

高三生物 参考答案

一、选择题（本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	D	C	B	B	B	D	C	B
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	C	B	A	C	D	A	B	A	C

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 60 分）

21. （10 分，除特殊说明外，每空 1 分）

（1）农产品 水体富营养化/土壤污染 多样性 （2）生态位 环境容纳量
（3）种间竞争 无机盐 调整能量流动途径，使能量更多地流向对人类有益的方向（2 分）

（4）自然、经济和社会

22. （13 分，除特殊说明外，每空 1 分）

（1）①卡尔文 五碳糖 丙酮酸 ②类囊体膜 ATP 和 NADPH
（3）①灭菌 ②梯度稀释 光周期为 0L：24D 组细胞密度较初始密度减少，18L：6D 组较初始密度增长最多，且 2 组较 6L：18D 组差异极显著。（2 分）

③95%乙醇 正相关 细胞密度和单细胞中岩藻黄素含量（2 分）

23. （10 分，除特殊说明外，每空 1 分）

（1）多方向性、稀有性、有害性（答全才得分） a 基因纯合，参与香味物质分解代谢的某种酶缺失 生化突变 基因通过控制酶的合成来控制生物体内的生物化学反应，从而控制生物性状

（2）①AAbb、aaBb（顺便不能变） 3/8 ②3/64 ③遗传图解（3 分）（F₁ 表型和基因型 1 分，符合和配子 1 分，F₂ 表型、基因型和比例 1 分）

		AABb 无香味非抗性	
		↓ ⊗	
F ₁	配子	AB	Ab
	AB	AABB 无香味非抗性	AABb 无香味非抗性
	Ab	AABb 无香味非抗性	AAbb 无香味抗性
	表型比例	无香味非抗性 3	无香味抗性 1

24. （13 分，每空 1 分）

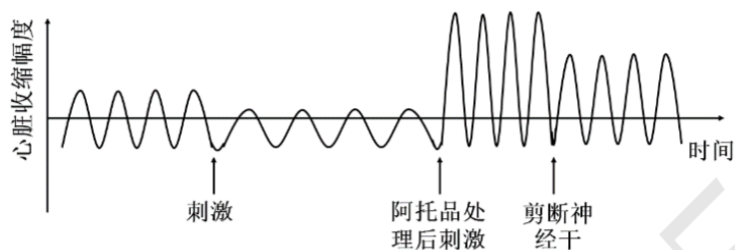
（1）PCR 限制酶切割 测序 比对 类型
（2）冷冻后的结构易破坏，有利于研磨 EDTA：抑制 DNA 酶活性，防止核 DNA 被酶解
（3）dNTP、TaqDNA 聚合酶 使模板 DNA 完全变性（或使模板 DNA 充分解旋）
（4）负极 快 关闭电泳仪电源（电泳） 紫外

25. (14 分, 除特殊说明外, 每空 1 分)

(1) ①任氏液 ③阿托品 用相等强度电刺激迷走交感神经干 (1 分), 测定心博活动, 并记录 (1 分)。

④剪断迷走交感神经干 (1 分), 测定心博活动, 并记录 (1 分)。

(2) (3 分, 3 个阶段的曲线各 1 分)



不同处理蛙心搏动情况变化曲线图

(3) 分析和讨论

①不需要 ②神经纤维 ③相互拮抗 (拮抗作用) 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应 (1 分), 使机体更好地适应环境的变化 (1 分)

