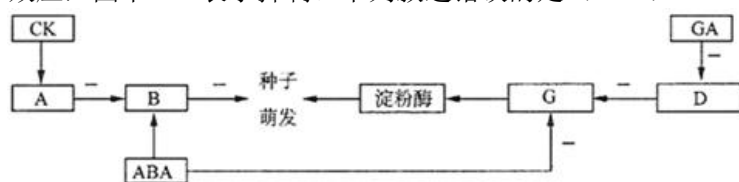


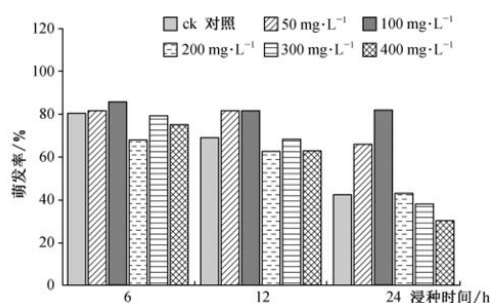
专题 植物生命活动的调节（检测）

一、单项选择题：本题共 15 个小题，每小题 2 分，共 30 分。

1. 关于植物激素调节，下列说法正确的是（ ）
- A. 植物体内没有合成乙烯的特定腺体 B. 在成熟组织中，生长素发生极性运输
- C. 甘氨酸经过一系列反应，转变成生长素 D. 赤霉素抑制 α -淀粉酶基因的表达，促进种子萌发
2. 下列有关植物激素调节和应用的说法，错误的是（ ）
- A. 用一定浓度的乙烯利处理未成熟的香蕉，可促其发育
- B. 用赤霉素处理未发芽的大麦种子可使其产生 α -淀粉酶
- C. 用脱落酸处理马铃薯块茎，可延长其休眠时间以利于储存
- D. 植物的生长发育是多种激素相互作用共同调节的结果
3. 以下关于自然现象或生产实践中的相关解释错误的是（ ）
- A. “瓜熟蒂落”的过程是多种植物激素相互作用共同调节的结果
- B. 高浓度萘乙酸除去麦田中杂草的机理是杂草对其敏感度高
- C. 摘除棉花的顶芽，使其多开花多结果与生长素作用的两重性有关
- D. 阴雨天导致传粉受影响，可通过喷洒生长素类似物防止油菜减产
4. 科学家用精确的方法检测发现，某些植物部位背光侧和向光侧的 IAA 分布有差异，有些却并没有差别。下列有关对植物向光性的原因的分析，最为准确的是（ ）
- A. 向光侧的 IAA 接受光照后抑制了细胞生长与细胞分裂
- B. 其他促进生长的物质在背光侧分布多，背光侧生长加快
- C. 某些生长抑制物质在向光侧分布多，使向光侧生长受到抑制
- D. 植物的向光生长可能不是受单一机制或单一物质控制的
5. 已知细胞分裂素（CK）、脱落酸（ABA）和赤霉素（GA）调节种子萌发的机理如图所示，其中 A、B、D、G 均表示植物体内的基因，B 基因表达会导致种子休眠。基因表达产物对相关基因产生一定的生理效应，图中“-”表示抑制。下列叙述错误的是（ ）



- A. 细胞分裂素可解除种子休眠，使种子进入萌发状态
- B. 赤霉素可能通过促进淀粉酶的合成，提高了种子内还原性糖的含量
- C. 脱落酸通过抑制 B、G 基因的表达来抑制种子萌发
- D. 在调节种子萌发过程中脱落酸和细胞分裂素的作用效果相反
6. 某科研团队以某地区的枫香种子为实验材料，设置了 5 个浓度梯度的赤霉素和 3 个浸种时间，探究赤霉素浓度和浸种时间对枫香种子萌发率的影响，结果如下图。据图分析错误的是（ ）

