



生物学

本试卷共 100 分,考试时间 75 分钟。

一、选择题:本题共 18 小题,每小题 2 分,共 36 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 2023 年 7 月,习近平总书记在全国生态环境保护大会上发表的重要讲话中强调:着力提升生态系统多样性、稳定性、持续性,要站在维护国家生态安全、中华民族永续发展和对人类文明负责的高度,加强生态保护和修复,为子孙后代留下山清水秀的生态空间。下列措施不符合以上精神的是 ()

- A. 通过大规模围湖造田扩大耕地面积,提高粮食产量
- B. 对有代表性的自然生态系统和珍稀物种栖息地进行保护
- C. 对过度利用的森林与草原进行封育,待恢复到较好状态时再适度利用
- D. 开展大规模国土绿化行动,推进“三北”防护林体系建设和京津风沙源治理

2. 《中国睡眠研究报告(2023)》指出,长期睡眠不足会引发机体胰岛素敏感性下降、餐后血糖与脂肪代谢效率降低等问题,并伴随注意力不集中、短期记忆受损、免疫力下降等症状。下列关于长期睡眠不足的危害,叙述错误的是 ()

- A. 影响神经元之间的信息交流
- B. 患高血脂、糖尿病的风险上升
- C. 可能导致与免疫相关的细胞因子分泌减少
- D. 导致体内二氧化碳浓度升高,血液 pH 下降

3. 我国科学家对三万余株水稻进行筛选,成功定位并克隆出耐碱—耐热基因 *ATT*,发现该基因编码 GA20 氧化酶,从而调控赤霉素的生物合成。适宜浓度的赤霉素通过调节 SLR1 蛋白的含量,能减少碱性和高温环境对植株的损伤。下列叙述错误的是 ()

- A. 该研究表明基因与性状是一一对应关系
- B. *ATT* 基因通过控制酶的合成影响水稻的性状
- C. 可以通过调节 *ATT* 基因的表达调控赤霉素的水平
- D. 该研究成果为培育耐碱—耐热水稻新品种提供了新思路

4. 在花粉过敏症患者中,法国梧桐花粉过敏原检测阳性率较高。接触法国梧桐花粉可诱发哮喘和过敏性鼻炎等过敏反应。下列叙述错误的是 ()

- A. 抗原—抗体特异性结合的原理可用于过敏原检测
- B. 抑制机体内辅助性 T 细胞活性的药物,可缓解过敏反应
- C. 不同人对相同过敏原的过敏反应程度不同,说明过敏反应可能与遗传因素有关
- D. 法国梧桐花粉刺激机体产生的抗体,可避免机体再次接触该种花粉时产生过敏反应

5. 水母雪莲是我国的一种名贵药材,主要活性成分为次生代谢产物黄酮。水母雪莲生长缓慢,长期的掠夺性采挖导致该药材资源严重匮乏。研究人员开展了悬浮培养水母雪莲细胞合成黄酮的工程技术研究,结果如表所示。下列叙述错误的是 ()

转速(r/min)	55	65	75	85
相对生长速率	0. 21	0. 25	0. 26	0. 25
细胞干重(g/L)	7. 50	9. 70	11. 4	9. 50
黄酮产量(g/L)	0. 20	0. 27	0. 32	0. 25

- A. 黄酮产量与细胞干重呈正相关
- B. 黄酮是水母雪莲细胞生存和生长所必需的
- C. 氧气供给对于水母雪莲细胞生长、分裂和代谢是必需的
- D. 转速为 75 r/min 时既利于细胞分裂,又利于黄酮的积累

6. 利用犬肾细胞 MDCK 扩增流感病毒,生产流感疫苗,具有标准化、产量高等优点。但 MDCK 细胞贴壁生长的特性不利于生产规模的扩大,严重制约疫苗的生产效率。研究人员通过筛选,成功获得一种无成瘤性的(多代培养不会癌变)、可悬浮培养的 MDCK 细胞——XF06。下列叙述错误的是 ()

- A. XF06 悬浮培养可提高细胞密度,进而提升生产效率
- B. 细胞贴壁生长特性的改变是由流感病毒感染所导致
- C. 可采用离心技术从感染病毒的细胞裂解液中分离出流感病毒
- D. 采用无成瘤性细胞生产疫苗,是为了避免疫苗中有致癌 DNA 的污染

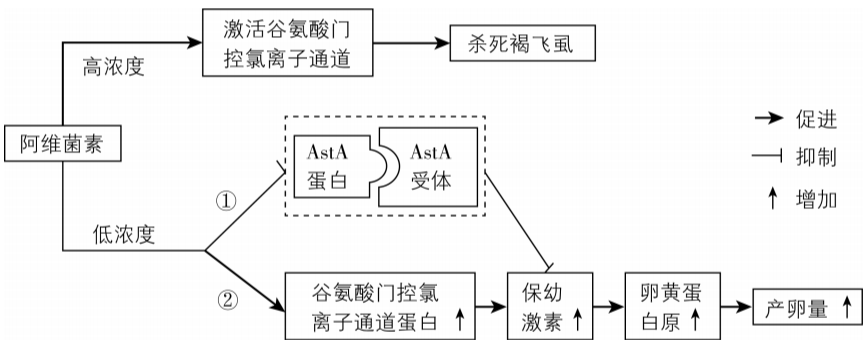
7. 我国农学家贾思勰所著《齐民要术》记载:“凡五谷种子,浥郁则不生;生者亦寻死。”意思是种子如果受潮发霉就不会发芽,即使发芽也会很快死亡。下列叙述错误的是 ()

- A. 农业生产中,种子储藏需要干燥的环境
- B. 种子受潮导致细胞内结合水比例升高,自由水比例降低,细胞代谢减弱
- C. 霉菌在种子上大量繁殖,消耗了种子的营养物质,不利于种子正常萌发
- D. 发霉过程中,微生物代谢产生的有害物质可能抑制种子萌发相关酶的活性

8. 科研人员对四种植物进行不同光照处理实验,记录开花情况如下表。根据实验结果,以下推断合理的是 ()

