

2025 年普通高中学业水平选择性考试模拟试题
信息卷·生物学(四)

命题要素一览表

注：

- 1.能力要求：
Ⅰ.理解能力 Ⅱ.实验探究能力 Ⅲ.解决问题能力 Ⅳ.创新能力
- 2.学科素养：
①生命观念 ②科学思维 ③科学探究 ④社会责任

题号	题型	分值	知识点 (主题内容)	能力要求				学科素养				预估难度	
				I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	①	②	③	④	档次	系数
1	选择题	2	原核细胞的结构与物质合成	√		√	√		√			易	0.80
2	选择题	2	物质鉴定	√		√	√		√			易	0.78
3	选择题	2	琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物	√		√	√		√		√	易	0.76
4	选择题	2	细胞自噬	√	√	√	√	√	√	√		中	0.60
5	选择题	2	生态系统的信息传递与害虫防治	√		√	√	√	√		√	中	0.55
6	选择题	2	多对基因控制生物一对相对性状的实验分析	√		√	√		√			中	0.40
7	选择题	2	体液免疫、细胞免疫和疫苗	√		√	√		√			中	0.59
8	选择题	2	突触	√		√	√		√			中	0.65
9	选择题	2	表观遗传与 DNA 复制	√	√	√	√	√	√	√	√	中	0.60
10	选择题	2	神经调节、体液调节	√		√	√	√	√		√	中	0.65
11	选择题	2	物质循环和能量流动	√				√	√			中	0.67
12	选择题	2	胚胎工程	√	√	√	√		√	√		易	0.78
13	选择题	4	影响酶促反应速率的因素	√		√	√		√			中	0.52
14	选择题	4	伴性遗传(涉及 XY 同源区段)	√	√	√	√	√	√	√	√	难	0.28
15	选择题	4	种群数量特征和种间关系	√		√	√		√			中	0.69
16	选择题	4	发酵工程的应用	√	√	√	√	√	√	√	√	中	0.65
17	非选择题	11	影响光合作用的因素	√	√	√	√	√	√	√	√	中	0.55
18	非选择题	14	遗传规律与育种	√		√	√		√			难	0.29

19	非选择题	13	植物激素调节生命活动的实验分析	√		√	√	√	√		√	中	0.50
20	非选择题	9	生态修复实例分析	√	√	√	√		√	√		中	0.67
21	非选择题	13	基因工程、动物细胞工程	√	√	√	√	√	√	√	√	中	0.68



参考答案及解析

生物学(四)

