

## 浙江省 A9 协作体 2024-2025 学年高三上学期暑假返校联考

考生注意：

1. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在答题纸规定的位置。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的区域规范作答，答在试卷上的【答案】一律无效。
3. 非选择题的【答案】必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内，作图时可先用 2B 铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。

### 选择题部分

一、选择题（共 20 题，每题 2 分，共 40 分。每题有且仅有一个正确【答案】）

1. 2022 年 4 月，此前因违法使用基因编辑技术改造婴儿而判处三年有期徒刑的贺建奎刑满释放，再次引起人们对生物技术的伦理和监管的讨论。我国政府在生物技术的安全与伦理问题上的立场不包括（ ）

- A. 反对生殖性克隆，支持治疗性克隆
- B. 允许发展、生产、储存生物武器，但反对生物武器及其技术和设备的扩散
- C. 干细胞的研究须在相关规定下进行，并尊重国际公认的生命伦理准则
- D. 维护消费者对转基因产品的知情权，对农业转基因生物实行标识制度

【答案】B

【祥解】一、生殖性克隆是指通过克隆技术产生独立生存的新个体，它面临很多伦理问题。我国不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验。

二、生物武器的种类包括致病菌、病毒和生化毒剂等，它曾对人类造成严重的伤害。我国反对生物武器及其技术和设备的扩散。

【详析】A、我国政府一再重申四不原则：不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验，支持进行有效监控和严格审查的情况下进行治疗性克隆，A 正确；

B、我国政府对生物武器采取的态度是不发展、不生产、不储存生物武器，并反对生物武器及其技术和设备的扩散，B 错误

C、我国政府在生物技术的安全与伦理问题上的立场是反对生殖性克隆，支持治疗性克隆；干细胞的研究须在相关规定下进行，并尊重国际公认的生命伦理准则，C 正确；

D、我国已经对转基因食品和转基因农产品实施产品标识制度，以尊重人们的知情权，D

## 高级中学名校试卷

正确。

故选 B。

2. 胃酸由胃壁细胞分泌，已知胃液中  $H^+$  浓度大约为  $150\text{mmol/L}$ ，远高于胃壁细胞中  $H^+$  浓度，由此推测胃壁细胞分泌  $H^+$  的方式是（ ）

- A. 扩散                      B. 易化扩散                      C. 主动运输                      D. 胞吐

【答案】C

【详解】主动运输：逆浓度梯度的运输，消耗能量，需要有载体蛋白协助。

【解析】因为胃液中  $H^+$  浓度大约为  $150\text{mmol/L}$ ，远高于胃壁细胞中  $H^+$  浓度，说明胃壁细胞分泌  $H^+$  是从低浓度到高浓度，即逆浓度梯度，故推测胃壁细胞分泌  $H^+$  的方式是主动运输。

故选 C。

3. 某种代谢型示踪剂可用于 PET-CT 影像学检查，由细胞能量代谢的主要能源物质改造而来，可评价已确诊或高度怀疑恶性肿瘤患者的异常代谢情况。由此推测，这种示踪剂可能是一种改造过的（ ）

- A. 葡萄糖                      B. 磷脂                      C. 氨基酸                      D. 核苷酸

【答案】A

【详解】糖类一般由 C、H、O 三种元素组成，分为单糖、二糖和多糖，是主要的能源物质。常见的单糖有葡萄糖、果糖、半乳糖、核糖和脱氧核糖等。

【解析】分析题意可知，该示踪剂由细胞能量代谢的主要能源物质改造而来，应是糖类，且又知该物质进入细胞后不易被代谢，可以反映细胞摄取能源物质的量，则该物质应是被称为“生命的燃料”的葡萄糖。磷脂、氨基酸、核苷酸不是细胞能量代谢的主要能源物质，A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

4. 近年来，位于浙江省龙游县南部山区的六春湖通过加强公益林建设，推进生态价值多元化转化，让群众搭上“生态致富快车”，真切感受“绿水青山就是金山银山”。下列叙述错误的是（ ）

- A. 引入外来物种，可能会导致六春湖生物多样性下降  
B. 竹林资源丰富，其碳汇作用有助于早日实现“碳中和”  
C. 种植万亩杜鹃“花海”，增强了该生态系统的抵抗力稳定性  
D. 应在保护环境的前提下，开发林下经济、旅游观光、森林康养等生态产品

## 高级中学名校试卷

【答案】C

【详解】抵抗力稳定性的大小取决于该生态系统的生物物种的多少和营养结构的复杂程度。生物种类越多，营养结构越复杂，生态系统的抵抗力稳定性就越高。

【详析】A、引入外来物种可能对本地生态系统造成威胁，从而降低生物多样性，A 正确；

B、竹林是重要的碳汇，可以吸收大量的二氧化碳，助力实现碳中和目标，B 正确；

C、单一物种的大面积种植（如万亩杜鹃“花海”）实际上可能降低生态系统的抵抗力和稳定性，因为生态系统的稳定性通常依赖于其生物多样性，高生物多样性使得生态系统能够更好地应对环境变化和病虫害的威胁，相反，大面积单一物种的种植可能导致病虫害的暴发，并且一旦环境条件变化，整个生态系统可能面临更大的风险，C 错误；

D、在环境保护的前提下，开发这些生态产品符合“绿水青山就是金山银山”的理念，能够实现生态效益和经济效益的双赢，D 正确。

故选 C。

5. 2024 年 1 月 24 日国际“生物解救”项目研究人员在德国柏林宣布，他们成功地将实验室培育的南方白犀牛胚胎移植到代孕母亲的体内，获得了世界上首例体外受精犀牛生物。该实验的成功让人们相信世界上仅剩两头的北方白犀牛也一样能够通过体外受精诞生新的生命。南方白犀牛的体外受精实验过程不涉及的操作是（ ）

A. 细胞核移植

B. 超数排卵

C. 精子获能处理

D. 胚胎培养

【答案】A

【详解】进行移植的胚胎有以下来源：基因工程改造的胚胎、体内受精的胚胎、体外受精的胚胎，体细胞核移植得到的胚胎、胚胎分割得到的胚胎。

【详析】因为是体外受精（精子和卵子结合），所以说精子要获能处理，还要通过超数排卵获取卵细胞，题干说的胚胎移植之前，要把胚胎培养到囊胚或桑营胚时期，而细胞核移植是一种克隆技术，通常用于将一个细胞的细胞核移植到另一个去核的卵细胞中，以形成一个新的胚胎。在体外受精过程中，一般不涉及这种操作，A 错误，BCD 正确。

故选 A。

6. 研究发现，超过 10% 的昆虫物种被共生微生物（主要是细菌）感染，这些微生物通常被限制在宿主的特殊细胞中，这些特殊细胞称为细菌细胞。共生微生物可通过提供必需的营养物质来促进昆虫的健康。下列叙述错误的是（ ）

## 高级中学名校试卷

- A. 昆虫为共生微生物提供了相对稳定的生存环境
- B. 共生微生物与昆虫属于寄生关系
- C. 细菌细胞内可能涉及两种或更多的微生物
- D. 昆虫与微生物之间的关系是长期协同进化的结果

【答案】B

【祥解】群落中生物的种间关系

类型	特点
互利共生	相互依存，彼此有利。若彼此分开，则双方或者一方难以独立生存。数量上两种生物同时增加，同时减少，呈现出同生共死的同步性变化
寄生	对宿主有害，对寄生者有利。若分开，则寄生者难以单独生存，而宿主会生活得更好
种间竞争	若两种生物生存能力不同，则数量上呈现出你死我活的同步性变化；若两种生物生存能力相当，则数量上呈现此消彼长的变化
捕食	一种生物以另一种生物为食，数量上呈现先增加者后减少，后增加者后减少的不同步性变化

