

# 2021 级高三上学期校际联合考试

## 生物学试题

2023.8

### 注意事项：

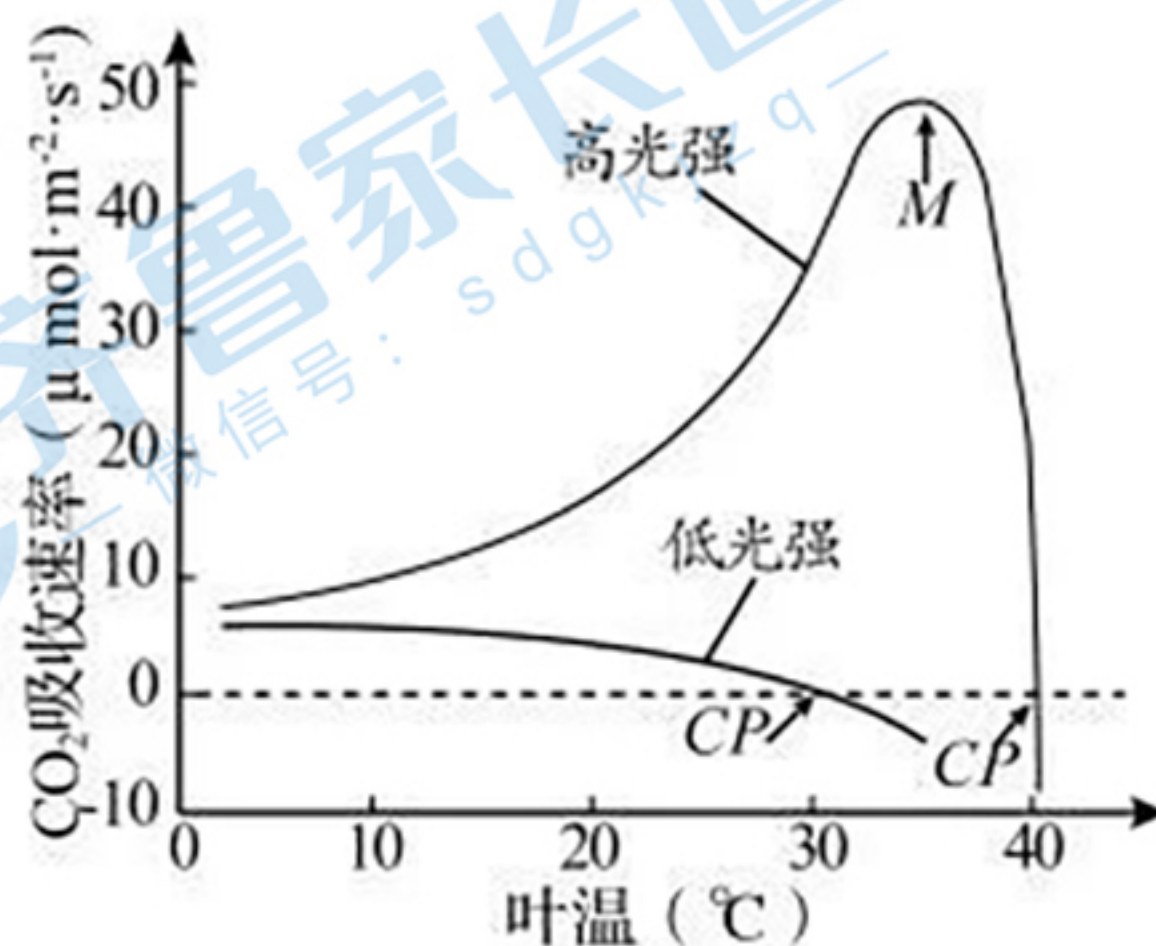
1. 答题前，考生将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂，非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔写，绘图时，可用 2B 铅笔作答，字迹工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 合理施肥是充分发挥肥料的增产作用，实现高产、稳产、低成本的重要措施。有机肥养分全，肥效慢；化肥肥分浓，见效快。下列叙述正确的是  
A. 氮元素被农作物吸收参与构成蛋白质后，主要存在于氨基上  
B. 有机肥不仅能为农作物提供大量有机物，还可以提供无机盐  
C. 农作物获得的无机盐大多数是以化合物的形式存在于细胞中  
D. 通常有机肥需在种植前施用，化肥在种植时和生长期均可施用
2. 球状蛋白分子空间结构为外圆中空，氨基酸侧链极性基团分布在分子的外侧，而非极性基团分布在内侧。蛋白质变性后，会出现生物活性丧失及一系列理化性质的变化。下列叙述错误的是  
A. 球状蛋白多数可溶于水，不溶于乙醇  
B. 蛋白质空间结构的改变必定会导致蛋白质变性  
C. 蛋白质变性后，蛋白质分子空间结构变得松散  
D. 加热变性的蛋白质不能恢复原有的结构和性质
3. 杏花蜜腺细胞的细胞膜和细胞壁具脊状突起，细胞中含有许多有色体（含类胡萝卜素，不含叶绿素，无类囊体结构）。在花蕾开放后，杏花蜜腺细胞开始分泌主要成分为水和糖类的花蜜。下列分析不合理的是  
A. 蜜腺细胞壁的脊状突起的形成与其上蛋白质密切相关  
B. 蜜腺细胞可进行有氧呼吸，其有色体不进行光合作用  
C. 杏花植株中的色素可以存在于液泡、叶绿体和有色体中  
D. 蜜腺细胞中的有色体可能与其积累和储存糖类功能有关
4. 某研究小组将某油料作物的种子置于适宜的黑暗环境中培养，通过定期检测，发现萌发过程中其干重先增加后减少。下列说法错误的是  
A. 脂肪是良好的储能物质，与糖类相比，其氧含量更高  
B. 实验过程中，萌发种子有机物干重的增加与水密切相关  
C. 若适当降低温度，萌发过程中干重的减小速度将会下降  
D. 若在种子萌发后期给予适宜的光照，其干重可能会增加

