

## 湖南师大附中 2023 届模拟试卷(一)

### 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	A	B	C	A	B	D	B	D	D	C	A	C

- 1. A 【解析】**光反应  $H_2^{18}O$  的光解产生  $^{18}O_2$ ,  $H_2^{18}O$  参与有氧呼吸第二阶段产生  $C^{18}O_2$ , A 正确;  $^{32}P$ 、 $^{35}S$ 、 $^{14}C$ 、 $^3H$  是放射性同位素,  $^{18}O$ 、 $^{15}N$  是稳定同位素, B 错误; 样方法调查某地植物的物种丰富度, 需统计样方中植物种类的总数, 调查种群密度时需要取平均值, C 错误; 高温下过氧化氢的分解会加快, D 错误。
- 2. B 【解析】**甲图处于减数分裂 I 前期, 乙图处于减数分裂 I 后期, 丙图表示减数分裂 I 末期, 丁图处于减数分裂 II 后期。同源染色体交叉是同源染色体的非姐妹染色单体片段互换的原因, A 错误; 图乙细胞处于减数分裂 I 后期, 移到每一极的染色体数和核 DNA 数分别为 8 和 16, B 正确; 基因的分离定律和自由组合定律均发生在减数分裂 I 后期, 对应图中的乙, C 错误; 图丁中形成 4 个精细胞, 没有基因突变和互换发生, 一个精原细胞产生 4 个精细胞, 2 种基因型, D 错误。
- 3. C 【解析】**景天类植物白天气孔开放程度小, 夜晚开放程度大, 吸收的二氧化碳可以合成苹果酸, 故景天类植物夜间  $CO_2$  净吸收速率可能大于 0, B 正确; 景天类植物  $CO_2$  固定后能够在暗期转化为苹果酸储存起来, 而光期苹果酸分解形成二氧化碳用于暗反应, 故景天类植物光期 pH 大于暗期, C 错误; 由于暗期没有光反应提供的 ATP 和 NADPH, 所以不能将  $CO_2$  转化为糖类等光合产物, D 正确。
- 4. A 【解析】**根据对照实验的基本原则, 无关变量应保持相同且适宜, 本实验自变量为有无蛋白质 S, 两组均加入肝素, 实验组加入了含有蛋白质 S 的缓冲液, 对照组应加入不含蛋白质 S 的缓冲液, A 错误; 据题意“将 DNA 模板和 RNA 聚合酶混合一段时间后加入原料, 其中鸟嘌呤核糖核苷酸用  $^{32}P$  标记”, 结合题图开始一段时间内(1 分钟之前)产物放射性增加, 说明曲线反映的是模板 DNA 的转录过程, 尿嘧啶核糖核苷酸也是转录的原料, 加入的原料中含  $^{32}P$  标记尿嘧啶核糖核苷酸也能得到相同的结果, B 正确; 加入肝素后, 产物中含  $^{32}P$  的放射性强度不再增加, 说明肝素能抑制转录过程, 因此没有新的 mRNA 的合成, C 正确; 据图可知, 加入肝素一段时间后再加入蛋白质 S, 产物放射性增加; 未加入蛋白质 S, 产物放射性几乎不发生变化, 说明蛋白质 S 能解除肝素抑制转录的作用, D 正确。
