

**思路导引** ①正常小鼠与 A 小鼠连体共生,正常饲喂一段时间后,正常小鼠摄食量减少,而 A 小鼠无变化,说明 A 小鼠肥胖的原因可能是不能识别抑制食欲的物质,即与 L 结合的受体异常或缺乏;

②正常小鼠与 B 小鼠连体共生,正常饲喂一段时间后,正常小鼠无变化,B 小鼠摄食量减少,说明 B 小鼠肥胖的原因可能是抑制食欲的物质分泌不足,其摄食减少的原因是正常小鼠提供了 L 导致 B 小鼠摄食减少。

**【解析】**(1)连体手术能将两只小鼠的血管相互连通,使每只小鼠内环境中的物质可以通过血液运输作用于对方。科学家在手术前提出假说:肥胖小鼠可能是血浆中缺少某种食欲抑制因子 L 或 L 受体而导致肥胖。图 1 中实验 1 结果为 A 小鼠无变化,而正常小鼠摄食量减少,则导致 A 小鼠肥胖的原因可能是其体内缺乏 L 受体;实验 2 的结果为正常小鼠无变化,B 小鼠摄食量减少,说明导致 B 小鼠肥胖的原因应该是体内缺乏 L,但其含有的 L 受体正常。

(2)后来,科学家确认了 L 为瘦素。分别给 A、B 品系小鼠补充瘦素,肥胖得到治疗的是 B 品系小鼠,因为 B 品系小鼠体内缺乏瘦素,而给 A 品系小鼠补充瘦素后部分个体摄食量和体重反而继续增加,说明高浓度的瘦素使机体对瘦素的敏感性下降,表现为瘦素抵抗,即使增加瘦素也不能起到抑制摄食的作用。

(3)研究人员采用药物将存在瘦素抵抗的肥胖小鼠体内的瘦素水平分别降低 30% 和 90%,所以要以“瘦素抵抗小鼠”作为对照,

**突破点:** 要保持无关变量相同

实验组与对照组同样进行连续 8 周的高脂饮食处理,监测体重变化,结果如图 2。由图 2 分析可知,瘦素水平降低 30% 的情况下,瘦素抵抗得到缓解,机体对瘦素的敏感性上升,因而与对照组相比,实验鼠摄食减少,体重增加幅度下降;而瘦素水平降低 90% 的情况下,瘦素抵抗得到缓解,但由于瘦素含量过少,也不能起到相应的抑制摄食的作用,与对照组相比,实验鼠摄食量上升,体重增加幅度上升。

(4)根据图 2 中的实验结果可推测,治疗存在瘦素抵抗的肥胖症患者时可采取的新思路为适当减少体内瘦素的含量,或者设法减少瘦素的分泌量等,以提高机体对瘦素的敏感性,进而起到缓解肥胖的作用。

10. (1)繁殖速度快、易于饲养和操作、遗传背景清晰等

(2)①免疫排斥反应 细胞 ②第一次移植后,CBA 系小鼠体内已产生针对 A 系小鼠皮肤的记忆细胞,再次移植时免疫反应更快、更强烈

(3)胚胎阶段注入 A 系小鼠的细胞悬浮液,使胚胎免疫系统将 A 系小鼠细胞识别为自身成分,出生后对 A 系小鼠皮肤移植植物产生免疫耐受

(4)对妊娠半个月的 CBA 系小鼠进行腹侧切,对其内的每个胚胎注射 0.01 mL A 系小鼠的细胞悬浮液,CBA 系小鼠子代出生后,将 A 系小鼠皮肤移植植物和 B 系小鼠皮肤移植植物分别移植到 CBA 系小鼠子代身上,观察移植效果 CBA 系小鼠身上 A 系小鼠皮肤移植植物完全融合,B 系小鼠皮肤移植植物完全溃烂

**【解析】**(1)本实验选取小鼠为实验材料的优势有繁殖速度快、易于饲养和操作、遗传背景清晰等。

(2)①由于不同品系小鼠细胞膜上具有不同的组织相容性抗原,受体小鼠的免疫系统会将外来的组织细胞当作“非己”成分进行攻击,所以将 A 系小鼠皮肤直接移植到 CBA 系小鼠身上,会由于发生免疫排斥反应而导致移植失败,该过程属于细胞免疫。

②一段时间后,对该 CBA 系小鼠进行第二次移植,该皮肤移植植物存活时间缩短到 6 天左右,其原因是第一次移植后,CBA 系小鼠体内已产生针对 A 系小鼠皮肤的记忆细胞,再次移植时免疫反应更快、更强烈。

