

第6节 光合作用

第1课时 光合作用的原理和相关验证实验

01 自主预习

- 植物的光合作用可以为人类生活提供三大要素：食物、能源和氧。
- 光合作用：绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成储存着能量的有机物，并释放氧气的过程。
- 光合作用的反应式：
$$\text{二氧化碳} + \text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光}} \text{有机物} + \text{氧气}$$
- 进行光合作用的主要器官是叶，场所是叶绿体。
- 光合作用的实质：把简单的无机物转化为复杂的有机物（物质转化），把光能转化为化学能（能量转化）。
- 绿色植物通过光合作用制造的有机物不仅满足了自身生长、发育、繁殖的需要，还为其他生物提供了基本的食物来源。
- 证明光合作用需要阳光和叶绿体的实验中，盆栽天竺葵放在暗的地方一昼夜的目的是消耗叶片内的淀粉(有机物)；用铝箔把叶片在相同位置上下两面盖严的目的是遮光、形成对照实验，把放有叶片的盛有酒精的小烧杯进行水浴加热的原因是酒精易燃烧，不能直接在酒精灯上加热，淀粉遇碘变蓝，实验中常用此现象证明淀粉的存在。
- 通过实验证明，光合作用需要光和叶绿素，光合作用的产物为有机物和氧气。
- 探究光合作用需要二氧化碳的实验中，氢氧化钠溶液的作用是吸收二氧化碳，该实验的变量是二氧化碳。
- 植物进行光合作用的原料是二氧化碳和水。

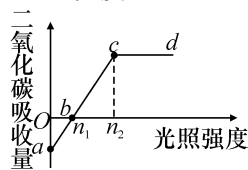
02 当堂评价

- 绿色植物在进行光合作用的同时，呼吸作用（C）
A. 完全停止 B. 部分停止
C. 同时进行 D. 无法进行
- “检验绿叶在光下制造有机物”的第一步是将植物放在黑暗处一昼夜，其主要目的是（B）
A. 提高光合作用的效率
B. 消耗叶片内储存的淀粉
C. 储备光合作用的原料
D. 消耗叶内的叶绿素

- 将盆栽扶桑枝条上一叶片的主脉切断(如图所示)。在阳光下照射4小时后，取下该叶片脱色，加碘液处理，叶片的上半部呈棕黄色，下半部呈蓝黑色。这个实验的结果表明光合作用需要（A）
A. 水 B. 阳光
C. 空气 D. 温度

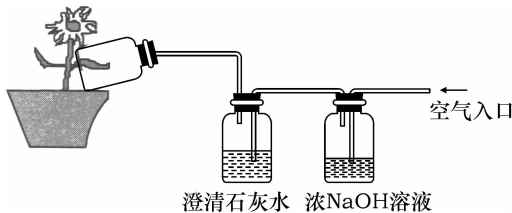


(第3题图)



(第4题图)

- 如图表示一段时间内某植物叶片吸收二氧化碳与光照强度关系示意图。以下分析正确的是（A）
A. *ac*段表示该植物的光合作用不断地增强
B. *b*点表示该植物既不进行光合作用，也不进行呼吸作用
C. 当光照强度 $> n_1$ 时，该植物开始进行光合作用
D. 当光照强度 $> n_2$ 时，表示该植物不再进行光合作用
- 用如图所示的实验装置(玻璃瓶左边底部有一台抽气泵)研究二氧化碳气体对植物光合作用的影响，则下列说法不正确的是（B）



- 应将该装置放在阳光下
B. 应将该装置放在阴暗处
C. 澄清石灰水的作用是检验 CO_2 是否完全被吸收
D. 应给花盆浇充足的水
- 如图是植物光合作用过程示意图。由图中箭头所示的方向可知：水和二氧化碳进入叶片作为光合作用的原料，其中水是通过导管运输来的，二氧化碳是从空气中吸收来的。淀粉和氧气是光合作用的产物，其中氧气是通过叶片进入空气的。绿色植物中的叶绿体是进行光合作用的场所。请据图回答下列问题。
(1)图中A 叶绿体是进行光合作用的场所。
(2)光合作用的原料是图中③水和④二氧化碳。
(3)光合作用的产物是图中①有机物淀粉和②氧气。
(4)绿色植物进行光合作用的主要器官是叶。