【详析】A、由题意可知，昆虫体内的特殊细胞（如细菌细胞）为共生微生物提供了稳定的栖息环境，保证了它们的生存，A 正确；

B、互利共生关系意味着两者互惠互利，而寄生关系则意味着一方受益，另一方受害。这里提到的共生微生物通过提供必需的营养物质来促进昆虫的健康，昆虫体内的特殊细胞为共生微生物提供了稳定的栖息环境，因此两者之间属于互惠的共生关系，而非寄生关系，B 错误；

C、根据题干信息，共生微生物主要是细菌，根据所学知识可知，细菌细胞内可能含两种或更多的微生物，C 正确；

D、昆虫与其体内共生微生物之间的关系通常是长期协同进化的结果，两者在进化过程中互相适应、共同发展，D 正确。

故选 B。

阅读下列材料，完成下面小题。

## 高级中学名校试卷

高等生物细胞器的稳态是细胞进行正常生命活动的基础。细胞质核糖体由大小两个亚基组成，每个亚基由蛋白质和 RNA 在核仁组装而成。线粒体和叶绿体内存在环状 DNA 和自身核糖体，该类核糖体与细菌的核糖体相似，而与细胞质核糖体差别较大。线粒体和叶绿体的蛋白质有的由核基因编码，有的由自身基因编码。线粒体和叶绿体均可经分裂增殖。植物分生组织中的前质体在光下可转变为叶绿体。内质网和高尔基体在细胞分裂初期崩解，并以小膜泡形式被分配到子细胞中，细胞分裂完成后重新组装。

7. 氯霉素通过抑制细菌核糖体功能而发挥作用，大量使用会对人体产生毒副作用，原因是氯霉素可能抑制人体某细胞器功能，该细胞器最可能是（ ）

- A. 线粒体                      B. 叶绿体                      C. 细胞质核糖体                      D. 中心体

8. 在玉米种子萌发成幼苗的过程中，细胞不断分裂。下列叙述正确的是（ ）

- A. 在分裂前期能观察到两个中心体  
B. 细胞分裂中期可以观察到完整的内质网和高尔基体  
C. 叶绿体的发育只受叶绿体中遗传物质控制  
D. 幼苗中的叶绿体可由前质体在光下转化而来

9. 下列关于双链 DNA 分子结构的叙述，错误的是（ ）

- A. DNA 由两条反向平行的脱氧核糖核苷酸链组成  
B. 每条脱氧核苷酸链的 3'端都有一个游离的磷酸基团  
C. 磷酸与脱氧核糖交替连接形成了 DNA 基本骨架  
D. 环状 DNA 分子中每个脱氧核糖都同时连接 2 个磷酸基团

【答案】7. A      8. D      9. B

【祥解】DNA 双螺旋结构的特点

- (1) 两条脱氧核苷酸链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。  
(2) 脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架；碱基排列在内侧。  
(3) 两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对，并且碱基配对遵循碱基互补配对原则（A 与 T 配对，C 与 G 配对）。

【7 题详析】由题干信息可知，线粒体和叶绿体内存在环状 DNA 和自身核糖体，该类核糖体与细菌的核糖体相似，而与细胞质核糖体差别较大。而氯霉素通过抑制细菌核糖体功能而发挥作用，因此最可能是线粒体。人体细胞中不含叶绿体，中心体中不含核糖体。A 项符合题意，BCD 不符合题意。

故选 A。

## 高级中学名校试卷

【8题详析】A、玉米是高等植物，中心体存在于动物细胞和低等植物细胞中，A 错误；

## 高级中学名校试卷

B、由题干信息可知，内质网和高尔基体在细胞分裂初期崩解，并以小膜泡形式被分配到子细胞中，细胞分裂完成后重新组装。由此可知不能观察到完整的内质网和高尔基体，B 错误；

C、由题干信息可知，线粒体和叶绿体的蛋白质有的由核基因编码，有的由自身基因编码，由此可知叶绿体的发育还受到细胞核基因的影响，C 错误；

D、由题干信息，植物分生组织中的前质体在光下可转变为叶绿体，因此幼苗中的叶绿体可由前质体在光下转化而来，D 正确。

故选 D。

【9 题详 析】A、DNA 两条脱氧核苷酸链按反向平行的方式盘旋成双螺旋结构，A 正确；

B、DNA 的一条单链具有两个末端，一端有一个游离的磷酸基团，这一端称作 5' 端，另一端有一个羟基，称作 3'，B 错误；

C、DNA 分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架，碱基在内侧，C 正确；

D、环状 DNA 分子中每个脱氧核糖都连接两个磷酸分子，链状 DNA 分子中首端、尾端的脱氧核糖只连接一个磷酸分子，D 正确。

故选 B。

10. 青霉菌处在葡萄糖浓度不足的环境中时，会通过分泌青霉素杀死细菌，以保证自身生存所需的能量供应。目前已实现青霉素的工业化生产，关于该生产过程，下列说法正确的是（ ）

A. 发酵结束后，将发酵液离心，取菌体并破碎处理，从中提取青霉素

B. 青霉素具有杀菌作用，因此发酵罐不需严格灭菌

C. 接种是发酵工程的中心环节，所用菌种大多是单一菌种

D. 青霉素工业化生产过程中，需要严格控制葡萄糖浓度

【答 案】D

【祥 解】发酵工程的基本环节：

(1) 菌种的选育：性状优良的菌种可以从自然界中筛选出来，也可以通过诱变育种或基因工程育种获得。

(2) 扩大培养：在发酵之前还需要对菌种进行扩大培养。

(3) 培养基的配制：在菌种确定之后，要选择原料制备培养基。在生产实践中，培养基的配方要经过反复试验才能确定。

## 高级中学名校试卷

(4) 灭菌：培养基和发酵设备都必须经过严格的灭菌。

(5) 接种：将菌种接种到发酵罐培养液中。

(6) 发酵：这是发酵工程的中心环节。①在发酵过程中，要随时检测培养液中的微生物数量、产物浓度等，以了解发酵进程。②要及时添加必需的营养组分，要严格控制温度、pH和溶解氧等发酵条件。

(7) 产品的分离、提纯：①如果发酵产品是微生物细胞本身，可在发酵结束之后采用过滤沉淀等方法将菌体分离和干燥，即得到产品。②如果产品是代谢物，可根据产物的性质采取适当的提取、分离和纯化措施来获得产品。

【详析】A、由题干“青霉菌会通过分泌青霉素杀死细菌，”可知青霉素不是在细胞内，不需要破碎菌体提取青霉素，A 错误；

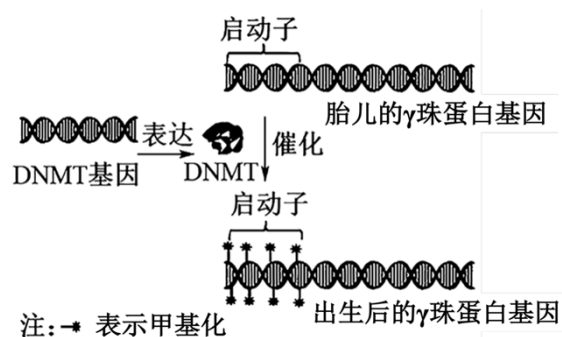
B、青霉素可以杀死细菌，但是不能包括所有细菌，而且发酵罐还可能有真菌污染，B 错误；

