

山东省实验中学 2025 届高三第三次诊断考试

生物试题 2024. 12

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 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. 内吞体是指细胞经胞吞作用形成的具膜小泡，可通过分裂等方式调控转运物质的分选，进而影响其胞内运输途径(包括进入溶酶体进行降解及转运至细胞膜或高尔基体循环利用)。研究发现，内吞体内 P3P 和 P4P 的相互转换与其分裂有关。敲除来源于高尔基体的 S 囊泡膜上的 S 蛋白，内吞体内的 P3P 含量下降，P4P 含量上升，引起内吞体的分裂受阻。下列叙述错误的是

A. 内吞体转运的物质需被溶酶体降解后才能被利用

B. S 蛋白的合成需要游离核糖体的参与

C. 内吞体内 P4P 向 P3P 转换有利于其完成分裂

D. 高尔基体在内吞体的分裂过程中发挥关键调控作用

2. 许多糖的运输依赖于无机盐离子或 H^+ 浓度梯度储存的能量。大肠杆菌吸收乳糖时，伴随着 H^+ 的顺浓度梯度同向运输。肾细胞吸收葡萄糖时， Na^+ 同时被运进细胞，如果细胞外 Na^+ 的浓度明显降低，葡萄糖的运输就会停止。已知细胞膜上的 Na^+/K^+ -ATP 酶可将细胞内的 Na^+ 运输到细胞外。下列说法错误的是

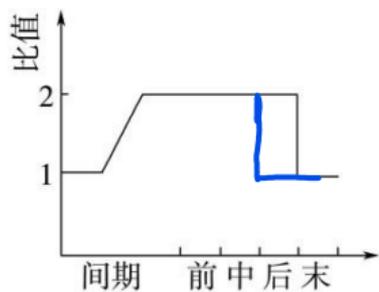
A. H^+ 和乳糖的同向转运均属于协助扩散

B. 乳糖进入大肠杆菌细胞的过程会使细胞内的 pH 降低

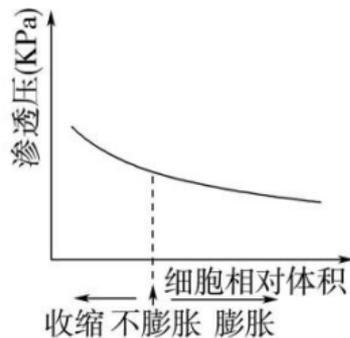
C. 若肾细胞膜上的 Na^+/K^+ -ATP 酶失活，则葡萄糖的运输会受到影响

D. 若用有氧呼吸抑制剂处理肾细胞，则其对葡萄糖的吸收会减少

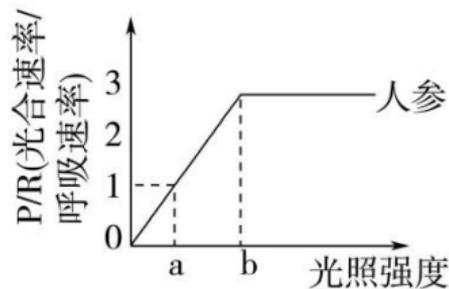
3. 模型是为了某种特定目的对认识对象所作的一种简化的概括性的描述，这种描述可以是定性的，也可以是定量的。对下列模型的分析，正确的是



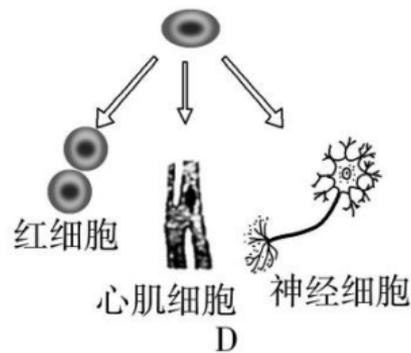
A



B



C



D

- A. 图 A 表示有丝分裂过程中核 DNA 分子数与染色体数的比值变化
- B. 图 B 表示植物细胞体积与植物细胞胞内渗透压的关系
- C. 图 C 中若适当增施含镁的肥料，一段时间后 a 点右移
- D. 胚胎干细胞是专能干细胞，图 D 表示胚胎干细胞的分化潜能

4. 科研人员用 CCK-8 试剂盒检测化合物 M 对肝细胞增殖的作用效果。该试剂盒的检测原理：在活细胞线粒体脱氢酶催化产物的介导下，试剂盒中无色的 WST-8 被还原成橙黄色甲瓚，通过检测反应液颜色深浅判定活细胞的相对数量。下列叙述正确的是
- A. WST-8 可影响肝细胞线粒体脱氢酶的专一性
 - B. 线粒体脱氢酶参与肝细胞有氧呼吸的第一阶段
 - C. 用该方法对肝细胞增殖情况检测无需控制反应温度
 - D. M 促进肝细胞增殖能力越强则反应液颜色越深
5. 下列关于细胞生命历程的叙述，正确的是
- A. 甲基化修饰通过改变碱基序列影响基因的选择性表达，实现细胞分化
 - B. 哺乳动物成熟红细胞无 DNA 分子，不能发生编程性死亡
 - C. 癌变细胞中含高表达的端粒酶，端粒酶中含有 RNA
 - D. 用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠，可证明该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡

6. 研究发现，高等动物的体细胞在分裂时存在“分配不均”现象：DNA 无损伤的染色体移向子代细胞甲中，而 DNA 损伤的染色体都被“隔离”到子代细胞乙中，并倾向于发生细胞周期阻滞或细胞死亡。下列叙述错误的是