(3)如实验 2 所示,对妊娠半个月的 CBA 系小鼠进行腹侧切,对其内的每个胚胎(6 个)注射 0.01 mL A 系小鼠的细胞悬浮液,CBA 系小鼠子代对该 A 系小鼠皮肤移植植物产生免疫耐受,可能原因是在胚胎期接触了 A 系小鼠的细胞悬浮液中的抗原物质,使得胚胎免疫系统将这些抗原视为自身成分,在免疫系统发育过程中,针对这些抗原的淋巴细胞被清除或失活,当再次接触 A 系小鼠皮肤移植植物时,免疫系统不会对其产生免疫排斥反应,从而表现为免疫耐受。

(4)实验 2 说明了 CBA 系小鼠子代对该 A 系小鼠皮肤移植植物产生免疫耐受,但并未验证 CBA 系小鼠产生的免疫耐受是否具有特异性,所以需要进行补充实验,实验设计思路见答案。预期实验结果是 CBA 系小鼠会对 B 系小鼠皮肤移植植物产生免疫排斥反应,对 A 系小鼠皮肤移植植物产生免疫耐受,具体表现为 A 系小鼠皮肤移植植物完全融合,B 系小鼠皮肤移植植物完全溃烂。

## 专题八 植物生命活动的调节

### 考向 1 植物激素和植物生长调节剂

#### 刷考点

1. A **【解析】**生长素从形态学上端向形态学下端的极性运输过程为主动运输,消耗能量,A 正确;胚芽鞘尖端会产生生长素,单侧

光会影响其分布,但其产生与单侧光的刺激无关,B 错误;生长素的化学本质是吲哚乙酸,是由色氨酸经过一系列反应转变成的,不属于蛋白质类激素,C 错误;芽对生长素的敏感性高于茎,若某浓度的生长素对茎起抑制作用,则该浓度的生长素对芽也起抑制作用,D 错误。

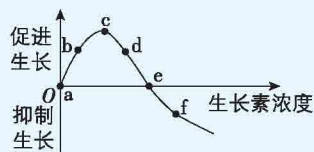


**2.D 【解析】**本实验的自变量为生长素的浓度,因此不需要设置单侧光照射下没有去掉尖端的胚芽鞘作为对照组, **A 错误**;低浓度生长素促进生长,高浓度生长素抑制生长,故随着琼脂块中生长素浓度的不断增大, $\alpha$ 先增大后减小, **B 错误**;植物的根、茎中具有感受重力的物质和细胞,可以将重力信号转换成运输生长素的信号,造成生长素分布不平衡,从而调节植物的生长方向,但胚芽鞘中没有,故该实验结果不受重力影响,即在微重力条件下完成该实验,胚芽鞘仍弯曲生长, **C 错误**;胚芽鞘尖端感受光的刺激,去掉后光无法对生长素的分布产生影响,所以在黑暗或是左侧单侧光条件下进行该实验,结果都是一样的, **D 正确**。

**3.C 【解析】**重力和单侧光均可影响生长素的分布,由图1可知,装置②中蚕豆幼苗的弯曲生长同时受单侧光和重力的影响,装置④中蚕豆幼苗的弯曲生长只受单侧光的影响,所以装置②中蚕豆幼苗的弯曲角度比装置④大, **A 正确**;由于重力的影响,装置①根的生长情况是向地生长;若将装置④匀速旋转,植株与暗箱一起转动,则茎尖生长情况是弯向开孔一侧生长, **B 正确**;当植物幼苗表现向光性时,背光侧生长素浓度高于向光侧,且生长效应强于向光侧,背光侧的生长素浓度为 $2m$ ,则其向光侧的生长素浓度范围是大于0且小于 $m$ ,以保证向光侧的生长素浓度和生长效应低于背光侧, **C 错误**;顶芽产生的生长素向下运输会积累在侧芽部位,使侧芽部位的生长素浓度过高而抑制其生长,若某植物顶芽的生长素浓度为 $m$ ,则产生顶端优势现象的侧芽生长素浓度大于 $m$ 且表现出抑制生长的效应,所以侧芽的生长素浓度应大于 $c$ , **D 正确**。

→ **关键点:** 侧芽生长素浓度高且抑制侧芽生长

#### 解题关键



①ac段(不含a点):随生长素浓度升高,对生长的促进作用逐渐增强

②c点:对应的生长素浓度为促进生长的最适浓度

③ce段(不含e点):随生长素浓度升高,对生长的促进作用逐渐减弱

④e点:既不促进生长,也不抑制生长

⑤b、d两点:生长素浓度虽然不同,但促进效果相同

⑥ef段(不含e点):抑制生长

**4.D 【解析】**分析题意可知,对未成熟番茄果实施加少量外源乙烯,此时果实产生的乙烯量远高于外源乙烯,说明施用外源乙烯后,普通番茄果实能合成乙烯, **A 错误**;乙烯属于激素,需要与受体结合后才能起作用,分析题意可知,乙烯合成酶缺陷型番茄