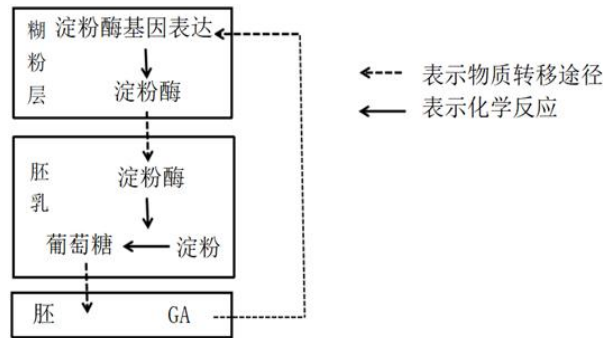


- A. 本实验的自变量是赤霉素浓度和浸种时间，通过相互对照得出实验结论
- B. 随着浸种时间的延长，对照组以及各实验组的萌发率变化情况都不相同
- C. 低浓度赤霉素对枫香种子萌发具有促进作用，高浓度则表现不同程度的抑制作用
- D. 实验结果表明，赤霉素浓度为 100mg/L、浸种 6h 最有利于促进枫香种子萌发
7. 植物的根系由于土壤淹水或灌溉不足会处于低氧胁迫的状态。低氧胁迫下，植物叶片和根组织中脱落酸（ABA）含量显著提高。研究发现，玉米根部用 ABA 预处理后，再进行低氧胁迫处理，叶片不发生

萎蔫。长期低氧条件下，植物体内大量积累 IAA 会导致植物生长缓慢。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 低氧胁迫下，ABA 可能会使气孔关闭来降低蒸腾作用
- B. 根据信息可知，低氧等环境因素参与调节植物的生命活动
- C. 植物在低氧胁迫下生长状态改变可能是基因选择性表达的结果
- D. IAA 浓度过高会抑制植物的生长，植物的生长效应取决于某种激素的绝对含量

8.如图表示大麦种子萌发时，胚产生的赤霉素（GA）诱导糊粉层（位于胚乳外）中淀粉酶的合成进而调节相关的代谢过程，以促进种子萌发。下列叙述错误的是（ ）

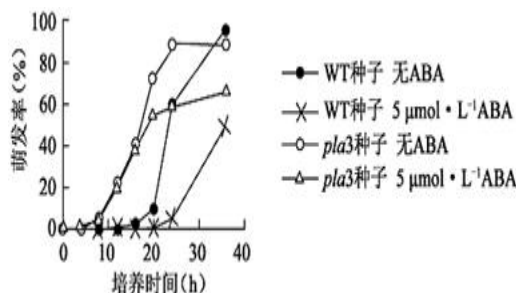


- A. 去掉胚的小麦种子，用赤霉素处理，胚乳不可能出现还原糖
- B. 种子萌发时，胚乳中有机物的种类增加，葡萄糖含量先增加后减少
- C. 若要验证赤霉素是诱导淀粉酶合成的必要条件，应该选择去胚的种子进行实验
- D. 若要验证糊粉层是合成淀粉酶的场所，可选取有糊粉层和无糊粉层的去胚种子进行实验

9.人工合成的多效唑是内源赤霉素合成抑制剂，也可提高水稻吡唑乙酸氧化酶的活性，明显减弱稻苗顶端优势，促进水稻分蘖（分蘖是指禾本科等植物在地面以下或接近地面处所发生的分枝）。多效唑低浓度促进稻苗叶片的光合速率，高浓度抑制光合速率，另外，该生长调节剂还能提高根系呼吸强度，降低地上部分呼吸强度，降低叶面蒸腾作用。下列叙述错误的是（ ）

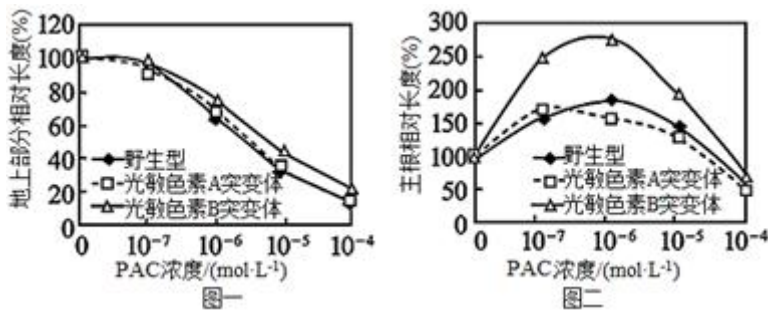
- A. 多效唑使水稻分蘖增加与顶端向下运送的生长素减少有关
- B. 多效唑对光合速率和呼吸强度的影响均具有两重性
- C. 使用多效唑能提高水稻的抗旱能力
- D. 多效唑可减少植物体内赤霉素、生长素的含量

