

2025 年江苏省高考名校名师联席命制  
 生物信息卷(七)

参考答案及评分标准

选择题:共 19 题。1~15 为单项选择题,每题 2 分,共 30 分;16~19 为多项选择题,每题 3 分,全选对者得 3 分,选对但不全的得 1 分,错选或不答的得 0 分,共 12 分。

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

非选择题:共 5 题,共 58 分。

评分细则

20. (12 分)

(1)细胞骨架 ..... (1 分)

最大限度吸收、利用光能,保证高效的光合速率 ..... (2 分)

(2)类囊体薄膜 ..... (1 分)

NADPH ..... (1 分)

线粒体内膜 ..... (1 分)

减少 NADPH 积累对叶绿体的损伤,调节叶绿体中 ATP 与 NADPH 的比值 ..... (2 分)

(3)①CP ..... (1 分)

②AP ..... (1 分)

AP 途径能量以热能的形式散失,而 CP 途径受细胞内 ADP 和 Pi 等的限制 ..... (2 分)

答“微丝骨架”也给分

唯一答案,其他答案不给分

答出“CP 途径受 ADP 和 Pi 等限制”即给分

21. (10 分)

(1)精确计数,避免对朱鹮造成伤害 ..... (1 分)

差异 ..... (1 分)

更大 ..... (1 分)

(2)种群 ..... (1 分)

易地 ..... (1 分)

通过野外的自然选择作用,增加朱鹮种群的适应性 ..... (1 分)

(3)标记重捕 ..... (1 分)

环境容纳量 ..... (1 分)

(4)在呼吸作用中以热能的形式散失,用于自身生长、发育和繁殖 ..... (2 分)

答“无损伤、低干扰”相关含义也给分

错答“异地”不给分

22. (12 分)

(1)情绪 ..... (1 分)

语言功能 ..... (1 分)

(2)与突触后膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合,引起突触后膜兴奋 ..... (1 分)

通过 5-HT 运载体被回收回到突触前膜 ..... (1 分)

与突触前膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合,抑制 5-HT 的释放 ..... (1 分)

抑制 ..... (1 分)

增加 ..... (1 分)

增加 ..... (1 分)

兴奋 ..... (1 分)

(3)负电位 ..... (1 分)

灌胃适量的生理盐水 ..... (1 分)

甲>乙>丙 ..... (1 分)

三空顺序可换

失分注意

对照组应使用生理盐水

23. (13 分)

(1)反义基因转录形成的 mRNA 可与内源基因转录形成的 mRNA 碱基互补配对,抑制翻译过程 ..... (2 分)

编码终止密码子的 ..... (1 分)

(2)一定浓度的潮霉素 ..... (1 分)

失分注意

注意要点明“碱基互补配对”

没有“一定浓度的”不给分
- 信息卷  
 (七)
- D38

植物组织培养 .....	(1 分)	
(3)2 .....	(1 分)	
非转基因水稻 .....	(1 分)	
5,6 .....	(1 分)	▶ 少写不给分
(4)非同源染色体 .....	(1 分)	
白 .....	(1 分)	
稻米中直链淀粉的含量 .....	(1 分)	
(5)①②④ .....	(2 分)	▶ 顺序不对、多写、少写均不给分
24. (11 分)		
(1)常 .....	(1 分)	
黄鼠与黑鼠无论正反交,子代表型都约为 1:1,与性别无关联,且③中黄鼠:黑鼠=2:1,而非 1:1 .....	(2 分)	
(2)显 .....	(1 分)	
纯合致死 .....	(1 分)	
(3)①A <sup>+</sup> abb .....	(1 分)	
AaBB .....	(1 分)	
②携带 B 基因 .....	(1 分)	
被删除 .....	(1 分)	▶ 意思对即给分
③黄鼠:黑鼠=2:1 .....	(2 分)	

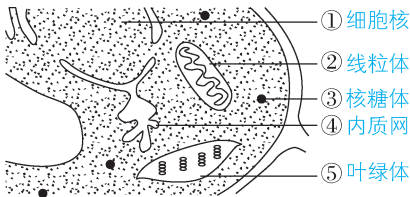
拆招式超详解

1.C 【热考点】组成细胞的元素和化合物

【深度解析】淀粉含有的元素是 C、H、O，淀粉酶一定含有 C、H、O、N，淀粉酶基因含有 C、H、O、N、P，**A 错误**；人体细胞内不可能有淀粉，**B 错误**；三者均是以碳链为基本骨架的生物大分子，**C 正确**；就真核生物而言，淀粉酶基因控制淀粉酶合成包括转录和翻译两步，前者在细胞核中进行，后者在细胞质中进行，**D 错误**。