- 5. B 【解析】** $II_1$  性染色体异常, 且患有该遗传病, 根据题意和系谱图可知,  $II_1$  的基因型  $X^{dA}X^{dB}Y$ ,  $I_1$  与  $I_2$  分别携带 dA 和 dB 基因, 故  $II_1$  染色体数目异常是因为其父亲减数分裂 I 时 X 染色体与 Y 染色体未分离, 形成了 XY 型的配子, 与正常卵细胞结合, 形成 XXY 个体, A 正确; 根据题意和系谱图可知,  $II_2$  的基因型  $X^{dB}Y$ , 他与正常女性婚配, 由于正常女性的基因型可能是  $X^D X^d$  或  $X^D X^D$ , 但相应的概率未知, 因而他们所生子女患有该伴 X 染色体隐性遗传病的概率不能确定, B 错误; 根据题意和系谱图可知,  $II_3$  的基因型  $X^{dA}X^{dB}$ , 她与正常男性( $X^D Y$ ) 婚配, 所生儿子一定会从  $II_3$  继承 dA 或 dB 基因, 患有该伴 X 染色体隐性遗传病, C 正确; 根据题意和系谱图可知,  $II_4$  的表型正常, 但是携带 dA 基因, 她的基因型  $X^D X^{dA}$ , 她与正常男性( $X^D Y$ ) 婚配, 所生子女中儿子有 50% 概率患该伴 X 染色体隐性遗传病, 女儿不会患病, D 正确。
- 6. D 【解析】**兴奋性神经递质与突触后膜上受体结合后, 会导致  $Na^+$  内流, 由题干信息可知, 注射  $Na^+$  通道抑制剂和 CGRP 抗衡剂的小鼠均可使免疫反应显著减弱, 说明 CGRP 是兴奋性神经递质, A 正确; 由题意可知, 小鼠皮肤受刺激后, 受刺激区域 TRPV1 神经元被活化, 此时在受刺激区域附近检测到大量辅助性 T 细胞、细胞因子 IL-17, 辅助性 T 细胞和细胞因子 IL-17 都参与特异性免疫, 故 TRPV1 的活化可激活特异性免疫反应, B 正确; 由本题信息可知, 小鼠皮肤受刺激后, 受刺激区域 TRPV1 神经元被活化, 可以释放 CGRP(神经递质), 进而出现红肿等炎症症状, 即神经系统对免疫系统有调节作用, C 正确; 据题意可知, 细胞因子 IL-17 能导致出现红肿等炎症症状, 给小鼠注射抗 IL-17 抗体, 皮肤炎症会减弱, D 错误。
- 7. B 【解析】**据图可知, 小麦籽粒形成初期细胞分裂素合成旺盛, 可以促进细胞分裂, A 正确; 小麦籽粒质量的增加是细胞分裂素、赤霉素、生长素共同作用的结果, 而不是主要取决于生长素的含量, B 错误; 小麦籽粒的质量达到最高时即表示小麦籽粒成熟, 对应的时间为 8 月 10 号左右, 而此时赤霉素和生长素、细胞分裂素的含量均较低, C 正确; 从图示小麦籽粒形成过程中各种植物激素的含量变化可以看出, 小麦籽粒生长有多种植物激素共同参与, D 正确。

