

## 生物学参考答案

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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。

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

1. 新鲜肉类放置一段时间后，溶酶体破裂，释放出的蛋白酶将蛋白质水解为氨基酸和短肽，使肉质更嫩，更易消化吸收，C 正确。
2. 真核生物核糖体的合成主要与核仁有关，A 错误。翻译时核糖体从 5'端向 3'端移动，B 错误。多个核糖体串联在同一条 mRNA 上形成念珠状结构，同时进行多条肽链的合成，提高真核生物翻译的效率，C 错误。mRNA 合成的方向从 5'端向 3'端延伸，对应为模板链的 3'端指向 5'端，D 正确。
3. 图甲中 c 处的膜为半透膜，当图中漏斗液面不再上升时，c 两侧浓度大小是 a<b，A 错误。由图乙可知液面高度随时间变化的曲线斜率不断减小，表示漏斗中溶液渗透吸水速率不断变小，最终为 0，B 错误。图丙结构②中充满的液体是外界溶液，此时该细胞可能正处于吸水、失水或动态平衡的状态，细胞液的浓度可能大于、小于或等于外界溶液的浓度，C 错误。植物细胞发生质壁分离复原时，细胞不能无限吸水是因为细胞壁伸缩性有限，D 正确。
4. 蝗虫性别决定方式为 XO 型，无 Y 染色体，A 错误。若该果蝇为 XO 型，有丝分裂后期，染色体加倍，若为纯合子，Or 基因有 4 个，Ap 基因有 2 个；若为杂合子 Or 基因有 2 个，Ap 基因有 2 个，B 正确。在减Ⅱ中期，细胞中染色体的着丝粒排列在赤道板上，C 正确。减数分裂Ⅱ后期，图中两条染色体可能移到同一极，基因 Or、Gr、Ap、SxL 可同时出现在细胞的同一极，D 正确。
5. 观察菠菜叶肉细胞的胞质流动时，材料中应该含有叶绿体，呈绿色。透明不规则形状的细胞是叶表皮细胞，肾形细胞为保卫细胞，围成的小孔为气孔。可能取材时只撕取了叶表皮，取材不当，表皮细胞图见教材必修 1P1 19，图 6-5，A 不符合题意。观察洋葱表皮质壁分离时，应撕取紫色外表皮，无色表皮为内表皮，不利于观察质壁分离现象，取材不当，B 不符合题意。观察根尖细胞有丝分裂时，所有细胞均为长方形且处于未分裂状态，可知取材为伸长区细胞，此实验应取分生区细胞进行观察，出现此情况是由取材不当引起的，C 不符合题意。脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，花生子叶不同部位细胞中的脂肪含量不同，在观察苏丹Ⅲ染色的花生子叶细胞时，橘黄色颗粒大小不一是由细胞中的脂肪含量不同引起的，不是取材不当引起，D 符合题意。
6. 图甲箭头处应施加<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>，同化箱应密封且透明，但 CO<sub>2</sub> 在细胞中的转移途径为 CO<sub>2</sub> → C<sub>3</sub> → (CH<sub>2</sub>O)，A 错误。图乙数据仅体现了果实、叶、茎、根部分器官的<sup>13</sup>C 的含量，树枝部位的<sup>13</sup>C 含量并未体现，B 错误。从实验数据来看，不能完全证明这一说法，切除果实与不切除果实时，<sup>13</sup>C 的供给情况不同，这种变化可能更多反映库竞争的结果，而非单纯的“优先供给”，C 错误。图乙

