# 植物的光合作用

**课后作业（计入平时成绩）：**

## 1. 提高植物对太阳能的利用效率，被认为是作物高产育种的下一个制高点，请利用所学知识，从理论角度分析：进一步提高水稻和玉米光合效率的可能途径。

## 2. 请绘制光合作用部分的知识图谱（可以是思维导图）。

**3. 光合作用是地球生态系统利用太阳能的关键过程，亦对人类社会的能源利用有深远影响。请分析光植物合作用本身及其原理对解决人类未来可能面临的能源危机有哪些方面的启示和帮助。**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

以下题得分不计入平时成绩，供学生自行复习使用

**一 、名词解释**

光合作用

光合色素

吸收光谱

磷光现象

荧光现象

光反应

暗反应

原初反应

光合单位

光系统

红降

双光增益效应

量子产额

PQ循环

聚光色素

反应中心色素

希尔反应

水氧化钟

光合磷酸化

C3途径

C4途径

CAM途径

光呼吸

C3-C4 中间植物

光合速率

表观光合速率

光饱和点

光补偿点

CO2补偿点

光抑制

光能利用率

光合午休现象

**二、 缩写符号翻译**

1. RuBP 2. RuBPC 3. RuBPO 4. Rubisco 5.PGA 6. PEP 7. PEPC 8.OAA 9. Mal 10. CAM 11. Pheo 12. Fe-S 13. PC 14. Q 15. PQ 16.Fd 17. P680 18. P700 19. PSI 20. PSII 21. FNR 22. CFl-Fo