一、选择题

1. C **【解析】**原核细胞内的 DNA 存在于环状的拟核和质粒上,无游离的磷酸基团,A 错误;螺旋藻是原核生物,无叶绿体,B 错误;原核生物无成形的细胞核,其基因表达时边转录边翻译,为了提高翻译效率,会有多个核糖体聚集在一条 mRNA 上形成多聚核糖体,C 正确;无丝分裂是真核细胞的分裂方式,螺旋藻通过二分裂进行细胞增殖,D 错误。
2. A **【解析】**使用苏丹Ⅲ染液鉴定花生子叶切片中脂肪时,需要用体积分数为 50% 的酒精洗去浮色,A 错误;将斐林试剂中的乙液(质量浓度为 0.05 g/mL 的 CuSO_4 溶液)稀释 5 倍后,可得到双缩脲试剂的 B 液(质量浓度为 0.01 g/mL 的 CuSO_4 溶液),B 正确;斐林试剂是一种氧化剂,可以与还原糖在水浴加热时反应生成砖红色沉淀,C 正确;用斐林试剂鉴定还原糖时,若加入的斐林试剂量过多,会使砖红色现象不明显,D 正确。
3. D **【解析】**DNA 分子具有可解离的基团,在一定的 pH 下,这些基团可以带上正电荷或负电荷,在电场的作用下会向着与它所带电荷相反的电极移动,A 正确;在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与凝胶浓度、DNA 分子的构象有关,B 正确;在琼脂糖凝胶电泳中需要加入一定量的缓冲液,琼脂糖凝胶电泳是在一定的 pH 条件下进行的,加缓冲液是为了维持溶液的 pH 稳定,C 正确;在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与 DNA 分子的大小呈负相关,D 错误。
4. C **【解析】**自噬溶酶体内的物质被水解后,产物中的营养物质能够被回收利用,废物则会被排出到细胞外,A 正确;细胞自噬在细胞废物清除、结构重建、生长发育中发挥着重要作用,B 正确;细胞自噬是在自噬相关基因控制下,利用溶酶体溶解自身受损的蛋白质、细胞结构等的过程,C 错误;这些疾病与受到干扰的自噬过程有关联,激活细胞自噬可以治疗该类疾病,D 正确。
5. A **【解析】**带有花香味的化妆品不是人体产生的化学物质,不属于化学信息,A 错误;植物产生挥发性物质吸引害虫的天敌,是生物防治,B 正确;生命活动的正常进行离不开信息传递,生物接收信息、处理信息、利用信息的能力可提高其对环境的适应性,C 正确;农业生产上利用信息传递既可以提高农产品产量,又能够对有害动物进行控制,D 正确。
6. C **【解析】**花色遗传涉及的色素有 2 种,但涉及到的酶可能有 3 种,基因 D 可能是通过指导酶的合成对基因 A 和 B 进行抑制的,A 错误;由题意不能确定等位基因 A、a 和 B、b 在染色体上的位置关系,它们可能位于一对同源染色体上,也可能位于非同源染色体上(即独立遗传),B 错误;若 3 对基因位于非同源染色体上,根据图示代谢过程可知,含基因 D 的植株蓝色素和红色素都不能合成,为白色,基因型为 D__ ,有 18 种,再加上 ddaabb ,共 19 种,C 正确;基因型为 DD_ 的白色植株,不管是杂合体还是纯合体,自交后代都是白色,并没有发生性状分离,D 错误。
7. D **【解析】**被病毒感染的宿主细胞膜表面的某些分子发生变化,激活细胞毒性 T 细胞,细胞毒性 T 细胞识别变化的信号后,分裂并分化形成新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞,启动细胞免疫,A 正确;树突状细胞属于抗原呈递细胞,具有摄取、处理、呈递抗原的功能,可以通过抗原呈递启动特异性免疫,B 正确;传统的灭活病毒疫苗是将病毒灭活后研制成的疫苗,这种疫苗保留了病毒的抗原性,能激活人体产生免疫反应,多次接种可以增加抗体和记忆细胞的数量,C 正确;mRNA 疫苗是将含有编码蛋白的 mRNA 导入人体,直接翻译出抗原蛋白,从而诱导机体产生特异性免疫应答,发挥免疫保护作用,D 错误。
8. D **【解析】**神经递质由突触前神经元以胞吐方式释放,据图可以看出,DA 的回收是通过载体蛋白 DAT 完成的,回收方式不可能是胞吞,A 错误;DA 与突触后膜上受体识别结合,引起突触后神经元兴奋,产生动作电位,膜内侧电位是正电位,而吸毒会导致突触后膜更加兴奋,动作电位更大,两种状态相比,膜内侧

