

江西省八所重点中学 2026 届高三联考

生物试卷 2026.4

命题人：广信中学

宜春中学

(考试时间：75 分钟 试卷满分：100 分)

一、单选题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的 4 个选项中，只有 1 项符合题目要求，答对得 2 分，答错得 0 分。）

- 玉米根细胞长期缺氧会导致能量供应不足，使液泡膜上的 H^+ 转运减缓，引起细胞质基质内 H^+ 积累，同时厌氧呼吸产生的乳酸使细胞质基质 pH 降低；pH 降低至一定程度会引起细胞酸中毒。此时，细胞可通过将丙酮酸产乳酸途径转换为丙酮酸产酒精途径，延缓细胞酸中毒。下列叙述错误的是（ ）
 - 若为油料作物种子，播种时宜浅播，以有利于种子萌发
 - 丙酮酸进入线粒体后在基质中脱氢生成 CO_2 和 H_2O
 - 水淹会抑制根细胞的有氧呼吸影响 H^+ 的转运速度
 - 液泡吸收 H^+ 的方式可维持液泡膜两侧 H^+ 的浓度差
- “高分化腺癌”、“低分化腺癌”是肿瘤学中常见术语。分化程度是指肿瘤细胞接近正常细胞的程度。分化程度越高（高分化）就意味着肿瘤细胞越接近相应的正常起源组织；而分化程度越低（低分化或未分化），肿瘤细胞和相应的正常发源组织区别就越大，肿瘤的恶性程度也相对较大。下列相关叙述正确的是（ ）
 - 分化程度不同的肿瘤细胞中的核基因完全相同
 - 高度分化的细胞若衰老、凋亡，细胞核体积会变小
 - 分化和癌变后，细胞形态都有改变，说明分化和癌变的实质相同
 - 肿瘤细胞分化程度越低，分裂能力可能越强
- 微管是细胞骨架的重要成分，由微管蛋白组成。细胞进入分裂期时，微管组装成纺锤丝。长春碱是一种抗肿瘤药物，能够抑制微管组装，从而抑制癌细胞增殖。下列相关分析错误的是（ ）
 - 微管蛋白的合成受抑制，分泌蛋白的运输会受到影响
 - 长春碱能破坏纺锤体的正常功能，导致细胞染色体数目异常
 - 培养癌细胞时加入长春碱，染色体的着丝粒不分裂
 - 长春碱对正常体细胞的增殖也有抑制作用
- 酒精进入人体后，在肝细胞中的代谢过程如下图所示。饮酒后使用头孢类药物可出现“双硫仑样反应”，即乙醛中毒，导致脸部红肿，心跳加速等症状。以下说法错误的是（ ）

$$\text{乙醇} \xrightarrow{\text{乙醇脱氢酶}} \text{乙醛} \xrightarrow{\text{乙醛脱氢酶}} \text{二氧化碳和水}$$

 - 酒精和甘油都是脂溶性的小分子，进出细胞的方式相同
 - 上图中酒精代谢的过程发生在内环境中
 - 头孢类药物可能通过抑制乙醛脱氢酶的活性导致乙醛积累，引起中毒
 - 乙醛可能通过刺激交感神经导致心跳加速

5. 科研人员发现大鼠脊髓中的神经元 A 与神经元 B 之间存在特殊突触传递：当 A 接受低强度刺激时，释放神经递质 5 - 羟色胺，其与 B 的受体结合后会开启 Cl^- 通道；当 A 接受高强度刺激时，会释放神经递质去甲肾上腺素，去甲肾上腺素与 B 的另一受体结合后，关闭 K^+ 通道并开启 Ca^{2+} 通道， Ca^{2+} 内流可引发 B 的动作电位。下列叙述错误的是（ ）
- A. 由题干可推知，5 - 羟色胺与受体结合后引起突触后膜兴奋
- B. 缺氧会影响 5 - 羟色胺等神经递质释放
- C. 高强度刺激 A 时，去甲肾上腺素对 B 的作用依赖于离子通道
- D. B 是否兴奋取决于 A 接受刺激的强度、神经递质种类及受体种类
6. 科学家用红光和红外光依次照射的方法对一批莴苣种子进行处理，然后置于暗处。一段时间后，这些莴苣种子的发芽情况如下表所示。下列说法不正确的是（ ）

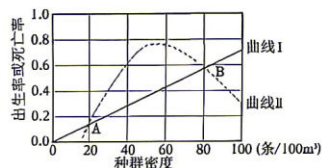
分组	光照射处理方式	发芽情况
对照组	无光照	不发芽
组 1	红光	发芽
组 2	红光+红外光	不发芽
组 3	X	发芽
组 4	红光+红外光+红光+红外光	不发芽

- A. 组 3 处理方式“X”应该是“红光+红外光+红光”
- B. 光作为信号影响和调控植物生长，为种子的萌发提供能量从而促进发芽
- C. 种子是否萌发不仅取决于最后照射的是哪种光，还与其他因素有关
- D. 将组 4 处理后的种子置于自然光下，可能会发芽
7. 研究发现，苹果根表皮细胞膜上表达的己糖转运蛋白基因（MdHT1.2 基因），能够帮助苹果根系从环境中吸收葡萄糖。研究者利用同位素标记技术进行相关实验，处理及结果如下表所示。下列说法错误的是（ ）