C、发酵罐内发酵是发酵工程的中心环节，发酵工程中所用的菌种大多单一菌种，传统发酵涉及多种菌种，C 错误；

D、葡萄糖浓度过高，则高渗透压环境会对生产青霉素的微生物细胞产生不利影响。高渗透压可能导致细胞失水，从而影响细胞的代谢活动和生长状况，最终不利于青霉素的合成，因此青霉素工业化生产过程中，需要严格控制葡萄糖浓度，D 正确。

故选 D。

11. 不同发育阶段的人红细胞所含的血红蛋白不同。在某阶段， $\gamma$  珠蛋白基因表达关闭而  $\beta$  珠蛋白基因表达开启，此过程中 DNA 甲基转移酶 (DNMT) 发挥了关键作用，如图所示。下列叙述错误的是 ( )



A. DNMT 能降低  $\gamma$  珠蛋白基因甲基化反应的活化能

B. 若出生后仍未合成  $\beta$  珠蛋白，可能是 DNMT 基因发生了突变

C. 该现象发生在转录之后，属于转录后水平调控



## 高级中学名校试卷

D.  $\gamma$  珠蛋白基因关闭表达属于表观遗传现象

【答案】C

【祥解】表观遗传是指生物体的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象。

【详析】A、因为题干说，DNMT 发挥作用的时候， $\gamma$  珠蛋白基因表达关闭而  $\beta$  珠蛋白基因表达开启，可以推测， $\gamma$  珠蛋白基因在 DNMT 的催化下被甲基化，转录被抑制，DNMT 是酶，降低反应所需要的活化能，A 正确；

B、若出生后仍未合成  $\beta$  珠蛋白，可能是控制 DNMT 基因发生了突变，导致无法正常对  $\gamma$  珠蛋白基因进行甲基化修饰，从而影响了  $\beta$  珠蛋白基因的正常表达，B 正确；

C、题干中提到的  $\gamma$  珠蛋白基因表达关闭和  $\beta$  珠蛋白基因表达开启是在转录之前发生的，属于转录水平调控，而非转录后水平调控，C 错误；

D、甲基化使基因关闭表达，甲基化属于表观遗传，D 正确。

故选 C。

12. 在蓝莓组织培养过程中，由于外植体切口处细胞被破坏，表面颜色由绿色逐渐变为褐色，该现象称为褐变。褐变过程能产生丰富的酚类化合物，这些物质具有抗氧化、抑制病原微生物生长等作用，有利于植物抵御逆境的侵害。但褐变的发生会使植物表面颜色发生变化，降低了植物的光合作用效率。下列叙述正确的是（ ）

A. 褐变过程产生的酚类化合物属于次生代谢物，是植物生命活动所必需的

B. 褐变是植物受到干旱、病虫害或遭受机械损伤等外界压力的一种适应性反应

C. 外植体褐变持续时间过长，不会对蓝莓组织培养产生影响

D. 宜选用蓝莓成熟叶片为材料制备外植体，并适当降低继代培养的频率以减少褐变

【答案】B

【祥解】题意分析，在蓝莓组织培养过程中，外植体切口处细胞被破坏，多酚类化合物被氧化成褐色醌类化合物，这一过程称为褐变。在植物组织培养的过程中，一般选用代谢旺盛、再生能力强的器官或组织为材料制备外植体。

【详析】A、次生代谢产物不是生物生长所必需的，褐变过程产生的酚类化合物属于次生代谢物，A 错误；

B、褐变是植物对外界压力如干旱、病虫害或机械损伤的适应性反应，植物可以在面对不利环境时增强自身的生存能力，B 正确；

C

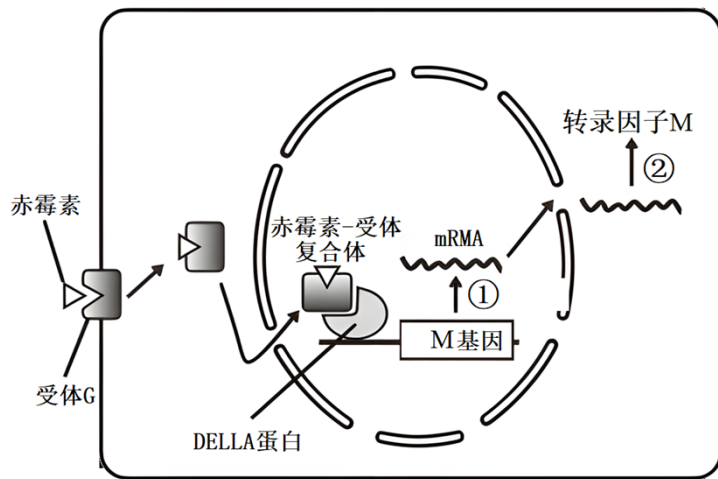
## 高级中学名校试卷

、题意显示，外植体褐变持续时间过长会对蓝莓组织培养产生不利影响，表现为降低光合作用效率，影响植物的正常生长，C 错误；

D、一般来说，植物组织培养选取的材料使幼嫩的组织，因为分裂比较旺盛，容易表达细胞的全能性，D 错误。

故选 B。

13. 小麦种子在萌发过程中，需要水解胚乳中储存的淀粉产生单糖，运输到胚芽等部位满足其发育的需要，因此， $\alpha$ -淀粉酶的合成是种子能萌发的关键。转录因子 M 是  $\alpha$ -淀粉酶基因开启转录所必需的，而 DELLA 蛋白抑制了 M 基因的表达，导致种子萌发受抑制。赤霉素能够促进小麦种子萌发，作用机制如图。下列叙述正确的是（ ）



- A. 过程①是转录过程，需要解旋酶和 RNA 聚合酶的催化
- B. 过程②表示核糖体与 mRNA 上的启动子结合后，合成转录因子 M
- C. 赤霉素与其受体 G 结合后，引起 G 空间结构改变，形成赤霉素-受体复合体
- D. 赤霉素-受体复合体通过核孔进入细胞核，激活 DELLA 蛋白，促进 M 基因的表达

【答案】C

【祥解】题图分析：据图可知，赤霉素与细胞膜上受体结合形成复合体，复合体经核孔进入细胞核，在细胞核中与 DELLA 蛋白相结合。依题意，DELLA 蛋白会抑制特定基因的表达，由此可知，DELLA 蛋白相结合后，DELLA 蛋白降解，从而启动细胞核中特定基因表达出特定蛋白质，产生相应的效应。

【详析】A、过程①是转录过程，转录不需要解旋酶，由 RNA 聚合酶解开双链，解旋酶是在 DNA 复制过程中所需要的酶，A 错误；

B、mRNA 上只有起始密码子，启动子在 DNA 上，是驱动基因转录的起始部位，B 错误；

C、植物激素和受体结合以后，会引起受体空间结构的改变，即赤霉素与其受体 G 结合

## 高级中学名校试卷

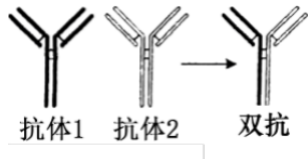
后，引起 G 空间结构改变，形成赤霉素-受体复合体，C 正确；

## 高级中学名校试卷

D、根据题干的信息：转录因子 M 是  $\alpha$ -淀粉酶基因开启转录所必需的，而 DELLA 蛋白抑制了 M 基因的表达，可知激活 DELLA 蛋白，应该是抑制 M 基因表达而不是促进，D 错误。