右侧显示，果实切除后根部淀粉浓度显著上升，说明更多光合产物被分配到根部储存，同时，叶和茎的增长可能较少，因此根的干重相对增加，D 正确。

7. 由题干信息可知，图中 PSI 和 PS II 吸收的光能储存在 ATP 和 NADPH 中，A 正确。据图分析，使类囊体膜两侧  $H^+$  浓度差增加的过程为水的光解、PQ 运输  $H^+$  以及叶绿体基质侧合成 NADPH 消耗  $H^+$ ，未写全，B 错误。图中 ATP 合成酶的作用既可运输  $H^+$ ，又可催化 ATP 的合成，C 正确。图中 ATP 的合成依赖于类囊体膜两侧的  $H^+$  浓度差形成的电化学势能，D 正确。
8. 幽门螺杆菌为细菌，抗生素可杀死细菌，A 正确。据图甲可知，幽门螺杆菌促进 PAD4 蛋白的表达，B 错误。据图乙分析， $CoCl_2$  诱导下 HIF-1 $\alpha$  基因敲除组显著抑制 HIF-1 $\alpha$  和 PAD4 蛋白的表达，C 正确。幽门螺杆菌促进 PAD4 蛋白的表达，HIF-1 $\alpha$  基因敲除组在缺氧条件下，HIF-1 $\alpha$  表达几乎为零，且 PAD4 蛋白显著下降，说明 HIF-1 $\alpha$  促进 PAD4 蛋白表达，D 正确。
9. 题中已排除致死、突变和 X、Y 同源区段遗传，I-1 正常眼雌果蝇与 I-2 无眼雄果蝇杂交，II 代雌果蝇出现正常眼，说明该性状的遗传不可能为伴 X 显性遗传，如果是伴 X 显性遗传，雌果蝇均为无眼；I-4 正常眼雌果蝇与 I-3 无眼雄果蝇杂交，II-3 雄果蝇出现正常眼，说明不可能为伴 Y 遗传，如果是伴 Y 遗传，II-3 雄果蝇应为无眼，A 正确。若位于 X 染色体上，则无眼为隐性性状，I-2 基因型为  $X^aY$ ，II-2 基因型为  $X^aX^a$ ，II-3 基因型为  $X^aY$ ，则 III-2 的基因型为  $1/2X^aX^a$ 、 $1/2X^aX^2$ ，III-1 基因型为  $X^aY$ ，两者杂交，卵细胞的基因型及比例为  $X^a:X^4 = 3:1$ ，精子的基因型及比例为  $X^a:Y = 1:1$ ，后代正常眼雄果蝇的概率为  $3/4 \times 1/2 = 3/8$ ，B 错误。II-2(或 II-1) 与 II-3 果蝇杂交，如无眼性状的遗传为伴 X 隐性遗传，II-2 和 II-3 的基因型为  $X^aX^3 \times X^4Y$ ，后代雌果蝇均为正常眼、雄果蝇有正常眼和无眼，只有雄果蝇有无眼性状；如无眼性状为常染色体隐性遗传，II-2 和 II-3 的基因型为  $Aa \times Aa$ ，后代雌蝇、雄蝇既有正常眼也有无眼；如无眼性状为常染色体显性遗传，II-2 和 II-3 的基因型为  $aa \times aa$ ，后代雌蝇、雄蝇都只有正常眼，C、D 错误。
10. 若血红蛋白对  $O_2$  的亲和力下降，需要更高的氧分压才能使血红蛋白氧饱和度达到 50% 时， $P_{50}$  增大，曲线向 b 方向移动，A 正确。机体应为肺部尽可能从外界获取  $O_2$ ，肝部释放  $O_2$  以供组织细胞有氧呼吸，故肝部血红蛋白与  $O_2$  亲和力小于肺部，即肝部  $P_{50}$  应大于肺部，可能与肝部  $CO_2$  浓度较高促进曲线向 b 移动有关，B 错误。胎儿的血红蛋白与  $O_2$  亲和力大，有助于胎儿在血液流经胎盘时从母体摄取  $O_2$ ，C 正确。 $CO$  与血红蛋白的亲和力极高，导致低浓度的  $CO$  即可从  $HbO_2$  中取代  $O_2$ ，肺部  $P_{50}$  显著增大，造成机体供氧不足，D 正确。
11. 白细胞介素属于细胞因子，根据题干信息可知白细胞介素 4 抑制免疫系统的功能。淋巴细胞可分泌细胞因子，但本题中白细胞介素 4 由肿瘤细胞分泌，A 正确。PD-1 抗体属于免疫治疗药物，说明 PD-L1 和 PD-1 结合会降低 T 细胞对肿瘤细胞的杀伤作用，所以卵巢肿瘤细胞可能通过上调 PD-L1 基因的表达，产生了更多的 PD-L1，从而逃逸 T 细胞的杀伤作用，B 正确。实验组应敲除肿瘤细胞的 IL-4 基因或免疫细胞的 IL-4 受体基因，C 错误。度普利尤单抗是一种阻断 IL-4 受体的药物，和 PD-1 抗体联合使用或许可以延长卵巢癌患者的生存期，D 正确。
12. 题干信息：Bt 毒蛋白，被棉铃虫吞食后活化，再与肠道细胞表面受体结合，形成复合体插入细胞膜中，直接导致细胞膜穿孔，细胞内含物流出，直至细胞死亡，因此 Bt 毒蛋白引起棉铃虫肠道细胞的死亡

