

石景山区 2018—2019 学年第一学期高三期末试卷

生物

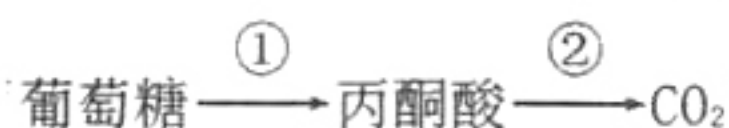
一、选择题：（每题只有一个选项正确。每题 2 分，共 40 分）

- 下列关于“可溶性还原糖、蛋白质和脂肪鉴定”实验的叙述，正确的是

  - 常用番茄、苹果等作为鉴定植物组织内还原糖的实验材料
  - 脂肪鉴定中，花生子叶切片细胞间不能观察到橘黄色油滴
  - 脂肪鉴定中，50%的酒精用于溶解组织中的脂肪
  - 蛋白质鉴定中，加入的 0.1 g/mL NaOH 溶液可为反应提供碱性环境
- 下列关于细胞结构和功能的叙述，不正确的是

  - 细菌的遗传控制中心是拟核
  - 植物细胞的系统边界是细胞壁
  - 真菌分泌纤维素酶需要高尔基体参与
  - 动物细胞的中心体与有丝分裂有关
- 生长在盐碱地中的某种植物，其细胞的液泡膜上有一种载体蛋白，能将细胞质中的  $\text{Na}^+$  逆浓度梯度运入液泡，降低  $\text{Na}^+$  对细胞质中酶的伤害。下列叙述不正确的是

  - $\text{Na}^+$  进入液泡的过程属于主动运输
  - $\text{Na}^+$  进入液泡的过程体现液泡膜的选择透过性
  - 该载体蛋白作用的结果不利于增强细胞吸水能力
  - 该载体蛋白作用的结果有助于提高植物的耐盐性
- 下图表示呼吸作用的主要过程，下列叙述不正确的是



- ①过程可在植物细胞中进行，也可在动物细胞中进行
  - ①过程可在线粒体中进行，也可在细胞质基质中进行
  - ②过程可产生[H]，也可消耗[H]
  - ②过程可产生 ATP，也可不产生 ATP
- 用光学显微镜观察洋葱根尖分生组织细胞的有丝分裂实验中，可观察到的现象是

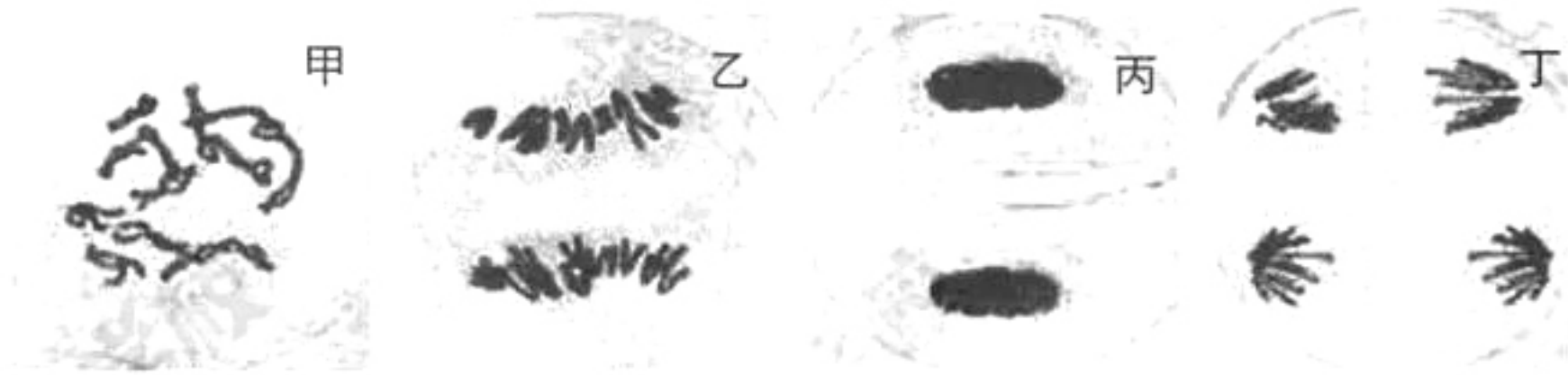
    - 绝大多数细胞中能观察到染色体
    - 不同细胞的染色体数目可能不相等
    - 某一细胞由后期逐渐过渡到末期，形成细胞板
    - 部分细胞中能清晰地看到中心体和染色体
  - 某高等生物体细胞内染色体数是 20 条，用  $^3\text{H}$  标记染色体 DNA，将细胞放入不含有  $^3\text{H}$  的培养液中培养，则在第二次有丝分裂后期，每个细胞中未被标记的染色体数为

    - 5 条
    - 40 条
    - 20 条
    - 10 条
  - 下列关于 DNA 分子的叙述，正确的是

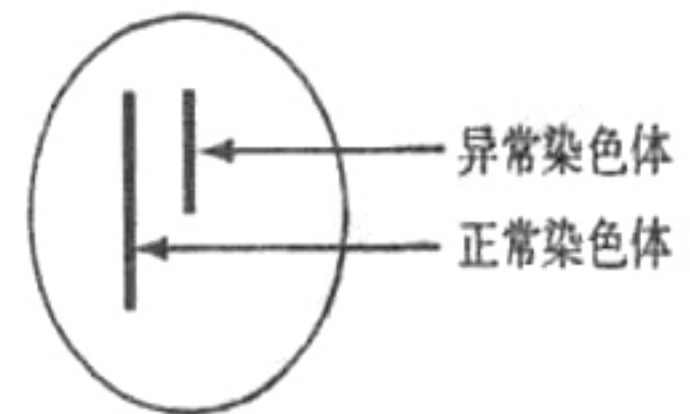
    - 碱基对的排列构成了 DNA 分子的基本骨架
    - DNA 分子的特异性决定于四种脱氧核苷酸的比例
    - 双链 DNA 分子的两条链是反向平行的
    - 两条链解旋后均可作为复制和转录的模板



8. 下图为某植物形成配子过程中几个特定时期的显微照片，其中能够体现“基因的自由组合定律”的时期是



- A. 甲                      B. 乙                      C. 丙                      D. 丁
9. 杜氏肌营养不良是一种罕见的位于 X 染色体上隐性基因控制的遗传病，患者的肌肉逐渐失去功能，一般 20 岁之前死亡。已知一位表现型正常的女士，其哥哥患有此病，父母、丈夫均正常，那么她第一个儿子患此病的概率是
- A. 0                      B. 12.5%                      C. 25%                      D. 50%
10. 控制玉米籽粒颜色的黄色基因 T 与白色基因 t 位于 9 号染色体上，现有基因型为 Tt 的黄色籽粒植株，细胞中 9 号染色体如图所示。已知 9 号染色体异常的花粉不能参与受精作用，为了确定该植株的 T 基因位于正常染色体还是异常染色体上，让其进行自交产生 F<sub>1</sub>，能说明 T 基因位于异常染色体上的 F<sub>1</sub> 表现型及比例为
- A. 黄色：白色=1：1  
B. 黄色：白色=2：1  
C. 黄色：白色=3：1  
D. 全为黄色
11. 枯草杆菌野生型与某一突变型的差异见下表，下列叙述正确的是