解析

1. C 碳中和是节能减排术语。一般是指国家、企业、产品、活动或个人在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳或温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零排放”。抑制排放不是抑制生物的细胞呼吸。故 C 错。
2. C 酵母菌为真核细胞，其他均为原核细胞。
3. D 运动过程中会发生交感神经兴奋心跳加快、血压升高、糖原消耗加快、呼吸加快、体温升高而大量流汗使血浆渗透压升高等等变化，pH 下降但通过血浆中缓冲对调节维持稳态，因此不会明显下降。故 D 错误。
4. C 细胞代谢直接能源物质是 ATP，而脂肪是储能物质，A 错误；脂质中主要是磷脂与胆固醇参与膜结构的组成，B 错误； V_D 促进肠道对钙磷的吸收，D 错误。
5. B 唾液淀粉酶在 60°C 活性减弱，故不可能加快反应缩短时间，A 错误。②与⑤是蔗糖酶组成的对照，说明酶具有专一性，也不能说明酶失活，C、D 错误。
6. B 细胞壁也具有一定伸缩性，但比原生质层伸缩性小，故能在较高渗透压下发生质壁分离。
7. B A 盐胁迫下玉米种子相对呼吸速率降低，但无法判断呼吸方式的变化；B 溴麝香草酚蓝是一种酸碱指示剂，其颜色变化基于酸碱度的差异。当溶液中的 CO_2 浓度较低时，它会使溶液由蓝色变为绿色；而随着 CO_2 浓度的升高，溶液颜色会进一步由绿色变为黄色。因此，通过观察溴麝香草酚蓝溶液的颜色变化速率，可以有效地检测到酵母菌呼吸过程中 CO_2 浓度的变化，进而判断其呼吸类型。C 两重性的含义低浓度促进而高浓度抑制的效应，如图与无胁迫组 0% 相比除了 0.5% 组异常加快之外，其他均抑制；D 最适浓度需继续在介于 0.2% 到 1% 之间进行实验获得。
8. D 诱变育种一般选其他性状优良的品种进行诱变，以期改良所需性状；利用细胞或原生质体培养可提高突变率；诱变过程需要选择合适诱变剂量，一定范围内提高紫外线强度可提高突变率，但过高会导致 DNA 和蛋白质等断裂导致细胞死亡。故 D 错误。
9. C 表观修饰是可遗传的，在特定环境下即可修饰又可去除修饰使表型发生改变，是可逆的，B 正确；C 选项启动子甲基化修饰使 RNA 聚合酶无法识别和结合，阻碍基因的正常表达，故 C 项错误。
10. B 生物进化的主要机制是自然选择，隔离是物种形成的必要条件。
11. A ^{-}RNA 是单链，复制过程先互补配对复制产生 ^{+}RNA ，再以此为模板复制出 ^{-}RNA ，因此 RNA 复制可视为全保留复制。RNA 中不同片段代表不同基因，控制合成不同的蛋白质，且在宿主细胞的核糖体上合成。故 A 错误。
12. C 坐骨神经是混合神经，既有多条传入神经纤维又有多条传出神经纤维。神经肌肉接点突触兴奋只能突触前膜传导突触后膜。电刺激腓肠肌，故坐骨神经上不能检测到电位变化，A 错误。一定强度刺激使神经纤维发生动作电位，动作电位的特点时“全或无”，B 错误。坐骨神经上可以发生多个神经纤维动作电位的叠加，因此可以随刺激强度增大而增大，因此降

低溶液中的 Na^+ 浓度，测得坐骨神经上电位峰值也可以高于b点，C正确。动作电位发生时是局部 Na^+ 内流，因此即使腓肠肌收缩时整体肌细胞内 Na^+ 仍低于膜外。D错误。

13. B 记忆B细胞再次受相同抗原刺激时，先快速增殖分化成效应B细胞，再合成并分泌抗体。B错误。
14. A 该演替是次生演替，演替过程中不同种群的生态位发生变化，人类活动可以改变演替方向和速度，可以促进或加快演替的速度，也可以减慢演替的速度。故A正确。
15. C $(K \text{ 值}-\text{种群数量})/K \text{ 值}$ 随种群数量增加而减小，即越接近K值种群增长速率接近未0。故C错误。
16. D 粘虫板不会诱导定向变异。
17. A 黄豆酱是传统发酵食品，其风味由大豆、微生物种类及它们的代谢产物等多种因素决定的，故A不科学。
18. B 外植体不能进行灭菌，是进行消毒，故B不合理。
19. A 甲、丙细胞正进行减数分裂，甲细胞DNA数包括染色体DNA和细胞质DNA，故大于4个，A正确。乙细胞进行有丝分裂，不形成四分体，分裂完成后的细胞可能是体细胞或原始生殖细胞，故B、C错误。丙细胞正发生非同源染色体的自由组合，结果产生2中组合类型，D错误。
20. C 乙和戊类型婚配，后代发病率为1/2。