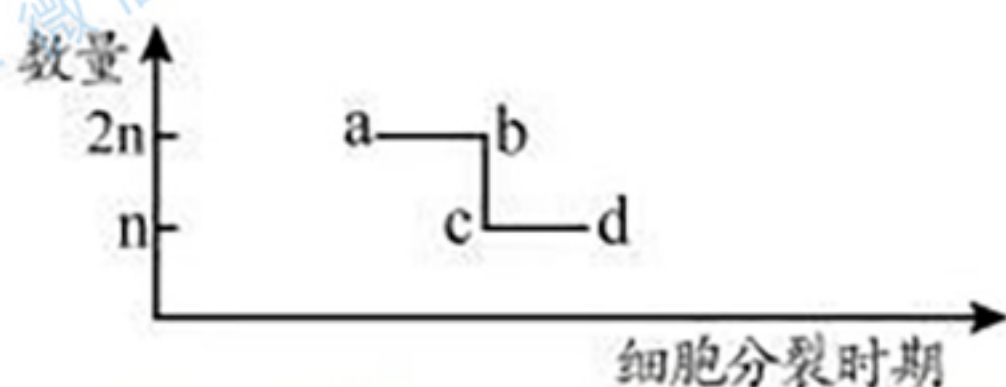
5. 科学家用离心技术分离得到了有核糖体结合的微粒体，即膜结合核糖体，其核糖体上最初合成的多肽链含有信号肽（SP）。研究发现，信号识别颗粒（SRP）与 SP 结合是引导新合成的多肽链进入内质网腔进行加工的前提，经囊泡包裹离开内质网的蛋白质均不含 SP。下列相关推测正确的是
- A. 微粒体中的膜是高尔基体膜结构的一部分
  - B. 细胞中的基因都有控制 SP 合成的脱氧核苷酸序列
  - C. SP 合成缺陷的浆细胞中，抗体会在内质网腔中聚集
  - D. 内质网腔中含有能够在特定位点催化肽键水解的酶
6. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）是一类“超级病菌”，有多种变异种，对青霉素等抗生素有耐药性且繁殖速度快。下列说法正确的是
- A. MRSA 的分裂方式是二分裂，不会出现纺锤丝和染色体
  - B. MRSA 有许多变异种是因其遗传物质为 RNA，易发生变异
  - C. 长期使用抗生素是诱发 MRSA 产生耐药性变异的主要原因
  - D. 一般来说，代谢越旺盛的 MRSA 核糖体数量越多，核仁越明显
7. 核膜主要由外核膜、内核膜、核孔复合体和核纤层构成。核纤层是位于内核膜与染色质之间紧贴内核膜的一层蛋白网络结构，核纤层蛋白向外与内核膜上的蛋白结合，向内与染色质的特定区段结合。当细胞进行有丝分裂时，核纤层蛋白磷酸化引起核膜崩解，磷酸化核纤层蛋白去磷酸化介导核膜围绕染色体重建。下列叙述正确的是
- A. 核孔复合体是核质间 DNA、RNA 和蛋白质运输及信息交流的通道
  - B. 核纤层蛋白前期去磷酸化导致核膜解体，后期磷酸化促进核膜重建
  - C. 核纤层蛋白磷酸化过程中，染色质高度螺旋化，缩短变粗，形成染色体
  - D. 核纤层蛋白支撑于内、外核膜之间，维持细胞核的正常形态和核孔结构
8. Arf 家族蛋白参与蛋白质的囊泡运输，它们有两种状态，结合 GDP 的不活跃状态和结合 GTP 的活跃状态。GTP 与 ATP 的结构和性质相似，仅是碱基 A 被 G 替代。活跃状态的 Arf 蛋白参与货物蛋白的招募和分选，保证货物蛋白进入特定囊泡等待运输。下列相关叙述错误的是
- A. GTP 是由鸟苷、核糖和 3 个磷酸基团结合而成
  - B. Arf 由不活跃状态转化为活跃状态需要消耗能量
  - C. 两种状态 Arf 蛋白的相互转化需要相应酶的催化
  - D. 运输货物蛋白的囊泡可能来自内质网或高尔基体
9. 研究发现，癌细胞产生的乳酸可被单羧酸转运蛋白（M）运出细胞，以防止乳酸对细胞造成毒害。细胞色素 C 氧化酶（CcO）参与氧气生成水的过程。细胞中 CcO 单个蛋白质亚基被破坏，可导致能量代谢异常，引发细胞器产生应激信号，并运到细胞核，使核中促进癌变发展基因的表达量上升。以下说法错误的是
- A. 无氧呼吸产生的乳酸能够在肝脏细胞中被再次转化为葡萄糖
  - B. 线粒体中 CcO 结构异常导致有氧呼吸产生的 ATP 量明显减少
  - C. CcO 被破坏后可能会导致细胞癌变，细胞表面的糖蛋白数量增加
  - D. 运用抗 M 抗体抑制 M 蛋白的功能，可能达到抑制肿瘤生长的目的

10. 右图为两种光照强度下，不同温度对某植物  $\text{CO}_2$  吸收速率的影响曲线图。下列分析错误的是



- A. 图中 M 点处，光合速率与呼吸速率的差值最大
- B. 图中两个 CP 点处，该植物叶肉细胞中光合速率与呼吸速率相等
- C. 在低光强下， $\text{CO}_2$  吸收速率随叶温升高而下降的原因是呼吸速率上升
- D. 在高光强下，M 点左侧  $\text{CO}_2$  吸收速率升高与光合相关酶活性的增强有关

11. 下图是某雄性动物精巢中细胞进行分裂时，相关物质数量变化的部分曲线图。下列分析错误的是



- A. 该图可以用来表示减数分裂过程中染色单体的数量变化
- B. 若该图表示果蝇体细胞减数分裂时细胞中染色体的数量变化，则 n 值为 4
- C. 若该图为有丝分裂核 DNA 数量变化，则 ab 段染色体数与核 DNA 数的比值为 1/2
- D. 若 n 值为 1，则该图表示有丝分裂或减数分裂时一条染色体上 DNA 数量的变化