植物种类	长日照	短日照
甲	正常开花	不开花
乙	不开花	正常开花
丙	正常开花	正常开花
丁	延迟开花	正常开花

- A. 对植物丁进行人工补光延长光照时间,能使其更快开花
- B. 植物丙的开花不受环境因素影响,由自身遗传物质决定
- C. 表中植物甲和乙开花的差异,是因为它们对光照强度的敏感度不同
- D. 若在湖北同一地点种植,植物甲可能在夏季开花,植物乙可能在秋季开花
9. 阿维菌素是一种用于害虫防治的生物农药。科研人员研究了阿维菌素对褐飞虱的影响,结果如下图。下列叙述错误的是 ()

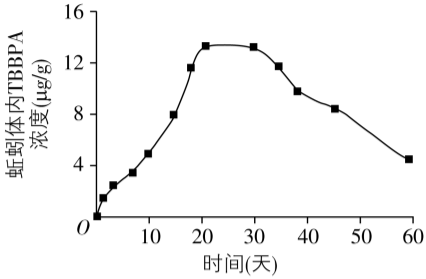


- A. 途径①与②对褐飞虱的作用效果相反
- B. 阿维菌素对褐飞虱的不同作用效果有浓度依赖性
- C. 雌虫体内成熟生殖细胞的数量与卵黄蛋白原的含量呈正相关
- D. 若干扰 AstA 蛋白与 AstA 受体的结合,会使褐飞虱产卵量增加
10. 深秋时节,有机蔬菜种植基地常会收集大量塘泥堆置于池塘周边,待其自然风干,再经过冬季自然腐熟后,次年可作为优质有机肥。根据上述材料,下列叙述错误的是 ()

- A. 塘泥不能直接用作有机肥是因为其水分含量过高
- B. 腐熟过程中发挥核心作用的是微生物的分解活动
- C. 处理后的塘泥作为有机肥,可有效提升土壤肥力
- D. 塘泥的资源化利用符合生态学循环原理,有助于农业可持续发展

11. 蚯蚓通常栖息在阴暗、潮湿的土壤环境中,以落叶、禽畜粪便和线虫等为食。四溴双酚 A (TBBPA) 是土壤中常见的污染物之一。科研人员以蚯蚓为实验对象,将其培养在浓度为 1 mg/kg 的 TBBPA 污染土壤中进行 30 天富集实验,然后将蚯蚓转至干净土壤进行 30 天排出实验,实验结果如图。下列叙述错误的是 ()

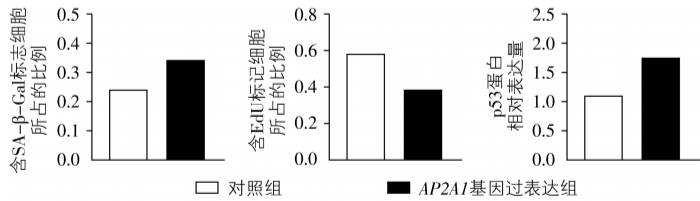
- A. 蚯蚓在生态系统中既是消费者也是分解者
- B. 蚯蚓对 TBBPA 的富集效应在 20 天以后趋于饱和
- C. 该实验结束时蚯蚓被其他捕食者所食,TBBPA 不会沿食物链传递
- D. 15 天时蚯蚓体内富集的 TBBPA 浓度约是初始实验环境中 TBBPA 的 8 倍



12. 某学生重复孟德尔豌豆杂交实验,取一粒黄色圆粒 F₁ 种子(YyRr),培养成植株,成熟后随机取 4 个豆荚,所得 32 粒豌豆种子表型计数结果如表所示。下列叙述最合理的是 ()

性状	黄色	绿色	圆粒	皱粒
个数(粒)	25	7	20	12

- A. 32 粒种子中有 18 粒黄色圆粒种子,2 粒绿色皱粒种子
- B. 实验结果说明含 R 基因配子的活力低于含 r 基因的配子
- C. 不同批次随机摘取 4 个豆荚,所得种子的表型比会有差别
- D. 该实验豌豆种子的圆粒与皱粒表型比支持孟德尔分离定律
13. 科研人员以 SA-β-Gal 作为细胞衰老的分子标志,以 EdU 作为细胞 DNA 复制的标记,揭示了 AP2A1 蛋白通过调节 p53 蛋白表达量来影响细胞衰老的机制,实验结果如下图。下列叙述错误的是 ()



- A. 对照组中也有衰老的细胞
- B. 蛋白质 AP2A1 促进了细胞中 p53 蛋白积累
- C. 据图可推测衰老细胞中各种蛋白质的表达量上升
- D. 含 EdU 标记的细胞所占比例越大,表明细胞增殖越旺盛

14. 大数据时代,全球每天产生海量数据,预计 2040 年需一百万吨硅基芯片才能储存全球一年产生的数据。为解决这一难题,科学家尝试运用 DNA 来储存数据。我国科学家已经将汉代拓片、熊猫照片等文化数据写入 DNA,实现数据长期保存。下列叙述中,DNA 可以作为存储介质的优点不包括 ()

- A. DNA 具有可复制性,有利于数据的传播
- B. 可通过 DNA 转录和翻译传递相应数据信息
- C. DNA 长链中碱基排列的多样化,为大量数据的存储提供可能
- D. DNA 作为存储介质体积小,为数据携带和保存节约了大量空间

15. 花鼠取食偏好红松球果,且具有分散贮食和遗忘贮藏点的特性。研究人员在 2019—2023 年间,对某地红松林中花鼠种群数量和红松结实量开展调查,发现 2022 年红松结实量最高,与其余四年的结实量存在显著差异;其余四年之间的结实量没有显著差异。花鼠种群 5 年的调查结果如下表。根据上述材料,下列推测合理的是 ()

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
性比(雌:雄)	0.77	0.76	0.78	1.16	0.98
幼年组	14	21	26	47	37
成年组	62	56	60	54	62
老年组	2	2	3	5	3

- A. 花鼠能促进红松种子的传播
- B. 红松结实量受到花鼠种群数量的调控
- C. 花鼠的种群数量波动与其性比之间没有关联
- D. 从年龄结构分析,上述花鼠种群属于衰退型种群

16. 若在一个随机交配的二倍体生物种群中,偶然出现一个有利突变基因,该突变基因可能是隐性或显性,具有突变表型的个体更容易生存和繁衍。图 1 与图 2 是在自然选择下突变基因的频率变化趋势图。据图分析,下列叙述正确的是 ()

