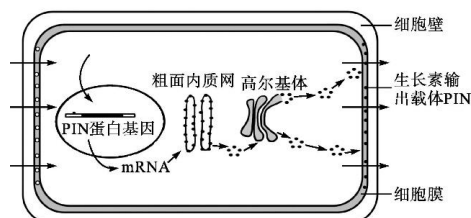


核心素养新题练 植物的激素调节

一、单项选择题

1.(2020 山东济宁 3 月一模)PIN 蛋白是生长素进行极性运输时的输出载体,其合成过程及位置如下图所示。下列说法不正确的是()

- A.PIN 基因经转录、翻译过程合成 PIN 蛋白
- B.PIN 蛋白在核糖体上合成后需经内质网、高尔基体加工
- C.生长素经 PIN 蛋白输出细胞时不需要消耗 ATP 并可原路返回
- D.PIN 基因表达异常时,植物可能会失去顶端优势



2.(2020 山东枣庄 4 月二模)生物学中,解释顶端优势产生原因的学说主要有三种:第一种是生长素直接抑制学说,第二种是生长素间接抑制学说,第三种是营养学说。下列说法错误的是()

- A.顶芽产生的生长素通过极性运输传递给侧芽,使侧芽获得的生长素增多导致生长缓慢。支持第一种学说
- B.顶芽产生的生长素通过极性运输传递给侧芽,导致侧芽获得的细胞分裂素减少而生长缓慢。支持第二种学说
- C.顶芽的细胞优先得到由根部和叶片运来的营养物质,导致侧芽得不到充足的养分而生长缓慢。支持第三种学说
- D.“摘心”“打顶”能够去除顶端优势。仅支持第一种学说

3.(2020 山东德州 4 月一模)用蒸馏水和适宜浓度的甲、乙两种生长调节物质,分别对 3 组高矮、粗细等生理状况一致的杨树幼苗进行喷涂处理,2 个月后的测定结果如下表所示。下列有关叙述正确的是()

- A.物质甲、乙的生理作用相反
- B.物质乙在影响株高方面与赤霉素具有拮抗作用
- C.物质乙可提高单个叶片的叶绿素总量
- D.物质乙对植物光合作用的促进效果更为显著

处理	植株测定结果		叶片测定结果	
	株高 cm	茎叶干重 (g·株 ⁻¹)	单叶面积 cm ²	叶绿素含量 (mg·cm ⁻²)
蒸馏水	55.3	85.6	108.4	1.05
甲	68.2	119.5	120.6	1.12
乙	43.8	90.4	88.2	1.13

4.(2020 山东德州 6 月模拟)研究发现芽产生的 IAA 不能用于调节子房发育成果实,为了进一步研究 IAA 对果实发育的调节作用,科研人员将处于花蕾期的番茄分成 4 组,实验处理及结果如下表所示。下列相关分析错误的是()

组别	甲	乙	丙	丁
花蕾期是否授粉	授粉		未授粉	
花柄处是否涂抹 NPA	涂抹	不涂抹	涂抹	不涂抹
果实平均重量/g	0	4.7	3.8	0

注 NPA 为生长素运输阻断剂

- A.甲组番茄不能结实的原因是在 NPA 的作用下子房生长素浓度过高
- B.乙组为对照组,该组促进果实发育的生长素主要来源于发育中的种子
- C.丙组产生的果实为无子果实,且无子性状不能遗传给子代
- D.丁组结果说明生长素是促进果实发育的唯一激素

5.(2020 山东青岛 6 月二模)种子胎萌泛指种子收获前在田间母本植株上的发芽现象,在大麦、玉米、水稻等禾本科植物中常见。由于种子胎萌消耗其储藏物质,致使种子质量下降。可用 0.01%~0.5%的青鲜素在收获种子的前 20 d 喷施,有效进行调控。下列分析不合理的是()

- A.发生胎萌的大麦种子,其α-淀粉酶的活性增高
- B.若赤霉素受体基因发生缺失突变,胎萌现象可能受到抑制
- C.青鲜素能够抑制发芽,所以可广泛应用于种子、蔬菜的保存
- D.用脱落酸处理玉米的脱落酸合成缺失突变体,可抑制胎萌发生

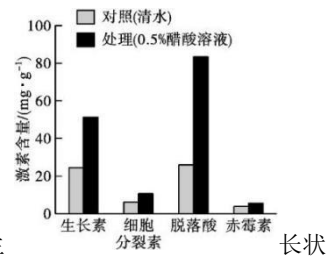
二、不定项选择题

6.(2020 山东济南 6 月三模)研究发现,大麦种子萌发过程中需要 α -淀粉酶水解淀粉供胚生长需要。赤霉素与受体 GID1 结合后通过一系列过程可诱导 *GAMYB* 基因的表达,*GAMYB* 蛋白通过结合到 α -淀粉酶基因的启动子上来激活 α -淀粉酶基因的表达,促进种子萌发;脱落酸可以抑制 *GAMYB* 基因的表达,同时激活 *ABI5* 基因的表达来抑制种子萌发;细胞分裂素可以通过激活 *ARRs* 基因的表达,抑制 *ABI5* 基因的表达,从而间接促进种子的萌发。下列有关叙述正确的是()