12. 细胞凋亡在多细胞生物去除不需要的或异常细胞中起着重要作用。Fas 是一种跨膜蛋白，属于肿瘤坏死因子受体，与 FasL（只在效应 T 细胞中表达的一种蛋白质）结合可启动凋亡信号的转导，进而引起细胞凋亡。下列叙述错误的是

- A. 胎儿手的发育过程中五个手指的形成与细胞凋亡有关
- B. 用药物阻止 Fas 与 FasL 的结合可能会阻碍细胞凋亡的发生
- C. 肿瘤细胞能够无限增殖可能与其细胞膜上 FasL 的减少有关
- D. 细胞的自然更新和被病原体感染细胞的清除都属于细胞凋亡

13. 某杂种植株的获取过程如下图所示。下列叙述正确的是

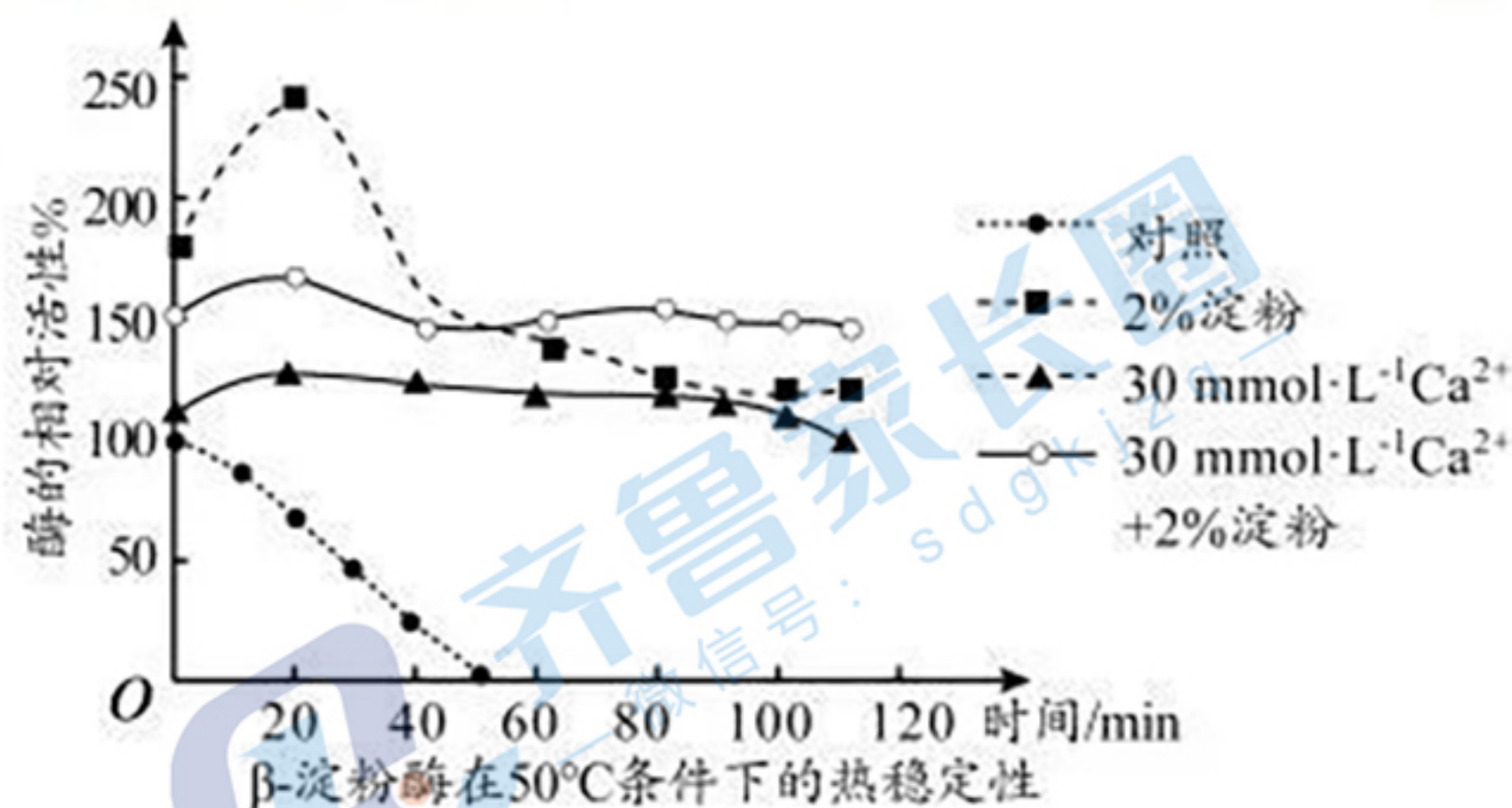


- A. 叶片消毒后，可用自来水冲洗以避免消毒时间过长产生毒害
- B. 过程①中，应将叶片置于含有纤维素酶和果胶酶的低渗溶液中
- C. 过程③中，可使用聚乙二醇或灭活的病毒来诱导原生质体融合
- D. 过程④中，脱分化过程中不需要光照而后续再分化中需要光照

14. 酸豆角酸脆、营养丰富，制作的主要流程是：豆角去筋后洗净、晾干→加盐揉搓至翠绿色→放入泡菜坛→注入凉开水→添加适量香辛料和白酒→密闭、腌制2周左右。下列叙述错误的是
- A. 豆角的酸味主要与乳酸菌无氧呼吸产生的乳酸有关
- B. 加盐揉搓至翠绿色利用了叶绿素能溶解于高浓度 NaCl 溶液的特性
- C. 发酵前期泡菜坛中会冒出气泡，这是由酵母菌等微生物细胞呼吸所致
- D. 加入的食盐、香辛料、白酒等不仅能增加食品风味，也能防止杂菌污染
15. 卵母细胞成熟包括“细胞核成熟”和“细胞质成熟”。研究人员利用基因敲除技术敲除小鼠的 Bta4 基因，发现敲除 Bta4 的卵母细胞虽能正常受精，但形成的早期胚胎全部停滞在 2 细胞阶段以前，胚胎停止发育的原因是卵母细胞中的 mRNA 不能被及时降解。下列说法错误的是来源：高三答案公众号
- A. 卵细胞形成过程中减数分裂是不连续的，MII 期卵母细胞具备受精能力
- B. Btg4 基因与卵母细胞中的 mRNA 降解有关，可促使卵母细胞的细胞核成熟
- C. 卵母细胞中的 mRNA 及时降解可能是启动早期胚胎基因组表达的前提条件
- D. 胚胎发育到 2 细胞阶段是在透明带内进行的，但胚胎的总体积几乎不变

