

高二物质和能量练习

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	C	B	B	B	C	D	D	A
11									
D									

二、综合题

(一) 光合作用 (共 12 分)

表 4

组别	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	叶片蔗糖含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$)	叶片淀粉含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$)	气孔开放程度 ($\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
对照组 (留果)	5.39	30.14	60.61	51.41
实验组 (去果)	2.48	34.20	69.32	29.70

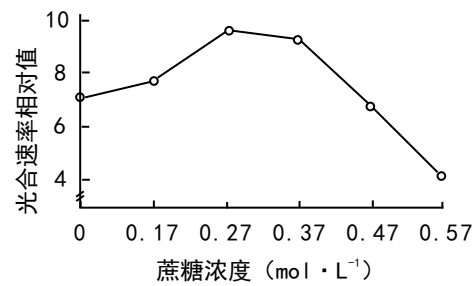


图 11

图 12 为光合产物合成及向库运输过程示意图。研究发现，叶绿体中淀粉积累会导致类囊体膜结构被破坏，保卫细胞中淀粉含量增加会降低气孔开放程度。

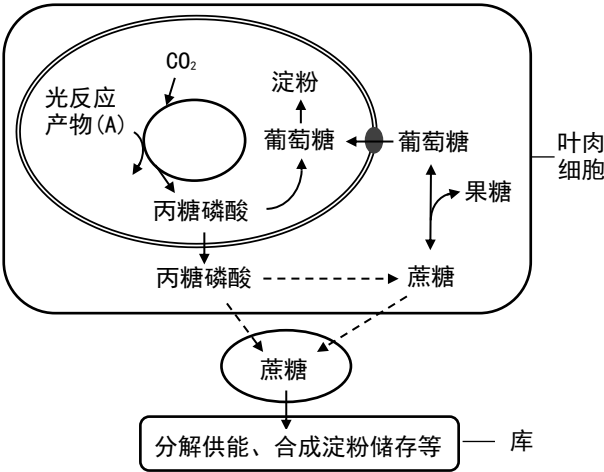


图 12

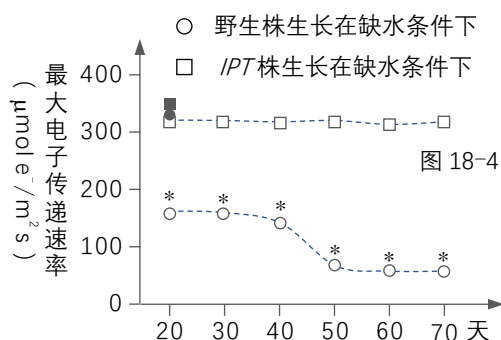
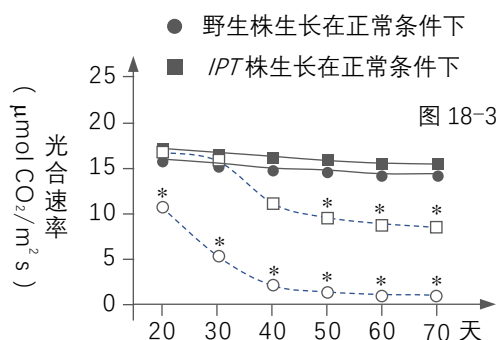
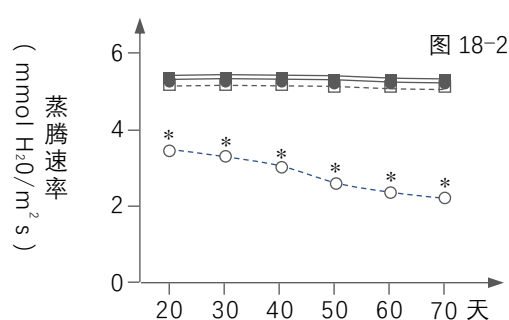
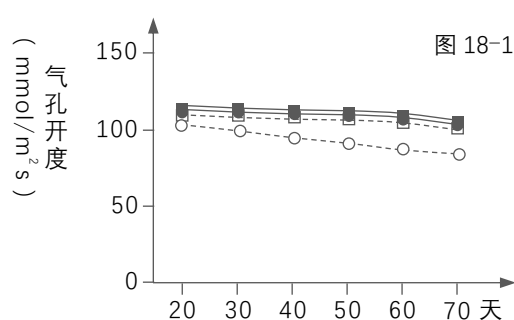
1. (2分) O_2 CO_2
2. (4分) 库 蔗糖和淀粉 $0.47-0.57 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ (2分)
3. (2分) ATP、NADPH 类囊体 (膜)
4. (4分)