- A.*GID1* 基因突变体中 α -淀粉酶基因的表达受抑制,种子不能正常萌发
- B.适宜浓度的细胞分裂素处理种子可以解除脱落酸对种子萌发的抑制
- C.植物激素直接参与细胞的代谢而调节植物生命活动
- D.冲洗种子可以解除脱落酸对赤霉素的抑制作用

7.有研究表明在草莓果实发育成熟过程中,果实细胞中 pH 呈先降低后升高的特点。有同学每隔一天用 0.5%醋酸溶液处理草莓的绿色果实,17 d 后测量草莓果实中几种植物激素的含量,结果如图。下列叙述正确的是()

- A.本实验是探究 pH 下降对草莓果实中激素含量的影响
- B.实验结果表明植物果实发育过程受多种激素共同调节
- C.施用醋酸可促进某些植物激素的积累延缓果实的成熟
- D.处理组脱落酸的积累为后期草莓果实的成熟提供营养



三、非选择题

8.(2020 山东二模)为探究不同波长的光对大麦胚芽鞘向光性的影响,研究者选择长度相同、生长状况相近的两组大麦胚芽鞘,分别用红光和蓝光进行单侧照射,随后在不同时间测量胚芽鞘向光侧和背光侧的长度增加值(单位:mm),结果如下。

时间/min		30	60	90	120
红光	向光侧	0.20	0.40	0.60	0.80
	背光侧	0.20	0.40	0.60	0.80
蓝光	向光侧	0.20	0.26	0.33	0.42
	背光侧	0.20	0.55	0.90	1.22

- (1)蓝光照射的 30 min 内,大麦胚芽鞘没有表现出向光性,原因是引起向光性的_____ (填激素名称)在_____产生,而起作用的部位是_____,其转运和引起生理作用需要一定的时间。单侧蓝光照射 60 min 后大麦胚芽鞘两侧的长度增加值不同,这是由该激素在胚芽鞘两侧的_____不同引起的。
- (2)由实验结果可知单侧红光照射_____ (填“能”或“不能”)使大麦胚芽鞘表现出向光性。若在单侧红光照射处理的同时,在大麦胚芽鞘的向光侧涂抹适宜浓度的赤霉素,该胚芽鞘将_____ (填“向光”或“背光”)弯曲生长,从细胞水平分析,该过程中赤霉素的作用是_____。
- (3)如果在单侧红光照射处理的同时,在大麦胚芽鞘的向光侧涂抹某浓度的生长素,结果胚芽鞘表现为向光性,可能的原因是_____。

核心素养新题练 6 植物的激素调节

1.C 解析 由图可知,*PIN* 基因经转录、翻译过程合成 *PIN* 蛋白,A 项正确;*PIN* 蛋白在核糖体上合成后需经内质网、高尔基体加工,B 项正确;生长素进行极性运输,属于主动运输,需要消耗 ATP,C 项错误;*PIN* 基因表达异常时,植物顶端产生的生长素不能正常运输,故植物可能会失去顶端优势,D 项正确。

2.D 解析 “摘心”“打顶”能够去除顶端优势,促进侧芽的生长,可以解释成顶芽运至侧芽的生长素减少,抑制减弱,此支持第一种学说;也可以解释成生长素对细胞分裂素的间接抑制减弱,此支持第二种学说;也可以解释成顶芽被去除后侧芽得到的营养增多而生长加快,此支持第三种学说,D 项错误。

3.B 解析 物质甲和乙都可以促进叶绿素含量增加,使茎叶干重增加,A 项错误;赤霉素通过促进细胞伸长从而促进植株长高,但物质乙抑制了植物的长高,二者有拮抗作用,B 项正确;物质乙可提高叶片中叶绿素的含量,但不是单个叶片的叶绿素含量,C 项错误;从表格中的茎叶干重这个指标看出,物质甲的促进植物光合作用的促进效果更为显著,D 项错误。

4.D 解析 发育的种子和子房均产生生长素。甲组番茄授粉后,由于 NPA 阻断生长素由花柄运出,导致子房生长素浓度过高,抑制果实发育,A 项正确;乙组不涂抹,不进行处理作为对照组,由于授粉产生种子,因此该组促进果实发育的生长素主要来源于发育中的种子,B 项正确;丙组未授粉,不能产生种子,因此其无子性状不能遗传给子代,该组促进果实发育的生长素主要来源于子房,C 项正确;果实的发育是多种激素相互作用、共同调节的结果,D 项错误。