故选 C。

14. 如图所示，将由 2 种不同的抗原分别制备的单克隆抗体分子，在体外解偶联后重新偶联可制备双特异性抗体，简称双抗。下列叙述正确的是（ ）



- A. 双抗可同时与 2 种抗原结合，因此不具有特异性
- B. 筛选双抗时只需要使用制备单抗时所用的其中 1 种抗原
- C. 同时注射 2 种抗原可刺激 B 细胞增殖分化为产双抗的浆细胞
- D. 将分泌两种抗体的杂交瘤细胞进行融合，可能得到分泌双抗的融合细胞

【答案】D

【详解】单克隆抗体的制备过程：先给小鼠注射特定抗原使之发生免疫反应，之后从小鼠脾脏中获取已经免疫的 B 淋巴细胞；诱导 B 细胞和骨髓瘤细胞融合，利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞；进行抗体检测，筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞；进行克隆化培养，即用培养基培养和注入小鼠腹腔中培养；最后从培养液或小鼠腹水中获取单克隆抗体。

【解析】A、双抗有特异性，表现在只能和这两种抗原结合，不能结合别的抗原，A 错误；

B、双抗制备的时候，需要两种抗原，而不是一种，B 错误；

C、应该是同时注射两种抗原可刺激 B 细胞增殖分化为两种浆细胞，再进行细胞融合，而不是分化为能分泌两种抗体的浆细胞，C 错误；

D、同时注射两种抗原可刺激 B 细胞增殖分化为两种浆细胞，再进行细胞融合，可能可以得到分泌双抗的细胞，之所以是可能，是因为有可能在细胞融合的时候发生染色体的丢失情况，D 正确。

故选 D。

15. 下列有关人体内环境及其稳态的叙述，正确的是（ ）

- A. 肌肉注射与静脉注射时，药物从进入人体到发挥作用所经过的途径不同

## 高级中学名校试卷

- B. 淋巴细胞只存在于淋巴液中
- C. 血浆渗透压降低可使红细胞失水皱缩
- D. 内环境维持稳态与组织细胞内的代谢活动无关

【答案】A

【详解】内环境的概念：由细胞外液构成的液体环境叫做内环境，包括血浆、组织液和淋巴。

【详析】A、肌肉注射药物运输的途径为组织液→血浆→组织液→靶细胞；静脉注射药物运输的途径为血浆→组织液→靶细胞，因此肌肉注射与静脉注射时，药物从进入人体到发挥作用所经过的途径不同，A 正确；

B、淋巴细胞不仅仅可以存在于淋巴液和淋巴结中，还可以存在于血浆中，B 错误；

C、血浆中存在红细胞，血浆渗透压下降，对于红细胞来说，外界渗透压下降，细胞吸水，C 错误；

D、内环境的稳态是指生物体内环境（如血液、组织液和淋巴液等）中各项理化指标（如温度、pH 值、血糖浓度、离子浓度等）保持相对稳定的状态，内环境稳态和组织细胞的代谢活动密切相关，D 错误。

故选 A。

16. 母亲节明星花卉——康乃馨属于两性花植物。将红花和白花两种康乃馨进行杂交， $F_1$  全为红花。 $F_1$  自交产生  $F_2$ ， $F_2$  共 1085 株，其中红花 812 株，粉花 205 株，白花 68 株。将  $F_2$  粉花康乃馨进行随机交配，理论上子代开白花的概率是（ ）

- A. 1/4
- B. 1/6
- C. 1/9
- D. 1/16

【答案】C

【详解】题意分析，将红花和白花两种康乃馨进行杂交， $F_1$  全为红花。 $F_1$  自交产生  $F_2$ ， $F_2$  共 1085 株，其中红花 812 株，粉花 205 株，白花 68 株，即红花：粉花：白花的比例接近 12：3：1，该比例为 9：3：3：1 的变式，说明该植物花色受两对等位基因控制，且遵循基因自由组合定律。

【详析】题意显示，红花和白花两种康乃馨进行杂交， $F_1$  全为红花。 $F_1$  自交产生  $F_2$  中红花：粉花：白花的比例接近 12：3：1，该比例为 9：3：3：1 的变式，说明该植物花色受两对等位基因控制，且遵循基因自由组合定律，若相关基因用 A/a、B/b 表示，则  $F_1$  的基因型为 AaBb，则  $F_2$  中粉花植株的基因型为 1AAbb 和 2Aabb 或 2aaBb 和 1aaBB，则粉花康乃馨进行随机交配（该群体中两种配子的比例为 Ab：ab=2：1 或 aB：ab=2：1

## 高级中学名校试卷

)理论上开白花个体(aabb)的概率为 $1/3 \times 1/3 = 1/9$ , C正确。

故选C。

17. 气候变暖使某地的欧洲白头翁提早开花, 而为其传粉的蜜蜂并未提前孵化, 且成年蜜蜂也未开始采蜜, 造成该植物主要传粉途径受阻。蜜蜂找到较近蜜源后会通过跳圆圈舞向同伴传递蜜源情况。下列叙述正确的是( )

- A. 该地欧洲白头翁的提早开花促使其种群数量增加
- B. 调查欧洲白头翁的种群数量可采用标志(记)重捕法
- C. 蜜蜂跳圆圈舞体现了生态系统中行为信息的传递
- D. 蜜蜂采食花蜜过程中没有发生生态系统的能量流动

【答案】C

【详解】一、生态系统的信息传递种类:(1)物理信息:生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等,通过物理过程传递的信息,如蜘蛛网的振动频率。(2)化学信息:生物在生命活动中,产生了一些可以传递信息的化学物质,如植物的生物碱、有机酸,动物的性外激素等。(3)行为信息:动物的特殊行为,对于同种或异种生物也能够传递某种信息,如孔雀开屏。

二、信息传递在生态系统中的作用:(1)个体:生命活动的正常进行,离不开信息的作用。

(2)种群:生物种群的繁衍,离不开信息传递。(3)群落和生态系统:能调节生物的种间关系,进而维持生态系统的稳定。

【详解】A、因为为其传粉的蜜蜂并未提前孵化,且成年蜜蜂也未开始采蜜,造成该植物主要传粉途径受阻,白头翁的繁殖应该会受到受影响,种群数量应该是下降的,A错误;

B、白头翁根据题干推测,可以开花,应该是植物,应该用样方法,B错误;

C、蜜蜂跳圆圈舞是一种行为,体现了行为信息的传递(这是人教版信息传递里面的例子),C正确;

D、蜜蜂采食花蜜过程中能量从花蜜进入蜜蜂,因此发生了生态系统的能量流动,D错误。

故选C。

18. 某种酶X由RNA和蛋白质组成,可催化底物转化为相应的产物。为探究该酶不同组分催化反应所需的条件,某同学进行了下列5组实验(表中“+”表示有,“-”表示无)。

实验组	①	②	③	④	⑤

## 高级中学名校试卷

底物	+	+	+	+	+
RNA 组分	+	+	-	+	-
蛋白质组分	+	-	+	-	+
低浓度 $Mg^{2+}$	+	+	+	-	-
高浓度 $Mg^{2+}$	-	-	-	+	+
产物	+	-	-	-	+

根据实验结果可以得出的结论是 ( )

- A. 本实验的自变量是  $Mg^{2+}$  浓度
- B. 酶 X 的催化活性随  $Mg^{2+}$  浓度升高而升高
- C. 在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下 RNA 组分具有催化活性
- D. 在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下蛋白质组分具有催化活性