	苹果树根系置于含有 ^{13}C 标记的葡萄糖培养液中		用 ^{13}C 标记的 CO_2 处理苹果叶片，根系置于普通葡萄糖培养液中	
	根系 ^{13}C 含量 (mg)	非根系 ^{13}C 含量 (mg)	根系 ^{13}C 含量 占比(%)	非根系 ^{13}C 含量 占比(%)
野生型	4.7	含量极低	44.24	55.76
MdHT1.2基因高表达	6.2		30.89	69.11
MdHT1.2基因低表达	3.6		46.79	53.21

- A. 光合作用的产物有一部分是淀粉，还有一部分是蔗糖
- B. 根系从环境中吸收葡萄糖，可减少光合产物向根系运输
- C. 促进 MdHT1.2 基因表达，会提高苹果果实含糖量
- D. 若阻断叶片通向根系的筛管，叶片 CO_2 固定速率会上升

8. “筛选”是育种中常用的技术手段，下列关于筛选的叙述正确的是（ ）
- 单倍体育种时，需对 F_1 的花药进行筛选后才可进行组织培养
 - 无子西瓜快速繁殖中，需筛选出符合要求的植株不断进行自交
 - 基因工程中通过标记基因筛选出的细胞不一定含重组质粒
 - 单克隆抗体制备过程中，在完成细胞融合后，第一次筛选出的是针对目标抗原的抗体检验为阳性的杂交瘤细胞
9. 科研人员发现，在水草丰茂的水体中，某种鱼类的体色通常是深黑褐色；而在明亮缺少植被的水体中，同一种鱼类的体色多为更浅的黄褐色、甚至带有斑纹。基于现代生物进化理论分析，下列相关叙述正确的是（ ）
- 不同环境导致鱼种群的基因向不同方向发生突变
 - 在环境条件保持稳定的前提下，种群基因频率不会发生改变
 - 明亮缺少植被的水体中，控制黄褐色的基因频率逐渐增大，这体现了协同进化
 - 水草丰茂的水体中，深黑褐色的鱼更不易被天敌捕食，是适应的表现
10. Th_1 细胞和 Th_2 细胞是辅助性 T 细胞（ Th 细胞）分化产生的两种不同亚型，分别主导不同类型的免疫应答。 Th_1 细胞通过分泌干扰素- γ （ $IFN-\gamma$ ）等细胞因子激活巨噬细胞和细胞毒性 T 细胞，参与胞内病原体的清除； Th_2 细胞通过分泌白细胞介素-4（ $IL-4$ ）等细胞因子，激活 B 细胞增殖分化后分泌抗体。下列说法错误的是（ ）
- 抗体具有特异性，一种抗体只能与一种病原体结合
 - $IFN-\gamma$ 和 $IL-4$ 属于淋巴细胞产生的免疫活性物质
 - Th_1 细胞主导的免疫应答过强，可能导致自身免疫病
 - Th_2 细胞主导的免疫应答过强，可能导致过敏反应
11. 某植物性别受 a^D 、 a^+ 、 a^d 三个基因控制，其显隐性关系是： $a^D > a^+ > a^d$ （前者对后者完全显性），可发生自花传粉和异花传粉， a^d 是决定雄性的基因， a^+ 是决定雌雄同株的基因， a^D 是决定雌性的基因。下列叙述正确的是（ ）
- 自然条件下该种植物种群中共有 6 种基因型
 - 该植物中的雌株与雄株杂交，子代雄株所占比例大于 1/2
 - 若某雄株与多株雌株杂交，所得后代皆为雄株，可推知该雄株基因型为 $a^D a^d$
 - 若 $a^D a^d$ 与 $a^+ a^d$ 植株按 1:1 比例混合种植，则 F_1 中两性株占 1/2
12. 群聚生活的动物种群通常都有一个最适的种群密度，在最适的种群密度时群体存活力最高，种群密度过低或过高时都会不利于种群数量的增长，这一现象被称为阿利氏规律。某鱼类种群的出生率和死亡率随种群密度的变化如图所示，下列相关说法不正确的是（ ）

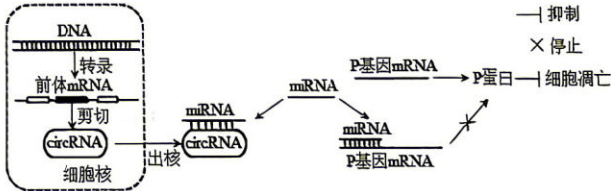


二、多选题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的 4 个选项中，有 2 项或 2 项以上符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

13. 科学的实验设计和数据统计方法是许多实验的重要环节，下列说法错误的是()
- A. 使用标记重捕法调查鼠丘样地内高原盼鼠的种群密度，若标记个体被重捕后死亡，则估算值偏大
 - B. 采用抽样检测法对培养液中的酵母菌种群进行计数时，使用台盼蓝对死细胞进行染色可减少误差
 - C. 可选择青少年型糖尿病在人群中调查遗传病的发病率及其遗传方式
 - D. 为探究人唾液淀粉酶活性的最适温度，设置 0℃、37℃、100℃三个温度进行实验
14. 糖尿病酮症酸中毒(DKA)是一种严重的糖尿病急性并发症，病因是胰岛素不足导致机体脂肪分解增强，酮体（脂肪氧化分解的中间产物，酸性较强）蓄积，进而引发代谢性酸中毒。胰岛素能有效降低血糖，控制 DKA。为探究胰岛素不同给药方式对 DKA 患儿机体内环境的影响，科研人员进行了相关实验，结果如下表所示。下列相关叙述正确的是（ ）

