



高考生物学情境信息类试题解题策略

江苏省泰兴市第二高级中学(225400) 钱新明

摘要 《中国高考评价体系》中提到的“四层”内容包括学科素养、关键能力等,要求考生应当能够客观全面地获取相关信息,能够从情境中获得有效信息,进而提高解决问题的效率。主要介绍了高考情境信息类题目的解题策略。

关键词 高考生物学;情境信息类试题;解题策略

文章编号 1005-2259(2024)2-0056-05

在“一核四层四翼”的新高考评价体系框架下,教育部考试中心依据《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》明确了新高考生物学学科试题应通过设置真实、科学的情境来落实考查内容和考查要求^[1]。因此,在“新课标、新教材、新高考”背景下,高考生物学重视考查考生获取信息和处理信息的能力。获取信息能力主要包括:能从提供的材料中获取相关的生物学信息、加工处理信息、转换信息、交流信息的能力;关注对科学、技术和社会发展有重大影响的、与生命科学相关的突出成就及热点问题等。情境信息类试题主要包括:文字信息类、曲线图信息类、柱形图信息类、表格信息类和过程模式图信息类。这些题目往往具有一定的难度,解题的重点是提取新信息,将其与教材知识进行结合、转化和分析,其特点可概括为“新情境、旧知识”。所以,这类题型往往是“高起点、低落点”。

本文以2023年高考题为例分别介绍各种情境信息类试题的解答策略。

1 文字信息类试题的解题策略

文字信息类试题是高考中常见的情境信息类题目。这类题目的字数多、题干长;题目内容里蕴藏的信息多,逻辑关系比较复杂。此类信息题具有情境新、知识活、起点高、落点低等典型特征,解答此类问题的关键是去粗存精,获取有价值的信息,解题模板如图1所示。

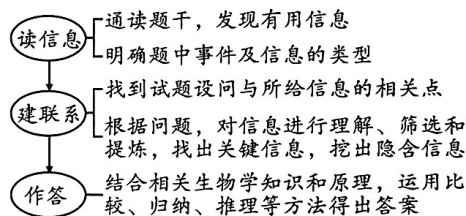


图1

例1 (2023年高考山东卷第6题)减数分裂

2.4 引物的其他应用

引物在基因工程中的应用,除上述几个应用外,还有其他的应用类型。例如,通过在目的基因上下游设计两对引物,提高扩增的特异性;通过改变引物内部的碱基类型实现基因的定点突变等。

综上所述,根据不同要求设计不同的引物,可以实现不同目的。与引物相关的知识点多,使得各类考试对引物的考查方式就更加多样性,且与引物有关的知识点的考查往往是比较难的,这就增加了学生解决问题的难度。希望通过以上总结能给广

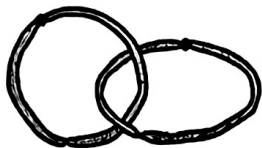
大师生提供些许帮助。

参考文献

- [1] Hartwell L. 遗传学:从基因到基因组[M]. 张博,译. 北京:科学出版社,2008.
- [2] 袁葵洲. 基因工程[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,2019.
- [3] 朱正威,赵占良. 普通高中教科书:生物学:选择性必修3 生物技术与工程[M]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [4] Watson J D. 基因的分子生物学[M]. 7版. 杨焕明,译. 北京:科学出版社,2015. ▲



II时,姐妹染色单体可分别将自身两端粘在一起,着丝粒分开后,两个环状染色体互锁在一起,如图2所示。两个环状染色体随机交换一部分染色体片段后分开,分别进入两个子细胞,交换的部分大小可不相等,位置随机。某卵原细胞的基因组成为Ee,其减数分裂可形成4个子细胞。不考虑其他突变和基因被破坏的情况,关于该卵原细胞所形成子细胞的基因组成,下列说法正确的是 ()



染色体

图2

- A. 卵细胞基因组成最多有5种可能
B. 若卵细胞为Ee,则第二极体可能为EE或ee
C. 若卵细胞为E且第一极体不含E,则第二极体最多有4种可能
D. 若卵细胞不含E、e且一个第二极体为E,则第一极体最多有3种可能

解题策略 本题以减数分裂II时姐妹染色单体出现的粘连、交换和分配等异常现象为载体,注重考查学生读取信息的能力,需要读懂题意才能准确分析。

第一步:读题干、获取信息。认真阅读题干,从中圈画出一些信息,本题获取的信息为“减数分裂II时,姐妹染色单体可分别将自身两端粘在一起,着丝粒分开后,两个环状染色体互锁在一起。两个环状染色体随机交换一部分染色体片段后分开,分别进入两个子细胞”。