10.为研究水稻中的 PLA3 基因在参与脱落酸（ABA）调控水稻种子萌发中的作用，研究人员以野生型水稻（WT）种子和 PLA3 基因突变体（pla3）种子为材料进行了实验，结果如图所示。此外，研究人员对种子中相应基因的表达量进行检测，发现 pla3 种子中 ABA 合成酶基因的表达量与 WT 种子中相同，而 ABA 降解酶基因和 ABA 作用抑制因子基因的表达量分别为 WT 种子的 15 倍和 32 倍。下列分析不正确的是（ ）



- A. 在 WT 种子中，PLA3 基因的作用是抑制种子萌发
- B. 综合四组实验结果可知，pla3 种子对 ABA 的敏感性降低
- C. 在 pla3 种子中，PLA3 基因的突变促进了赤霉素的合成
- D. 在 WT 种子中，PLA3 基因抑制了 ABA 作用抑制因子基因的表达

11.光敏色素是一种接收光信号的蛋白质。为研究赤霉素和光敏色素在水稻幼苗发育中的作用，科研人员将野生型、光敏色素 A 缺失的突变体、光敏色素 B 缺失的突变体的水稻种子播种在含不同浓度赤霉素合成抑制剂（PAC）的培养基上，光照下培养 8 天后，测量幼苗地上部分和主根长度，得到如图所示结果，下列叙述错误的是（ ）



- A. PAC 处理对地上部分生长有抑制作用
 B. PAC 浓度小于 10^{-5} mol/L 时, 对主根生长起促进作用
 C. 色素 A 对地上部分的生长几乎无影响
 D. 在一定 PAC 浓度范围内, 光敏色素 B 对主根生长起促进作用

12. 竹子属于种群同期一次性开花类型 (先零星开花, 继而同地域内的竹子全部开花后枯死)。为研究开花过程中竹子中内源激素的变化情况, 选取不同生长发育阶段的叶片, 测定其内源赤霉素 (GA)、细胞分裂素 (CTK) 和脱落酸 (ABA) 的浓度水平, 结果如表。下列分析错误的是 ()

生长阶段	GA/ ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	CTK/ ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	ABA/ ($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)
营养生长	7.84	284.96	375.46
即将开花	4.81	214.86	382.36
开花	10.291	339.816	563.26

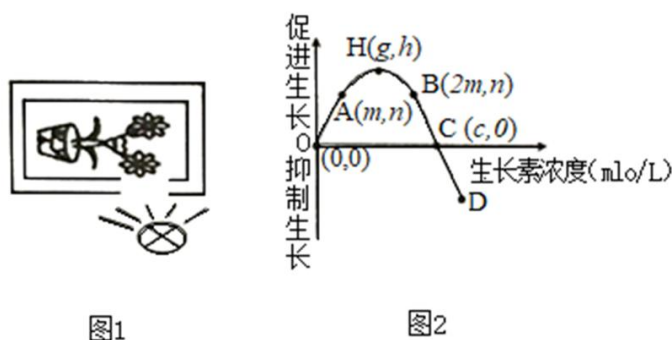
- A. GA 等内源激素的相对含量调控了竹子的开花过程
 B. 即将开花阶段, GA 浓度显著下降说明其能抑制开花
 C. 当竹叶内的 GA/CTK 的比值较大时可以促进竹子开花
 D. 叶片中的 ABA 浓度升高可能与竹子的开花后枯死有关

13. 豌豆的顶端优势与生长素 (IAA) 和细胞分裂素 (CTK) 的作用直接相关, IAA 能调控 IPT 基因和 CKX 基因的表达, 具体调节机理如图所示。其中 IPT 能促进细胞分裂素合成, 而 CKX 能促进细胞分裂素分解。下列叙述正确的是 ()

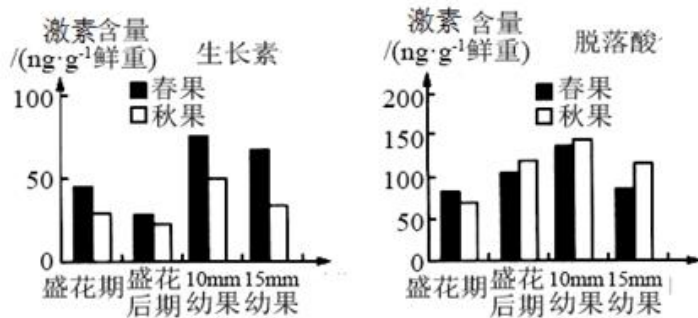


- A. IAA 促进 IPT 基因表达而抑制 CKX 基因表达
 B. IAA 主要通过影响 CTK 的分布直接调控侧芽生长
 C. 侧芽长出后, 其中的 IAA 和 CTK 含量均增加
 D. IPT 和 CKX 基因对 CTK 的调控中存在负反馈调节