03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

1. (5 分) 光合作用过程包含两个方面的变化, 实质是 (B)

- A. 分解有机物, 释放能量的过程
- B. 合成有机物, 贮存能量的过程
- C. 分解有机物, 贮存能量的过程
- D. 合成有机物, 释放能量的过程

2. (5 分) “绿叶在阳光下制造淀粉”实验步骤的正确顺序是 (B)

- ①将叶片放在酒精中隔水加热 ②把天竺葵放在光照下几小时 ③将天竺葵叶片用黑纸遮盖一部分 ④将天竺葵放黑暗处一昼夜 ⑤把部分遮盖的叶片取下去掉纸片 ⑥用清水漂洗叶片后滴加碘液

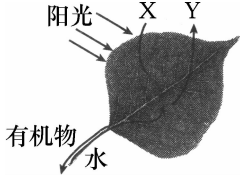
- A. ③②⑤①④⑥
- B. ④③②⑤①⑥
- C. ②③④⑤①⑥
- D. ②④③⑤⑥①

3. (5 分) 在鱼缸中放养适量的金鱼藻等水藻, 金鱼将生活得更好, 其主要原因是 (C)

- A. 增加了金鱼所需的食物
- B. 美化了环境
- C. 增加了水中氧气的含量
- D. 增加了水中二氧化碳的含量

4. (5 分) 如图为光合作用示意图, 据图分析, 下列说法正确的是 (C)

- A. X 表示氧气
- B. Y 表示二氧化碳
- C. 光照是光合作用的必要条件
- D. 有机物是光合作用的原料

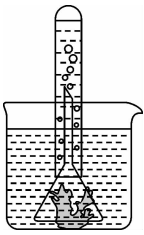


5. (5 分) 把绿色植物叶中的叶肉细胞比做“绿色工厂”, 那么这座“工厂”进行光合作用的“动力”“原料”“产物”“厂房”分别是 (A)

| | 动力 | 原料 | 产物 | 厂房 |
|---|----|--------|--------|-----|
| A | 光能 | 二氧化碳和水 | 氧气和淀粉 | 叶绿体 |
| B | 光能 | 二氧化碳 | 氧气 | 叶绿体 |
| C | 光能 | 水 | 淀粉 | 叶绿体 |
| D | 光能 | 氧气和淀粉 | 二氧化碳和水 | 叶绿体 |

6. (10 分) 如图是证实植物进行光合作用的实验装置, 取一个大烧杯装入大半杯水, 烧杯内放入一些金鱼藻, 并通入一定量的气体 a, 静置一段时间后, 用漏

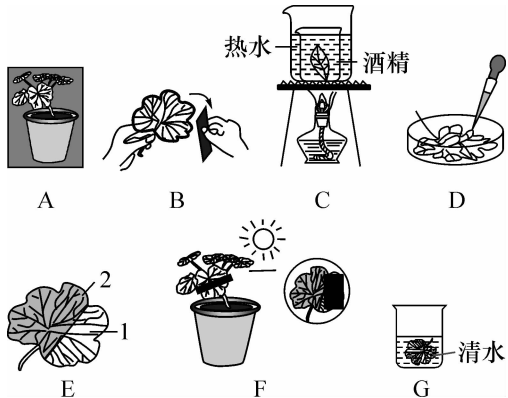
斗罩住金鱼藻, 然后将盛满水的试管倒置于漏斗上, 过一会儿, 试管内有许多气泡产生, 管内液面下降。根据这一实验, 回答下列问题。