蔗糖积累→丙糖磷酸积累→抑制暗反应→光合速率降低 (1分)

淀粉积累→气孔开放程度下降→抑制暗反应→光合速率降低 (1分)

破坏类囊体膜→抑制光反应→光合速率降低 (1分)

(二) 细胞分裂素与植物生理 (12分)



5. (2分) AB
6. (2分) BD
7. (3分) *IPT* 株对缺水环境的适应力不如野生株。据图 18-1 和 2 可知，野生株在缺水环境下，通过降低气孔导度和蒸腾速率来保水/蒸腾速率显著下降，从而减少水分丧失，适应缺水环境；而 *IPT* 株在正常环境和缺水环境的气孔导度和蒸腾速度无显著性差异。
8. (5分) 据图 18-3 判断，在正常环境下，野生株和 *IPT* 株的光合速率无显著性差异，即正常环境下，细胞分裂素对光合作用速率的影响不显著；缺水环境下，正常株光合速率急剧下降，而 *IPT* 株略有所下降，说明细胞分裂素在一定程度能缓解缺水对光合速率的影响。据图 18-1 和 18-2，正常条件下，野生株和 *IPT* 株的气孔导度没有显著性差异，即二氧化碳摄入量没有显著性差异，这可能是两者光合速率相当的原因之一。据图 18-1 和 18-2，缺水条件下，野生株和 *IPT* 株的气孔导度也没有显著性差异，说明二氧化碳不是导致缺水条件下两者光合速率的主要原因；结合图 18-4，发现缺水条件 *IPT* 株的最大电子传递速率大于野生株，这可能是它在缺水条件下缓和光合速率的原因之一。

(三) 光合作用 (13 分)

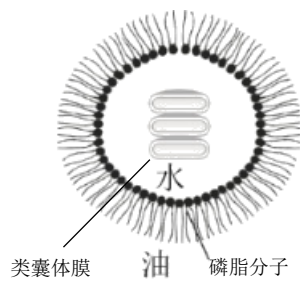


图 17

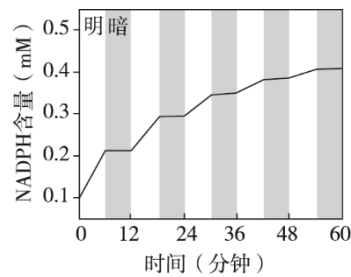


图 18

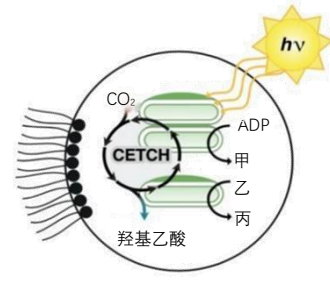


图 19

9、BC (2 分)

10、丙 (1 分) 在明期类囊体上发生光反应产生并积累 NADPH；在暗期 NADPH 没有生成也没有消耗，其含量保持稳定 (2 分)

11、D (2 分)

12、基质 (叶绿体基质) (1 分) 卡尔文循环 (暗反应) (1 分)

13、人造叶绿体中添加的 CETCH 循环相关酶的活性高于菠菜叶绿体中与二氧化碳固定有关酶的活性 (2 分)；充分利用 CO₂ 以降低温室效应，实现碳达峰和碳中和；摆脱可耕作土地面积的限制，充分利用光照资源开发清洁能源；将人造叶绿体作为人造细胞的能源物质来源；整合进植物中增强其光合作用 (言之有理即可) (2 分)