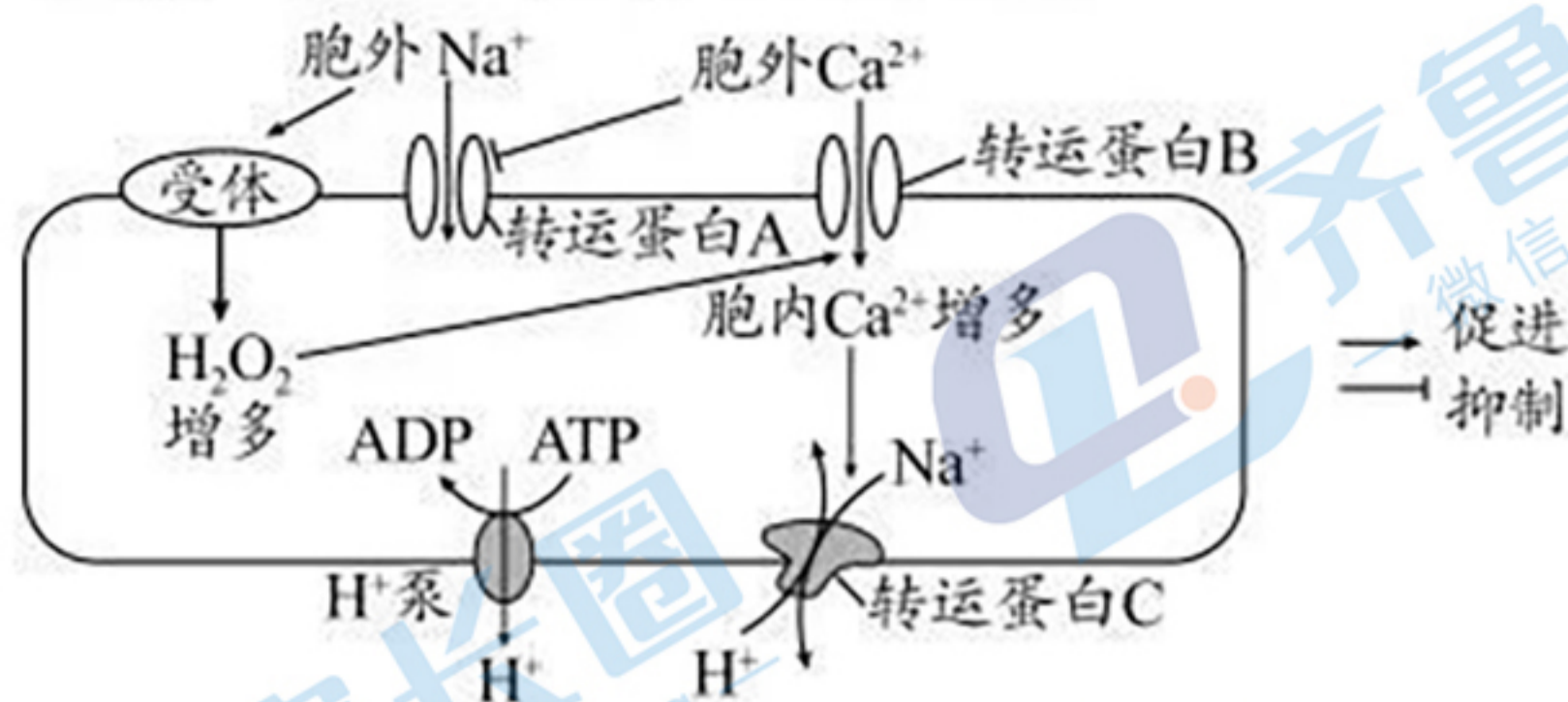
二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16.  $\beta$ -淀粉酶使淀粉从末端以两个单糖为单位进行水解。下图表示 50℃ 条件下  $\beta$ -淀粉酶的热稳定性（用酶的相对活性表示）在不同因素作用下随时间的变化。下列叙述正确的是