(番茄a)缺乏乙烯,乙烯受体缺陷型番茄(番茄b)的乙烯无法起作用,分开存放均不会出现呼吸跃变现象, **B 错误**;乙烯合成酶缺陷型番茄(番茄a)无法合成乙烯,乙烯受体缺陷型番茄(番茄b)可以合成乙烯,因此二者混合存放时,番茄a可以成熟,但番茄b由于缺乏乙烯受体而无法成熟, **C 错误**;为便于运输、储存和销售,应推广种植番茄a,催熟时施加乙烯即可, **D 正确**。

**5.C 【解析】**赤霉素能促进果实发育,乙烯能促进果实成熟, **A 错误**;合成细胞分裂素(②过程)的部位主要是根尖,赤霉素的合成(①过程)部位主要是幼芽、幼根和未成熟的种子, **B 错误**;脱落酸能促进果实的衰老和脱落,因此与“瓜熟蒂落”有关的过程是合成脱落酸的过程,即③④, **C 正确**;植物激素对植物的生命活动有调节作用,但不直接参与细胞内的代谢过程, **D 错误**。

**6.D 【解析】**分析表格数据,与对照组(使用水处理)相比,使用激素M后两个品种的萌发率均降低,使用激素N后萌发率均升高,说明激素M可维持种子休眠,激素N可打破种子休眠, **A 正确**;激素M可维持种子休眠,可能是脱落酸,激素N可促进种子萌发,可能是赤霉素,在调控种子萌发方面激素M与激素N作用效果相反, **B 正确**;激素N可打破种子休眠,可能是赤霉素,生产中可与生长素类植物生长调节剂协同促进果实发育, **C 正确**;本实验只是对激素进行探究,没有涉及基因和环境因素的差异,不能说明植物生命活动的调节有基因控制和环境因素的影响, **D 错误**。

**解题关键** (1)赤霉素的生理作用是促进细胞伸长,从而引起茎秆伸长和植物增高。此外,它还有促进营养生长,防止器官脱落,解除种子、块茎休眠,促进萌发等作用。

(2)脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多,在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多。脱落酸是植物生长抑制剂,它能够抑制细胞的分裂和种子的萌发,还有促进叶和果实的衰老和脱落,促进休眠和提高抗逆能力等作用。

**7.B 【解析】**生长素能促进果实的生长发育,用适宜浓度的生长素类调节剂处理未受粉的番茄雌蕊,能促进子房发育为果实,可获得无子番茄, **A 正确**。脱落酸不稳定,高温会使其分解,所以小麦种子易在穗上发芽是因为脱落酸含量减少, **B 错误**。细胞分裂素可以促进芽的分化和侧枝的发育,解除顶端优势, **C 正确**。黄瓜属于果实,生长素能促进子房发育成果实,因此喷洒适宜浓度的2,4-D可以防止因受粉不良而减产, **D 正确**。

**解题关键** 植物生长调节剂种类很多,我国目前正在使用的就有几十种。不过,从分子结构来看,主要有两大类:一类分子结构和生理效应与植物激素类似,如吲哚丁酸;另一类分子结构与植物激素完全不同,但具有与植物激素类似的生理效应,如 $\alpha$ -萘乙酸(NAA)、矮壮素等。



**8. B** 【解析】施用一定浓度的矮壮素溶液会控制植株徒长,植株高度会矮于没有施用矮壮素的徒长植株,但不会低于施用前,A 不合理;摘除棉花的顶芽可以解除顶端优势,也可以起到矮化作物的作用,B 合理;低浓度生长素促进生长,所以生长素和矮壮素的作用机理不同,C 不合理;矮壮素溶液喷施在植物的叶、嫩枝上发挥作用,而肥料中的无机盐主要由根从土壤溶液中吸收,所以施用方式不同,施用后不需要浇水防止烧苗,D 不合理。

**9. C** 【解析】探究 6-BA 的最适浓度需要做预实验,这样可以为进一步实验摸索条件,同时检验实验设计的科学性和可行性,A

考点:预实验的作用

错误:6-BA 是一种植物生长调节剂,细胞内缺乏分解 6-BA 的酶,因此 6-BA 进入植物体后不会被酶快速降解,B 错误;6-BA 能提高光合作用效率,还能延缓植株的衰老,因此,6-BA 对植物生长有着和细胞分裂素类似的调节作用,C 正确;对植物的作用效果与 6-BA 的喷施浓度和时期有关,因此在使用时需要用合适的浓度以及在合适的喷施时间喷施,D 错误。

