

# 湖北省重点高中智学联盟 2023 年秋季高三年级 10 月联考

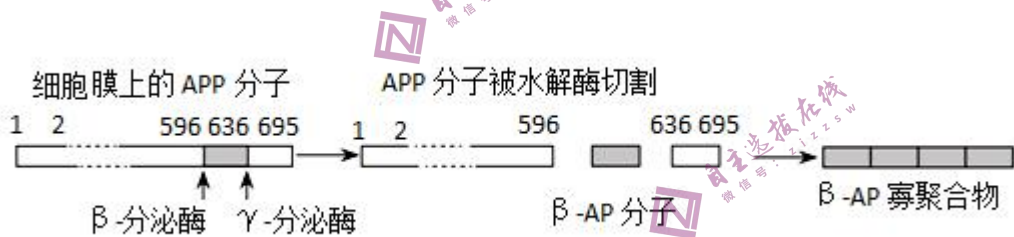
## 生物试题

一、选择题：本题共 18 小题，每小题 2 分，共 36 分。每小题只有一项是符合题目要求的。

1. 现代药理学发现，红枣含有蛋白质、糖类、有机酸、维生素以及多种微量元素，是重要的滋补品。一种新型甜味剂——低聚果糖（由 1 分子蔗糖与 1~3 分子果糖聚合而成），虽不能被人体消化吸收，但能被人体肠道内的双歧杆菌利用，导致其大量繁殖，从而发挥其调节肠道菌群、促进钙的吸收等保健功能。下列分析正确的是（ ）

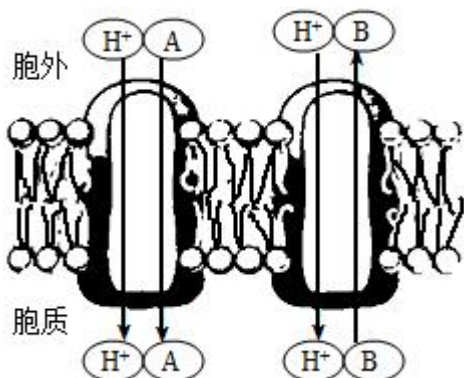
- A. 红枣能激发人体产生记忆细胞，增强机体免疫力
- B. 双歧杆菌与人的种间关系属于寄生
- C. 低聚果糖彻底水解后得到三种单糖分子
- D. 摄入一定量的低聚果糖有利于肠道中营养物质的消化和吸收

2. 初步研究表明， $\beta$ -AP（ $\beta$ -淀粉样蛋白）沉积是 Alzheimer 型老年痴呆的主要病理特征。 $\beta$ -AP 是由其前体蛋白 APP（一种含 695 个氨基酸的跨膜蛋白）在病理状态下异常加工而成的。APP 形成  $\beta$ -AP 的过程如图所示。根据上述信息所作的推论错误的是（ ）



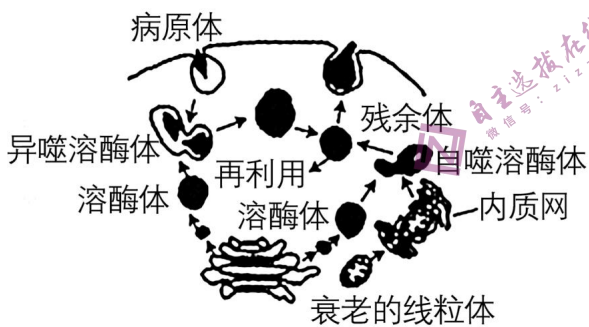
- A.  $\beta$ -分泌酶起催化作用时消耗水分子
- B. 一个  $\beta$ -AP 分子中至少含有 39 个肽键
- C.  $\beta$ -AP 寡聚物可能引起大脑功能异常
- D. 用双缩脲试剂检测  $\beta$ -AP 会产生紫色反应

