

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

第一部分

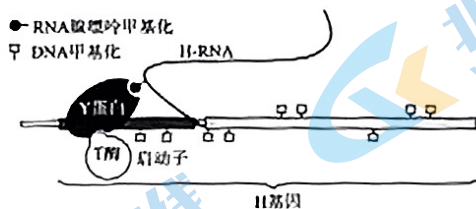
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 孟德尔通过豌豆杂交实验研究遗传规律运用了假说—演绎法，下列叙述不属于假说的是
 - 体细胞中遗传因子成对存在
 - 成对的遗传因子在形成配子时彼此分离
 - 受精时，雌雄配子随机结合
 - 杂合子 F_1 自交后代出现 3:1 的性状分离比
- 鸡的性别决定方式为 ZW 型，其胫色浅、深为一对相对性状，由 1 对基因控制。研究人员将纯种藏鸡与纯种白来航鸡进行了杂交实验，统计结果如下表所示。下列分析，不正确的是

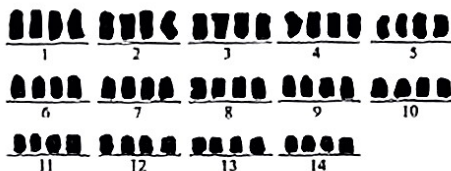
杂交组合	亲本		F_1 性状表现和数目			
	父本	母本	深色雄	深色雌	浅色雄	浅色雌
I	藏鸡	白来航鸡	0	142	156	0
II	白来航鸡	藏鸡	0	0	42	35

- 亲本白来航鸡的胫色为隐性性状
 - I 和 II 为正反交实验，控制胫色基因位于 Z 染色体上
 - I 中父本和母本的基因型分别为 Z^DZ^D 和 Z^dW
 - II 中 F_1 雌雄交配所得 F_2 理论上为深色雌：浅色雄：浅色雌 = 1:2:1
- 下列关于遗传学史上重要探究活动的叙述，错误的是
 - 摩尔根等通过果蝇眼色杂交实验证明基因在染色体上
 - 赫尔希和蔡斯通过肺炎链球菌转化实验证明 DNA 是遗传物质
 - 梅塞尔森和斯塔尔运用同位素标记技术证实 DNA 半保留复制方式
 - 沃森和克里克通过建构物理模型的方法研究 DNA 的结构
 - 下列关于真核细胞中 DNA 复制的叙述，正确的是
 - 仅发生在有丝分裂间期
 - 先解旋后复制
 - DNA 聚合酶解开 DNA 双链
 - 子链延伸时游离的脱氧核苷酸添加到 3' 端

5. 人类胚胎干细胞分化存在下图所示的调控机制：H 基因甲基化抑制其表达，从而促进胚胎干细胞分化。H 基因转录产物为 H-RNA，H-RNA 上甲基化的腺嘌呤可与 Y 蛋白结合，使 Y 蛋白能够结合 H 基因的启动子，非招募去除 DNA 甲基化的 T 酶。下列叙述正确的是



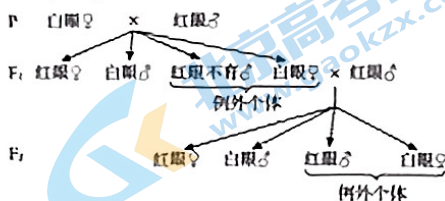
- A. H 基因甲基化使胚胎干细胞的分化可逆
 B. DNA 甲基化属于变异类型中的基因突变
 C. Y 基因表达量降低可促进胚胎干细胞分化
 D. DNA 甲基化能够改变 H 基因的碱基序列
6. 野生型罗汉果 ($2n=28$) 的甜秆含量较低。某研究组获得了一株富含甜苷的突变体 M，其染色体组成如下图。将 M 与野生型杂交，得到了无籽罗汉果 F。下列叙述不正确的是



