

2025 年湖南省高考名校名师联席命制
生物押题卷(五)

参考答案及评分标准

选择题(第 1~12 题为单项选择题,每题 2 分,共 24 分;第 13~16 题为不定项选择题,每题 4 分,共 16 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	C	D	C	A	B	A	D	B	C	A	C	B	CD	BCD	AB	AB

非选择题(第 17~21 题,共 60 分)

17. (12 分)

- (1)叶绿素 (1 分)
- 参与构成细胞中重要化合物 (1 分)
- (2)①减法 (1 分)
- 对照组 (1 分)
- ②Mg²⁺可以增强水稻白天固定 CO₂ 的速率 (2 分)
- ③Mg²⁺通过提高酶 R 的活性,促进 CO₂ 的固定 (2 分)
- (3)不是 (1 分)
- (4)②A (1 分)
- ③C (1 分)
- ④A (1 分)

18. (12 分)

- (1)常 (1 分)
- Z (1 分)
- aaZ^BW 和 AAZ^bZ^b (2 分)
- (2) $\frac{1}{16}$ (2 分)
- (3)让 M 多次与全白色雄性(或白色底雄性)个体杂交,统计后代的表型与比例 (2 分)
- ①橙色底白条纹:全白色=1:1(或橙色底:白色底=1:1) (2 分)
- ②橙色底白条纹:全白色=3:1(或橙色底:白色底=3:1) (2 分)

19. (11 分)

- (1)固醇 (1 分)
- 下丘脑—垂体—性腺 (1 分)
- 下丘脑—垂体—甲状腺轴 (1 分)
- (2)细胞膜上 (1 分)
- 副交感神经 (1 分)
- (3)降低 (1 分)
- LH 会促进雄激素分泌,雄激素增多会抑制下丘脑分泌 GnRH (2 分)
- (4)降低 (1 分)
- 促进垂体分泌促性腺激素作用于卵巢 (2 分)

20. (12 分)

- (1)三 (1 分)
- 增加大黄鱼的捕捞强度,理论上将会使水蚤、虾的数量迅速增加,从而导致海藻数量迅速降低,但是该地区捕食虾和水蚤的生物不是只有大黄鱼,故实际上水蚤和虾的数量不会迅速增加,所以海藻的数量仍然维持稳定 (3 分)
- (2)150 (1 分)
- 下降 (1 分)
- 375 (2 分)
- (3)繁殖速度快、性成熟早、繁殖率高、寿命短、世代短 (2 分)
- (4)较多倾向于 r 对策,K 对策鱼类较少 (2 分)

21. (13 分)

评分细则

- 17. (2) 第三空描述合理即给分
- 失分注意 第四空过程需完整描述才得分
- 18. (1) 第三空父本和母本顺序可颠倒,中间写杂交符号也给分
- 失分注意 (3) ①②缺少比例不给分,顺序颠倒不给分
- 19. (1) 第一空答“脂质”或“类固醇”也给分
- 第三空答“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”也给分
- (3) 第一空写“减小”也给分
- 第二空答全给分
- 20. (1) 第二空答出“该地区捕食虾和水蚤的生物不是只有大黄鱼”即可给 2 分,答出“水蚤和虾的数量不会迅速增加”给 1 分
- (3) 分点得分,答出 2 点即可
- 高分关键 (4) 答“较多倾向于 r 对策”“K 对策鱼类较少”均给 2 分

- (1)2 (1分)
- 基因的一段碱基序列 (1分) ▶ 21. (1) 第二空答“*FADS1* 基因的一段碱基序列”也给分
- (2)DNA 连接 (1分)
- Sau3A* I 可以识别 *Bam*H I、*Bcl* I 的切割位点,并切割产生相同的黏性末端 (2分) ▶ 失分注意 (2) 第二空需答出具体限制酶名称
- (3)Ca²⁺ (1分) ▶ (3) 第一空答“钙离子”也给分
- 氨苄青霉素 (1分)
- (4) $\begin{matrix} 5'-TGATCC-3' \\ 3'-ACTAGG-5' \end{matrix}$ (2分)
- (5) 基因通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物体的性状 (2分) ▶ 失分注意 (5) 第一空没答出“通过控制酶的合成”不给分;第二空答出 2 点及以上给满分
- 易培养、成本低、可大量生产、可在短时间内获得大量产物 (2分)