第二步:提炼信息、建立联系。结合题干提炼出有关的关键性解题信息:(1)减II时,姐妹染色单体自身粘连,形成两个互锁的环状染色体;(2)两个环状染色体可随机交换染色体片段。

第三步:运用信息巧作答。正常情况下,卵细胞的基因型可能为E或e,减数分裂II时,姐妹染色单体上的基因为EE或ee,着丝粒(点)分开后,两个环状染色体互锁在一起,两个环状染色体随机交换一部分染色体片段后分开,卵细胞的基因型可能为EE、ee、__(表示没有相应的基因)。若减数第一次分裂时同源染色体中的非姐妹染色单体发

生互换,卵细胞的基因组成还可以是Ee,卵细胞基因组成最多有6种可能,A项错误;不考虑其他突变和基因被破坏的情况,若卵细胞为Ee,则减数第一次分裂时同源染色体中的非姐妹染色单体发生互换,次级卵母细胞产生的第二极体基因型为__,第一极体产生的第二极体可能为E、e、Ee和__,B项错误;卵细胞为E,且第一极体不含E,说明未发生互换,次级卵母细胞产生的第二极体为E,另外两个极体为e、ee或__,C项正确;若卵细胞不含E、e且一个第二极体为E,若不发生交换,则第一极体为EE,若发生交换,则第一极体只能是Ee,综合以上,第一极体为Ee和EE两种,D项错误。最后得出答案为C项。

2 曲线图信息类试题的解题策略

曲线在坐标系中呈现,能简洁、形象地反映生物之间、生物与某些因素之间的内在联系或反映某项生理指标随某些因素的变化而发生的规律性变化。这类题目将大量信息隐藏在图像之中,能够较为全面地考查学生获取信息、处理信息和运用信息等多种能力,具有较高的区分度,因而在高考中比较常见。其解题模板如图3所示。

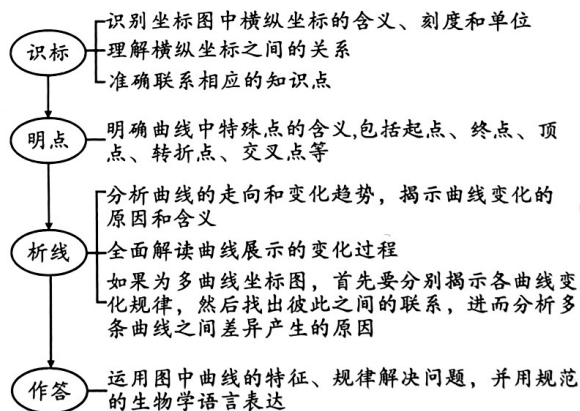


图3

例2 (2023年高考浙江6月卷第15题)为研究红光、远红光及赤霉素对莴苣种子萌发的影响,研究小组进行黑暗条件下莴苣种子萌发的实验。其中红光和远红光对莴苣种子赤霉素含量的影响如图4所示,红光、远红光及外施赤霉素对莴苣种子萌发的影响如图5所示。据图分析,下列叙述正确的是 ()