A. 年龄较小的动物体细胞中更容易发生“分配不均”现象

B. “分配不均”现象可以发生在有丝分裂过程中

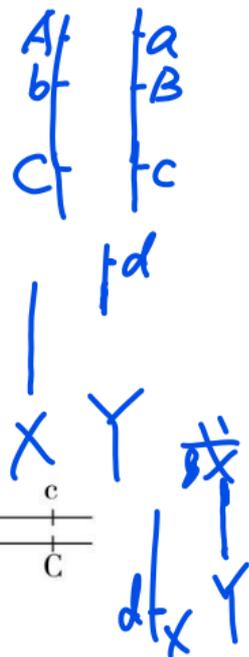
C. 染色体“分配不均”有利于个体正常的生长发育

D. 细胞乙发生细胞周期阻滞，是细胞内基因组共同调控的结果

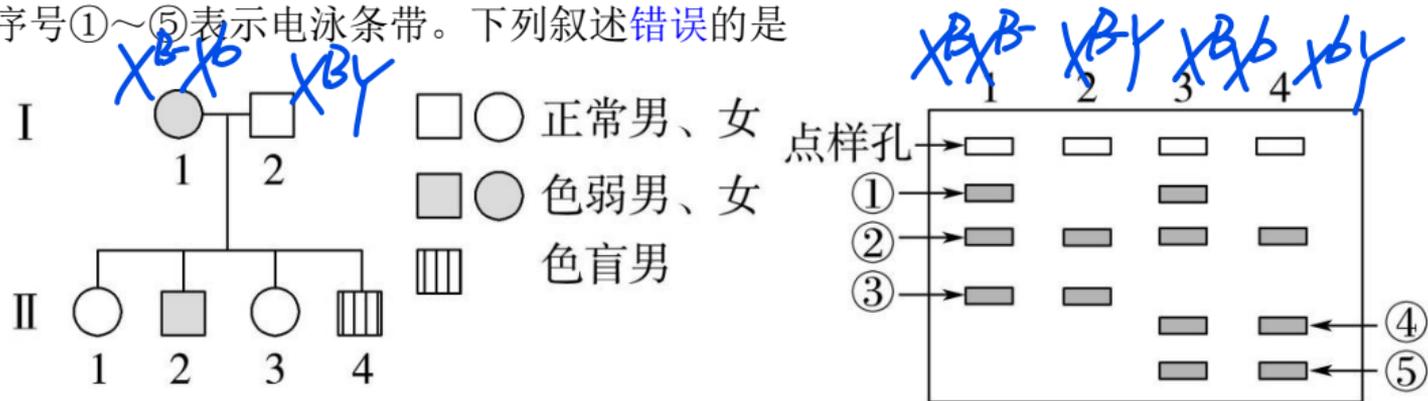
7. 以某志愿者的精子为材料研究等位基因 A/a、B/b、C/c、D/d 在染色体上的相对位置关系，利用 DNA 提取、PCR 等技术随机检测了 12 个精子的相关基因，其基因组成如下表所示。若这 12 个精子的基因组成种类及比例与该志愿者理论上产生的配子的基因组成种类和比例相同，且不考虑致死和突变，各种配子活力相同。下列叙述错误的是

精子编号	①	②	③	④	⑤	⑥
基因组成	aBc	aBcd	aBc	aBcd	aBC	aBCd
精子编号	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
基因组成	Abc	Abcd	AbC	AbCd	AbC	AbCd

- A. 等位基因 A、a 和 C、c 在遗传时不遵循自由组合定律
 B. 编号为②、④、⑥、⑧、⑩、⑫的精子中可能均含 Y 染色体
 C. 根据表中数据不能排除等位基因 A、a 位于 X、Y 染色体同源区段
 D. 若只考虑等位基因 B、b 和 C、c，该志愿者这 2 对基因的位置关系为



8. 控制色觉的基因位于 X 染色体上，正常色觉基因 B 对色弱基因 B^- 、色盲基因 b 为显性，色弱基因 B^- 对色盲基因 b 为显性。下图左为某家族系谱图，右为同种限制酶处理第二代成员色觉基因的结果，序号①~⑤表示电泳条带。下列叙述**错误**的是



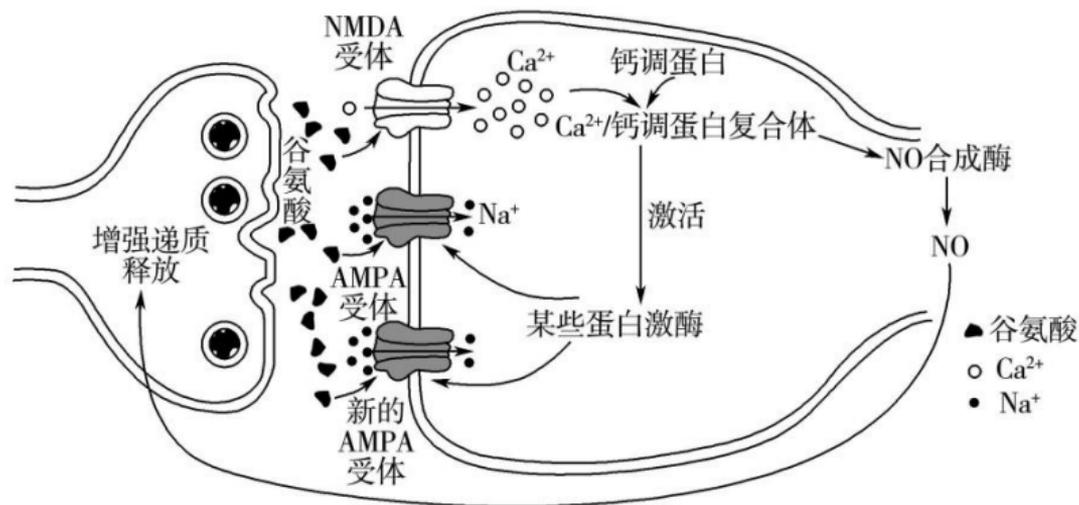
- A. 条带②③代表色弱基因，条带②④⑤代表色盲基因
- B. 正常色觉基因上可能没有所用限制酶的酶切位点
- C. I-1($X^{B^-} X^b$)对应的电泳条带应是②③④⑤
- D. II-3($X^B X^b$)与正常人结婚，子代表现为色弱的概率是 1/4

9. 杂合二倍体紫贻贝的快速育种过程中，用遗传物质失活的精子激发卵子发育，并通过一定途径实现卵子发育成二倍体。常用的途径是：①抑制第一极体形成；②抑制第二极体形成；③抑制第一次卵裂。不考虑基因突变和其他情况的染色体变异，下列分析正确的是

- A. ②途径获得的二倍体一定是纯合子
- B. ③途径获得的二倍体一定是纯合子**
- C. ①途径和②途径获得的二倍体基因组成一定相同
- D. ②途径和③途径获得的二倍体基因组成一定相同