【答案】D

【祥解】一、人为控制的对实验对象进行处理的因素叫作自变量。因自变量改变而变化的变量叫作因变量。除自变量外，实验过程中还存在一些对实验结果造成影响的可变因素，叫作无关变量。在实验中，无关变量都要保持相同将适宜。

二、做实验相关题目时，首先要判断来自变量和因变量，然后明确自变量和因变量之间的关系。

【详析】A、由表格不同组加入的物质可知，该实验的自变量是酶的组分、 $Mg^{2+}$  的浓度，因变量是有没有产物生成，底物为无关变量，A 错误；

B、酶的催化活性应该用单位时间内、单位体积中反应物的减少量或产物的增加量来表示，这里没有单位时间内、单位体积，也没有反应物的减少量或产物的增加量，无法体现活性的升高，B 错误；

C、第②组和第④组对照，无关变量是底物和蛋白质组分，自变量是  $Mg^{2+}$  浓度，无论是高浓度  $Mg^{2+}$  条件下还是低浓度  $Mg^{2+}$  条件下，两组均没有产物生成，说明 RNA 组分无催化活性，C 错误；

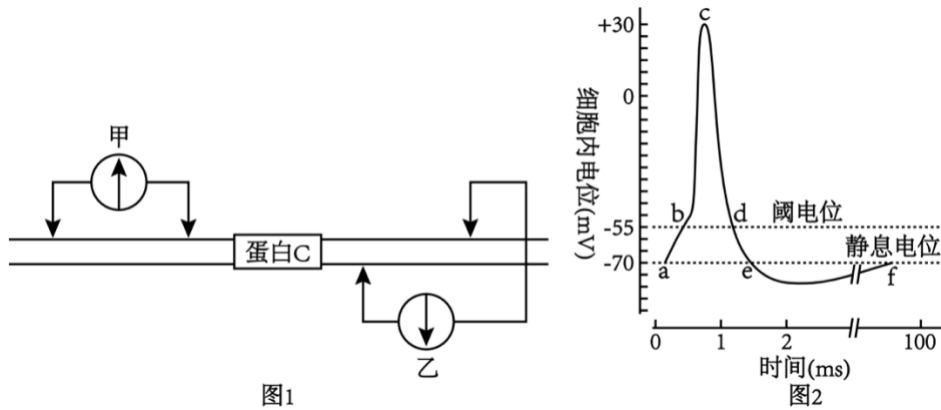
D、第③组和第⑤组对照，自变量是  $Mg^{2+}$  浓度，第⑤组在高浓度  $Mg^{2+}$  条件下有产物生成，第③组在低浓度  $Mg^{2+}$  条件下，没有产物生成，说明在高浓度  $Mg^{2+}$

## 高级中学名校试卷

条件下蛋白质组分具有催化活性，D 正确。

故选 D。

19. 科研人员分离出光敏通道蛋白 C，并将其整合到神经纤维上（如图 1 所示，甲、乙为电流表）。当整合成功的蛋白 C 吸收特定波长光子后，离子通道打开，可导致神经细胞兴奋。图 2 表示神经纤维受到一次有效刺激后的动作电位情况（阈电位是指能触发动作电位的膜电位临界值）。下列说法错误的是（ ）



- A. 电流表甲无法测定该神经纤维的静息电位
- B. 如果细胞外液中  $K^+$  浓度升高，图 2 中静息电位的绝对值将增大
- C. 蛋白 C 吸收特定波长光子后，可能引起  $Na^+$  内流
- D. 若用特定波长光子刺激，膜内电位能从 a 升到 b 以上，说明蛋白 C 整合成功

【答案】B

【详解】静息电位： $K^+$  外流，内负外正；动作电位： $Na^+$  内流，内正外负。静息电位：指细胞安静时细胞膜两侧内外存在的内负外正电位差。动作电位：可兴奋细胞受到刺激时在静息电位的基础上产生的可扩布的电位变化过程。

【详析】A、电流表甲两极都在细胞之外，没有电位差，无法测定静息电位，测定静息电位应该是一内一外，A 正确；

B、静息电位是因为  $K^+$  的外流，如果说  $K^+$  浓度在细胞外液中浓度升高，则外流的量就会减少， $K^+$  外流减少，静息电位的绝对值会更小，更容易产生动作电位（比如说  $-70 \rightarrow -50$ ），B 错误；

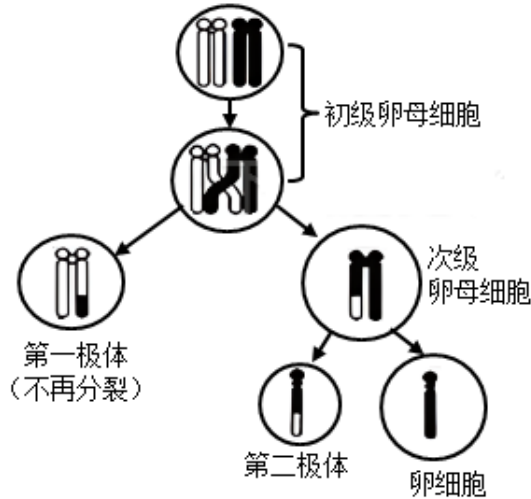
C、因为蛋白 C 吸收特定波长光子后，可导致神经细胞兴奋，可能引起  $Na^+$  内流，C 正确；

D、蛋白 C 可吸收特定波长的光子，导致神经细胞  $Na^+$  内流而产生兴奋。用特定波长光子刺激神经纤维，使膜电位从 a 升到 b，说明神经纤维上整合了蛋白 C，产生了兴奋，D 正确。



故选 B。

20. 人卵细胞形成过程如图所示。在辅助生殖时对极体进行遗传筛查,可降低后代患遗传病的概率。一对夫妻因妻子高龄且是血友病 a 基因携带者 ( $X^A X^a$ ),需进行遗传筛查。不考虑基因突变,下列推断正确的是 ( )



- A. 若第一极体的染色体数目为 23,则卵细胞染色体数目一定是 23
- B. 若第二极体的染色体数目为 24,则第一极体染色体数目一定是 22
- C. 若减数分裂正常,且第一极体 X 染色体只有 1 个 A 基因,则所生男孩一定患病
- D. 若减数分裂正常,且第二极体 X 染色体有 1 个 A 基因,则所生男孩不一定正常

【答案】D

【详解】减数分裂过程:(1)减数分裂前间期:染色体的复制;(2)减数第一次分裂:①前期:联会,同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换;②中期:同源染色体成对的排列在赤道板上;③后期:同源染色体分离,非同源染色体自由组合;④末期:细胞质分裂。

(3)减数第二次分裂:①前期:染色体散乱分布;②中期:染色体形态固定、数目清晰;③后期:着丝点(着丝粒)分裂,姐妹染色单体分开成为染色体,并均匀地移向两极;④末期:核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【详析】A、第一极体分裂形成第二极体,而卵细胞是由次级卵母细胞分裂而来,若第一极体的染色体数目为 23,则次级卵母细胞染色体数目一定是 23,但如果次级卵母细胞在减数第二次分裂出现姐妹染色单体不分离、移向细胞同一极,则卵细胞染色体数目可能为 22 或 24, A 错误;

B、第一极体的染色体数目可能是 24 (形成第一极体的时候发生染色体数目变异),不一定是 22, B 错误;

