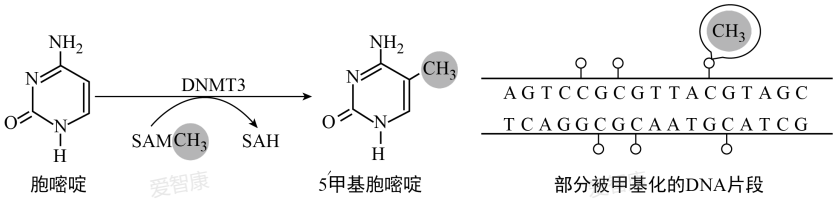


爱智(本

- 爱智康

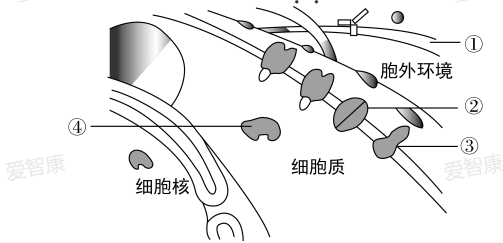
4. 由于农田的存在，某种松鼠被分隔在若干森林斑块中。人工生态通道可以起到将森林斑块彼此连接起来的作用。下列叙述正确的是（ ）
- A. 农田的存在，增加了松鼠的活动空间
 - B. 生态通道有利于保护该种松鼠遗传多样性
 - C. 不同森林斑块中的松鼠属于不同种群，存在生殖隔离
 - D. 林木密度相同的不同斑块中松鼠的种群密度相同

5. 在一个蜂群中，少数幼虫一直取食蜂王浆而发育成蜂王，而大多数幼虫以花粉和花蜜为食将发育成工蜂。DNMT3蛋白是DNMT3基因表达的一种DNA甲基化转移酶，能使DNA某些区域添加甲基基团（如下图所示）。敲除DNMT3基因后，蜜蜂幼虫将发育成蜂王，这与取食蜂王浆有相同的效果。下列有关叙述错误的是（ ）



- A. 被甲基化的DNA片段中遗传信息发生改变，从而使生物的性状发生改变
 - B. 蜂群中蜜蜂幼虫发育成蜂王可能与体内重要基因是否甲基化有关
 - C. DNA甲基化后可能干扰了RNA聚合酶等对DNA部分区域的识别和结合
 - D. 胞嘧啶和5'甲基胞嘧啶在DNA分子中都可以与鸟嘌呤配对
6. 研究表明渐冻症是因为突变基因使神经元合成了毒蛋白，从而阻碍了轴突内营养物质的流动；将诱导多功能干细胞（iPS 细胞）移植给渐冻症实验鼠，能延长其寿命。下列相关叙述错误的是（ ）
- A. 可通过 DNA 分子杂交技术对渐冻症进行诊断
 - B. 可通过替换控制合成毒蛋白基因来进行基因治疗
 - C. iPS 细胞分化成的多种细胞中，蛋白质的种类和数量相同
 - D. iPS 细胞的分化过程涉及基因的选择性表达

7. 如图为部分细胞结构及胞外环境示意图，对与之相关的几种蛋白质的叙述，错误的是（ ）



- A. 若①蛋白使细胞间的黏着性增强，用胰蛋白酶处理可使细胞分散开
- B. 若②蛋白参与跨膜运输，其方式可能是主动运输或协助扩散
- C. 若③蛋白与多糖结合，形成的物质在细胞癌变后含量将增多
- D. 若④蛋白具有催化功能，其有可能是将葡萄糖分解成丙酮酸的酶

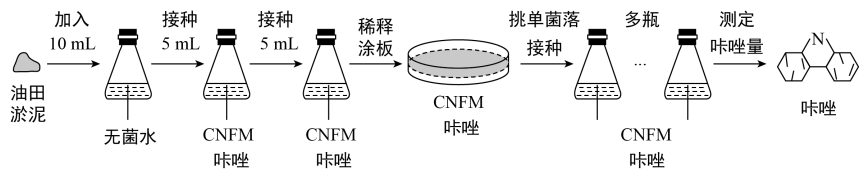
8. 某种植物正常群体中可产生少量突变型植株，突变型植株可产生有毒的生物碱，导致食用此种植株的某种昆虫死亡；此种昆虫正常群体中也可产生少量突变型个体，突变型个体食用突变型植株不会死亡。下列叙述正确的是（ ）