3. 植物细胞膜上存在  $H^+$ -ATP 酶，可催化 ATP 水解并释放能量，从而将  $H^+$  运出细胞；液泡膜上也存在  $H^+$ -ATP 酶，可将  $H^+$  泵入液泡中。若将  $H^+$  运回细胞与逆浓度吸收某物质相偶联，称为同向运输；将  $H^+$  运回细胞与逆浓度输出某物质相偶联，称为反向运输，如右图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



- A.  $H^+$  进入液泡的运输方式属于主动运输
- B.  $H^+$  顺浓度梯度运回细胞，在一定程度上有利于维持细胞渗透压
- C. 图中 A 物质与  $H^+$  的运输为同向运输，A 物质的运输方式为主动运输
- D. 将植物从光下转到黑暗中，会使 B 物质的跨膜运输量大幅下降
4. 网格蛋白是一种协助大分子物质胞吐过程的蛋白质，胞吐过程中被运输的物质和膜上网格蛋白结合后，细胞膜会形成包被小窝，同时 GTP 结合蛋白在包被小窝的颈部组装成环，促使细胞膜缢缩为囊泡释放出去。下列说法错误的是（ ）

- A. 包被小窝的形成与细胞膜的结构特点有关
- B. 破坏细胞膜上的 GTP 结合蛋白对性腺细胞分泌性激素有较大影响
- C. 细胞膜缢缩形成的囊泡基本支架为磷脂双分子层
- D. 与巨噬细胞相比，浆细胞膜上一般具有较多的 GTP 结合蛋白
5. 溶酶体内的 pH 约为 5.5，细胞质基质的 pH 约为 7.2，如图是溶酶体参与细胞吞噬作用和自噬作用的示意图。下列相关叙述错误的是（ ）



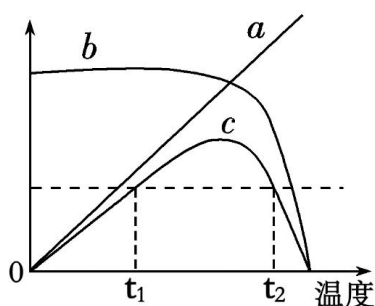
- A. 溶酶体参与细胞的吞噬作用和自噬作用的过程中均发生了膜的融合
- B. 自噬溶酶体和异噬溶酶体中的水解酶可催化分解大分子物质
- C. 当细胞缺乏营养物质时，其自噬作用可能会加强
- D. 细胞内少量溶酶体破裂会造成大部分细胞结构受损
6. 研究者发现某些细胞在迁移的过程中会将细胞内的蛋白质纤维留在胞体后侧，形成“具膜小泡”，推测其在细胞迁移过程中具有确定路径和方向的作用，将其命名为迁移体，在收缩纤维的横截面处会有很多迁移体。最终，这些迁移体会释放到胞外并被周围细胞所吞噬。细胞迁移导致 TSPAN4 蛋白及胆固醇在收缩纤维的局部高度富集，增加了富集区域膜的弯曲度。进一步研究发现，TSPAN4 蛋白和胆固醇对迁移体的形成具有关键作用。下列说法错误的是（ ）
- A. 迁移体被周围细胞吞噬后最有可能被溶酶体降解
- B. 迁移体的形成与细胞骨架无关，依赖细胞膜的流动性
- C. 抑制 TSPAN4 蛋白及胆固醇合成相关基因的表达，可抑制肿瘤的转移

D. 具有迁移能力的细胞形成的迁移体被后续周围细胞吞噬，可获知细胞的迁移路线等信息，与细胞间的信息交流有关

7. 制作无色洋葱鳞片叶表皮细胞的临时装片用于“观察植物细胞吸水与失水”实验，用高浓度（质量浓度为  $0.075\text{ g/mL}$ ）的胭脂红溶液（一种水溶性的大分子食用色素，呈红色）作为外界溶液进行引流处理后，观察细胞的变化。下列有关实验操作和结果的叙述，正确的是（ ）

