

二、综合题

(一) 植物激素调节 (9分)

黄豆种子破土萌发时, 幼嫩子叶和顶端分生组织弯曲向下生长形成“顶端弯钩”, 如图 12A。破土而出以后, 其下胚轴会向光弯曲生长如图 12B。上述两种弯曲生长现象均与生长素的调节有关。

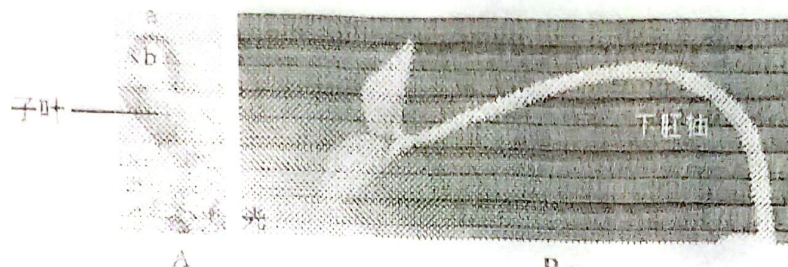


图 12

1. (2分) 黄豆植株中能合成生长素的部位有 ABD (多选)。

A. 茎尖 B. 嫩叶 C. 根尖 D. 发育的种子

2. (1分) 图 13 表示生长素对下胚轴生长的影响, 据图可知, 生长素对下胚轴生长的调节作用具有 两重性 特点。

3. (2分) 顶端弯钩的形成与生长素因运输而导致的不均匀分布有关。已知图 12A 中生长素由 a 侧运输至 b 侧, 导致 b 侧浓度高, 解释黄豆幼苗顶端弯钩形成的原因。

b 侧生长素浓度高, 促进作用, 生长慢
a 侧快, 形成弯钩

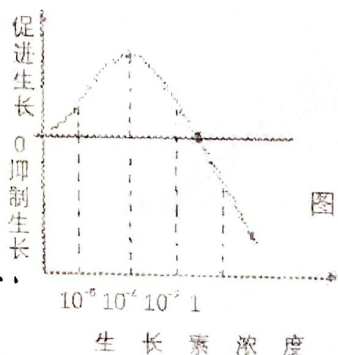


图 13

4. (4分) 若图 12B 下胚轴向光侧生长素浓度为 10^{-5} , 则其背光侧生长素浓度范围为 $10^{-5} \sim 10^{-4}$, 判断理由是 背光侧浓度高。

(二) 回答有关植物激素及其调节的问题。 (14分)

下述是以燕麦胚芽鞘为材料进行的一系列探究生长素的实验, 过程如图 16。

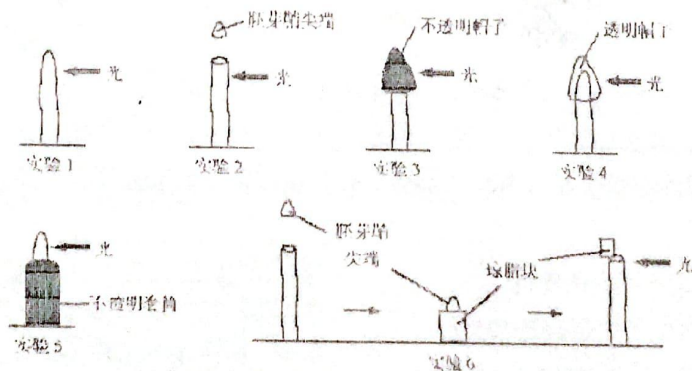


图 16

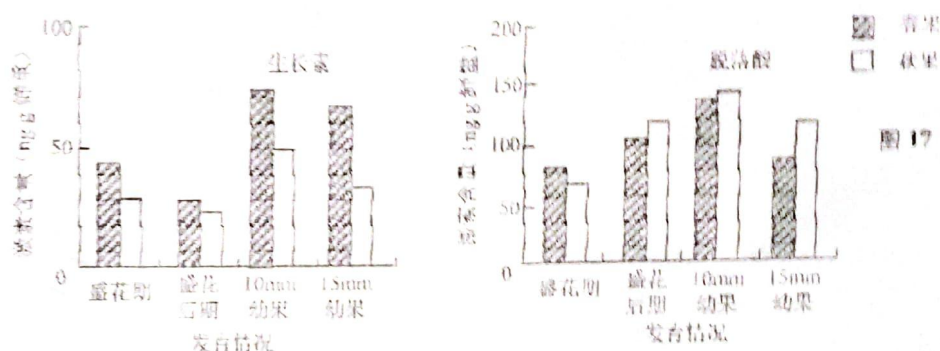
5. (4分) 图 16 中, 胚芽鞘出现弯曲生长的实验是 5, 6, 在弯曲生长的燕麦胚芽鞘中, 是因光照和生长素共同作用而影响其生长方向的实验是 6。