2.B 【热考点】细胞器结构与功能

题图解读



【深度解析】图中①~⑤依次表示细胞核、线粒体、核糖体、内质网和叶绿体，结构②中的磷元素主要在生物膜里面，**A 错误**；核糖体只含有蛋白质和 rRNA 两类物质，故结构②(线粒体)和结构③(核糖体)都含有的物质是 RNA 和蛋白质，**B 正确**；结构③④都参与分泌蛋白的合成，④还参与分泌蛋白的加工和转运等，**C 错误**；结构④是单层膜结构，**D 错误**。

3.A 【热考点】教材实验基本操作

【深度解析】平板划线分离纯化微生物是通过不断划线而达到“稀释”的目的，不需要预先稀释处理，**A 不合理**；观察黑藻细胞质流动时，预先放在光照、室温条件下培养，目的是加强细胞代谢，使实验现象更明显，**B 合理**；预先调温处理，目的是让淀粉和淀粉酶能在预设温度下发生催化反应(避免在调至指定温度前发生催化反应)，**C 合理**；预先观察清水中的正常洋葱鳞片叶细胞是为质壁分离和复原实验提供对照，**D 合理**。

4.D 【热考点】生态位

【深度解析】不同季节、不同浮游动物的生态位宽度可能会发生改变，这也体现了群落的季节性，**A 正确**；生态位重叠的物种的生存情况(共存或排斥)与资源是否充足有关，资源充足可能使原本排斥的物种共存，**B 正确**；若该海洋牧场环境恶化，则 3 种生物中的中华哲水蚤最可能灭绝，主要依据是它的生态位宽度最低，**C 正确**；若中华哲水蚤数量增加，则对双刺纺锤水蚤的影响小于强壮箭虫，主要判断依据是中华哲水蚤和强壮箭虫的生态位重叠指数更大，**D 错误**。

5.B 【热考点】物质的跨膜运输

【深度解析】线粒体中 Zn<sup>2+</sup> 异常积累会导致线粒体异常增大，线粒体中 Zn<sup>2+</sup> 输出减少或输入增加均会导致 Zn<sup>2+</sup> 异常积累，SLC-30A9 突变和 SLC-25A25 过量表达均会导致线粒体异常增大，可推测 SLC-30A9 和 SLC-25A25 分别控制 Zn<sup>2+</sup> 的转出和转入，SLC-25A25 的突变可抑制 SLC-30A9 突变引起的线粒体的异常增大，**A 错误，B 正确**；SLC-30A9 和 SLC-25A25 在转运 Zn<sup>2+</sup> 时与之结合后构象改变，但活性不会丧失，**C 错误**；Zn<sup>2+</sup> 通过 SLC-25A25 和 SLC-30A9 进出线粒体时一个顺浓度梯度，另一个逆浓度梯度，进行逆浓度梯度运输时需要消耗能量，**D 错误**。

6.C 【热考点】细胞的结构与功能

【深度解析】溶酶体具有单层膜结构，且据题意无法判断过氧化物酶体是否具有双层膜结构，**A 错误**；过氧化物酶体可储存多种蛋白质，但蛋白质在核糖体上合成，**B 错误**；过氧化物酶体中没有 DNA，**C 正确**；醋酸杆菌是原核生物，没有过氧化物酶体，**D 错误**。

7.C 【热考点】体液调节和神经调节

【深度解析】据图分析，⑦表示胰高血糖素或胰岛素，当人饥饿时，激素⑦分泌量上升，说明⑦为胰高血糖素，肌细胞的膜上没有胰高血糖素的特异性受体，因此胰高血糖素无法促进

肌糖原分解, **A 错误**;据图分析, ⑤表示肾上腺素或肾上腺皮质激素, 运动大量出汗后, 血浆渗透压升高, 肾上腺皮质分泌醛固酮增加, 从而维持血钠含量的平衡, **B 错误**;下丘脑对 C (传出神经) 支配的信息分子为神经递质, 其通过突触间隙 (组织液) 作用于突触后膜传递相应信息时, 不需要通过血液循环, **C 正确**;据图分析, ②表示甲状腺激素, 当血液中甲状腺激素浓度较高时, 由于负反馈调节, 可抑制垂体和下丘脑的分泌活动, **D 错误**。