- 电位是绝对值更大的正电位,B错误;吸食毒品后,中枢神经系统会通过减少突触后膜上受体的数量(并不是毒品破坏了受体)来适应突触间隙 DA 增多的变化,这会使中枢神经的正常生理功能受到影响,要维持正常生理功能,就需要不断地吸食毒品,最终形成毒瘾,C错误;毒品会抑制细胞 A 对 DA 的回收从而使突触间隙 DA 增多,最可能的机制是改变了载体蛋白 DAT 的构象和活性,D正确。
9. B 【解析】表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变,但基因表达和表型发生可遗传变化的现象,A正确;DNA 甲基化后能遗传给子代,故甲基化的 DNA 能进行复制,且细胞可以分裂,B错误;DNA 甲基化可能干扰了 RNA 聚合酶等对 DNA 部分区域的识别和结合,从而导致转录和翻译过程的变化,使生物表现不同的性状,C正确;染色体的组蛋白发生甲基化、乙酰化修饰也会影响基因的表达,D正确。
10. D 【解析】甲状腺激素的分泌和排尿反射均存在分级调节和反馈调节,A正确;神经系统对内脏活动的控制存在分级调节,据图可知,大脑皮层是最高级中枢,下丘脑是较高级中枢,使内脏活动和其他生理活动相联系,以调节体温、水平衡等生理过程,B正确;甲状腺激素的分泌存在分级调节,甲状腺激素过多时又可抑制垂体和下丘脑分泌相应激素,这有利于精细调控,C正确;副交感神经兴奋,会使膀胱缩小,D错误。
11. C 【解析】该庭院生态系统中家畜家禽食用农作物,属于第二营养级,A正确;该系统实现了内部自身调节,但是维持系统还需要外部投入,否则系统很快就會变得无序,最后崩溃,B正确;沼渣作为肥料还田,农作物主要是利用养分,不能利用其中的能量,C错误;合理规划农作物种植、优化农作物种植结构可以达到经济效益和生态效益双丰收,选择合适的作物可以更好适应该系统,体现了整体和协调原理,D正确。
12. B 【解析】采集的成熟精子需放入含有肝素或 Ca^{2+} 载体的溶液中进行获能处理后才能用于受精,A正确;哺乳动物体外受精后的早期胚胎培养所需要营养物质与体内基本相同,胚胎的培养液一般都比较复杂,除一些无机盐和有机盐类外,还需要添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸等营养成分以及血清等物质,B错误;胚胎分割的对象是桑葚胚或囊胚,在对囊胚进行分割时,应注意将内细胞团均等分割,C正确;因为滋养层细胞是已经分化的细胞,已经出现性别分化,可以用来做性别鉴定,同时对其染色体核型进行分析,可以进行遗传病筛查,D正确。
- ## 二、选择题
13. ACD 【解析】不同条件下酶的作用机理相同,都是降低化学反应所需的活化能,A错误;根据底物浓度、温度和 pH 对酶促反应速率的影响特点可知,甲、乙、丙曲线可分别表示底物浓度、温度和 pH 对酶促反应速率的影响,B正确;增加每一个温度下的实验组数,不能使得到的最适温度范围更精确,应减小温度梯度,C错误;若甲曲线表示底物浓度,则其不能通过影响酶的活性影响反应速率,D错误。
14. C 【解析】让纯合阔叶雄株与窄叶雌株杂交一次只能确定 A、a 基因是否位于 II 区域,若不位于 II 区域,不能确定是位于常染色体上还是位于 I 区域,可让子一代相互交配,根据子二代才能区分,故需要二次杂交,A错误;阔叶雄株($X^A Y^a$)与窄叶雌株($X^a X^a$)杂交,获得的子代表型及比例也符合阔叶雌株:窄叶雄株=1:1,B错误;只有阔叶雄株($X^a Y^A$)与窄叶雌株($X^a X^a$)杂交,子代才会出现阔叶雄株:窄叶雌株=1:1,A、a 基因位于 I 区域,C正确;X 和 Y 染色体的同源区域控制的性状与性别有关,如杂交组合: $X^a X^a \times X^A Y^a$,子代雌株全为阔叶,雄株全为窄叶,D错误。
15. CD 【解析】食料植物生产量下降,可使幼兔在冬季的死亡率增加,次年夏季的生殖力下降,种群密度减小,A正确;雪兔数量的减少将导致捕食动物(猓猓)和雪兔之间的比例失调,从而强化了猓猓和榛鸡的捕食关系,B正确;食物、天敌属于密度制约因素,C错误;由题干信息不能得出雪兔和榛鸡间存在种间竞争关系,D错误。
16. BCD 【解析】使大麦种子发芽的目的是让其产生淀粉酶,便于后续的糖化过程,焙烤的目的是加热杀死种子胚,但不能使淀粉酶失活,A错误;啤酒生产需要筛选产酒精量高的酵母菌,使用基因工程改造的啤酒酵母产酒精量高,可以加速发酵过程,缩短生产周期,B正确;发酵是发酵工程的中心环节,酵母菌无氧呼吸产生酒精和 CO_2 ,C正确;菌种的选育、