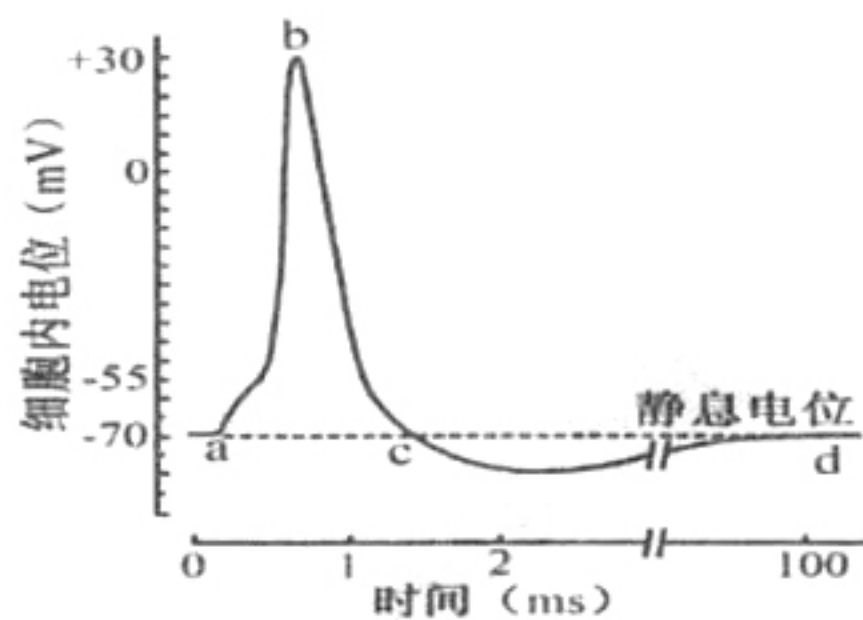
枯草杆菌	核糖体 S12 蛋白第 55—58 位的氨基酸序列	链霉素与核糖体的结合	在含链霉素培养基中的存活率(%)
野生型	...-P- <b>K</b> -K-P-...	能	0
突变型	...-P- <b>R</b> -K-P-...	不能	100

(注：P-脯氨酸；K-赖氨酸；R-精氨酸)

- A. S12 蛋白结构改变使突变型具有链霉素抗性  
B. 链霉素通过与核糖体结合抑制其转录功能  
C. 突变型的产生是由于基因中碱基对的缺失所致  
D. 链霉素可以诱发枯草杆菌产生相应的抗性突变
12. 下列有关基因频率和生物进化的叙述，不正确的是
- A. 进化总是由突变引起的，且变异个体总是适应环境的  
B. 自然选择导致种群基因频率发生定向改变  
C. 基因突变产生新基因，改变了种群的基因频率  
D. 在生物进化过程中，种群基因频率总是变化的

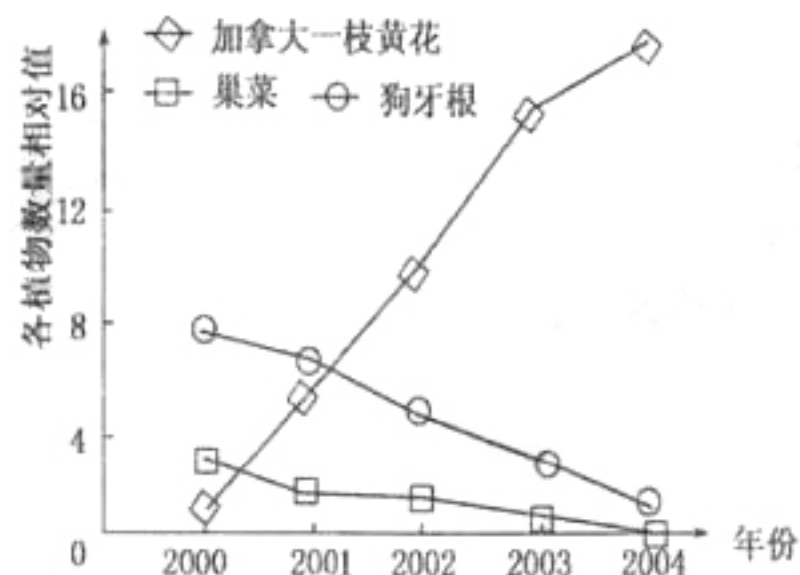


13. 下图是某神经纤维产生动作电位的模式图，下列叙述正确的是



- A.  $K^+$ 的大量内流是神经纤维形成静息电位的主要原因
- B. ab段 $Na^+$ 大量内流，需要载体蛋白的协助，并消耗能量
- C. bc段 $Na^+$ 通道多处于关闭状态， $K^+$ 通道多处于开放状态
- D. 动作电位大小随有效刺激的增强而不断加大

14. 下图为某地 2000 年~2004 年主要植物种类及数量变化曲线，下列分析正确的是



- A. 加拿大一枝黄花具有超强的生存能力，故在此地将持续呈“J”型增长
- B. 五年内狗牙根的数量不断减少，可能与加拿大一枝黄花的竞争有关
- C. 因巢菜数量不断减少，调查其种群密度时应在植株密集处多取样方
- D. 五年之后群落中植物丰富度将呈不断增大趋势

15. 下表为养鱼对水稻产量和稻田土壤有机质含量影响的实验结果。下列叙述不正确的是

处理	水稻产量 ( $kg/hm^2$ )	土壤有机质 (%)
稻田养鱼	4023	2.72
对照	3474	2.56

- A. 引入稻田中的鱼同样受到食物和生存空间等因素的限制
- B. 鱼可以吃掉稻田中的害虫和杂草，从而提高了水稻产量
- C. 稻田养鱼使水稻更多的从土壤中吸收鱼粪中的有机质
- D. 稻田养鱼提高了稻田生态系统营养结构的复杂程度

16. 我国谚语中的“螳螂捕蝉，黄雀在后”体现了生物之间的捕食关系。若鹰迁入了蝉、螳螂和黄雀所在的树林中，捕食黄雀并栖息于林中。下列叙述正确的是

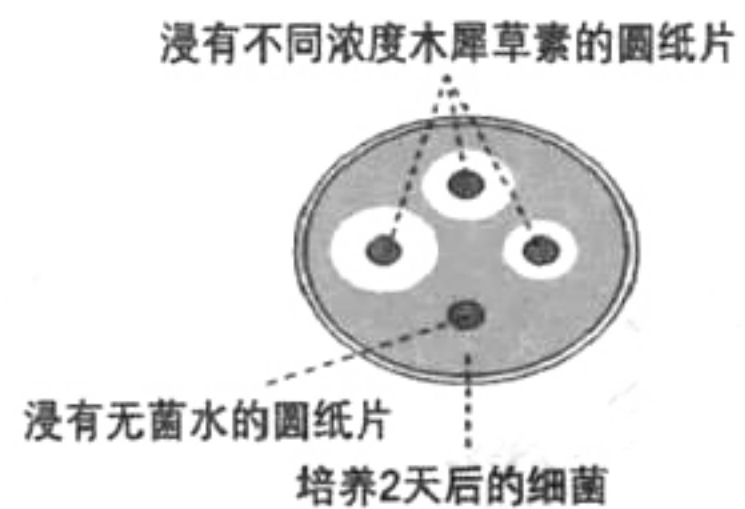
- A. 鹰的迁入增加了该树林中蝉及其天敌的数量
- B. 该生态系统中细菌释放的能量可流向生产者