- A. 突变型植株对此种昆虫的变异起到了定向诱导的作用
- B. 突变型昆虫和突变型植株的出现增加了物种的多样性
- C. 突变型昆虫的存在导致此种突变型植株突变基因的频率增大
- D. 此种昆虫和此种植物之间的相互选择能够实现二者的共同进化

9. 人类某种单基因遗传病，不同患者的遗传方式可能相同也可能不同，有常染色体隐性遗传、常染色体显性遗传和X染色体隐性遗传3种遗传方式。在人群中任意两个该病患者婚配时，后代不可能出现的情况是（ ）

- | | |
|-----------------|--------------|
| A. 全部正常 | B. 全部患病 |
| C. 正常:患病= 3 : 1 | D. 一半患病，一半正常 |

10. 咔唑（含 N 有机物）具有潜在致癌性，且结构稳定难以清除。为了获得高效降解咔唑的微生物，研究人员设计了如图所示的实验方案。下列针对该方案的表述错误的是（ ）



- A. 油田淤泥样品需要作灭菌处理
- B. 该方案中的添加 CNFM 的培养基是典型的选择培养基
- C. 平板培养是为了筛选出目标微生物
- D. 咔唑浓度最低的摇瓶内为目标微生物

11. 某些效应T细胞在癌组织环境中会合成两种细胞膜蛋白（CTLA - 4、PD - 1），这两种膜蛋白对效应T细胞的杀伤功能具有抑制作用。2018年诺贝尔生理学或医学奖授予了两位科学家，是因为他们发现了以上两种膜蛋白的特殊抗体，并成功将其用于癌症的治疗。下列叙述正确的是（ ）

- A. 人体内癌变的细胞会成为抗原，被效应T细胞攻击
- B. 提高CTLA - 4、PD - 1的活性，细胞免疫功能将增强
- C. 通过使用两种膜蛋白的特殊抗体可直接杀灭癌细胞
- D. 癌细胞一定是诱导效应T细胞发生基因突变后合成了CTLA - 4、PD - 1

12. 细胞的代谢过程需要酶的催化，下列叙述正确的是（ ）

- A. 激素都是通过影响细胞内酶的活性来调节细胞的代谢活动
- B. 探究pH对酶活性的影响时，酶与底物混合前要调节pH
- C. 在叶绿体类囊体薄膜上存在着催化ATP水解的酶
- D. 在真核细胞中，DNA聚合酶和RNA聚合酶仅存在于细胞核中

二、非选择题

(本大题共5小题，共52分)

13. 图 1 表示该河流的能量金字塔 (甲、乙、丙为 3 种鱼，丁为 1 种水鸟，甲不摄食藻类，箭头指示能量流动方向)，图 2 表示部分能量流动关系 (图中数字表示同化的能量)。请回答下列问题：

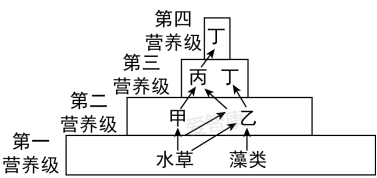


图1

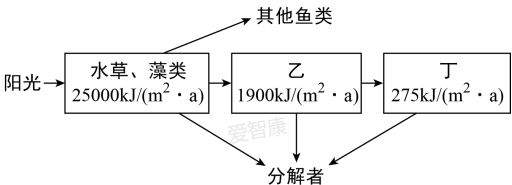


图2

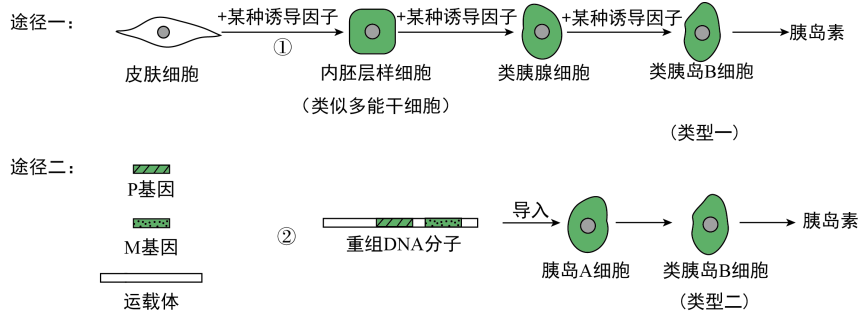
- (1) 结合图 1 和图 2，该生态系统未呈现的成分是 _____。
- (2) 图 1 所示食物网中，次级消费者是 _____，丁与丙之间的种间关系是 _____。
- (3) 根据图 1 分析，除了图 2 中已经标出的能量去向之外，乙的能量去向还有 _____。
- (4) 结合图 2 分析，图 1 所示食物网中第一营养级到第二营养级能量的传递效率 _____ (在 “大于”、“小于” 或 “等于”) 7.6%。
- (5) 经检测，水体中含有某种可被生物富集的农药，推测此农药含量最高的物种是 _____。

