

2022-2023 学年第一学期期中考试

高三生物试卷

(满分: 100 分; 考试时间: 75 分钟)

第I卷(选择题共 40 分)

本卷共 16 小题, 共 40 分。第 1-12 小题, 每小题 2 分; 第 13-16 小题, 每小题 4 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. 下列生理活动只能单向进行的是 ()

- A. 造血干细胞增殖分化为红细胞
- B. 质壁分离过程中水分子的扩散
- C. 细胞内糖类和脂肪之间的转化
- D. 细胞内 ATP 与 ADP 之间的转化

【答案】A

【解析】

【分析】

质壁分离过程中水分子的扩散是双向的, 只不过是出的水比进的多; 糖类和脂肪之间可以相互转化; ATP 和 ADP 也可以相互转化。

【详解】A、造血干细胞增殖分化为红细胞是分化过程, 分化是基因的选择性表达, 该过程一般是不可逆的, 即通常是单向进行的, A 符合题意;

B、质壁分离过程中水分子 扩散是双向的, 只不过是出的水比进的多, B 不符合题意;

C、细胞内糖类和脂肪之间的转化是相互的, 但糖类和脂肪之间的转化程度是有明显差异的: 糖类在供应充足的情况下, 可以大量转化成脂肪; 而脂肪一般只在糖类代谢发生障碍, 引起供能不足时, 才会分解供能, 而且不能大量转化为糖类, C 不符合题意;

D、当细胞内有吸能反应发生时, 会发生 ATP 水解产生 ADP、Pi 和释放能量的反应, 当细胞内发生放能反应时, 会发生 ADP 和 Pi 与能量合成 ATP, 因此细胞内 ATP 与 ADP 之间的转化是双向的, D 不符合题意。

故选 A

2. 身体健康才是革命的本钱, 生命在于运动, 提倡慢跑等有氧运动是维持身体健康和增强体质的有效措施。下列有关细胞呼吸原理和应用的叙述, 正确的是 ()

- A. 在运动过程中, 产生的二氧化碳全部来自于有氧呼吸
- B. 葡萄糖进入线粒体氧化分解放能供肌肉细胞收缩利用

- C. 剧烈运动产生乳酸释放到血液中，使血浆 pH 明显下降
- D. 在慢跑过程中，NADH 产生于细胞质基质和线粒体内膜

【答案】A

【解析】

【分析】1、有氧呼吸 第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和 NADH，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和 NADH，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和 NADH 反应生成水，合成大量 ATP。

2、无氧呼吸的场所是细胞质基质，无氧呼吸的第一阶段和有氧呼吸的第一阶段相同。无氧呼吸由于不同生物体中相关的酶不同，在植物细胞和酵母菌中产生酒精和二氧化碳，在动物细胞和乳酸菌中产生乳酸。

【详解】A、人和动物细胞进行有氧呼吸时，在线粒体中产生二氧化碳，而无氧呼吸只在细胞质基质中产生乳酸，不产生 CO₂，A 正确；

B、在细胞呼吸过程中，葡萄糖不能进入线粒体，其在细胞质基质中被氧化分解成丙酮酸，B 错误；

C、剧烈运动时，肌肉细胞虽然会进行无氧呼吸产生乳酸释放到血液，但由于血浆中存在缓冲物质，不会使血浆 pH 明显下降，而是维持相对稳定，C 错误；

D、在慢跑过程中，肌肉细胞进行有氧呼吸，在有氧呼吸的第一阶段和有氧呼吸的第二阶段产生 NADH，所以会在细胞质基质和线粒体基质中产生 NADH，D 错误。

故选 A。

3. 为探究主动运输的特点，科研人员进行了如下表所示的四组实验，其中 HgCl₂ 是一种 ATP 水解抑制剂。结果发现，实验前后溶液中磷酸盐浓度差为甲组>乙组>丙组>丁组。下列叙述错误的是（ ）

分组	实验材料	处理方法
甲组	成熟胡萝卜片	KH ₂ P0 ₄ 溶液+蒸馏水
乙组	成熟胡萝卜片	KH ₂ P0 ₄ 溶液+ HgCl ₂ 溶液
丙组	幼嫩胡萝卜片	KH ₂ P0 ₄ 溶液+蒸馏水
丁组	幼嫩胡萝卜片	KH ₂ P0 ₄ 溶液+HgCl ₂ 溶液