拆招式超详解

1. C 押考点▶细胞中的元素和化合物

【深度解析】合理施肥会影响植物对无机盐的吸收,同时施肥会影响土壤溶液浓度,进而影响植物细胞对水的吸收,A 正确;锌是许多酶的活化剂,缺锌可能会导致与叶绿素合成有关酶的活性降低,从而使叶片失绿,B 正确;氮、磷、钾是植物生长的必需元素,但不能为细胞生命活动提供能量,C 错误;植物体细胞杂交需对植物细胞去壁,得到原生质体后再诱导其融合,人工诱导植物原生质体融合的方法有 PEG 融合法、高 Ca²⁺—高 pH 融合法等,D 正确。

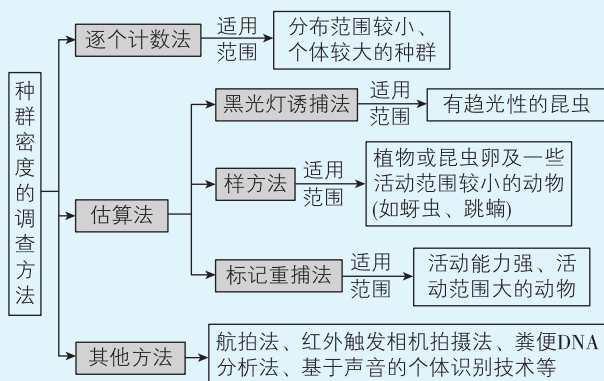
2. D 押考点▶内共生起源学说与线粒体

【深度解析】原始真核生物吞噬的好氧细菌经长期的进化从而形成线粒体,因此线粒体的内膜可能来自好氧细菌的细胞膜,A 错误;好氧细菌分解丙酮酸释放的能量大部分以热能形式散失,B 错误;线粒体内的 DNA 分子为裸露的环状双链结构,C 错误;线粒体的 DNA 也可以指导一些线粒体蛋白质的合成,D 正确。

3. C 押考点▶种群密度的调查方法

【深度解析】粪便 DNA 分析法是指从在不同地点获得的野生动物粪便中提取 DNA,并选定合适的分子标记进行分析,一般不会影响动物的生活,A 正确;该方法适用于调查体型较大的野生动物的种群密度,B 正确;粪便 DNA 分析法主要利用了 DNA 分子的特异性,C 错误;若采集的粪便堆积时间过长,可能会有微生物使 DNA 降解,D 正确。

回归教材 选择性必修 2 种群密度的调查方法



4. A 押考点▶酶与细胞呼吸

【信息提炼】己糖激酶催化葡萄糖磷酸化过程: 葡萄糖 + ATP $\xrightarrow[\text{Mg}^{2+}]{\text{己糖激酶}}$ 葡萄糖-6-磷酸 + ADP + H⁺, 该反应为吸能反应。

【深度解析】有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段相同,故己糖激酶也能参与无氧呼吸第一阶段的反应,A 正确;由题意可知,己糖激酶催化葡萄糖分子磷酸化为葡萄糖-6-磷酸的过程伴随着 ATP 的分解供能,因此该反应是吸能反应,B 错误;由图可知,与葡萄糖结合后,己糖激酶的空间结构发生改变,但酶的催化机理是降低化学反应的活化能,而不是为化学反应提供活化能,C 错误;有氧呼吸第一阶段既有 ATP 的消耗,又有 ATP 的产生,D 错误。

5. B 押考点▶传统发酵技术

【深度解析】由题图可知,将豆腐渣烘至含有一定水分的主要目的是使其具有适量的水分,有利于后续微生物的生长和繁殖,A 错误。流程图中的拌霉是用干净的稻草覆盖在豆腐渣上面,主要利用稻草上附带的毛霉进行接种;利用“老面”制作馒头,接种的主要是“老面”中的酵母菌,B 正确。毛霉是需氧微生物,发酵时不应密封,C 错误。霉豆腐渣比豆腐乳口感粗糙的主要原因是纤维素的含量较高,D 错误。