- A. 表皮细胞的液泡为红色时，细胞仍具正常生理功能
- B. 发生细胞质壁分离现象时，表皮细胞内的红色区域变小
- C. 发生细胞质壁分离复原现象时，表皮细胞内的无色区域变大
- D. 用不同浓度的胭脂红溶液处理细胞后，均能观察到质壁分离和复原现象

8. 图中 a 表示底物分子具有的能量，b 表示温度对酶空间结构的稳定性影响，c 表示温度对酶促反应速率的影响。下列叙述错误的是（ ）

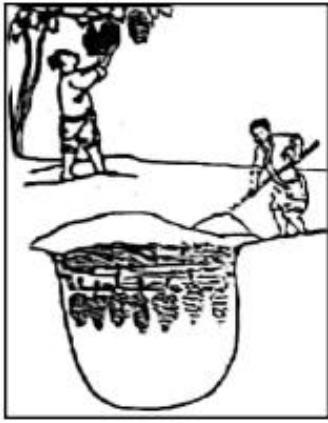


- A. 随着温度升高，底物分子进行化学反应所需的活化能减少
- B. 温度为  $t_1$  和  $t_2$  时，酶促反应速率相同而酶分子的活性可能不同
- C. 底物分子的能量与酶的空间结构均会影响酶促反应速率
- D. 温度对反应速率影响的机理与酶对反应速率影响的机理相同

9. 夏季大棚种植，人们经常在傍晚这样做：①延长 2 小时人工光照，②熄灯后要打开门和所有通风口半小时以上，③关上门和通风口。对于上述做法的生物学原理的分析错误的是（ ）

- A. ①增加光能延长光合作用时间，可以提高有机物的制造量
- B. ②起到降氧、降温、降湿度的作用，这都对抑制细胞呼吸减少有机物的消耗有利
- C. 与①时的状态相比，②③时叶肉细胞中线粒体的功能有所增强
- D. ③起到积累棚内  $\text{CO}_2$  浓度抑制细胞呼吸，并对下一天的光合作用有利

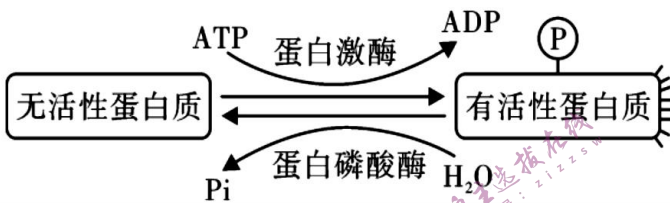
10. 《齐民要术》中记载了利用荫坑贮存葡萄的方法（如图）。目前我国果蔬主产区普遍使用大型封闭式气调冷藏库（充入氮气替换部分空气），延长了果蔬保鲜时间、增加了农民收益。下列叙述正确的是（ ）



极熟时，全房折取。于屋下作荫坑，坑内近地，凿壁为孔，插枝于孔中，还筑孔使坚，屋子置土覆之，经冬不异也。

- A. 荫坑和气调冷藏库环境减缓了果蔬中营养成分和风味物质的分解
- B. 荫坑和气调冷藏库贮存的果蔬，有氧呼吸中不需要氧气参与的第一、二阶段正常进行，第三阶段受到抑制
- C. 气调冷藏库中的低温可以降低细胞质基质和线粒体中酶的活性
- D. 气调冷藏库配备的气体过滤装置及时清除乙烯，可延长果蔬保鲜时间

11. 蛋白质的磷酸化与去磷酸化被比喻为一种分子开关，分子开关的机理如下图所示，形成有活性的蛋白是一个磷酸化的过程，即“开”的过程，形成无活性的蛋白是一个去磷酸化的过程，即“关”的过程。下列有关分子开关的说法错误的是（ ）



