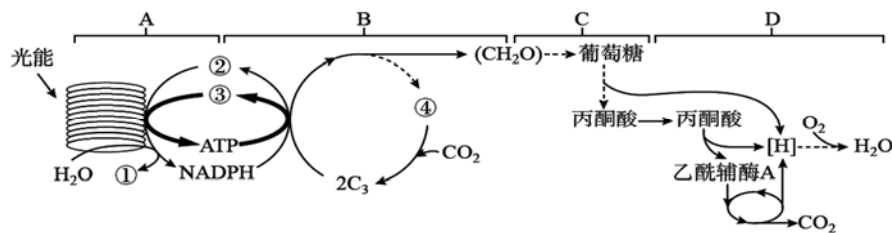


# 光合作用与呼吸作用专题复习学案

## 考向一：光合作用与细胞呼吸的过程及内在联系

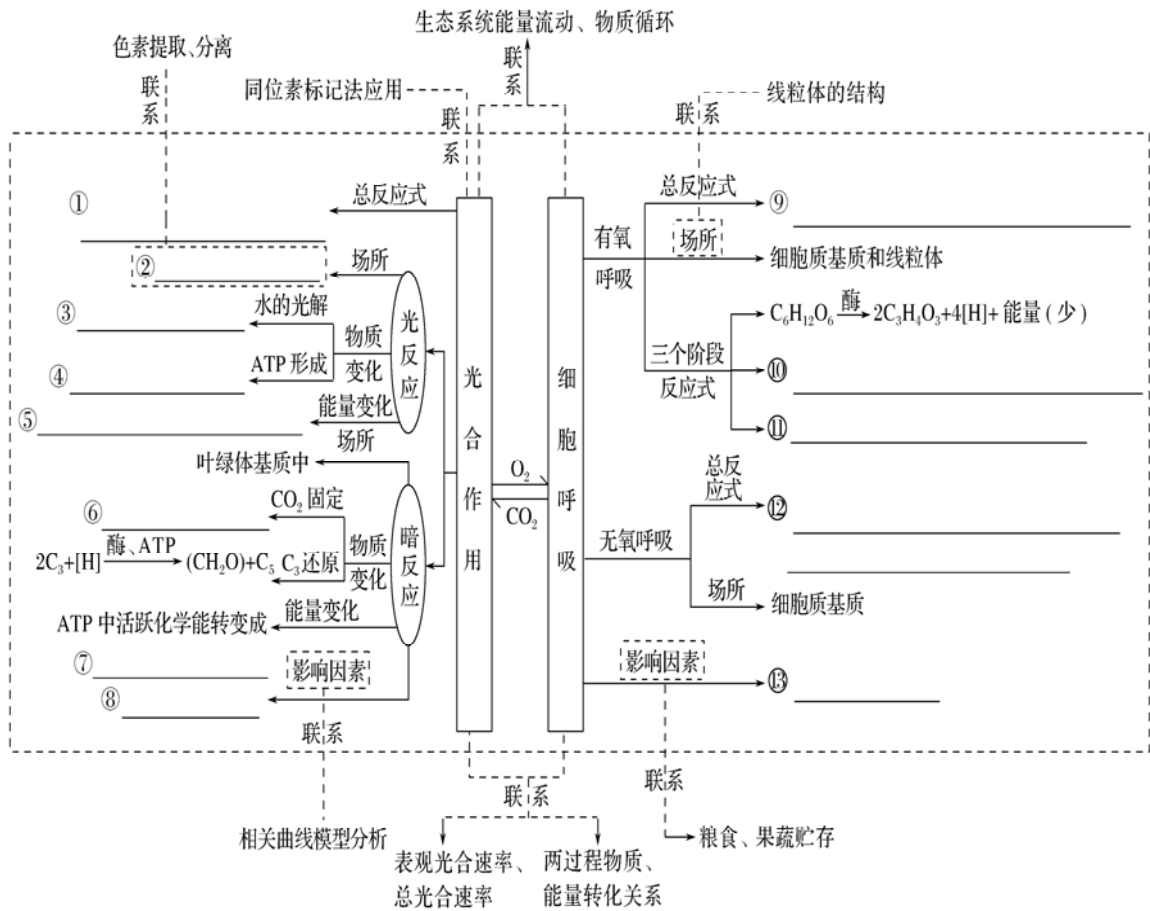
### (一) 真题回放

- (2017 全国卷III)植物光合作用的作用光谱是通过测量光合作用对不同波长光的反应(如  $O_2$  的释放)来绘制的。下列叙述错误的是( )
  - 类胡萝卜素在红光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成
  - 叶绿素的吸收光谱可通过测量其对不同波长光的吸收值来绘制
  - 光合作用的作用光谱也可用  $CO_2$  的吸收速率随光波长的变化来表示
  - 叶片在 640~660 nm 波长光下释放  $O_2$  是由叶绿素参与光合作用引起的
- (2016 天津理综)在适宜反应条件下,用白光照射离体的新鲜叶绿体一段时间后,突然改用光照强度与白光相同的红光或绿光照射。下列是光源与瞬间发生变化的物质,组合正确的是( )
  - 红光, ATP 下降
  - 红光, 未被还原的  $C_3$  上升
  - 绿光,  $[H]$ 下降
  - 绿光,  $C_5$  上升
- (2016 全国理综)下列关于高等植物叶绿体中色素的叙述, 错误的是( )
  - 叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂乙醇中
  - 构成叶绿素的镁可以由植物的根从土壤中吸收
  - 通常, 红外光和紫外光可被叶绿体中的色素吸收用于光合作用
  - 黑暗中生长的植物幼苗叶片呈黄色是由于叶绿素合成受阻引起的
- (2017 全国卷 II)下图是某植物叶肉细胞光合作用和呼吸作用的示意图。据图回答下列问题:



- 图中①、②、③、④代表的物质依次是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_,  $[H]$ 代表的物质主要是\_\_\_\_\_。
- B 代表一种反应过程, C 代表细胞质基质, D 代表线粒体, 则 ATP 合成发生在 A 过程, 还发生在\_\_\_\_\_ (填“B 和 C” “C 和 D” 或“B 和 D”)。
- C 中的丙酮酸可以转化成酒精, 出现这种情况的原因是\_\_\_\_\_。