### 8. C 【热考点】人类遗传病

**思路分析** 由图 1 和图 2 可知, Ⅲ-2 患病且只含有重复 50 次的片段, 说明重复 50 次的片段为致病基因, Ⅱ-2 有两条电泳条带, 为杂合子, 表现为患病, 可推测该病为 B 基因编码异常 polyQ 蛋白所致, 而 T 基因编码的 CHIP 蛋白可降解重复次数多的异常 polyQ 蛋白, 所以 Ⅱ-2 的基因型为 Bbtt, Ⅲ-2 的基因型为 BBtt, Ⅱ-3 表现正常但生育出基因型为 BBtt 的 Ⅲ-2, 故 Ⅱ-3 的基因型为 BbTt。

**【深度解析】** I-1 为杂合子, 会产生重复次数多的异常 polyQ 蛋白, 但表现正常, 原因是含有基因 T, 基因 T 编码的 CHIP 蛋白会降解重复次数多的异常 polyQ 蛋白, **A 正确**; Ⅱ-2 的基因型为 Bbtt, Ⅱ-3 的基因型为 BbTt, 且基因型为 B<sub>tt</sub> 的个体才患病, 因此两者再生育一个患病女儿的概率是  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$ , **B 正确**; Ⅲ-2 患病, 且只含有重复 50 次的片段, 则重复 50 次的片段为致病基因, 若 Ⅲ-1 (表现正常) 体内不能检测到功能性 CHIP 蛋白, 说明其不含重复次数多的异常 polyQ 蛋白, 否则会患病, 因此其只有重复 26 次的片段, **C 错误**; 因为 Ⅲ-2 患病, 该疾病可由配子遗传给子代, 与健康男性结婚后, 应采取基因检测进行产前诊断避免生下患儿, **D 正确**。

### 9. B 【热考点】基因工程

**【深度解析】** 酵母菌具有生长快、培养条件简单 (与动物细胞培养相比) 和可实现目标产物高浓度积累等显著优势, **A 正确**; 平板划线法只能用于微生物的分离和纯化, 检测转基因酵母菌的相对密度通常使用流式细胞仪或其他定量分析技术, **B 错误**; 酵母菌作为真核生物, 具有内质网和高尔基体等细胞器, 能够进行复杂的翻译后修饰, **C 正确**; 可以使用特异性抗体, 通过抗原-抗体杂交技术来检测酵母菌表达的外源蛋白质, **D 正确**。

### 10. C 【热考点】神经调节和动作电位测定

#### 题图解读

图 1 中 CD 段是动作电位的上升阶段 (去极化), Na<sup>+</sup>通道大量开放, DE 段 Na<sup>+</sup>通道关闭, K<sup>+</sup>通道开放, K<sup>+</sup>外流, 膜内电位下降 (复极化), **B 正确**

静息电位测定时通常设膜外电位为 0, 静息电位主要是膜内外 K<sup>+</sup>浓度差决定的, 因此静息电位接近膜内外 K<sup>+</sup>的电化学平衡电位, **A 正确**