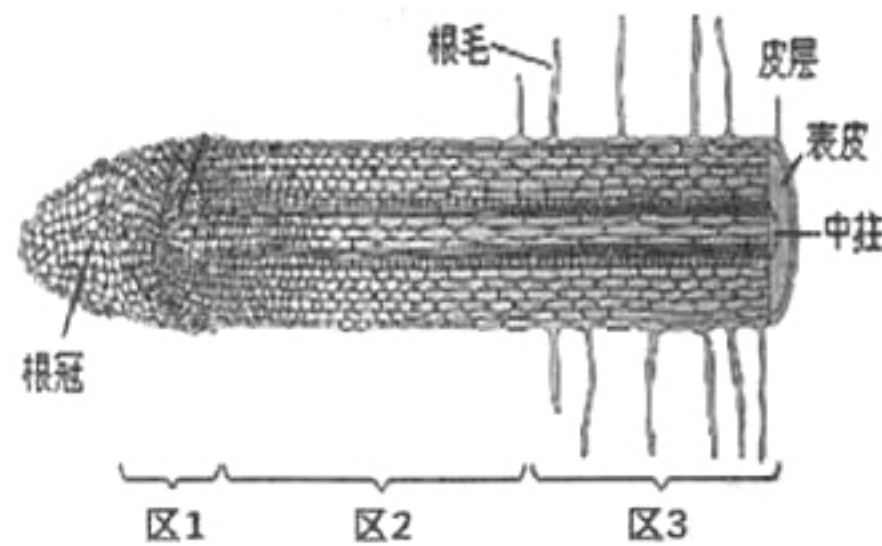
- C. 鹰的迁入增加了该生态系统能量消耗的环节
- D. 鹰的迁入改变了该生态系统能量流动的方向

17. 研究表明，存在于植物中的木犀草素具有广泛的抗菌和抗病毒活性。在测试木犀草素对金黄色葡萄球菌的抑制功效时获得了如右图所示的结果。下列叙述正确的是

- A. 圆纸片的直径与透明圈的大小呈正相关
- B. 木犀草素的浓度与抑菌效果无显著相关性
- C. 培养基中琼脂的含量影响木犀草素的抑菌效果
- D. 测试需多次重复实验，并计算平均值

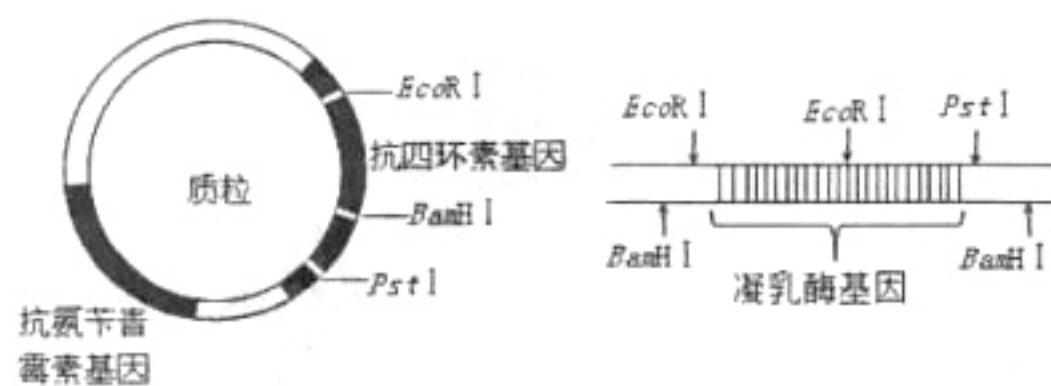


18. 下图是洋葱根尖结构模式图，下列叙述正确的是



- A. 具有细胞周期的主要是区 1 的细胞
- B. DNA 转录主要发生在区 2 细胞中
- C. 区 2、3 细胞的遗传物质发生了改变
- D. 区 3 的细胞高度分化，不具细胞全能性

19. 运用转基因技术，将奶牛细胞中编码凝乳酶的基因转移到大肠杆菌细胞中，达到大规模生产凝乳酶的目的。下图表示用作运载体的质粒和目的基因所在 DNA 片段。下列操作与实验目的不符的是



- A. 用限制酶 BamH I、Pst I 和 DNA 连接酶构建基因的表达载体
- B. 用含氨苄青霉素的培养基筛选出的即为导入目的基因的细菌
- C. 可用 PCR 技术大量扩增目的基因
- D. 用  $Ca^{2+}$  处理大肠杆菌使其易于转化

20. 下列有关细胞工程的叙述，正确的是

- A. PEG 是促细胞融合剂，可直接诱导植物细胞融合
- B. 用原生质体制备人工种子，要防止细胞破裂
- C. 骨髓瘤细胞经免疫处理，可直接获得单克隆抗体
- D. 传代培养细胞时，用胰蛋白酶处理贴壁生长的细胞



二、非选择题（共 60 分）

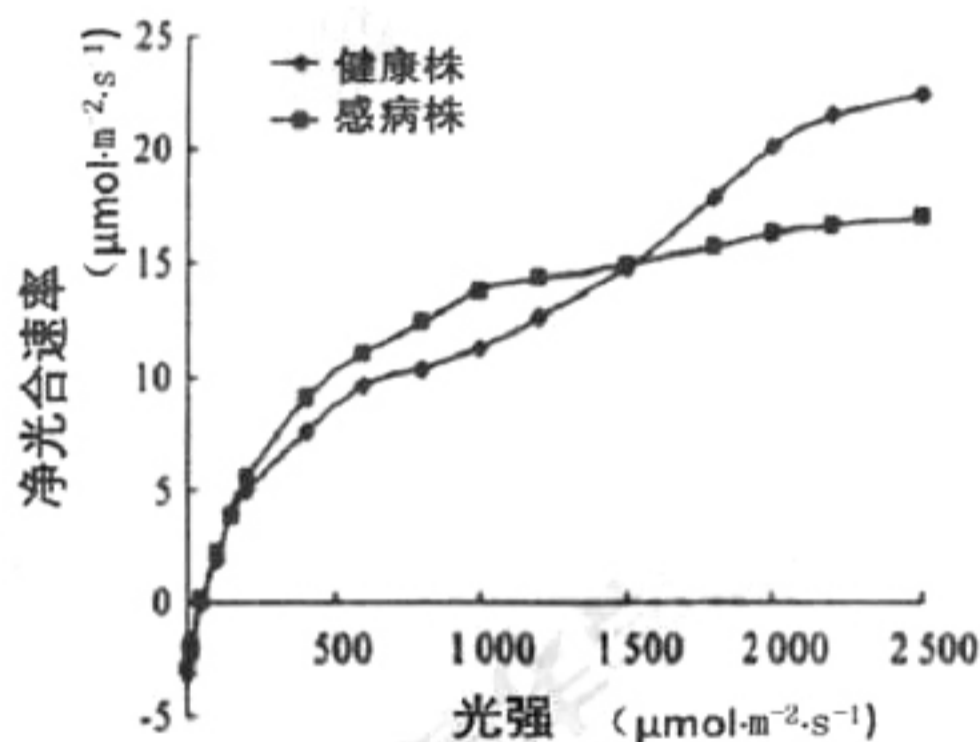
21. （10 分）烟草被烟草花叶病毒（TMV）感染后，随着 TMV 大量繁殖，叶片将出现畸形、斑驳等现象。研究人员对烟草健康株和感病株的色素含量、光合速率等特性进行了研究。请回答下列问题：

- (1) 分别用烟草花叶病毒的蛋白质外壳和 RNA 感染烟草，能在烟草叶片上出现病斑的是\_\_\_\_\_。烟草叶肉细胞的叶绿体中生成的 ATP 主要用于\_\_\_\_\_。
- (2) 用\_\_\_\_\_作为溶剂提取叶片中的色素，再测定叶绿素的含量。测得两种植株的叶绿素含量如下表所示。结果显示：\_\_\_\_\_。