- A. 细胞呼吸产生的 ATP 可以用于分子开关中蛋白质的磷酸化过程
- B. 分子开关可能是通过改变蛋白质的空间结构来实现“开”和“关”的
- C. 蛋白质磷酸化过程是一个吸能反应，与 ATP 的水解相联系
- D. 蛋白质去磷酸化过程是一个放能反应的过程，释放的能量有一部分可用于合成 ATP

12. 密歇根大学的研究人员发现了一种能抑制脂肪细胞形成的蛋白质 M。人体的干细胞先形成充质细胞，再进一步分化为肌肉细胞和脂肪细胞。当蛋白质 M 与某些充质细胞连在一起时，就会发育成肌肉细胞；但当蛋白质 M 消失时，上述细胞又会重新变成脂肪细胞。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 肌肉细胞和脂肪细胞中都含有控制蛋白质 M 合成的基因
- B. 蛋白质 M 能影响充质细胞内某些基因的表达
- C. 已分化的细胞不可能再转化为其他功能的细胞

D. 促进蛋白质 M 的表达是解决肥胖问题的一条途径

13. 图 1 为某种细胞的细胞周期及各时期持续的时间；图 2 中动粒是位于姐妹染色单体着丝粒两侧的多蛋白结构，负责将着丝粒与纺锤丝连接在一起，动粒有驱动染色单体分离的作用。研究发现，纤维冠主要是由围绕在动粒外层的促使染色体分离的马达蛋白组成，与纺锤丝微管连接，支配染色体的运动和分离。下列相关叙述正确的是（ ）

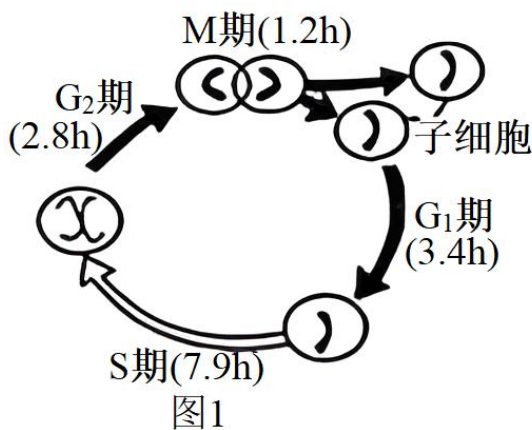


图1

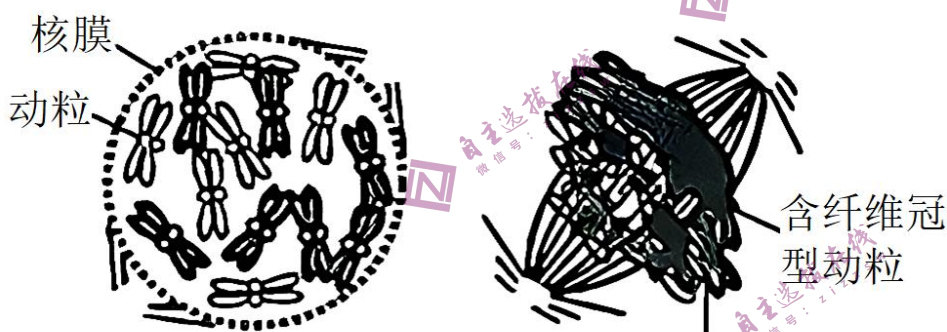


图2 染色体环绕纺锤体

- A. 图 1 表示的可能是洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞周期，其细胞周期为 15.3h
- B. 根尖分生区有基因的选择性表达且可能会出现图 2 的动粒结构
- C. 图 1 细胞处于分裂中期时，秋水仙素能作用于动粒抑制纺锤体的形成
- D. 细胞处于分裂后期时，随着染色体数目增加，动粒数目也增加