组别	空腹血糖 / (mmol·L ⁻¹)	炎症细胞因子 IL - 6 / (pg·mL ⁻¹)	尿酮转阴时间 /h	pH 恢复时间 /h
胰岛素泵持续皮下注射	治疗前：9.58	治疗前：49.81	23.69	13.22
	治疗后：6.25	治疗后：22.25		
静脉输注	治疗前：9.87	治疗前：49.75	31.25	17.98
	治疗后：8.11	治疗后：28.94		

- A. DKA 患儿体内的细胞外液渗透压较高，抗利尿激素分泌量减少
 - B. 若减肥节食过度，胰岛素分泌正常的人也可能发生酮症酸中毒
 - C. 实验中皮下注射与静脉滴注胰岛素，胰岛素不都是直接进入血浆中
 - D. 由表可知，治疗 DKA 效果较好的胰岛素给药方式是静脉输注
15. miRNA 是细胞内一种单链小分子 RNA，可与 mRNA 靶向结合并使其降解。circRNA 是细胞内一种闭合环状 RNA，可靶向结合 miRNA 使其不能与 mRNA 结合，从而提高 mRNA 的翻译水平。研究表明，circRNA 可以通过 miRNA 调控 P 基因表达进而影响细胞凋亡，调控机制见图。下列分析错误的是（ ）



- A. circRNA 和 P 基因 mRNA 在细胞质中通过对 miRNA 的竞争性结合，调节 P 基因表达。
- B. miRNA 抑制 P 基因 mRNA 与核糖体结合，间接抑制细胞凋亡
- C. circRNA 表达量升高可致细胞凋亡
- D. circRNA 与 P 基因的 mRNA 具有部分相同的核苷酸序列

16. 抗生素是由某些微生物产生的、能抑制其他微生物增殖的物质，在临床抗感染治疗中应用广泛。科研人员从土壤中分离能产生抗生素的目的菌，并进行效果鉴定，相关实验流程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 制备培养基时，需用到凝固剂、碳源等，采用干热灭菌法灭菌
B. 挑选菌落时，周围有透明圈的菌落所产生的抗生素种类相同
C. 菌落直径与透明圈直径的比值越小，其产生的抗生素抑制 S 菌效果越好
D. 测试菌 2、5 对该筛选出的菌产生的抗生素具有抗性

三. 非选择题（本题共 5 小题，共 60 分。）

17. 在温室中种植番茄，光照强度和 CO_2 浓度是制约产量的主要因素。某地冬季温室的平均光照强度约为 $200\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ， CO_2 浓度约为 $400\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。为提高温室番茄产量，有人测定了补充光照和 CO_2 后番茄植株相关生理指标，结果见如表。回答下列问题。

组别	光照强度 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	CO_2 浓度 $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$	净光合速率 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	气孔导度 $\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	叶绿素含量 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$
对照	200	400	7.5	0.08	42.8
甲	400	400	14.0	0.15	59.1
乙	200	800	10.0	0.08	55.3
丙	400	800	17.5	0.13	65.0

注：气孔导度和气孔开放程度呈正相关

- (1) 为测定番茄叶片的叶绿素含量，可用_____提取叶绿素。色素对特定波长光的吸收量可反映色素的含量，为减少类胡萝卜素的干扰，应选择_____（填“蓝紫光”或“红光”）来测定叶绿素含量。
- (2) 从能量的角度分析，与对照组相比，甲组光合作用的光反应为暗反应提供了更多的_____，从而提高了净光合速率。与甲组相比，丙组的净光合速率更高，气孔导度略低，但经测定发现其叶肉细胞间的 CO_2 浓度却更高，可能的原因是_____。
- (3) 根据本研究中_____（填组别）的生理指标对比分析可得出，在冬季温室种植番茄时，光照强度加倍比 CO_2 浓度加倍提高番茄产量的效果更好。
- (4) 除增加光照强度和 CO_2 浓度外，适量增施农家肥也能提高光合作用速率，原因是：_____。

18. 某鸟类自然保护区是以迁徙鸟类及其栖息地为主要保护对象的湿地类型自然保护区。研究团队以该保护区中四种占优势的水鸟为研究对象，调查并分析了它们的生态位，调查分析结果如表所示。

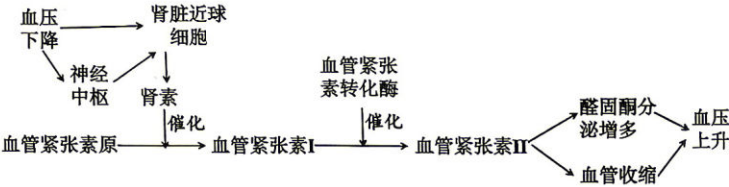
物种	观察数量/只	觅食生境出现率/%			鸟胃中主要的食物种类/%						
		生境 1	生境 2	生境 3	小坚果	茎类	草屑	螺类	贝壳沙砾	甲壳类	其他
绿翅鸭	2120	67	0	33	52.8	16.7	0	12.0	13.0	0	5.5
绿头鸭	1513	98	1	1	78.3	0.8	0	7.1	5.6	1.1	7.1
鹤鹑	1678	64	0	36	0	0	50.0	25.0	25.0	0	0
青脚鹑	1517	29	28	43	0	0	33.3	33.0	0	33.3	0.1