表1 烟草健康株和感染TMV植株的叶绿素含量

植株类型	叶绿素a含量 (mg/gFW)	叶绿素b含量 (mg/gFW)	叶绿素a+b含量 (mg/gFW)	叶绿素a/叶绿素b
健康株	2.108	0.818	2.926	2.578
感病株	1.543	0.604	2.146	2.555

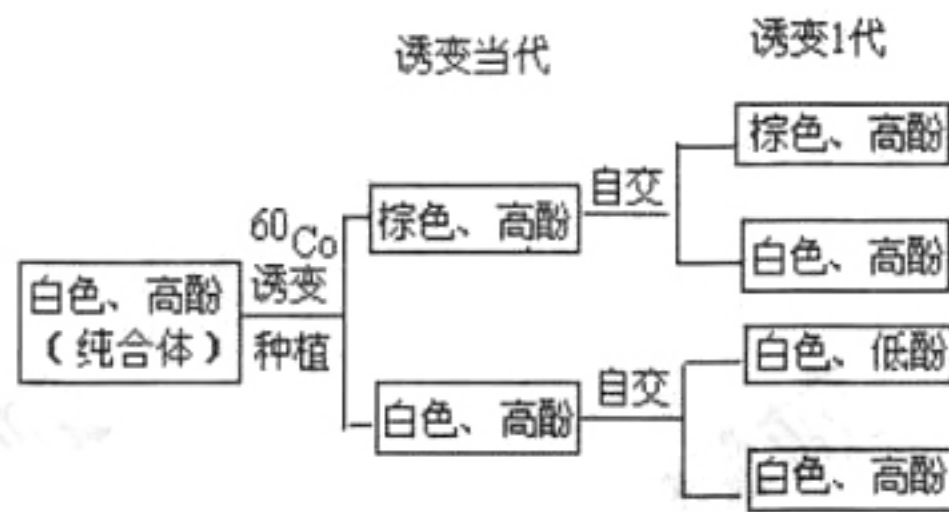
(3) 下图表示不同光照强度下烟草健康株和感病株的净光合速率变化。当光照强度小于  $1500\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  时，感病株的净光合速率并未小于健康株，说明此阶段叶绿体中\_\_\_\_\_不是影响净光合速率的主要因素。



- (4) 据上图判断，健康株和感病株的呼吸作用消耗有机物的速率基本相同，均为\_\_\_\_\_，当光照强度为  $1500\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  时，健康株和感病株的实际光合速率均为\_\_\_\_\_。
- (5) 强光条件下，感病株的光合作用速率受到影响，可能的原因是\_\_\_\_\_。

22. （10 分）用  $^{60}\text{Co}$  照射纯合的白色纤维、高酚棉花种子，诱变当代获得棕色纤维新性状，诱变 1 代获得低酚新性状，具体结果如下图所示。棉花纤维白色和棕色由一对基因（A、a）控制，棉酚含量由另一对基因（B、b）控制，两对基因独立遗传。

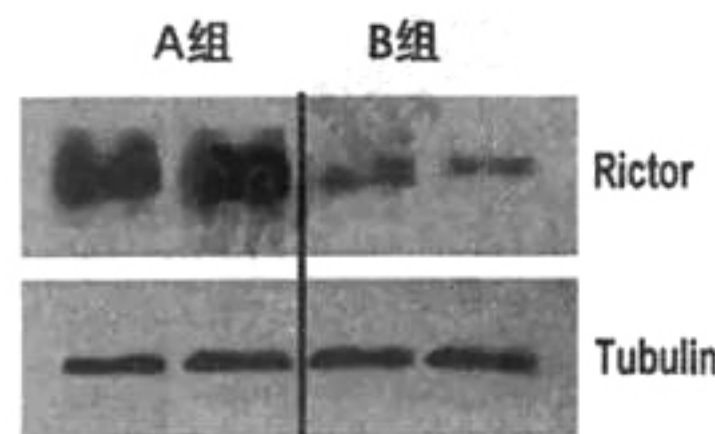




- (1) 两种新性状中，棕色纤维是\_\_\_\_\_性状，低酚是\_\_\_\_\_性状。
- (2) 诱变当代中，棕色、高酚棉花植株的基因型是\_\_\_\_\_，白色、高酚棉花植株的基因型是\_\_\_\_\_。
- (3) 诱变当代中的棕色、高酚个体自交得到的诱变 1 代中，性状及分离比是\_\_\_\_\_。
- (4) 为获得棕色、低酚棉花新品种，研究人员将诱变 1 代中棕色、高酚植株自交，每株自交后代种植在一个单独的区域，从\_\_\_\_\_的区域中得到纯合棕色、高酚植株。请你利用该纯合子作为其中一个亲本，设计方案，尽快选育出棕色、低酚的纯合棉花新品种（用遗传图解和必要的文字表示）。

23. (11 分) 哺乳动物精子发生是一个复杂的过程。构成生精小管管壁的睾丸支持细胞是唯一与生精细胞直接接触的体细胞，它不仅起着结构上的支持作用，更起着营养与调节的作用。研究人员发现睾丸支持细胞中特异性表达的 Rictor 基因可能是精子发生的一个关键调控基因，对此进行了一系列研究。

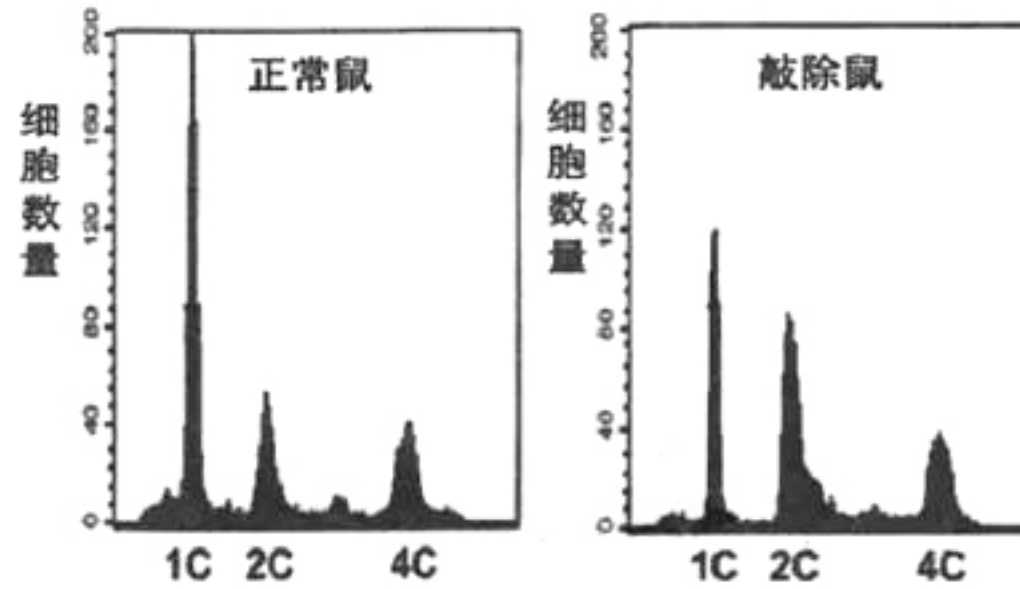
- (1) 哺乳动物的精子是由\_\_\_\_\_细胞经过\_\_\_\_\_形成的子细胞变形而来。
- (2) 研究者构建了睾丸支持细胞 Rictor 基因敲除小鼠，为了检验基因敲除效果，研究者测定了正常鼠和敲除鼠的相关蛋白的表达量，如下图所示：