- A. 由实验结果可知，在实验前、后需分别测定溶液中磷酸盐的浓度
- B. 甲、乙两组实验结果表明，细胞主动运输吸收磷酸盐需要消耗能量
- C. 丙组吸收磷酸盐少于甲组的原因可能是幼嫩组织细胞膜上载体蛋白数量较少
- D. 该实验的无关变量是温度、pH、起始溶液的量以及胡萝卜片的成熟程度等

【答案】D

【解析】

【分析】据题意可知，本实验目的是探究主动运输的特点，自变量为胡萝卜片的成熟程度、是否加入 HgCl_2 ，因变量为实验前后溶液中磷酸盐浓度差。

【详解】A、据题意可知，本实验因变量为实验前后溶液中磷酸盐浓度差，因此需要在实验前、后需分别测定溶液中磷酸盐的浓度，A 正确；

B、乙组用 HgCl_2 处理， HgCl_2 是一种 ATP 水解抑制剂，实验结果是实验前后溶液中磷酸盐浓度差为甲组 > 乙组，说明乙组细胞吸收磷酸盐较少，细胞主动运输吸收磷酸盐需要消耗能量，B 正确；

C、磷酸盐吸收属于主动运输，需要消耗能量和载体蛋白，甲组与丙组的区别是胡萝卜片的成熟程度，丙组吸收磷酸盐少于甲组的原因可能是幼嫩组织细胞膜上载体蛋白数量较少，C 正确；

D、该实验的无关变量是温度、pH、起始溶液的量等，但胡萝卜片的成熟程度属于自变量，D 错误。

故选 D。

4. 当紫外线、DNA 损伤等导致细胞损伤时，线粒体外膜 通透性发生改变，细胞色素 c 被释放，引起细胞凋亡，如下图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



A. 细胞色素 c 主要分布在线粒体内膜，参与有氧呼吸过程中丙酮酸的分解

B. 细胞损伤时，细胞色素 c 被释放到细胞质基质，与蛋白 A 结合，进而引起凋亡

C. 活化的 C-3 酶可作用于线粒体，加速细胞色素 c 的释放，这属于正反馈调节

D. 减少 ATP 的供给可能会导致图示中的凋亡过程受到抑制，进而引发细胞坏死

【答案】A

【解析】

【分析】据图可知：细胞损伤时，线粒体外膜的通透性发生改变，细胞色素 c 被释放到细胞溶胶(或“细胞质基质”)中，与蛋白结合，在 ATP 的作用下，使 C-9 酶前体转化为活化的 C-9 酶，活化的 C-9 酶激活 C-3 酶，引起细胞凋亡。

【详解】A、线粒体中的细胞色素 c 嵌入在线粒体内膜的脂双层中，而线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段的场所，有氧呼吸第三阶段是 $[\text{H}]$ 和氧气结合形成水，丙酮酸的分解属于有氧呼吸第二阶段，因此细胞色素 c 不参与丙酮酸的分解，A 错误；

B、据题中信息可知：细胞损伤时，细胞色素 c 被释放到细胞质基质，与蛋白 A 结合，进而促使 C-9 酶前

提转化为活化的 C-9 酶，进而激活 C-3 酶，引起细胞凋亡，B 正确；

C、正反馈调节是指某一生成的变化所引起的一系列变化促进或加强最初所发生的变化。活化的 C-3 酶可作用于线粒体，加速细胞色素 c 的释放，从而加速细胞的凋亡，这是正反馈调节机制，C 正确；

D、据图可知，在 ATP 的作用下，使 C-9 酶前体转化为活化的 C-9 酶，减少 ATP 的供给可能会导致图示中的凋亡过程受到抑制，进而引发细胞坏死，D 正确。

故选 A。

5. 现将甲、乙、丙三种不同细胞液浓度的某种植物成熟叶肉细胞，分别放入相同浓度蔗糖溶液中，当水分交换达到平衡时观察到：细胞甲未发生变化；细胞乙体积增大；细胞丙发生了质壁分离。假设在水分交换期间细胞与蔗糖溶液没有溶质的交换。下列说法不合理的是（ ）

- A. 水分交换前，细胞乙的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度
- B. 水分交换前，细胞液浓度大小关系：细胞乙>细胞甲>细胞丙
- C. 水分交换平衡时，细胞丙的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度
- D. 水分交换平衡时，细胞丙在质壁分离的过程中吸水能力逐渐下降