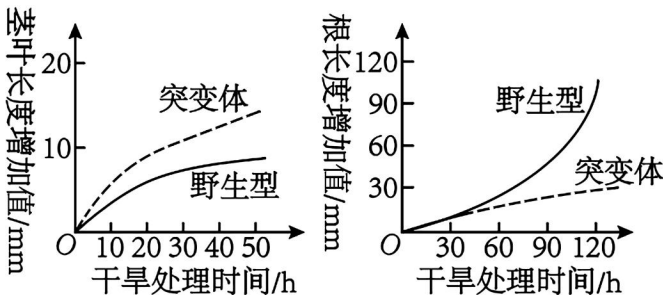
14. 将一株正在生长的植物水平放入正在太空中飞行的航天飞机的暗室内, 暗室朝向地心的一侧开一个小孔, 小孔附近放一光源, 如图 1 所示; 图 2 表示不同浓度的生长素对植物茎生长的作用情况。请判断下列相关说法正确的是 ()



- A. 一段时间后，图 1 所示植物茎会背光弯曲生长
- B. 图 1 中生长素不能进行极性运输，根失去了向地弯曲生长的特性
- C. 在地球上进行图 1 实验，若植物茎向下弯曲生长说明重力对生长素分布的影响更大
- D. 若把图 1 装置按图示方向放回地球，同时去掉光源，植物茎的远地侧的生长素浓度为 m ，则近地侧的生长素浓度 r 的范围是 $m < r < 2m$
15. 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。科研人员研究了圣佩德罗型无花果春、秋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，结果如图所示。下列说法错误的是（ ）



- A. 在圣佩德罗型无花果的果实发育过程中，生长素和脱落酸的作用相抗衡
- B. 由图可知，两种幼果中，春果的生长素含量较高，秋果中脱落酸含量较高
- C. 据图推测，两种激素的浓度配比更有利于秋果的生长，秋果的产量可能较高
- D. 根据上述研究结果，可以通过施加生长素来提高产量较低的无花果果实的产量
- 二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全选对得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选得 0 分。
16. 干旱可促进植物体内脱落酸（ABA）的合成。某科研小组取正常水分条件下生长的某种植物的野生型植株和 ABA 缺失突变体植株，进行适度干旱处理，并测定一定时间内茎叶和根的生长量，结果如图所示。下列相关叙述正确的是（ ）



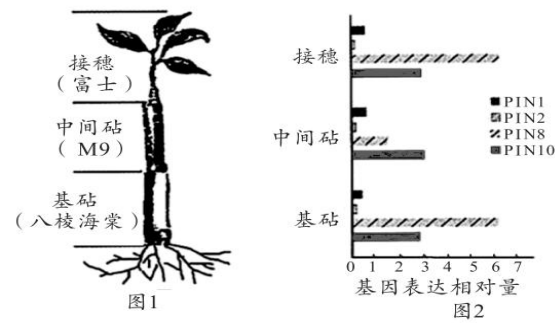
- A. 给干旱处理的突变体幼苗时加适量的 ABA，不利于突变体的生长
- B. 干旱条件下，ABA 对野生型植株根的作用与对茎叶的作用相反
- C. 干旱条件下，ABA 的合成量增多有可能会减少植物蒸腾失水
- D. 与野生型植株相比，ABA 缺失突变体植株更能适应干旱的环境
17. 有研究发现，番茄染色体上 F 基因的表达产物可以促进生长素的运输，从而促进果实尖端的形成。PT 蛋白能识别、结合特定基因的启动子，研究人员发现原本无尖的品种其基因（PT）突变后变为有尖。为研究生长素对果尖形成的调节作用，研究人员设计如下表实验。