审题技巧 发育的种子和子房均产生生长素。授粉后,在花柄处涂抹 NPA,果实不发育;在花柄处不涂抹 NPA,果实发育。未授粉时,在花柄处涂抹 NPA,果实发育;在花柄处不涂抹 NPA,果实不发育,据此答题。

5.C 解析 发生胎萌的大麦种子消耗能量增多,据此可知,种子中淀粉在 α -淀粉酶的催化下水解为可溶性还原糖而被氧化分解供能以满足大量耗能的需求,因此,在该过程中 α -淀粉酶的活性增高,A 项正确;赤霉素促进种子萌发的机理在于能促进种子中 α -淀粉酶的合成,据此可推测,若赤霉素受体基因发生缺失突变,则赤霉素无法传递促进 α -淀粉酶合成的信息,从而使胎萌现象可能受到抑制,B 项正确;青鲜素可能有致癌作用,因此尽管能够抑制发芽,也不可广泛应用于种子的保存,况且蔬菜保存过程中也不需要抑制发芽,C 项错误;脱落酸能抑制种子的萌发,因此用脱落酸处理玉米的脱落酸合成缺失突变体,可以弥补因脱落酸的不足导致的胎萌发生,D 项正确。

6.ABD 解析 *GID1* 基因突变体缺少 *GID1* 受体,不能与赤霉素结合,将最终导致 α -淀粉酶基因的表达受抑制,种子不能正常萌发,A 项正确;脱落酸激活 *ABIS* 基因的表达来抑制种子萌发,而细胞分裂素抑制 *ABIS* 基因的表达,从而间接促进种子的萌发,说明适宜浓度的细胞分裂素处理种子可以解除脱落酸对种子萌发的抑制,B 项正确;根据题干信息,激素是通过调控基因表达而调节植物生命活动,C 项错误;冲洗种子可以降低种子中脱落酸的含量,解除脱落酸对赤霉素的抑制作用,解除对种子的休眠作用,D 项正确。

审题技巧 题干信息“赤霉素与受体 *GID1* 结合 $\xrightarrow{\text{诱导}}$ *GAMYB* 基因的表达 $\xrightarrow{\text{合成}}$ *GAMYB* 蛋白 $\xrightarrow{\text{结合}}$ α -淀粉酶基因的启动子 $\xrightarrow{\text{促进}}$ α -淀粉酶基因表达,产生 α -淀粉酶,促进种子萌发”;脱落酸可以抑制 *GAMYB* 基因的表达,同时激活 *ABIS* 基因的表达来抑制种子萌发;细胞分裂素可以通过激活 *ARRs* 基因的表达,抑制 *ABIS* 基因的表达,从而间接促进种子的萌发”进行解答。

7.ABC 解析 该实验自变量为是否用醋酸处理,因变量是不同激素的含量,因此该实验的目的是探究 pH 下降对草莓果实中激素含量的影响,A 项正确;根据柱状图分析可知,植物果实发育过程是受多种激素共同调节的,B 项正确;在草莓果实发育成熟过程中,果实细胞中 pH 呈先降低后升高的特点,而醋酸使得果实细胞的 pH 不断下降,因此施用醋酸可促进某些植物激素的积累延缓果实的成熟,C 项正确;脱落酸等植物激素只能调节植物的生命活动,但是不能为果实的成熟提供营养,D 项错误。

8.答案 (1)生长素 尖端 尖端以下部位(或:伸长区) 浓度(或:分布) (2)不能 背光 促进细胞伸长(或:促进细胞生长) (3)涂抹后向光侧生长素浓度过高,生长受抑制,因此胚芽鞘向光弯曲生长

解析 (1)向光性是由生长素引起的,生长素在尖端产生,而起作用的部位是尖端以下部位,其转运和引起生理作用需要一定的时间。大麦胚芽鞘在单侧蓝光照射下向光弯曲生长,主要原因是单侧光引起生长素在胚芽鞘分布不均匀,导致胚芽鞘两侧生长速度不同引起的。(2)由实验结果可知,单侧红光照射胚芽鞘后向光侧和背光侧的长度相同,不能使大麦胚芽鞘表现出向光性。

由于赤霉素的作用是促进细胞伸长,若在单侧红光照射处理的同时,在大麦胚芽鞘的向光侧涂抹适宜浓度的赤霉素,该胚芽鞘将背光弯曲生长。(3)在单侧红光照射处理的同时,在大麦胚芽鞘的向光侧涂抹某浓度的生长素,结果胚芽鞘表现为向光性,说明向光侧生长慢,原因可能是涂抹后向光侧生长素浓度过高,生长受抑制。