【答案】D

【解析】

【分析】由题分析可知，水分交换达到平衡时细胞甲未发生变化，既不吸水也不失水，细胞甲的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度；细胞乙的体积增大，说明细胞吸水，水分交换前，细胞乙的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度；细胞丙发生质壁分离，说明细胞失水，水分交换前，细胞丙的细胞液浓度小于外界蔗糖溶液的浓度。

【详解】A、由于细胞乙在水分交换达到平衡时细胞的体积增大，说明细胞吸水，则水分交换前，细胞乙的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度，A 正确；

B、水分交换达到平衡时，细胞甲未发生变化；细胞乙体积增大（细胞吸水）；细胞丙发生了质壁分离（细胞失水），因此水分交换前，细胞液浓度大小关系为细胞乙>细胞甲>细胞丙，B 正确；

C、水分交换平衡时，即细胞吸水 and 失水速率相同，细胞丙的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度，C 正确；

D、细胞丙质壁分离过程中，细胞液中水分子进入蔗糖溶液，使蔗糖溶液比最初蔗糖溶液浓度变小，而水分交换平衡时细胞丙的细胞液浓度等于变化后的外界蔗糖溶液的浓度，故水分交换平衡时，细胞丙的细胞液浓度小于细胞甲的细胞液浓度，D 错误。

故选 D。

6. 下列物质结构和属性关系对应不正确的是（ ）

- A. 维生素 D—内质网—自由扩散

- B. 抗体—核糖体—结合病原体
- C. ATP—线粒体—直接能源物质
- D. 纤维素—高尔基体—储能物质

【答案】D

【解析】

【分析】1、内质网：细胞内蛋白质的合成和加工，以及脂质合成的“车间”。

2、核糖体：合成蛋白质的场所。

3、线粒体：有氧呼吸的主要场所。

4、ATP 是生物体的直接能源物质，ATP 在细胞内数量不多，可以由 ADP 迅速转化形成。人和动物体内产生 ATP 的生理过程只有呼吸作用，高等植物体内产生 ATP 的生理过程有光合作用和细胞呼吸，ATP 中的能量可用于各种生命活动，可以转变为光能、化学能等，但形成 ATP 的能量来自于呼吸作用释放的能量或植物光合作用固定的光能。

【详解】A、维生素 D 的化学本质是脂质，合成场所是内质网，运输方式是自由扩散，A 正确；

B、抗体的化学本质是蛋白质，合成场所是核糖体，功能是与病原体（抗原）特异性结合，B 正确；

C、ATP 是直接能源物质，合成场所是细胞质基质、线粒体和叶绿体，C 正确；

D、纤维素是多糖，构成植物细胞壁的成分，在高尔基体合成，但不做储能物质，D 错误。

故选 D。

7. 下列有关教材实验的操作或改进的叙述，正确的是（ ）

A. 在“细胞中脂肪检测和观察”实验中，染色后用 70%酒精洗去浮色。

B. 观察质壁分离和复原现象可用黑藻的叶片细胞代替洋葱外表皮细胞

C. 探究温度对唾液淀粉酶活性影响的实验时，可将检测试剂换成斐林试剂

D. 探究酵母菌细胞呼吸方式时，用酸性重铬酸钾溶液代替澄清石灰水检测 CO₂ 的产生情况

【答案】B

【解析】

【分析】不同浓度的酒精作用不同，洗去脂肪染液浮色用 50%酒精；观察质壁分离最佳材料是观察细胞液的颜色，也可以观察叶绿体颜色；斐林试剂使用需要水浴加热，不适合探究温度的实验。