组别	品种	处理	检测
实验组	有果尖品种	在果实远端喷洒生长素转运抑制剂 NPA 水溶液	无果尖
对照组	有果尖品种	?	有果尖

- 下列有关说法不正确的是（ ）
- A. 对照组应为在果实远端喷洒等量不含 NPA 的水溶液
- B. NPA 可能是通过抑制生长素的极性运输来影响实验结果
- C. 实验组无果尖番茄通过无性繁殖得到子代番茄仍为“无果尖”

D. 由题意可知，PT 基因的表达产物可促进 F 基因的表达，从而促进果尖形成

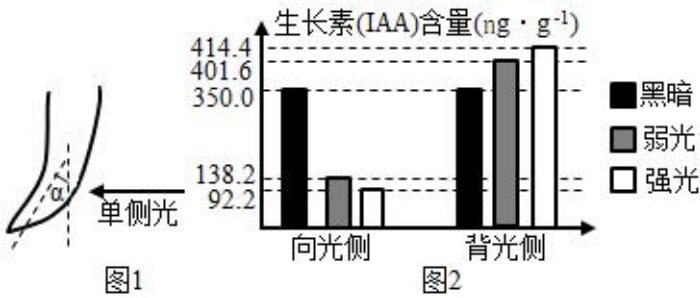
18. 矮化栽培是现代苹果生产的趋势，为研究矮化苹果（M9）砧木致矮机理，研究者进行了系列实验。研究者将富士苹果（非矮化）、M9 和八棱海棠（非矮化）三种植物进行嫁接，如图 1。一段时间后，检测富士-M9-八棱海棠不同部位 PIN 基因（IAA 运输载体基因）的表达情况，结果如图 2。向富士-M9-八棱海棠的接穗叶片或基础根部施加 NAA（生长素类调节剂，其运输载体与 IAA 相同）后，以未做处理的富士-M9-八棱海棠作为对照，检测相关指标如下表。下列叙述正确的是（ ）



组别	接穗新梢平均长度	细胞分裂素含量		(NAA+IAA) 总含量	
		接穗叶片	基础根部	接穗	基础
1、对照组	+	+	++	++	+
2、接穗叶片施加 NAA	+	+	++	+++	+
3、?	+++	+++	++++		

- A. “？”对应的处理是基础根部施加与接穗叶片等量的 NAA
- B. M9 中间砧的 PIN8 表达量少，有利于生长素的运输
- C. 基础根部较高浓度的 NAA 能促进细胞分裂素的合成
- D. 将 M9 中间砧换成八棱海棠，基础中 NAA 和 IAA 的总含量会显著增加

19. 研究人员对生理状况相同的水稻的根用不同强度的单侧光照射相同时间后，生长状况如图 1 所示，黑暗、弱光、强光条件下测得的 α 分别为 0° 、 17.5° 、 35.5° 。已知光照不会影响生长素的合成，研究人员测定不同处理后根尖向光侧和背光侧的生长素含量，结果如图 2 所示。以下分析正确的是（ ）



- A. 由上述实验可知单侧光影响生长素的极性运输
- B. 由图 1 结果可知，水稻根具有背光生长的特性
- C. 水稻根向光侧生长素含量下降仅与生长素向背光侧运输有关
- D. 由图 2 可知生长素对根生长的作用是低浓度促进、高浓度抑制

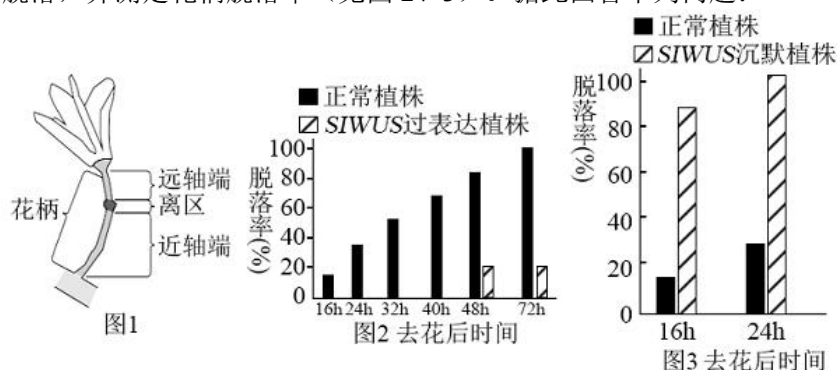
20. 独脚金内酯 (SL) 是具有调控植物分枝发生的一类植物激素，SL 合成受阻或 SL 信息传递缺陷的突变体都会出现顶端优势缺失现象。现有拟南芥 SL 突变体 1 和 SL 突变体 2，其生长素水平正常，但植株缺失顶端优势。为研究 SL 的调控机理，研究者在 SL 突变体 1 和 SL 突变体 2 幼苗期进行以下嫁接实验，培养后观察植株形态。下列叙述错误的是（ ）

组别	处理	结果
1	突变体 1 上部+野生型根部	植株上部具有顶端优势
2	突变体 2 上部+野生型根部	植株上部顶端优势缺失
3	野生型上部+突变体 2 根部	植株上部具有顶端优势
4	突变体 1 上部+突变体 2 根部	?