- (1) 写出气体 a 的化学式 CO₂。
- (2) 通入气体 a 的目的是 促进植物的光合作用。
- (3) 当试管内的液面处于图示位置时, 试管内的气体压强 小于 (选填“大于”“等于”或“小于”) 外界大气压强。
- (4) 试管内的气体可用 带火星的木条 来检验。
- (5) 欲达到该实验目的, 装置必须置于有 光 的环境中。

名师培优

7. (15 分) 如图所示为“绿叶在阳光下制造淀粉”的实验, 请回答下列问题。



- (1) 本实验中为了保证实验结果的准确性, 步骤 A 应做如何处理? 把盆栽的天竺葵放到黑暗处一昼夜; 目的是 把叶片中的淀粉全部转运和消耗。
- (2) 步骤 C 中用酒精的目的是使叶片中的 叶绿素 溶解, 叶片变成 黄白色。水浴加热的目的是 起到控温作用, 以免酒精燃烧发生危险。
- (3) 按正常要求操作后, 步骤 E 中 2 处滴碘液后变成蓝色, 证明光合作用的产物是 淀粉, 请写出产生该有机物的文字表达式: 二氧化碳 + 水 $\xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光}}$ 有机物(淀粉) + 氧气。
- (4) 根据本实验的结果可以确定光合作用的必要条件是 (A)
 - A. 光
 - B. 适宜的温度
 - C. 水
 - D. 氧
 - E. 叶绿体

第2课时 光合作用和呼吸作用的相互关系

01 自主预习

1. 光合作用和呼吸作用是两个刚好相反的过程, 区别如下:

(1) 光合作用:

- ①在植物的 叶绿体 内进行;
- ②在 光照 下才能进行;
- ③吸收 二氧化碳, 放出 氧气;
- ④制造 有机物, 贮存 能量。

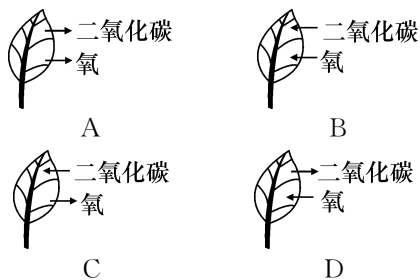
(2) 呼吸作用:

- ①植物 活细胞内 都能进行;
- ② 有光、无光 都能进行;
- ③吸收 氧气, 放出 二氧化碳;
- ④分解 有机物, 释放 能量。

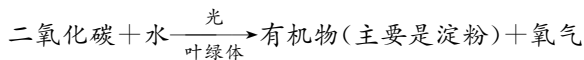
2. 光合作用和呼吸作用是 相互依存 的。呼吸作用 消耗的有机物和释放的能量是 光合作用 提供的, 因此没有光合作用, 呼吸作用 就没有基础。光合作用 所需要的能量是 呼吸作用 所释放出来的, 所以没有呼吸作用, 光合作用 也无法进行。

02 当堂评价

1. 如图表示一昼夜中二氧化碳、氧气进出植物叶片的情况, 你认为哪幅图所示的现象发生在夜间 (D)



2. 下面为某同学写的光合作用反应式, 据分析可知光合作用 (D)

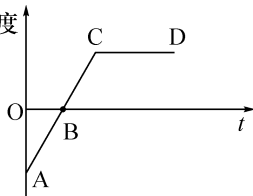


- A. 有光和无光时都能进行
- B. 把简单的有机物转变成复杂的有机物
- C. 原料是二氧化碳、水、光
- D. 把光能转变为化学能储存在有机物里

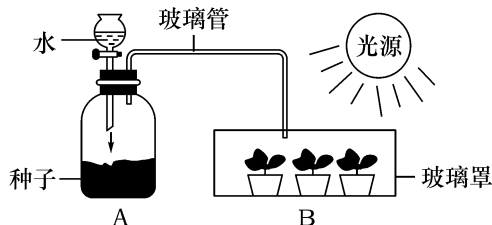
3. (济宁中考) 下列说法错误的是 (A)