## 重难专项 17 植物激素或植物生长调节剂对植物生长影响的探究实验

**1. B** 【解析】与不加激素组相比,加生长素组茎伸长量明显增大,说明该矮化夹竹桃的类型可能是生长素合成缺陷型,A 错误;与不加激素组相比,加生长素组的茎伸长量增大,加生长素和赤霉素组的茎伸长量更大,说明生长素和赤霉素共同作用促进夹竹桃茎生长,B 正确;生长素通过促进细胞伸长进而促进夹竹桃茎伸长,C 错误;根据实验结果可知,与对照组相比,加生长素组茎

易错点:生长素不能促进细胞分裂,细胞分裂素可以促进细胞分裂

伸长量增大,说明生长素能促进茎的生长,但不能得出其能抑制茎的生长,D 错误。

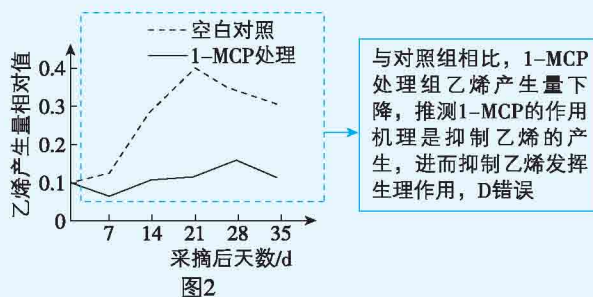
**2. D** 【解析】BR 具有促进茎、叶细胞的扩展和分裂,促进种子萌发等作用,A 错误;由不施加 BR 的曲线可知,随 IAA 浓度增大,主根长度先增大后减小,体现了 IAA 对主根生长具有低浓度促进、高浓度抑制的作用,B 错误;随着 IAA 浓度增大,与无 BR 相比,添加 100 nM BR 的主根都更短,因此随着 IAA 浓度变化,BR 对主根的伸长始终表现为抑制作用,没有体现促进作用,C 错误;随着 IAA 浓度变化,BR 对主根的伸长始终表现为抑制作用,两曲线的差值大小即可以表示抑制作用的强弱,IAA 浓度为 0~10 nM 时,两曲线的差值逐渐增大,即 BR 对主根伸长的抑制作用逐渐增强,D 正确。

**3. C** 【解析】该实验中清水组为对照组,不同浓度的 6-BA 和 NAA 为实验组,实验数据是通过用不同浓度的 6-BA 和 NAA 溶液分别处理萌发的水稻种子获得的,并不是向清水中不断加入 6-BA

和 NAA 获得的,A 错误;萌发的水稻种子有内源的细胞分裂素和生长素,因此将其放入清水中仍会生长发育,B 错误;不同浓度的 6-BA 和 NAA 对幼根长度影响均较大,从图中可以看出,二者浓度在  $10^{-1}$  mg/L 以下,都促进幼根生长, $10^{-1}$  mg/L 以上时,都表现出抑制幼根生长的作用,C 正确;虽然这个实验的结果显示出不同浓度的 6-BA 和 NAA 对幼芽长度影响较小,但不能说明生长素和细胞分裂素与幼芽的生长无关,D 错误。

4. BC

### 题图分析



【解析】由题意可知,1-MCP 可调节柿子果实生命活动,但它不是植物产生的,属于植物生长调节剂,A 错误;柿子采摘后,呼吸速率加快、乙烯产生量增加均不利于其长期储存,B 正确;植物生长调节剂作用时间长,是因为植物体内没有分解它的酶,C 正确。

## 考向 2 环境因素的调节

### 刷考点

**1. D** 【解析】光不仅可以为植物提供能量,还能作为信号影响种子的萌发及植株生长、开花等,A 正确;温度决定植物分布的地域性,还可以通过影响酶的活性进而影响植物的各项生命活动,B 正确;植物器官中存在着将重力信号转换为运输生长素信号的物质,可以调节器官的生长方向,如根的向地性和茎的背地性,C 正确;NAA 属于生长素类调节剂,不是植物激素,D 错误。

### 易错警示 不能正确辨析光在植物生长发育中的作用

- (1) 提供能量:植物叶肉细胞主要利用蓝紫光、红光进行光合作用合成有机物。
- (2) 作为一种信号:种子萌发(少数植物如烟草原和莴苣的种子有光才能萌发)、植株生长(从豆芽到豆苗,光会影响其叶绿素的合成及豆苗的形态)、植物开花(菠菜在白天长度超过 13 小时的条件下才开花)、植物向光性等均表明植物可以感知光信号,并据此调整生长发育。