- A. 独脚金内酯作为信息分子，直接参与靶细胞内的代谢活动
 B. 顶端优势产生的原因是顶芽合成的生长素向侧芽运输
 C. 独脚金内酯合成部位最可能在根部，“?”处为顶端优势缺失
 D. 若施加外源 SL，突变体 1 和突变体 2 均表现顶端优势

三、简答题：共 5 题，共 55 分。

21.(10 分)在番茄的花柄上，花或果实脱落时折断的部位称为离区(见图 1)，番茄干细胞决定基因(SIWUS)仅在花柄离区中特异表达，但其作用尚不清楚。为研究 SIWUS 在番茄花柄脱落过程中的作用，通过基因工程培育了 SIWUS 过表达植株和 SIWUS 沉默植株。本实验通过去除远轴端花器官的方式来诱导花柄脱落，并测定花柄脱落率(见图 2、3)。据此回答下列问题：

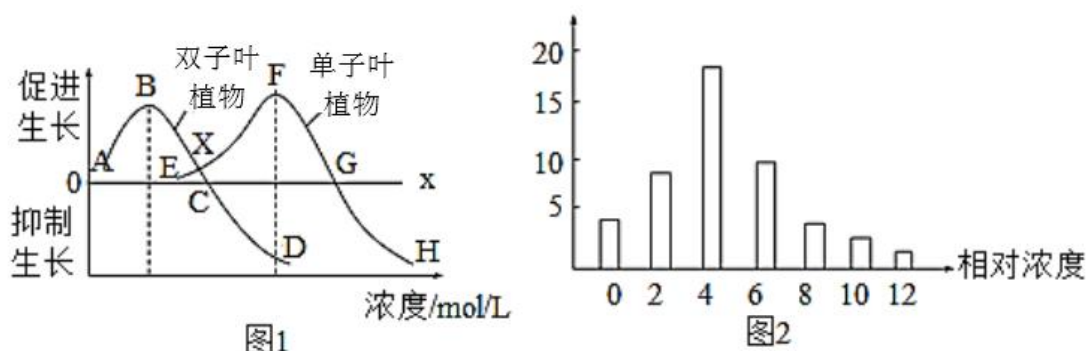


(1) 研究发现生长素可防止器官脱落，脱落酸可促进器官脱落。生长素和脱落酸对于调节器官脱落具有_____作用。远轴端产生的生长素通过_____的方式在离区积累，去除花器官导致离区生长素_____ (填“增多”或“减少”)，使离区对脱落酸的敏感性_____ (填“增加”或“降低”)，从而加速花柄脱落。

(2) SIWUS 过表达植株指 SIWUS 的表达水平显著高于正常植株，SIWUS 沉默植株指 SIWUS 表达水平显著低于正常植株。结合图 2 和图 3 的结果可知 SIWUS 可_____ (填“促进”或“抑制”) 番茄花柄脱落，判断的依据是_____。

(3) 生长素、乙烯、脱落酸、细胞分裂素、赤霉素、茉莉酸、油菜素内酯都已经被证明与器官脱落过程密切相关，由此说明_____。

22. (11 分) 人工合成的生长素类似物，如 2, 4-D 具有与生长素相似的生理效应。它们在生产上的应用很广泛。



(1) 2, 4-D 是一种最早应用的选择性除草剂，在农业生产上常用它除去单子叶农作物田间的双子叶杂草。单子叶农作物与双子叶杂草对 2, 4-D 浓度的反应如图 1 曲线所示。