- A. 只有叶片才能制造有机物
- B. 通过光合作用储存在有机物中的能量来源于光能
- C. 二氧化碳和水既是光合作用的原料, 又是呼吸作用的产物
- D. 植物进行呼吸作用最重要的意义是为自身的生命活动提供能量

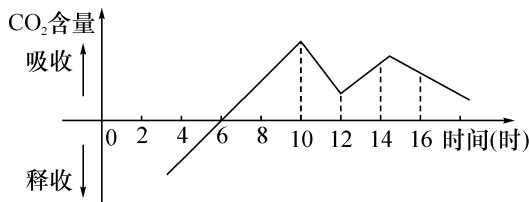
4. (瑞安中考模拟) 如图是 O_2 浓度随时间 t 变化的曲线, 下列对该图的描述, 正确的一项是 (D)



- A. AB段植物的叶只进行呼吸作用, 不进行光合作用
 - B. B点时植物的叶不进行光合作用
 - C. CD段植物的叶只进行光合作用, 不进行呼吸作用
 - D. B点过后, 植物的叶的光合作用强于呼吸作用
5. 图中 A 与 B 两装置分别表示种子的呼吸作用和幼苗的光合作用, 请据图回答问题。



- (1) 向 A 中加适量的水, 一段时间后, 种子的呼吸作用 加强 (选填“加强”或“减弱”); 幼苗的光合作用 加强 (选填“加强”或“减弱”), 其原因是 种子呼吸作用加强后提供幼苗较多的二氧化碳。
 - (2) 如果将 A 中的漏斗和玻璃管全堵塞, 种子的呼吸作用和幼苗的光合作用均将 减弱 (选填“加强”或“减弱”), 其原因是 缺氧导致种子的呼吸作用减弱, 提供给幼苗的二氧化碳减少。
6. 科学上常用光合作用强度(用 CO_2 吸收量表示)减去呼吸作用强度(用 CO_2 释放量表示)来说明植物积累有机物的多少, 如图是棉花在某晴天各时间段吸收或释放 CO_2 量的曲线图, 请据图回答下列问题:



- (1) 可以用 CO_2 吸收量表示光合作用强度, 是因为 CO_2 是光合作用的 原料, 吸收 CO_2 越多, 光合作用强度越大。
- (2) 图中有 两 个时间段光合作用强度增大。
- (3) 清晨 6 点之前, 棉花释放 CO_2 而不是吸收 CO_2 , 这说明 棉花只进行了呼吸作用(或没有进行光合作用, 呼吸作用强度大于光合作用强度)。
- (4) 这一天中, 棉花单位时间内积累有机物最多的时刻是 10 点钟。

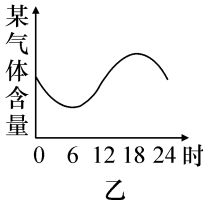
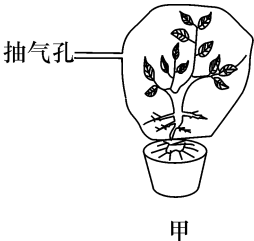
03 课后作业

时间:30 分钟
分数:50 分

1. (6 分) 下列四位同学的观点中正确的是 (D)

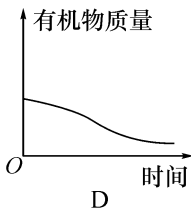
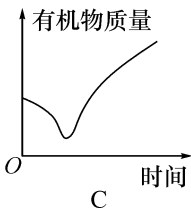
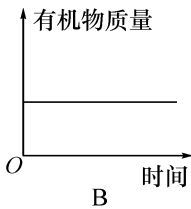
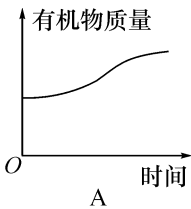
- A. 小王认为:绿色植物进行光合作用时无法进行呼吸作用
- B. 小柯认为:绿色植物进行呼吸作用时一定不能进行光合作用
- C. 小明认为:绿色植物进行呼吸作用时,吸入二氧化碳,放出氧气
- D. 小张认为:绿色植物的光合作用为人和动物提供了食物和氧气