6. A 押考点▶动物细胞培养

【深度解析】丙为原代培养,丁为传代培养,丙→丁过程需要先用胰蛋白酶等处理贴壁细胞使之分散开,然后用离心法收集,A 正确;培养人支气管上皮细胞前需要将培养液进行高压蒸汽灭菌,B 错误;由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚,因此在使用合成培养基时通常需要加入血清等一些天然成分,C 错误;在进行动物细胞培养时通常采用培养皿或松盖培养瓶,并将它们置于含 95% 空气和 5% CO₂ 的混合气体的 CO₂ 培养箱中培养,因此丙、丁过程中需要将培养瓶瓶盖拧松,确保细胞能够获得 O₂ 和排出 CO₂,D 错误。

7.D 押考点▶DNA 的复制、减数分裂

题表解读

	染色体	含 ³² P的染色体	染色单体	含 ³² P的染色单体
细胞a	2	2	4	2
细胞b	2	2	4	3
细胞c	2	2	4	2
细胞d	2	2	4	2

细胞b中³²P标记的染色单体多一条的原因可能是同源染色体中非姐妹染色单体发生了互换,导致细胞b的一条染色体的两条姐妹染色单体均含有³²P, D正确

【深度解析】4个细胞中染色体数目均为2条,比体细胞中染色体数目少一半,且此时染色体上存在染色单体,说明此时细胞处于减数分裂Ⅱ前、中期,可以判断该精原细胞发生了一次有丝分裂和减数分裂Ⅰ,DNA复制两次,但着丝粒只分裂1次,A错误;此时4个细胞均处于减数分裂Ⅱ前、中期,此时细胞中含有一个染色体组,但该精原细胞含有X、Y染色体,要分到不同的次级精母细胞中,所以4个细胞中染色体的形态不相同,B错误;细胞b产生的两个子细胞一定含有³²P,细胞a产生的子细胞中至少有一个含有³²P,细胞c、d情况相同,所以继续分裂产生的8个子细胞中含有³²P的细胞数可能为5、6、7、8个,C错误。

8.B 押题型▶与同位素示踪法有关的生物实验

【深度解析】动物细胞吸收的¹⁸O₂,首先在有氧呼吸的第三阶段生成H₂¹⁸O,而H₂¹⁸O又可以作为原料在有氧呼吸的第二阶段生成含有¹⁸O的CO₂,A错误;尿嘧啶是合成RNA的原料,线粒体、叶绿体、核糖体、细胞核中都含有RNA,所以均可检测到放射性,B正确;用³²P标记一个T2噬菌体,侵染只含³¹P的大肠杆菌并繁殖n代后,产生的所有子代噬菌体都含³¹P,C错误;¹⁴N和¹⁵N都没有放射性,证明DNA的半保留复制所依据的方法是密度梯度离心法,D错误。

9.C 押考法▶植物激素调节实验分析

【深度解析】光敏色素主要吸收红光和远红光,A错误;外源赤霉素主要通过促进细胞伸长使植株增高,B错误;由题可知,OEphyA与野生型相比,出现了矮化现象,且该现象能够通过向OEphyA幼苗施加外源赤霉素解除,说明OEphyA本身可接受赤霉素作用,故矮化出现原因为赤霉素含量减少,推测光敏色素受到光刺激后可能抑制了赤霉素合成相关基因的表达,C正确,D错误。

10.A 押考点▶生物进化

【深度解析】生物多样性包括物种多样性、基因多样性和生态系统多样性,因此生物多样性的形成不只是为了新的物种不断形成的过程,A错误;自然选择可使软枣猕猴桃的基因频率发生定向改变,B正确;对软枣猕猴桃进行DNA测序,与其他生物进行基因组比对,进行亲缘关系分析,可为其进化提供分子水平的证

据,C正确;不同猕猴桃的性状分化可能与突变和基因重组有关,D正确。

11.C 押考点▶特异性免疫

【深度解析】p72免疫原性强,更容易刺激机体产生p72特异性抗体,因此p72特异性抗体相对于p30特异性抗体更适合作为检测ASF感染的主要抗体,A错误;非洲猪瘟病毒侵入家猪细胞后,家猪产生的细胞毒性T细胞可识别并接触、裂解被同样病原体感染的靶细胞,使病毒暴露出来,而不能直接杀死病毒,B错误;相比于传统疫苗,DNA疫苗在体内存在时间更久,可刺激机体不断产生免疫应答,C正确;浆细胞不能识别抗原,D错误。