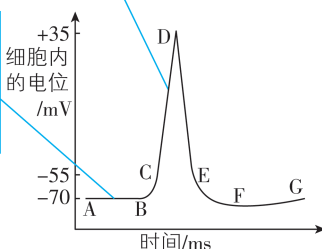


图 1

横坐标是轴突上不同位置, 兴奋由左侧向右侧传导

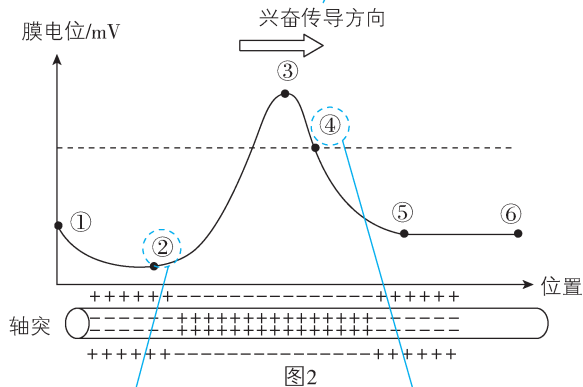


图 2

图 2 中 ② 处是刚兴奋过的部位, 短期内其 Na<sup>+</sup>通道无法打开, 处于不应期, **D 正确**

图 2 中 ④ 处主要是 Na<sup>+</sup>内流以形成动作电位, **C 错误**

### 11. C 【热考点】生物进化

**【深度解析】** 自然选择决定了生物进化的方向, 但变异是不定向的, **A 正确**; 种群越小, 越容易因为个体的迁入和迁出、出生和死亡而发生种群基因频率的显著变化, **B 正确**; 共同进化发生于不同物种之间、生物与无机环境之间, 且相互影响、共同发展, 这里的害虫对农药不会有影响, 因此不算共同进化, **C 错误**; 新物种形成的标志是出现生殖隔离, 大部分新物种的形成是由于地理隔离而逐渐出现生殖隔离, 如加拉帕戈斯群岛上不同地雀物种的形成, 也有少数新物种形成不需要地理隔离, 如多倍体的形成, **D 正确**。

### 12. D 【热考点】单克隆抗体制备

**【深度解析】** 细胞呼吸酶是所有活细胞都具有的酶, 不是肿瘤细胞特有的标志物, 且细胞呼吸酶是胞内蛋白, 因此, 不可以选择细胞呼吸酶作为抗原, 来制作特异性识别肿瘤细胞的单克隆抗体, **A 错误**; 在细胞培养中, 加入 CO<sub>2</sub> 的主要目的是维持培养液的 pH, **B 错误**; 制备单克隆抗体时利用选择培养基可以筛选得到杂交瘤细胞, 通过克隆化培养和抗体检测可以获得能产生特定抗体的杂交瘤细胞, **C 错误**; T-DXd 对 HER2 表达水平不同的乳腺癌均有疗效说明单克隆抗体特异性强、灵敏度高, **D 正确**。

### 13. B 【热考点】胚胎工程

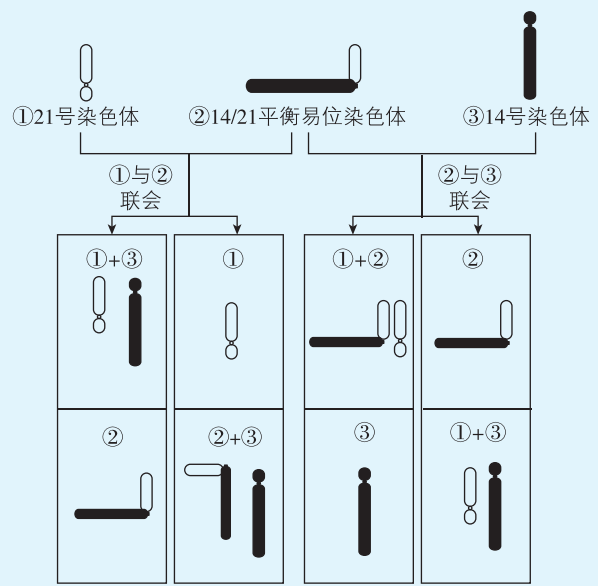
**【深度解析】** 干细胞具有较强的分裂和分化能力, 根据其分化潜能, 可分为全能干细胞、多能干细胞和单能干细胞, **A 正确**; 胚胎移植时, 应选择处于桑葚胚或囊胚期的胚胎进行移植, 而过程 ① 发生于 ② 胚胎移植之前, 故过程 ① 应在桑葚胚或囊胚期之前注入, **B 错误**; 外来胚胎的着床和后续发育与母体 (受体) 激素浓度密切相关, 嵌合胚发育受母体激素影响, 也影响母体激素分泌, **C 正确**; 由于涉及伦理道德问题, 故过程 ③ 得到的含嵌合肾脏的早期胚胎应在发育到一定阶段及时终止发育, **D 正确**。

### 14. A 【热考点】果酒和果醋发酵

**【深度解析】** 在果酒发酵的无氧条件下, 醋酸菌无法生存, 因此果酒发酵后需接种醋酸菌才能进行果醋发酵, **A 错误**; 果酒发酵的装置中葡萄汁不能装满, 否则会缺氧影响早期酵母菌的增殖, 也会导致发酵过程中发酵液溢出, **B 正确**; 新制取的葡萄汁中含有醋酸菌, 可为果醋发酵提供菌种, **C 正确**; 发酵时间会影响果酒或果醋的口味和品质, **D 正确**。