10. 长时程增强(LTP)是突触前纤维受到高频刺激或重复刺激后,突触传递强度增强且能持续数小时至几天的电现象。如图表示海马区某侧支 LTP 产生的机制。下列叙述错误的是



A. LTP 现象中主要是负反馈调节机制起作用

B. LTP 现象的产生会使兴奋持续较久,可能与长时记忆的形成有关

C. 注射 NMDA 受体抑制剂,则高频刺激下突触后膜会发生电位变化,但不产生 LTP

D. LTP 可说明突触后膜神经元能影响上一神经元的兴奋传递过程

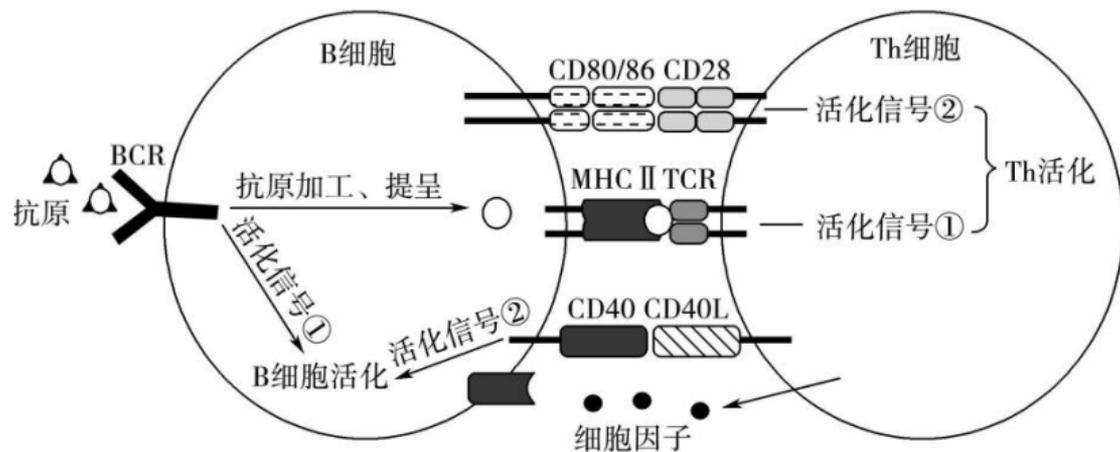
11. 科研人员发现多巴胺(DA)能抑制胰岛 B 细胞分泌胰岛素，在胰岛 B 细胞膜上具有 DA 的两种受体 D₁受体和 D₂受体。下表为相关实验处理及结果。下列叙述错误的是

组别	处理	胰岛素浓度	结果分析
1	胰岛 B 细胞+基础浓度葡萄糖溶液	20.63±1.96	对照
2	胰岛 B 细胞+高浓度葡萄糖溶液	81.15±6.35	条件对照
3	胰岛 B 细胞+高浓度葡萄糖溶液+DA	39.21±3.03	抑制
4	胰岛 B 细胞+高浓度葡萄糖溶液+D ₁ 受体激动剂	72.39±6.87	抑制明显减弱
5	胰岛 B 细胞+高浓度葡萄糖溶液+D ₂ 受体激动剂	42.79±5.21	抑制减弱

注：激动剂是指能与受体特异性结合，并使受体发挥功能的物质。

- A. 该实验的目的是研究 DA 抑制胰岛 B 细胞分泌胰岛素主要与膜上的哪种受体有关
- B. 1、2 组均为对照组，二者对照还可说明高浓度葡萄糖促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素
- C. 若将 5 组的 D₂受体激动剂换为 D₂受体阻断剂，预测实验结果应与 3 组接近
- D. 胰岛 B 细胞表面除 DA 受体外，还存在其他神经递质的受体

12. 下图为 B 细胞与 Th 细胞相互作用后被活化的过程。CD80/86 是 B 细胞识别抗原后表达的蛋白质，CD40L 是 Th 细胞活化后表达的蛋白质，BCR 和 TCR 分别是 B 细胞和 T 细胞表面的受体，CD40、MHCII、CD28 均为细胞表面蛋白。下列叙述**错误**的是

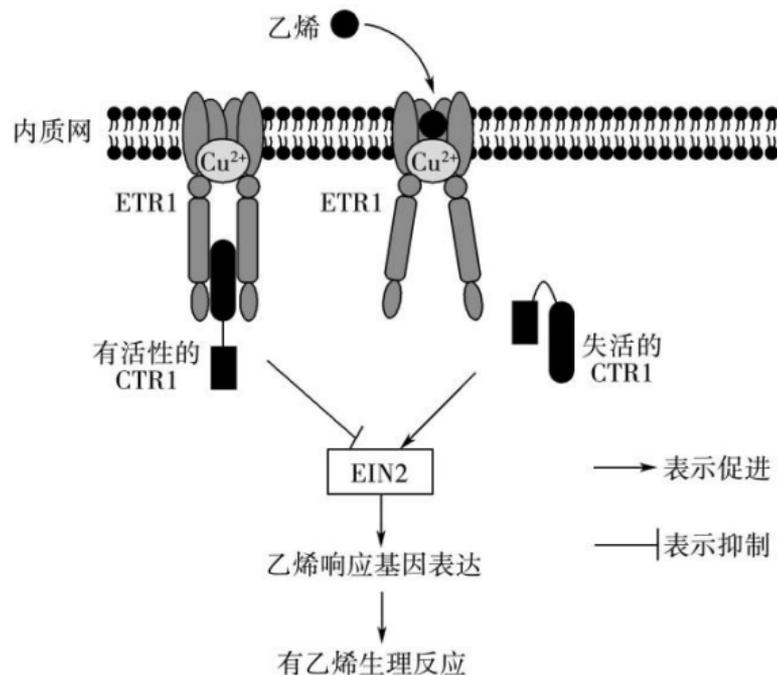


- A. 活化 B 细胞的两个信号分别是抗原刺激和 CD40L
- B. 体液免疫过程中，B 细胞与 Th 细胞可相互提供信息
- C. 图示过程中，B 细胞活化时间早于 Th 细胞活化时间**
- D. 图中 B 细胞与 Th 细胞采取不同的方式识别同一抗原