12.B 押考点▶表观遗传

【深度解析】根据题表可知,低温和干旱处理均能提高OsSPL基因的表达量,A错误。据表分析,OsSPL基因表达沉默可能是其启动子区域高甲基化导致的,B正确。分析题表可知,OsSPL基因表达量增加与DNA甲基化水平降低有关,但由题意可知,OsSPL基因表达还受到组蛋白修饰的调控,C错误。表观遗传在生物性状调控中的作用并非固定不变,还受到环境等因素的影响,D错误。

13.CD 押考点▶生态位

【深度解析】生态位宽度是指生物所能利用的各种资源的总和,夏季时该海域动物的生态位宽度最小,说明生物能利用的资源最少,A错误;物种丰富度是指群落中物种的数目,由题图可知,该海域动物种类数在夏季时并非最多,且物种丰富度还需考虑植物和微生物的种类数,故夏季时群落物种丰富度不一定最高,B错误;研究某种动物的生态位,通常要研究其栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等,C正确;生态位重叠度可反映物种对资源的竞争和共享关系,生态位重叠度越大,种间竞争越强烈,4个季节的生态位重叠度大小为春季>夏季>秋季>冬季,因此该群落冬季时各动物的种间竞争较弱,D正确。

14.BCD 押考点▶ATP 的功能、物质的跨膜运输方式

题图解读

K⁺借助钾离子通道顺浓度梯度运输是协助扩散,则K⁺通过质子泵是逆浓度梯度运输,属于主动运输

胃腔

钾离子通道

质子泵

胃壁细胞

H⁺

Cl⁻

Cl⁻借助氯离子通道运输的方式是协助扩散

胃腔中有大量盐酸,其H⁺浓度大于胃壁细胞内的H⁺浓度,故H⁺是通过质子泵逆浓度梯度运输的,运输方式为主动运输,质子泵逆浓度梯度运输H⁺和K⁺的方式相同,A错误

【深度解析】质子泵具有 ATP 水解酶的功能, H^+ 从胃壁细胞进入胃腔和 K^+ 从胃腔进入胃壁细胞均需要质子泵催化 ATP 水解释放的能量驱动, 所以可以通过测定无机磷的变化量判断质子泵酶活力的变化, **B 正确**; 楤树提取物在抑制质子泵的酶活性方面具有浓度依赖性, 故为确定具有最佳抑制效果的浓度需要设置系列浓度梯度进行实验, 且每组加入量需保持一致, **C 正确**; 质子泵是膜蛋白, 可借助荧光染料标记追踪其在细胞膜上的分布, **D 正确**。

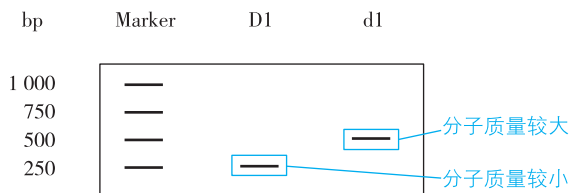
15. AB 押考点▶体液调节和神经调节

【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, 胰高血糖素分泌增加, 胰高血糖素主要作用于肝, 故肝细胞膜上有胰高血糖素受体, **A 错误**; 据图分析, ⑤表示肾上腺素或肾上腺皮质激素(如醛固酮), 运动大量出汗后, 细胞外液量减少, 血钠含量降低, 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 支配的信息分子为神经递质, 通过突触间隙的组织液运输作用于突触后膜, 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, 通过负反馈调节, 垂体和下丘脑的相关分泌活动会受到抑制, **D 正确**。

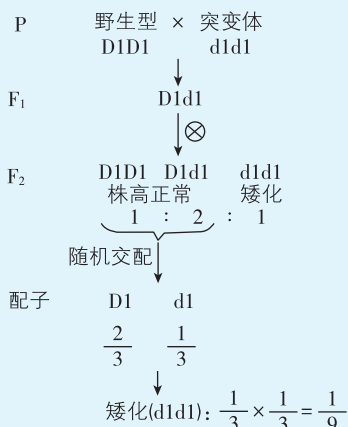
易错警示 肾上腺皮质主要分泌醛固酮、皮质醇等, 肾上腺髓质分泌肾上腺素; 胰岛素可作用于肝细胞和肌细胞, 促进肝糖原和肌糖原的合成, 胰高血糖素可作用于肝细胞, 促进肝糖原的分解。