21. (10分，除特殊说明外，每空1分)

- (1) 农产品 水体富营养化/土壤污染 多样性 (2) 生态位 环境容纳量
- (3) 种间竞争 无机盐 调整能量流动途径，使能量更多地流向对人类有益的方向 (2分)
- (4) 自然、经济和社会

解析：稻田综合种养是利用生物间的协同增效效应，提高了农田生态系统的物质和能量的利用率。

(1) 传统农业生产中，随农产品中物质的输出，影响生态系统中物质循环，因此须通过施肥补充土壤的养分。长期过度施用化肥会引起水体污染和土壤污染等环境问题，例如水体富营养化、土壤酸化等。除草剂、杀虫剂等有毒有害物质会导致生物死亡而使生物多样性减少。

(2) 设计复合种养生态系统时，选择鱼和鸡作为向系统投放的共养动物的生态位进行设计，既包括生物之间的关系和生物与非生物环境资源的关系来确定，投放量要根据它们环境容纳量(K值)来确定。

(3) 系统中水稻与杂草、藻类之间是种间竞争关系，杂草和藻类由于鸡和鱼的取食和活动，使数量减少或抑制其生长，从而减少与水稻竞争。另一方面动物活动增加了土壤的透气性，促进根系需氧呼吸为无机盐的吸收提供更多能量，提高水稻的光能利用率，实现水稻增产。鸡和鱼取食稻飞虱等害虫，使害虫的有机物和能量转化为鸡和鱼的生物量，通过调整食物链流动方向即调整能量流动的途径，使能量更多流向人类有益的方向。

(4) 复合种养生态模式，是由自然-经济-社会构成的复合系统，促进三者之间的协调实现可持

续发展。

22. (13 分, 除特殊说明外, 每空 1 分)

(1) ①卡尔文 五碳糖 丙酮酸 ②类囊体膜 ATP 和 NADPH

(3) ①灭菌 ②梯度稀释 光周期为 0L: 24D 组细胞密度较初始密度减少, 18L: 6D 组较初始密度增长最多, 且 2 组较 6L: 18D 组差异极显著。(2 分)

③95%乙醇 正相关 细胞密度和单细胞中岩藻黄素含量(2 分)

解析: 岩藻黄素属于类胡萝卜素, 具有抗氧化活性, 通过研究其在等鞭金藻细胞合成途径和环境因素来提高其含量。

(1) ①CO₂ 进入卡尔文循环生成第一个糖三碳糖(3-磷酸甘油醛), 大部分三碳糖用于再生五碳糖以保证卡尔文循环的持续进行; 离开卡尔文的三碳糖可以在叶绿体内合成葡萄糖、淀粉、脂肪酸、氨基酸、类胡萝卜素等, 但大部分三碳糖运出叶绿体, 作为呼吸底物转化为丙酮酸进入线粒体被利用或转移到其他细胞。

②根据题意, 岩藻黄素和叶绿素属于光合色素, 分布在类囊体膜上, 吸收光能转化 ATP、NADPH 中的化学能用于碳反应。

(2) ①等鞭金藻的细胞培养, 即细胞培养, 无菌培养技术防止杂菌或其他藻类生长, 因此用灭菌海水作为培养基。对藻类细胞进行计数, 进行梯度稀释以保证能通过流式细胞仪计数。②由图 1 可知, 除 0L: 24D, 即 24h 黑暗条件下该等鞭金藻无法生长之外, 其他处理组均能生长, 第 8 天时与 6L: 18D 相比, 不同光周期处理的细胞密度均有极显著的差异, 而 18L: 6D 下细胞生长最快、第 8 天时密度最大, 因此为最适光周期。③提取光合色素用 95%无水乙醇, 并测定吸光率, 计算岩藻黄素和叶绿素含量。结果表明, 不同光周期处理下, 岩藻黄素含量与叶绿素含量之间呈正相关。综合图 1 和图 2 分析, 岩藻黄素产量是由单个细胞的产量和细胞密度决定的, 即某条件下单个细胞的产量×细胞数量=总产量。

23. (10 分, 除特殊说明外, 每空 1 分)