- A. 图中每个染色体组都含有 14 条染色体
 B. 减数分裂时联会紊乱是 F 无籽的原因
 C. F 个体的细胞中不存在同源染色体
 D. 野生型罗汉果和 M 存在生殖隔离
7. 我国科学家发现一种由常染色体上 P 基因突变引起的“卵母细胞死亡”不孕症。P 基因编码一种通道蛋白，同源染色体上仅一个 P 基因突变，即可引起卵母细胞 ATP 释放到细胞外，导致卵母细胞凋亡。下列叙述错误的是
- A. 此不孕症是由 P 基因显性突变引发
 B. P 基因通过控制蛋白质的结构控制性状
 C. 此病症只出现在女性因而属于伴性遗传病
 D. 此不孕症患者不可通过导入正常的 P 基因进行治疗

8. 控制果蝇红眼(A)和白眼(a)的基因位于X染色体。果蝇的性染色体组成与性别和育性的关系如表所示。杂交实验结果如图所示。下列关于F₁和F₂中例外个体的分析,不正确的是

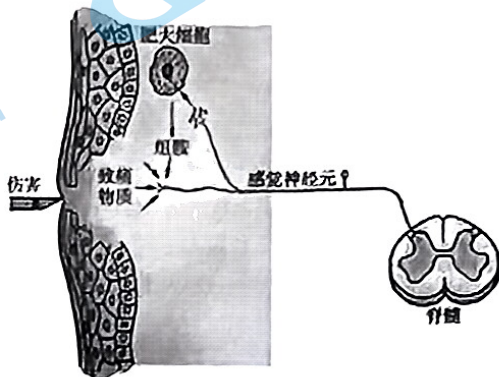
性染色体组成	性别及育性
XX, XXY	♀ 可育
XY, XYY	♂ 可育
XO	♂ 不育
XXX, YO, YY	胚胎期死亡



- A. F₁中红眼不育雄果蝇的基因型为X^aO
 B. F₁及F₂中例外个体的出现源于父本的减数分裂异常
 C. F₁白眼雌果蝇产生的卵细胞基因型可能有X^a、X^aY、X^aX^a、Y
 D. 可通过显微镜观察例外个体的染色体组成分析例外现象的成因
9. 达芬岛2004~2005年旱灾后,研究者调查了岛内以植物种子为食的中地雀的数量,得到下表所示结果(L和S为一对等位基因)。下列叙述不正确的是

基因型/表型	旱灾后存活的中地雀(只)	旱灾中死亡的中地雀(只)	存活率(%)
LL/喙较大	6	14	30.0
LS/喙居中	17	15	53.1
SS/喙较小	14	5	73.7

- A. 旱灾前L的基因频率为50.7%
 B. L及S的基因频率在旱灾前后均发生了变化
 C. 基因重组是S基因频率升高的原因
 D. 旱灾后植物种子体积可能小于旱灾前
10. 下列过程发生在人体内环境中的是
- A. 抗原和抗体的结合
 B. 丙酮酸的氧化分解
 C. 食物中的蛋白质被消化
 D. 胰岛素的合成
11. 人体受到伤害刺激时,外周组织生成和释放多种致痛物质,通过下图中途径激活伤害性感觉神经元末梢,降低其产生动作电位的阈值,引发持续性疼痛,并产生收缩反应。下列叙述不正确的是



- A. 感觉神经元传入的信息可通过脊髓传向大脑皮层,产生痛觉
 B. 脊髓作为低级中枢发出机体收缩反应的信号有助于降低损害
 C. 持续性疼痛的产生属于非条件反射
 D. 感觉神经元的末梢与肥大细胞形成信息环路,使伤害刺激停止后疼痛持续

