

湖南师大附中 2023 届模拟试卷(三)

生物学参考答案

一、单项选择题(本题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	D	A	D	C	B	D	C	B	D	B	C

1.C【解析】与没有催化剂相比, 适宜条件下, 脲酶可以将尿素分解的速率提高 10^{14} 倍, 说明脲酶具有催化功能, 若要证明脲酶具有高效性, 需与无机催化剂相比, C 错误。

2.D【解析】实验的自变量是有无衣霉素, ①②组 CPY 蛋白质发生改变, 说明需要经过内质网—高尔基体途径进入液泡; 而③④组 API 蛋白质变化不大, 说明 API 的成熟过程没有进行糖基化, BC 正确; 细胞中会存在衰老、损伤的细胞器, 需要依赖水解酶对其进行水解, D 错误。

3.A【解析】由于葡萄糖也能与酸性重铬酸钾反应发生颜色变化, 未延长培养时间以耗尽葡萄糖, 无法确定是产生酒精还是葡萄糖导致出现灰绿色, A 错误; 卡诺氏固定液的作用是杀死细胞, 固定根尖形态, 维持染色体结构的完整性, 卡诺氏液不能使细胞内染色体数目加倍, B 正确; 实验自变量为土壤中是否含有微生物, 实验组应去除土壤中微生物(60°C 恒温箱处理 1h), 既能排除土壤中微生物的作用, 又避免改变土壤的理化性质; 而对照组不进行灭菌处理, D 正确。

4.D【解析】由图乙可知, II-1 的测序结果和 I-1 的结果相同、和 I-2 的结果不同, 则 II-1 的致病基因来自 I-1, I-1 是男性, 不表现出卵母细胞死亡的病症, A 错误; I-2 的此位点两条链都是 G, 没有发生基因突变, II-1 的该位点一个基因模板链是 G, 另一个为 A(发生了基因突变), II-1 是杂合子, 杂合子表现出显性性状, 发生卵母细胞死亡导致的不育为显性性状, B 错误; II-1 不育的根本原因是基因模板链该位点的 G 变为了 A, 碱基对发生了替换, C 错误; 假设该基因是由 A/a 控制, 则 I-1 基因型是 Aa, I-2 是 aa, 则 II-5 是 $1/2\text{Aa}$ 、 $1/2\text{aa}$, 和正常女性(aa)婚配, 子代患病(女性才患病)的概率是 $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$, D 正确。

5.C【解析】活菌甲、乙分别对应 R 型细菌和 S 型细菌, 所以活菌甲在培养基上形成的菌落表面粗糙, A 错误; 实验②是将活菌甲和加热致死菌乙混合后注射到鼠 2 体内, 加热致死菌乙中的某种物质能使部分活菌甲转化成活菌乙, 因此鼠 2 的血液中能分离出活菌甲和乙, B 错误; 由于实验②是将活菌甲和加热致死菌乙混合后注射到鼠 2 体内, 加热致死菌乙中的某种物质能使部分活菌甲转化成活菌乙, C 正确; 鼠 5 死亡的原因是活菌乙具有致死效应, D 错误。

6.B【解析】乙酰胆碱和 5-羟色胺属于不同的神经递质, 受体具有特异性, 因此突触后膜上的受体不同, A 错误; 若某种蛋白质与乙酰胆碱受体结合, 只能影响突触后神经元的兴奋, 不会影响甲神经元膜电位的变化, B 正确; 乙神经元兴奋释放的是抑制性神经递质, 故丙神经元不兴奋, C 错误; 若甲神经元上的 Ca^{2+} 通道被抑制, 乙酰胆碱不能正常释放, 不会引起乙神经元膜电位发生变化, D 错误。

7.D【解析】皮质醇是激素, 能促进肾上腺素的分泌, 这是体液调节; 交感神经促进肾上腺髓质分泌肾上腺素, 是神经调节; CgA 可作为乙酰胆碱受体抗衡剂, 使肾上腺素分泌减少, 是反馈调节, A 正确; 皮质醇和乙酰胆碱都能作用于肾上腺髓质细胞, 肾上腺髓质细胞存在皮质醇和乙酰胆碱的受体, B 正确; 肾上腺髓质合成和分泌肾上腺素的活动是交感神经控制, 交感神经是自主性神经, 故不受意识的支配, C 正确; CgA 能转变为儿茶酚抑素, 其含量降低会诱发原发性高血压, 抑制 CgA 分泌的药物导致儿茶酚抑素含量降低, 不能治疗原发性高血压, D 错误。