①从图中可以看出 2, 4-D 作用的特点是_____。

②图中 C 点对应的浓度对于双子叶杂草的作用效果是_____，2, 4-D 作为除草剂的最佳使用浓度是_____点所对应的浓度。

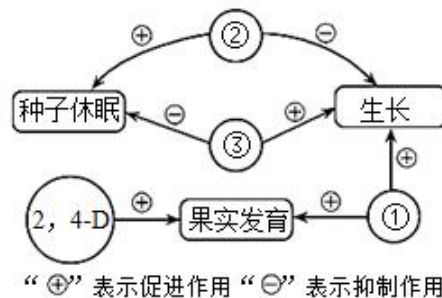
③近几年，媒体经常报道有些农民使用除草剂导致农作物绝产的消息。如果某农民使用的 2, 4-D 不是假冒产品，请你分析导致农作物绝产的最可能原因是_____，抑制了农作物的生长甚至杀死了农作物。

(2) 2, 4-D 还能促进插条生根。为了探索 2, 4-D 促进插条生根的最适浓度，某生物兴趣小组先做了一组浓度梯度比较大的预实验，实验的结果如图 2 所示。

①实验过程中用 2, 4-D 处理枝条的形态学_____（上端/下端）。图 2 中纵坐标表示_____。

②推测 2, 4-D 促进插条生根的最适浓度的大致范围在相对浓度_____之间。正式实验中要实现实验目的，最少需要设置_____组实验（相对浓度梯度为 1）。

23. (10 分) 植物的生长发育是由多种激素相互作用形成的调节网络调控的。如图表示三种植物激素及 2, 4-D 的相互作用模型，其中①②③表示植物激素。



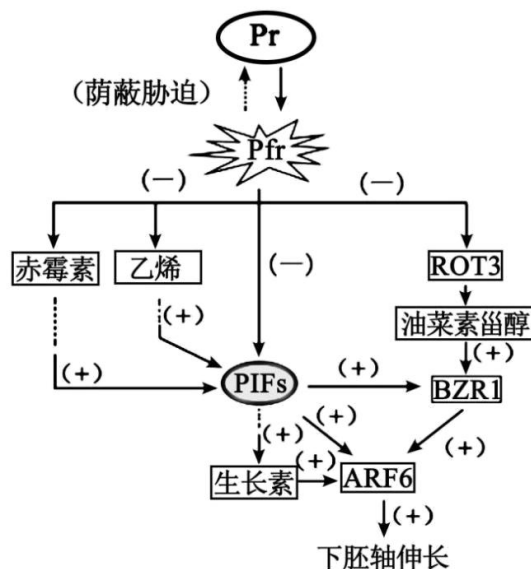
(1) 激素①②③的名称依次是_____。如 2, 4-D 这样，由人工合成并对植物生长、发育有调节作用的化学物质统称为_____。

(2) 激素①和_____协调促进细胞的分裂，其中前者主要促进_____的分裂，后者主要促进细胞质的分裂；农业生产中，农民通过将茺荽(香菜)的种子放在流动的河流或深井中进行浸泡来提高种子的发芽率，这种做法与_____ (填“赤霉素”或“脱落酸”) 的相关性最大。

(3) 高浓度的①能够促进_____ (激素) 的合成，但当该激素合成过多时，又会抑制激素①的合成，这种调节是_____调节。

(4) 研究表明，黄瓜茎端脱落酸与赤霉素的比例较高时有利于分化形成雌花，比例较低时有利于分化形成雄花。这一事实说明_____。

24. (13 分) 植物生长发育与光信号密切相关。农业生产中，高低作物间作模式会导致“荫蔽胁迫”，低位作物主要通过光敏色素 B (phyB) 感知该环境中红光与远红光比值 (R/FR) 的降低，从而引发一系列生物学效应。下图为光调控幼苗下胚轴伸长的反应机制部分示意图，据图分析回答下列问题：