注：生境 1 为低潮盐沼—光滩带；生境 2 为海三棱蔗草带；生境 3 为海堤内鱼塘—芦苇区，芦苇在植物群落中占优势。

- (1) 要认识到生境 1、2、3 是不同的群落，首先要研究的它们的重要特征是_____。
- (2) 该保护区内，不同鸟类在不同生境的分布不相同，这主要体现了群落的_____结构，这样的分布是自然选择的结果，有利于不同生物_____。从影响种群数量变化的因素角度分析，光照和温度属于_____（填“密度制约”或“非密度制约”）因素。
- (3) 如果要研究绿翅鸭的生态位，通常要研究它的_____（答 3 点）。据表可知，绿翅鸭和鹤鹑的生态位有重叠，是否意味着两者一定存在竞争关系_____（填“是”或“否”），理由是_____。
- (4) 调查人员研究了该生态系统中植食性动物的能量流动情况（如表所示），植食性动物用于生长、发育和繁殖的能量为_____ kJ/(cm²·a)。正常情况下，植食性动物最多有_____ kJ/(cm²·a) 的能量传递给下一营养级生物。

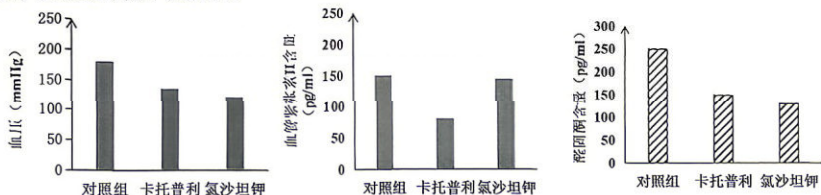
摄入的能量[kJ/（cm ² ·a）]	呼吸作用散失的能量[kJ/（cm ² ·a）]	粪便中的能量[kJ/（cm ² ·a）]
55.4	15	21.6

19. 血压是指血液在血管中流动时对血管壁产生的压力，与血容量呈正相关。人体血压的调节与肾素—血管紧张素—醛固酮系统（RAAS）密切相关，部分调节过程如图所示。



- (1) 据图分析，肾素_____（填“是”或“不是”）激素，理由是_____。
- (2) 当血压下降时，神经中枢可通过_____（填“交感神经”或“副交感神经”）促进 RAAS 的激活，进而使得血压上升，该过程中涉及的信号分子有_____。

- (3) 血管紧张素II刺激肾上腺皮质分泌醛固酮的过程属于_____调节。醛固酮的功能是促进_____，使细胞外液渗透压_____（填“升高”或“降低”），水的重吸收量会_____（填“增加”或“减少”），导致血容量增加，从而使血压上升。
- (4) 常用的降压药类型与作用机制主要有以下两种：一类是血管紧张素转化酶抑制剂，减少血管紧张素II生成；另一类是血管紧张素受体阻滞剂类药物，可阻断血管紧张素II与受体结合。为探究不同药物的作用特点，科研人员以高血压模型大鼠为材料进行了相关实验，用相应药物处理一段时间后，实验结果如下图所示。



据上图推测，上述两种药物中，属于血管紧张素受体阻滞剂类药物是_____，依据是_____。

20. 水稻纹枯病可使水稻大幅减产，其病因是真菌感染。研究者发现一水稻品系 Y 具有天然的抗病性，对其进行了相关研究。回答下列问题：

- (1) 将发现的籼稻抗病品系 Y 与感病品系 S 杂交，F₁ 全为抗病。已知抗病和感病由一对等位基因 (R/r) 控制，若让 F₁ 自交得到 F₂，则 F₂ 中抗病植株所占的比例为_____。
- (2) 为研究 R、r 基因的差异，接种真菌后，研究者对抗病植株和感病植株中两基因和基因表达的蛋白质进行电泳，结果如图 1 所示。由图可知，①和②迁移距离相同，说明 R 基因和 r 基因表达的蛋白质_____（填“相同”或“不相同”），但 R 基因迁移的速度更_____（填“大”或“小”），据此推测，品系 Y 抗性出现的原因是基因的启动子区域出现了碱基对的_____。

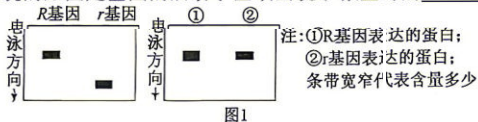


图1

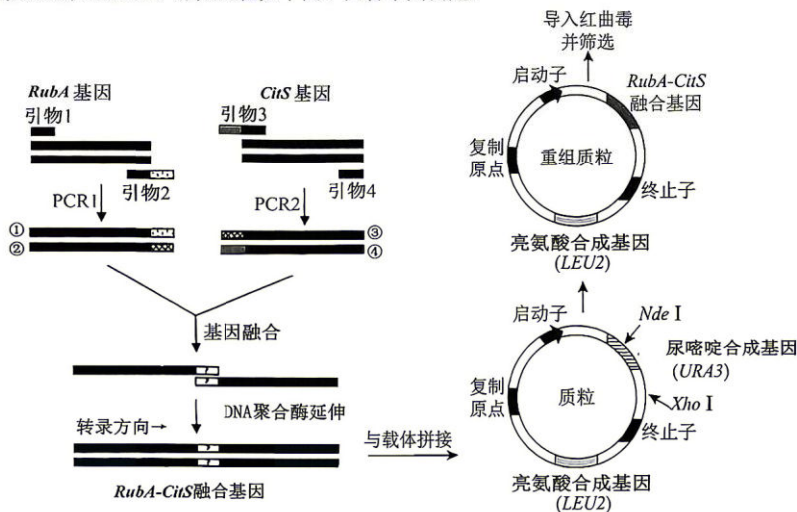
- (3) 已知 R 基因编码的是一种受体，推测 R 基因并不表达抗真菌蛋白，而是参与调控某抗真菌蛋白基因（目标基因）的表达。基于该假设，预测抗病植株的目标基因的转录水平在接种真菌后将_____（填“提高”或“降低”）。最终筛选到几丁质（真菌细胞壁含有几丁质）酶基因 (D) 为目标基因。
- (4) 为验证上述结论，科研者针对抗病品系 Y 进行基因编辑，使 D 基因结构破坏，获得品系 G。将 Y、S、G 和某杂交实验中获得的植株 X 相关基因进行电泳检测，如图 2 所示。品系 G 的基因型为_____，表型为_____，从而确定了 D 基因为目标基因。植株 X 应为_____（从“Y、S、G”中选择亲本）杂交产生的后代。不考虑互换，若植株 X 自交，则后代的表现型及比例应为_____。