8.C【解析】人体对花粉产生的过敏反应属于免疫失调病, 属于免疫功能过强导致的, A 正确; 过敏原与 IgE 结合, 引起嗜碱性粒细胞释放 LTC_4 , LTC_4 不是神经递质, LTC_4 与神经元表面受体结合, 从而引发过敏反应, B 正确, C 错误; 过敏反应是指已产生免疫的机体在再次接受相同抗原刺激时所发生的组织损伤或功能紊乱的反应, 故图示为相同过敏原再次入侵机体时的反应, D 正确。

9.B【解析】互利共生两种生物生活在一起，互相受益，因此两个物种出现在同一样方中的概率较高，导致正关联，A 正确；种间竞争往往会导致负关联，捕食会出现正关联，只有被捕食者增多，捕食者才会增多，B 错误；任何一个物种都不是单独进化的，物种之间的关系是长期协同进化的结果，C 正确；正关联、负关联的物种之间均存在信息传递，调节种间关系，维持生态系统的稳定性，D 正确。

10.D【解析】黑嘴鸥是迁徙鸟类，因其种群数量极为稀少且行动迅捷隐秘，则标记重捕法不是该湿地公园内黑嘴鸥种群数量统计的最佳方法，A 错误；题干虽显示了性别比例，并没有说明黑嘴鸥的“婚配制度”是“一夫一妻制”还是“一夫多妻制”，因而无法判断对出生率的影响，B 错误；为更好地保护黑嘴鸥，应当建立自然保护区，进行就地保护，C 错误；在黑嘴鸥粪便中发现了螃蟹和虾等甲壳类动物残骸，说明黑嘴鸥捕食螃蟹和虾等甲壳类动物，所以螃蟹和虾等甲壳类动物属于影响黑嘴鸥种群数量的密度制约因素，D 正确。

11.B【解析】性状优良的谷氨酸棒状杆菌可以从自然界中筛选出来，也可以通过基因工程育种或诱变育种获得，A 错误；发酵过程中的搅拌会使营养物质和菌种充分接触且能增加溶解氧的量，故可满足菌体对氧气和养分的需求，B 正确；谷氨酸的发酵过程中，中性和弱碱性条件利于谷氨酸的积累，酸性条件下容易形成谷氨酰胺和 N-乙酰谷氨酰胺，C 错误；发酵过程中添加新的营养液有利于持续高效地获得发酵产品，D 错误。

12.C【解析】需增设一组涂布大肠杆菌的对照组，目的是检测该基本培养基能否培养大肠杆菌，A 正确；由于菌落肉眼可见，故初步判断培养基上菌种的类型，可用肉眼观察菌落特征，B 正确；若乙组生长有少量菌落，则培养基不合格，需重新配制，不能用于计算，C 错误；当两个或多个细胞连在一起时在平板上观察到的是一个菌落，因此统计结果往往比实际值偏小，D 正确。

二、不定项选择题(本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。)

题号	13	14	15	16
答案	BCD	ABC	CD	B

13.BCD【解析】蜂王在产生配子时均遵循自由组合定律，但雄蜂进行的是假减数分裂，其产生配子的过程中不遵循基因自由组合定律，A 错误；组合一母本为双显性杂合子，产生的 4 种配子比例相等，故 F_1 雄性 4 种表型的比例接近 1:1:1:1，B 正确；组合二 F_1 中雄性只有 1 种，说明母本为双显性纯合子，故组合二中 F_1 的雌性表现为褐色黑眼，C 正确；组合二中 F_1 雌性为双显性杂合子，与父本(双隐性)回交后代中黑体黄眼占 1/4，D 正确。

14.ABC【解析】自变量是光周期和光周期处理部位，因变量是植物是否开花，A 错误；从实验中可知，无论是长日照还是短日照处理顶部，只要用短日照处理下部叶片，植物都开花，B 错误；由图中实验结果可以推知，菊花是短日照植物，要使其提前开花，应该缩短光照时间，C 错误；从实验中可知，无论是长日照还是短日照处理顶部，只要用短日照处理下部叶片，植物都开花，说明菊花开花感受光周期的部位是植物体的下部叶片，D 正确。