14. 研究发现，细胞凋亡与动物组织损伤后的再生具有密切关系。细胞凋亡过程中起主要作用的酶——凋亡蛋白酶在动物组织的再生过程中发挥重要作用（如图所示）。下列叙述错误的是（ ）



- A. 凋亡蛋白酶可诱导细胞凋亡并抑制周围细胞再生
- B. 细胞凋亡和细胞分化过程中都有基因的选择性表达
- C. 外界某些因素会影响细胞凋亡和细胞分化过程
- D. 凋亡细胞与再生组织细胞中的遗传物质通常相同

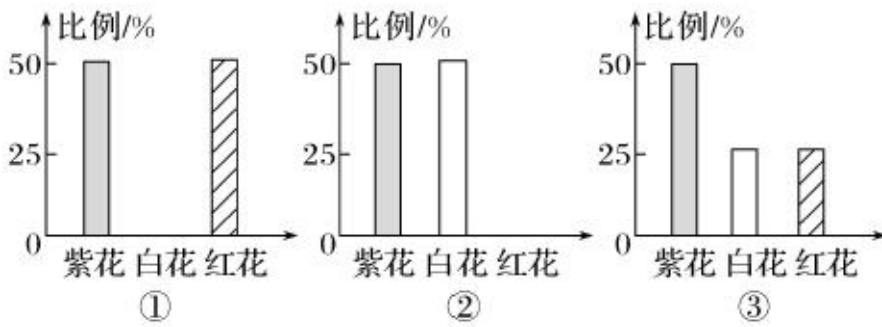
15. 细胞衰老过程中，端粒和线粒体自噬关系密切。线粒体功能下降，导致活性氧自由基（ROS）增加。ROS 会导致端粒功能障碍，进而抑制 PGC1- $\alpha/\beta$  基因的表达，PGC1- $\alpha/\beta$  减少会进一步导致线粒体功能降低，引起细胞衰老。研究发现，小鼠线粒体自噬缺陷会导致造血干细胞的早衰。下列叙述错误的是（ ）

- A. ROS 可能通过攻击 DNA 分子，进而导致端粒功能障碍
- B. 线粒体功能下降最终诱发细胞衰老的过程属于负反馈调节
- C. 线粒体自噬可能通过清除功能下降的线粒体抑制细胞衰老
- D. 细胞衰老是细胞生理状态和化学反应发生复杂变化的过程

16. 某小鼠毛色受三个复等位基因（ $A^Y$ 、A、a）控制， $A^Y$  决定黄色、A 决定灰色、a 决定黑色，基因位于常染色体上，其中基因  $A^Y$  纯合时会导致小鼠在胚胎时期死亡，基因  $A^Y$  对基因 A、a 为显性，A 对 a 为显性，现用  $A^Y A$  和  $A^Y a$  两种鼠杂交得  $F_1$ ， $F_1$  个体自由交配得  $F_2$ 。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 该鼠种群中的基因型有 5 种
- B.  $F_2$  中黄鼠所占比例为  $1/2$
- C.  $F_2$  中 A 的基因频率是  $3/8$
- D.  $F_1$  中雄鼠产生的不同种类配子的比例为 1: 2: 1

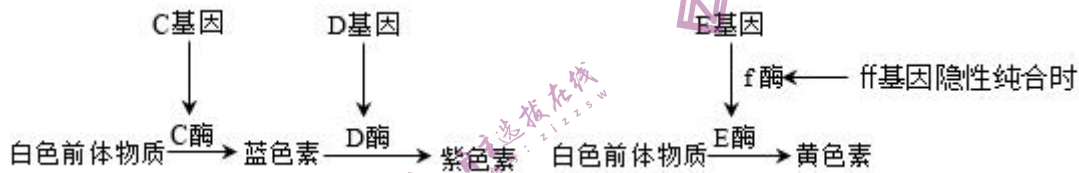
17. 萝卜的花色（红色、紫色和白色）由一对等位基因控制，现选用紫花植株分别与红花、白花、紫花植株杂交，结果分别如下图①②③所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 紫花植株是杂合子，红花植株和白花植株分别是显性纯合子和隐性纯合子  
 B. 红花植株和白花植株分别自交，子代不会发生性状分离  
 C. 若红花植株和白花植株杂交得  $F_1$ ， $F_1$  自交，所得  $F_2$  的表现型及比例与③相同  
 D. 控制萝卜花色的基因位于染色体上，基因的遗传遵循分离定律