14. 近年来, 糖尿病的发病率急剧上升。目前认为, I 型糖尿病是一种自身免疫病, 患者胰岛 B 细胞数量减少。对于 I 型糖尿病, 除了传统的注射胰岛素疗法外, 科学家还在积极探索新的方法。下图显示科学家通过两种新型的途径, 获得了两种不同类型的类胰岛 B 细胞, 其中 P 基因和 M 基因能表达相应产物调节胰岛 B 细胞发育。

(1) 途径一中的过程①可以认为是_____。

- A. 分化过程 B. 分裂过程 C. 脱分化过程 D. 再分化过程

(2) 途径二中过程②需要的工具酶有_____。



(3) I 型糖尿病患者的胰岛 B 细胞易受免疫攻击,而上述途径一中获得的类胰岛 B 细胞(类型一)不会被免疫系统识别、攻击,原因是_____ (类型二)

(4) 途径二中, 重组 DNA 分子导入胰岛 A 细胞后会形成类胰岛 B 细胞, 从分子层面分析, 与正常胰岛 A 细胞相比, 类胰岛 B 细胞 (类型二) 所具备的特点有: _____ (多选)

- A. 类胰岛 B 细胞（类型二）中有导入的 P 基因和 M 基因
- B. 类胰岛 B 细胞（类型二）中有 P、M 基因转录形成的相应 mRNA
- C. 类胰岛 B 细胞（类型二）中有 P、M 基因表达形成的相应蛋白质
- D. 类胰岛 B 细胞（类型二）中有胰岛素基因转录形成的 mRNA

15. 咪唑喹啉衍生物（BEZ）和长春花碱（VLB）用于治疗卵巢癌、肝癌等癌症，为研究二者对肾癌的治疗效果，研究人员进行了系列实验。

- (1) 体外培养癌细胞时需在培养液中补充 _____ 利于更好地模拟内环境的成分。将肾肿瘤组织制成细胞悬浮液，置于气体环境为 _____ 的恒温培养箱中培养。
- (2) 探究 BEZ 和 VLB 单独及联合使用对肾癌细胞凋亡的影响，结果如图 1 所示。该实验的自变量是 _____，从实验结果来看， _____ 对癌细胞凋亡无明显影响。

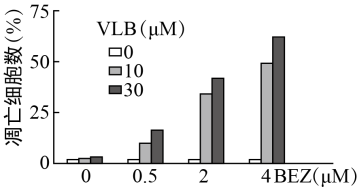
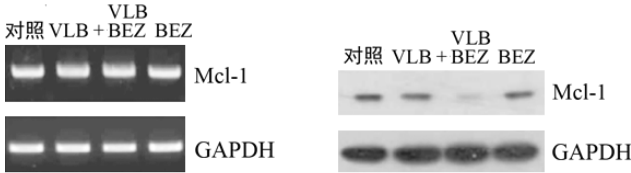


图1

- (3) Caspase - 3 是细胞内促凋亡蛋白，Mcl - 1 是 Caspase - 3 基因表达的调控因子。为研究 BEZ 和 VLB 治疗肾癌的机制，研究人员对各组细胞进行实验处理 24 小时后，检测 Mcl - 1 的 mRNA 和蛋白质含量，结果如图 2。据图推测 BEZ 和 VLB 通过 _____ 影响 Mcl - 1 蛋白含量。



注：GAPDH作为内参，排除实验操作、检测方法等干扰

图2

- (4) 综合图 1、图 2 结果，在下列箭头上标明 “+” 或 “-” （分别表示 “促进” 和 “抑制” ），图示药物发挥作用的机理。
- BEZ 和 VLB