生物学参考答案(附中版) - 1

8. D 【解析】高原鼠兔在短日照下,最终性激素分泌减少,因此其属于长日照繁殖的动物,A 错误;短日照调节褪黑素释放的反射弧中,效应器是松果体细胞,B 错误;去肾上腺素与受体的结合引起化学信号到电信号的转变,C 错误;由图可知,日照时长对高原鼠兔性激素分泌的调节属于神经—体液调节,D 正确。
9. D 【解析】能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值,该模式提高了能量的利用率,但不能提高能量的传递效率,A 错误;从组成成分来看,鱼摄食杂草,属于初级消费者,同时摄食害虫,属于次级消费者;从营养结构来看,属于第二和第三营养级,B 错误;生态系统中的能量不能循环利用,C 错误;生态系统的化学信息有生物碱、有机酸、性外激素等化学物质,采用性外激素诱杀害虫是利用了化学信息的作用,属于生物防治,通过扰乱雌雄害虫交配降低出生率,改变年龄结构从而降低害虫的种群密度,D 正确。
10. C 【解析】分析题意可知,蚂蟥吸食脊椎动物的血液,蚂蟥与被吸食血液的大型脊椎动物之间的关系是寄生,A 错误;空间位置是指物种在调查范围内出现的频率,可通过蚂蟥的空间分布及 iDNA 研究脊椎动物在自然保护区内的空间位置,B 错误;利用 iDNA 可以研究不同物种的脊椎动物和同一脊椎动物的不同基因,即利用 iDNA 可以研究脊椎动物的物种多样性和基因多样性,C 正确;对人类有食用、药用和工业原料等实用意义,以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值称为直接价值,自然保护区的美景激发作家的创作灵感属于其直接价值,D 错误。
11. A 【解析】该方法的原理是醋酸菌在氧气充足、缺少糖源时可将乙醇变为乙醛,再将乙醛变为乙酸,A 项错误;加水的目的是对“酒”进行稀释,避免酒精浓度过高杀死醋酸菌,B 项正确;醋酸菌对氧气的含量特别敏感,“衣”位于变酸的酒表面,是由原酒中的醋酸菌大量繁殖形成的,C 项正确;醋酸菌是一种好氧菌,“搅搅”有利于酒精与醋酸菌充分接触,还可以增加溶液中的溶解氧,D 项正确。
12. C 【解析】提高 Bt 基因表达量,使抗虫蛋白含量增加,可以使更多的棉铃虫被淘汰,所以可以降低棉铃虫的种群密度,A 项正确;如果两种 Bt 基因都转入一条染色体上,则其遗传不遵循自由组合定律,B 项正确;如果两种 Bt 基因插入同一个 T-DNA 并转入棉花植株,两个基因位于一条染色体上,不是等位基因,等位基因位于一对同源染色体上,C 项错误;由于棉铃虫基因突变频率低且不定向,转入多种 Bt 基因可以降低棉铃虫抗 Bt 毒蛋白的能力,从而提高抗虫持久性,D 项正确。

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	AC	ABD	B	CD

13. AC 【解析】若亲代中葡萄型个体中纯合子所占比例为  $1/2$ ,即亲代中 aa 占 20%,AA 占 40%,Aa 占 40%,a 配子占 40%,A 配子占 60%,若不考虑致死随机交配,得到的  $F_1$  中 aa 占 16%,AA 占 36%,Aa 占 48%,因 A 基因纯合时会导致  $1/3$  胚胎死亡,AA 比例变为 24%,重新分配比例后, $F_1$  中 aa 占  $2/11$ ,AA 占  $3/11$ ,Aa 占  $6/11$ ,则  $F_1$  中野生型:葡萄型=2:9,故 A、C 正确; $F_1$  中 aa 的基因型频率为  $2/11$ ,B 错误;AA 个体有  $1/3$  死亡,故自由交配后 A 的基因频率降低,a 的基因频率升高,D 错误。
14. ABD 【解析】由图可知, $G_{\alpha}$ -GTP 能够使 AC 磷酸化而被激活,改变了 AC 的空间结构,使其能催化 ATP 形成 cAMP,A 正确; $K^+$  通道蛋白磷酸化后通道关闭,不能运输  $K^+$  通过细胞膜,激活态 PKA 可作用于  $K^+$  通道蛋白,降低  $K^+$  通道蛋白磷酸化过程的活化能,最终引起神经递质的释放,B 正确; $K^+$  通道蛋白磷酸化后通道关闭,不能运输  $K^+$  通过细胞膜,膜内的负电位被抵消一部分,故  $K^+$  通道蛋白的磷酸化会导致味觉细胞膜内的电位上升,C 错误;味觉传导蛋白与细胞膜上的受体结合,引起一系列的生理变化等,体现了细胞膜信息交流和控制物质进出的功能,D 正确。
15. B 【解析】情况甲低种间竞争、低捕食,最可能出现在群落演替早期,该种群密度呈增大趋势,A 正确;情况丁时,①②③分配的能量大致相同,但不能推知出生率与死亡率的关系,B 错误;与其他情况相比,情况乙时高种间竞争,由于争夺共同的资源,该种群与其他生物的生态位重叠程度高,C 正确;引入天敌防治鼠害,此时出现高捕食情况,鼠的能量分配向情况丙转变,鼠种群的 K 值降低,D 正确。
16. CD 【解析】这种测序方法需要引物和耐高温的 DNA 聚合酶,A 正确;电泳图谱中的箭头所指的 DNA 片段以鸟嘌呤结尾,B 正确;测得未知 DNA 的序列为  $5'-TCAGCTCGAATC-3'$ ,C 错误;ddNTP 与 dNTP 竞争的延长位点是核苷酸链的  $3'$  末端,D 错误。

