

## 2024 年普通高等学校招生全国统考

### 理科综合能力测试

#### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

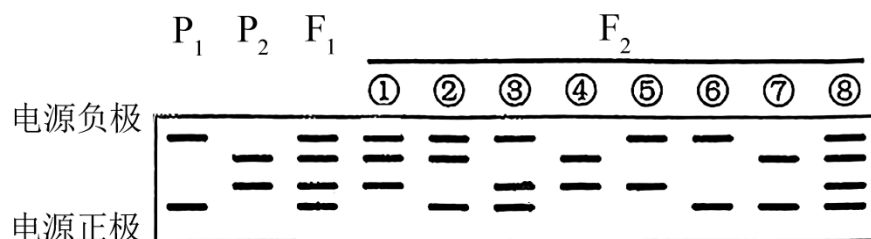
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Mn 55 Fe 56 Co 59 Ni 59 Zn 65

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 大豆是我国重要的粮食作物。下列叙述错误的是（ ）
  - A. 大豆油含有不饱和脂肪酸，熔点较低，室温时呈液态
  - B. 大豆的蛋白质、脂肪和淀粉可在人体内分解产生能量
  - C. 大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸
  - D. 大豆中的脂肪和磷脂均含有碳、氢、氧、磷 4 种元素
2. 干旱缺水条件下，植物可通过减小气孔开度减少水分散失。下列叙述错误的是（ ）
  - A. 叶片萎蔫时叶片中脱落酸的含量会降低
  - B. 干旱缺水时进入叶肉细胞的  $\text{CO}_2$  会减少
  - C. 植物细胞失水时胞内结合水与自由水比值增大
  - D. 干旱缺水不利于植物对营养物质的吸收和运输
3. 人体消化道内食物的消化和吸收过程受神经和体液调节。下列叙述错误的是（ ）
  - A. 进食后若副交感神经活动增强可抑制消化液分泌
  - B. 唾液分泌条件反射的建立需以非条件反射为基础
  - C. 胃液中的盐酸能为胃蛋白酶提供适宜的 pH 环境
  - D. 小肠上皮细胞通过转运蛋白吸收肠腔中的氨基酸
4. 采用稻田养蟹的生态农业模式既可提高水稻产量又可收获螃蟹。下列叙述错误的是（ ）
  - A. 该模式中水稻属于第一营养级
  - B. 该模式中水稻和螃蟹处于相同生态位
  - C. 该模式可促进水稻对二氧化碳的吸收

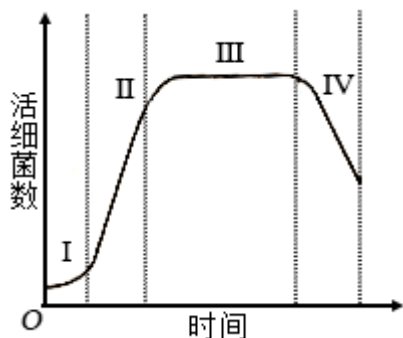
D. 该模式中碳循环在无机环境和生物间进行

5. 某种二倍体植物的  $P_1$  和  $P_2$  植株杂交得  $F_1$ ， $F_1$  自交得  $F_2$ 。对个体的 DNA 进行 PCR 检测，产物的电泳结果如图所示，其中①~⑧为部分  $F_2$  个体，上部 2 条带是一对等位基因的扩增产物，下部 2 条带是另一对等位基因的扩增产物，这 2 对等位基因位于非同源染色体上。下列叙述错误的是（ ）



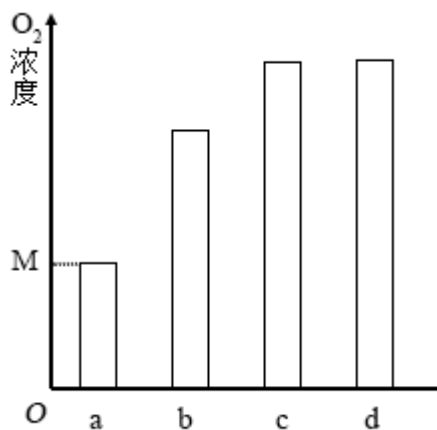
- A. ①②个体均为杂合体， $F_2$  中③所占的比例大于⑤
- B. 还有一种  $F_2$  个体的 PCR 产物电泳结果有 3 条带
- C. ③和⑦杂交子代的 PCR 产物电泳结果与②⑧电泳结果相同
- D. ①自交子代的 PCR 产物电泳结果与④电泳结果相同的占  $\frac{1}{2}$

6. 用一定量的液体培养基培养某种细菌，活细菌数随时间的变化趋势如图所示，其中 I ~ IV 表示细菌种群增长的 4 个时期。下列叙述错误的是（ ）



- A. 培养基中的细菌不能通过有丝分裂进行增殖
- B. II 期细菌数量增长快，存在“J”形增长阶段
- C. III 期细菌没有增殖和死亡，总数保持相对稳定
- D. IV 期细菌数量下降的主要原因有营养物质匮乏

7. 某同学将一种高等植物幼苗分为 4 组（a、b、c、d），分别置于密闭装置中照光培养，a、b、c、d 组的光照强度依次增大，实验过程中温度保持恒定。一段时间（t）后测定装置内  $O_2$  浓度，结果如图所示，其中 M 为初始  $O_2$  浓度，c、d 组  $O_2$  浓度相同。回答下列问题。