- A. 远红光处理莴苣种子使赤霉素含量增加,促进种子萌发

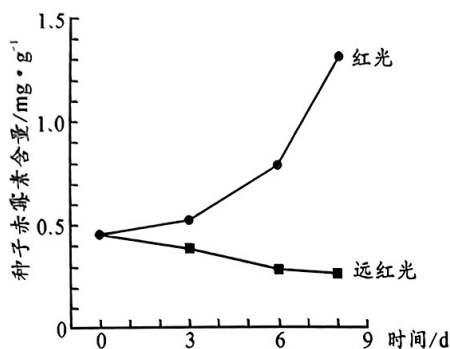


图 4

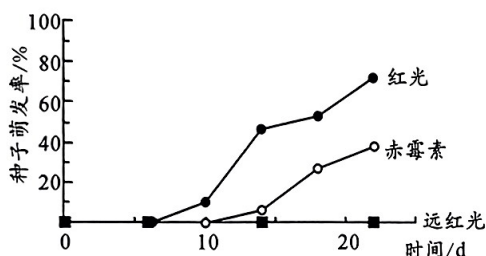


图 5

B. 红光能激活光敏色素,促进合成赤霉素相关基因的表达

C. 红光与赤霉素处理相比,莠苣种子萌发的响应时间相同

D. 若红光处理结合外施脱落酸,莠苣种子萌发率比单独红光处理高

解题策略 本题着重考查红光、远红光及赤霉素对莠苣种子萌发的影响。分析时需要遵循单一变量原则和对照原则。

第一步:识标明变量。本题自变量(横坐标)是时间;因变量(纵坐标)分别是种子赤霉素的含量和种子的萌发率。

第二步:明点求突破。图 4 和图 5 中处理前种子赤霉素含量和种子萌发率相同,处理后赤霉素含量和种子萌发率分别发生了不同的变化。

第三步:析线理关系。图 4 中红光和远红光处理后赤霉素含量分别上升和下降,图 5 中红光、外施赤霉素及远红光处理种子后种子萌发率分别是上升、上升和基本不变,但红光处理比外施赤霉素效果更好。

第四步:作答。图 4 显示远红光使种子赤霉素含量下降,进而抑制种子萌发,与图 5 结果相符,而不是远红光处理莠苣种子使赤霉素含量增加,A 项错误;图 4 显示红光能使种子赤霉素含量增加,其

机制为红光激活光敏色素,进而调节相关基因表达,B 项正确;图 5 显示红光处理 6 d 左右莠苣种子开始萌发,赤霉素处理 10 d 时莠苣种子开始萌发,两种处理方式莠苣种子萌发的响应时间不同,C 项错误;红光处理促进种子萌发,脱落酸会抑制种子萌发,二者作用相反,所以红光处理结合外施脱落酸,莠苣种子萌发率比单独红光处理低,D 项错误。最后得出答案为 B 项。

3 柱形图信息类试题的解题策略

将相关实验数据以柱状图的形式直观化呈现,用于考查学生识图、提取信息和利用信息解题的能力。完成两个信息转化是解题的关键:(1)图形→文字,即将图形用生物学语言进行描述。(2)柱状图→坐标图,即若将柱状图中的“柱状”理解为“直线”,则可降低问题的难度,有利于分析自变量对因变量的影响。其解题模板如图 6 所示。

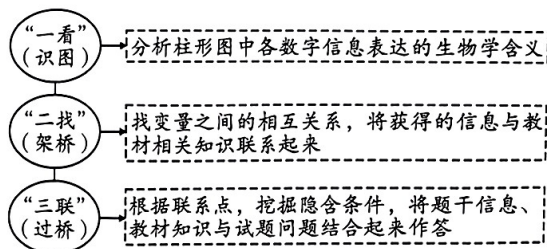


图 6

例 3 (2023 年高考湖南卷第 7 题)基因 *Bax* 和 *Bcl-2* 分别促进和抑制细胞凋亡。研究人员利用 siRNA 干扰技术降低 *TRPM7* 基因表达,研究其对细胞凋亡的影响,结果如图 7 所示。下列叙述错误的是 ()

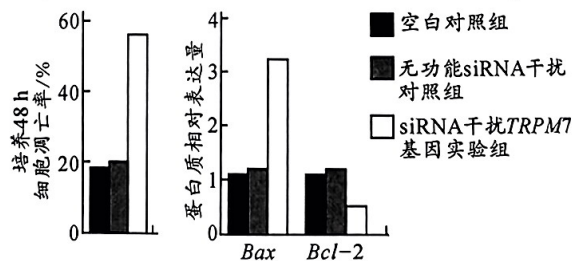


图 7

A. 细胞衰老和细胞凋亡都受遗传信息的调控

B. *TRPM7* 基因可能通过抑制 *Bax* 基因的表达来抑制细胞凋亡

C. *TRPM7* 基因可能通过促进 *Bcl-2* 基因的表达来抑制细胞凋亡



D. 可通过特异性促进癌细胞中 *TRPM7* 基因的表达来治疗相关癌症

解题策略 本题以实验为情境考查细胞凋亡的影响因素,旨在考查学生能否将所学知识融会贯通,结合题干解决问题。

第一步:识图。结合题干信息分析,本题研究的是“利用 siRNA 干扰技术降低 *TRPM7* 基因表达对细胞凋亡的影响”。自变量为有无 siRNA 干扰的 *TRPM7* 基因,因变量为细胞凋亡率及基因 *Bax* 和 *Bcl-2* 的蛋白质表达量。

第二步:架桥。从图中可以看出,siRNA 干扰 *TRPM7* 基因实验组细胞的凋亡率和基因 *Bax* 表达蛋白质的量明显高于空白对照组及无功能 siRNA 干扰对照组,而基因 *Bcl-2* 蛋白质表达量明显低于空白对照组及无功能 siRNA 干扰对照组。