16. AB 押情境▶RT-qPCR 技术及电泳结果分析

题图解读



思路分析



【深度解析】由题干可知, $d1$ 基因由 $D1$ 基因突变而来, 故二者是一对等位基因, 其遗传遵循分离定律, 由题干杂交结果可知, $d1$

基因突变体发生了隐性突变, **A 正确**; 根据思路分析可知, 后代出现矮化植株的概率为 $\frac{1}{9}$, **B 正确**; 根据电泳图可知, 由 $d1$ 基因转录得到的 mRNA 逆转录获得的 cDNA 长度比 $D1$ 基因经此过程得到的 cDNA 长, 可能是碱基的替换导致 $d1$ 基因的部分序列无法被识别而不能被剪切, 从而出现题图的电泳结果, mRNA 逆转录形成的 cDNA 中不含内含子, **C、D 错误**。

17. (除标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

(1) 叶绿素 参与构成细胞中重要化合物

(2) ①减法 对照组

② Mg^{2+} 可以增强水稻白天固定 CO_2 的速率(2 分)

③ Mg^{2+} 通过提高酶 R 的活性, 促进 CO_2 的固定(2 分)

(3) 不是

(4) ②A ③C ④A

押题型▶影响光合作用的因素与实验探究

【深度解析】(1) Mg 参与叶绿素的合成, 这说明无机盐具有参与构成细胞中重要化合物的功能。

(2) ①实验的自变量为 Mg^{2+} 的有无, Mg^{2+} 正常 (+ Mg^{2+}) 组作为对照组, Mg^{2+} 缺乏 (- Mg^{2+}) 组作为实验组, 故该实验利用了减法原理。

②图 1 结果表明, 叶肉细胞叶绿体中的 Mg^{2+} 浓度和固定 CO_2 速率都存在“光照下高、黑暗下低”的节律性波动, 且灯光下有 Mg^{2+} 组的叶绿体中 Mg^{2+} 的相对含量、最大 CO_2 固定速率都比无 Mg^{2+} 组高, 因此 Mg^{2+} 能增强水稻白天固定 CO_2 的速率。

③由图 2 结果可知, Mg^{2+} 正常组酶 R 的相对活性比 Mg^{2+} 缺乏组高, 说明 Mg^{2+} 通过提高酶 R 的活性, 从而促进 CO_2 的固定。

(3) 由图 3 可知, 无论是突变体 MT3 ($MT3$ 基因缺失) 还是野生型, 叶绿体中 Mg^{2+} 的相对含量均呈现节律性波动, 因此 MT3 蛋白不是唯一的 Mg^{2+} 转运蛋白。

(4) 由题干信息可知, 若假设正确, MT3 蛋白主要负责节律性运输 Mg^{2+} 至叶绿体内, 而 OS 蛋白抑制 MT3 蛋白运输 Mg^{2+} 的功能, 因此 OS 蛋白间接抑制植物运输 Mg^{2+} 至叶绿体内, 题表 4 组实验可理解为第 1 组: 野生型→有 OS 有 MT3→2.5; 第 2 组: 突变体 MT3→有 OS 无 MT3→②; 第 3 组: 突变体 OS→有 MT3 无 OS→③; 第 4 组: 双突变体 OM→无 OS 无 MT3→④。由 1、3 组对比可知, 3 组没有 OS 蛋白的抑制作用, ③应大于野生型, ③可能为 3.5; 2、4 组突变体中均没有 MT3 蛋白, 因此 OS 蛋白是否存在对二者无影响, 所以②④结果一致, 且由于二者没有 MT3 蛋白, 无法节律性运输 Mg^{2+} 至叶绿体内, 因此②④都比对照组小, 可能为 1.5。

18. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1) 常(1 分) Z(1 分) $aaZ^B W$ 和 $AAZ^b Z^b$ (2) $\frac{1}{16}$

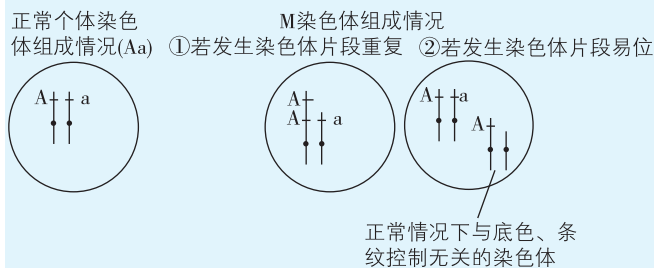
(3) 让 M 多次与全白色雄性(或白色底雄性)个体杂交,统计后代的表型与比例

①橙色底白条纹:全白色=1:1(或橙色底:白色底=1:1)