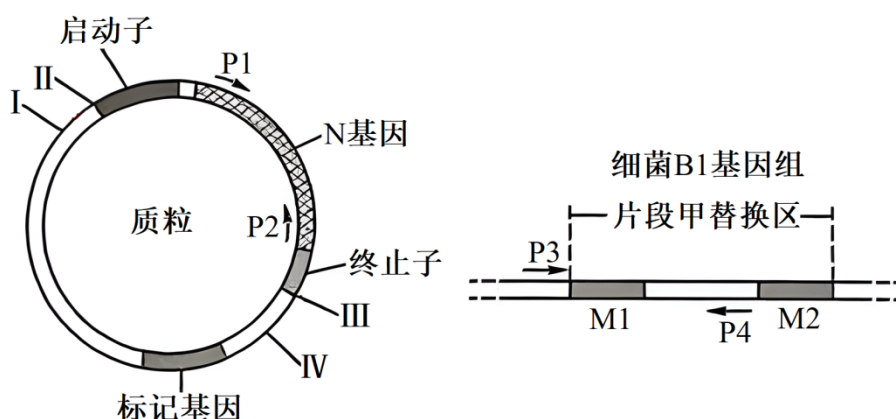
- (1) 太阳光中的可见光由不同颜色的光组成，其中高等植物光合作用利用的光主要是\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 光照 t 时间时，a 组 CO<sub>2</sub> 浓度\_\_\_\_\_（填“大于”“小于”或“等于”）b 组。
- (3) 若延长光照时间 c、d 组 O<sub>2</sub> 浓度不再增加，则光照 t 时间时 a、b、c 中光合速率最大的是\_\_\_\_\_组，判断依据是\_\_\_\_\_。
- (4) 光照 t 时间后，将 d 组密闭装置打开，并以 c 组光照强度继续照光，其幼苗光合速率会\_\_\_\_\_（填“升高”“降低”或“不变”）。
8. 机体感染人类免疫缺陷病毒（HIV）可导致艾滋病。回答下列问题。
- (1) 感染病毒的细胞可发生细胞凋亡。细胞凋亡被认为是一种程序性死亡的理由是\_\_\_\_\_。
- (2) HIV 会感染辅助性 T 细胞导致细胞凋亡，使机体抵抗病原体、肿瘤的特异性免疫力下降，特异性免疫力下降的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 设计实验验证某血液样品中有 HIV，简要写出实验思路和预期结果。
- (4) 接种疫苗是预防传染病的一种有效措施。接种疫苗在免疫应答方面的优点是\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。
9. 厦门筼筹湖经生态治理后环境宜人，成为城市会客厅，是我国生态修复的典型案例。回答下列问题。
- (1) 湖泊水体的氮浓度是评价水质的指标之一，原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 湖区的红树林可提高固碳效率、净化水体。在湖区生态系统中，红树植物参与碳循环的主要途径有光合作用、呼吸作用，还有\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。
- (3) 湖区水质改善后鸟类的种类和数目增加。鸟类属于消费者，消费者在生态系统中的作用是\_\_\_\_\_（答出 2 点即可）。
- (4) 生态修复后湖区生态系统的生物多样性增加，保护生物多样性的意义是\_\_\_\_\_。
10. 某种瓜的性型（雌性株/普通株）和瓜刺（黑刺/白刺）各由 1 对等位基因控制。雌性株开雌花，经人工诱雄处理可开雄花，能自交；普通株既开雌花又开雄花。回答下列问题。

(1) 黑刺普通株和白刺雌性株杂交得  $F_1$ ，根据  $F_1$  的性状不能判断瓜刺性状的显隐性，则  $F_1$  瓜刺的表现型及分离比是\_\_\_\_\_。若要判断瓜刺的显隐性，从亲本或  $F_1$  中选择材料进行的实验及判断依据是\_\_\_\_\_。

(2) 王同学将黑刺雌性株和白刺普通株杂交， $F_1$  均为黑刺雌性株， $F_1$  经诱雄处理后自交得  $F_2$ ，能够验证“这 2 对等位基因不位于 1 对同源染色体上”这一结论的实验结果是\_\_\_\_\_。

(3) 白刺瓜受消费者青睐，雌性株的产量高。在王同学实验所得杂交子代中，筛选出白刺雌性株纯合体的杂交实验思路是\_\_\_\_\_。

11. 某研究小组将纤维素酶基因 (N) 插入某种细菌 ( $B_1$ ) 的基因组中，构建高效降解纤维素的菌株 ( $B_2$ )。该小组在含有 N 基因的质粒中插入  $B_1$  基因组的  $M_1$  与  $M_2$  片段；再经限制酶切割获得含 N 基因的片段甲，片段甲两端分别为  $M_1$  与  $M_2$ ；利用 CRISPR/Cas9 基因组编辑技术将片段甲插入  $B_1$  的基因组，得到菌株  $B_2$ 。酶切位点 (I~IV)、引物 ( $P_1 \sim P_4$ ) 的结合位置、片段甲替换区如图所示， $\rightarrow$  表示引物 5'→3' 方向。回答下列问题。



(1) 限制酶切割的化学键是\_\_\_\_\_。为保证 N 基因能在菌株  $B_2$  中表达，在构建片段甲时，应将  $M_1$  与  $M_2$  片段分别插入质粒的 I 和 II、III 和 IV 酶切位点之间，原因是\_\_\_\_\_。

(2) CRISPR/Cas9 技术可以切割细菌  $B_1$  基因组中与向导 RNA 结合的 DNA。向导 RNA 与  $B_1$  基因组 DNA 互补配对可以形成的碱基对有 G—C 和\_\_\_\_\_。

(3) 用引物  $P_1$  和  $P_2$  进行 PCR 可验证片段甲插入了细菌  $B_1$  基因组，所用的模板是\_\_\_\_\_；若用该模板与引物  $P_3$  和  $P_4$  进行 PCR，实验结果是\_\_\_\_\_。

(4) 与秸秆焚烧相比，利用高效降解纤维素的细菌处理秸秆的优点是\_\_\_\_\_ (答出 2 点即可)。