2. (6 分) 现将一密闭透明的实验装置(如图甲)于晴天的凌晨置于室外,并进行 24 小时的气体分析测定,得出某气体含量的变化曲线(如图乙),该气体是 (A)



- A. 氧气
- B. 二氧化碳
- C. 水蒸气
- D. 氮气

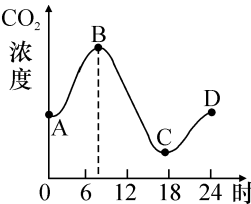
3. (6 分) 从种子萌发到长成植物体这一过程中,能正确反映体内有机物含量变化的曲线是 (C)



4. (6 分) 如图表示春季晴天某蔬菜大棚内一昼夜 CO_2 浓度的变化曲线,假设 6 时日出,18 时日落,请回答下列问题:

- (1) 大棚内 CO_2 浓度变化的主要原因是由于大棚内蔬菜的光合作用和 呼吸作用。

- (2) 空气中的氧气来源于植物的光合作用,请你推测,一昼夜空气中氧气浓度最高的时刻位于图中的 C 点。



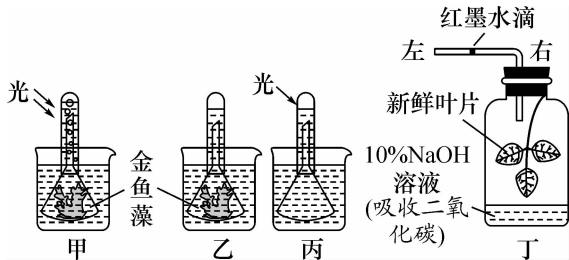
5. (10 分) 温室内的温度与桃子产量有着密切联系。为探究这一问题,生物科技实验小组将某植物放在特定的实验装置中,研究温度对光合作用和呼吸作用的影响(其他实验条件都是适宜的),实验以 CO_2 的吸收量与释放量为指标,实验结果如下表:

| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 光照下吸收 CO_2 /(mg/h) | 1.00 | 1.75 | 2.50 | 3.25 | 3.75 | 3.50 | 3.00 |
| 黑暗下释放 CO_2 /(mg/h) | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.50 | 2.25 | 3.00 | 3.50 |

植物吸收的 CO_2 主要用于 光合作用(或光合作用制造有机物,或光合作用的原料)。根据表中数据可知,如果连续 12 小时光照再连续 12 小时黑暗,则温度控制在 20 $^{\circ}\text{C}$ 时,植物积累的有机物最多;为提高桃子的产量,夜间可适当降低温室内的温度,目的是 呼吸作用减弱,减少有机物消耗(或降低呼吸作用,或抑制呼吸作用,减少有机物消耗等)。

名师培优

6. (16 分)(枣庄中考)某科学兴趣小组为探究绿色植物的光合作用和呼吸作用,设计了如下实验装置,请分析作答:



- (1) 若要探究光是光合作用的必要条件,应该选择的实验装置组合是 甲乙。若要探究氧气是由绿色植物在光下产生的,应该选择的实验装置组合是 甲丙。
- (2) 甲装置试管中收集的气体可以使带火星的卫生香复燃,说明绿色植物的光合作用释放出 氧气。
- (3) 有同学利用甲装置进行了进一步探究,实验结果如下表:

| 光源与试管的距离(厘米) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|--------------|----|----|----|----|----|
| 每分钟产生的气泡数(个) | 65 | 35 | 15 | 6 | 1 |

据实验结果分析,若要提高大棚作物的产量,可以采取的措施是 适当增加光照强度(增加人工光照)。

- (4) 利用丁装置探究绿色植物的呼吸作用时,应对装置进行 遮光(黑暗) 处理。一段时间后,玻璃管中的红墨水滴向 右 (选填“左”或“右”)移动。

- (5) 请你写出呼吸作用反应式: 有机物 + 氧气 $\xrightarrow{\text{酶}}$ 二氧化碳 + 水 + 能量。