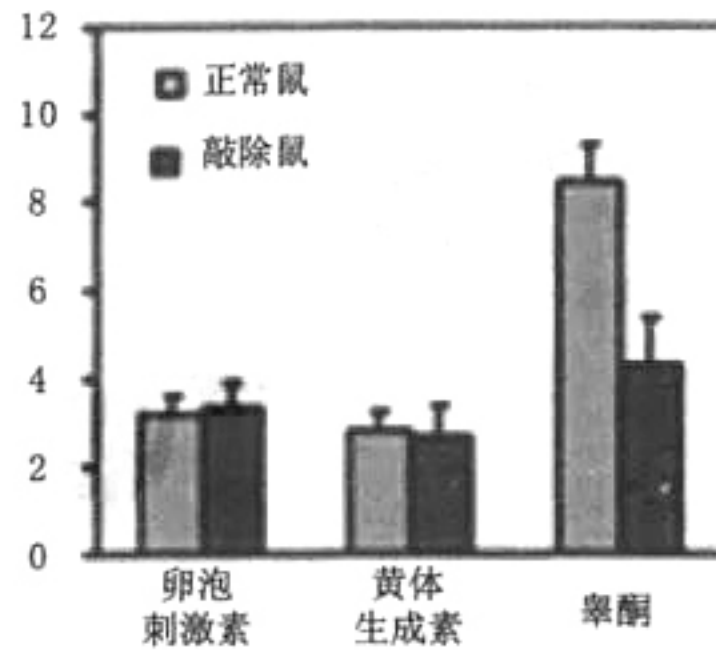
据图可知\_\_\_\_\_组是敲除鼠。蛋白 Tubulin 作为参照物质，是由于该蛋白\_\_\_\_\_。

- (3) 研究人员进一步证实睾丸支持细胞缺失 Rictor 基因后，敲除鼠表现为无精症且雄性不育。为检验“无精症是因为敲除鼠精子发生过程阻滞”这一推测，分别取正常鼠和敲除鼠的生精小管中的细胞，用流式细胞仪检测生精小管中各种细胞的数量，如下图所示（体细胞的 DNA 含量为 2C）：





- a. DNA 含量为 1C 的细胞是\_\_\_\_\_细胞，DNA 含量为 2C 的细胞是\_\_\_\_\_细胞。
- b. 结果显示，与正常鼠相比，敲除鼠生精小管中各种细胞数量的变化为\_\_\_\_\_。  
说明敲除鼠的精子发生过程被阻滞在\_\_\_\_\_时期。
- (4) 精子发生过程中，激素调节发挥重要作用。研究者检测了正常鼠和敲除鼠血清中几种激素的水平，结果如下图所示。推测对精子的发生具有重要作用的是\_\_\_\_\_。



- (5) 综上所述，睾丸支持细胞 Rictor 基因的缺失引起\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，从而导致无精症，最终致使敲除鼠完全丧失生育能力。

24. (11 分)  $\beta$ -淀粉样蛋白 ( $A\beta$ ) 由神经细胞分泌，在脑内可以形成老年斑，对神经细胞具有损伤作用，可诱发老年性痴呆 (阿尔茨海默氏症，简称 AD)，因此清除脑内  $A\beta$  是目前防治 AD 的重要策略。

- (1)  $\beta$ -淀粉样蛋白前体是在细胞的\_\_\_\_\_合成，经\_\_\_\_\_加工后生成  $\beta$ -淀粉样蛋白，以\_\_\_\_\_的方式分泌到细胞外。
- (2) 白细胞介素 33 (IL-33) 是 2005 年被发现的一种多功能蛋白质，研究发现：与正常人比较，AD 患者脑内的 IL-33 表达水平大大降低。为探究 IL-33 的作用及作用机理，研究人员做了如下研究：
- ① 将 60 只雄性大鼠适应性饲养 1 周后，随机选取其中 50 只改造成患 AD 的模型鼠，其余 10 只为正常对照组。将正常鼠和模型鼠逐只放入大鼠跳台箱中，使大鼠学习逃避被电击，24 h 后进行记忆测试。与正常鼠比较，模型鼠的错



误次数增多，首次出现错误的时间明显缩短，表明：\_\_\_\_\_。

② 将 50 只模型鼠随机分为零剂量、极低、低、中和高剂量 IL-33 组，分别注射等量不同浓度的 IL-33。正常对照组的处理是\_\_\_\_\_，以排除\_\_\_\_\_等无关变量对实验结果的影响。

③ 测定各组鼠脑组织中 A $\beta$  和 II 型辅助性 T 细胞 (Th2) 的水平，结果如下表所示。A $\beta$  检测结果显示：\_\_\_\_\_； Th2 检测结果显示：\_\_\_\_\_。

	A $\beta$ ( $\mu\text{g/L}$ )	Th2 ( $\mu\text{g/L}$ )
正常组	51.9	14.1
零剂量组	89.3	5.9
极低剂量 IL-33	80.8	7.4
低剂量 IL-33	34.2	10.9
中剂量 IL-33	38.3	8.7
高剂量 IL-33	57.5	11.1

进一步研究表明：IL-33 可通过增强神经胶质细胞吞噬 A $\beta$  来保护大脑神经元免受损伤。A $\beta$  作为\_\_\_\_\_被识别，使得 II 型辅助性 T 细胞 (Th2) 数量增多。B 细胞在 Th2 协助下活化，产生的\_\_\_\_\_与 A $\beta$  结合，促进 A $\beta$  的\_\_\_\_\_。

25. (9 分) 下图表示水平放置的幼苗，数小时后就可以看到茎背地弯曲生长，而根向地弯曲生长。为阐明其机理，科学家做了一系列实验。请分析回答问题：

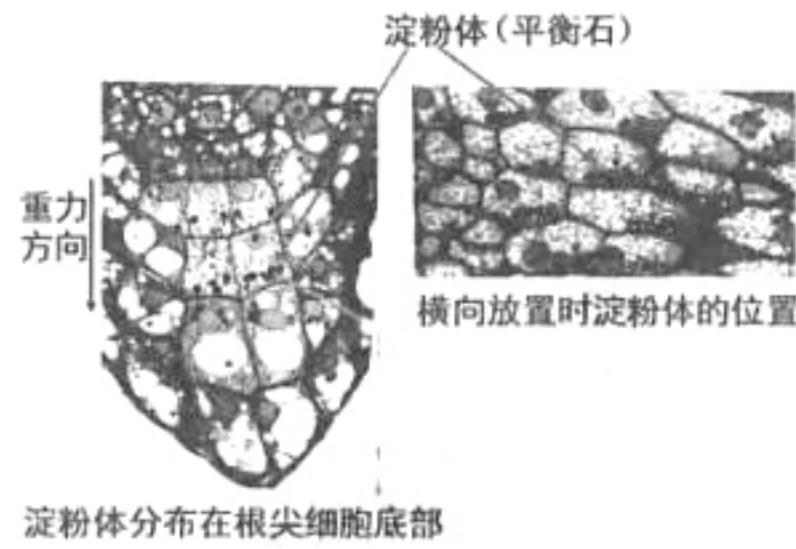


(1) 对此现象提出的假设是：由于重力作用使得根尖部位的生长素 (IAA) 分布不均，向地侧浓度\_\_\_\_\_背地侧，导致向地侧生长速度\_\_\_\_\_背地侧，因而根向地弯曲生长。