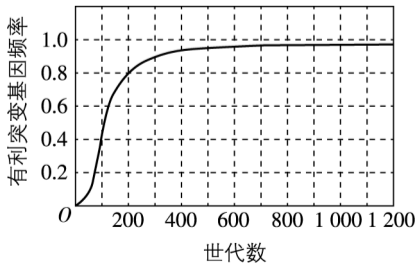


图 1

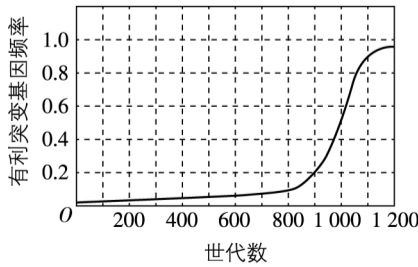


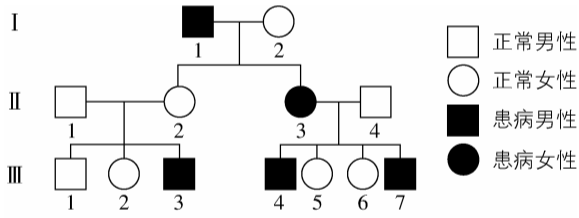
图 2

- A. 图 1 曲线在 1 200 代左右时形成了新物种
- B. 对比图 1 与图 2,推测图 1 中有利突变基因为隐性
- C. 随着世代数的增加,图 2 曲线的峰值只能接近 1,无法等于 1
- D. 图 2 曲线在 200~400 代增长慢,推测该阶段含有利基因的纯合体占比少

17. 研究表明,人体肠道中某些微生物合成、分泌的植物激素生长素,能增强癌症患者对化疗药物的响应,改善胰腺癌、结直肠癌和肺癌等的治疗效果。进一步研究发现,色氨酸可提高血清中生长素的水平;生长素通过抑制 E 酶(自由基清除酶)的活性,增强化疗药物对癌细胞的杀伤作用。下列叙述错误的是 ()

- A. 自由基对癌细胞和正常细胞都有毒害作用
- B. 富含色氨酸的食品能改善癌症患者的化疗效果
- C. 患者个体肠道微生物种群差异可能会影响癌症化疗效果
- D. 该研究结果表明生长素可作为一种潜在的化疗药物用于癌症治疗

18. 研究表明,人类女性体细胞中仅有一条 X 染色体保持活性,从而使女性与男性体细胞中 X 染色体基因表达水平相当。基因 G 编码 G 蛋白,其等位基因 g 编码活性低的 g 蛋白。缺失 G 基因的个体会患某种遗传病。图示为该疾病的一个家族系谱图,已知 II-1 不含 g 基因。随机选取 III-5 体内 200 个体细胞,分析发现其中 100 个细胞只表达 G 蛋白,另外 100 个细胞只表达 g 蛋白。下列叙述正确的是 ()



- A. III-3 个体的致病基因可追溯源自 I-2
- B. III-5 细胞中失活的 X 染色体源自母方
- C. III-2 所有细胞中可能检测不出 g 蛋白
- D. 若 III-6 与某男性婚配,预期生出一个不患该遗传病男孩的概率是 $\frac{1}{2}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 64 分。

19. (16 分) 某种昆虫病毒的遗传物质为双链环状 DNA。该病毒具有包膜结构,包膜上的蛋白 A 与宿主细胞膜上的受体结合后,两者的膜发生融合,从而使病毒 DNA 进入细胞内进行自我复制。回答下列问题:

- (1) 要清楚观察病毒的形态结构需要使用的显微镜类型是_____。
- (2) 体外培养的梭形昆虫细胞,被上述病毒感染后会转变为圆球形,原因是病毒感染引起了昆虫细胞内_____ (填细胞结构名称) 的改变。

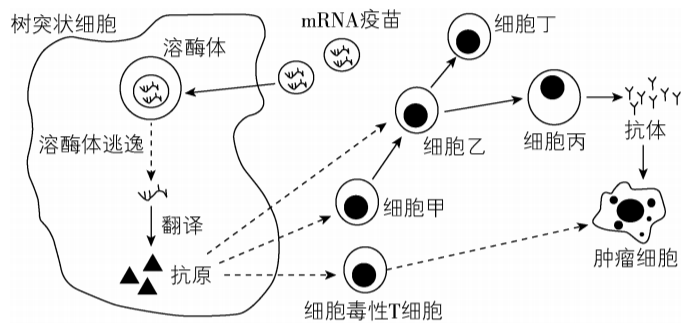
(3)这类病毒的基因组中通常含有抗细胞凋亡的基因,这类基因对病毒的生物学意义是_____。

(4)该病毒 DNA 能在宿主细胞中自我复制,却无法在大肠杆菌中复制。为解决这一问题,可在该病毒的 DNA 中插入_____序列,以实现利用大肠杆菌扩增该病毒 DNA 的目的。

(5)用该病毒感染哺乳动物细胞,可以在细胞内检测到该病毒完整的基因组 DNA,但无对应的转录产物。推测其无法转录的原因是_____。

(6)采用脂溶剂处理该病毒颗粒可使病毒失去对宿主细胞的感染性,其原因是_____。

20. (16 分)mRNA-X 是一款新型肿瘤治疗性疫苗,可编码肿瘤抗原,刺激机体产生特异性免疫,从而杀死肿瘤细胞(部分过程如图所示)。该疫苗是由脂质材料包裹特定序列的 mRNA 所构成。



回答下列问题:

(1)在 mRNA-X 疫苗制备过程中,可依据_____序列来合成对应的 mRNA。

(2)据图分析,“溶酶体逃逸”的作用是_____。

(3)细胞乙增殖分化为细胞丙和丁,主要得益于两种信号刺激,分别是_____、_____。

(4)图中细胞丁的名称是_____,其作用是_____。

(5)相对于放射治疗,利用 mRNA 疫苗治疗癌症的优点是_____。(回答一点即可)。

21. (16 分)在荒漠生态系统中,螨虫、跳虫等小型节肢动物对凋落物和有机碎屑的分解发挥着重要作用,这种作用主要是通过取食真菌、传播真菌孢子和捕食噬菌线虫来完成的。基于此,科研人员开展了以下两个相关实验:

实验①:分别使用杀真菌剂和杀虫剂(杀灭小型节肢动物)对荒漠灌木植物柠条的凋落物和有机碎屑进行处理,发现使用杀真菌剂后,分解作用减少了 29%;使用杀虫剂后,分解作用减少了 53%。

实验②:清除柠条凋落物和有机碎屑中的小型节肢动物(主要是螨虫),使得噬菌线虫(取食细菌等)数量增加、细菌数量减少,分解作用减少 40%;而清除噬菌线虫和小型节肢动物,使细菌数量增加。

回答下列问题:

(1)区别荒漠群落和森林群落的重要依据是_____。

(2)上述荒漠生态系统中,排除小型节肢动物后,噬菌线虫种群增长曲线呈_____形;清除线虫和小型节肢动物后,生态系统抵抗力稳定性的变化是_____ (填序号)。

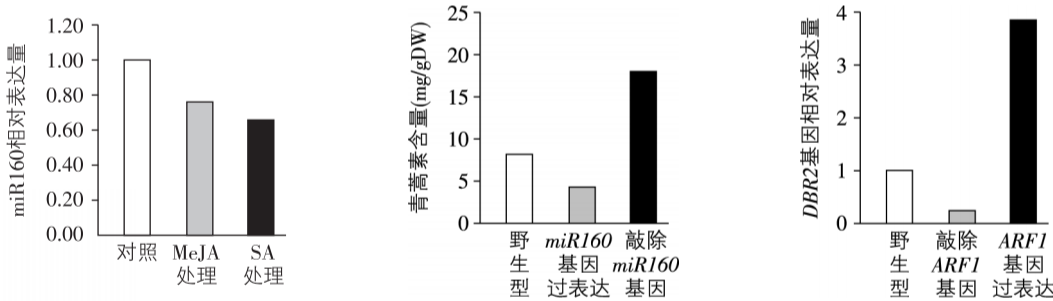
①变强 ②不变 ③变弱 ④无法判断

(3)根据上述材料,画出噬菌线虫的能量输入与输出的示意图。

(4)根据上述材料分析,螨虫通过直接调节_____的种群大小,从而对荒漠生态系统中凋落物和有机碎屑的分解产生影响。

(5)从生态系统功能的角度,评价杀虫剂等农药对生态系统的影响:_____。

22. (16 分)治疗疟疾的药物青蒿素主要从植物黄花蒿中提取,但含量低。为培育青蒿素含量高的黄花蒿新品种,科研工作者开展了相关研究,发现青蒿素主要在叶片的腺毛中合成与积累,并受到如水杨酸(SA)和茉莉酸甲酯(MeJA)等植物激素的调节。研究表明,SA 和 MeJA 通过调控 miR160 的表达量(miR160 是一种微小 RNA,能与靶 mRNA 结合,引起后者降解),影响黄花蒿腺毛密度和青蒿素含量。miR160 的一种靶 mRNA 编码 ARF1 蛋白,该蛋白影响青蒿素合成关键酶基因 DBR2 的表达。研究结果如图所示。



回答下列问题:

(1)青蒿素主要在叶片的腺毛中合成与积累,其根本原因是_____。

(2)据图分析可知,miR160 的表达量与青蒿素含量间呈现_____相关性,并且可以推测外源 MeJA 处理对青蒿素含量的影响是_____。

(3)基于上述材料,miR160 通过直接影响_____,调控青蒿素的合成。

(4)请写出 SA、ARF1、miR160 和 DBR2 调控青蒿素生物合成的通路(用“→”表示促进,用“—|”表示抑制,显示各成员间的调控关系):_____。

(5)请根据上述材料,提出一种培育青蒿素含量高的黄花蒿新品种的思路:_____。

卷

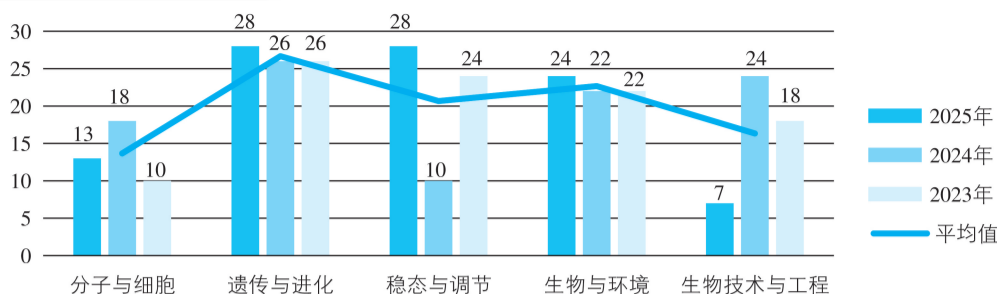
►2025 年普通高中学业水平选择性考试(湖北卷)

名师综评 湖北黄冈中学 彭传智

一 试卷整体评价

2025 年湖北省高考试题多维度凸显生物学学科特色,着重考查学科必备知识,对细胞代谢、遗传信息传递、生态系统组成与功能等知识全面覆盖;注重通过分析复杂图表推导调节机制,对逻辑推理、信息转化能力要求较高。

二 试卷考查趋势及考向分布解读



考向分布	2025 年题目	2024 年题目	2023 年题目	变化解读
细胞的分子组成与结构	19(1)(2)(6)	1,8,20(3)	2,3	2025 年选择题中未考查
细胞代谢	7	9,21(1)(2)	8,11	
细胞的分化、衰老和凋亡	13,17,19(3)	13,20(1)(2)	/	
细胞分裂	/	13,17,22(4)	10	2025 年未进行考查
遗传的基本规律	12,18	14,17,18,22	14,20(2)	
遗传的分子基础	3,14,19(5),22	16,17	13,20(1)	
变异与进化	16	7,20(4)	16,17,18	
动物生命活动的调节	2,4,20	9,12,15	5,6,15,21	
植物生命活动的调节	8	4,6,21(3)(4)	9,12,20(3)~(5)	2025 年仅以选择题形式考查
种群与群落	9,15,21(1)	3,19(1)(2)(5)	/	
生态系统和生态环境的保护	1,10,11,21(2)~(5)	2,3,7,8,19(3)(4)	1,7,19	
传统发酵技术	/	1	/	连续多年弱化考查
微生物培养与发酵工程	/	/	/	连续多年未进行考查
细胞工程与胚胎工程	5,6	5,10,11,12	22(1)~(3)	2024—2025 年均仅以选择题形式考查
基因工程	19(4)	20(2),22(3)	4,22(4)	