6. (2分) 生长素是最早发现的一种植物激素, 下列关于生长素的叙述, 正确的是 ABC (多选)。

- A. 植物体内的生长素含量依植物器官和生长发育阶段而异
B. 顶端优势现象体现了生长素调节作用的两重性
C. 生长素对细胞伸长的促进作用与生长素浓度和植物器官等因素有关
D. 生长素因不易被降解而广泛应用于农业生产中

7. (2分) 与生长素同样能促进细胞的伸长、分裂和分化的激素有 赤霉素、乙烯、脱落酸 (写出两种)。

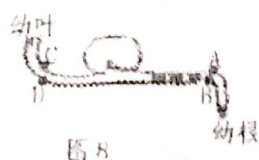
植物激素在果实发育中发挥着重要的作用。圣佩德罗型无花果一年结实两次，第一季为春果，第二季为秋果。研究者选取了5年生圣佩德罗型无花果为材料，研究了春、秋果两个幼果期以及盛花期和盛花后期雌花中植物激素的含量变化，结果如图17。



8. (4分) 根据图17数据推测分析，圣佩德罗型无花果一年两次所结的果实中，产量较大的是 秋果，判断理由是 激素含量多。
9. (2分) 根据上述研究结果，若要增大产量较低的无花果果实的产量，最具可行性的处理方法是 在秋果中加入生长素。

(三) 回答下列有关植物生长与激素调节的问题。(9分)

科研人员在黑暗环境中培养水平放置的菜豆种子，获得图8所示的菜豆生长情况，研究生长素(IAA)对植物背地(向上)生长的影响。请分析回答下列问题：



10. (2分) 图8中幼根A处生长素相对含量 大于 (大于/小于/等于) B处生长素相对含量。
11. (2分) 图8中幼叶的 D (C/D) 处细胞的伸长生长较快，表现出植物背地生长。
12. (3分) 设计一个实验方法，在细胞水平上证明，C处和D处细胞的伸长生长情况：
制作切片观察C、D处细胞生长状况
13. (2分) 研究者用生长素类似物处理细胞，得到结果如表1，据此分析生长素类似物作用于植物细胞的分子机制是 BC (多选)。

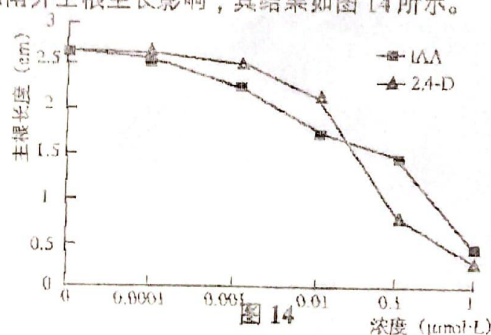
表1

细胞内物质含量的比值	处理前	处理后
DNA:RNA:蛋白质	1: 3.1: 11	1: 5.4: 21.7

- A. 生长素类似物促进细胞的 DNA 复制
B. 生长素类似物促进细胞的转录过程
C. 生长素类似物促进细胞相关基因表达
D. 生长素类似物促进纤维素的合成

(四) 回答下列有关植物激素调节的问题。(10 分)

某科学小组以拟南芥主根为实验材料, 探讨外施不同浓度的吲哚乙酸 (IAA)、2,4-D 两种人工合成的生长素对拟南芥主根生长影响, 其结果如图 14 所示。



14. (2 分) 拟南芥主根自身也可合成内源性生长素, 合成部位位于根尖的 B。
A. 根冠 B. 分生区 C. 伸长区 D. 成熟区

15. (1 分) 设不同实验条件下的实验样本数为每组 20 株, 实施实验, 对拟南芥主根长度进行测量并统计。实验过程重复 3 次, 这样操作的目的是 记录数据并求平均值。

16. (3 分) 由图 14 分析可知, 外施的 IAA 和 2,4-D 对主根的生长均有 促进 作用。写出 IAA 和 2,4-D 作用的差异: IAA 在 0.01 之前较明显, 2,4-D 在 0.1 之后较明显。

主根的分生区和伸长区组成生长区, 决定了主根的生长。为进一步探明上述两种生长素类似物对拟南芥主根各分区生长的影响, 用 $0.03 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 IAA 和 2,4-D 培养种子 8 天, 对主根分生区和伸长区长度进行测量统计, 结果如表 1。

表 1 拟南芥主根各分区长度

实验组别	分生区	伸长区	生长区
空白对照	250 μm	823 μm	1083 μm
IAA	284 μm	693 μm	847 μm
2,4-D	238 μm	457 μm	645 μm

17. (4 分) 通过表 1 分析可知 IAA 对拟南芥主根的作用是 ①④; 2,4-D 对拟南芥主根的作用是 ②④;

- ①促进分生区的生长 ②抑制分生区的生长
③促进伸长区的生长 ④抑制伸长区的生长