肺泡与血液进行气体交换的叙述，其中正确的是( )

- A. 肺泡内的氧气和二氧化碳同时进入血液
- B. 血液中的氧气和二氧化碳同时进入肺泡
- C. 肺泡内的氧气进入血液，同时，血液中的二氧化碳进入肺泡
- D. 血液中的氧气进入肺泡，同时，肺泡中的二氧化碳进入血液

3. 在呼吸过程中，当肋间肌和膈肌收缩时，下列各项正确的是( )

- ①胸腔容积缩小    ②胸腔容积扩大                      ③肺收缩

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028070054061006123>