三 试题特色及备考建议

1. 传统文化与生产生活相结合

2025 年湖北试题依然多与中国传统文化和生产生活相结合考查生物学知识,充分展现生物学的学科魅力。如 2025 年第 7 题聚焦《齐民要术》中种子发芽的背景考查细胞代谢;2024 年第 1 题以传统发酵技术中酿醋为情境考查微生物发酵的相关知识。提示在备考中要多关注情境化试题的分析与解读。

2. 关注生态文明风向,展现学科素养

本套试题依然多角度展现生态文明理念。如 2025 年第 1 题以习近平总书记在全国生态环境保护大会上发表的重要讲话为背景考查了生物多样性保护等相关知识;2025 年第 10 题通过塘泥自然腐熟考查微生物在农业可持续发展中的作用;2025 年第 11 题通过蚯蚓对污染物的富集效应引导学生关注环境污染;2025 年第 21 题以杀虫剂对小型节肢动物的影响为情境提升学生保护生物多样性的意识。备考中需要更加关注生态学知识的迁移运用。

3. 结合前沿科技,重视能力考查

本套试题重视信息获取、逻辑推理和利用生物学基本知识解决实际问题的能力。如 2025 年第 14 题通过分析 DNA 储存数据的优点考查 DNA 结构特点;2025 年第 20 题通过 mRNA 疫苗治疗癌症考查基因的表达与特异性免疫等相关知识;2025 年第 22 题考查探究培育高产青蒿素的黄花蒿新品种。在备考中要注重运用生物学知识来解决生产实践中的问题。

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

1. A 【命题点】生态文明

【深度解析】大规模围湖造田扩大耕地面积有可能破坏生态系统的平衡与稳定,与生态文明的精神不相符,A 符合题意。

2. D 【命题点】神经—体液—免疫调节

【深度解析】结合题目分析可知,长期睡眠不足会导致注意力不集中、短期记忆受损,而短期记忆可能依赖于神经元之间的信息交流,故长期睡眠不足可能影响了神经元之间的信息交流,A 正确;长期睡眠不足会引发机体胰岛素敏感性下降、餐后血糖与脂肪代谢效率降低,故长期睡眠不足可能使患高血脂、糖尿病的风险上升,B 正确;长期睡眠不足会导致免疫

力下降,而免疫力下降可能是与免疫相关的细胞因子分泌减少导致的,C 正确;内环境中存在酸碱缓冲对,长期睡眠不足不会使血液 pH 有明显变化,D 错误。

3. A 【命题点】基因与性状的关系

【深度解析】ATT 基因影响耐碱、耐热性状,表明基因与性状并不是——对应关系,A 错误;ATT 基因编码 GA20 氧化酶,调控赤霉素的生物合成,说明 ATT 基因通过控制酶的合成来影响水稻的性状,且可以通过调节 ATT 基因的表达调控赤霉素的水平,B、C 正确;该研究成果可为培育耐碱—耐热水稻新品种提供新思路,D 正确。

4. D 【命题点】过敏反应

【深度解析】过敏原属于抗原,可用抗原—抗体特异性结合的原理来进行过敏原检测,A 正确;抑制机体内辅助性 T 细胞的活性,可减弱体液免疫,减少抗体的分泌,缓解过敏反应,B 正确;过敏反应有明显的遗传倾向和个体差异,使得不同人对相同过敏原的过敏反应程度不同,C 正确;法国梧桐花粉刺激机体产生的抗体可导致机体再次接触该花粉时产生过敏反应,D 错误。

5. B 【命题点】细胞产物的工厂化生产

【深度解析】分析表格数据可知,黄酮产量与细胞干重呈正相关,且转速为 75 r/min 时相对生长速率、细胞干重、黄酮产量均最高,既利于细胞分裂,又利于黄酮的积累,A、D 正确;黄酮为次生代谢产物,不是水母雪莲细胞生存和生长所必需的,B 错误;氧气是细胞进行有氧呼吸的原料,对于水母雪莲细胞的生长、分裂和代谢是必需的,C 正确。

快解

次生代谢产物不是细胞生存、生长所必需的,可快速判断 B 错误。

6. B 【命题点】动物细胞培养、疫苗的应用

【深度解析】XF06 具有无成瘤性、可悬浮培养的特点,与贴壁生长的 MDCK 细胞相比可提高细胞密度,进而提升生产效率,A 正确;研究人员通过对 MDCK 细胞进行筛选获得了 XF06,可见 MDCK 细胞中本身就存在可悬浮培养的细胞种类(关键点:需注意题干中提到研究人员是筛选出可悬浮培养的 MDCK 细胞,说明部分 MDCK 细胞本身就具有可悬浮培养这一特性),因此这种细胞贴壁特性的改变不是由流感病毒感染导致的,B 错误;采用离心技术可将病毒从病毒感染的细胞裂解液中分离出来,C 正确;无成瘤性细胞是多代培养也不会癌变的细胞,因此不具有致癌基因,用它生产疫苗,可避免致癌 DNA 对疫苗造成污染,D 正确。

7. B 【命题点】呼吸作用

【深度解析】农业生产中,种子储藏需要干燥的环境,以减少自由水含量,降低细胞呼吸速率,减少有机物消耗,A 正确;种子受潮导致细胞内自由水比例升高,结合水比例下降,细胞代谢增强,B 错误;霉菌在种子表面生长时,会利用种子内部的营养物质进行生长和繁殖,这样会消耗种子的营养物质,不利于种子正常萌发,C 正确;发霉过程中微生物代谢产生的有害物质可能会抑制种子萌发相关酶的活性从而抑制种子萌发,D 正确。

快解

细胞内结合水与植物抗逆性有关,自由水与代谢有关。一般来说,自由水比例越高,细胞代谢越旺盛,据此可快速判断出 B 错误。

8. D 【命题点】环境因素对植物生命活动的影响

思路分析

不同植物开花对光照时长的需求不同,长日照植物需要较长的日照时间才能促进开花,而短日照植物则需要较短的日照时间。据表可判断植物甲为长日照植物,植物乙、丁为短日照植物,植物丙在长日照和短日照条件下都能开花,为日中性植物。