图2

(5) 根据上述研究, 品系 Y 抗病的分子机制是: _____。

21. 红曲是红曲霉发酵大米制成的传统食品添加剂, 因含有红曲素而呈红色, 常用于调味和着色。红曲发酵过程中可能会产生有毒的桔霉素, 科研人员将高效合成红曲素的基因 *RubA* 和抑制桔霉素合成的基因 *CitS* 采用融合 PCR 技术连接为 *RubA*—*CitS* 融合基因, 再将融合基因导入红曲霉中, 用于生产颜色更红的安全红曲, 相关过程如下图。回答下列问题:



- PCR1 至少需经过_____次循环才可得到①②DNA 片段。为实现 PCR1 和 PCR2 产物融合, 在设计引物 2 和引物 3 时需考虑_____。为保证基因融合的正常进行, ①②③④片段中可用于上述融合过程的 DNA 片段为_____ (填序号)。
- 为保证构建的 *RubA*—*CitS* 融合基因能正确插入载体中, 还应该在引物 1 和引物 4 的_____ (填“3' ”或“5' ”) 端分别添加限制酶_____的识别序列。融合基因在表达时, _____会与启动子结合, 催化转录。
- 结合图中信息, 为便于后续筛选, 将重组质粒导入受体细胞时, 应选择的红曲霉类型为: _____ (填“普通红曲霉”或“亮氨酸缺陷型”或“尿嘧啶缺陷型”或“亮氨酸和尿嘧啶缺陷型”)。为排除空受体细胞 (未导入质粒)、导入了空质粒受体细胞的干扰, 目的基因导入后, 需进行筛选。制备甲、乙两种培养基, 甲培养基缺乏亮氨酸, 乙培养基缺乏尿嘧啶, 含重组质粒的受体细胞在甲培养基上_____ (填“能”或“不能”) 生存, 在乙培养基上_____ (填“能”或“不能”) 生存。
- 利用发酵工程产生红曲素时, _____是发酵工程的中心环节。在发酵过程中要随时检测培养液中_____ (答出两点) 等以了解发酵进程; 还要及时添加必需的营养组分, 要严格控制_____ (答出两点) 等发酵条件。

江西省八所重点中学 2026 届高三联考生物参考答案

1. 【答案】 B

【解析】油料作物种子富含脂肪，脂肪氧化分解需消耗大量氧气。深播会导致种子缺氧，抑制有氧呼吸，因此，油料作物种子播种时宜浅播，A 正确； H_2O 是在有氧呼吸第三阶段由 O_2 与 NADH 结合生成的，B 错误；水淹导致缺氧，抑制根细胞的有氧呼吸，减少 ATP 生成，液泡膜上 H^+ 的主动运输需要消耗能量，能量不足时转运速度减慢，C 正确；液泡内 H^+ 浓度高于细胞质基质（pH 较低），说明液泡通过主动运输（逆浓度梯度）吸收 H^+ ，以维持膜两侧 H^+ 浓度差，D 正确；

2. 【答案】 D

【解析】肿瘤细胞是基因突变而来的，分化程度不同的肿瘤细胞突变基因不一定相同，因此核基因不完全相同，A 错误；细胞衰老后，细胞体积变小，但细胞核体积增大，B 错误；细胞分化后遗传物质不发生改变，细胞癌变的原因是基因突变，因此分化和癌变的实质不同，C 错误；肿瘤细胞分化程度越低，和相应的正常发源组织区别就越大，分裂能力可能越强，D 正确。

3. 【答案】 C

【解析】微管参与构成细胞骨架，与细胞内物质运输有关，若微管蛋白合成受抑制，会影响分泌蛋白的运输，A 正确；长春碱能抑制微管组装，从而破坏纺锤体的形成，导致染色体不能正常分离，从而使细胞染色体数目异常，B 正确；着丝粒的分裂与纺锤体无关，是由酶催化的，因此加入长春碱不影响着丝粒分裂，但会影响分裂后的染色体移向两极，C 错误；长春碱通过抑制微管组装来抑制细胞增殖，对分裂旺盛的正常细胞也有抑制作用，D 正确。

4. 【答案】 B

【解析】酒精和甘油都是小分子脂溶性物质，以自由扩散方式进入细胞，A 正确；酒精的代谢过程发生在细胞内液，不属于内环境，B 错误；双硫仑样反应表现为乙醛中毒，说明头孢类药物主要抑制乙醛脱氢酶的活性，使乙醛不能被分解而积累，C 正确；心跳加速是交感神经兴奋的表现，乙醛可能通过刺激交感神经导致心跳加速，D 正确。