C、第一极体含有一个 A，不考虑基因突变，可知发生了交叉互换（互换/交换），第一极体和次级卵母细胞都是  $X^A X^a$ ，可知可能产生  $X^A$  的卵细胞，男孩（XY）不一定会患病，C 错误；

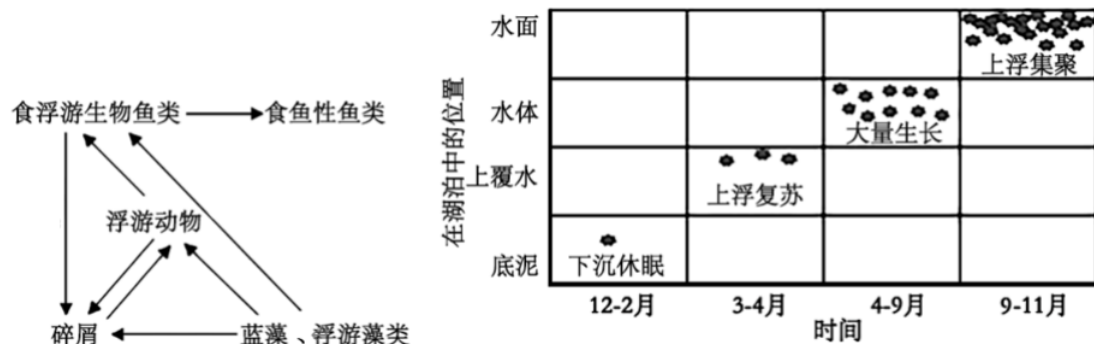
D、若减数分裂正常，由于之前的交叉互换有可能使同一条染色体上的姐妹染色单体携带等位基因，故第二极体 X 染色体有 1 个 A 基因，卵细胞中除了是  $X^A$  也可能是  $X^a$  基因，则所生男孩可能患病，可能不会患病，D 正确。

故选 D。

### 非选择题部分

#### 二、非选择题（共 5 大题，共 60 分）

21. 太湖是长三角地区重要的饮用水水源地。图甲表示太湖中部分生物之间、生物与环境之间的关系。太湖几乎每年都发生蓝藻水华，科研团队对太湖蓝藻水华的发生规律进行了研究，得到了图乙所示的结果。



(1) 由图甲可知，在太湖生态系统的营养结构中，食鱼性鱼类属于\_\_\_\_\_。浮游动物属于该生态系统成分中的\_\_\_\_\_，其能量流向除图示箭头方向外，还可能的去向有\_\_\_\_\_。

(2) 图乙中蓝藻不同季节的位置变化导致其所处的\_\_\_\_\_发生改变。从种群数量特征角度分析，蓝藻夏季种群密度增加的直接原因是\_\_\_\_\_。水华的频繁发生导致草型湖泊转化为藻型湖泊，这种转化属于群落的\_\_\_\_\_演替。

(3) 发生蓝藻水华的主要原因是生活污水的大量排放导致水体\_\_\_\_\_。可通过投入生态浮床抑制蓝藻大量繁殖，原因是\_\_\_\_\_（写出两点）。此外，浮床上的植物可供鸟类栖息，下部植物根系形成鱼类栖息环境，体现了群落的\_\_\_\_\_结构。合理设计生态浮床不仅能净化水质，还可美化环境，体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。

【答案】(1) ①. 第三、四营养级 ②. 消费者、分解者 ③. 呼吸作用中以热能散失

(2) ①. 生态位 ②. 出生率大于死亡率 ③. 次生

(3) ①. 富营养化 ②. 遮蔽阳光抑制蓝藻光合作用、与蓝藻竞争吸收 N 和 P ③.

## 高级中学名校试卷

### 垂直 ④. 直接和间接

【祥解】生物多样性的价值：（1）直接价值：对人类有食用、药用和工业原料等使用意义以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的。（2）间接价值：对生态系统起重要调节作用的价值（生态功能）。（3）潜在价值：目前人类不清楚的价值。

【小问1详析】由图甲可知，在太湖生态系统的营养结构中，食鱼性鱼类以食浮游生物鱼类为食，属于第三、四营养级；浮游动物可以捕食蓝藻和浮游藻类等，也可以碎屑为食，属于该生态系统成分中的消费者、分解者；其能量流向除图示箭头方向外，还可能的去向有呼吸作用中以热能散失，且大部分以热能散失。

【小问2详析】生态位是指一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，图乙中蓝藻不同季节的位置变化导致其所处的生态位发生改变；影响种群密度的因素有出生率、死亡率、迁入率和迁出率等，对于蓝藻而言无法迁入和迁出，故夏季种群密度增加的直接原因是出生率大于死亡率；水华的频繁发生导致草型湖泊转化为藻型湖泊，由于一定的植被条件，故这种转化属于群落的次生演替。

【小问3详析】发生蓝藻水华的主要原因是生活污水（富含N、P等元素）的大量排放导致水体富营养化；可通过投入生态浮床抑制蓝藻大量繁殖，原因是遮蔽阳光抑制蓝藻光合作用、与蓝藻竞争吸收N和P；垂直结构是群落中不同生物在垂直方向上的分布，浮床上的植物可供鸟类栖息，下部植物根系形成鱼类栖息环境，体现了群落的垂直结构；合理设计生态浮床不仅能净化水质，还可美化环境，体现了生物多样性的直接（对人类有食用、药用和工业原料等使用意义以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值）和间接价值（生态功能）。

22. 菜豆是我国广泛种植的重要蔬菜作物，近年来受涝渍和盐胁迫较重，导致其产量和品质下降。24-表油菜素内酯（EBR）是一种人工合成的油菜素内酯类似物，不仅能够促进植物生长，增加作物产量，还在植物抵抗环境胁迫中发挥着重要的作用。为探究EBR对盐碱和涝渍胁迫下菜豆植株相关生理指标的影响，进行了相关实验，共设7个处理，分别为：正常浇水（CK）、涝渍（T1）、盐胁迫（T2）、盐胁迫+涝渍（T3）、EBR+正常浇水（T4）、EBR+涝渍（T5）、EBR+盐胁迫（T6）、EBR+盐胁迫+涝渍（T7），实验结果如下：

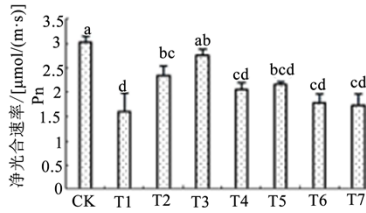


图1不同处理下菜豆叶片的净光合速率

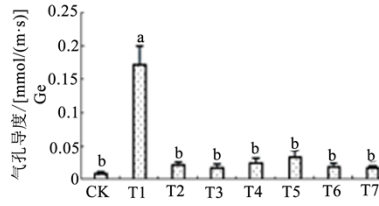


图2 不同处理下菜豆叶片的气孔导度

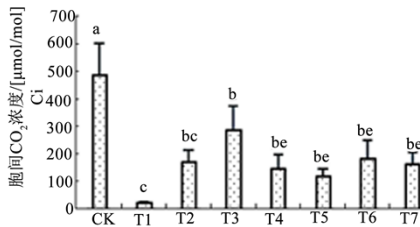


图3不同处理下菜豆叶片的胞间CO<sub>2</sub>浓度

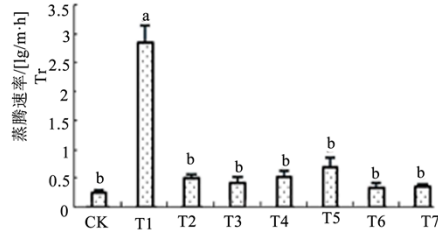


图4 不同处理下菜豆叶片的蒸腾速率

(1) 胞间 CO<sub>2</sub> 在植物细胞的\_\_\_\_\_ (填具体场所) 中被消耗, 通过\_\_\_\_\_循环转化为糖类, 其中部分糖类以\_\_\_\_\_形式通过筛管运输到菜豆植株各处。