第三步:过桥。细胞衰老和细胞凋亡都是由基因控制的细胞正常的生命活动,都受遗传信息的调控,A 项正确;据图可知,siRNA 干扰 *TRPM7* 基因实验组的 *TRPM7* 基因表达量下降,*Bax* 基因表达量增加,细胞凋亡率增加,由此可以得出,*TRPM7* 基因可能通过抑制 *Bax* 基因的表达来抑制细胞凋亡,B 项正确;siRNA 干扰 *TRPM7* 基因实验组细胞凋亡率高,*Bcl-2* 基因表达量降低,而 *Bcl-2* 基因抑制细胞凋亡,故 *TRPM7* 基因可能通过促进 *Bcl-2* 基因的表达来抑制细胞凋亡,C 项正确;由题图可知,siRNA 干扰 *TRPM7* 基因实验组,*Bax* 基因表达量增加,*Bcl-2* 基因表达量减少,细胞凋亡率增加,所以可以通过抑制癌细胞中 *TRPM7* 基因表达来治疗相关癌症,D 项错误。最后得出答案为 D 项。

4 表格信息类试题的解题策略

表格信息类试题以数据表格形式把生物学现象、事实、规律、原理、实验过程、实验结果呈现出来,可全面考查学生对相关信息的分析、处理、概括及综合运用能力。解题模板如图 8 所示。

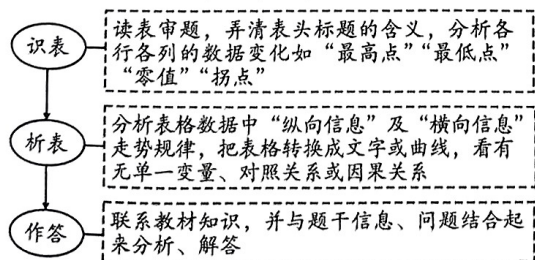


图 8

例 4 (2023 年高考湖北卷第 6 题)为探究环境污染物 A 对斑马鱼生理的影响,研究者用不同浓度的污染物 A 溶液处理斑马鱼,实验结果如表 1。据结果分析,下列叙述正确的是 ()

表 1

指标	A 物质浓度/ $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$			
	0	10	50	100
① 肝脏糖原含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	25.0 ± 0.6	12.1 ± 0.7	12.0 ± 0.7	11.1 ± 0.2
② 肝脏丙酮酸含量($\text{nmol} \cdot \text{g}^{-1}$)	23.6 ± 0.7	17.5 ± 0.2	15.7 ± 0.2	8.8 ± 0.4
③ 血液中胰高血糖素含量($\text{mIU} \cdot \text{mg} \cdot \text{prot}^{-1}$)	43.6 ± 1.7	87.2 ± 1.8	109.1 ± 3.0	120.0 ± 2.1

- A. 由②可知机体无氧呼吸减慢,有氧呼吸加快
 B. 由①可知机体内葡萄糖转化为糖原的速率加快
 C. ①②表明肝脏没有足够的丙酮酸来转化成葡萄糖
 D. ③表明机体生成的葡萄糖增多,血糖浓度持续升高

解题策略 本实验目的是探究环境污染物 A 对斑马鱼生理的影响,旨在考查学生的阅读审题能力、实验设计能力,以及科学思维和科学探究核心素养。

第一步:识表。自变量是 A 物质浓度,因变量是肝脏糖原含量、肝脏丙酮酸含量和血液中胰高血糖素含量。

第二步:析表。分析表格信息可知,随着污染物 A 浓度的升高,肝脏糖原含量由 $25 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 快速下降到 $12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 左右保持相对稳定;肝脏丙酮酸含量逐渐下降;血液中胰高血糖素含量逐渐上升。

第三步:作答。有氧呼吸第一阶段和无氧呼吸的第一阶段都产生丙酮酸,故无法判断有氧呼吸和无氧呼吸快慢,A 项错误;由①可知,随着 A 物质浓度增大,肝脏糖原含量逐渐减小,葡萄糖转化为糖原的速率减慢,B 项错误;①中肝糖原含量减小,②中丙酮酸含量减少,③中胰高血糖素含量增多,说明由于细胞呼吸增强,丙酮酸利用增加,因为葡萄糖的补充不足,导致葡萄糖分解形成的丙酮酸减少,C 项错误;③中血液中胰高血糖素含量增多,通