15. D 【热点】人类遗传病与染色体变异

**思路分析** 该染色体携带者产生生殖细胞过程中可以发生联会的是 21 号染色体与 14/21 平衡易位染色体或 14/21 平衡易位染色体与 14 号染色体,其形成的配子中只有“21 号染色体、14 号染色体”型是完全正常的,占比为  $\frac{1}{4}$  (如图),D 错误。

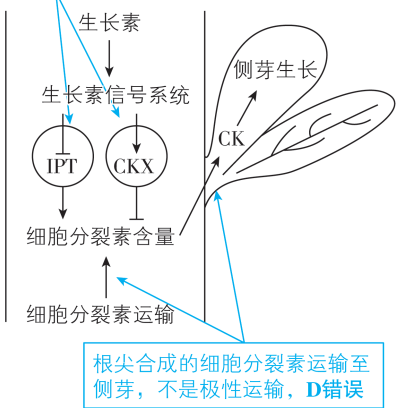


**【深度解析】**联会的前提是同源区段的存在,A 正确;与正常个体相比,携带者少了 1 条染色体,且发生了非同源染色体间染色体片段的转移,B 正确;14/21 平衡易位染色体携带者表型正常的根本原因是其遗传物质与正常人差异较小,都具有成套遗传物质,C 正确。

16. ABC 【热点】植物生命活动的调节

**题图解读**

高浓度生长素抑制 IPT, 抑制细胞分裂素合成; 促进 CKX, 促进细胞分裂素分解, 进而抑制侧芽生长, C 正确



**【深度解析】**顶端优势现象可以体现生长素低浓度促进生长、高浓度抑制生长的特点,A 正确。用同位素标记的生长素施加到去顶的茎尖,生长素没有被运输到侧芽,说明生长素没有直接控制侧芽的生长,结合图示,细胞分裂素可促进侧芽生长,即可解除顶端优势,B 正确。

17. ACD 【热点】有丝分裂和减数分裂

**思路分析**

曲线代表含义	曲线变化:从 2a 到 a,且 a 不为 0	选项判断
核 DNA 分子数目	不管是有丝分裂还是减数分裂,均发生在分裂末期,细胞一分为二时	A(√)
每条染色体上 DNA 分子数目	可能发生在有丝分裂后期或减数分裂 II 后期	B(×)
染色单体数目	只能发生在减数分裂 I 末期,因为减数分裂 II 后期和有丝分裂后期染色单体数目会变为 0	C(√)
同源染色体对数	只能发生在有丝分裂末期,因为减数分裂 I 末期同源染色体对数会变为 0	D(√)

18. AB 【热点】基因的结构与表达

**思路分析**

mRNA 由基因模板链按照碱基互补配对原则转录而来,但由于基因中内含子转录的部分被切除,所以不会出现在成熟 mRNA 中。当成熟 mRNA 与基因模板链杂交时,模板链中内含子序列不能与 mRNA 配对而突出形成 R 环。

**【深度解析】**图中有 3 个 R 环,说明该实验所用基因有 3 个不编码氨基酸的内含子,A 正确;DNA 转录形成的 RNA 需要将内含子转录的片段切除,经剪接形成成熟的 mRNA,B 正确;内含子是 DNA 中不编码氨基酸的片段,密码子位于 mRNA 上,C 错误;mRNA 逆转录形成的 cDNA 与模板链的碱基序列是相同的,不能与模板链杂交,D 错误。