②橙色底白条纹:全白色=3:1(或橙色底:白色底=3:1)

押考点▶伴性遗传

思路分析



【深度解析】(1) 由题干及杂交实验结果可知,控制两性状的基因均不位于 W 染色体上,子一代均为橙色底色,即底色的遗传与性别无关,则控制底色的基因位于常染色体上;而子一代出现两种条纹性状,且表现出性别差异,则控制条纹的基因位于 Z 染色体上。由于杂交子一代底色均为橙色,可推知亲本控制底色的基因分别为隐性纯合和显性纯合,则根据实验结果推断亲本基因型为 $aaZ^B W$ 和 $AAZ^b Z^b$ 。

(2) 亲本基因型组合为 $aaZ^B W \times AAZ^b Z^b$,子一代雄性基因型为 $AaZ^B Z^b$,雌性基因型为 $AaZ^b W$,故杂交子二代中全白色雌蝴蝶($aaZ^b W$)所占比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$ 。

(3) 由题可知,正常情况下 F_1 橙色底个体染色体组成为 $A//a$,若发生染色体片段重复,则其染色体组成为 $AA//a$;若发生染色体片段易位,则其染色体组成为 $A//a + A//O$ ($A//O$ 代表另一对不控制底色的常染色体,其中的 A 片段由易位形成,在形成配子时两对非同源染色体发生自由组合)。选用 M 与白色底雄性(aa)个体多次杂交,若为染色体片段重复,即亲本 M 染色体组成为 $AA//a$,其形成配子基因型及比例为 $AA : a = 1 : 1$,则子代中橙色底:白色底=1:1;若为染色体片段易位,即亲本 M 染色体组成为 $A//a + A//O$,其形成配子基因型及比例为 $AA : AO : aO : Aa = 1 : 1 : 1 : 1$,则子代中橙色底:白色底=3:1。

19. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1) 固醇(或脂质或类固醇) 下丘脑—垂体—性腺 下丘脑—垂体—甲状腺轴(或下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴)

(2) 细胞膜上 副交感神经

(3) 降低 LH 会促进雄激素分泌,雄激素增多会抑制下丘脑分泌 GnRH(2 分)

(4) 降低 促进垂体分泌促性腺激素作用于卵巢(2 分)

押情境▶雌二醇的分泌调节

【深度解析】(1) 雌二醇属于雌激素,其化学本质为固醇;其分泌的调节通过下丘脑—垂体—性腺轴进行。人和高等动物体内类似的调节轴还有下丘脑—垂体—甲状腺轴和下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴。

(2) 固醇类激素的受体一般位于细胞内,促性腺激素释放激素的化学本质为多肽,其受体位于细胞膜上。在血糖平衡调节过程中,下丘脑可通过副交感神经以神经调节的方式调节胰岛 B 细胞分泌胰岛素,因此题图中 A 可代表自主神经系统中的副交感神经。

(3) 性激素的分泌存在负反馈调节,故注射 LH 后促进雄激素的分泌,雄激素水平上升会反过来抑制 GnRH 的分泌,从而使 GnRH 的水平降低。

(4) 肥胖者脂肪细胞膜上特异性胰岛素受体相对较少,故对胰岛素敏感性降低,易导致胰岛素抵抗与高胰岛素血症。而高水平胰岛素会促进垂体分泌促性腺激素作用于卵巢,进而促进多囊卵巢综合征的发展。

20. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1) 三 增加大黄鱼的捕捞强度,理论上将会使水蚤、虾的数量迅速增加,从而导致海藻数量迅速降低,但是该地区捕食虾和水蚤的生物不是只有大黄鱼,故实际上水蚤和虾的数量不会迅速增加,所以海藻的数量仍然维持稳定(3 分)

(2) 150 下降 375(2 分)

(3) 繁殖速度快、性成熟早、繁殖率高、寿命短、世代短(答 2 点即可,2 分)

(4) 较多倾向于 r 对策,K 对策鱼类较少(2 分)