(1) 多方向性、稀有性、有害性(答全才得分) a 基因纯合, 参与香味物质分解代谢的某种酶缺失 生化突变 基因通过控制酶的合成来控制生物体内的生物化学反应, 从而控制生物的性状

(2) ①AAbb、aaBb(顺便不能变) 3/8 ②3/64 ③遗传图解(3 分)(F₁ 表型和基因型 1 分, 符合和配子 1 分, F₂ 表型、基因型和比例 1 分)

解析: 利用基因突变进行人工诱变育种, 其优势是与自发突变相比提高了突变率, 又能在较短时间内有效地改良生物品种的某些性状、改良作物品质, 增强抗逆性。基因突变的特点主要表现为: 普遍性、多方向性、稀有性、可逆性、多数有害性等。根据基因突变对表型的影响可分为: 形态突变、生化突变、致死突变、条件致死突变等, 虽然严格地讲, 任何突变都是生化突变, 但在具体情境下还是要依据情境判断。

(5) 多方向性、稀有性、有害性因此要处理大量材料对象。香味性状出现是由于基因突变导致香味物质的分解途径障碍, 香味物质大量积累的结果, 说明是代谢途径中酶缺失或失活, 因此可推测 A 基因突变为 a 基因, 且 a 基因纯合, 参与香味物质分解代谢的某种酶缺失, 该过程属于生化突变, 且体现了基因对性状的控制是通过控制酶的合成来控制生物体内的生物化学反应, 从而控制生物的性状

(6) 根据题意甲为纯合无香味非抗性, 有香味为隐性突变 aa, 故无香味为 AA, 又根据杂交组

合 I 无香味非抗（甲） $\times$ 无香味抗性（乙） $\rightarrow$ F₁ 无香味非抗 $\rightarrow$ F₂ 非抗性：抗性=3:1，故抗性也为隐性突变的 bb，所以乙基因型为 AAbb，F₁ 为 AABb。根据杂交组合 II 无香味非抗（甲） $\times$ 有香味非抗性（丙） $\rightarrow$ F₁ 无香味非抗 $\rightarrow$ F₂，可将 F₂ 分解为 9:3:3:1 和无香味:有香味=12:4，故 F₁ 的基因型有两种 AaBb 和 AaBB 且比例为 1:1，因此丙有香味非抗性基因型为 aaBb。由此得出杂交组合 II 的 F₂ 纯合子为 $4/16+1/2=3/8$ 。杂交组合 II 的 F₁ 基因型为 AaBb:AaBB=1:1 $\rightarrow$ 配子 ab=1/8，杂交组合 III 的 F₁ 基因型为 AaBb:Aabb=1:1 $\rightarrow$ 配子 ab=3/8，因此两组合的 F₁ 杂交产生 aabb 即抗性有香味= $1/8 \times 3/8=3/64$ 。

杂交组合 I 的 F₁ 基因型为 AABb 自交遗传图解如下：

F ₁		AABb 无香味非抗性	
		$\downarrow \otimes$	
F ₂	配子	AB	Ab
	AB	AABB 无香味非抗性	AABb 无香味非抗性
	Ab	AABb 无香味非抗性	AAbb 无香味抗性
	表型比例	无香味非抗性 3	无香味抗性 1

24. （13 分，每空 1 分）

（1）PCR 限制酶切割 测序 比对 类型

（2）冷冻后的结构易破坏，有利于研磨 EDTA：抑制 DNA 酶活性，防止核 DNA 被酶解

（3）dNTP、TaqDNA 聚合酶 使模板 DNA 完全变性（或使模板 DNA 充分解旋）

（4）负极 快 关闭电泳仪电源（电泳） 紫外

解析：基因突变是指基因内部特定核苷酸序列发生改变的现象或过程。DNA 分子上碱基对的替换、插入或缺失都可以引起核苷酸序列的变化，从而引起基因结构的改变。鉴定基因突变在分子水平的检测需获得大量 DNA 后进行相关测定。

（1）获得的 PCR 产物可以直接电泳，比较 DNA 片段的长度进行判断；也可用特定的限制酶能否被识别并切割来判断某一位点是否发生突变。经初步确定后，最终需要对 DNA 测序与基因数据库中储存的序列进行比对，确定基因突变的具体类型。