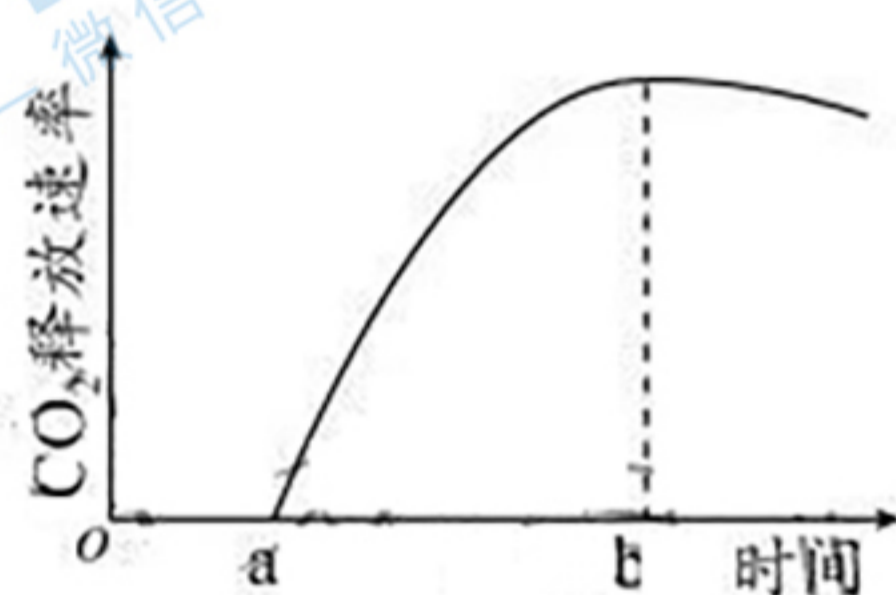


- A.  $\beta$ -淀粉酶不能彻底水解淀粉
- B. 对照组中淀粉水解反应的速率随时间延长而降低
- C. 适宜浓度的  $\text{Ca}^{2+}$  处理有利于维持  $\beta$ -淀粉酶的空间构象
- D. 上述处理中，2% 淀粉处理最有利于长时间维持  $\beta$ -淀粉酶的热稳定性
17. 甲流病毒是一种 RNA 包膜病毒，其表面的血凝素抗原 (HA) 可识别宿主细胞的特定受体。利用杂交瘤技术制备的抗 HA 单克隆抗体可用于甲流病毒的诊断。下列叙述错误的是
- A. 制备单克隆抗体时可多次对小鼠注射抗原 HA
- B. 制备单克隆抗体时需进行细胞融合和细胞培养
- C. 细胞融合后可用选择培养基筛选出杂交瘤细胞
- D. 抗 HA 单克隆抗体可用于甲流病毒的核酸检测

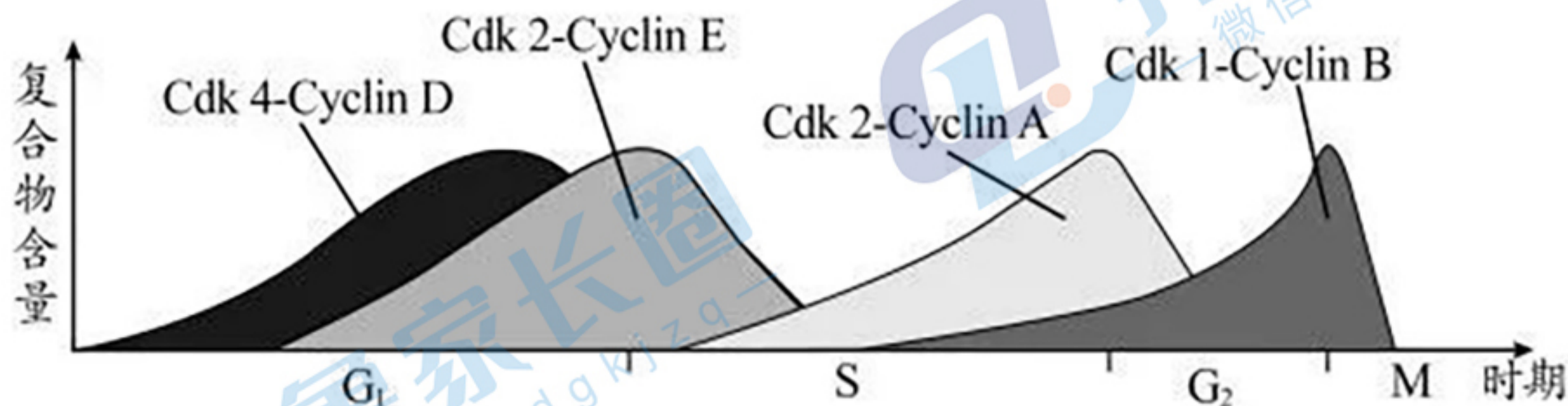
18. 在盐化土壤中, 大量  $\text{Na}^+$  迅速流入细胞, 形成胁迫, 影响植物正常生长。耐盐植物可通过  $\text{Ca}^{2+}$  介导的离子跨膜运输, 减少  $\text{Na}^+$  在细胞内的积累, 从而提高抗盐胁迫的能力, 其主要机制如下图。下列说法错误的是



- A. 在盐胁迫下,  $\text{Na}^+$  进出细胞的运输方式是协助扩散  
 B. 使用 ATP 抑制剂处理细胞,  $\text{Na}^+$  的排出量会明显减少  
 C. 在高盐胁迫下, 胞外  $\text{Ca}^{2+}$  能够抑制转运蛋白 A 的活性  
 D. 转运蛋白 C 能同时转运  $\text{H}^+$  和  $\text{Na}^+$ , 故其不具有特异性
19. 植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下, 某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放  $\text{CO}_2$  的速率随时间的变化趋势如图所示。下列分析正确的是



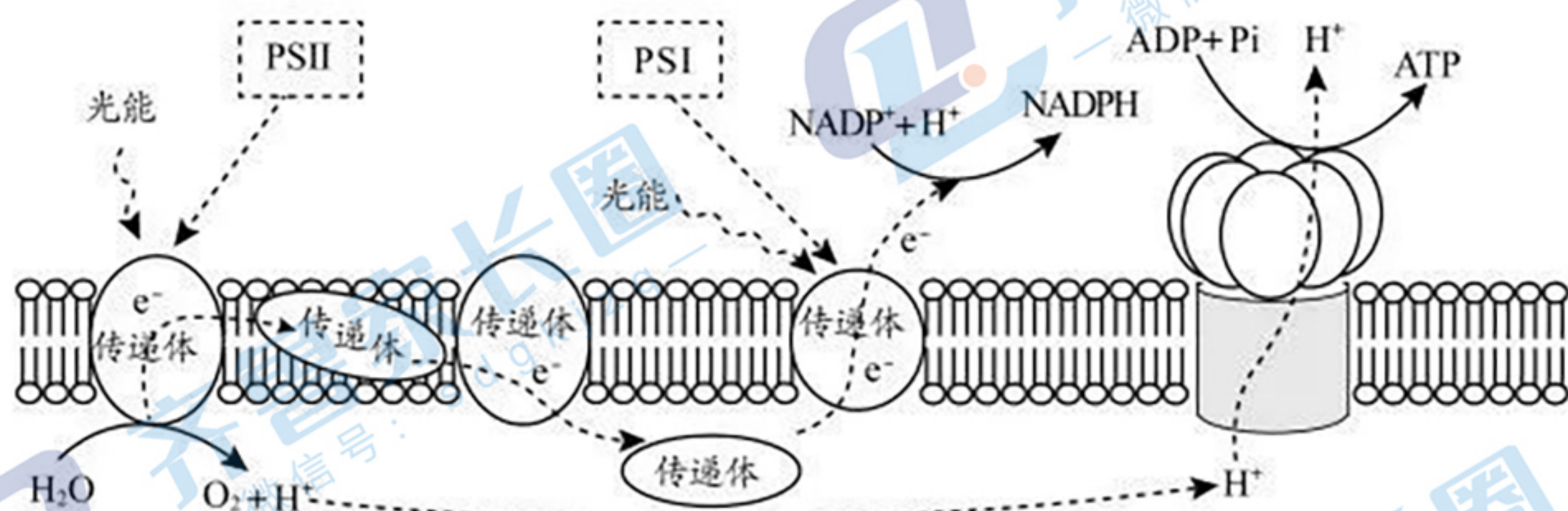
- A. a 时刻之前, 根细胞只进行无氧呼吸产生乳酸  
 B. ab 段内根细胞存在产生酒精和  $\text{CO}_2$  的无氧呼吸  
 C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的 ATP 比产生乳酸时多  
 D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗 ATP
20. 细胞周期是靠细胞内部一系列精确调控实现的。在此过程中各种周期蛋白(Cyclin)与不同的蛋白激酶(Cdk)结合形成复合物, 促进细胞进入下一个阶段。如 Cdk 2-Cyclin E 负责检查  $G_1$  到 S 期, 检查通过则细胞周期继续进行, 不通过则细胞进入  $G_0$  期(不生长、不增殖)。不同时期细胞各种蛋白复合体的含量变化如图。下列分析错误的是