**2. A** 【解析】光为植物光合作用提供能量,但种子没有光合色素,无法进行光合作用,因此光不为种子的萌发提供能量,但种子萌发会受到光的调控,A 错误;光可作为一种信号,影响、调控菠



菜、菊、水稻等开花的过程, **B 正确**; 光敏色素是一类蛋白质, 分布在植物的各个部位, 在受到光照射时, 光敏色素的结构会发生变化, 这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内, 影响特定基因的表达, 从而表现出生物学效应, **C 正确**; 光可作为一种信号在植物体中被光敏色素接收, 植物激素对植物的生长发育有显著影响, 特定基因表达也会影响植物生长发育, **D 正确**。

**3. A 【解析】**在胚芽鞘、芽、幼叶和幼根中, IAA 只能进行极性运输, **A 错误**; 据图可知, 若除去根冠, 会影响 IAA 向伸长区运输, 会

→ **突破点:** 生长素主要的合成部位是芽、幼嫩的叶和发育中的种子

抑制根尖伸长区伸长生长, **B 正确**; 分析对比题图中根尖垂直状态时和水平状态时平衡石细胞中“淀粉体”的分布和根尖 IAA 的分布情况可知, 根尖 IAA 的分布受平衡石细胞中“淀粉体”分布的影响, **C 正确**; 由于根对 IAA 敏感度高, 玉米幼苗水平放置时, 近地侧 IAA 浓度高抑制生长, 远地侧 IAA 浓度低促进生长, 根尖向地生长, **D 正确**。

**4. D 【解析】**根据 1~4 组实验结果可知, 植物甲在光照时间较长时不能开花, 光照时间较短时能开花, 说明其为短日照植物; 植物乙在光照时间较长时能开花, 在光照时间较短时不能开花, 说明其为长日照植物, **A 正确**。由第 5 组和第 2 组对比、第 7 组和第 4 组对比可知, 影响植物开花的关键因素是连续夜间长度, **B 正确**。由第 7 组、第 4 组和第 3 组的实验结果可知, 若要乙在短日照时期提前开花, 可在夜晚进行短暂光照处理或延长光照时间, **C 正确**。春化作用是指植物需要经历一段时间低温之后才能开花, **D 错误**。

**5. C 【解析】**种子成熟、萌发是外界环境和内部因子共同作用的结果, **A 正确**; 种子成熟过程中, ABA 含量增加, GA 含量减少, 因此种子成熟过程中 ABA 和 GA 含量的变化趋势不同, **B 正确**; 流水浸种可以促进种子萌发, 但其作用是降低 ABA 的含量, 而不是降低 GA 的含量, **C 错误**; 由题意可知, 冷、光等环境信号可以促进 GA 的合成, 抑制 ABA 的合成, 促使种子萌发, 有利于打破种子的休眠状态, **D 正确**。

**6. D 【解析】**由题图乙可知, 在一定浓度范围内, GA 和 6-BA 均可以提高莴苣种子中的过氧化氢酶活性, 且两种激素共同使用效果更显著, 故 GA 和 6-BA 具有提高过氧化氢酶活性的作用, **A 正确**。根据题干信息, 高温会引起莴苣种子发芽率降低、自由基积累等问题, 自由基积累会攻击细胞内的 DNA 和蛋白质分子等, 从而破坏其结构、影响其功能, 故高温胁迫可能严重损伤莴苣种子内的 DNA 和蛋白质分子, **B 正确**。分析题图甲可知, 在一定浓度范围内, GA 和 6-BA 均可以提高莴苣种子发芽率, 且两种激素共同使用效果更明显; 分析题图乙可知, 在一定浓度范围内, GA 和 6-BA 均可以提高莴苣种子中的过氧化氢酶活性, 且两

种激素共同使用效果更明显, 故 GA 和 6-BA 在莴苣种子萌发过程中存在协同作用, **C 正确**。GA 和 6-BA 对于种子萌发的作用在题图所示范围内只表现出了促进作用, **D 错误**。

**7. B 【解析】**由图可知, 生长素、赤霉素、乙烯和油菜素内酯在下胚轴伸长过程中均为促进作用, 故它们在该过程中为协同作用, 共同调控幼苗下胚轴伸长, **A 正确**。正常光照有利于 Pr 向 Pfr 转化, Pfr 是有活性的构象, 因此正常光照有利于光敏色素发挥调节功能, **B 错误**。荫蔽胁迫下, phyB 主要以 Pr 形式存在, 由此减弱对赤霉素、乙烯、PIFs、ROT3 的抑制作用, 最终导致幼苗下胚轴伸长, 有利于幼苗获得更多光照, 以适应荫蔽胁迫环境, **C 正确**。由题图可知, 幼苗下胚轴伸长由 ROT3 等基因表达调控、赤霉素等植物激素调节和光(环境因素)调节共同完成, **D 正确**。