13. 研究发现，致病性微生物以及细菌代谢物或细菌组分能够刺激肠上皮细胞、肠树突状细胞和巨噬细胞分泌促炎细胞因子。中枢神经系统能通过神经系统、激素等信号传导影响肠道菌群的分布，肠道菌群可以通过“肠—脑轴”调节大脑的发育和功能，进而影响宿主的情绪和行为，这共同构成“肠微生物—肠—脑轴”(MGBA)。下列说法错误的是
- A. MGBA 主要由神经系统、内分泌系统、免疫系统以及肠道菌群组成
 - B. 脑主要通过由传出神经组成的自主神经系统，完成向肠道菌群发送信号
 - C. 通过交感神经，肠道转运加速，收缩加强，影响营养物质向肠道微生物转移
 - D. 肠致病性微生物以及细菌代谢物能刺激肠道免疫细胞，引发特异性免疫反应

14. 赤霉素(GA)和蓝光刺激都会影响植物下胚轴伸长。GA 与赤霉素受体(GID1)结合后, GID1 与细胞核内的 D 蛋白结合, 促进 D 蛋白降解和下胚轴伸长。隐花色素 1(CRY1)是植物感受蓝光的受体, 介导蓝光抑制下胚轴伸长。相同强度蓝光刺激下, CRY1 突变体植株中 D 蛋白的降解速率较野生型植株快。下列叙述合理的是
- A. 赤霉素直接参与细胞代谢从而促进细胞伸长
 - B. D 蛋白对下胚轴细胞伸长基因的表达有促进作用
 - C. 推测野生型植株在黑暗中的 D 蛋白降解速率比蓝光刺激下的慢
 - D. 相同强度蓝光刺激下, CRY1 突变体植株下胚轴生长速率较野生型植株快

15. ETR1 是位于内质网膜上的**乙烯受体蛋白**，CTR1 蛋白位于 ETR1 的下游，是乙烯信号传递途径中的一个调节因子。EIN2 是位于 ETR1/CTR1 复合物下游的具有**双向调控**功能的关键蛋白质。当乙烯不存在时，形成 ETR1/CTR1 复合物，有活性的 CTR1 蛋白**抑制 EIN2 进入细胞核**，抑制乙烯的生理反应；当乙烯含量升高时，乙烯与 ETR1 结合，失活的 CTR1 促进 EIN2 蛋白进入细胞核，引起乙烯诱导的生理反应出现，相关过程如图所示。下列叙述**正确**的是



- A. 植物体合成乙烯的部位是成熟的果实或组织
- B. 在有乙烯的条件下，ETR1 蛋白缺失突变体会表现出有乙烯生理反应
- C. 若突变导致 CTR1 失活，无乙烯条件下，植物会表现有乙烯生理反应
- D. 植物生长发育的调控是由激素调控基因表达完成的，与环境因素无关

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求，全部选对得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16. 研究发现，恶性肿瘤内部细胞的 $DRP1^{S367}$ 位点发生磷酸化，促进线粒体融合，使线粒体长度明显长于边缘区域细胞。为进一步研究在营养缺乏时线粒体融合对癌细胞糖代谢的调控，研究人员用肝癌细胞进行了以下实验。

下列叙述正确的是

注：线粒体嵴的密度 = 嵴的数目 / 线粒体长度

A. 呼吸链复合体能够催化丙酮酸分解为[H]和 CO_2

B. 肿瘤内部细胞比边缘区域细胞的葡萄糖分解速率快

C. 肿瘤内部细胞线粒体融合增强，有利于适应营养缺乏的环境

D. 抑制 $DRP1^{S367}$ 位点磷酸化的药物能够有效地抑制肝癌的发展

指标 相对值 组别	线粒体 ATP 产生量	线粒体嵴的密度	线粒体内膜呼吸链复合体活性	细胞耗氧速率
甲组：常规培养	1.0	10.1	0.91	4.2
乙组：营养缺乏	1.4	17.5	2.39	5.6
丙组：营养缺乏 + $DRP1^{S367}$ 位点磷酸化抑制剂	0.8	9.8	1.22	3.1

17. 某闭花传粉植物的花色有红色和白色，由基因 M/m 控制；花的位置有顶生和腋生，由基因 N/n 控制。研究人员进行了以下实验：

实验一：用红花腋生植株人工传粉给白花顶生(mmnn)植株，F₁ 表型及比例为红花腋生：红花顶生=1：1，F₁ 中红花腋生植株自花受粉，F₂ 表型及比例为红花腋生：红花顶生：白花腋生：白花顶生=6：3：2：1。(红花：白花=3：1；腋生：顶生=2：1)

实验二：从 F₁ 两种表型中各选取一株，对它们和两个亲本的 M/m 和 N/n 基因进行 PCR 扩增并电泳分离，结果如下图。已知：①条带 1 和 2 代表一对等位基因，条带 3 和 4 代表另一对等位基因；②乙为实验一中亲代红花腋生(MMNn)植株的电泳图谱。下列说法错误的是

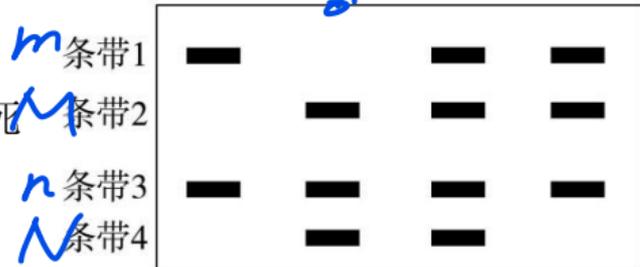
A. 两对相对性状中，显性性状分别是红花、腋生

B. 条带 1、4 分别代表的基因是 m、N

C. F₂ 表型出现的原因可能是基因型为 NN 的个体完全致死

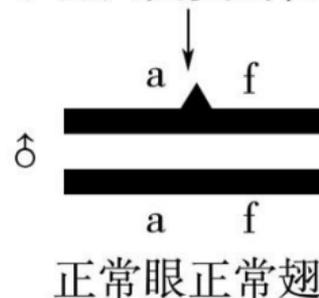
D. F₂ 表型出现的原因可能是含有基因 N 的花粉 50%致死

mmnn 甲 MMNn 乙 MmNn 丙 Mmnn 丁



18. 果蝇II号染色体上的基因 A(卷翅)对基因 a(正常翅)为显性，基因 F(星状眼)对基因 f(正常眼)为显性，基因 A 和基因 F 均为纯合致死基因。果蝇品系 M 全部为卷翅星状眼(Af/aF)，且该品系的果蝇相互杂交后代也均为卷翅星状眼。现有一只正常眼正常翅雄果蝇 X(af/af)，经诱变处理后(如图)，与品系 M 的雌蝇交配，从 F₁ 中挑选一只卷翅雄蝇(Af/af)与品系 M 的雌蝇(Af/aF)杂交，选取 F₂ 中卷翅正常眼(Af/af)的雌雄个体相互交配。不考虑互换和染色体变异，下列说法正确的是