发酵过程的控制、产品的消毒等操作,有利于提高产品的产量和品质,D正确。

三、非选择题

17. (11分,除标注外,每空1分)

(1)探究施肥深度对于旱条件下光合作用的影响(2分)

(2)对比(或“相互对照”) 避免偶然现象,使实验结果更准确

(3)不能 该实验旨在为干旱地区冬小麦种植提供科学的施肥指导,需模拟干旱胁迫条件,且保证小麦能正常生长,实验应控制水的灌溉量(合理即可,2分)

(4)气孔导度 浅施和中施相比叶绿素质量分数的差异不显著,而气孔导度差异显著(2分)

(5)深施

【解析】(1)本实验的自变量是施肥深度,因变量是冬小麦的光合速率、气孔导度、叶绿素质量分数,实验目的是探究施肥深度对于旱条件下光合作用的影响。

(2)三组均为实验组,形成相互对照;平行重复实验的目的是避免偶然现象,使实验结果更准确。

(3)因为本实验的目的是为干旱地区冬小麦种植提供科学的施肥指导,所以应是干旱环境,不能给予充足的灌溉。

(4)同列数据肩标不同小写字母表示差异显著,肩标相同表示差异不显著,据表分析,浅施和中施相比叶绿素质量分数差异不显著,而气孔导度差异显著。

(5)由表可知,深施处理组的各项指标均优于另外两组,所以深施更有利于冬小麦生长。

18. (14分,除标注外,每空1分)

(1)雌雄同株、单性花,便于人工授粉;生长周期短,繁殖速度快;具有易于区分的相对性状;后代数量多,统计准确性高

(2)将纯合甜粒玉米与纯合非甜粒玉米间行种植,果穗成熟后根据果穗上的籽粒性状进行判断(2分)

若甜粒玉米植株果穗上全为甜粒籽粒,非甜粒玉米植株果穗上既有甜粒籽粒,又有非甜粒籽粒,则甜粒为显性性状,非甜粒为隐性性状;若非甜粒玉米植株果穗上全为非甜粒籽粒,甜粒玉米植株果穗上既有甜粒籽粒,又有非甜粒籽粒,则非甜粒为显性性状,

甜粒为隐性性状(4分)

(3)两株矮秆突变体 均为矮秆 均为高秆

(4)甲品种与乙品种杂交获得 F_1 ,用 F_1 的花粉进行离体培养(2分) 秋水仙素 染色体(数目)变异

【解析】(1)玉米是单性花,杂交时不用去雄,人工授粉方便;生长周期短,繁殖速度快;相对性状差别显著,易于区分观察;子代数量多,统计准确性高,故被选作遗传学实验材料。

(2)假设甜粒玉米为显性(BB),非甜粒玉米为隐性(bb),甜粒玉米植株无论是自交还是杂交,果穗上全为甜粒玉米(B_{-}),非甜粒玉米植株果穗上既有甜粒(Bb),又有非甜粒(bb);反之亦然。

(3)若是由同一基因突变来的,假设突变基因分别为 a_1 、 a_2 ,两株矮秆突变植株的基因型分别为 a_1a_1 、 a_2a_2 ,两矮秆突变体杂交, F_1 基因型为 a_1a_2 ,表现为矮秆;若为不同基因突变的结果,设两植株的基因型分别为AAdd、aaDD,二者杂交子代的基因型为AaDd,表现为高秆。

(4)在最短时间内获得矮秆甜粒玉米新品种的方法是单倍体育种,是利用甲品种与乙品种杂交获得的 F_1 花粉(花药)离体培养,获得单倍体植株,然后用秋水仙素诱导染色体加倍,其原理是染色体数目变异。

19. (13分,除标注外,每空2分)

(1)幼芽、幼根和未成熟的种子 根冠、萎蔫的叶片等

(2)种子胚释放的赤霉素诱导了糊粉层细胞 α -淀粉酶基因表达出 α -淀粉酶,催化胚乳中淀粉的水解,进而促进种子的萌发(3分)

(3)在浓度较低时促进种子萌发,在浓度过高时则抑制种子萌发 在100~300 mg/L范围内,设置更小浓度梯度的赤霉素溶液重复该实验(合理即可)