12. 鸢尾素是肌细胞分泌的一种小分子蛋白质，能抑制胰岛 B 细胞凋亡、促进肌肉摄取、利用和储存葡萄糖，从而改善血糖状况。下列关于鸢尾素的叙述，不正确的是
- A. 能促进食物中糖类物质转化为血糖
 - B. 能促进肌细胞内糖原的合成
 - C. 合成和分泌需要核糖体、内质网等参与
 - D. 在血糖调节上与胰岛素具有协同作用
13. 热射病是一种高温引起体温失调的疾病，患者体温超过 40℃，伴有多个器官系统损伤，严重时危及生命。下列关于此病的相关叙述，正确的是
- A. 高温引起体温调节中枢大脑皮层兴奋
 - B. 高温下机体皮肤血管收缩，散热量减少
 - C. 这说明神经、体液调节的能力是有限的
 - D. 肝、脑、骨骼肌是主要的散热器官
14. “下丘脑 - 垂体 - 肾上腺皮质轴”对于维持机体稳态发挥重要作用，体内皮质醇的分泌过程存在负反馈调节。研究发现长期的应激反应，会引起分泌促肾上腺皮质激素释放激素（CRH）的神经元活性升高，CRH 分泌过多会引发抑郁症、焦虑症等。下列相关分析，不正确的是
- A. CRH 分泌后通过体液运输到全身各处
 - B. 抑郁症患者皮质醇含量可能高于正常水平
 - C. 下丘脑和垂体细胞有皮质醇受体
 - D. CRH 可直接促进皮质醇的分泌
15. 丙肝病毒（HCV）是一种致病性强的单链 RNA 病毒。HCV 感染不仅可以引起肝脏损伤，还常出现自身免疫相关的甲状腺疾病。下列相关分析不正确的是
- A. HCV 中的含氮碱基有 A、G、C、U 四种
 - B. HCV 容易发生变异，给丙肝防治带来困难
 - C. HCV 蛋白与甲状腺组织的某些蛋白可能有相似的氨基酸序列
 - D. HCV 寄生在肝细胞内，体液免疫对丙肝康复不发挥作用

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

突触是神经元之间信息传递的结构基础，最近，科研人员发现了突触信号传递的新方式。

- (1) 已有研究发现钙离子 (Ca^{2+}) 对突触信号传递具有重要作用。图 1 为 Ca^{2+} 依赖的神经递质释放过程。神经冲动传至轴突末梢时，突触小体膜两侧电位的变化是_____，触发 Ca^{2+} 以_____的方式通过 Ca^{2+} 通道内流，使突触小泡与突触前膜融合，促进神经递质释放，进而引发突触后膜电位变化。

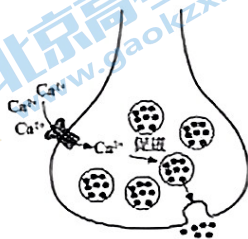


图 1

- (2) 科研人员发现在无 Ca^{2+} 条件下，对大鼠的初级感觉神经元 (DRG) 给予电刺激，其突触后神经元 (DH) 也可检测到膜电位变化，进而对这种非 Ca^{2+} 依赖的信号传递方式进行了系列研究。

① 研究发现 DRG 细胞膜上存在受电压调控的 N 通道。将大鼠 DRG 细胞与 DH 细胞混合培养，在无 Ca^{2+} 条件下，向体系中加入 N 通道的_____，对 DRG 施加电刺激后，未检测到突触后膜电位变化，说明 N 通道参与了非 Ca^{2+} 依赖的突触信号传递。

② 为研究 N 通道与膜融合相关蛋白 S 的关系，科研人员将固定有 N 通道抗体的磁珠，加入到大鼠 DRG 细胞裂解液中充分孵育，离心收集磁珠，弃去上清，分离磁珠上的蛋白。对照组磁珠上固定了无关抗体。电泳后进行抗原-抗体杂交检测，结果如图 2 所示。说明_____。

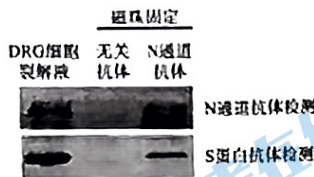


图 2

③ 为证明在非 Ca^{2+} 依赖的方式中，介导突触传递兴奋信号的神经递质是谷氨酸，以无 Ca^{2+} 条件下混合培养的 DRG 和 DH 细胞为实验材料，加入谷氨酸受体阻断剂，孵育一段时间后对 DRG 施加电刺激，检测突触前膜神经递质的释放量。请完善该实验方案：_____。