- A. Cdk 2-Cyclin A 复合物与细胞内 DNA 和中心体的复制有关  
 B. 将  $G_2$  期细胞与 M 期细胞融合,  $G_2$  期细胞会延迟进入 M 期  
 C. 原癌基因表达的蛋白质功能与 Cdk-Cyclin 复合物的功能类似  
 D. 可设计研发抑制 Cyclin E 基因表达的药物来抑制癌细胞的增殖

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

21. (14 分) 下图为杜鹃花叶肉细胞叶绿体部分结构及相关反应示意图，其中光系统 I (PSI) 和光系统 II (PSII) 是叶绿体进行光吸收的功能单位。PS II 吸收光能的分配有三个去路：①PSII 光化学反应所利用的能量；②PS II 调节性热耗散等形式的能量耗散；③非调节性的能量耗散。研究发现，③部分的分配占比过大将对 PS II 的结构产生破坏。



(1) 据图可知，PSI 与 PSII 分布在\_\_\_\_\_上，在该结构中光能被转化为电能，后被转化为化学能储存在\_\_\_\_\_中，进而用于暗反应中的\_\_\_\_\_过程。

(2) 据图可知，NADPH 合成过程中所需电子的最初供体是\_\_\_\_\_，推动 ATP 合成所需能量的直接来源是\_\_\_\_\_。

(3) 为探索某种杜鹃花叶片对光环境变化的适应及响应机制，研究人员将其长期遮阴培养后，置于全光照下继续培养一段时间。并进行相关检测，结果如下表所示：

| 条件   | 遮阴   | 全光照  |
|--|------|------|
| PS II 光能转化效率 (100%)  | 79.3 | 49.4 |
| 光合电子传递效率 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) | 64.9 | 37.8 |