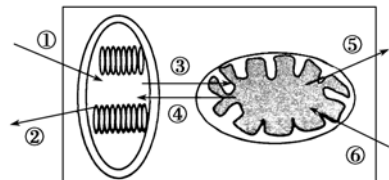
(二) 知识网络:



(三) 检验性练习

1、从细胞器水平分析光合作用与细胞呼吸的关系

上图中表示 O<sub>2</sub> 的是 \_\_\_\_\_；表示 CO<sub>2</sub> 的是 \_\_\_\_\_，其中①表示净光合量，\_\_\_\_\_表示总光合量。



2、判断

- (1)水是有氧呼吸的产物，也是有氧呼吸的反应物( )
- (2)各种细胞进行有氧呼吸的主要场所都是线粒体( )
- (3)细胞呼吸的结果如果没有水的产生，就一定无氧呼吸( )
- (4)人体剧烈运动时，CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>>1，即CO<sub>2</sub>即可在线粒体又可在细胞质基质中产生( )
- (5)及时排涝，能防止根细胞受酒精毒害( )
- (6)无氧和零下低温环境有利于水果的保鲜( )
- (7)用纸层析法提取菠菜绿叶中的色素( )
- (8)叶绿体色素在层析液中的溶解度越高，在滤纸上扩散就越慢( )
- (9)真核生物中，光反应是在叶绿体类囊体的薄膜上进行的，暗反应是在叶绿体基质中进行的( )

(10)光反应为暗反应提供[H]和 H<sub>2</sub>O( )

(11)离体的叶绿体基质中添加 ATP、[H]和 CO<sub>2</sub> 后, 可完成暗反应( )

#### (四) 题型训练

##### 题型 1 考查细胞呼吸的过程及类型

1. (2017 山东省菏泽市第三期末)人的肌肉组织分为快肌纤维和慢肌纤维两种: 快肌纤维几乎不含线粒体, 与短跑等剧烈运动有关; 慢肌纤维与慢跑等有氧运动有关。下列叙述错误的是( )

- A. 消耗等摩尔葡萄糖, 快肌纤维产生的 ATP 比慢肌纤维产生的少
- B. 两种肌纤维均可在细胞质基质中产生丙酮酸和 ATP
- C. 人体进行短跑时快肌纤维无氧呼吸产生大量乳酸, 故会有酸痛感觉
- D. 剧烈运动时快肌纤维发生作用, 人体细胞几乎不耗氧

2. (2017 山东实验中学二模)为探究酵母菌的细胞呼吸, 将酵母菌破碎并进行差速离心处理, 得到细胞质基质和线粒体, 与酵母菌分别装入 A~F 试管中, 加入不同的物质, 进行了如下实验(见下表)。

试管编号	细胞质基质		线粒体		酵母菌	
	A	B	C	D	E	F
葡萄糖	—	+	—	+	+	+
丙酮酸	+	—	+	—	—	—
氧气	+	—	+	—	+	—