【深度解析】植物丁为短日照植物,因此延长光照时间不能使其更快开花,A 错误;植物丙开花受光照时长的影响不大,还可能受温度等其他环境因素影响,B 错误;实验中自变量为日照时间的长短,光照强度为无关变量,因此植物甲、乙开花的差异是因为它们的光周期不同,C 错误;湖北夏季日照时间长于秋季,因此长日照植物甲可能在夏季开花,短日照植物乙可能在秋季开花,D 正确。

9. A 【命题点】害虫防治

信息提炼

高浓度阿维菌素可以激活谷氨酸门控氯离子通道从而杀死褐飞虱;低浓度阿维菌素一方面通过抑制 AstA 蛋白与 AstA 受体结合来减少其对保幼激素增加的抑制,最终提高褐飞虱的产卵量,另一方面通过促进谷氨酸门控氯离子通道蛋白的增加,最终提高褐飞虱的产卵量。

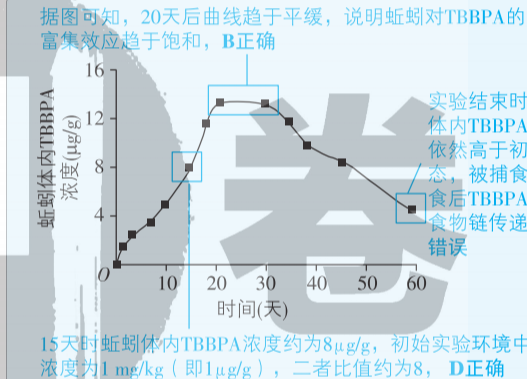
【深度解析】由信息提炼可知,途径①和②都可以提高褐飞虱的产卵量,作用效果相同,A 错误;由信息提炼可知,高浓度阿维菌素可以杀死褐飞虱,而低浓度阿维菌素使褐飞虱的产卵量增加,可见阿维菌素对褐飞虱的不同作用效果有浓度依赖性,B 正确;卵黄蛋白原含量增加会促进褐飞虱产卵,因此雌虫体内成熟生殖细胞的数量与卵黄蛋白原的含量呈正相关,C 正确;AstA 蛋白与 AstA 受体结合后会抑制保幼激素增加,进而抑制产卵量的增加,因此干扰 AstA 蛋白与 AstA 受体结合会使褐飞虱产卵量增加,D 正确。

10. A 【命题点】生态工程

【深度解析】由题干信息可知,塘泥经过冬季自然腐熟后,次年可作为优质有机肥,其不能直接用作有机肥主要是因为没有经过自然腐熟的过程,若直接使用会在田间进行旺盛的微生物活动产生大量的热,损伤作物,A 错误。

11. C 【命题点】生态系统的结构、生物富集

题图解读



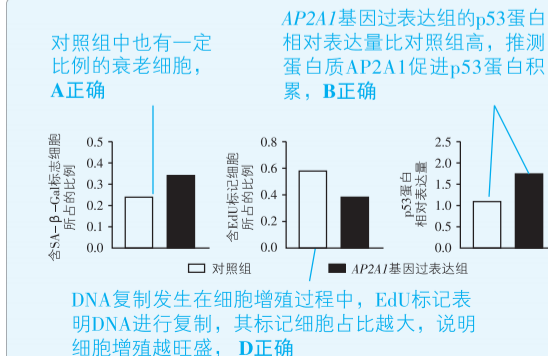
【深度解析】蚯蚓以落叶、禽畜粪便为食说明其是分解者,以线虫为食说明其是消费者,A 正确。

12. C 【命题点】孟德尔遗传规律

【深度解析】在统计样本比较少少的情况下,子代不一定呈现孟德尔实验的经典比例,黄色圆粒种子与绿色皱粒种子的比例不一定为9:1,A 错误;皱粒(π)种子占比为 $\frac{3}{8}$,大于 $\frac{1}{4}$,可能是统计数据少导致的,B 错误;统计数据少时,随机摘取的豆荚中种子的表型比偶然性较大,故不同批次随机摘取4个豆荚,所得种子的表型比会有差别,C 正确;圆粒:皱粒不等于3:1,并不支持孟德尔分离定律,D 错误。

13. C 【命题点】细胞的衰老、DNA 复制

题图解读



【深度解析】题图仅表明 AP2A1 蛋白和 p53 蛋白的表达情况,无法说明各种蛋白质表达量均上升,C 错误。

14. B 【命题点】DNA 的结构特点

【深度解析】传递数据信息应以最真实的原始数据为优,而通过 DNA 转录和翻译传递出来的数据信息不仅没有体现最真实的原始数据,还可能在转录和翻译过程中造成数据失真、传递不便等问题,并非 DNA 作为存储介质的优点,B 符合题意。

15. A 【命题点】种群数量特征

【深度解析】花鼠取食偏好红松球果,且花鼠具有分散贮食和遗忘贮藏点的特性,故花鼠能促进红松种子的传播(关键点:消费者对于植物的传粉和种子的传播等具有重要作用),A 合理;结合对红松林中花鼠种群数量和红松结实量的调查结果可知,2023 年花鼠种群数量为 102 只(更接近于 2022 年的 106 只),2019 年花鼠种群数量为 78 只,而 2023 年与 2019 年的红松结实量没有显著差异(与 2022 年的红松结实量存在显著差异),故红松结实量不受花鼠种群数量的调控,B 不合理;从表中可以看出花鼠雌雄比例高,花鼠的种群数量较高,种群数量波动与其性比之间有关联,C 不合理;从年龄结构分析,题述花鼠种群不属于衰退型,因为老年组的个体所占比例最低,D 不合理。

16. D 【命题点】生物进化、基因频率

【深度解析】新物种形成的标志是出现了生殖隔离,图 1 中有利突变基因频率发生了改变,但并未说明形成生殖隔离,此时不一定形成新物种,A 错误;有利突变基因若是隐性基因,其表型在后代中不易表现出来,基因频率增加缓慢,对比图 1 和图 2,可以看出图 1 的有利突变基因频率在短时间内接近 1,图 2 的有利突变基因频率在较长时间后接近 1,推测图 1 中有利突变基因是显性基因,B 错误;图 2 的有利突变基因是隐性基因,种群中含显性基因的个体不易生存和繁衍,随着世代数的增加,显性基因不断被淘汰,图 2 曲线的峰值能等于 1,C 错误;图 2 曲线在 200~400 代增长慢,推测该阶段含有利基因的纯合体占比少,D 正确。