生物学参考答案(附中版)-2

三、非选择题(共60分)

17. (12分,除特殊标记外,每空1分)

- (1)细胞质基质和线粒体(2分) 大于  $(a-c)/d$ (2分)  
 (2)卡尔文循环 五碳化合物( $C_5$ ) 叶绿体基质  
 (3)①1个单位甲醛浓度使 FALDH 的活性增强,甲醛代谢过程产生的  $CO_2$  多于气孔关闭减少的  $CO_2$  (2分)  
 ②通过降低气孔的开放程度,减少甲醛的吸收;在低浓度(1个单位)甲醛时,还可以提高 FALDH 酶的活性,增强对甲醛的代谢能力(2分)

18. (12分,除特殊标记外,每空2分)

- (1)否(1分)(此空错,后一空不给分) 由于细胞分化过程中基因的选择性表达,导致除视网膜细胞外其他细胞虽都含有基因 M/和基因 R 但均不表达  
 (2)无法合成有功能的含铁的杆状蛋白质多聚体,可能导致家鸽无法导航,失去方向感  
 将家鸽分为四组,①组敲去 M 基因,②组敲去 R 基因,③组同时敲去 M 基因和 R 基因,④组不敲除基因的家鸽(对照组),分别测定四组家鸽视网膜细胞中是否有含铁的杆状蛋白质多聚体;然后在同一条件下放飞 4 组家鸽,观察它们的定向运动能力(4分)  
 (3)①AB 两组的后代均能通过磁场导航(1分)  
 ②A 组的后代个体中一半(或只有雄性个体)能通过磁场导航,B 组的后代个体均能通过磁场导航(1分)  
 ③A 组的后代个体均能通过磁场导航,B 组的后代个体中一半(或只有雄性个体)能通过磁场导航(1分)

【解析】(1)由于基因的选择性表达,视网膜细胞外其他细胞虽都含有基因 M 和基因 R 但均不表达,只在视网膜细胞中表达出蛋白质 M 和蛋白质 R。

(2)如果这两个基因失去功能,家鸽将无法合成有功能的含铁的杆状蛋白质多聚体,可能导致家鸽无法导航,失去方向感。要验证推测,可利用减法原理设计对照试验,将家鸽分为四组,①组敲去 M 基因,②组敲去 R 基因,③组同时敲去 M 基因 R 基因,④组不敲除基因的家鸽(对照组),分别测定四组家鸽视网膜细胞中是否有含铁的杆状蛋白质多聚体;然后在同一条件下放飞 4 组家鸽,观察它们的定向运动能力。

(3)根据题意可知,若基因 M 和基因 R 位于两对常染色体上,则乙品系基因型为 MMrr,丙品系基因型为 mmRR,两组杂交子代均能通过磁场导航。若基因 M 位于 Z 染色体上,基因 R 位于常染色体上,则乙品系基因型为  $rrZ^M Z^M$ 、 $rrZ^M W$ ,丙品系基因型为  $RRZ^m Z^m$ 、 $RRZ^m W$ ,两组杂交子代 A 组的后代个体中一半(或只有雄性个体)能通过磁场导航,B 组的后代个体均能通过磁场导航。若基因 R 位于 Z 染色体上,基因 M 位于常染色体上,则乙品系基因型为  $MMZ^R Z^R$ 、 $MMZ^R W$ ,丙品系基因型为  $mmZ^K Z^K$ 、 $mmZ^K W$ ,两组杂交子代 A 组的后代个体均能通过磁场导航,B 组的后代个体中一半(或只有雄性个体)能通过磁场导航。

19. (12分,除特殊标记外,每空1分)