请结合表中数据，从光能分配角度分析，该品种杜鹃花对全光照的适应能力较弱的原因是\_\_\_\_\_。

22. (10 分) 图 1 为雄性小鼠的某细胞分裂示意图(仅示部分染色体，不考虑染色体变异)，图 2 表示小鼠体内不同细胞染色体与核 DNA 间的数量关系。

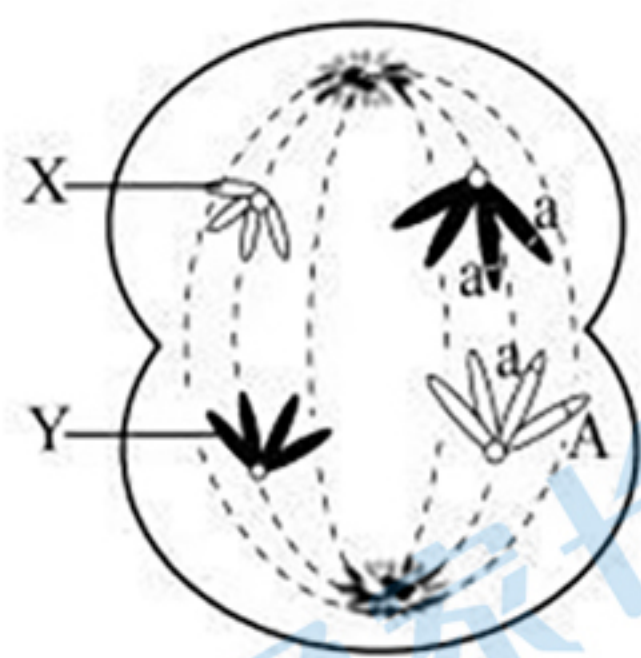


图 1

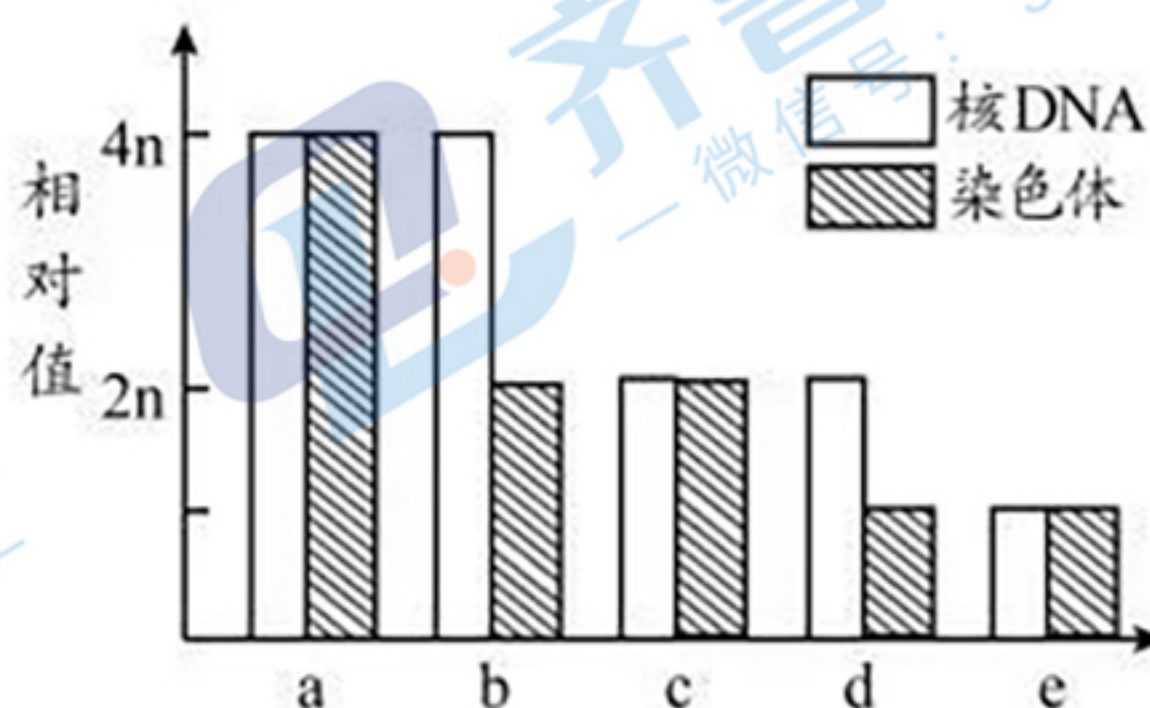


图 2

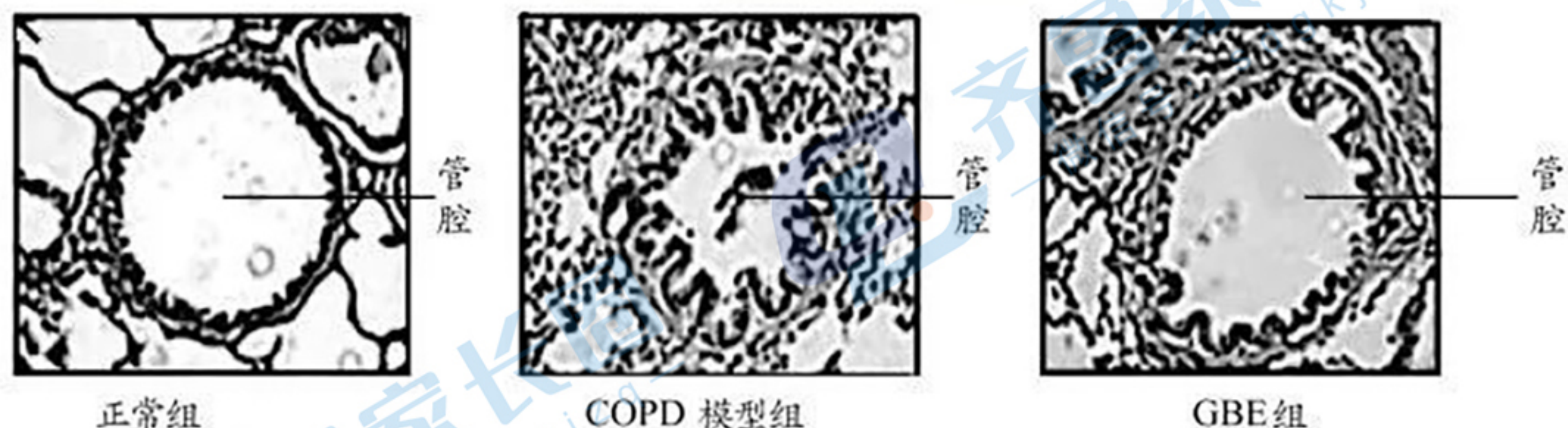
(1) 图 1 细胞所处的分裂时期为\_\_\_\_\_，其对应图 2 中的细胞为\_\_\_\_\_。

(2) 该动物体内细胞最多含有\_\_\_\_\_个染色体组。图 1 细胞分裂完成后，产生的配子类型有 aY 和\_\_\_\_\_。

(3) 图 2 中 b~e 细胞所处时期的先后顺序为\_\_\_\_\_。

23. (10分) 慢性阻塞性肺疾病(COPD)的典型症状为气管管腔狭窄。银杏叶提取物(GBE)对COPD具有一定的效果,科研人员对此机制开展了相关研究。

(1)将构建的COPD模型大鼠分为两组,其中GBE组连续多日腹腔注射GBE进行治疗。六周后,显微镜下观察各组大鼠支气管结构,如下图所示。



据图分析,GBE的作用是\_\_\_\_\_。

(2)自噬是一种真核细胞降解受损细胞器、错误折叠蛋白和病原体的正常代谢机制。自噬过程中,自噬体与溶酶体融合后形成自噬性溶酶体,溶酶体内含有\_\_\_\_\_,可降解受损的细胞器。电镜结果显示,与COPD模型组相比,GBE组细胞中自噬体数量较少,自噬性溶酶体数量较多,GBE可通过\_\_\_\_\_促进自噬,及时清除衰老损伤的细胞器。

(3)研究表明,PI3K蛋白的表达水平下降,会导致自噬程度增强。为验证GBE可以通过PI3K蛋白来促进细胞自噬,下表为进行研究的实验处理和预期结果。请对表中不合理之处进行修改:\_\_\_\_\_。

| 组别  | 实验材料         | 检测指标      | 预期结果     |
|-----|--------------|-----------|----------|
| 对照组 | 正常组大鼠肺泡巨噬细胞  | PI3K 蛋白含量 | 实验组高于对照组 |
| 实验组 | GBE组大鼠肺泡巨噬细胞 |           |          |

24. (11分)自然界中不同微生物之间存在着复杂的相互作用。有些细菌具有溶菌特性,能够破坏其他细菌的结构使细胞内容物释出。科学家试图从某湖泊水样中分离出有溶菌特性的细菌。

(1)培养基使用前需要灭菌处理,常用的灭菌方法是\_\_\_\_\_。用于分离细菌的固体培养基包含水、葡萄糖、蛋白胨和琼脂等成分,其中蛋白胨主要为细菌提供\_\_\_\_\_。