5. 【答案】 A

【解析】5-羟色胺与受体结合后，引起 Cl^- 内流，抑制 B 兴奋，A 错误；5-羟色胺等神经递质释放为胞吐，需要消耗能量，缺氧会抑制有氧呼吸，提供的能量减少，因此缺氧会影响 5-羟色胺等神经递质释放，B 正确；高强度刺激 A 时，去甲肾上腺素与受体结合后，关闭 K^+ 通道并开启 Ca^{2+} 通道，其作用依赖于离子通道的状态变化，C 正确；A 接受低强度刺激时释放的抑制性神经递质（5-羟色胺）与 B 的受体结合，使 B 处于抑制状态；A 接受高强度刺激时释放的兴奋性神经递质（去甲肾上腺素）与 B 的另一受体结合，使 B 产生兴奋。可见，B 是否兴奋取决于 A 接受刺激的强度、神经递质种类及受体种类，D 正确。

6. 【答案】 B

【解析】据题意可知，最后一次是红光则会发芽，最会一次是红外光，则不发芽，3 组发芽，因此最后一次应该是红光，即组 3 处理方式“X”应该是“红光+红外光+红光”，A 正确；光作为信号影响和调控植物生长，在受到光照射时，光敏色素的结构会发生变化，这一变化的信息会经过信息传递系统传导到细胞核内，影响特定基因的表达，从而表现出生物学效应，光并未提供能量，B 错误；种子是否萌发只取决于最后照射的是哪种光，与温度、湿度等条件也有关，C 正确；自然光中同时包含红光和红外光，且红光比例较高。

组 4 处理后的种子处于“红外光抑制萌发”的状态，若置于自然光下，其中的红光可重新激活光敏色素，促进种子萌发，D 正确；

7. 【答案】D

【解析】光合作用的产物一部分是淀粉暂时储存在叶绿体中，一部分是蔗糖运输到其他器官，A 正确；根系从环境中吸收葡萄糖，满足自身能量和物质需求，则叶片光合产物向根系运输的量会减少，B 正确；促进 MdHT1.2 基因表达，根系吸收葡萄糖能力增强，叶片光合产物更多留在果实中，果实含糖量提高，C 正确；若阻断筛管，光合产物不能运出叶片，会在叶片中积累，抑制光合作用， CO_2 固定速率会下降，D 错误。

8. 【答案】C

【解析】单倍体育种时，不需要对 F_1 的花药进行筛选，A 错误；无子西瓜由于联会紊乱，不能产生可育配子，可筛选出分化程度低的体细胞进行组织培养，B 错误；基因工程中通过标记基因筛选出的细胞，不一定含有重组质粒，也可能是导入了仅含标记基因的空质粒的细胞，C 正确；单克隆抗体制备过程中，在完成细胞融合后，第二次筛选出的是能产生特异性抗体的杂交瘤细胞，即针对目标抗原的抗体检验为阳性的杂交瘤细胞，D 错误。

9. 【答案】D

【解析】基因突变是不定向的，环境起选择作用，不诱导基因突变，A 错误；环境条件稳定时，种群基因频率也可能发生改变（如基因突变），B 错误；控制黄褐色基因频率增大是自然选择的结果，共同进化是指不同物种之间、生物与无机环境之间的相互影响，这里只涉及一种鱼，C 错误；水草丰茂的水体中，深黑褐色鱼与背景颜色相似，不易被捕食，是适应环境的表现，D 正确。

10. 【答案】A

【解析】抗体具有特异性，一种抗体只能与一种抗原结合，但不同病原体可能有相同的抗原，可以被同种抗体结合，A 错误； $\text{IFN-}\gamma$ 和 IL-4 是淋巴细胞分泌的细胞因子，属于免疫活性物质，B 正确； Th_1 细胞主导细胞免疫，过强可能将自身正常组织误认为抗原进行攻击，导致自身免疫病，C 正确； Th_2 细胞主导体液免疫，若体液免疫过强，可能引发过敏反应，D 正确。

11. 【答案】D

【解析】由于 a^D 基因决定雄性，两个雄性无法杂交，故自然条件下不可能有 $a^D a^D$ ，所以该种群只有 5 种基因型， $a^D a^+$ ， $a^D a^d$ ， $a^+ a^+$ ， $a^+ a^d$ ， $a^d a^d$ ，A 错误；雌株 (aa) 与雄株 ($a^D a^+$ 、 $a^D a^d$) 杂交，子代雄株 ($a^D a$) 所占比例为 $1/2$ ，B 错误；由于雌株和雌雄同株中都没有 a^D 基因，故自然界中没有基因型为 $a^D a^D$ 的雄性个体，C 错误；若 $a^D a^d$ 与 $a^+ a^d$ 植株按 1:1 比例混合种植，雌配子为 $1a^+$: $1a^d$ ，雄配子为 $1a^D$: $1a^+$: $2a^d$ ，子代 F_1 中两性株占比例为 $1/2$ ，D 正确；

12. 【答案】C

【解析】A 曲线 I 随着种群数量增加而逐渐增加，且种群数量小于 20 或大于 80 时曲线 I 都在曲线 II 之上，则图中曲线 I 表示死亡率，图中曲线 II 表示出生率，A 正确；当种群密度为 80 条/ 100m^3 时时种群的出生率和死亡率相等，此时种群达到 K 值，B 正确；A - B 段出生率与死亡率之间的差值先增大后减少，说明该种群数量不呈“J”形曲线增长，C 错误；大熊猫等濒危动物的种群数量小，繁殖力弱，种群密度低，更容易受到阿利氏规律的影响，D 正确。

