

北京市东城区2018-2019学年度第二学期高三综合练习（一）

理科综合 生物

2019.4

第一部分（选择题 共120分）

本部分共20小题，每小题6分，共120分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 感冒患者在发热门诊治疗时，医生会根据主要病原体是病毒还是细菌采取不同的治疗措施。引起感冒的病毒和细菌都可以

- A. 利用自身核糖体合成蛋白质
- B. 将有机物分解为  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$
- C. 通过细胞分裂进行增殖
- D. 诱导机体免疫反应产生抗体

2. 以下有关叶绿体中类囊体的叙述不正确的是

- A. 类囊体膜的基本支架是磷脂双分子层
- B. 类囊体可增大叶绿体的受光面积
- C. 类囊体上有可以催化形成 ATP 的酶
- D. 类囊体上可发生  $\text{C}_3$  的还原过程

3. 大鼠神经元单独培养时，其轴突侧支返回细胞体，形成自突触（图 1）。电极刺激这些形成了自突触的神经元细胞体引起兴奋，电位变化结果如图 2。部分神经元电位变化为曲线①，其余神经元为曲线②。用谷氨酸受体抑制剂处理上述所有神经元后，再进行相同刺激，测定结果为曲线③。以下叙述不正确的是



图 1

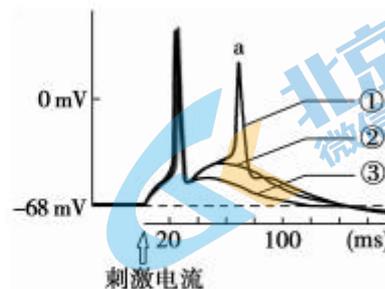


图 2

- A. 静息时自突触神经元细胞膜内外存在电位差
- B. 曲线①的 a 峰表明这些神经元再次产生神经冲动
- C. 发生曲线②变化的神经细胞膜上无谷氨酸受体
- D. 谷氨酸可以使突触后膜发生阳离子内流

4. 山茶象甲用喙在山茶果皮上钻孔后将卵注入孔洞，只有在打通果皮的孔洞中孵出的幼虫才能取食到种子而成活。图 1 为日本南、北部地区的象甲。图 2 为日本不同纬度多个地区的象甲平均喙长和山茶平均果皮厚度。以下叙述不正确的是

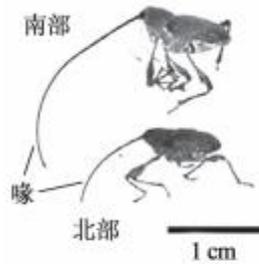


图 1

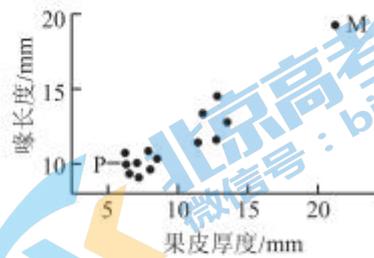


图 2

- A. 南部地区的山茶果皮厚度大于北部
- B. 图 2 中 M 区象甲繁殖后代成功率最高
- C. 图 2 中 P 区数据采集自北部地区
- D. 山茶象甲与山茶相互影响共同进化

5. 下列实验操作不能达到预期目的的是

- A. 制作泡菜时每隔 12 小时打开泡菜坛盖通气
- B. 利用聚乙二醇使 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合
- C. 用碱性染料将染色体着色后观察植物细胞的有丝分裂
- D. 用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗诱导形成多倍体

## 第二部分（非选择题 共180分）

本部分共 11 小题，共 180 分。

29. (18 分) 植物对病原微生物的防御反应包含多种物质介导的多条途径, 其中水杨酸 (SA) 和茉莉酸 (JA) 可以诱导植物合成防御素等物质, 引发防御反应。

(1) 科研人员选用野生型和 E3 基因功能缺失突变体拟南芥, 分别用一定浓度的 SA、JA 溶液处理, 然后从各组植株中提取\_\_\_\_\_ , 反转录形成 cDNA, 再运用\_\_\_\_\_ 技术扩增, 进而检测防御素合成关键基因 PDF 的转录水平, 结果见图 1。