18. 甲、乙两种植物的花色遗传均受两对具有完全显隐性关系的等位基因控制，且两对等位基因独立遗传。

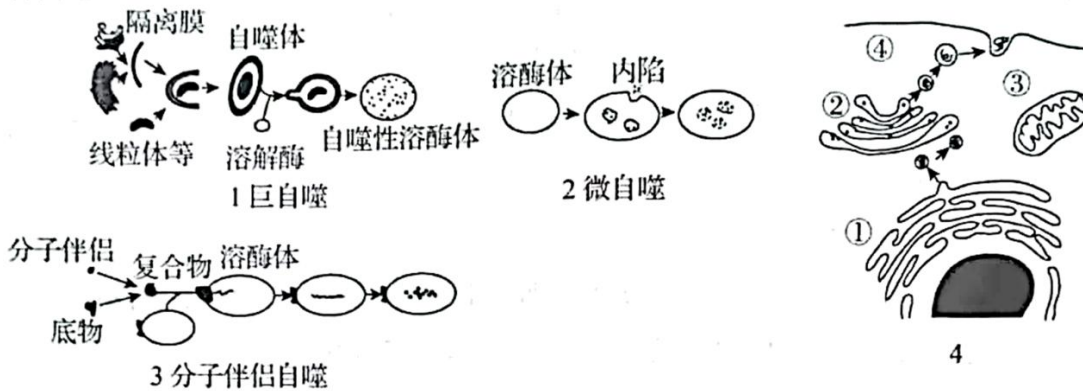
图 1 和图 2 分别为甲乙两种植物的代谢途径，据图分析下列叙述正确的是（ ）



- A. 基因型为  $ccDD$  的甲种植株，由于缺少蓝色素，D 基因不能表达  
 B. 基因型为  $EEff$  的乙种植株中，E 基因能正常表达  
 C. 基因只能通过控制酶的合成来控制生物体的性状  
 D. 基因型为  $EeFf$  的乙植株，自交后代为白花：黄花=13：3

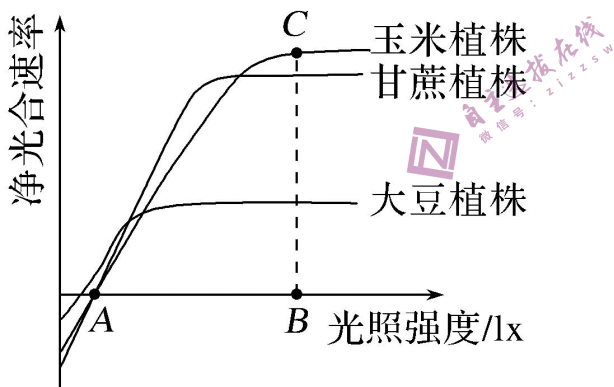
## 二、非选择题：本题共 4 小题，共 64 分。

19. 细胞自噬是细胞通过溶酶体与包裹细胞自身物质的双层膜融合，从而降解细胞自身病变物质或结构的过程，是真核生物细胞内普遍存在的一种自稳机制。根据细胞内底物进入溶酶体腔方式的不同，可以把细胞自噬分为巨自噬、微自噬和分子伴侣自噬三种方式，具体过程如图 1~3 所示。“抗蛇毒血清”的生产过程是将减毒处理的蛇毒注射至马的体内，重复几次后，从马体内获得“抗蛇毒血清”，中和蛇毒的物质主要是抗体，图 4 为浆细胞内“抗蛇毒血清”抗体的合成及分泌过程。请据图回答问题：