【详解】A、在“细胞中脂肪检测和观察”实验中，染色后用 50%酒精洗去浮色，A 错误；

B、成熟的黑藻叶肉细胞含有叶绿体，有颜色，能代替洋葱外表皮细胞观察质壁分离和复原现象，B 正确；

C、斐林试剂使用时需要水浴加热，能改变原来的预设温度，因此探究温度对唾液淀粉酶活性影响的实验时，不能用斐林试剂，C 错误；

D、酸性重铬酸钾能检测酒精，而探究酵母菌细胞呼吸方式时，可用溴麝香草酚蓝水溶液代替澄清石灰水检测 CO_2 的产生情况，D 错误。

故选 B。

8. 酵母菌 *sec* 系列基因的突变会影响分泌蛋白的分泌过程，某突变酵母菌菌株的分泌蛋白最终积累在高尔基体中。此外，还可能检测到分泌蛋白的场所是（ ）

- A. 线粒体、囊泡
- B. 内质网、细胞外
- C. 线粒体、细胞质基质
- D. 内质网、囊泡

【答案】D

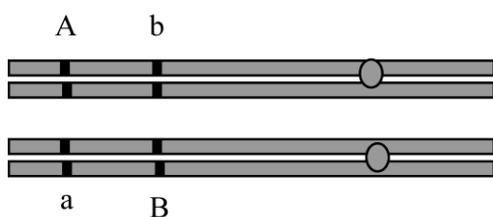
【解析】

【分析】分泌蛋白在核糖体上合成，然后肽链进入内质网进行肽链初加工，再以囊泡的形式转移到高尔基体，进行进一步的加工、分类和包装。

【详解】AC、线粒体为分泌蛋白的合成、加工、运输提供能量，分泌蛋白不会进入线粒体，AC 错误；
B、根据题意，分泌蛋白在高尔基体中积累，不会分泌到细胞外，B 错误；
D、内质网中初步加工的分泌蛋白以囊泡的形式转移到高尔基体，内质网、囊泡中会检测到分泌蛋白，D 正确。

故选 D。

9. 某生物基因型为 AaBb ，各基因位置如图。关于细胞增殖中染色体及遗传物质的变化，下列叙述正确的是（ ）



- A. 有丝分裂后期和减数第一次分裂后期，移向细胞两极的基因均是 AaBb
- B. 有丝分裂中期和减数第二次分裂后期，细胞中的染色体组数目相同
- C. 减数第一次分裂的细胞有同源染色体，有丝分裂的细胞没有同源染色体
- D. 有丝分裂和减数分裂染色体复制后，细胞中 DNA 和染色体数目均加倍

【答案】B

【解析】

【分析】 A/a 、 B/b 属于等位基因，但 Ab 位于一条同源染色体上， aB 位于另一条同源染色体上，连锁遗传，不符合基因自由组合定律。

【详解】A、有丝分裂后期移向细胞两极的基因是 AaBb，但减数第一次分裂后期由于同源染色体分离，移向细胞两极的基因 AAbb、aaBB，A 错误；

B、有丝分裂中期染色体条数为 2n，含两个染色体组，减数第二次分裂后期由于着丝点分裂，染色体数暂时增加为 2n，也含两个染色体组，B 正确；

C、减数第一次分裂的细胞有同源染色体，有丝分裂过程中，由于未发生同源染色体分离，细胞中始终有同源染色体，C 错误；

D、有丝分裂和减数分裂染色体复制后，由于复制后的姐妹染色单体共用着丝点，故细胞中 DNA 加倍，但染色体数目均未加倍，D 错误。

故选 B。

10. 蛋白质和 DNA 是两类重要的生物大分子，下列对两者共性的概括，正确的是（ ）

- A. 组成元素都含有 C、H、O、N、P
- B. 均由以碳链为基本骨架构成的单体连接形成
- C. 化学结构与空间结构基本相同
- D. 遇高温、过酸、过碱均变性失活

【答案】B

【解析】

【分析】1、蛋白质的基本组成元素是 C、H、O、N 等，基本组成单位是氨基酸，氨基酸通过脱水缩合反应形成肽链，肽链盘曲折叠形成具有一定空间结构的蛋白质，因此蛋白质是由氨基酸聚合形成的生物大分子；

2、核酸包括 2 种—DNA 和 RNA。核酸的基本组成元素是 C、H、O、N、P，基本组成单位是核苷酸，核酸是由核苷酸聚合形成的生物大分子，核酸在生物的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有重要作用。

【详解】A、蛋白质的基本组成元素 C、H、O、N，DNA 的基本组成元素是 C、H、O、N、P，A 错误；

B、构成蛋白质的单体是氨基酸，构成 DNA 的单体是脱氧核糖核苷酸，氨基酸和脱氧核糖核苷酸都是以碳链为基本骨架构成的，B 正确；

C、蛋白质的空间结构具有多样性，DNA 分子为规则的双螺旋结构，C 错误；

D、蛋白质遇高温、过酸、过碱均变性失活；一定范围内的高温导致 DNA 分子中的氢键断裂，成为单链，但在温度下降后又会恢复为双链的 DNA，D 错误。

故选 B。

11. 下列关于细胞结构与功能相适应的叙述，正确的是（ ）

- A. 细胞壁：含有纤维素和果胶，主要控制物质进出细胞

- B. 溶酶体：由单层膜构成，参与水解酶的合成与储存
- C. 液泡：含有大量色素，参与植物对光能的吸收
- D. 细胞核：由双层膜构成，参与遗传物质储存与基因转录