(四) 回答有关光合作用的问题 (12 分)。

表 1 是不同光照条件下的生长指标

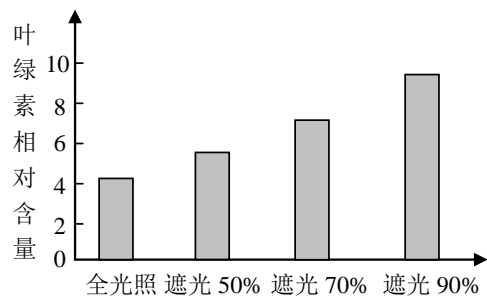


图 12

光照强度	相对平均叶面积(cm ²)	净光合速率(μmol CO ₂ · m ⁻² · s ⁻¹)
强	13.6	4.33
中	20.3	4.17
弱	28.4	3.87

表 2 甲、乙两个水稻品种灌浆期和蜡熟期光合作用相关指标的比较

生长期	光补偿点(μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)		光饱和点(μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)		最大净光合速率(μmolCO ₂ ·m ⁻² ·s ⁻¹)	
	甲	乙	甲	乙	甲	乙
灌浆期	68	52	1853	1976	21.67	27.26
蜡熟期	75	72	1732	1365	19.17	12.63

注：灌浆期幼穗开始有机物积累，谷粒内含物呈白色浆状；

蜡熟期米粒已变硬，但谷壳仍呈绿色。

14. (2分) 类囊体 无水乙醇

15. (2分) 通过增加叶绿素含量和增大叶面积来适应弱光环境

16. (4分) 乙 (2分) C (2分)

17. (4分)

设计思路：取等量的同种水稻在灌浆期和蜡熟期的叶片，分别测定其叶绿素含量 (2分)

预测结果：处于灌浆期的水稻叶片的叶绿素含量高 (1分)

结论：灌浆期到蜡熟期水稻最大净光合速率下降是由于叶片中叶绿素含量下降造成的 (1分)