属于细胞坏死, A 错误。将抑制细胞分裂和分化的基因同时导入棉花细胞中, 抑制棉铃虫肠干细胞分裂和分化产生新的肠道细胞, 可提高转基因棉花的杀虫效果, B 正确。具有抗性的棉铃虫存活的原因可能是其肠道细胞表面受体蛋白的结构发生改变, C 正确。将转基因棉花和非转基因棉花混种, 可以延缓棉铃虫对转基因棉花产生抗性, 原因是可避免棉铃虫的抗性基因频率增长过快, D 正确。

- 13.由图可知甲状腺滤泡上皮细胞吸收  $I^-$ 需要消耗 ATP, 属于主动运输, A 正确。垂体分泌的 TSH 属于多肽类激素, 与膜上受体结合发挥调节作用, 不会进入甲状腺滤泡上皮细胞内, B 错误。甲状腺激素是含碘的氨基酸衍生物, 不属于生物大分子, 但由图可知释放过程也涉及胞吐, C 正确。寒冷刺激引起 TRH 分泌是神经调节, TRH 促进 TSH 分泌最终引起甲状腺激素分泌增多的过程属于体液调节, 全过程是神经—体液调节, D 正确。
14. 图乙可知, 细胞中染色单体Ⅱ和Ⅳ发生了交叉互换, A 正确。由图甲可知是 bcd 发生了倒位, 因此是①到④区段发生倒位, B 正确。题干可知, 配子中出现染色体片段缺失或重复, 则不能存活, 出现倒位的配子能存活, 经过倒位后交叉互换, 可能会形成四个配子为: ABCDE(正常)、adcbe(倒位但能存活)、ABcda(缺失了 e, 不能存活)、ebCDE(缺失了 A, 不能存活), 因此该精原细胞共产生了 2 种类型的可育雄配子, C 正确, D 错误。
15. 亲本果蝇的基因型为  $XBX^b$  和  $X^bY$ , 子一代基因型及比例为  $XBX^b:X^bX^b:X^aY:X^bY=1:1:1:1$ , 雌性中 b 基因频率为  $3/4$ 。子二代基因型及比例为  $X^BX^B:X^BX^b:X^bX^b:X^BY:X^bY=1:4:3:2:6$ , 子二代雄性中 b 基因的频率为  $3/4$ , 雌性中 b 基因频率为  $5/8$ , A 正确, B 错误。由于每代雌性个体中的 B 基因来自上一代的雌性与雄性亲本的 B 基因, 因此每代雌性与雄性中 B 基因频率之和的  $1/2$  与下一代雌性个体中 B 的基因频率相等, C 正确。计算可得亲代基因频率雄性  $b=1$ , 雌性  $b=1/2$ , 种群  $b=2/3$ 。子一代基因频率雄性  $b=1/2$ , 雌性  $b=3/4$ , 种群  $b=2/3$ 。子二代基因频率雄性  $b=3/4$ , 雌性  $b=5/8$ , 种群  $b=2/3$ 。子三代基因频率雄性  $b=5/8$ , 雌性  $b=11/16$ , 种群  $b=2/3$ 。可知 b 基因频率在雌性和雄性中的差值递减, 且趋近于  $2/3$ , D 正确。

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 55 分。

16. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 11 分)

(1)色素(叶绿素)能溶解于有机溶剂 否(1 分) 叶绿体基质(1 分)