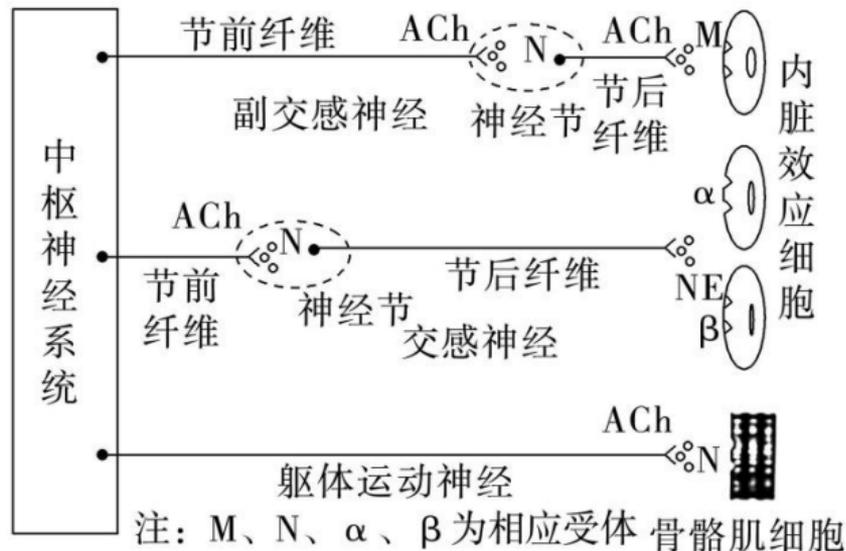
经辐射后可能发生了基因突变的位点



- A. 品系 M 果蝇中基因 A 和 F 位于同一条染色体上，不会自由组合
- B. 若 F₃ 全部是卷翅果蝇，则果蝇 X 的II号染色体上发生了新的纯合致死突变
- C. 若 F₃ 中新突变型占 3/4，则果蝇 X 的II号染色体上发生了显性突变
- D. 若 F₃ 中新突变型占 1/3，则果蝇 X 的II号染色体上发生了隐性突变

19. 乙酰胆碱(ACh)和去甲肾上腺素(NE)两种神经递质分泌及受体的分布如图所示。已知**格隆溴铵能阻断副交感神经节后纤维对效应器的作用**，但节后纤维末梢 ACh 的释放量并未减少。下列说法**正确**的是

- A. 图中所示的三种神经**共同构成了**人的外周神经系统
- B. 交感神经节前纤维产生的 ACh 与 N 受体结合可引起瞳孔**收缩**



- C. 神经递质的效应机制不同，与神经递质的种类和受体类型有关**
- D. 格隆溴铵可能通过直接与 ACh 竞争 M 受体发挥作用**

20. Graves 病患者的辅助性 T 细胞**不适当致敏**，并在白细胞介素-1 和白细胞介素-2 的参与下，使浆细胞产生一组**与 TSH 受体结合的抗体**。这些抗体作用于受体的不同位点，有的仅促进甲状腺**增生**，有的还促进甲状腺激素的**合成和释放**。下列叙述**错误**的是

A. Graves 病属于自身免疫病

B. 可通过注射 TSH 治疗 Graves 病

C. Graves 病患者血浆中 TSH 的含量**均高于正常值**

D. 可使用糖皮质激素类的免疫抑制剂治疗 Graves 病

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

21. (除标注外，每空 1 分，共 9 分) 植物细胞内过量的钠、氯等离子会干扰植物体内的酶促反应和蛋白质合成过程，损害细胞结构和功能。科研人员以海水稻为材料，测得高盐胁迫条件下 (NaCl 浓度 200mmol/L) 叶肉细胞和不同浓度 NaCl 培养液条件下根部细胞

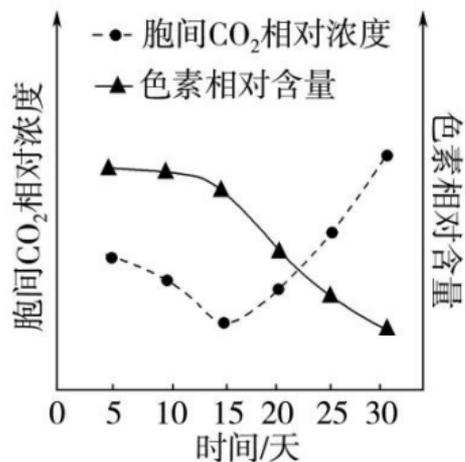


图1

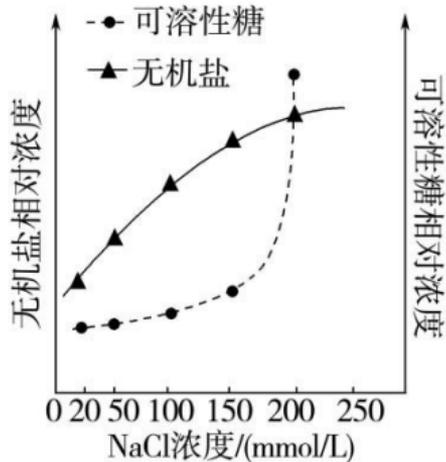


图2

的相关数据，结果分别如图 1、图 2 所示。不考虑实验过程中海水稻呼吸作用变化的影响。

(1) 光合色素主要包括叶绿素和类胡萝卜素两大类。分离正常生长的海水稻叶肉细胞中的色素时，随层析液在滤纸上扩散速度最慢的色素主要吸收的光的颜色是红光和蓝紫光 (红色和蓝紫色也可)。