19. BC 【热点】蛋白质电泳

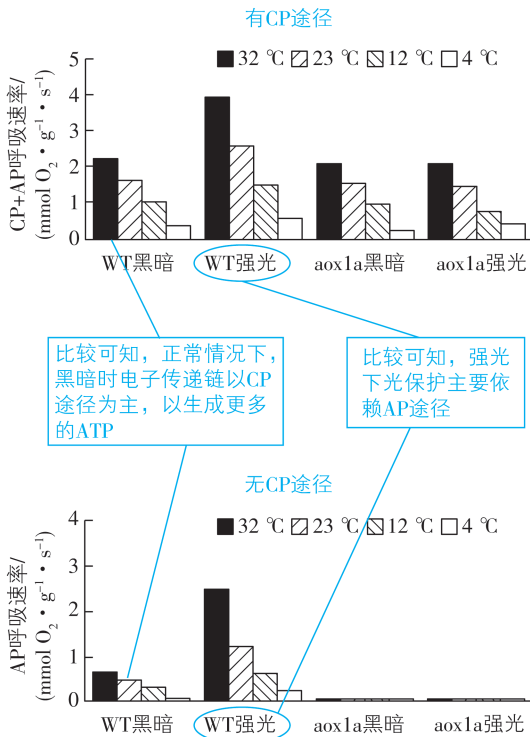
**【深度解析】**高温变性不能打开蛋白质中的肽键,A 错误;变性后的线性蛋白质失去空间结构差异,可以和带负电的 SDS 结合,均匀带上负电,电泳时向同一极移动,其迁移速率主要取决于分子大小,B、C 正确;若蛋白质中肽链数大于 1,电泳后显示的条带数不一定是 1,D 错误。

20. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

- (1)细胞骨架 最大限度吸收、利用光能,保证高效的光合速率(2 分)
- (2)类囊体薄膜 NADPH 线粒体内膜 减少 NADPH 积累对叶绿体的损伤,调节叶绿体中 ATP 与 NADPH 的比值(2 分)
- (3)①CP ②AP AP 途径能量以热能的形式散失,而 CP 途径受细胞内 ADP 和 Pi 等的限制(2 分)

**【热点】**光合作用和细胞呼吸





【深度解析】(1) 细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构, 维持细胞的形态, 锚定并支撑许多细胞器, 细胞骨架与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关, 叶绿体随着光照改变而改变自身位置依赖于细胞骨架, 其主要意义是能够更好地适应环境, 更好地吸收光能。

(2) 光反应产生的 ATP 和 NADPH 比例与暗反应所需的 ATP 和 NADPH 比例不一致, 细胞进化出通过穿梭机制将叶绿体中多余的 NADPH 中的还原能输出叶绿体, 经线粒体内膜的电子传递链转化为 ATP 再回输到叶绿体中, 这种“变废为宝”的机制可有效避免叶绿体被过多的 NADPH 伤害。

(3) ①由题图解读可知, 正常情况下, 黑暗中电子传递链以 CP 途径为主。

②光照过强时, 光保护主要依赖于 AP 途径, 而不是 CP 途径。这是因为 AP 途径无 ATP 合成, 能量以热能的形式散失, 可以避免过剩的还原能导致自由基的产生, 损伤膜结构, 而 CP 途径有 ATP 的合成, 受细胞内 ADP、Pi 等的限制。

21. (除标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

- (1) 精确计数, 避免对朱鹮造成伤害 差异 更大
- (2) 种群 易地 通过野外的自然选择作用, 增加朱鹮种群的适应性
- (3) 标记重捕 环境容纳量
- (4) 在呼吸作用中以热能的形式散失, 用于自身生长、发育和繁殖 (2 分)

【热考点】生物保护及生物多样性

【深度解析】(1) 朱鹮个体较大, 易于识别, 采用直接计数法统计其数量可以避免对朱鹮造成伤害, 对朱鹮无损伤、低干扰, 且统计得到的数据精确。鸣叫声调查法的主要原理是利用个体声音的稳定性和个体间声音的差异性。关于样方大小, 一般来说, 个体较大的和数量较少的种群, 样方面积要适度增大, 避免误差过大。

(2) 在一定的空间范围内, 同种生物所有个体形成的集合就

是种群。所有动物园的所有朱鹮可以看作一个种群, 通过动物园对珍稀物种进行保护是一种典型的易地保护。动物园的朱鹮到了一定时期还是要进行野外放归的, 主要目的是通过野外的自然选择作用, 增加朱鹮种群的适应性。

(3) 保护朱鹮就必须为其创造良好的生存环境, 可采用标记重捕法调查鱼类的种群密度, 并据此估算出鱼类的生物量和朱鹮的环境容纳量。

(4) 朱鹮的同化量的两个主要去路有在呼吸作用中以热能的形式散失和用于自身生长、发育和繁殖。

22. (每空 1 分, 共 12 分)