- (1) 结合图 1，隔离膜可来自高尔基体或内质网，巨自噬过程中的底物通常是细胞中损坏的蛋白质或\_\_\_\_\_。除此之外，溶酶体在细胞中的作用还有\_\_\_\_\_。
- (2) 自噬体内的物质被水解后，其产物的去向是排出细胞外和\_\_\_\_\_。由此推测当细胞养分不足时，细胞“自噬作用”会\_\_\_\_\_（填“增强”或“减弱”）。
- (3) 图 2 微自噬过程体现了生物膜具有\_\_\_\_\_的结构特点。溶酶体内含有多种水解酶，为什么溶酶体膜不会被这些水解酶分解?尝试提出一种假说：\_\_\_\_\_。
- (4) 从图 3 中可看出，分子伴侣-底物复合物形成后，将与溶酶体膜上的受体结合，该受体除了能特异性识别复合物外，还能\_\_\_\_\_，以保证底物分子顺利进入溶酶体。
- (5) 图 4 “抗蛇毒血清”中的抗体合成和分泌依次经过的细胞结构：核糖体→\_\_\_\_\_（用图 4 中序号和箭头表示）。

20. 农业生产中的一些栽培措施可以影响作物的生理活动，促进作物的生长发育，达到增加产量等目的。回答下列问题：

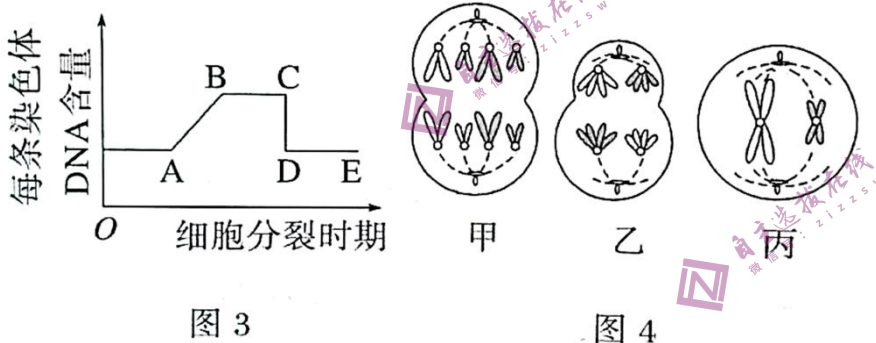
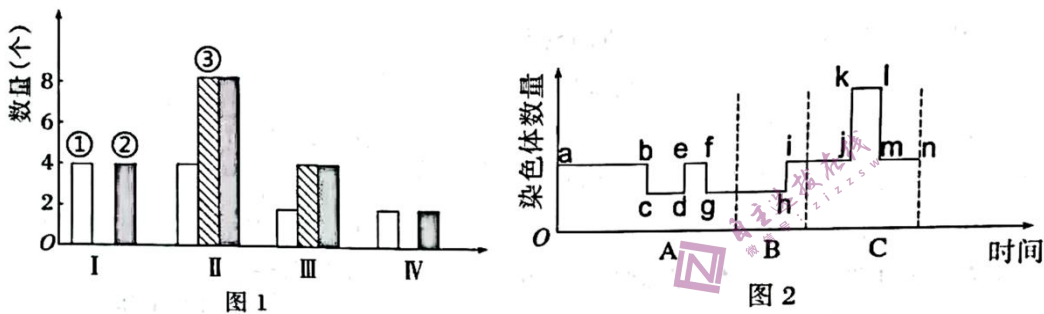