(1)会产生 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 的试管有\_\_\_\_\_ , 会产生酒精的试管有\_\_\_\_\_ , 根据试管\_\_\_\_\_ 的实验结果可判断出酵母菌进行无氧呼吸的场所。(均填试管编号)

(2)有氧呼吸产生的[H], 经过一系列的化学反应, 与氧结合形成水。2,4-二硝基苯酚(DNP)对该氧化过程没有影响, 但使该过程所释放的能量都以热的形式耗散, 表明 DNP 使分布在\_\_\_\_\_ 酶无法合成 ATP。若将 DNP 加入试管 E 中, 葡萄糖的氧化分解\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)继续进行。

##### 题型 2 考查光合作用的过程及有关实验

3. (2016 山东潍坊期末)如图表示光合作用过程, a、b、c 表示物质, 甲、乙表示场所, 下列有关分析错误的是( )

- A. 物质 b 可能是 ADP 和 Pi
- B. 物质 c 直接被还原生成(CH<sub>2</sub>O)和 C<sub>5</sub>
- C. 甲中色素不溶于水, 只溶于有机溶剂
- D. 乙中生理过程在有光无光条件下都可进行

4. (2017 年江西省赣州市高考生物一模)1937 年植物学家赫尔希发现, 离体的叶绿体中加入“氢接受者”, 比如二氯酚吲哚酚(DCPIP), 光照后依然能够释放氧气, 蓝色氧化态的 DCPIP 接受氢后变成无色还原状态的 DCPIPH<sub>2</sub>。研究者为了验证该过程, 在密闭条件下进行如下实

验:

溶液种类	A 试管	B 试管	C 试管	D 试管
叶绿体悬浮液	1 mL	—	1 mL	—
DCPIP	0.5 mL	0.5 mL	0.5 mL	0.5 mL
0.5 mol/L 蔗糖溶液	4 mL	5 mL	4 mL	5 mL
光照条件	光照	光照	黑暗	黑暗
上层液体颜色	无色	蓝色	蓝色	蓝色

(1)自然环境中叶肉细胞的叶绿体产生氢的场所是\_\_\_\_\_，这些氢在暗反应的\_\_\_\_\_过程中被消耗。

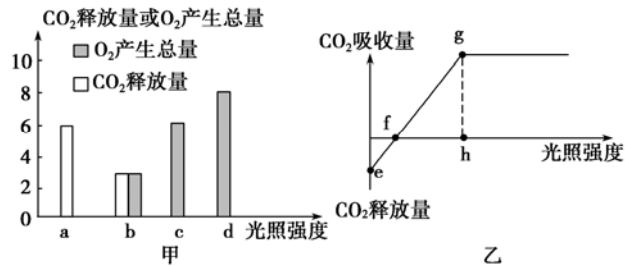
(2)实验中制备叶绿体悬浮液使用蔗糖溶液而不使用蒸馏水的原因是\_\_\_\_\_，A 试管除了颜色变化外，实验过程中还能观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(3)A 与 C 的比较可以说明氢产生的条件是需要\_\_\_\_\_，设置 B 和 D 试管的目的是为了说明 DCPIP\_\_\_\_\_。

(4)实验结束后 A 组试管中叶绿体\_\_\_\_\_(有/没有)糖类的产生，主要原因是\_\_\_\_\_。

题型 3 综合考查细胞呼吸与光合作用的内在联系及相关计算

5. (2017 吉林九校二模)图甲表示水稻的叶肉细胞在光照强度分别为 a、b、c、d 时，单位时间内 CO<sub>2</sub> 释放量和 O<sub>2</sub> 产生总量的变化。图乙表示水稻 CO<sub>2</sub> 吸收速率与光照强度的关系。有关说法正确的是( )



A. 图甲中，光照强度为 b 时，光合作用速率等于呼吸作用速率

B. 图甲中，光照强度为 d 时，单位时间内细胞从周围吸收 2 个单位的 CO<sub>2</sub>

C. 图甲中的 c 点和图乙中的 h 点对应

D. 图乙中，限制 e、f、g 点光合作用速率的因素主要是光照强度

(2017 年天津市和平区高考生物一模)如图表示在不同温度下，测定某植物叶片重量变化情况(均考虑为有机物的重量变化)的操作流程及结果。据图分析回答问题:

(1)由图分析可知，该植物的呼吸速率可表示为\_\_\_\_\_，总光合速率可表示为\_\_\_\_\_。

(2)恒定在上述\_\_\_\_\_℃温度下，维持 10 小时光照，10 小时黑暗，该植物叶片增重最多，增重了\_\_\_\_\_mg。