- (1) 情绪 语言功能
- (2) 与突触后膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合, 引起突触后膜兴奋 通过 5-HT 运载体被回收 到突触前膜 与突触前膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合, 抑制 5-HT 的释放 抑制 增加 增加 兴奋
- (3) 负电位 灌胃适量的生理盐水 甲>乙>丙

【热考点】神经调节

【深度解析】(1) 人脑的高级功能有语言、学习和记忆、情绪等, 抑郁属于情绪; 语言功能是人脑特有的高级功能。

(2) 5-HT 是一种神经递质, 据图分析 5-HT 从突触前膜释放后的去向有与突触后膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合, 引起突触后膜兴奋; 通过 5-HT 运载体被回收 到突触前膜; 与突触前膜上的 5-HT<sub>1A</sub> 结合, 抑制 5-HT 的释放。由题意可知, 抑郁症的发病是由于脑中缺少 5-HT, 文拉法辛是 5-HT 再摄取抑制剂, 因此文拉法辛治疗抑郁症的机理可能是其作用于 5-HT 载体, 抑制 5-HT 回收, 从而增加突触间隙中 5-HT 的含量, 增加其与突触后膜上 5-HT<sub>1A</sub> 结合的概率, 引起突触后膜兴奋, 让人感觉愉悦。

(3) 阴离子内流没有引起突触后膜兴奋, 膜内还是负电位。该实验的自变量是文拉法辛的剂量及有无, 因变量是 5-HT<sub>4</sub> 受体的含量。根据实验设计的对照原则和单一变量原则, 将抑郁症模型大鼠随机均分为 3 组, 编号甲、乙、丙; 甲组作为对照组, 给大鼠每天灌胃适量的生理盐水, 在相同且适宜的环境下培养一段时间, 检测大鼠脑内 5-HT<sub>4</sub> 受体的含量。预测实验结果是 5-HT<sub>4</sub> 受体的含量多少关系为甲>乙>丙。

23. (除标注外, 每空 1 分, 共 13 分)

- (1) 反义基因转录形成的 mRNA 可与内源基因转录形成的 mRNA 碱基互补配对, 抑制翻译过程 (2 分) 编码终止密码子的
- (2) 一定浓度的潮霉素 植物组织培养
- (3) 2 非转基因水稻 5、6
- (4) 非同源染色体 白 稻米中直链淀粉的含量
- (5) ①②④ (2 分)

【热考点】基因工程及应用

【深度解析】(1) waxy 反义基因片段导入水稻细胞后可抑制内源基因表达, 机理是反义基因转录形成的 mRNA 可与内源基因转录形成的 mRNA 碱基互补配对, 抑制翻译过程。融合基因的构建一般需要将前一个目的基因编码终止密码子的序列删除, 否则后一个基因无法翻译出来。故为构建反义基因与 gus 的融合基因, 在利用 PCR 技术获取反义基因过程中, 设计下游引物时不能包含反义基因的编码终止密码子的序列。

(2)过程③将农杆菌 1、2 按一定比例充分混匀感染水稻愈伤组织,3 天后转入含一定浓度的潮霉素的选择培养基中进行初步筛选,能够在选择培养基上形成愈伤组织的可能含有目的基因,抗性愈伤组织经植物组织培养发育成 T<sub>0</sub> 代植株。

(3)提取 T<sub>0</sub> 代植株的基因组 DNA,根据反义基因和 *gus* 部分序列设计引物进行 PCR1 检测,同时根据反义基因和终止子 2 的部分序列设计引物进行 PCR2 检测。电泳条带中样本 2 为阴性对照,是提取非转基因水稻的 DNA 为模板进行 PCR 的结果。3~8 号为抗性植株 DNA 的 PCR 产物,5、6 号植株 PCR1 电泳结果有条带,PCR2 电泳结果无条带,可确定 5、6 号植株为共转化失败的水稻。

(4)假设上述共转化过程中,质粒 1 和质粒 2 上 T-DNA 各自只有 1 份整合到水稻染色体上,发生共转化的 T-DNA 大概率是整合在非同源染色体上。过程⑤将共转化成功的 T<sub>0</sub> 代植株进行自交,收获种子,取半粒种子进行 GUS 检测(*gus* 的表达产物能使白色 X-Gluc 水解生成蓝色产物)。该研究最终为了得到含有目的基因、不含标记基因和报告基因(*gus*)的转基因水稻,故应选择检测结果为白色的种子种植得到 T<sub>1</sub> 代植株。最终还需在个体水平检测稻米中直链淀粉的含量,才可判断是否改良成功。