## 8. C

**题图分析** 分析图 1: 自变量是 NaCl 溶液的浓度, 因变量是根长, 图中随 NaCl 溶液浓度增加, 对根生长的抑制作用增强。

分析图 2: AVG 的使用可减轻 NaCl 溶液对根生长的抑制作用。

分析图 3: NaCl 溶液可促进乙烯合成基因的表达。

**【解析】**图 1 中自变量是 NaCl 的浓度, 因变量是根长, 图中随 NaCl 溶液浓度增加, 根长不断下降, 说明在一定范围内, NaCl 溶液浓度与根长呈负相关, **A 正确**; 由图 2 可知, NaCl 组的根长明显小于对照组, 说明 NaCl 对根长有抑制作用, 而 NaCl+AVG 组的根长大于 NaCl 组且小于对照组, 说明使用的 AVG 能缓解 NaCl 对根长的抑制作用, **B 正确**; 由图 3 可以看出, 与对照组相比, NaCl 组的乙烯合成基因相对表达量显著提高, 而 NaCl 会抑制根细胞的生长, 说明 NaCl 通过促进乙烯基因的表达来抑制根细胞的生长, **C 错误**; 该实验研究了 NaCl 溶液、乙烯合成基因表达情况、乙烯合成抑制剂与抑南芥种子所生根的长度关系, 说明植物生长发育由基因表达、激素和环境因素共同调节, **D 正确**。

## 专题训练

**1. A 【解析】**生长素的极性运输是基因决定的, 不受重力影响, 在

→ **易错点:** 生长素的极性运输是主动运输, 不受重力影响

太空植物失去的是生长素在重力影响下的横向运输, 故在太空中将植物横放, 生长素依然能进行极性运输, **A 错误**; 在胚芽鞘中生长素的运输方式是主动运输, 需要消耗能量, 抑制细胞呼吸会导致产生的 ATP 减少, 从而影响生长素的运输速率, **B 正确**; 生长素的本质不是蛋白质, 由色氨酸经过一系列反应转化而来并经过脱水缩合, **C 正确**; 苯乙酸、吲哚丁酸都具有类似生长素的生理效应, **D 正确**。



## 2. B

**题图分析** 赤霉素通过促进(X)色氨酸合成生长素来促进细胞伸长,同时赤霉素对生长素的分解具有抑制(Y)作用,赤霉素与生长素在促进细胞伸长方面具有协同作用;高浓度(a浓度)的生长素会促进乙烯(激素A)的合成,而乙烯会抑制生长素的促进作用,低浓度(b浓度)的生长素会促进细胞伸长。

【解析】根据题图分析可知,激素A是乙烯,可促进果实的成熟和脱落,A正确;图中的“X”表示促进,“Y”表示抑制,B错误;乙烯(激素A)和生长素在促进植物生长发育方面表现为相抗衡作用,C正确;植物激素的产生和分布受到环境因素的影响,D正确。

**易错警示** 不能正确辨析植物激素之间的关系

(1)具有协同作用的激素:

- ①促进细胞伸长生长的激素——生长素、赤霉素;
- ②促进细胞分裂的激素——赤霉素、细胞分裂素;
- ③促进植物生长的激素——生长素、赤霉素和细胞分裂素;
- ④延缓叶片衰老的激素——生长素、细胞分裂素。

(2)作用相抗衡的激素:

- ①种子萌发——赤霉素促进种子萌发,脱落酸维持种子休眠;
- ②器官脱落、叶片衰老——生长素和细胞分裂素都能抑制器官脱落、抑制叶片衰老,脱落酸促进器官脱落、促进叶片衰老。

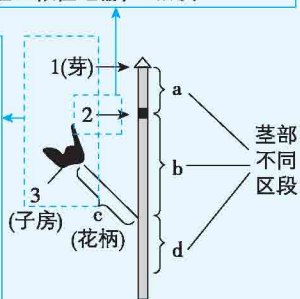
3. A 【解析】黄瓜为雌雄同株异花植物,没有性染色体与常染色体之分,雌花和雄花是基因选择性表达的结果,因此雌花和雄花中mRNA存在差异,A错误;夏秋季日照时间长、温度高,易形成雄花,乙烯利与乙烯一样,均可促进黄瓜雌花的形成,故喷施乙烯利有利于雌花的形成,有利于提高黄瓜产量,B正确;长日照与短日照作为信号影响花的性别,与黄瓜中光信号的受体——光敏色素有关,C正确;植物激素一般由植物细胞产生,植物生长调节剂是由人工合成的,对植物的生长、发育有调节作用的化学物质,D正确。