(2) 据图 1 分析，在高盐胁迫条件下，海水稻叶肉细胞前 15 天光合色素含量无明显变化，但胞间 CO₂ 浓度降低，最可能原因是高盐胁迫条件下部分气孔关闭，从外界进入胞间的 CO₂ 减少 (有 1 点即可给分)，叶绿体从细胞间吸收的 CO₂ 基本不变，使胞间 CO₂ 浓度降低。第 15 天之

后，经测定发现海水稻光合速率明显下降，原因可能是细胞内过量的钠、氯等离子干扰了酶促反应，暗反应速率降低，为光反应提供的 **ADP、Pi、NADP⁺** (严格按答案，多写少写都不给分) 不足，导致光合速率降低；也可能是光合色素含量明显下降，光反应产生的 **NADPH 和 ATP** 不足，暗反应减弱，导致光合速率降低。

(3)为研究盐胁迫对叶绿体形态和功能的影响，研究人员以正常条件及高盐胁迫条件下培养成熟的叶片作为实验材料，通过**差速离心**法获得叶绿体，并制成悬液，用于进一步的研究。在配制叶绿体悬液时往往需要加入一定浓度的蔗糖溶液，主要目的可能是**形成等渗溶液，维持叶绿体的正常形态和功能**。

(4)结合图 2 数据及所学知识分析，海水稻根部细胞适应高盐胁迫的调节机制是**海水稻通过提高细胞中无机盐及可溶性糖的相对含量提高细胞液渗透压，减少根细胞失水，以适应高盐环境。(写出提高细胞液渗透压即可 2 分)**。

22. (除标注外, 每空 2 分, 共 13 分) 果蝇的常规翅和小翅、灰体和黑檀体、正常翅和展翅、红眼和白眼分别为相对性状, 其中显性基因分别用 A、B、D、E 表示。上述基因均不在 Y 染色体上, 其中 B、b 与 D、d 位于同一对染色体上, 且 D 存在胚胎纯合致死效应, 下表为正常情况下果蝇的杂交实验。

P	常规翅灰体红眼 × 小翅黑檀体白眼
F ₁	常规翅灰体红眼
F ₂	6 常规翅灰体红眼♀ : 3 常规翅灰体红眼♂ : 3 小翅灰体白眼♂ : 2 常规翅黑檀体红眼♀ : 1 常规翅黑檀体红眼♂ : 1 小翅黑檀体白眼♂

(1) 根据上表杂交结果, 可判断出基因 B、b 位于常(1分)染色体上, F₂ 灰体果蝇中 B 基因的频率为 2/3 (1分)。

(2) 果蝇常规翅和小翅、红眼和白眼这两对相对性状的遗传不遵循(1分)(填“遵循”或“不遵循”)基因的自由组合定律, 判断依据是 F₂ 中雌性全为常规翅、红眼, 雄性中常规翅 : 小翅 = 1 : 1、红眼 : 白眼 = 1 : 1, 翅型、眼色表现均与性别相关联, 均为伴性遗传(相关基因均位于 X 染色体上)(合理即可)。亲本的基因型为 BBX^{AE}X^{AE}、bbX^{ae}Y (1个1分, 2分)。

(3)减数分裂时，雌果蝇由于同源染色体非姐妹染色单体互换而形成重组配子，其概率与基因在染色体上的距离有关。若相距非常远，则重组配子与非重组配子概率很接近而难以区分；若相距非常近，则难以产生重组配子。雄果蝇无互换。现有若干对基因组成相同但连锁情况可能不同的灰体展翅个体杂交组合，其中一对果蝇产生的子代中黑檀体正常翅占 $1/5$ ，据此可推测 B/b 与 D/d 在染色体上距离的远近。其他可能产生黑檀体正常翅的亲本组合体内 B/b 与 D/d 在染色体上的分布情况是



“”形式表示，其中横线表示染色体，圆点表示基因)，该组合产生黑檀体正常翅的概率是 $2/15$ 。若 B/b 与 D/d 在染色体上相距非常远，某对灰体展翅果蝇杂交产生了黑檀体正常翅后代，则黑檀体正常翅所占的比例为 $1/6$ 。

23. (除标注外, 每空 2 分, 共 12 分) 虎的典型毛色为黄色底黑条纹(黄虎), 此外还有白虎、金虎和雪虎等毛色变异。科研人员对虎毛色形成机理进行研究。

(1) 白虎是由黄虎的单基因突变引起的。在图 1 所示家系中选择子代雌雄黄虎相互交配, 后代出现雌性白虎(1 分)(写出雌性白虎即可), 由此确定白色由常染色体上隐性基因控制。

(2) 虎的毛发分为底色毛发和条纹毛发两种, 毛发颜色由毛囊中的黑色素细胞分泌的真黑色素和褐黑色素决定。褐黑色素使毛发呈现黄色, 真黑色素使毛发呈现黑色。几种虎的毛发颜色如图 2。

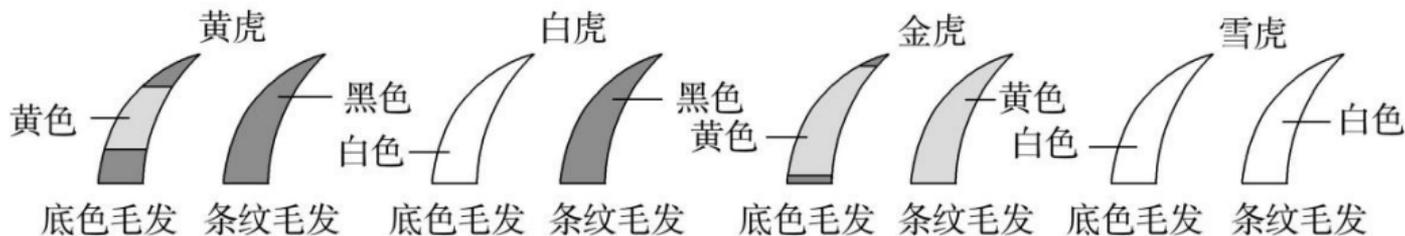
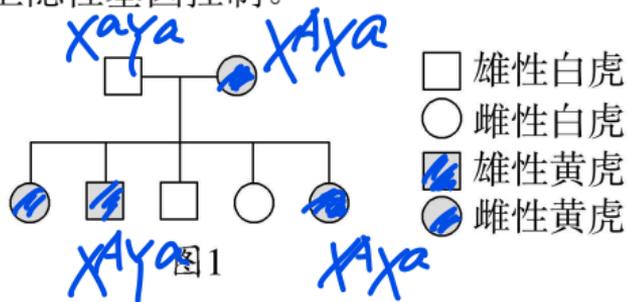