过增加肝糖原分解等使血糖浓度持续升高,D项正确。最后得出答案为D项。

5 过程模式图类试题的解题策略

该类试题可包含大量的生物学信息,反映生命现象的发生、发展以及生物的结构、生理和相互联系,多是通过图形创设新情境、提供新材料,或以图形的方式展示生物学原理、过程等,对学生综合能力要求高。其解题思维模板如图9所示。

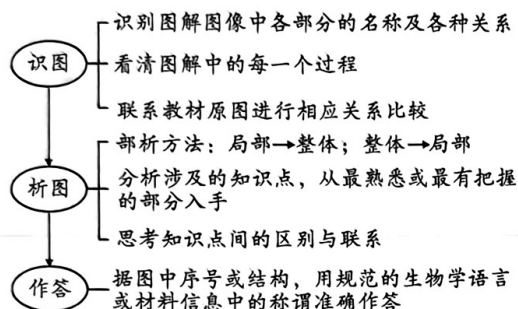
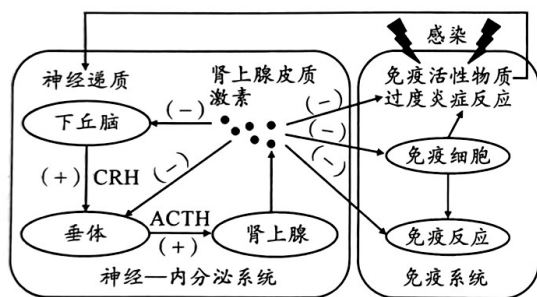


图9

例5 (2022年高考湖南卷第11题)病原体入侵引起机体免疫应答,释放免疫活性物质。过度免疫应答造成机体炎症损伤,机体可通过一系列反应来降低损伤,如图10所示。下列叙述错误的是



(+) 促进 (-) 抑制
CRH: 促肾上腺皮质激素释放激素
ACTH: 促肾上腺皮质激素

图10

- 免疫活性物质可与相应受体结合,从而调节神经—内分泌系统功能
- 适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应
- 过度炎症反应引起的免疫抑制会增加机体肿瘤发生风险
- 图中神经递质与肾上腺皮质激素对下丘脑分泌CRH有协同促进作用

解题策略 本题考查了激素调节中的分级调

节、反馈调节和免疫应答的相互作用。解题时需要正确识别免疫应答的过程和原理才能解答。

第一步:识图—获信息。分析题图可知,病原体入侵引起机体免疫应答,释放免疫活性物质,刺激机体释放神经递质,作用于下丘脑分泌CRH,促进垂体分泌ACTH,促进肾上腺分泌肾上腺皮质激素,反馈性地抑制下丘脑、垂体的活动,同时抑制机体免疫细胞、免疫反应来降低损伤。

第二步:析图—找联系。下丘脑、垂体和肾上腺之间形成分级调节机制,肾上腺皮质激素的合成与分泌受下丘脑和垂体相关激素的调控,同时还存在肾上腺皮质激素对下丘脑和垂体的负反馈调节。免疫系统有三大功能:(1)免疫防御,针对外来抗原性异物,如各种病原体。(2)免疫自稳,清除衰老或损伤的细胞。(3)免疫监视,识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生。

第三步:作答—定答案。分析题图可知,免疫活性物质可与相应受体结合,从而调节神经—内分泌系统功能,A项正确;由图可知,肾上腺分泌肾上腺皮质激素,反馈性地抑制下丘脑、垂体的活动,同时抑制机体免疫细胞、免疫反应来降低损伤,可知适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应,B项正确;免疫系统可以识别和清除突变的细胞,防止肿瘤的发生,而过度炎症反应引起的免疫抑制可能会增加机体肿瘤发生风险,C项正确;图中神经递质作用于下丘脑,促进下丘脑分泌CRH,肾上腺皮质激素对下丘脑分泌CRH具有抑制作用,故两者对下丘脑分泌CRH有拮抗作用,D项错误。最后得出答案为D项。

综上所述,中学生物学教师应在日常教学中充分认识和发挥高考试题的导向作用,深入分析试题蕴含的知识,明确试题导向的核心素养和能力目标。教师可借鉴高考命题思路,在教学设计或命题时精准把握“核心素养、生物学知识、情境信息、实际问题”的内在联系,通过提高学生情境信息类试题解题能力,切实发展学生的核心素养^[2]。

参考文献

- 杨帆,郭学恒. 基于高考评价体系的生物科考试内容改革实施路径[J]. 中国考试,2019(12):53-58.
- 旷柳,何扬建,谢建平. 基于核心素养的生物学高考试题考点分析及启示:以新型冠状病毒感染情境为例[J]. 生物学通报,2023,58(8):68-71. ▲