23. NADP+ 24.PSP 25. LSP 26.LCP

**三 、填空题**

1. 光合作用对自然界的重要意义：一是 ，二是 ，三是 。

2.光合作用本质上是一个氧化还原反应，其突出特点是：水被氧化到 的水平；二氧化碳被还原到 的水平。

3.高等绿色植物光合色素主要是 、 、 和 。4.叶绿素是叶绿酸的酯，不溶于 ，而溶于 。

5.叶绿体色素提取液在反射光下观察呈 色，在透射光下观察呈 色。

6.叶绿素对光波最强的吸收区有两个：一个在波长为 的 部分，另一个在波长为 的 部分。

7. 影响叶绿素生物合成的外界因素主要有 、 、 、 和 。

8.一般来说，正常叶子的叶绿素和类胡萝卜素的分子比例为 ；叶黄素和胡萝卜素的分子比例为 。

9. 与叶绿素b相比较，叶绿素a在红光部分的吸收带偏向 方向，在蓝紫光部分的吸收带偏向 方向。

10.根据需光与否，将光合作用划分为 和 。

11.光合作用的光反应是在 中进行的，暗反应是在 中进行的。

12.原初反应的反应中心包括 、 、 。

13.在高等植物光合非环式电子传递中最终电子供体是 ，最终电子受体是 。假环式电子传递的最终电子受体是 。

14.光合作用的能量转换功能是在类囊体膜上进行的，所以类囊体亦称为 。

15.叶绿体基粒类囊体膜上的四种主要蛋白复合体是 、 、 和 。

16. PSⅡ的光反应是短波光反应，其主要特征是 ；PSⅠ的光反应是长波光反应，其主要特征是 。

17. 水的光解是由 于1937年发现；光合作用中释放的O2，来自于 。

18. 在光反应过程中，类囊体膜内外产生 差和 差，二者合称为为 。

19. 光合磷酸化有三种类型： 、 和 。

20. 在光合磷酸化过程中形成的高能化合物 和 ，二者合称为 。

21.高等植物的碳同化途径有三条，即 、 和 。

22. C3途径（卡尔文循环）可划分为四个阶段，即 、 、

和 。

23.C3途径中CO2的受体是 ， C3途径中CO2固定后的最初产物是 。

24. C4途径中CO2的受体是 ；C4途径中CO2固定后的最初产物是 。

25. C3途径中催化羧化反应的酶是 ，C4途径中催化羧化反应的酶是 。

26. C3途径中中，每同化1个CO2，需要消耗3个 和2个 。

27.根据运入维管束鞘细胞的二羧酸的种类和脱羧酶不同，C4途径又可分为三种类型，即 、 和 。

28. C4植物的C3途径在 中进行的；C3植物的卡尔文循环在 中进行的。

29.在高等植物中，CAM途径主要分布在 、 、 等植物内。

30. 农作物中主要C3植物有 、 、 等，C4植物有 、 、 等。

31. C4植物进行光合作用时，只有在 细胞中形成淀粉；C4途径的羧化反应首先 在 细胞中进行。

32光呼吸过程中CO2的释放是在 中进行的；乙醇酸的氧化是在 中进行的。

33.光呼吸的全过程是在 、 和 三种细胞器协同作用下完成的。

34.光呼吸的底物是 。 是RuBP在 酶催化下形成的。

35. 光合作用中，淀粉的形成是在 中；蔗糖的形成是在 中。

36. 维持植物正常生长所需的最低日照强度应 ；群体植物的光饱和点比单株 。C4植物的CO2补偿点比C3植物 。

37. 影响光合作用的外界因素主要有 、 、 、 和 等。

**四、选择题く单选或多 选 ﹥**

1. 20世纪60年代由Hatch and Slack发现的光合碳同化途径是 ( )