17. D 【命题点】细胞癌变

【深度解析】自由基产生后,攻击生物膜的组成成分磷脂分子产生更多自由基,攻击 DNA 可引起基因突变,攻击蛋白质可使蛋白质活性下降,自由基对癌细胞和正常细胞都有毒害作用,A 正确;由题干信息可知,生长素能增强癌症患者对化疗药物的响应,改善胰腺癌、结直肠癌和肺癌等的治疗效果,而色氨酸可提高血清中生长素的水平,故富含色氨酸的食品能改善癌症患者的化疗效果,B 正确;患者个体肠道微生物种群差异可能会使患者肠道生长素含量有差异,进而影响癌症化疗效果,C 正确;研究仅能表明生长素可以提高癌症患者对化疗药物的响应,但不能表明生长素可作为潜在的化疗药物用于癌症治疗,D 错误。

18. C 【命题点】伴性遗传、遗传系谱图

思路分析

II-1(不含 g 基因)和 II-2 均正常,所生 III-3 是患者,说明该病是伴 X 染色体隐性遗传病。随机选取 III-5(正常女性)体内 200 个体细胞,分析发现其中 100 个细胞只表达 G 蛋白,另外 100 个细胞只表达 g 蛋白,说明女性杂合子表现正常。

【深度解析】III-3 个体的基因型是 X^gY ,其父亲 II-1 正常,则其 X^g 只能来自其母亲 II-2,II-2 不患病,基因型是

$X^G X^g$,II-2 的父亲患病,II-2 从 I-1 那里获得的一定是 X^g ,故该致病基因可追溯源自 I-1,A 错误;II-3 是患者,其基因型是 $X^g X^g$,III-5 的基因型是 $X^G X^g$,其中 X^G 来自父方, X^g 来自母方,随机选取 III-5 体内 200 个体细胞,分析发现其中 100 个细胞只表达 G 蛋白,另外 100 个细胞只表达 g 蛋白,说明 III-5 细胞中失活的 X 染色体不一定源自母方,B 错误;III-2 的基因型可能是 $X^G X^g$ 或 $X^G X^G$,若其基因型为 $X^G X^G$,则所有细胞中都检测不出 g 蛋白,C 正确;III-6 的基因型是 $X^G X^g$,其与某男性婚配,无论该男性的基因型是 $X^G Y$ 还是 $X^g Y$,预期生出一个不患该遗传病男孩的概率均是 $\frac{1}{4}$,D 错误。

19. (除标注外,每空 3 分,共 16 分)

(1) 电子显微镜(2 分)

(2) 细胞骨架(2 分)

(3) 病毒需要依赖于活细胞才能生存和繁殖,病毒基因组中的抗凋亡基因可以抑制宿主细胞的凋亡,有利于病毒在宿主细胞内生存和繁殖

(4) 大肠杆菌的复制原点

(5) 哺乳动物细胞中缺乏该病毒 DNA 转录所需的酶

(6) 脂溶剂可以破坏病毒的包膜结构,使病毒包膜不能与宿主细胞膜融合,进而失去对宿主细胞的感染性

【命题点】病毒的增殖、基因工程

【深度解析】(1) 病毒非常小,若要清楚观察其形态结构需要借助电子显微镜。

(2) 细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,维持着细胞的形态,锚定并支撑着许多细胞器,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。棱形昆虫细胞被病毒感染后转变为圆球形,可能是因为病毒感染引起了昆虫细胞内细胞骨架的改变,进而导致了细胞形态的改变。

(3) 病毒在活细胞内才能生存和增殖,若感染病毒后的宿主细胞很快死亡,则不利于病毒的增殖。这类病毒的基因组中含有抗细胞凋亡基因,可抑制宿主细胞的凋亡,有利于病毒在宿主细胞内生存和繁殖。

(4) 该病毒 DNA 可在宿主细胞内复制,不能在大肠杆菌中复制。可在该病毒 DNA 中插入大肠杆菌的复制原点,以实现用大肠杆菌扩增该病毒 DNA 的目的。

(5) 用该病毒感染哺乳动物细胞后,可在细胞中检测到完整的该病毒基因组 DNA,说明侵染成功,但是检测不到对应的转录产物,推测不能正常转录的原因可能是哺乳动物细胞中缺乏该病毒 DNA 转录所需的酶。

(6) 结合题目分析可知,病毒侵染细胞依赖于其包膜上的蛋白 A 与宿主细胞膜上的受体结合,两者的膜发生融合,使病毒进入细胞,脂溶剂可以破坏病毒的包膜结构,使病毒包膜不能与宿主细胞膜融合,进而失去对宿主细胞的感染性。

20. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)

(1) 肿瘤抗原的氨基酸

(2) 使 mRNA 避免被溶酶体中的水解酶降解

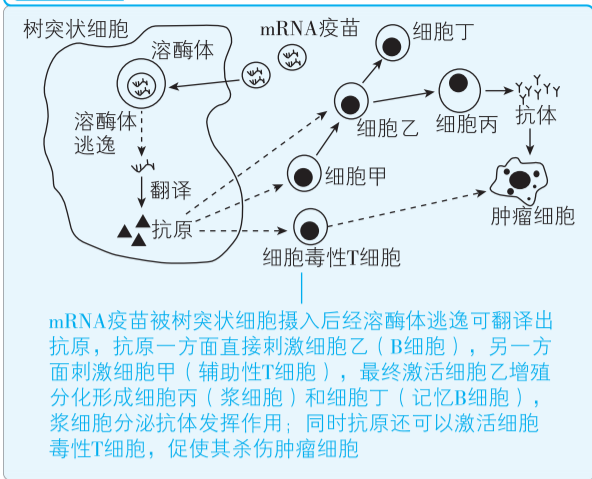
(3) 抗原直接与 B 细胞接触 辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合

(4) 记忆 B 细胞 当再次接触相同抗原时,能迅速增殖分化,以便快速产生大量抗体(3 分)

(5) 可特异性清除肿瘤细胞、对机体损伤小(3 分)