- (1)肿瘤的体积和质量(显著)下降(2分)  
 (2)细胞毒性 T MDSC  
 (3)①裸鼠(无特异性免疫) ②植入胰腺癌细胞和 MDSC 细胞 ③健康小鼠 ④植入胰腺癌细胞和 MDSC 细胞  
 $c < d < a = b$ (2分)  
 (4)ABCE(2分,未答全不给分)

【解析】(3)分析题意,实验目的是研究 MDSC 和胰腺肿瘤之间的关系,实验的自变量是小鼠类型和 MDSC 细胞的有无,因变量是肿瘤生长情况,实验的设计应遵循对照与单一变量原则,故根据实验表格的组别可知,对照组 1 是裸鼠(无特异性免疫)+植入胰腺癌细胞,对照组 2 是健康小鼠+植入胰腺癌细胞,两者的自变量是小鼠类型,则两组实验组之间、实验组与对照组之间应分别形成对照,遵循单一变量关系,故据此推测,实验组 1 应是裸鼠(无特异性免疫)+植入胰腺癌细胞和 MDSC 细胞,而实验组 2 是健康小鼠+植入胰腺癌细胞和 MDSC 细胞;MDSC 细胞通过抑制小鼠的特异性免疫功能导致胰腺肿瘤的生长,因此,对照组 1 和实验组 1(小鼠类型是裸鼠,自变量是 MDSC 细胞的有无)肿瘤体积和质量无显著差异,即  $a = b$ 。对照组 2 肿瘤体积和质量显著小于实验组 2(小鼠类型是健康小鼠,自变量是 MDSC 细胞有无),即  $c < d$ 。实验组 2 是健康小鼠,虽有 MDSC 细胞的抑制,但仍然具有一定的特异性免疫,故  $d < a$ 。

(4)裸鼠由于无特异性免疫,容易感染各种病原体,所以饲养条件极为苛刻,需要在封闭屏障系统或隔离系统中饲养。故 D 错。

20. (12分, 每空2分)

(1)物种组成

(2)16.2

(3)①分化 ②生殖隔离的形成不一定需要地理隔离

③嗅觉基因调控生物对性外激素的识别, 从而影响交配对象的选择, 进而阻碍了两种鱼的基因交流, 最终形成生殖隔离

(4)次生演替

【解析】(3)研究能量流动是以营养级为单位:  $(1860 - 490 + 680) / (490 + 5980) = 16.2\%$ 。

21. (12分, 除特殊标记外, 每空1分)

(1)Taq酶(耐高温DNA聚合酶)、4种脱氧核苷酸(2分)

引物A和引物C 引物B ②

(2)①利用限制酶(Sac I、Hind III)分别处理突变基因和载体

②利用显微注射法将重组载体注入小鼠受精卵

③利用合适的早期胚胎进行胚胎移植

(3)基因分离(2分) IKKB基因突变导致IKK $\beta$ 含量减少, IKK激酶活力降低, T细胞减少(2分)

【解析】(1)在PCR反应体系中, 需要加入引物和IKKB基因外, 还需要加入Taq酶(耐高温DNA聚合酶)、4种脱氧核苷酸、缓冲液、Mg<sup>2+</sup>等。PCR<sub>1</sub>中使用的引物有引物A和引物C, PCR<sub>2</sub>中使用的引物有引物B和图中大引物的②链。

(3)根据图2杂交结果, 可以确认突变基因已经较稳定地整合到小鼠细胞的核DNA(染色体)上, 在遗传时遵循基因分离定律。研究人员对三种基因型小鼠胸腺淋巴细胞中组成IKK激酶的三种亚基进行提纯和电泳, 结果如图3。则SCID患者免疫缺陷产生的机制为IKKB基因突变导致IKK $\beta$ 含量减少, IKK激酶活力降低, T细胞减少。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京, 旗下拥有网站(网址: [www.zizzs.com](http://www.zizzs.com))和微信公众平台等媒体矩阵, 用户群体涵盖

全国90%以上的重点中学师生及家长, 在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南, 请关注自主选拔在线官方微信号: [zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线