 A. C3 途径 B. CAM途径 C. C4途径 D.乙醇酸途径

2. l937年发现光照射离体叶绿体可以将水分解释放氧气的科学家是（ ）

 A．Mitchell B．Hill C．Calvin D. Hatch

3. 高等植物叶绿素a颜色呈（ ）。

 A.黄绿色 B.蓝绿色 C.黄色 D.橙黄色

4. 高等植物胡萝卜素颜色呈（ ）。

 A.黄绿色 B.蓝绿色 C.黄色 D.橙黄色

5. 在提取叶绿素时，通常用的试剂是( )。

 A．80%的丙酮 B．丙酮：乙醇 ：蒸馏水（4.5：4.5：1） C．蒸馏水 D. 甘油
6. 在叶绿体色素中，属于反应中心色素的是( )。

 A．类胡萝卜素 B．叶绿素b C．少数特殊状态的叶绿素a D. 藻红素

7.在叶绿体色素中，属于聚光色素的是( )。

 A. 大部叶绿素a和全部叶绿素b B．少数特殊状态的叶绿素a C．叶黄素 D.胡萝卜素

8.类胡萝卜素对可见光的最大吸收蜂在( )。

 A．橙光区 B．绿光区 C．蓝紫光区， D. 红光区

9. 高等植物正常叶子的叶绿素a和叶绿素b 的分子比例约为( )。

A．1：3 B．3：1 C．1：2 D. 2:1

10. 高等植物正常叶子的叶黄素和胡萝卜素的分子比例约为( )。

 A．2：1 B．3：1 C. 1:1 D.4:1

11.证明高等植物光合作用中存在有两个光系统的主要实验证据有（ ）。

A.红降现象 B.荧光现象 C.希尔反应 D.双光增益效应

12.引起植物发生红降现象的光是( )。

 A．450nm的蓝光 B．650nm的红光 C．大于685nm的远红光 D. 550nm的绿光

13.在光合作用中被称之为同化力的物质是指( )。

A.ATP、NADPH B．AMP、NADH C. ADP、 NADPH D. ATP、NADH

14.光合作用的光反应发生的部位是在( )。

 A．叶绿体基粒 B．叶绿体间质 C．细胞质 D. 叶绿体被膜

15.光合作用的暗反应发生的部位是在( )。

 A．叶绿体膜 B．叶绿体基粒 C．叶绿体间质 D. 细胞质

16.高等植物碳同化途径中，能形成淀粉等光合产物的是( )。

 A．CAM途径 B．C4途径 C．卡尔文循环 D.乙醇酸途径

17. PSⅠ的光反应的主要特征是( )。

 A．NADP＋的还原 B．ATP的生成 C．氧的释放 D.水的光解

18. PSⅡ的光反应的主要特征是( )。

 A．水的光解 B．氧的释放 C．ATP的生成 D.NADH的生成

19. 光合作用中释放的氧来源于( )。

 A．CO2 B.H20 C．RuBP D.NADH

20. 参与光合作用水的光解放氧反应的矿质元素是( )。

A． 锰 B．钙 C．氯 D. 镁

21.光合电子传递链位于绿色细胞的（ ）

A．线粒体内膜上 B. 液泡膜上 C. 类囊体膜上 D.叶绿体膜上

22. 假环式电子传递和光合磷酸化的产物是 （ ）

A．ATP ，NADPH B. ATP , H2O，，NADPH C. ATP, O-2.，H2O D. ATP, H2O

23. C4途径的CO2的受体是( )。

A． Ru5P B． PEP C．RuBP D. PGA

24 .C3途径的CO2的受体是( )。

 A．PEP B． RuBP C． PGA D.Ru5P

25. C3途径中CO2固定的最初产物是( )。

 A.三碳化合物 B．四碳化合物 C．五碳化合物 D. 六碳化合物

26. C4途径中CO2固定的最初产物是( )。

A.磷酸甘油酸 B．苹果酸 C．草酰乙酸 D. 葡萄糖。

27. CAM植物夜间气孔开放，吸收CO2，进行碳同化，表现出夜间（ ）。

A.淀粉、糖减少 B.苹果酸增加 C. 磷酸甘油酸减少 D.细胞液变酸

28.光呼吸是一个氧化过程，被氧化的底物是( )。

A． 甘油酸 B．丙酮酸 C．葡萄糖 D.乙醇酸

29.参与完成光呼吸全过程的细胞器有（ ）。

A.过氧化体 B.线粒体 C.溶酶体 D.叶绿体

30.光呼吸调节与外界条件密切相关，氧对光呼吸( )。

A.有促进作用 B．有抑制作用 C．作用小 D. 无作用

31. 光合产物蔗糖形成的部位是( )。

 A．叶绿体基粒 B．细胞质 C．叶绿体间质 D.类囊体

32. 光合产物运出叶绿体的主要形式是( )

A．蔗糖 B．淀粉 C．磷酸丙糖 D. 果糖

33.光合产物淀粉的形成和贮藏部位是( )。

 A．叶绿体间质 B．叶绿体基粒 C．细胞质 D.类囊体

34. 植物处于光补偿点时，（ ）。

A.净光合速率最大 B. 真正光合速率为零 C. 净光合速率为零 D. 净光合速率与呼吸速率相等

35.光合作用吸收的CO2与呼吸作用释放的CO2达动态平衡时，外界的CO2浓度为( )。

 A、CO2饱和点 B．O2饱和点 C．CO2补偿点 D.最高点,

36. C4 植物比C3  植物的光合效率高些，其主要原因是( )

 A. PEPC活性高 B. 叶面积大

 C. 叶绿素含量高 D. 有”CO2泵” 的功能

五、**是非判断题**

1. 碳素同化作用就是绿色植物光合作用。（ ）

2. 水是光合作用的原料，可用含水量变化来衡量植物光合速率的高低。（ ）

3. 聚光色素包括少数特殊状态的叶绿素a和全部的 叶绿素b 及类胡萝卜素。（ ）

4. 叶绿体色素主要集中在叶绿体的间质中。( )

5. 只有少数特殊状态的叶绿素a具有光化学活性，可以将光能转变成电能。( )

6.依化学性质而论，叶绿素是叶绿酸的酯，能发生皂化反应。( )

7.叶绿素具有荧光现象，即在透射光下呈红色，而在反射光下呈绿色。( )

8.叶绿素分子的头部是镁卟琳环，呈极性，因而叶绿素溶于水。( )

9.胡萝卜素和叶黄素都不溶于水，而溶于有机溶剂。( )

10.一般情况下，叶片中叶绿素与类胡萝卜素的分子比值为2：1。( )