图2

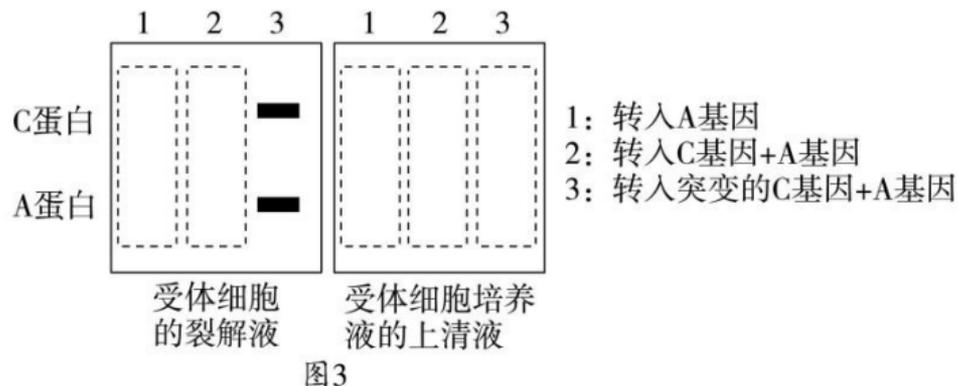
①测序发现，白虎常染色体上的 S 基因突变导致功能丧失。S 基因编码的 S 蛋白是真黑色素或褐黑色素合成的必要蛋白，这无法解释白虎**条纹毛发为黑色**的现象。

②研究发现，真黑色素的合成还存在另一途径，E 基因表达产物可激活真黑色素的合成。结合白虎的毛色分析，E 基因在底色毛发处**不表达 (1分)**。

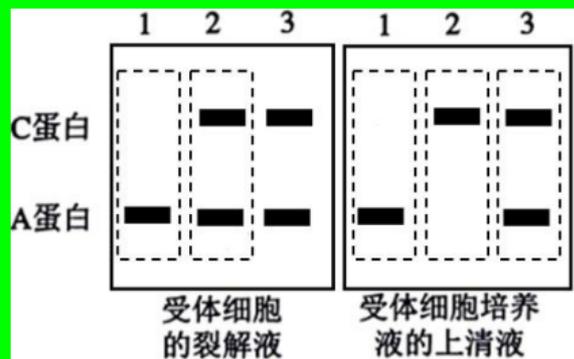
(3)与毛囊伴生的另一种 DP 细胞能合成 A 蛋白，分泌至胞外作用于黑色素细胞，促进真黑色素转化成褐黑色素。金虎的 DP 细胞中 C 基因突变导致功能丧失。科研人员推测 C 蛋白不影响 DP 细胞中 A 基因的表达，但能降解胞外 A 蛋白，导致 A 蛋白无法作用于黑色素细胞。为验证该推测，

将相关基因导入不表达**C和A**基因的受体细胞，导入基因和部分电泳结果如图 3。请在答题卡的虚线框内补充出应有的电泳条带。

(4)研究发现，雪虎为 S 和 C 基因双突变纯合子。综合上述信息推测，S 和 C 基



因双突变可能导致 **E 基因表达被抑制**，方能解释雪虎的毛色为白色。

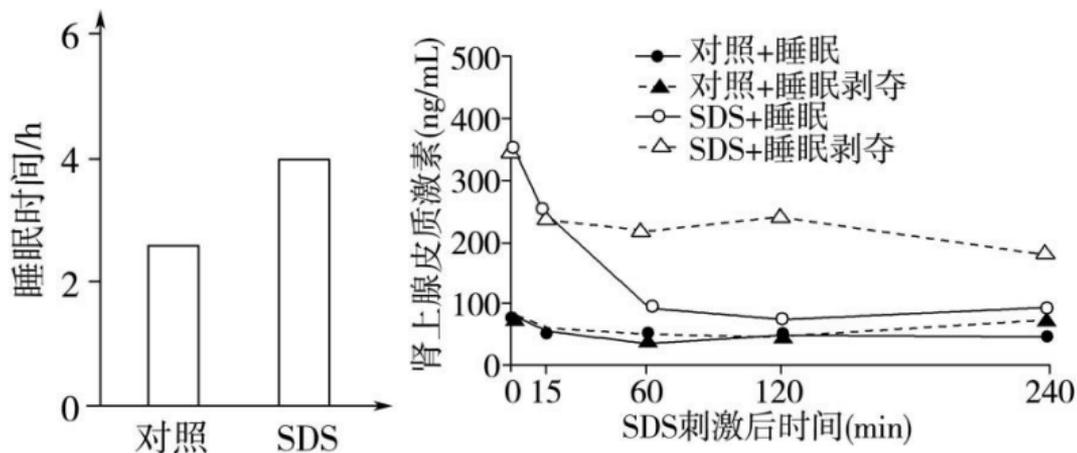


(4分，每个图2分，每个图中的条带只要出错即扣2分)

24. (除标注外, 每空 2 分, 共 9 分) 为研究睡眠在应对社交压力中的作用, 研究人员把一些实验小鼠放入其他攻击性极强的小鼠的领地, 新进入领地的实验小鼠体内肾上腺皮质激素水平升高, 出现“社交挫败应激(SDS)”。

(1) 实验小鼠在新领地中受到攻击(SDS 刺激)后, 下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素(1 分, 写“CRH”也给分)作用于垂体, 进而促进肾上腺皮质激素的合成和分泌。

(2) 研究人员检测 SDS 小鼠睡眠时间和肾上腺皮质激素水平, 结果如图。



研究表明，SDS 小鼠睡眠时间的提高能够帮助其缓解社交压力，判断依据是 SDS 小鼠睡眠时间显著**长于(1分)**对照组；与睡眠剥夺的 SDS 小鼠相比，**未剥夺睡眠的 SDS 小鼠肾上腺皮质激素水平下降速度快(或显著下降)，最终接近对照组(1点1分，2分)**。