押考点▶种群的数量变化

【深度解析】(1) 由题图 1 可知,大黄鱼是次级消费者,属于第三营养级。对大黄鱼的捕捞强度增加,理论上会使水蚤、虾的数量迅速增加,从而导致海藻数量迅速降低,但是该地区捕食虾和水蚤的生物并不是只有大黄鱼,因此实际上水蚤和虾的数量不会迅速增加,海藻的数量仍然维持稳定。

(2) 由题图 2 可知,当大黄鱼种群数量小于 150 条时,种群瞬时增长量小于 0,种群数量下降,大黄鱼可能面临灭绝;当大黄鱼种群数量介于 450~750 之间时,种群瞬时增长量呈下降趋势,其增长速率呈下降趋势。当种群数量大于 750 时,种群瞬时增长量

小于 0,种群数量减少,所以 750 为当前环境下所能维持的大黄鱼种群数量的最大值,即 K 值,种群数量在 $\frac{K}{2}$ 时种群的增长速率最大,大黄鱼种群数量在 $\frac{K}{2}$ 时为 375 条,因此要持续获得较大产量,应将捕捞后的大黄鱼数量控制在 375 条。

(3)r 对策的生物具有繁殖速度快、性成熟早、繁殖率高、寿命短、世代短等特点。

(4)目前人们对鱼类的捕捞强度仍难以下降,为了适应和抵抗这种不良环境的压迫,维持种群的生存,多数海洋鱼类会增强其繁殖能力,保证种群密度,占据生存空间,使种群得以繁衍和延续。基于这种环境,在进化过程中经自然选择而生存下来的海洋鱼类较多倾向于 r 对策,K 对策的鱼类较少。

21. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

(1)2 ($FADS1$) 基因的一段碱基序列

(2)DNA 连接 $Sau3A$ I 可以识别 Bam H I、 Bcl I 的切割位点,并切割产生相同的黏性末端(2 分)

(3) Ca^{2+} 氨苄青霉素

(4) $5'-TGATCC-3'$
 $3'-ACTAGG-5'$ (2 分)

(5)基因通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物体的性状(2 分) 易培养、成本低、可大量生产、可在短时间内获得大量产物(2 分)

押考点►基因工程及其应用

【深度解析】(1)DNA 复制只能从子链的 5'端向 3'端进行,为保证扩增效率,至少需加入 2 种引物,合成引物时需要已知 $FADS1$ 基因的一段碱基序列。

(2)构建重组质粒需要用到限制酶和 DNA 连接酶。结合题表可

知, $Sau3A$ I 可以识别 Bam H I、 Bcl I 的切割位点,并切割产生相同的黏性末端,故技术人员仅使用了 $Sau3A$ I 一种限制酶和 DNA 连接酶即实现了 $FADS1$ 基因与质粒正确连接。

(3)可以用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使细胞处于能吸收周围环境 DNA 分子的生理状态,实现目的基因的导入。 Tet^r 在构建重组质粒时已被破坏, Amp^r 正常,因此成功导入质粒的大肠杆菌对氨苄青霉素有抗性,可在含氨苄青霉素的培养基中生长、繁殖。

(4)若 Bam H I 酶切的 DNA 末端与 Bcl I 酶切的 DNA 末端连接

起来,则连接部位的 6 个碱基对序列为
 $5'-TGATCC-3'$
 $3'-ACTAGG-5'$ 。

(5) $FADS1$ 基因控制相应蛋白质的合成来催化 $\omega-3$ 多不饱和脂肪酸 DHA 合成,说明基因通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物体的性状。微生物繁殖快,需要资源少,所以微生物较动植物作为受体细胞的优点在于易培养、成本低、可大量生产、可在短时间内获得大量产物等。

拓展延伸 借助标记基因筛选含目的基因的受体细胞

(1)载体中有一个标记基因

为了将含有目的基因的细胞筛选出来,基因工程选用的载体质粒中常用抗生素抗性基因作为标记基因。例如,受体细胞若含有四环素抗性基因,则受体细胞能在添加了四环素的培养基中生长,否则不能生长。做题时需要辨别哪个基因是目的基因,哪个是标记基因,根据它们的不同特点进行分析。

(2)载体中有多个标记基因

载体上有多个标记基因时,只要保留一个标记基因,就可以起到筛选作用。例如,本题中就破坏了四环素抗性基因,保留了氨苄青霉素抗性基因,因此可在含氨苄青霉素的培养基中培养受体细胞。