## 4. B

**题图分析**

用<sup>3</sup>H标记的IAA处理2发现d区检测到放射性IAA,只能说明IAA可由形态学上端向形态学下端运输,同时还应检测a区段用以证明IAA不能从形态学下端向形态学上端运输才可验证极性运输,B错误

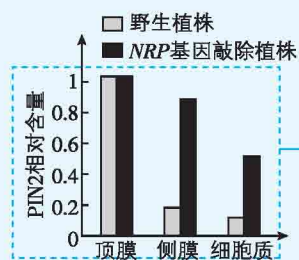
用<sup>3</sup>H标记的IAA处理1和3,在d区检测到放射性IAA,说明IAA可由形态学上端向形态学下端运输,A正确;又由于用<sup>3</sup>H标记的色氨酸处理1,d区检测到放射性IAA,用<sup>3</sup>H标记的色氨酸处理3,d区不能检测到放射性IAA,说明芽可利用色氨酸合成IAA,而子房不能,C正确



【解析】连续阴雨天气使得传粉率显著下降,可向花的子房喷施适宜浓度的 IAA 促进子房发育成果实,D 正确。

## 5. B

**题图分析**



野生植株和NRP基因敲除植株顶膜的PIN2蛋白含量相同,而侧膜和细胞质中不同,结合图1推测其功能是将生长素从细胞内运输至细胞外,同时也说明NRP基因敲除植株PIN2蛋白分布不集中,因此生长素运输异常,C、D正确

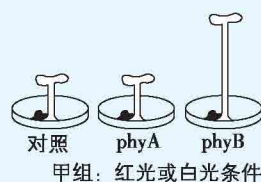
【解析】据图1可知,生长素从根尖分生区向伸长区的运输是从形态学上端向形态学下端的运输,属于极性运输,A正确;分析图1中生长素在根尖的运输情况以及图2中生长素的分布情况可知,NRP基因敲除植株伸长区中央仍然有生长素运输,而生长素在其根部表皮由分生区向伸长区的运输受阻,B错误。

6. D 【解析】①组的运输方向为形态学上端到形态学下端,重力作用方向与运输方向相同,③组的运输方向为形态学下端到形态学上端,重力作用方向与运输方向相反,故①③组对照,不符合单一变量原则,不能证明生长素在胚芽鞘中的运输不受重力影响,A错误;本实验设计中没有与ATP相关的变量,无法证明IAA的极性运输是否消耗ATP,B错误;图中胚芽鞘尖端、根尖都为形态学上端,C错误;据题图可知,部位A为形态学上端,部位B为形态学下端,在胚芽鞘中生长素只能从形态学上端运输到形态学下端,且不受重力影响,故①④两组的受体块中均可检测到<sup>14</sup>C,D正确。

7. D 【解析】表中数据可说明,CPPU能够促进叶绿素含量的增加,使葡萄吸收的光能增加,光反应增强,进而提高葡萄的光合速率,A正确;氮是酶合成的必需元素,光合作用过程中需多种酶的参与,施用CPPU后,叶片含氮量提高,可使与光合作用相关酶的含量增加,有利于提高光合作用速率,B正确;净光合速率最大组的单果质量并不是最大的,可能与光合产物从叶片转移到果实的量少有关,C正确;由表中数据可以看出,不同浓度的CP-PU对葡萄净光合速率和单果质量均起促进作用,并未表现出抑制作用,D错误。

## 8. D

**思路导引**





	自变量	结果(红光或白光条件下)
对照	有光敏色素 A+B	下胚轴短(不伸长)
phyA	只有光敏色素 B	下胚轴短(不伸长)
phyB	只有光敏色素 A	下胚轴长(伸长生长)

甲组中对照组和 phyA 组的结果说明在红光或白光照射下,有无光敏色素 A 对下胚轴的伸长无影响;对照组和 phyB 组的结果说明光敏色素 B 可感受红光或白光,同时抑制下胚轴伸长生长。同理,乙组中实验结果说明光敏色素 A 可感受远红光,抑制下胚轴的伸长生长,B、C 正确。

**【解析】**光敏色素是一类蛋白质(色素—蛋白复合体),在受到光照射时,光敏色素的结构会发生变化,A 正确;赤霉素能促进细胞的伸长,光敏色素 B 被激活后可抑制拟南芥下胚轴的伸长生长,故光敏色素 B 被激活后可抑制与赤霉素合成相关基因的表达,D 错误。