- (1) 光照强度对玉米、甘蔗和大豆植株净光合速率的影响如上图所示，据图可知光照强度为 A 时玉米植株叶肉细胞中光合作用产生  $O_2$  的去向是\_\_\_\_\_；光照强度由 A 大到 B 时，暗反应速率会\_\_\_\_\_（填“增大”“减少”或“不变”），原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 间作是指在同一块田地上同时分行相间种植两种或两种以上的作物，农业生产中应将玉米植株和\_\_\_\_\_（填“甘蔗”或“大豆”）植株间作，原因是\_\_\_\_\_（答出一点即可）。



(3) 轮作是指在同一块田块上有顺序地在季节间和年度间轮换种植不同作物的种植方式。农民通常将玉米和大豆按不同的年份进行轮作。玉米对土壤中氮和硅的吸收量较多，而对钙的吸收量较少；豆科植物吸收大量的钙，而吸收硅的量极少。玉米和大豆的根系吸收元素时，具有差异的直接原因\_\_\_\_\_，根据题意可知，将玉米和大豆轮作的原因是\_\_\_\_\_。(答出一点即可)。

21. 图 1 表示某一动物 ( $2n=4$ ) 个体体内细胞正常分裂过程中不同时期细胞内染色体数量、染色单体数量和核 DNA 含量的关系；图 2 表示该动物在细胞增殖过程中细胞内染色体数量变化曲线；图 3 表示该动物细胞分裂的不同时期与每条染色体 DNA 含量变化的关系；图 4 表示该生物体内一组细胞分裂图像。请分析并回答下列问题：



- (1) 该动物是一个\_\_\_\_\_ (填“雌”或“雄”)性动物。乙细胞产生的子细胞名称为\_\_\_\_\_。
- (2) 图 1 中①、②、③表示染色体的是\_\_\_\_\_，图 1 \_\_\_\_\_ (填罗马数字) 对应的细胞内不可能存在同源染色体。
- (3) 图 2 中姐妹染色单体分开发生在\_\_\_\_\_ (用“字母和→”表示) 阶段；B 过程表示生物体内发生了受精作用。图 3 中 CD 段形成的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 图 4 中丙细胞所处的分裂时期属于图 2 中\_\_\_\_\_ (用“字母和→”表示) 阶段。图 4 中乙图所示的细胞中相应的数量关系对应图 1 中的\_\_\_\_\_ (填罗马数字)。

22. 油菜是我国重要的油料作物，其茎颜色深绿，帮如白菜，属十字花科白菜变种，花色多为黄色，但经过多年人工选育，已发展出六十多个花色品种，也成为重要的观赏植物。下图是科研人员用油菜的白花和黄花两个纯种品系进行的杂交实验。请分析回答下列问题：

正交: P 白花×黄花 反交: P 黄花×白花

↓  
F<sub>1</sub> 乳白花                  F<sub>1</sub> 乳白花

油菜白花与黄花正反交情况

(1) 油菜属于两性花, 上述杂交实验\_\_\_\_\_ (填“是”或“否”) 涉及伴性遗传, 理由是\_\_\_\_\_。

(2) 对于油菜乳白花的出现原因, 科研人员作出了两种假设。

假设 1: 花色性状由一对等位基因控制, 乳白花性状的出现因为黄花基因与白花基因之间存在不完全显性关系 (即杂合子中的显性基因不能完全掩盖隐性基因的作用, 从而使表型形成介于显隐性之间的中间型)。

假设 2: 花色性状受两对独立遗传的等位基因控制, 其中一对等位基因控制色素的合成, 显性基因控制黄色色素合成, 隐性基因不能控制色素合成; 另一对等位基因则是颜色淡化基因, 显性基因可使黄色大幅度淡化而呈现为乳白色, 隐性基因对颜色无影响。

①若假设 1 成立, 上述正反交实验中, 没有发生了基因重组, 理由是\_\_\_\_\_。

②若要验证假设 2 成立, 你认为最简便的实验方案是: \_\_\_\_\_。

预期实验结果: \_\_\_\_\_。