野生型的实验结果可说明, SA 和 JA 对 PDF 基因转录的作用存在\_\_\_\_\_ 关系。比较两组实验结果可知 SA 和 JA 的作用与 E3 有关。

科研人员构建含有 E3 基因的 Ti 质粒, 利用\_\_\_\_\_ 法将其导入 E3 功能缺失突变体拟南芥, 重复上述处理后进行测定。若实验结果为\_\_\_\_\_

则支持上述结论。

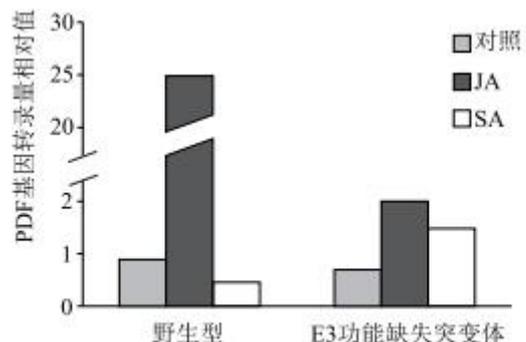
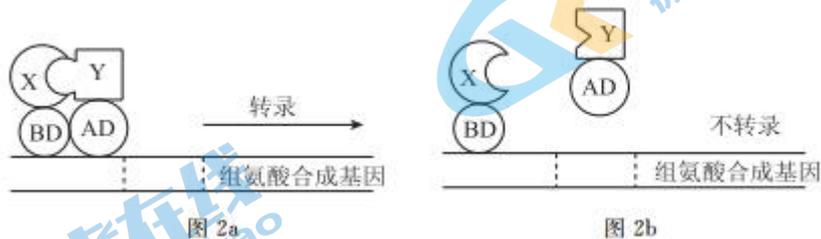


图 1

(2) PDF 基因转录过程需要 ORA 蛋白激活。科研人员依据以下原理研究了 E3 蛋白与 ORA 蛋白之间的关系。原理如下：在酵母菌细胞中，可以利用基因工程表达出两种融合蛋白（BD—待测蛋白 X、AD—待测蛋白 Y）。如图 2a，若两种待测蛋白可以相互作用，则 AD 蛋白和 BD 蛋白就能充分接近形成复合物，并启动组氨酸合成基因的转录；否则组氨酸合成基因不能转录（如图 2b）。



由此，科研人员构建两种重组载体（见下表），将它们导入不能合成亮氨酸、色氨酸和组氨酸的缺陷型酵母菌中。

	重组载体包含的部分基因		
载体 1	AD 蛋白基因	E3 蛋白基因	亮氨酸合成基因
载体 2	① 基因	② 基因	色氨酸合成基因

上表中的相应基因分别为①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_。

将转基因酵母菌接种到不含亮氨酸、色氨酸和\_\_\_\_\_的固体培养基上进行培养，观察到\_\_\_\_\_，说明 E3 蛋白可以与 ORA 蛋白相互作用。

(3) 科研人员进一步研究 SA 在调控 PDF 基因转录过程中与 E3 和 ORA 的关系，结果如图 3、图 4 所示。

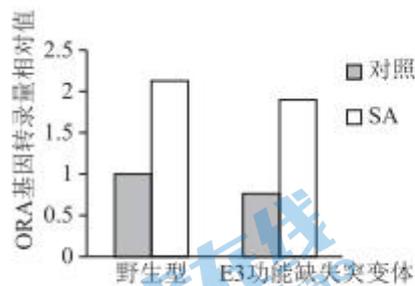


图 3

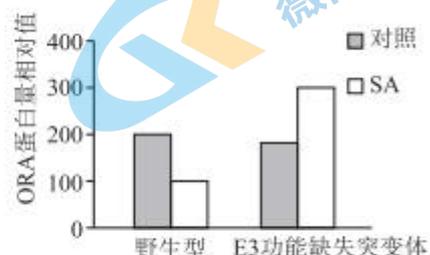


图 4

分析图 3 可知，SA 可以促进 ORA 基因转录，且该过程与 E3 无关。判断依据：与对照组相比，SA 处理后的野生型和突变体中的 ORA 基因转录量\_\_\_\_\_。

研究还发现，SA 可以使 E3 蛋白增多。结合 (2) 结论和图 3、图 4，推测 SA 调节 ORA 蛋白量的机制是\_\_\_\_\_，进而调控 PDF 基因的转录过程。