（2）提取 DNA 是为获得 PCR 的模板，既要使 DNA 充分释放又不能破坏 DNA 结构。因此，对细胞研磨要充分，冷冻后更易破坏细胞壁和各种膜结构，研磨液的作用主要使两个方面：SDS 破坏组蛋白结构使其与 DNA 分离，另一方面 EDTA 抑制了 DNA 酶的活性，防止 DNA 被破坏。

（3）PCR 在离心管中进行，该体系中需要加入缓冲液、DNA 模板、原料 4 种 dNTP、引物、TaqDNA 聚合酶、最加无菌水调整总体积。设定 PCR 程序，预变性的时间较循环中的变性时间长，目的是使模板完全解旋变性使之能与引物配对结合。

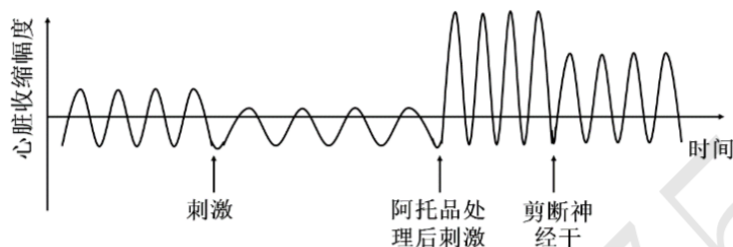
（4）电泳 PCR 产物，区分电泳槽的正负极和凝胶加样孔一端朝向负极，向电泳槽中加入电泳缓冲液，使其没过凝胶。溴酚蓝作为电泳指示剂是分子量 DNA 小，故在凝胶中迁移速率快，可作为电泳进行时间的判断，在快迁移出凝胶前停止电泳。DNA 荧光染料须在紫外灯下才会发出荧光。

25. (14 分, 除特殊说明外, 每空 1 分)

(1) ①任氏液 ③阿托品 用相等强度电刺激迷走交感神经干(1 分), 测定心搏活动, 并记录(1 分)。

④剪断迷走交感神经干(1 分), 测定心搏活动, 并记录(1 分)。

(2) (3 分, 3 个阶段的曲线各 1 分)



不同处理蛙心搏动情况变化曲线图

(3) 分析和讨论

①不需要 ②神经纤维 ③相互拮抗(拮抗作用) 可以使机体对外界刺激作出更精确的反应(1 分), 使机体更好地适应环境的变化(1 分)

解析: 心脏接受心交感神经和心迷走神经的双重支配, 且安静状态下心脏的搏动主要受迷走神经的控制, 说明迷走神经兴奋可引起心脏心房肌收缩力减弱、心率减慢; 反之, 交感神经兴奋可引起心脏心肌收缩力增强、心率加快, 以及传导速度增大等。迷走交感神经干是迷走神经和交感神经混合而成的神经干, 刺激神经干, 迷走神经的作用效应强于交感神经。因此, 实验需分别刺激或阻断迷走神经或交感神经进行, 检测心率和心脏收缩强度变化。

实验中蛙生理盐水任氏液浸润, 保证神经-心脏结构稳定且功能正常。先刺激迷走交感神经干, 由于迷走神经的作用效应强于交感神经, 因此迷走神经兴奋心率收缩减弱、心率减慢。迷走神经末梢释放乙酰胆碱, 用阿托品阻断乙酰胆碱的作用, 即阻断迷走神经的抑制作用, 刺激神经干相当于刺激交感神经, 因此, 心脏心肌收缩力增强、心率加快, 以及传导速度增大。剪断神经干, 失去两者作用后, 由于心肌有自主节律性, 在没有神经支配下即它们可以自发地产生收缩, 即离体的心脏具有收缩现象, 而不需要外部神经的刺激。因此, 比刺激交感神经下收缩减弱但比有迷走神经抑制下强。

因此, 迷走神经和交感神经对心脏搏动的效应是拮抗作用。迷走神经与交感神经对同一器官的作用效应都是这种关系, 其意义是使机体对外界刺激作出更精确的反应, 使机体更好地适应环境的变化。