(2) 结合下表内各指标的相关系数分析, 不同胁迫下菜豆净光合速率下降\_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”) 由气孔因素导致的, 理由是\_\_\_\_\_。

不同处理下各指标间的相关系数

指标	净光合速率	气孔导度	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度	蒸腾速率
净光合速率	1	-0.537	0.791	-0.505
气孔导度		1	-0.529	0.996
胞间 CO <sub>2</sub> 浓度			1	-0.544
蒸腾速率				1

注: 相关系数越接近 1, 相关越密切 (负值即为负相关)

(3) 由图 1 可知, 喷施 EBR 可以缓解\_\_\_\_\_胁迫引起的净光合速率减低, 而对\_\_\_\_\_胁迫不能起缓解效应。综合分析图表, 推测 EBR 能缓解该胁迫的原因是: \_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”) 气孔导度, 从而减弱了\_\_\_\_\_作用, 胞间 CO<sub>2</sub> 浓度增加, 促进碳反应, 光合速率增强。

【答案】(1) ①. 叶绿体基质 ②. 卡尔文 ③. 蔗糖

(2) ①. 不是 ②. 净光合速率与气孔导度呈负相关

## 高级中学名校试卷

(3) ①. 涝渍 ②. 盐胁迫、盐胁迫+涝渍胁迫 ③. 减小 ④. 蒸腾

【祥解】光合作用包括光反应和暗反应阶段：光反应阶段是在类囊体的薄膜上进行的；暗反应在叶绿体基质中进行。

【小问1详析】植物细胞中，进行光合作用时，胞间  $\text{CO}_2$  在叶绿体的基质中被消耗，通过卡尔文循环转化为糖类。其中部分糖类以蔗糖的形式通过筛管运输到菜豆植株各处。

【小问2详析】不同胁迫下菜豆净光合速率下降不是由气孔因素导致的。理由是表中净光合速率与气孔导度的相关系数为负值，说明净光合速率与气孔导度呈负相关。

【小问3详析】由图1可知，对比  $T_1$  组和  $T_5$  组，喷施 EBR 可以缓解涝渍胁迫引起的净光合速率减低，对比  $T_1$  组和  $T_5$ 、 $T_6$  组，对盐胁迫、盐胁迫+涝渍胁迫不能起缓解效应。综合分析图表，推测 EBR 能缓解该胁迫的原因是减小气孔导度，从而减弱了蒸腾作用，胞间  $\text{CO}_2$  浓度增加，促进碳反应，光合速率增强。

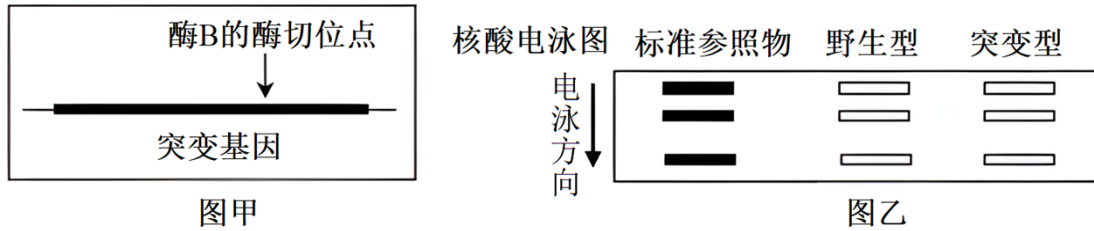
23. 油菜是重要的油料作物，筛选具有优良性状的育种材料并探究相应遗传机制，对培育高产优质新品种意义重大。

(1) 我国科研人员用诱变剂处理野生型油菜（绿叶），获得了新生叶黄化突变型（黄化叶）。突变体与野生型杂交，得到  $F_1$  全为绿叶， $F_1$  自交后代绿叶植株：黄化叶植株比例约为 3:1。由此推测，黄化叶为\_\_\_\_\_（填“显性”或“隐性”）性状。

(2) 科研人员通过遗传分析和测序，发现新生叶黄化突变型的 H 基因发生过一个碱基对替换，该变异类型属于\_\_\_\_\_。进一步检测发现突变体的 H 蛋白肽链明显变短，可能原因是\_\_\_\_\_。据此推测突变体的表型与其有关。

①拟采用农杆菌转化法将野生型 H 基因转入突变型植株，若突变体表型确由该突变造成，则转基因植株的新生叶应为\_\_\_\_\_色。已知突变体新生叶黄化的原因是叶绿素含量大幅减少，推测 H 蛋白最有可能为叶绿素\_\_\_\_\_（填“合成”或“降解”）酶，体现了基因\_\_\_\_\_（填“直接”或“间接”）控制生物性状。

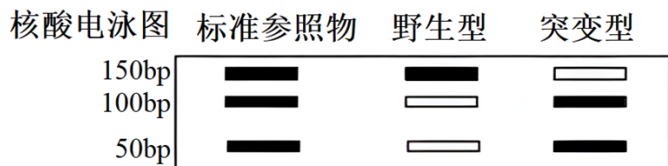
②已知突变基因上新增了一个限制酶 B 的酶切位点（如图甲），为便于在后续研究中检测该突变，科研人员利用\_\_\_\_\_技术扩增亲本野生型和突变型基因片段，将扩增产物用\_\_\_\_\_处理，通过凝胶电泳即可进行突变检测，请在图乙中将酶切结果对应位置的条带涂黑\_\_\_\_\_。



③在油菜大规模种植过程中，需尽量避免不同品系之间授粉，否则影响种子纯度，导致油菜籽减产。油菜新生叶黄化表型易辨识，且对产量没有显著影响。为避免 $F_2$ 及后代在大规模种植过程中出现杂交而导致减产，提出一条简单易行的田间操作：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 隐性

(2) ①. 基因突变 ②. 突变基因转录的 mRNA 提前出现终止密码子，导致翻译提前终止 ③. 绿 ④. 合成 ⑤. 间接 ⑥. PCR ⑦. 限制酶 B ⑧.