15.CD【解析】水华是由水体中 N、P 过多引起蓝细菌、绿藻等大量繁殖所致，A 正确；引入轮叶黑藻、穗花狐尾藻治理水体富营养化遵循了生态学自生和协调原理，B 正确；引入植物治理富营养化时应选择与本地植物生态位存在差异并能共存的品种，C 错误；加入福寿螺后两种植物的种间竞争减弱，且穗花狐尾藻由劣势转为优势，D 错误。

16.B【解析】基因的启动子方向有不同，说明转录时不是都以 DNA 的同一条单链为模板，A 正确；这些基因在叶绿体外合成蛋白质，由叶绿体转运肽引导合成的蛋白质进入叶绿体，B 错误；卡那霉素抗性基因不在 T-DNA 上，应用潮霉素培养基筛选被农杆菌转化的水稻细胞，C 正确；可用抗原—抗体杂交技术检测是否有相应的蛋白质产生，从而检测四种酶在转基因水稻中的表达情况，D 正确。

三、非选择题(共 60 分)

17.(除特殊标记外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1)干旱时, 叶片失绿变黄, 说明叶绿色含量下降, 光反应速率降低(1 分);同时气孔关闭, 吸收的 CO_2 减少, 暗反应速率降低(1 分)

(2)①B(1 分) ②脱落酸(1 分)

(3)①根系(1 分) 光合产物优先向根系运输, 促进根系生长, 以增加植株吸水

②能(1 分) 与干旱胁迫组相比, 干旱胁迫+MeJA 组的籽粒干物质量上升

③不必要, 正常灌溉情况下, 外源 MeJA 对小麦产量有促进作用, 但与该实验的实验目的无关

18.(除特殊标记外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1) F_1 含 Pa 基因的花粉几乎不育, 但不影响异性配子的活性, 雌雄配子随机结合, 导致 F_2 中 CC(PaPa 基因型)比例极低(3 分)

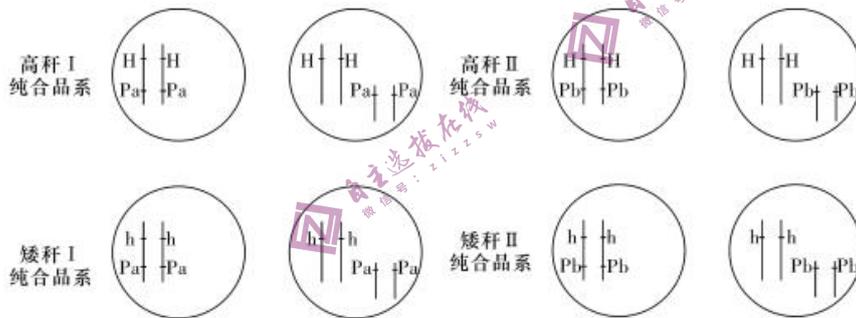
(2)实验方案: 选高秆 I 纯合品系作母本, 矮秆 II 纯合品系作父本(高秆 II 纯合品系作父本, 矮秆 I 纯合品系作母本)进行杂交, 得到子一代, 子一代自交得到子二代, 统计子二代的表型及比例(3 分)

预期结果: 若子二代中高秆: 矮秆=1:1, 则说明 H、h 基因位于 4 号染色体上; 若子二代中高秆: 矮秆=3:1, 则说明 H、h 基因不位于 4 号染色体上

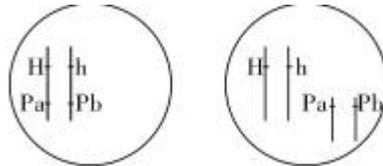
(3)碱基对的缺失和替换 441

【解析】(1)从上述遗传图解可知, 子一代的染色体组成为 CD, 基因组成为 PaPb, 其中 Pa 来自 I 品系, Pb 来自 II 品系, 子一代自交, 雄配子有 Pa、Pb, 雌配子也有 Pa、Pb, 雌雄配子随机结合, 若配子存活率以及合子存活率相等, 则会得到子二代中 PaPa:PaPb::PbPb=1:2:1 的比例, 但是从结果上分析, PaPa 个体数极少, PaPb:PbPb 约为 1:1, 由此推知应该是含有 Pa 的配子存活率很低, 才会导致该结果出现, 又结合亲本 I 品系 CC(PaPa)作母本能产生正常的子一代, 确定是含有 Pa 的精子存活率低才会导致该结果。

(2)H、h 基因若位于 4 号染色体上, 则与 Pa、Pb 在同源染色体上, 不遵循自由组合定律, H、h 基因若不位于 4 号染色体上, 则与 Pa、Pb 属于非同源染色体上的非等位基因, 遵循自由组合定律, 四个品系的基因分布情况如下图:



故可选高秆 I 纯合品系作母本, 矮秆 II 纯合品系作父本(高秆 II 纯合品系作父本, 矮秆 I 纯合品系作母本)进行杂交, 得到子一代, 子一代的基因分布有下列两种情况:



子一代自交得到子二代, 若为上图左情况, 则子二代中高秆: 矮秆=1:1, 若为上图右情况, 则子二代中高秆: 矮秆=3:1。

(3)对比 Pb 基因与 Pa 基因可知, 突变基因 Pa 与正常基因 Pb 在第 1320 位碱基与第 1321 位碱基上有不同, 突变基因 Pa 在第 1320 位上缺少碱基 A, 并且在第 1321 位碱基上替换为碱基 T。故突变基因发生了碱基对的缺失和替换。由于密码子是 mRNA 上三个相邻碱基构成的, 题图给定的为转录的非模板链即与 mRNA 碱基序列相同, 除了 mRNA 中的

U 替换为 T 之外, 可发现 Pa 基因的 cDNA 的 3' 末端三个相邻碱基为 TAG, 换成 mRNA 上的序列, 则为 UAG, 恰好为终止密码, 起始密码子为 AUG, 起始密码子前有 6 个碱基, 即在 $(1329-6)/3=441$ 个编码氨基酸的密码子之后出现终止密码子。

19. (除特殊标记外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1) 免疫监视(1分) 辅助性 T(1分)

(2) ①细胞核 仅在受肿瘤细胞刺激时由 CAR-T 细胞自身合成并分泌大量 IL-2, 有利于 CAR-T 细胞发挥免疫效应, 避免了全身使用带来的不良反应

② 2 组: I+IV(1分) ++(1分) 3 组: I+V(1分) ++(1分) 4 组: I+V(1分) +或-(1分)

【解析】(1) 免疫系统可识别并清除肿瘤细胞, 这体现了免疫系统的免疫监视功能。该过程需要细胞毒性 T 细胞的活化, 参与其活化的细胞包括靶细胞、辅助性 T 细胞等。

(2) ①根据示意图可知: 当 CAR-T 细胞受到肿瘤细胞刺激时, 胞内的 TF 被释放进入细胞核, 促进 IL-2 基因的转录, 最终合成并分泌大量 IL-2。由于利用的是抗原—抗体特异性结合的原理, 因此改造后的 CAR-T 细胞治疗实体瘤的优势是: 仅在受肿瘤细胞刺激时由 CAR-T 细胞自身合成并分泌大量 IL-2, 有利于 CAR-T 细胞发挥免疫效应, 避免了全身使用带来的不良反应。

②要证明的是改造后的 CAR-T 细胞对肿瘤具有更强的抑制效果, 自变量是 CAR-T 细胞是否被改造, 因变量是对肿瘤的抑制效果。

第 1 组用 I: 胰腺癌模型鼠+III: 不做处理, 空白对照, 肿瘤的体积为+++。

第 2 组: I: 胰腺癌模型鼠+IV: 注射能表达间皮素受体的 CAR-T 细胞, 能够抑制肿瘤, 因此预期结果肿瘤的体积是: ++。

第 3 组: I: 胰腺癌模型鼠+V: 注射能表达 synNotch 的 CAR-T 细胞, 能够抑制肿瘤, 因此预期结果肿瘤的体积是: ++

第 4 组: I: 胰腺癌模型鼠+VI: 注射能同时表达间皮素受体和 synNotch 的 CAR-T 细胞, 这组的抑制效果是最好的, 因此预期结果是: +或一。

20. (每空 2 分, 共 12 分)

(1) 化学信息

(2) 20% 小于

(3) 对空间和环境资源的利用率 抵抗力稳定性

(4) 许多土壤小动物有较强的活动能力, 而且身体微小, 因此不适合用样方法或标记重捕法调查其丰富度

21. (除特殊标记外, 每空 1 分, 共 12 分)

(1) BamHI、HindIII(2分) 自身环化和反向连接 T-DNA 片段

(2) 有利于重组 Ti 质粒的筛选 复制原点、启动子、终止子

(3) 组装形成通道复合体、催化产生单链 T-DNA 片段、与单链 T-DNA 片段结合形成成熟 T 复合体(2分) 将含有 Xa21 基因的 T-DNA 整合到水稻细胞染色体 DNA 上

(4) 植物组织培养 Xa21 基因转录和翻译异常(2分)