13. 【答案】ACD

【解析】标记个体重捕后死亡，重捕标记个体数占重捕个体数的比例不变，不影响估算结果，A 错误；采用抽样检测法时，无法区分活细胞和死细胞，会导致计算结

果偏大，使用台盼蓝对死细胞进行染色可减少误差，B 正确；青少年型糖尿病是多基因遗传病，易受环境影响，不适合调查遗传方式，调查遗传方式应选单基因遗传病，C 错误；探究最适温度应设置一系列温度梯度，仅三个温度无法确定最适温度，不能得出准确结论，D 错误。

14. 【答案】BC

【解析】DKA 患儿血浆中葡萄糖、酮体等增多，细胞外液渗透压升高，抗利尿激素分泌量增多，A 错误；正常人若盲目减肥而过度节食，血糖浓度过低时，也可能导致体内脂肪分解过多，产生过量酮体而发生酮症酸中毒，B 正确；皮下注射，胰岛素直接进入的是组织液；静脉滴注，胰岛素直接进入血浆中，C 正确；由表可知，胰岛素泵持续皮下注射的血糖达标时间、血酮体转阴时间更短，治疗效果优于静脉输注，D 错误。

15. 【答案】BC

【解析】circRNA 与 P 基因 mRNA 都能与 miRNA 结合，它们竞争性地结合 miRNA，从而调节 P 基因表达，A 正确；miRNA 与 P 基因 mRNA 结合使其降解，从而阻止翻译，抑制了 P 基因的表达。P 蛋白可抑制细胞凋亡，因此 miRNA 通过抑制 P 蛋白合成，间接促进细胞凋亡，B 错误；circRNA 表达量升高，会结合更多的 miRNA，使 P 基因 mRNA 不被降解，P 蛋白合成增加，抑制细胞凋亡，C 错误；circRNA 和 P 基因 mRNA 都能与同一 miRNA 结合，说明它们具有互补的序列，即具有部分相同的核苷酸序列，D 正确。

16. 【答案】CD

【解析】培养基的灭菌通常采用湿热灭菌法，A 错误；由于土壤中微生物种类众多，能产生抑制指示菌生长的微生物可能有多种，进而产生的抗生素种类也可能不同，B 错误；菌落直径与透明圈直径的比值越小，其产生的抗生素抑制 S 菌效果越好，有些菌株无透明圈产生是因为其不能产生抗生素，C 正确；测试菌 2 和 5 距离产生透明圈菌株的距离近，说明测试菌 2、5 对该菌产生的抗生素具有抗性，D 正确。

17. (每空 2 分，共 12 分)

【答案】(1) 无水乙醇 红光

(2) ATP 和 NADPH 丙组虽然气孔导度略低于甲组，但环境中 CO_2 浓度更高， CO_2 扩散进入细胞间隙的驱动力大，使得胞间 CO_2 浓度升高

(3) 对照组、甲组、乙组

(4) 农家肥中的有机物经微生物分解后，为植株提供无机盐和 CO_2

18. (除标注外，其余每空 1 分，共 12 分)

【答案】((1) 物种组成

(2) 水平 充分利用环境资源 非密度制约

(3) 栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等 否 两种生物共同利用丰富的相同资源和空间时不存在竞争(或只有当两种生物共同利用同样的有限资源和空间时才发生竞争)(2 分)

(4) 18.8(2 分) 6.76(2 分)

【解析】植食性动物同化量等于摄入量减去粪便中的能量，即 $55.4 - 21.6 = 33.8 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ，植食性动物用于生长、发育和繁殖的能量，等于同化量减去呼吸作用散失的能量，即 $33.8 - 15 = 18.8 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 。植食性动物传递给下一营养级的能量最多为 $33.8 \times 20\% = 6.76 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 。

19. (除标注外，其余每空 1 分，共 12 分)

【答案】(1) 不是 肾素起催化作用，激素起调节作用

(2) 交感神经 神经递质，血管紧张素 II，醛固酮(写全 2 分，未写全 1 分，错写 0

分)

(3) 体液 肾小管、集合管重吸收 Na^+ 升高 增加

(4) 氯沙坦钾 氯沙坦钾组血管紧张素 II 含量与对照组相差不大, 但是醛固酮含量更低 (2 分)

【解析】(1) 激素既不组成细胞结构, 也不提供能量, 也不起催化作用, 而是随体液到达靶细胞, 使靶细胞原有代谢发生改变。肾素起催化作用, 是一种酶。(2) 交感神经使血管收缩, 当血压下降时, 神经中枢可通过交感神经促进 RAAS 的激活, 进而使得血压上升, 据图可知, 该过程涉及的信号分子有神经递质、血管紧张素 II、醛固酮。

(3) 激素等化学物质, 通过体液传送的方式对生命活动进行调节, 称为体液调节; 血管紧张素 II 刺激肾上腺皮质分泌醛固酮的过程属于体液调节。醛固酮分泌增多会导致血压升高的原因是醛固酮分泌增多, 会促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收, 使细胞外液渗透压升高, 促进抗利尿激素的分泌导致水的重吸收增加, 血容量增加, 从而使血压升高。(4) 本实验自变量是是否加药物及药物种类, 检测指标有血压、血管紧张素 II 含量、醛固酮含量, 通过题表分析可知, 卡托普利和氯沙坦钾两种药物均可以降低血压, 但是氯沙坦钾组血管紧张素 II 含量与对照组差不多, 但是醛固酮含量更低, 可推测氯沙坦钾可能是阻断血管紧张素 II 与受体结合, 使其不能促进血管收缩及醛固酮分泌, 从而降低血压。