30. (18分) 杂交水稻为解决我国粮食问题作出了巨大贡献。水稻籼、粳亚种间杂交稻可能比现有的杂交稻单产提高,但目前面临的问题是两者杂交子代会出现花粉不育的现象。

(1) 科研人员研究上述现象的遗传机制时发现,水稻7号染色体上名为qH7的片段与此密切相关。他们用粳稻品种D(qH7片段的遗传组成为DD,花粉100%可育)与籼稻品种M(qH7片段的遗传组成为MM,花粉100%可育)进行杂交,得到水稻品系N(qH7片段的遗传组成为DM)。品系N的表现型为花粉50%可育。品系N自交,子代结果如下表所示:

自交子代遗传组成及数量	DM (236株)	DD (242株)
表现型(可育花粉占比)	50%	100%

实验结果说明品系N产生的含有\_\_\_\_\_的花粉是不育的。据此推测水稻品系N(♂)与水稻品种D(♀)杂交子代的遗传组成为\_\_\_\_\_,表现型为\_\_\_\_\_。

(2) 为进一步研究上述花粉不育的机理,科研人员对水稻品系N(DM)的7号染色体qH7片段进行测序和分析,结果如图1所示。

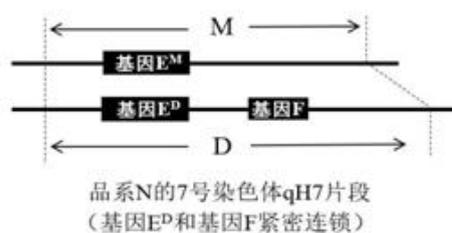


图1

科研人员利用基因工程向水稻品系N(DM)的体细胞中导入基因F,获得转基因杂合植株A。植株A的遗传组成为DMF<sup>-</sup>(F<sup>-</sup>表示在qH7区域外含有一个基因工程导入的F基因)。植株A自交,子代结果如图2所示。

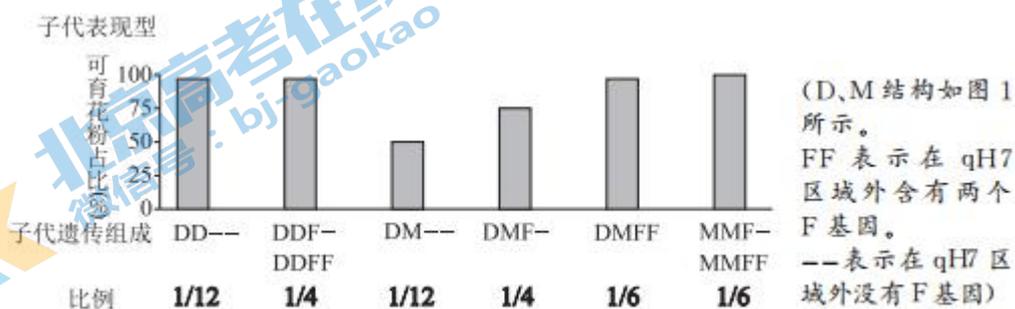


图2

① 据图2分析,利用基因工程导入的基因F插入到了\_\_\_\_\_染色体上。基因F的功能是\_\_\_\_\_。

②上述结果说明品系 N 的花粉 50%不育与基因 EP 有关，据图 2 简述理由\_\_\_\_\_。

③为确定②的结论是否正确，最佳方案是将 EP 基因导入\_\_\_\_\_的愈伤组织中，培育转基因植株。

- A. 品种 D    B. 品种 M    C. 品系 N    D. 植株 A

若转基因植株的表现型为\_\_\_\_\_，则支持该结论。

(3) 物种之间存在\_\_\_\_\_，从生物进化的角度分析，上述导致杂交水稻部分花粉不育的基因是新物种形成的分子基础。

31. (14分)