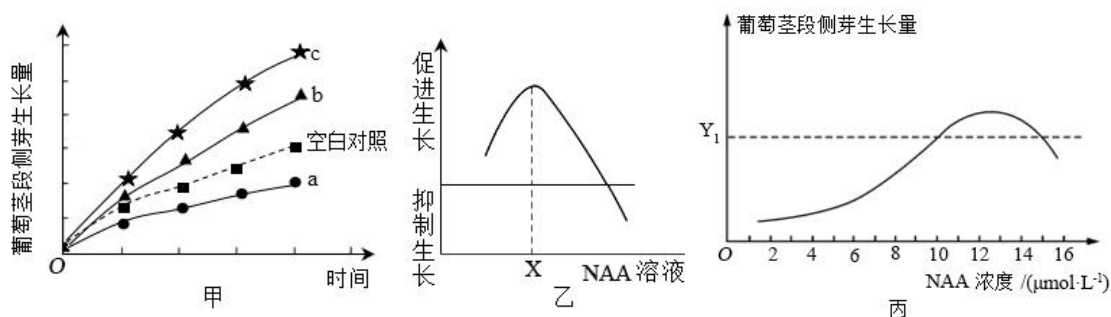


注：PIFs 是一类具有调控基因转录作用的蛋白质、ROT3、BZR1 和 ARF6 均为基因

- (1)图中四种激素在调控下胚轴伸长方面表现为_____作用。
- (2)phyB 存在非活化 (Pr) 和活化 (Pfr) 两种形式。正常光照环境下, R/FR 较高, phyB 主要以_____形式存在, 其可进入细胞核, 通过抑制 PIFs 与 BZR1、ARF6 的启动子结合, 以调控其转录, 调节幼苗下胚轴的伸长。
- (3)荫蔽胁迫下, phyB 主要以_____形式存在, 由此_____ (填“减弱”或“增强”) 对 PIFs 的抑制作用, 导致幼苗下胚轴过度伸长。已知“荫蔽胁迫”导致了萌发后生长阶段的下胚轴、叶柄及茎秆的过度伸长, 这有利于植物_____, 以适应“荫蔽胁迫”环境。据此分析, 高低作物间作模式下低位作物产量 (种子或果实量) 降低的原因可能是_____。
- (4)阳生植物受到周围植物遮蔽时, 茎伸长速度加快, 使株高和节间距增加, 叶柄伸长, 这种现象称为避阴反应, 而阴生植物通常无此反应。研究发现, 光敏色素使植物感知其他植物的遮阴。现有野生型和光敏色素 B 突变型 (缺乏有功能的光敏色素 B) 拟南芥若干, 利用这两种拟南芥验证光敏色素 B 使植物具有避阴反应, 请补充表格中的实验设计思路并预测实验结果。

处理方式		①正常光下 (不遮阴)	④_____
实验结果	野生型	②_____	⑤茎明显伸长(避阴反应)
	光敏色素 B 突变型	③茎伸长不明显(无避阴反应)	⑥_____

25. (11 分) α -萘乙酸 (NAA) 是生长素类调节剂, 科研小组探究 a、b、c 三种不同浓度的 NAA 溶液对葡萄茎段侧芽生长的影响, 结果如甲图所示。



- (1)若选用带顶芽的葡萄茎段作实验材料, 要对其进行去除顶芽处理, 目的是_____。
- (2)根据甲图所示的结果, a、b 两种浓度的大小关系是_____; 在 a 浓度的 NAA 溶液作用下, 葡萄茎段侧芽_____ (填“能”或“不能”) 生长; 甲图所示的实验结果_____ (填“能”或“不能”) 体现 NAA 低浓度时促进生长, 高浓度时抑制生长。
- (3)进一步探究 NAA 促进葡萄茎段侧芽生长的最适浓度 X (乙图) 时, 可将甲图实验称为这个实验的预实验, 进行预实验的目的是_____。
- (4)若浓度 $b > c$, 某同学在 b、c 浓度之间设计一系列浓度梯度的 NAA 溶液对葡萄茎段进行处理, 一段时间后分别测量葡萄茎段侧芽的生长量。对所测数据进行分析, 发现在 b、c 浓度之间未出现峰值。参照该同学的实验, 在下一个实验中, 你应该在_____ (浓度范围) 设计一系列浓度梯度的 NAA 溶液进行实验, 才能达到本实验的目的。
- (5)该科研小组用一未知浓度的 NAA 溶液进行了上述实验, 结果葡萄茎段侧芽的生长量为 Y_1 , 从图丙中可查到与 Y_1 对应的两个 NAA 浓度, 即低浓度 (A) 和高浓度 (B)。为进一步确定待测溶液中 NAA 的真实浓度, 科研人员将待测溶液稀释至原浓度的 80%, 并重新进行实验, 一段时间后测得葡萄茎段侧芽生长量为 Y_2 。请预测 Y_2 与 Y_1 相比较的可能结果, 并得出相应的结论: _____。