(5)图 3 所示条带为与目的基因探针杂交后的杂交带,因此还有不含目的基因的 DNA 条带在图中没有显示,①正确;杂交带位置是由 DNA 的碱基对数量决定的,杂交带位置不同说明 *Hind* III 消化形成的 DNA 片段长度不同,相同位置上杂交带对应 DNA 片段的脱氧核苷酸序列长度基本相同,但序列不一定相同,②正确,③错误;*Hind* III 消化形成的 DNA 片段长度不同说明目的基因插入受体细胞核 DNA 的位置和数量都是随机的,④正确。

24. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1)常 黄鼠与黑鼠无论正反交,子代表型都约为 1:1,与性别无关联,且③中黄鼠:黑鼠=2:1,而非 1:1(2 分)

(2)显 纯合致死

(3)①A<sup>+</sup>abb AaBB

②携带 B 基因 被删除

③黄鼠:黑鼠=2:1(2 分)

【热考点】孟德尔遗传定律与基因工程的应用

【深度解析】(1)由于黄鼠与黑鼠无论正反交,子代表型都约为 1:1,与性别无关联,且③中黄鼠:黑鼠=2:1,而非 1:1 所以控制鼠毛颜色的基因位于常染色体上。

(2)杂交③比例不符合经典孟德尔分离定律的原因最可能是控制鼠毛色的显性基因纯合致死。

(3)①sigma 鼠是仅改造 A 基因的鼠,而 A 基因纯合致死,b 基因未改造,故 sigma 鼠的基因型,为 A<sup>+</sup>abb;delta 鼠是黄鼠,相关基因型为 Aa,而由图 2 可知利用转基因技术改造后是 B 基因纯合,故 delta 鼠基因型为 AaBB。

②携带 A<sup>+</sup>基因的精子结合携带 B 基因的卵子后,A<sup>+</sup>基因将被剪切删除,故 A<sup>+</sup>abb(雄鼠)与 AaBB(雌鼠)杂交,由于卵细胞中产生了 Cre 酶,受精后会对 A<sup>+</sup>进行剪切删除,A<sup>+</sup>变为 A<sup>-</sup>,基因型为 AA<sup>-</sup>的个体不致死,所以子代的基因型及比例为 AA<sup>-</sup>Bb(黄色):A<sup>-</sup>aBb(黑色):AaBb(黄色):aaBb(黑色)=1:1:1:1,表型及比例为黄鼠:黑鼠=1:1。

③雄鼠精细胞携带的 B 基因不表达,故不发生 A<sup>+</sup>的剪切删除,又因为 A 基因纯合致死,所以若将基因工程 sigma 雌鼠与基因工程 delta 雄鼠杂交,子代的基因型及比例为 A<sup>+</sup>ABb(致死):A<sup>+</sup>aBb(黄色):AaBb(黄色):aaBb(黑色)=1:1:1:1,表型及比例为黄鼠:黑鼠=2:1。

信息卷  
(八)

2025 年江苏省高考名校名师联席命制  
生物信息卷(八)

参考答案及评分标准

选择题:共 19 题。1~15 为单项选择题,每题 2 分,共 30 分;16~19 为多项选择题,每题 3 分,全选对者得 3 分,选对但不全的得 1 分,错选或不答的得 0 分,共 12 分。

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

非选择题:共 5 题,共 58 分。

20. (12 分)

- (1)类胡萝卜素 ..... (1 分)
- 基粒 ..... (1 分)
- 二氧化硅 ..... (1 分)
- 基本不变 ..... (1 分)
- (2)①K<sup>+</sup> 进入 ..... (1 分)
- 升高 ..... (1 分)
- ②ADP、NADP<sup>+</sup> ..... (2 分)
- ③研究不同光质对光合作用产物在根、茎、叶中分布的影响 ..... (2 分)
- (3)信号 ..... (1 分)
- 光敏色素 ..... (1 分)

21. (11 分)

- (1)细胞毒性 T ..... (1 分)

评分细则

- ▶ 写“SiO<sub>2</sub>”也给分
- ▶ 写“钾离子”也给分
- ▶ 多写“和 Pi”也给分,写全“ADP、NADP<sup>+</sup>”给满分