#### 9. (1)促进细胞伸长、分裂和植物发育

(2)不被 负反馈

(3)用清水和一系列浓度的 BR 溶液分别处理萌发的棉花种子,适宜条件下培养一段时间后测量主根长度 若与清水组相比,高浓度 BR 处理组主根长度更短,低浓度 BR 处理组主根长度更长,则说明 BR 具有与生长素相类似的作用特点

**【解析】**(1)据图可知,油菜素内酯(BR)含量升高,通过一系列的调节作用,最终促进细胞伸长、分裂和植物发育。

(2)植物激素属于信息分子,BR 浓度升高时,激活 BR 受体,

BIN2 酶活性会被抑制,从而使转录因子 BZR1 不被降解失活进而启动 BR 调控基因的表达;转录因子 BZR1 的过度表达会导致根毛长度的缩短,这是作用的效果反过来作为信息抑制了原来的作用,是一种负反馈调节机制。

(3)生长素的作用特点是低浓度促进生长、高浓度抑制生长,探究外源 BR 对棉花主根的生长是否也具有和生长素相类似的作用特点,实验思路及预期结果见答案。

#### 10. (1)蛋白质(色素—蛋白复合体) Pfr 与 SPA1、COP1 结合,抑制 HY5 降解,HY5 与相关基因结合促进该基因的转录

(2)该组黄瓜干重最大,植株矮壮

(3)生长素、细胞分裂素、赤霉素

(4)促进果实成熟;促进开花;促进叶、花、果实脱落 反馈/正反馈 短时间内产生更多乙烯,更快地促进雌花形成

**【解析】**(1)光敏色素的成分是蛋白质,据图可知,光敏色素在活

性状态下发生去黄化的调节机制是 Pfr 与 SPA1、COP1 结合,抑制 HY5 降解,HY5 与相关基因结合,进而促进该基因的转录。

(2)依据资料 2 可知,最有利于黄瓜幼苗生长的为 M-FR 组,据表可知,该组的黄瓜干重最大,且植株矮壮。

(3)对促进黄瓜植株长高具有协同作用的激素有生长素、细胞分裂素和赤霉素。

(4)乙烯除了促进雌花形成外,还具有促进果实成熟,促进开花,促进叶、花、果实脱落等作用。结合资料 3 可知,在促进雌花形成的过程中,乙烯的合成存在正反馈调节,该调节的结果是短时间内可以产生更多的乙烯,进而更快地促进雌花的形成。

## 专题九 生物与环境

### 考向 1 种群及其动态

#### 刷考点

**1. A 【解析】**出生率是指在单位时间内新产生的个体数目占该种群个体总数的比值,A 错误;迁入率和迁出率能决定种群密度,人口具有流动性,故研究城市人口的变化,迁入率和迁出率是不可忽视的因素,B 正确;利用性引诱剂诱捕雄性昆虫,使其种群性别比例失调,导致出生率降低,从而影响其种群密度,C 正确;种群密度是种群最基本的数量特征,可以反映一定时期的种群数量,不能反映种群数量的变化趋势,D 正确。

**2. C 【解析】**长江江豚体型较大,数量稀少,所以可用无人机观测记录该江段中一段时间内出现的江豚,A 正确;每一个江豚发出的声音都不相同,据此可以对不同个体进行识别,B 正确;利用标记重捕法调查时,对个体的标记不能太明显,否则会对调查生物

的生活造成影响,造成误差,C 错误;DNA 分子具有特异性,可在该江段采集水样,分析其中残留的 DNA,调查江豚数量,D 正确。

**3. C 【解析】**年龄结构一般通过影响种群的出生率和死亡率间接影响种群密度,A 错误;图中不同颜色的面积可表示该年龄组的个体总数,也可代表各年龄组个体数占种群总数的比例,c 中老年个体最多,B 错误;b 是稳定型的种群年龄结构,但种群数量还受迁入率和迁出率以及环境因素等的影响,其未来种群密度可能下降,C 正确;若某哺乳动物的种群年龄结构为 a 型(即增长型),但考虑到在种群数量极少的情况下,性别比例以及环境因素等也会对种群的出生率有重大影响,因此其种群密度并不是一定会逐渐增大,D 错误。

**4. C 【解析】**用标记重捕法调查种群密度时,标记的个体不一定是成年个体,A 错误;若两次均用大网眼渔网捕捞,会导致测量得到的种群数量只是大鱼的,则所计算出的数值比实际值偏小,B