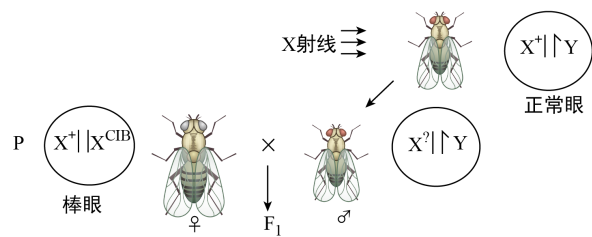
Mcl - 1 蛋白

Caspase - 3

细胞凋亡

肾肿瘤体积

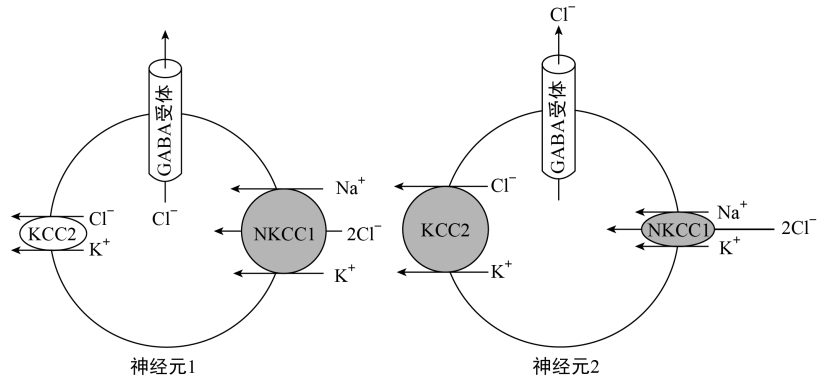
16. CIB 品系果蝇具有一条正常的 X 染色体 (X^+) 和一条含 CB 区段的 X 染色体 (X^{CIB})，其中 C 表示染色体上的倒位区，可抑制 X 染色体间交叉交换；I 基因导致雄性果蝇胚胎致死；B 为显性棒眼基因。CIB 品系可用于隐性突变和致死突变的检测。回答下列问题：
- (1) CIB 品系果蝇的染色体出现倒位区，表明该品系果蝇发生了 _____ 变异，该变异 _____ (填 “能” 或 “不能”) 用光学显微镜进行观察。
- (2) 自然状态下一般不存在基因型为 $X^{CIB}X^{CIB}$ 的果蝇，原因是 _____。
- (3) 下图是研究 X 射线对正常眼果蝇 X 染色体诱变示意图。F₁ 代中棒眼个体为 _____ (填 “雄性” 或 “雌性”)，所占比例为 _____。为了鉴定 X 染色体上是否发生了隐性突变，可用正常眼雄蝇和 F₁ 中的 CIB 雌果蝇杂交，若杂交后代中 _____，则说明 X 染色体上发生了隐性突变。



17. γ -氨基丁酸 (GABA) 是成年动物体中中枢神经系统的主要抑制性神经递质。

分析回答：

- (1) 通常情况下，当突触前神经元释放的 GABA 与突触后膜上的 _____ 结合后， Cl^- 通道开放， Cl^- 顺浓度梯度内流，从而产生抑制性效应。研究大鼠等哺乳动物 (包括人类) 胚胎发育早期未成熟神经元时发现，GABA 的生理效应与成熟神经元相反。其原因是胞内 Cl^- 浓度显著 _____ 于胞外，GABA 作为信号引起 Cl^- _____ (填 “内流” 或 “外流”)，从而产生兴奋性效应。
- (2) 在个体发育的不同阶段，神经系统内 GABA 的通道型受体的特性 (既是 GABA 受体，也是双向 Cl^- 通道) 并未改变，GABA 的两种作用效应与细胞膜上两种 Cl^- 跨膜共转运体 NKCC1 和 KCC2 有关，其作用机制如图所示 (图中共转运体的大小表示细胞膜上该转运体的相对数量)。



- 据图可知，大鼠成熟神经元中含量相对较高的 Cl^- 共转运体是 _____。
- (3) 在患神经性病理痛的成年大鼠神经元中也检测到 GABA 的兴奋性效应，推测该效应与 KCC2 和 NKCC1 表达量有关。研究者以 “神经性病理痛” 模型大鼠为实验组，检测 KCC2 和 NKCC1 的含量。若结果为 _____，则证实上述推测。