内质网是真核细胞中重要的细胞器。一些细胞内外的因素会使内质网功能紊乱，引起内质网应激(ERS)，甚至启动细胞凋亡。

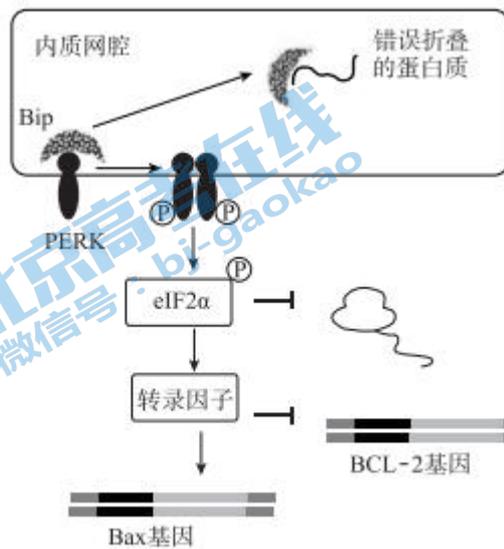


图 1

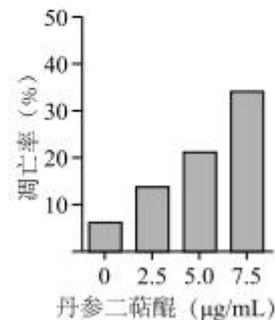


图 2

(1) 在核糖体上氨基酸形成的肽链进入内质网进行\_\_\_\_\_，形成具有一定\_\_\_\_\_结构的蛋白质。

(2) 正常情况下，内质网膜上的 PERK 与 Bip 结合后保持失活状态。但当细胞受到一定刺激后，内质网腔内积累大量错误折叠的蛋白质，扰乱细胞内环境，导致如图 1 所示内质网应激 (ERS) 的一系列反应。由于错误折叠蛋白质对 Bip 的亲和力\_\_\_\_\_PERK 对 Bip 的亲和力，使 PERK 发生磷酸化被激活，p-PERK (磷酸化 PERK) 促进 eIF2 $\alpha$  的磷酸化，进而阻止新生蛋白质的合成，这是\_\_\_\_\_调节机制。在持续而严重的 ERS 条件下，p-eIF2 $\alpha$  (磷酸化 eIF2 $\alpha$ ) 还促进有关转录因子的合成，通过调节相关基因的\_\_\_\_\_，降低抗凋亡蛋白 BCL-2 的含量，提高促凋亡蛋白 Bax 的含量，诱导受损细胞凋亡。

(3) 丹参是我国的一种传统中药，研究人员对其有效成分丹参二萜醌的抗肿瘤作用展开实验。用丹参二萜醌处理肺癌 PC9 细胞 24 小时后测定凋亡率 (如图 2)。实验结果表明\_\_\_\_\_。为了验证丹参二萜醌对 PC9 细胞的上述作用是通过影响 PERK 并经图 1 所示途径完成，请提出研究思路并预测实验结果：\_\_\_\_\_。

北京市东城区2018-2019学年度第二学期高三综合练习（一）

生物 参考答案

1. D 2. D 3. C 4. B 5. A

29. (18分)

(1) RNA PCR (1分) 拮抗 农杆菌转化

PDF 基因转录量相对值与野生型组相似

(2) BD 蛋白 ORA 蛋白 (两空都写对得2分) 组氨酸 (1分) 酵母菌菌落

(3) 增加且增加的量没有显著差异

SA 使 E3 蛋白增多, E3 蛋白与 ORA 蛋白相互作用使其降解

30. (18分)

(1) M DD 花粉 100%可育

(2) ①非 7 号 恢复 M 型花粉的可育性

② MMF-的花粉 100%可育, 而 DMF-的花粉只有 75%可育, 说明花粉不育与 D 中基因有关, 而基因 F 可以恢复 M 型花粉育性, 因此基因 E<sup>D</sup> 导致 M 型花粉不育 (3分)

③B 花粉 100%不育

(3) 生殖隔离 (1分)

31. (14分)

(1) 加工 空间

(2) 大于 反馈 表达

(3) 丹参二萜醌促进肺癌 PC9 细胞凋亡; 浓度越高促进凋亡效果越好

研究思路: 用丹参二萜醌处理肺癌 PC9 细胞, 检测处理后与未经处理的细胞中相关物质的含量

预测结果: 与未处理细胞相比, 处理后细胞内的 p-PERK、p-eIF2 $\alpha$ 、有关转录因子、Bax 含量增多, BCL-2 含量减少