- (3) 生理条件 (2.5mM Ca^{2+}) 下检测到的突触后膜电位是 Ca^{2+} 依赖与非 Ca^{2+} 依赖方式引发的突触后膜电位叠加，非 Ca^{2+} 依赖的方式中突触小泡循环速度更快。科研人员分别在有 Ca^{2+} 及无 Ca^{2+} 条件下混合培养 DRG 和 DH 细胞，模仿连续疼痛刺激 (箭头所示)，检测突触后膜电位，结果如图 3。下列相关叙述正确的包括_____ (选填下列字母)。

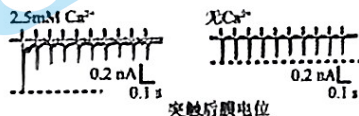


图 3

- a. 生理条件下连续疼痛刺激，突触信号传递以非 Ca^{2+} 依赖的方式为主
 b. 突触以非 Ca^{2+} 依赖的方式持续传递疼痛信号，不利于动物的生存
 c. 突触以非 Ca^{2+} 依赖的方式传递兴奋信号快速高效
 d. 信号传递结束后，神经递质会进入突触后神经元内被降解或回收

17. (12分)

B淋巴细胞癌是一种B细胞恶性增殖导致的肿瘤,可由多种因素引发,研究者对其治疗进行了系列研究。

- 正常机体中,疱疹病毒(EBV)入侵B细胞后,抗原呈递细胞将抗原处理后,呈递给辅助性T细胞,辅助性T细胞分泌_____,细胞毒性T细胞识别并_____被感染的B细胞。而当机体的免疫防御功能受损、免疫_____功能丧失时,EBV侵染B淋巴细胞可诱发B淋巴细胞癌。
- EBV侵染B细胞后,诱导合成的病毒L蛋白分布在B细胞膜上。为研究L蛋白在EBV诱发B淋巴细胞癌中发挥的作用,研究人员构建了B细胞过量表达L蛋白的模型鼠,6周后检测正常鼠和模型鼠的免疫细胞,结果如图。

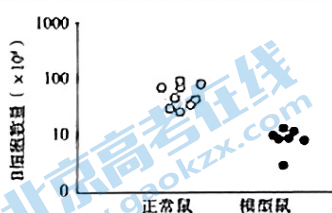


图1

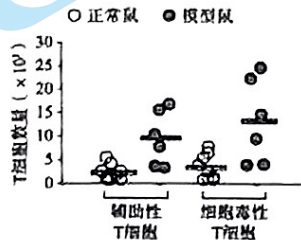


图2

据图1和图2结果推测,L蛋白可激发细胞免疫,清除过表达L蛋白的B细胞,支持该推测的证据是_____。据此研究者推测EBV感染能够通过某种途径激活更强的细胞免疫,从而为肿瘤治疗提供思路。

- 肿瘤相关抗原(TAA)是肿瘤细胞上存在的一类抗原分子,可被T细胞识别。L蛋白过量表达可引发B细胞表面TAA含量增加。非EBV感染引起的B淋巴瘤细胞(L'细胞),TAA水平低,难以有效激活T细胞。基于上述研究,研究人员将L蛋白过量表达载体导入L'细胞获得L'细胞,将L'细胞与T细胞共同培养,获得被特异性激活的T细胞(P-T细胞),检测其治疗肿瘤的效果。以接种了L'细胞致瘤的小鼠为实验材料,实验处理及结果如图3。结合免疫学相关原理,解释图中P-T细胞治疗效果的原因:_____。