(2) B

(3) 等量的 1% 甲醇(等量 1 分, 1% 甲醇 1 分) 对照(1 分)

PS 可能破坏叶绿素结构导致生菜净光合速率降低

(1) 层析法只能分离色素, 不能测定含量。

(2) 据表中数据分析, 实验组的胞间  $CO_2$  浓度高于对照组, 而  $CO_2$  是参与碳反应中二氧化碳的固定过程, 所以原因可能是实验组生菜幼苗碳反应强度较弱, 消耗的  $CO_2$  减少, B 正确。

(3) 从表中数据可知, 使用不同浓度的 PS, 与对照组相比, Rubisco 活性相对值变化不明显, 不能从 Rubisco 的角度分析原因。

17. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

(1) 交感神经 胰高血糖素 肾上腺(答甲状腺也给分, 2 分)

(2) 迷走神经受损、钾离子通道异常等(2 分, 1 点 1 分)

(3)升高(2 分) 脂肪细胞内脂肪分解和肝脏细胞内脂肪酸转变为葡萄糖(通过抑制脂肪细胞内脂肪分解导致脂肪酸减少, 进而抑制肝脏内脂肪酸转化为葡萄糖)(2 分) 不是

18.(除特殊标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

(1) 下丘脑—垂体—性腺(卵巢)

(2)围绝经期综合征患者 等量的芬吗通和谷维素(2 分, 等量 1 分, 芬吗通和谷维素 1 分) 谷维素联合芬吗通治疗围绝经期综合征的疗效比单独使用芬吗通更好(2 分)

FSH 和 LH (FSH 或 LH)(2 分, 1 点 1 分)

(3) ①②③④⑥ (2 分, 漏答扣一分, 错答不给分)

(4) 抗体含量(或 B 细胞的增殖能力等, 合理即可)

19.(每空 1 分, 共 12 分)

(1) 隐性 一

(2) 长 降低

(3) 基因突变 zmm16 基因表达

(4) ①长 高于 突变体(mi-ms-3) ②短 低于 使突变体(mi-ms-3) 自交

(1) 突变体 mi-ms-3 为母本, 野生型 Mo17 为父本, 杂交得到 F<sub>1</sub> 代雄穗与雌穗均表现育性正常, 说明不育性状为隐性, F<sub>1</sub> 自交获得 F<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> 群体野生型和突变体单株分别为 83 株和 30 株, 表型比接近 3:1, 说明该隐性突变性状, 由 1 对基因控制, 符合孟德尔分离定律。

(2) 由图甲结果可知, 野生型的基因短, 突变体基因长。当基因突变后, 突变体的 zmm16 基因表达量明显下降。

(3) 据图丙分析, mi-ms-3 中 Mu13 插入到 zmm16 基因上游, 从而 zmm16 基因发生了碱基的增添而基因突变, zmm16 基因启动子序列中存在低温响应元件及大量光响应元件, 这说明 zmm16 基因表达受温度和光照环境因素的影响。

20.(每空 2 分, 共 10 分)

(1) 限制性内切核酸酶(限制酶)、DNA 连接酶

(2) PT7、PBAD 和 PBAD

蓝光激活 T7RNAP, 与 PT7 结合启动基因 1 表达(实现光控染色), 而基因 2 和 3 控制无活性 T7RNAP 合成, 利用通用启动子即可(类似的合理描述即可给分)

(启动子②③选择通用型启动子, 保证蓝光照射前基因 2 和基因 3 就已正常表达出 T7RNAP 的 N 端和 C 端, 从而接受蓝光激活形成有活性的 T7RNAP。启动子①选择仅被 T7RNAP 识别的特异型启动子 PT7, 以实现仅在蓝光条件下被激活的 T7RNAP 才能催化基因 1—酪氨酸酶基因的转录, 从而呈现出黑色。)

(3) 该处细胞中 T7RNAP 激活, 酪氨酸酶基因表达并催化酪氨酸合成黑色素

(4) 将酪氨酸酶基因替换成催化其他色素合成的酶相关基因(或将酪氨酸酶基因替换成不同颜色蛋白基因, 如绿色荧光蛋白基因, 合理即可)