【命题点】体液免疫与细胞免疫、疫苗的应用

题图解读



【深度解析】(1)mRNA-X 可编码肿瘤抗原,因此可依据肿瘤抗原的氨基酸序列来合成对应的 mRNA。

(2)由题图可知,mRNA 疫苗被树突状细胞摄入后经溶酶体逃逸后可释放出 mRNA,并以其为模板翻译出肿瘤抗原,从而引发机体产生特异性免疫。因此,“溶酶体逃逸”的作用应该是使 mRNA 避免被溶酶体中的水解酶降解。

(3)细胞乙为 B 细胞,其增殖分化形成细胞丙(浆细胞)和细胞丁(记忆 B 细胞)需要双信号刺激,分别是抗原直接与 B 细胞接触、辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合。

(4)细胞丁是记忆 B 细胞,其作用是再次接触相同抗原时,记忆 B 细胞能迅速增殖分化,分化产生的浆细胞快速产生大量抗体。

(5)放射治疗是利用辐射治疗肿瘤的一种局部治疗方法,在损伤肿瘤细胞的同时也会损伤周围的正常细胞,而且不同组织器官以及各种肿瘤组织对辐射的敏感性不同,因此放射治疗对不同肿瘤的疗效也不同。而 mRNA 疫苗可同时激活体液免疫和细胞免疫,依赖自身免疫系统特异性清除肿瘤细胞,治疗效果好,并且对机体损伤小。

21. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)

(1)物种组成

(2)“S”(3分) ③



(3分)

(4)真菌和噬菌线虫(3分)

(5)杀虫剂等农药降低了解分解者多样性,阻碍了生态系统的物质循环和能量流动(3分)

【命题点】群落、生态系统的结构与功能、生态系统的稳定性

【深度解析】(1)区分不同群落的主要依据是物种组成。

(2)排除小型节肢动物后,噬菌线虫会出现短时间的快速增长,但资源和空间仍然有限,因此种群增长曲线呈“S”形。清除线虫和小型节肢动物后,生态系统中生物种类减少,生态系统的自我调节能力减弱,抵抗力稳定性变弱。

(3)噬菌线虫通过取食细菌获得能量,一部分能量通过呼吸作用散失,一部分能量用于自身生长、发育和繁殖,而用于生长、发育和繁殖的能量会流向下一营养级和分解者,示意图见答案。

(4)根据题干可知,螨虫可取食真菌、传播真菌孢子和捕食噬菌线虫,因此螨虫通过直接调节真菌和噬菌线虫的种群大小来影响分解者的数量,从而对荒漠中的分解作用产生影响。

(5)生态系统的功能包括物质循环、能量流动和信息传递。结合题意,杀虫剂通过杀死小型节肢动物影响分解者的多样性,降低分解效率,阻碍生态系统的物质循环和能量流动。

22. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)

(1)与青蒿素合成相关的基因只在叶片的腺毛细胞中表达

(2)负 施加外源 MeJA 后,青蒿素的含量会提高

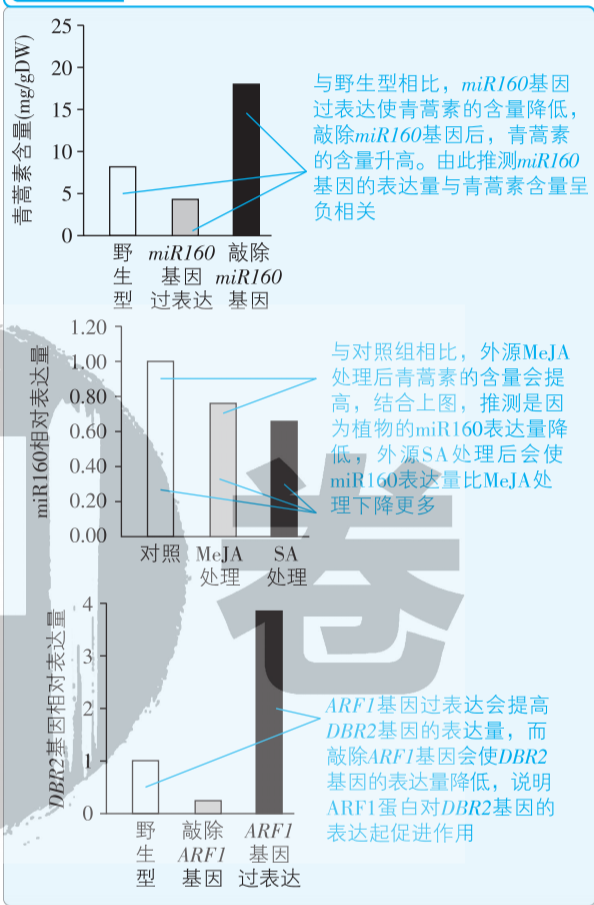
(3)ARF1 蛋白的合成,间接影响青蒿素合成关键酶基因 DBR2 的表达(3分)

(4)SA —|miR160 —|ARF1→DBR2→青蒿素合成(4分)

(5)利用基因工程敲除 miR160 基因(合理即可,3分)

【命题点】基因表达对生物性状的调控机制

题图解读



【深度解析】(1)青蒿素主要在叶片的腺毛中合成与积累,其根本原因是与青蒿素合成相关的基因只在叶片的腺毛细胞中表达。

(2)见题图解读。

(3)基于上述分析,miR160 通过直接影响 ARF1 蛋白的合成,间接影响青蒿素合成关键酶基因 DBR2 的表达,从而调控青蒿素的合成。

(4)研究结果显示,与对照组相比,外源 SA 处理后会抑制 miR160 表达量下降,即 SA 抑制 miR160 基因表达;而 miR160 能与编码 ARF1 蛋白的靶 mRNA 结合,引起编码 ARF1 蛋白的 mRNA 降解,即 miR160 抑制 ARF1 蛋白的合成;又因为 ARF1 基因过表达会提高 DBR2 基因的相对表达量,即 ARF1 蛋白促进 DBR2 基因表达;DBR2 基因是青蒿素合成关键酶基因,即 DBR2 促进青蒿素合成。具体调控青蒿素生物合成的通路见答案。

(5)根据上述分析,miR160 抑制青蒿素合成,ARF1 促进青蒿素合成,所以可以利用基因工程技术获得敲除 miR160 基因或 ARF1 基因过表达的黄花蒿新品种,提高青蒿素的含量。