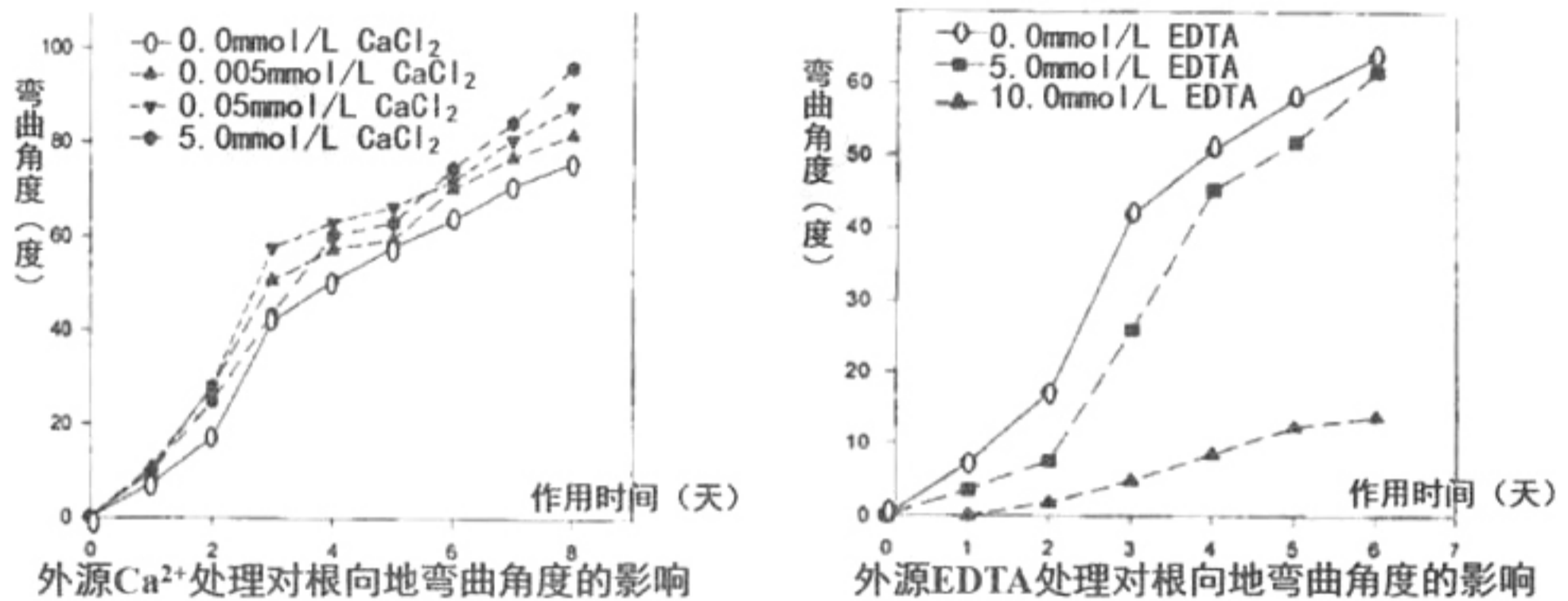
(2) 已知 DR5 是 IAA 敏感型启动子，活性会随 IAA 浓度增加而增强。将 DR5 和绿色荧光蛋白基因连接后导入植物细胞，培育成转基因植物，分别观察正常生长和横向放置的根尖部位的荧光分布。若\_\_\_\_\_，则能证明 (1) 中的假设合理。



(3) 重力如何引起 IAA 分布不均? 有人发现根尖细胞中存在大量淀粉体, 在细胞中的位置会发生与 IAA 相同的变化, 如下图所示。据此提出的假设是: \_\_\_\_\_。

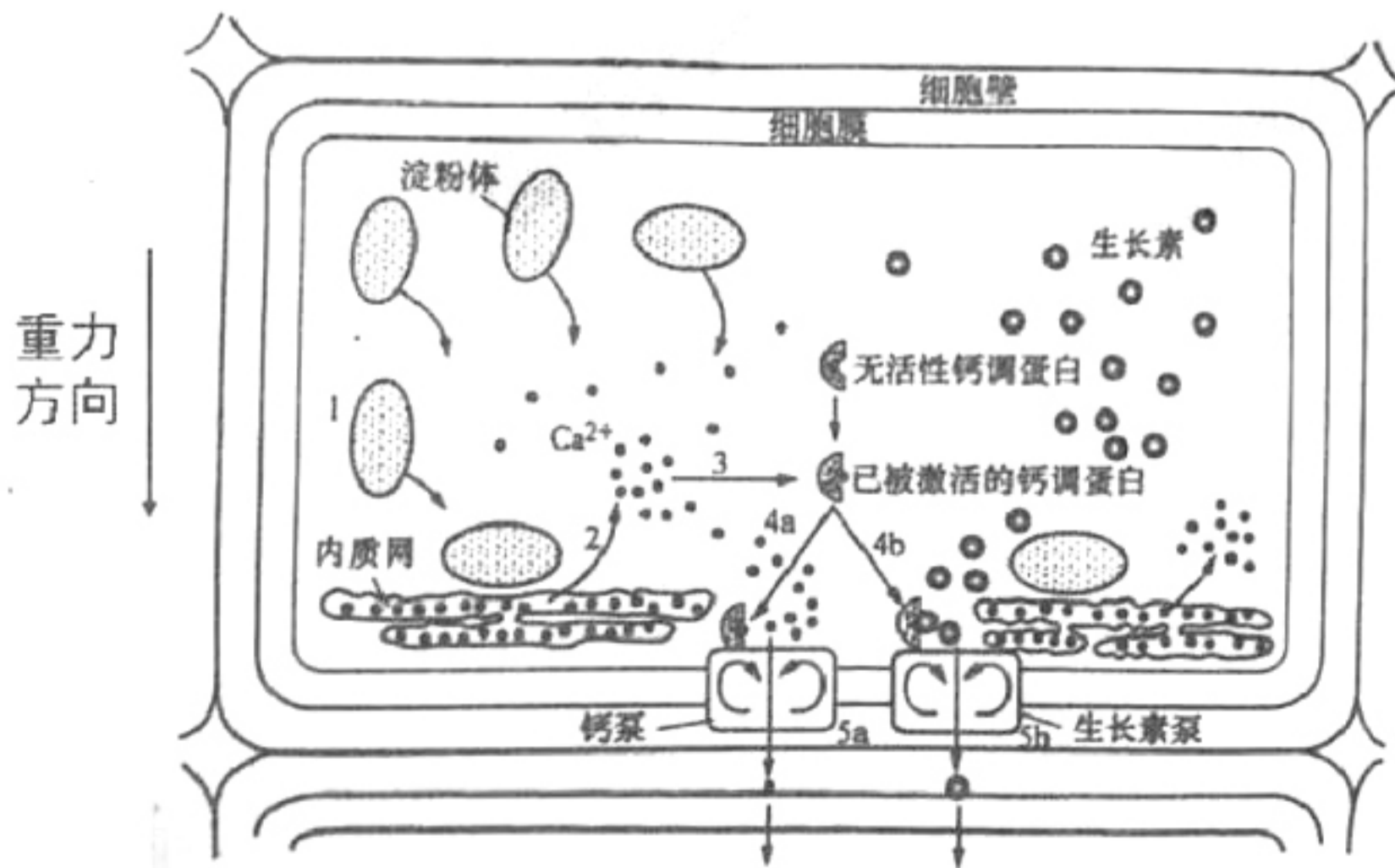


(4) 已知内质网中含有大量的  $Ca^{2+}$ , 许多细胞都是通过内质网释放  $Ca^{2+}$  来传递信号的。为进一步探究  $Ca^{2+}$  对根向地弯曲生长的影响, 科研人员将水稻幼苗水平置于培养基中, 分别用不同浓度的  $Ca^{2+}$  和 EDTA (可与  $Ca^{2+}$  结合使其失去活性) 处理根, 每天测量根的弯曲角度。结果如下图:



据此得出的结论是\_\_\_\_\_。

(5) 有人通过对细胞内多种相关蛋白质的研究, 推出根向地性的机制。请根据下图描述这一机制 (提示: 参照图中的数字顺序)。\_\_\_\_\_





26. (9分) 塑料给人们的生活带来了便利,但由于它的物理化学性质很稳定,又疏水,自然降解时间需要500年以上!在过去的50年里,全球塑料产量增加了20倍,在环境中留下了70亿吨的垃圾。北京航空航天大学教授杨军团队经过13年的潜心研究,发现黄粉虫肠道内的微生物能够降解塑料的最主要成分——聚苯乙烯。以下为他们的研究过程,请分析作答:

(1) 分别用等量的麦麸(把小麦种子加工成面粉过程中余下的外皮,是黄粉虫喜爱的食物)和泡沫塑料喂食黄粉虫,30天后实验结果如图1和图2所示:

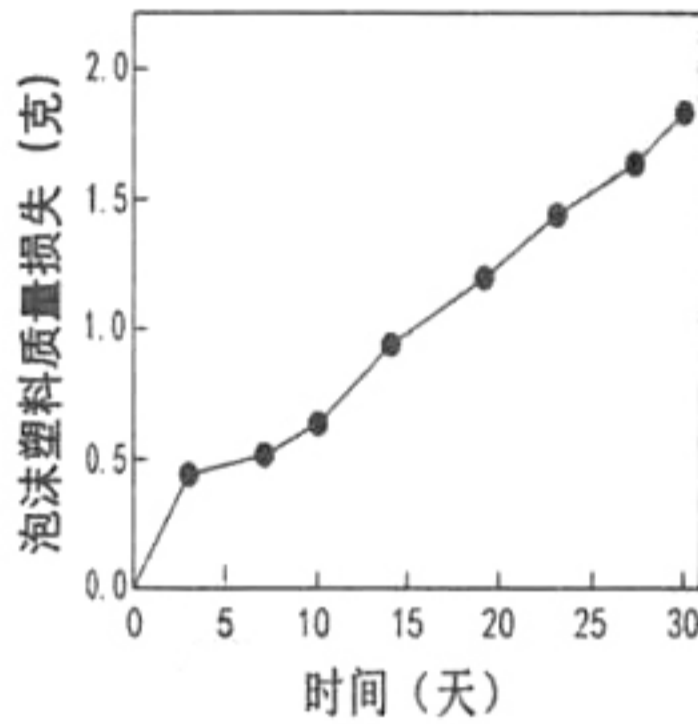


图 1

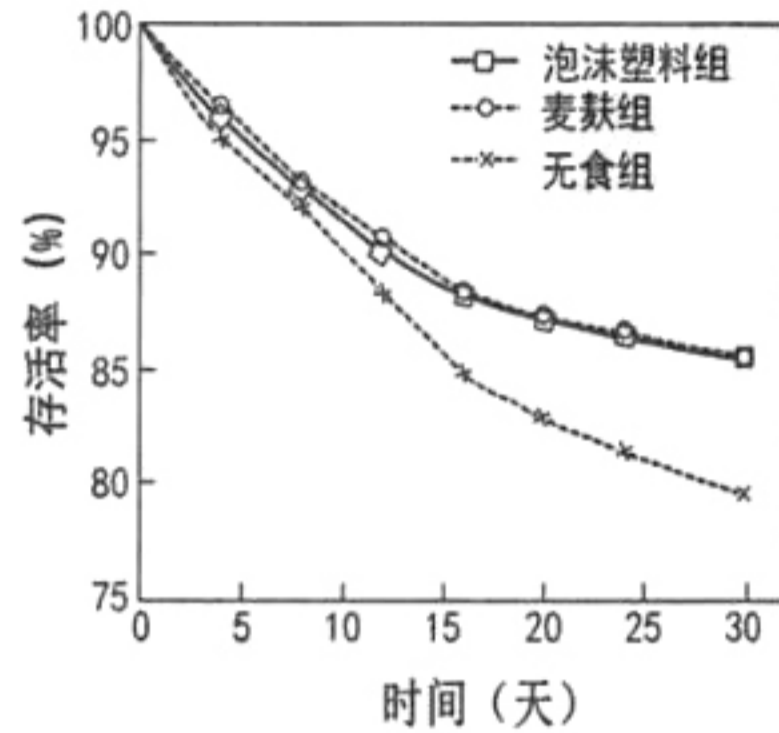


图 2

- 据图1可知,饲喂30天后黄粉虫吃掉泡沫塑料\_\_\_\_\_克。
  - 据图2可知,泡沫塑料组与麦麸组黄粉虫存活率\_\_\_\_\_,说明\_\_\_\_\_。
  - 为证明“聚苯乙烯是被黄粉虫吸收利用的”,请写出实验设计思路。\_\_\_\_\_
- (2) 给黄粉虫喂食对肠道菌群有很强抑制能力的庆大霉素,十天后,肠道里面的菌群数量降到零。再喂食聚苯乙烯,发现黄粉虫对聚苯乙烯的降解效率几乎为零。据此能得出的结论是\_\_\_\_\_。
- (3) 研究人员最终从肠道菌群中分离出两种能分解聚苯乙烯的细菌,以下是实验过程,请补充完善分离实验的操作步骤。
- 制备黄粉虫的肠道菌悬液;
  - 聚苯乙烯降解菌的富集和分离:将适量菌悬液加入含聚苯乙烯薄片的\_\_\_\_\_(液体、固体)无碳培养基中培养,对照组的处理是\_\_\_\_\_;
  - 60天后,实验组的聚苯乙烯薄片明显变小变薄,将培养物用\_\_\_\_\_法接种并培养得到单个菌落;
  - 对上述菌落进行筛选,得到对聚苯乙烯有较强降解能力的两种细菌,经鉴定为微小杆菌和金黄杆菌。



石景山区 2018-2019 学年第一学期高三期末

生物试卷答案及评分参考

一、选择题：（每题只有一个选项正确。每题 2 分，共 40 分）

1-5 DBCBB

6-10 CCBCA

11-15 AACBC

16-20 CDABD

二、非选择题（除标注外，每空 1 分，共 60 分）

21. (10 分)

(1) RNA 三碳化合物的还原

(2) 无水乙醇

感病株的叶绿素 a 和叶绿素 b 含量明显降低，但叶绿素 a/叶绿素 b 基本相同（2 分）

(3) 叶绿素含量

(4)  $3\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$   $18\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$

(5) 感病株叶绿素的含量低于正常株，吸收、传递和转换光能的能力弱，影响光反应速率（2 分）

22. (10 分)