其他符合逻辑的合理答案给分

(五) (10分) 光合作用与呼吸作用

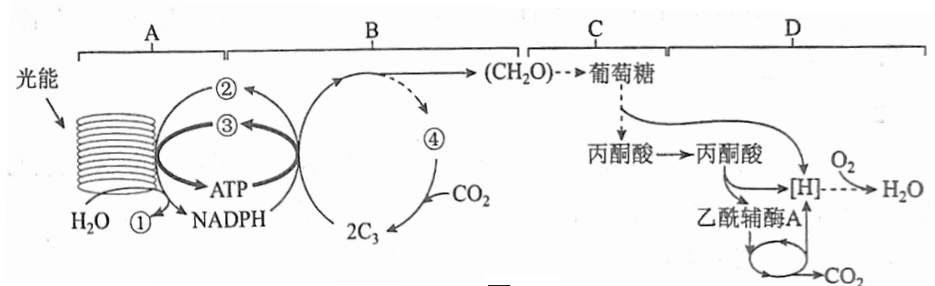


图 23

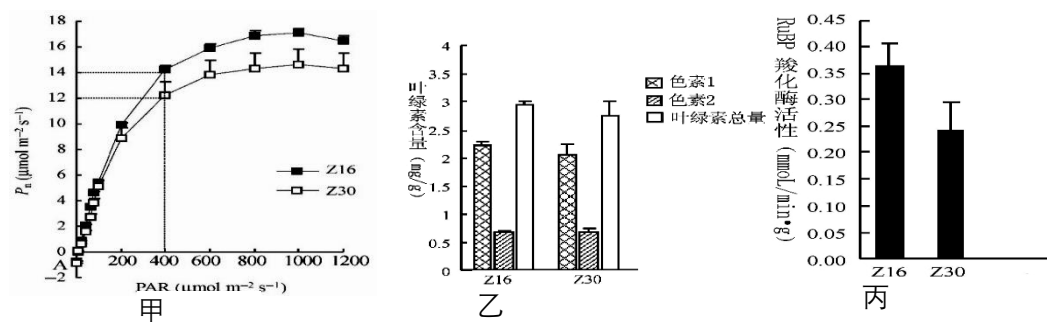


图24

18. (2分) O₂ C₅

19. (2分) CD

20. (2分) ABCD

21. (2分) 转基因棉花 Z30 的净光合速率下降

22. (2分) 核酮糖二磷酸羧化酶 (RuBP 羧化酶) 活性下降

(六) 有关植物生理问题 (12分)

参数 组别	光合速率 ($\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) ¹⁾	呼吸速率 ($\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) ²⁾	气孔导度 ($\text{molH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$)	叶绿素总量 ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2}$)
青菜叶对照	9.79	2.4	0.26	305.93	6.09
青菜病叶	6.81	2.3	0.16	293.62	4.17

表 5:

叶绿体 A	叶绿体 B	叶绿体 C	叶绿体 D
双层膜结构完整	双层膜局部受损，类囊体略有损伤	双层膜瓦解，类囊体松散但未断裂	所有膜结构解体破裂成颗粒或片段

23. 线粒体 (2 分) ABD (2 分, 少选 1 个给 1 分)

24. 三碳化合物还原 (2 分)、

气孔导度下降, 胞间二氧化碳浓度下降 (答对一项给 1 分共 2 分)

25. 叶绿体结构完整性与光反应的关系 (2 分) (合理酌情给分)

26. 合理, 可以通过接种病毒, 抑制外来物种的光合作用 (1 分), 从而抑制其生长与繁殖 (1 分)。

或不合理, 病毒易扩散, 会侵染本地植株 (1 分), 导致生态安全问题 (1 分)。(共 2 分, 言之有理, 判断与原因逻辑一致即可酌情给分)

(七) 植物生理学与神经科学的结合 (12 分)

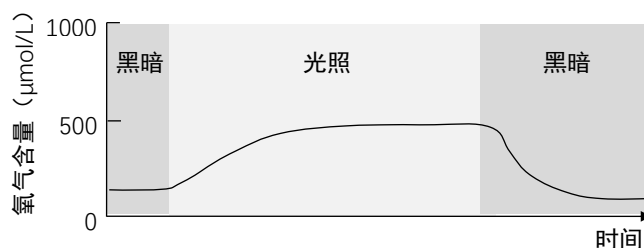


图 12

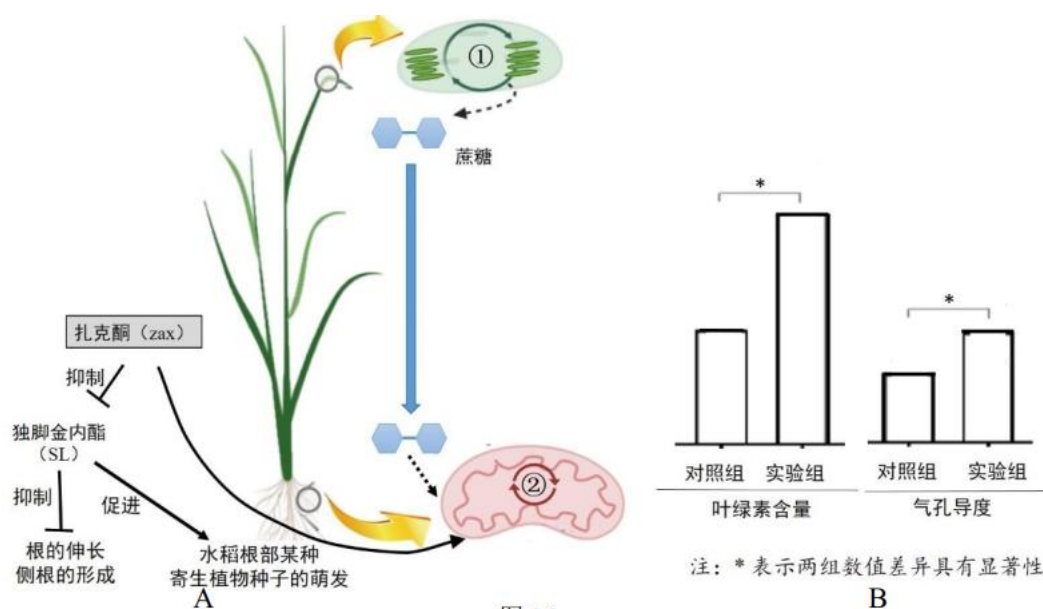
27. CD (3 分, 漏选得 2 分, 错选不得分)