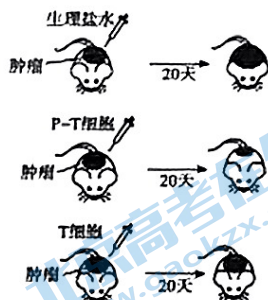


图3

- 抗原呈递时,TAA可与M I或M II蛋白形成复合物转运到细胞表面,进而被T细胞识别。请将下列选项前字母填入表格①~④处,以探究P-T细胞通过识别哪种复合物杀伤B淋巴瘤细胞。

组别	细胞类型	抗体类型	检测指标
实验组1	①	d	肿瘤细胞死亡率
实验组2	②	③	
对照组	b	④	

- a. 正常B细胞 b. L'细胞
c. M I蛋白的抗体 d. M II蛋白的抗体 e. 无关抗体

结果显示实验组1的检测指标显著低于实验组2和对照组,说明_____。

- 根据该研究,请提出一条免疫治疗B淋巴瘤的思路_____。

18. (12分)

腓骨肌萎缩症(CMT)是一种遗传性神经系统疾病。科研人员对该病的遗传方式及致病机理进行了研究。

(1) G 基因突变是 CMT 发病的原因。图 1 为某 CMT 患者的家族系谱图,对家系部分成员的 G 基因进行测序,结果如图 2。

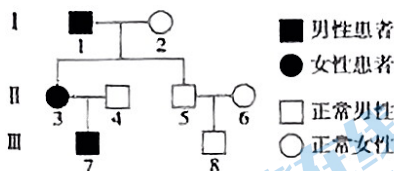


图 1

正常个体	……ACAGCGT……
I-1	……ACACCGT……
II-3	两种: ……ACAGCGT…… ……ACACCGT……
II-4	……ACAGCGT……
III-7	……ACACCGT……

图 2

结合图 1、图 2 信息,可知 CMT 的遗传方式是_____。临床诊断发现 II-3 较 I-1 症状轻,推测原因是_____。

(2) G 基因编码神经胶质细胞膜上的蛋白 G。为研究 CMT 的致病机理,科研人员利用神经胶质细胞进行了系列研究。

①研究人员将含 G 基因的质粒及含上述突变 G 基因的质粒分别转入体外培养的神经胶质细胞中,检测细胞膜上的蛋白 G 和突变蛋白 G 的含量,结果如图 3。

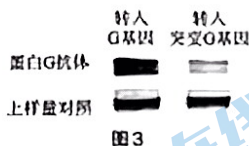


图 3

研究发现细胞中正常 G 基因与突变 G 基因的 mRNA 含量无差异,而突变的蛋白 G 在内质网中异常聚集,据此解释出现图 3 结果的原因:_____。

②内质网中积累的异常蛋白有两种降解途径:直接进入溶酶体降解或泛素化后进入蛋白酶体降解。研究人员使用相关试剂分别处理下列组别的神经胶质细胞,检测内质网中蛋白 G 和突变蛋白 G 的含量,结果如下表。

转入神经胶质细胞的质粒所含基因	蛋白酶体抑制剂处理与未处理组差值	溶酶体抑制剂处理与未处理组差值
G 基因	+	0
突变 G 基因	+++	0

注:“+”越多表示差值越大

结果说明突变的蛋白 G _____。

③神经胶质细胞包裹在轴突上形成髓鞘,动作电位在髓鞘间的裸露部分进行跳跃式传导,增加了兴奋传导的速度。经检测发现转入突变 G 基因的神经胶质细胞的 K^+ 外流减少,其静息电位绝对值_____,影响髓鞘的形成。

(3) 综合上述研究,阐述 G 基因突变引发 CMT 的机制:_____。

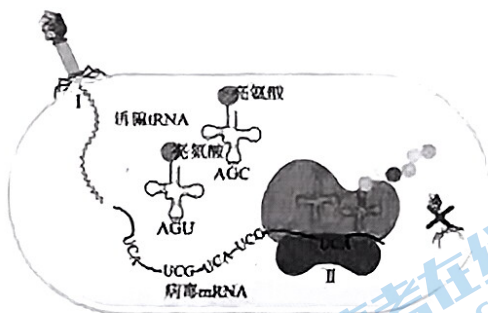
19. (11分) 学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