11.光合色素在光合膜中，以非共价键与蛋白质结合在一起，组成色素蛋白复合体。（ ）

12.叶绿素a比叶绿素b在红光部分吸收带窄些，在蓝紫光部分宽些。( )

13.类胡萝卜素具有收集、传递光能的作用，还有保护叶绿素的功能。( )

14.类胡萝卜素最大吸收带在蓝紫光部分，也吸收红光等长光波光。( )

15.藻胆素的生色团与蛋白质以共价键结合，只有用强酸煮沸时，才能把它们分开。 ( )

16.叶片不是进行光合作用的唯一器官。( )

17.光合作用的暗反应不能在光下进行。( )

18.光合作用中的光反应是在叶绿体基质中完成的。( )

19.没有 CO2 ，光反应便不能正常进行。( )

20.P700是 PSⅠ的反应中心色素分子。( )

2l.光合链中的最终电子受体是NADP十，最终电子供体为CO2。( )

22.PSⅠ的光反应是短波光反应，其主要特征是水的光解。( )

23.卡尔文循环是所有植物光合作用碳同化的基本途径。( )

24.卡尔文循环中CO2固定酶是PEP羧化酶。( )

25. 植物光呼吸是在叶绿体，过氧化物体及乙醛酸体三种细胞器中完成的。( )

26. 光呼吸的底物乙醇酸是在叶绿体内形成的。( )

27. 光合作用产物都是在叶绿体内形成的。( )

28. C3植物的光饱和点比C4植物低。（ ）

29. C4植物的CO2补偿点比C3植物高。( )

30. 植物光合作用所需的CO2主要是通过叶片水孔进入叶子。( )

31. 弱光下光合速率降低比呼吸速率显著。( )

32. 光合作用中暗反应是由酶所催化的化学反应，温度影响不大。( )

六**、简答题**

1. 生物的碳素同化作用包括哪些类型？
2. 简述光合作用的重要意义。

3. 光合色素的主要光学性质有哪些？

4. 简述影响叶绿素形成的外界条件。

1. 为什么不能用水提取叶绿素？

6. 胡萝卜素和叶黄素在光合作用中有什么功能?

1. 叶绿素和类胡萝卜素的吸收光谱有何不同？

8. 植物的叶片为什么是绿色的?秋天树叶为什么会呈现黄色和红色?

9.简述光合作用中光反应与暗反应的区别与联系。

10.简述PSI和PSⅡ的结构与功能的差异。

11.简述光合作用全过程的三大步骤。

12.光合作用中释放的O2 是来自CO2， 还是来自H2O？

13.光合电子传递途径有几个类型?各条途径有什么特点?

14.ATP合酶的结构及功能如何？

15.光合作用电子传递中，PQ有什么重要的生理作用?

16.光合磷酸化有几个类型?其电子传递有什么特点?

17.植物的光合碳同化途径有几条? 各条途径有何特点？

18.简述光合作用卡尔文循环的四个阶段。

19.光合作用卡尔文循环有哪些调节方式?

20.简述C4途径的3种类型。

21.如何证明C3途径CO2的受体是RUBP？

22.简述CAM植物同化CO2的特点。

23. 简述光呼吸与暗呼吸的异同点。

24. 简要介绍测定光合速率的三种方法及原理。

25.作物出现“午休”现象的生理生态原因是什么?

26. 氧抑制光合作用的原因是什么?

27. 植物激素对光合产物的运输与分配有何影响？

28.作物合理密植的生理基础是什么？

29.追施N肥为什么会提高光合速率?

30.把大豆和高粱放在同一密闭照光的室内，一段时间后会出现什么现象？为什么？

**七、论述题**

1. 为什么说光合作用本质上是一个氧化还原反应？
2. 为什么玉米、高粱比小麦、水稻的光合效率高？
3. 根据化学渗透假说解释光合磷酸化的机理。
4. 试述测定光呼吸速率的方法及原理。
5. 如何评价光呼吸的功能？
6. 环境因素对有机物质运输的有何影响？

7..分析作物光能利用率低的原因。