28. D (2 分)

29. (满分 4 分) 答案说明: 方案中需涉及预实验 (探究实验), 即通过改变外界环境 (如光强、温度等)、衣藻数量或改造衣藻的内部结构 (如叶绿体或叶绿素), 将衣藻细胞培养于与脑部相似的环境中, 探究既能为脑部细胞提供足量氧气, 又不会损伤脑部细胞的最适外部因素或是内部条件。

30. AD (3 分, 漏选得 2 分, 错选不得分)

（八）植物的生长与调节（10 分）



31.（2 分）卡尔文循环 线粒体基质

32.（2 分）BCD

33.（2 分）ABD

34.（4 分）促进 施用 zax，可以使提高光合作用速率，光合作用产生的有机物通过蔗糖等形式运输至根部；施用 zax 可以提高细胞呼吸中酶的表达量，增强有机物氧化分解释放能量，用于根细胞生长、分裂等活动；zax 通过抑制 SL，促进根生长；施用 zax 抑制寄生植物利用水稻根系营养物质，从而促进水稻根系生长。

（九）光合作用与农业生产（12 分）

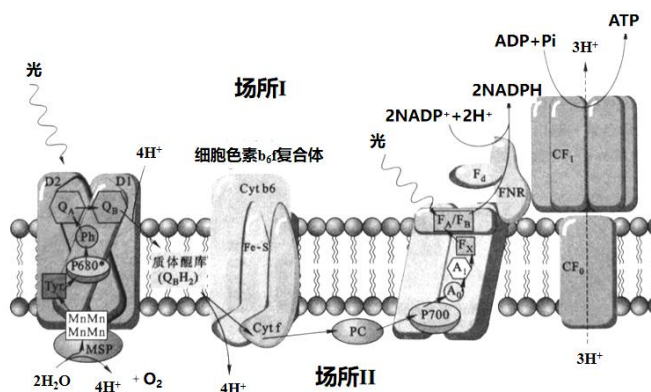


图 8



图 9

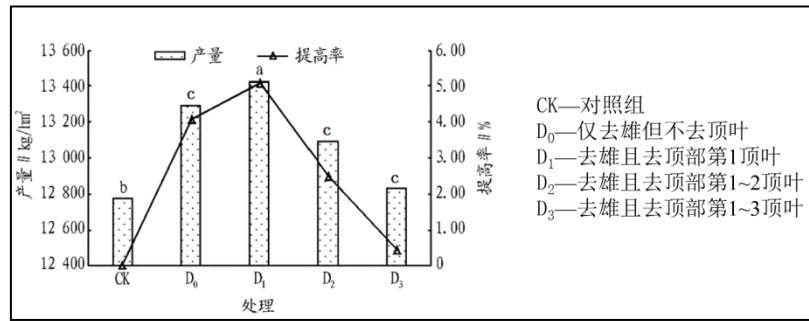


图 10

35. A (2 分)

36. B (2 分)

37. (3 分) 卡尔文 (1 分) 卡尔文循环需光反应提供 ATP 和 NADPH, 在黑暗条件下无法持续进行 (1 分)。卡尔文循环是无机碳 (CO₂) 转变为的有机物的过程, “碳反应”的名称能概括这一过程的实质 (1 分)。

38. D (2 分)

39. BCD (3 分)