构建抗病毒感染和防基因污染的工程菌

基因工程问世以来, 人们构建出不同种类的工程菌用于生产各种药物、工业产品和生物材料等。但是自然界有很多病毒可感染这些工程菌, 导致发酵失败并造成大量经济损失。此外, 工程菌还可能将其基因传播给自然界中其他微生物, 造成基因污染。为了解决上述问题, 科研人员尝试构建抗病毒感染和防基因污染的工程菌。

科研人员首先通过重构遗传密码构建了一种大肠杆菌S。生物体中有六种密码子对应丝氨酸, 科研人员对大肠杆菌基因组进行改造, 将丝氨酸密码子UCG、UCA对应的基因序列变为其他四种丝氨酸密码子所对应的DNA碱基序列, 同时敲除上述两种密码子所对应tRNA的编码序列, 得到大肠杆菌S。但随后科研人员发现仍有一些病毒可以感染大肠杆菌S, 可见仅重构几组密码子是不够的, 有些病毒能够绕过这些缺失的密码子。

近日, 科研人员在大肠杆菌S的基础上, 向其基因组中添加了两种编码诱骗tRNA的基因, 并进行一系列改造, 构建出了一种不会被任何已知病毒感染的大肠杆菌L。L菌诱骗病毒的机理如右图所示, 图中显示了L菌中携带亮氨酸的两种诱骗tRNA。因为亮氨酸和丝氨酸在物理和化学性质上差别很大, 导致所合成的病毒蛋白质丧失正常的结构功能, 从而使病毒无法完成复制。虽然某些病毒自身可携带正确的tRNA基因, 转录出少量正确的tRNA, 但在大肠杆菌L中诱骗tRNA占比很高, 可有效抑制病毒的自我复制。



此外, 通过基因组改造, L菌的亮氨酸密码子也被替换为UCG或UCA, 并且L菌只能在含有人工添加的特殊物质的培养基中生存, 保证其基因在自然界中不会传播给其他微生物。

目前, 很多医用、工业生产等所需材料主要通过化学方法合成, 成本高昂。上述研究为在未来使用改造后的微生物大量合成这些材料降低成本提供了研究基础。

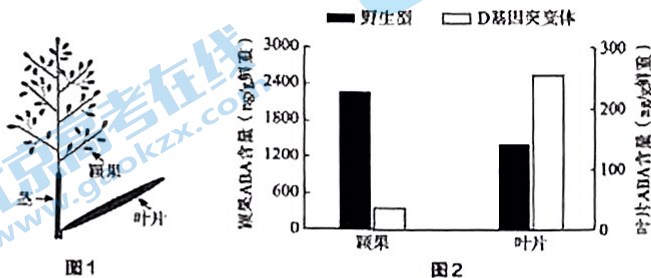
- (1) 密码子是指_____分子上三个相邻的碱基, 决定一个氨基酸。图中II处正在进行的过程称为_____。
- (2) 据文中信息, 推测大肠杆菌S仍会被某些病毒感染裂解的原因:_____。
- (3) 下列关于大肠杆菌S和L的叙述, 正确的是_____ (选填下列字母)。
 - a. 大肠杆菌S中不存在编码丝氨酸的密码子
 - b. 大肠杆菌L仍可以正确合成自身蛋白质
 - c. 病毒不能吸附在大肠杆菌S和L上
 - d. 病毒进入S菌后, 诱发病毒基因突变从而完成复制
- (4) 据文中信息, 分析此项研究中大肠杆菌L的特性:
 - ① L菌抗病毒感染的机理是_____。
 - ② L菌的自身基因不会传播给其他微生物而造成基因污染的原因是_____。

20. (11分)