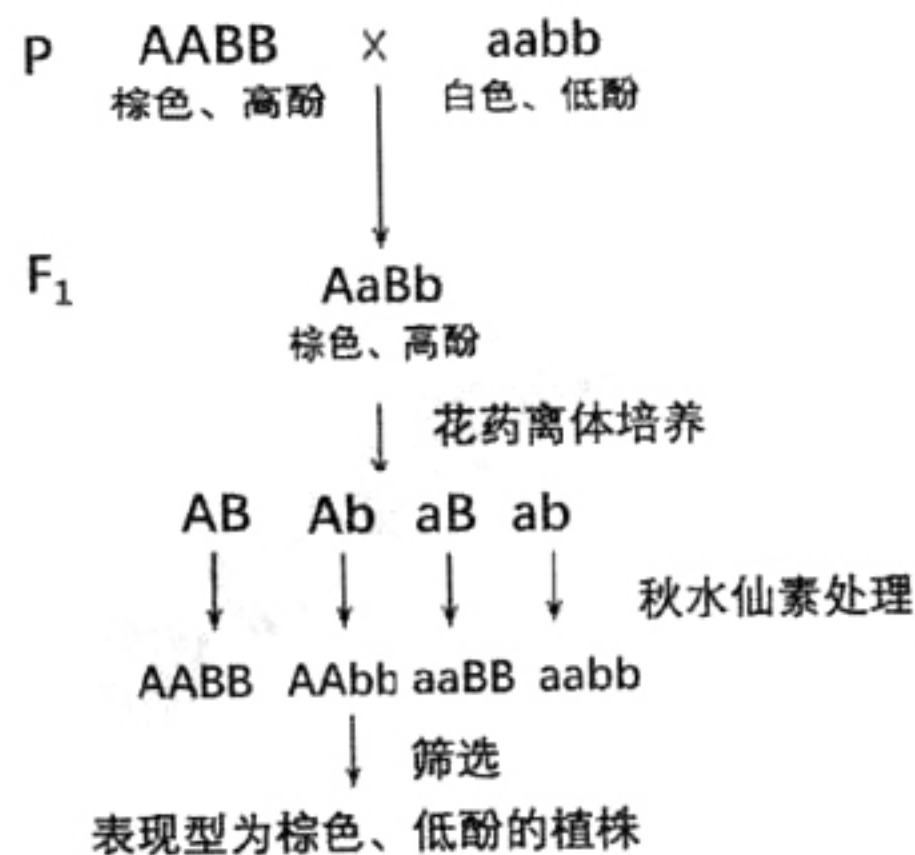
(1) 显性 隐性

(2) AaBB aaBb

(3) 棕色高酚：白色高酚=3:1

(4) 不发生性状分离（或全为棕色棉，或没有出现白色棉）

遗传图解（4 分）



23. (11 分)

(1) 精原 减数分裂

(2) B 在细胞内含量稳定

(3) a. 精细胞和精子 精原细胞和次级精母细胞

b. DNA 含量为 1C 的细胞减少，DNA 含量为 2C 的细胞增多 减数第二次分裂

(4) 睾酮

(5) 睾酮含量下降 精子发生过程的阻滞



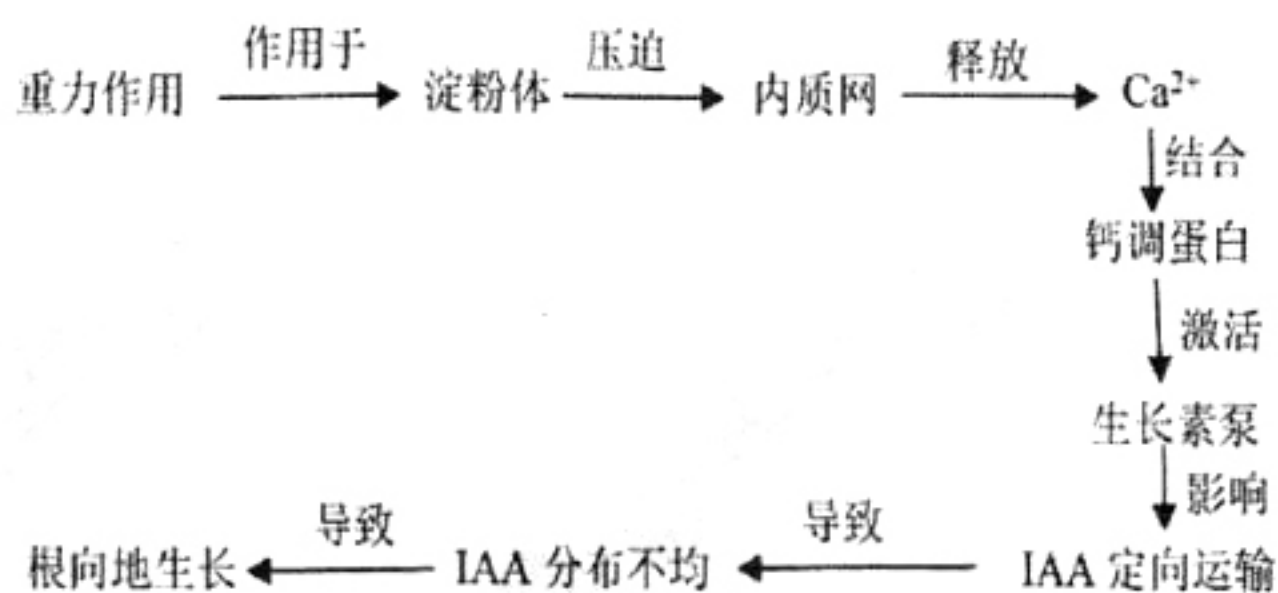
24. (11分)

- (1) 核糖体 内质网 (和高尔基体) 胞吐
- (2) ①模型组大鼠的记忆已出现障碍, 学习记忆能力明显下降  
 ②注射等量的生理盐水 注射、注射液体的体积、溶剂种类  
 ③低、中和高剂量组 IL-33 可降低模型鼠神经细胞分泌的  $A\beta$ , 极低剂量组效果不显著  
 低和高剂量组 IL-33 均可提高模型鼠脑内的 Th 2 含量, 极低和中剂量组效果不显著  
 抗原 特异性抗体 降解

25. (9分)

- (1) 大于 小于
- (2) 横向放置的根尖部位向地侧绿色荧光强度大于背地侧, 正常生长的根尖各部分荧光强度一致 (2分)
- (3) 重力影响淀粉体的不均匀分布, 进而影响 IAA 的分布
- (4)  $Ca^{2+}$  可促进根的向地弯曲
- (5) 根横放时, 重力作用导致淀粉体沉降到细胞下侧的内质网上, 产生压力, 诱发内质网释放  $Ca^{2+}$  到细胞质基质中,  $Ca^{2+}$  和钙调蛋白结合, 激活位于细胞下侧膜上的钙泵和生长素泵, 使  $Ca^{2+}$  和生长素运至下方的细胞, 相关的许多细胞都发生上述改变, 最终使 IAA 在近地侧积累, 导致根向地生长 (3分)

或用流程图表示:



26. (9分)

- (1) a. 1.8  
 b. 无明显差异 黄粉虫可以以泡沫塑料作为食物  
 c. 用  $^{13}C$  标记的聚苯乙烯喂食黄粉虫, 一段时间后会在黄粉虫呼出的  $CO_2$  和虫体内的化合物中检测到相同的同位素 ( $^{13}C$ ) (2分)
- (2) 肠道菌群在黄粉虫降解聚苯乙烯的过程当中发挥了主要作用
- (3) b. 液体 将等量无菌水加入含聚苯乙烯薄片的无碳培养基中培养  
 c. 稀释涂布法或平板划线法