⑨. 在开花前把田间出现的绿

叶植株除去

【详 解】基因突变是 DNA 分子中碱基对的增添、缺失或替换而引起的基因结构的改变。碱基对的增添、缺失或替换如果发生在基因的非编码区，则控制合成的蛋白质的氨基酸序列不会发生改变；如果发生在编码区，则可能因此基因控制合成的蛋白质的氨基酸序列改变。

【小问 1 详 析】我国科研人员用诱变剂处理野生型油菜（绿叶），获得了新生叶黄化突变型（黄化叶）。突变体与野生型杂交，得到 $F_1$ 全为绿叶，说明绿叶对黄化叶为显性， $F_1$ 自交后代绿叶植株：黄化叶植株比例约为 3：1。由此推测，叶色的遗传受一对等位基因控制，且遗传时遵循基因分离定律。

【小问 2 详 析】科研人员通过遗传分析和测序，发现新生叶黄化突变型的 H 基因发生过一个碱基对替换，该变异类型属于基因突变。进一步检测发现突变体的 H 蛋白肽链明显变短，则可能的原因是突变基因转录的 mRNA 提前出现终止密码子，导致翻译提前终止。据此推测突变体的表型与相关基因的突变有关。

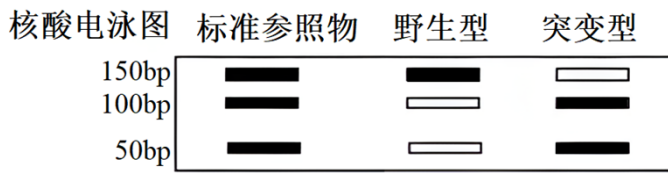
①拟采用农杆菌转化法将野生型 H 基因转入突变型植株，若突变体表型确由该突变造成，则转基因植株的新生叶应为绿色，因为绿色对黄化为显性。已知突变体新生叶黄化的原因是叶绿素含量大幅减少，推测 H 蛋白最有可能为叶绿素“合成”



## 高级中学名校试卷

酶，催化叶绿素合成过程，该事实体现了基因通过控制酶的合成来控制代谢过程进而间接控制生物性状。

②已知突变基因上新增了一个限制酶 B 的酶切位点（如图甲），为便于在后续研究中检测该突变，科研人员利用 PCR 技术扩增亲本野生型和突变型基因片段，将扩增产物用限制酶 B 处理，通过凝胶电泳即可进行突变检测，结合图示可知，突变基因中有限制酶 B 的切割位点，说明正常基因 H 基因中没有限制酶 B 的酶切位点，突变基因在限制酶 B 的作用被切割成两个片段，而正常基因 H 依然为一个片段，且分子量越大，DNA 迁移速度越慢，因此，图乙中酶切结果对应位置可表示如下：

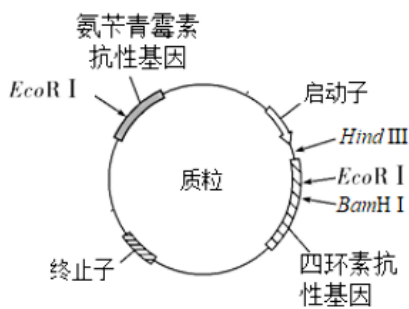


③在油菜大规模种植过程中，需尽量避免不同品系之间授粉，否则影响种子纯度，导致油菜籽减产。油菜新生叶黄化表型易辨识，且对产量没有显著影响。为避免 F<sub>2</sub> 及后代在大规模种植过程中出现杂交而导致减产，则可在开花前把田间出现的绿叶植株除去，因为绿叶植株不都是纯合子，而黄化植株均为纯合子。

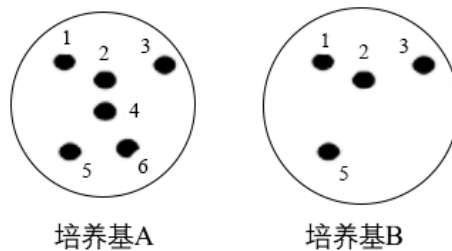
24. PHB2 蛋白具有抑制细胞增殖的作用。为初步探究七鳃鳗 PHB2 蛋白抑制人非小细胞肺癌细胞增殖的原因，研究人员利用转基因大肠杆菌表达该蛋白。回答下列问题：

(1) 为获取 PHB2 基因，提取七鳃鳗细胞的总 RNA，经\_\_\_\_\_过程得到 cDNA，将其作为 PCR 反应的模板，再添加设计好的特异性引物、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等组分，即可进行扩增。

(2) 图甲为所用质粒载体。为使 PHB2 基因（该基因序列不含图甲中限制酶的识别序列）与质粒载体正确连接，在扩增的 PHB2 基因上、下游分别引入限制酶\_\_\_\_\_的识别序列。经这两种酶酶切后的 PHB2 基因和质粒可通过\_\_\_\_\_酶进行连接，以获得重组质粒。



图甲



图乙

## 高级中学名校试卷

限制酶 BamH I、EcoR I、Hind III 识别序列分别为 G↓GATCC、G↓AATTC、A↓AGCTT



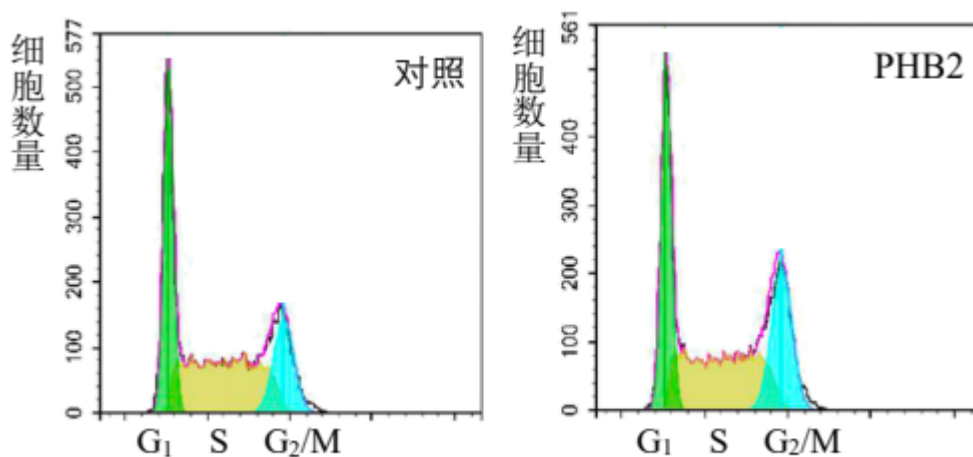
(箭头所指为酶切位点)

(3) 转化前需用  $\text{CaCl}_2$  处理大肠杆菌细胞, 目的是\_\_\_\_\_。

(4) 在筛选含重组质粒的大肠杆菌时, 可先后用两种抗生素进行影印培养实验(即先将转化后的大肠杆菌接种到培养基 A 上, 待长出菌落后使用无菌的绒毡布压在培养基 A 的菌落上, 带出少许菌种, 平移并压在培养基 B 上), 则培养基 A 上应添加的抗生素为\_\_\_\_\_。

培养基 B 中存活菌落的细胞内\_\_\_\_\_ (填“含”或“不含”) PHB2 基因。

(5) 将纯化得到的 PHB2 蛋白以一定浓度添加到人非小细胞肺癌细胞培养液中, 培养 48 小时后, 检测处于细胞周期不同时期的细胞数量, 统计结果如图丙。分析该蛋白抑制人非小细胞肺癌细胞增殖可能的原因是将细胞阻滞在细胞周期的\_\_\_\_\_ (填“ $G_1$ ”或“S”或“ $G_2/M$ ”) 期。



图丙

【答案】(1) ①. 逆转录 ②. TaqDNA 聚合酶 ③. dNTP/脱氧核苷酸

(2) ①. Hind III、BamHI (顺序不可反) ②. DNA 连接酶

(3) 使大肠杆菌处于感受态, 提高转化效率

(4) ①. 氨苄青霉素 ②. 不含

(5)  $G_2/M$

【详解】基因工程技术的基本步骤: (1) 目的基因的获取: 方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成; (2) 基因表达载体的构建: 是基因工程的核心步骤, 基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等; (3) 将目的基因导入受体细胞: 根据受体细胞不同, 导入的方法也不一样。(4) 目的基因的检测与鉴定: 包括分子水平上的检测和个体水平上的鉴定: 抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【小问 1 详析】根据中心法则可知, 获取 RNA 后, 可以 RNA

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/645200121204011333>