(2)甲细菌通常被用做溶菌对象。为分离出具有溶菌作用的细菌,研究者将含有一定浓度甲细菌的少量培养基倾倒在固体培养平板上,凝固形成薄层后,培养至浑浊。接着将含菌量较高的湖泊水样用\_\_\_\_\_法接种于不同的薄层上。培养一段时间后,能溶解甲细菌的菌落周围出现了\_\_\_\_\_,进而分离出能够溶解甲细菌的乙细菌。

(3)研究发现,乙细菌能溶解破坏甲细菌,请提出一个乙细菌破坏甲细菌方式的合理假设(要求:该假设可以用以下材料和设备加以验证。主要实验材料和设备:甲、乙两种细菌、培养基、圆形滤纸小片、离心机和细菌培养箱)。

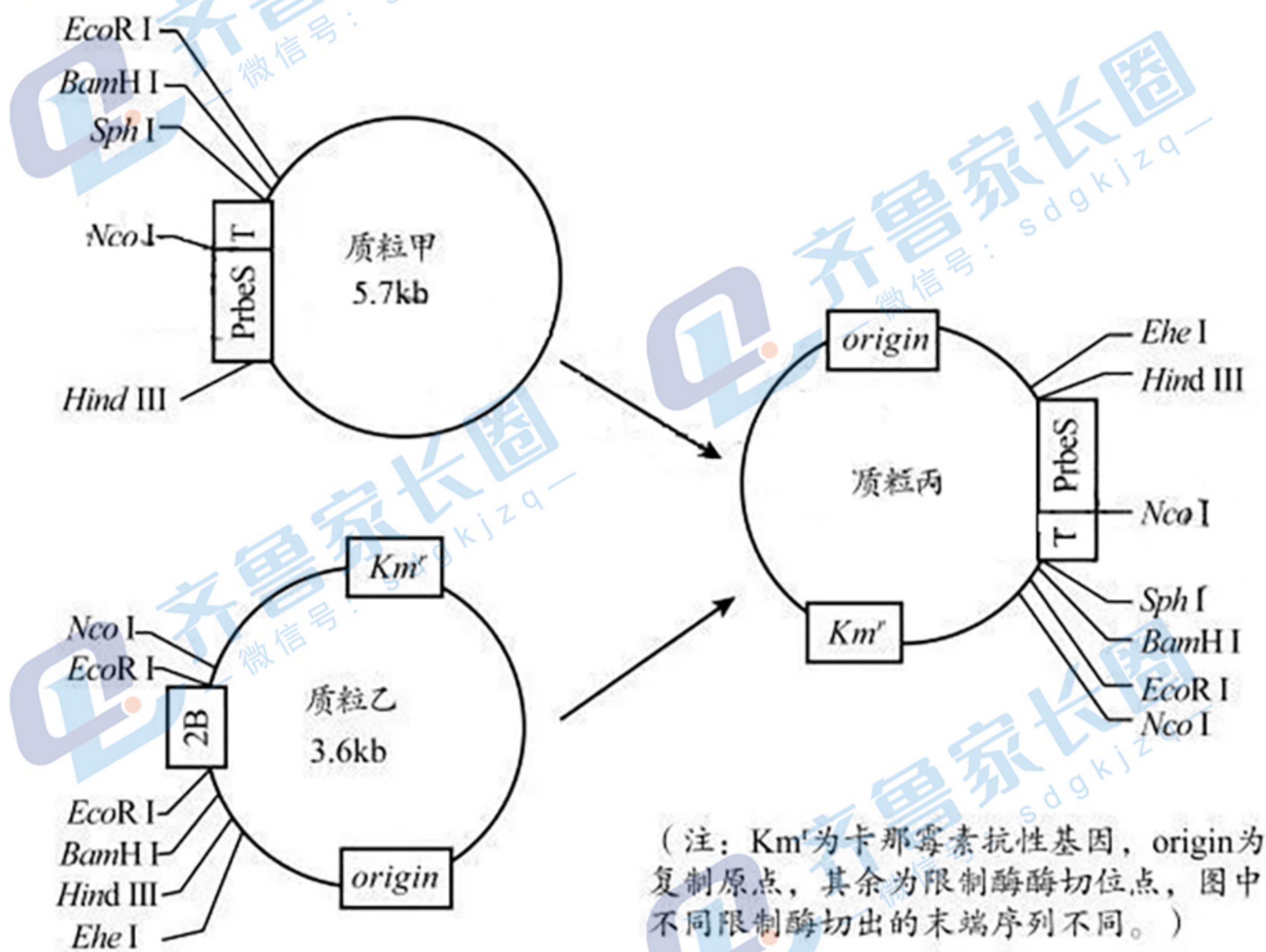
提出的假设:\_\_\_\_\_。

25. (10分) 我国科学家发现小麦近缘属植物长穗偃麦草的7号染色体长臂末端含有抗赤霉病的Fhb7基因, 并将其成功转移至小麦细胞中, 发挥了稳定的抗性作用。

(1) 研究人员通过PCR从长穗偃草中获得Fhb7基因并进行大量扩增, 该技术的原理是\_\_\_\_\_。PCR的每次循环可以分为三步, 依次是\_\_\_\_\_。

(2) 研究发现, 启动子PrbeS能够驱动Fhb7基因表达, 并且质粒中的T基因能使Fhb7基因更高水平地表达。为此, 研究人员进行了相关实验。

①下图表示科研人员用质粒甲和质粒乙构建重组质粒丙的过程, 该过程需要用到的限制酶是\_\_\_\_\_。



②酶切后经凝胶电泳测得含PrbeS-T的片段约为1.86kb, 根据图中信息分析, 2B的长度约为0.46kb, 则重组质粒丙的长度约为\_\_\_\_\_kb。

③Fhb7基因可插入SphI和BamHI之间也可插入到PrbeS与T基因之间(插入的位置不影响PrbeS启动子和T基因对Fhb7基因的作用), 与后者相比, 前者具有的优点是\_\_\_\_\_。