20. (除标注外, 其余每空 1 分, 共 12 分)

【答案】(1) 3/4

(2) 相同 小 增添

(3) 提高

(4) RRdd 感病 S 和 G 抗病: 感病=9:7 或感病: 抗病=1:1 (2 分)

(5) r 基因启动子区域出现了碱基对的增添, 突变为 R 基因, 且使 R 基因表达量增加 (1 分), 促进几丁质酶基因 (D 基因) 的表达 (1 分), 几丁质酶可以破坏真菌细胞壁, 使 Y 获得抗病性 (一点 1 分, 共 2 分)

【解析】(1) 籼稻抗病品系 Y 与感病品系 S 杂交, F_1 全为抗病, 则显性性状为抗病。抗病和感病由一对等位基因 (R/r) 控制, F_1 基因型为 Rr, 自交得到 F_2 , F_2 中抗病 (R-): 感病 (rr) = 3: 1。

(2) 根据电泳的结果 r 基因迁移速度快, 说明 r 基因的碱基对数量小于 R 基因, R 基因和 r 基因表达的蛋白质迁移距离一样, 说明形成的蛋白质相同, 但②条带比较窄, 说明蛋白质含量较少, 因此推测抗性出现的原因是基因的启动子区域出现了碱基对增添。

(3) 已知 R 基因编码的是一种受体, 推测 R 基因并不表达抗真菌蛋白, 而是参与调控某抗真菌蛋白基因 (目标基因) 的表达。接种真菌后 R 基因编码的受体发挥作用, 促进目标基因的转录从而提高抗真菌的能力。

(4) 为了验证 R 基因编码的是一种受体, 是参与调控某抗真菌蛋白基因 D 的表达。品系 Y 有抗病能力, 基因型为 RRDD, 根据电泳结果可知, 从上到下呈现的条带依次对应的基因为 R、r、d、D, 因此品系 G 的基因型为 RRdd, 表现为感病。植株 X 的基因型为 RrDd, 由 S (rrDD) 和 G (RRdd) 杂交而来, 若两对基因位于非同源染色体上, 则 X 自交后代为抗病: 感病=9:7; 若两对基因位于一对同源染色体上, 则 X 自交后代为抗病: 感病=1: 1。

(5) 结合题干信息推测, 品系 Y 的基因启动子区域发生基因突变, 使 R 基因表达量增加, 促进几丁质酶基因 (D 基因) 的表达, 几丁质酶可以破坏真菌细胞壁, 使 Y 获得抗病性。

21. (每空 1 分, 共 12 分)

【答案】(1) 2 引物 2 的 5'端与引物 3 的 5'端部分碱基序列互补 ②③

(2) 5' NdeI、XhoI RNA 聚合酶

(3) 亮氨酸和尿嘧啶缺陷型 能 不能

(4) 发酵罐内发酵 微生物数量、产物浓度 温度、PH、溶解氧

【解析】(1) PCR1 至少需要经过 2 次循环才能获得①②DNA 片段。这是因为第一轮循环只能得到双链长度不一的产物，第二轮循环开始产生双链等长的产物。为实现 PCR1 和 PCR2 产物的融合，在设计引物 2 和引物 3 时，需要让它们的 5'端带有与对方 5'端互补的序列。这样，①②③④片段中，②的 3'端和③的 3'端可形成部分互补的重叠区，可以互为模板，便于 DNA 聚合酶按 5'→3'的方向延伸子链，从而形成 RubA—CitS 融合基因，故可用于上述融合过程的 DNA 片段是②和③。(2) 根据在质粒上的插入位点以及融合基因的转录方向，需要还应该在引物 1 和引物 4 的 5'端端分别添加限制酶 NdeI、XhoI 的识别序列。融合基因在表达时，RNA 聚合酶会与启动子结合，催化转录过程。(3) 以质粒上的 LEU2 和 URA3 作为标记基因对受体细胞进行筛选，故应选择亮氨酸和尿嘧啶缺陷型红曲霉作为受体细胞。已知亮氨酸和尿嘧啶缺陷型红曲霉自身无法合成这亮氨酸和尿嘧啶。重组质粒上只含有亮氨酸合成基因，尿嘧啶合成基因被破坏，含重组质粒的受体细胞在缺乏亮氨酸的甲培养基上能生存，在缺乏尿嘧啶的乙培养基上不能生存。

(4) 利用发酵工程生产红曲素时，发酵罐内的发酵过程是发酵工程的中心环节。这是实现菌体生长和产物积累的关键阶段。在发酵过程中，要随时检测培养液中菌体浓度（反映菌体生长状况）、产物含量（反映目标产物红曲素的积累情况）、以及营养成分消耗（如碳源、氮源的剩余量）等指标，以了解发酵进程并判断是否达到最佳收获时机。同时，还要及时添加必需的营养组分以维持菌体正常代谢，并严格控制温度、pH、溶氧、搅拌速度等发酵条件。这些条件直接影响菌体代谢途径和产物的合成效率，对于提高红曲素产量、抑制桔霉素生成至关重要。