(4)基因表达调控(1分) 激素调节(1分)

【解析】(1)赤霉素促进种子萌发,其合成部位是幼芽、幼根和未成熟的种子;抑制种子萌发的激素是脱落酸,其合成部位是根冠、萎蔫的叶片等。

(2)因为种子萌发需要一系列酶的催化,据图甲可知,种子胚释放的赤霉素诱导了糊粉层细胞 α -淀粉酶基因表达出 α -淀粉酶,催化胚乳中淀粉的水解,进而促进种子的萌发。

(3)据图乙可知,赤霉素浓度为 $100\sim 300\text{ mg/L}$ 时,大麦种子的萌发率高于对照组,赤霉素浓度为 $400\sim 500\text{ mg/L}$ 时低于对照组,所以在实验范围内浓度较低时促进种子萌发,浓度过高时则抑制种子萌发;进一步探究最适浓度时可在 $100\sim 300\text{ mg/L}$ 范围内设置更小的浓度梯度,重复该实验。

(4)植物生长发育的调控,是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的。

20. (9分,除标注外,每空1分)

(1)蓄洪防旱 调节区域气候

(2)物种 加快生态系统的物质循环

(3)增强 生态系统中的组分增多,食物网复杂,自我调节能力增强(2分)

(4)减少污染;禁止过度开发;加强宣传教育;加强管理(合理即可,2分)

【解析】(1)略。

(2)恢复后的湿地动植物种类繁多,这体现了生物多样性中的物种多样性。鱼类作为消费者,可加快生态系统的物质循环。

(3)该湿地修复后,生物多样性得到了改善,生态系统中的组分增多,营养结构复杂,自我调节能力增强,抵抗力稳定性增强。

(4)略。

21. (13分,除标注外,每空1分)

(1)接触抑制 原癌基因和抑癌基因

(2)激活耐高温的 DNA 聚合酶 DNA 聚合酶从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸,合成 DNA 分子时,引物作为子链的片段连接在其中(2分)

(3)从单核—巨噬细胞中提取 *TNF* 基因的 mRNA,逆转录获得 *TNF* 的 DNA(cDNA)(2分)

(4) AAGCTTATGGGC (2分) AGATCTCTAGTG (2分)

(5)哺乳动物乳腺细胞中特异性表达的基因 促进 *TNF* 基因的表达,从而在动物的乳汁中提取获得肿瘤坏死因子

【解析】(1)正常体细胞培养时,由于细胞表面存在糖蛋白,当细胞表面相互接触时,细胞增殖会停止,肿瘤细胞表面糖蛋白减少,失去接触抑制现象,细胞不会停止增殖;与癌变相关的基因是原癌基因和抑癌基因。

(2)真核细胞和细菌的 DNA 聚合酶都需要 Mg^{2+} 激活,利用 PCR 技术扩增 *TNF* 基因时在缓冲液中加入 Mg^{2+} 的目的是激活耐高温的 DNA 聚合酶。合成 DNA 分子时,引物作为子链的片段连接在其中,成为目的基因的一部分,所以需要加入足够多的引物。

(3)从单核—巨噬细胞中提取 *TNF* 基因的 mRNA,逆转录获得的 *TNF* cDNA 中不含有内含子等序列。

(4)图中目的基因左侧为 3'的单链做模板时,引物结合在模板链的 3'端,与模板碱基互补配对的引物序列为 5'—ATGGGC—3',5'端加上限制酶 *Hind* III 的识别序列(5'—AAGCTT—3'),最终为 5'—AAGCTTATGGGC—3',同理,目的基因另一条链做模板时引物结合在模板链的 3'端,与模板碱基互补配对的引物序列为 3'—GTGATC—5',5'端加上限制酶 *Bgl* II 的识别序列(5'—AGATCT—3'),最终为 5'—AGATCTCTAGTG—3'。

(5)构建基因表达载体时需要选择哺乳动物乳腺细胞中特异性表达的基因的启动子,目的是从动物的乳汁中提取获得肿瘤坏死因子。



反馈意见有奖