(3)研究发现，SDS 刺激后小鼠脑内腹侧被盖区(VTA)GABA 能神经元活性显著增强，推测 SDS 刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元促进小鼠睡眠并缓解社交压力。为验证该推测，将 SDS 小鼠分为两组，实验组注射特异性**抑制**(填“激活”或“抑制”)VTA 区 GABA 能神经元的药物，对照组注射等量生理盐水，检测小鼠睡眠时间及肾上腺皮质激素水平。该实验设计用的是**减法(1分)**原理。

预期实验结果：**实验组小鼠的睡眠时间少于对照组，肾上腺皮质激素水平高于对照组(写不全不给分)**。

25. (除标注外, 每空 1 分, 共 12 分) 目前癌症治疗的研究热点是如何使人体靠自身的免疫系统消灭癌细胞或抑制其进一步发展。

I. 免疫检查点阻断疗法已应用于癌症治疗, 机理如图 1 所示。请回答下列问题:

(1) 肿瘤的发生是机体免疫系统的**免疫监视**功能低下或失调所致。

(2) 图 1 中的 T 细胞属于**细胞毒性 T 细胞** (“辅助性 T 细胞”、“细胞毒性 T 细胞”)。肿瘤细胞表达能与免疫检查分子特异结合的配体, 抑制 T 细胞的识别, 实现免疫逃逸。

据图 1 可知, 以**免疫检查分子**为抗原制备的免疫检查分子抗体可阻断肿瘤细胞与**T 细胞(细胞毒性 T 细胞)**细胞的结合, 解除肿瘤细胞的抑制。

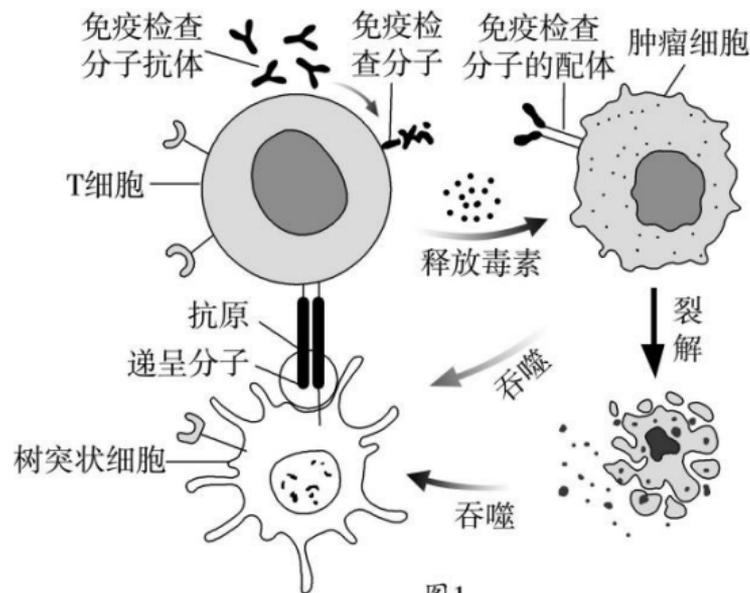


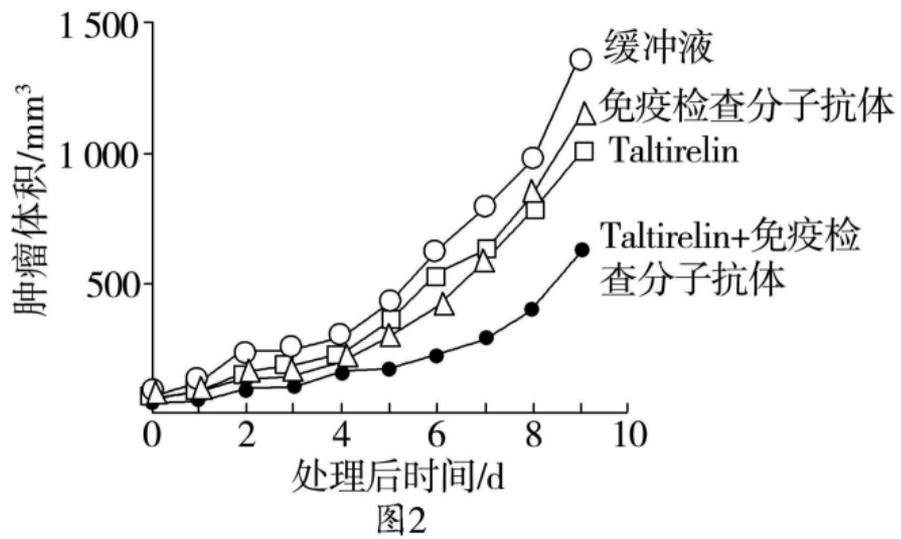
图1

II. 为增强疗效，科学家筛选到一种药物他替瑞林(Taltirelin, 简称 Tal), 为评估 Tal 与免疫检查分子抗体的联合抗肿瘤效应, 设置 4 组肿瘤小鼠, 分别用 4 种溶液处理后检测肿瘤体积, 结果如图 2。

(3)据图 2 可得出结论: Tal 与免疫检查分子抗体都有抗肿瘤效果, 二者联合使用可明显增强抗肿瘤效果(2 分, 1 点 1 分)。

(4)Tal 是促甲状腺激素释放激素(TRH)类似物。检测发现 T 细胞表达 TRH 受体, 树突状细胞(DC)表达 TSH 受体。关于 Tal 抗肿瘤的作用机制, 提出假设:

①Tal 与 T 细胞表面的 TRH 受体(T 细胞也给分)结合, 促进 T 细胞增殖及分化;



②Tal 能促进 TSH 作用于 DC 细胞上的受体 (TSH 作用于 DC 细胞也给分), 增强 DC 的吞噬及递呈能力, 激活更多的 T 细胞。

(5)为验证上述假设, 进行下列实验: ①培养 T 细胞, 分 3 组, 分别添加缓冲液、Tal 溶液和 TRH 溶液, 检测 T 细胞的数量和细胞毒性 T 细胞的比例(2 分, 按答案, 0, 2); ②培养 DC, 分 3 组, 分别添加缓冲液、Tal 溶液和 TSH 溶液(2 分, 写全给分, 顺序不要求), 检测 DC 的吞噬能力及递呈分子的表达量。

Tal+TSH
Tal+垂体细胞