水稻籽粒灌浆是否充实影响其产量和品质。研究发现D基因在水稻叶片、茎和颖果中都有表达，其编码的转运蛋白D可运输脱落酸(ABA)。D基因功能丧失的突变体籽粒灌浆缺陷，导致种子饱满程度降低，科研人员对其机制进行了研究。

(1) ABA是在植物一定部位合成，运输到特定器官，调节植物生命活动的物质_____。

(2) 图1为水稻植株的器官示意图，科研人员检测了野生型和突变体水稻授粉5天后不同器官中ABA的含量，结果如图2所示。

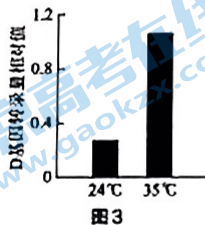


据图2科研人员推测，颖果中的ABA主要是由叶片合成后通过D蛋白转运过来的，其判断依据是_____。

(3) 科研人员利用³H标记的ABA验证了上述推测，请写出实验设计思路：_____。

(4) 水稻灌浆结实的最适温度为35℃。进一步研究发现高温下突变体灌浆缺陷较野生型的差距更为显著。为探究其原因，科研人员将24℃生长的野生型水稻转入35℃培养2小时，分别检测不同温度下颖果中D基因的转录量，结果如图3。据图分析，_____。

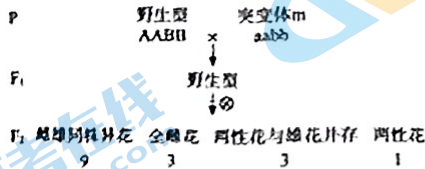
(5) ABA可以激活颖果中淀粉合成关键基因的表达，从而促进水稻籽粒灌浆充实。综合上述信息，解释高温下野生型水稻确保正常灌浆的机制。



21. (12分)

野生型甜瓜是雌雄同株异花植物，其植株上存在单性雄花（只有雄蕊）和单性雌花（只有雌蕊）。研究人员发现一株全为两性花（一朵花中同时具有雌蕊和雄蕊）的突变体m。为探究甜瓜花性别分化的机制，进行了如下研究。

(1) 已知基因A和B控制甜瓜花的性别，用野生型甜瓜与突变体m进行杂交实验，结果如下图。



据此判断两对基因位于_____上。

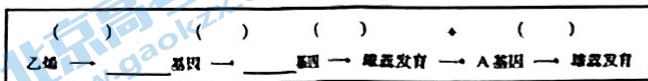
(2) 研究表明，A基因调控雄蕊发育，B基因调控雌蕊发育，雄蕊发育后A基因方可表达。花蕊发育过程中乙烯抑制B基因的表达，不同部位花发育过程中乙烯含量有差异，因而野生型植株上同时开雄花和雌花。某些花中乙烯含量高导致B基因不表达，最终只发育出雌蕊，F₂中全雌花植株的基因型为_____。某些花中乙烯含量低，B基因表达，_____，故只发育出雄蕊。

(3) 科研人员对野生型甜瓜进行诱变，得到一株只开雄花的隐性突变体n。经检测，该突变体中E蛋白某位点氨基酸由谷氨酸突变为色氨酸。

①突变体n中编码E蛋白的E基因碱基对发生了_____，导致E蛋白中氨基酸的改变，E蛋白功能丧失，引起花发育异常。说明E基因在甜瓜花性别分化过程中也具有关键作用。

②研究人员利用突变体n与上述杂交实验所得的纯合全雌花甜瓜杂交得到F₁，F₁自交得F₂，统计F₂的表型及比例，结果为雌雄同株异花：全雌花：全雄花=9：3：4。由F₂中基因型为_____的植株表型与突变体n一致，可推知B基因与E基因在调控甜瓜花性别分化中的上下游关系。

(4) 综合上述信息完善下方A、B、E基因在甜瓜花性别分化中的调控机制图。在()中选填“+”“-”(+表示促进，-表示抑制)



北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