【答案】D

【解析】

【分析】1、细胞壁：主要成分是纤维素和果胶，有支持和保护细胞的功能；

2、液泡：存在于成熟的植物细胞中，贮藏（营养、色素等）、保持细胞形态，调节渗透吸水；

3、溶酶体：单层膜结构，内含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌，被称为“消化车间”；

4、细胞核：包括核膜（将细胞核内物质与细胞质分开）、染色质（主要成分是DNA和蛋白质）、核仁（与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关）、核孔（实现核质之间频繁的物质交换和信息交流）。

【详解】A、植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶，细胞壁是全透性的，不能控制物质进出细胞，A错误；

B、溶酶体是单层膜结构的细胞器，内含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌，这些水解酶合成的场所是核糖体，B错误；

C、液泡中含有大量色素，与果实和花瓣的颜色有关，其中的色素不能吸收光能，C错误；

D、细胞核的核膜是双层膜结构，细胞核是遗传物质储存的场所，基因转录的主要场所也在细胞核，D正确。

故选D。

12. 线粒体替换（MRT）是一种预防人类遗传病的技术手段，“纺锤体—染色体”转移技术是实现线粒体替换的途径之一。具体做法是：获取生殖意愿者线粒体异常的卵细胞及捐赠者线粒体正常的卵细胞，将异常卵细胞的“纺锤体—染色体”移植到去纺锤体的正常卵细胞中，重构卵细胞经体外受精培养后，移植回生殖意愿者体内完成发育过程。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. MRT技术有望防止有害的线粒体DNA突变在母婴之间遗传
- B. 转移纺锤体的最佳时期应是减数分裂前的间期
- C. “纺锤体—染色体”转移技术的实质是实现核遗传物质的转移
- D. 从生殖角度来看，MRT技术与动物克隆技术的本质不同

【答案】B

【解析】

【分析】根据题意，将生殖意愿者线粒体异常的卵细胞纺锤体移植到正常卵细胞中，该过程就将异常卵细胞的染色体一起移植到正常卵细胞中，实现了核物质的转移，以正常卵细胞的细胞质替换了异常卵细胞的

细胞质。

【详解】A、MR 技术将异常线粒体变为正常线粒体，变化的是卵细胞的质基因，故能防止有害的线粒体 DNA 突变在母婴之间遗传，A 正确；

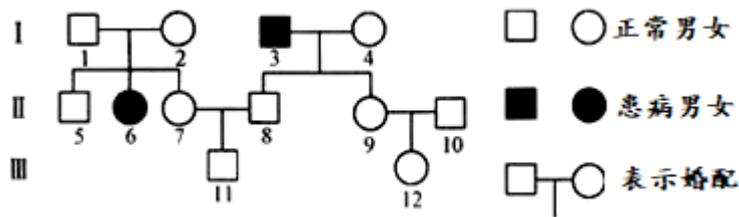
B、减数第二次分裂中期，纺锤体最明显，便于转移，B 错误；

C、“纺锤体—染色体”转移技术即转移核基因（染色体），故实质为实现核遗传物质的转移，C 正确；

D、克隆技术为无性生殖，而 MRT 技术需要受精，属于有性生殖，两者本质不同，D 正确。

故选 B。

13. 下图是某单基因遗传病的家系图，下列相关分析错误的是（ ）



A. 12 号带有致病基因的概率是 1/2

B. 该病的遗传方式为常染色体隐性遗传

C. 7 号与 8 号再生一个患病男孩的概率是 1/12

D. 11 号的基因型有两种可能，杂合的可能性大于纯合

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查人类遗传病和系谱图分析相关内容。据图分析，1、2 号表现正常，女儿 6 号患病，说明该病的遗传方式为常染色体隐性遗传。

【详解】A. 据图分析，9 号是 Aa，但是不知道 10 号的基因型，所以无法预测 12 的基因型，故 A 错误；

B. 分析图谱，图中 1 号、2 号正常，他们的女儿 6 号患病，说明该病是常染色体隐性遗传病，故 B 正确；

C. 1 号、2 号正常，他们的女儿 6 号患病，说明 1 号、2 号都是杂合子 Aa，则 7 号是 Aa 的概率是 2/3，因为 3 号是 aa，所以 8 号是 Aa，则 7 号与 8 号再生一个患病男孩的几率是 $2/3 \times 1/4 \times 1/2 = 1/12$ ，故 C 正确；

D. 7 号是 AA 的概率为 1/3、Aa 的概率是 2/3，8 号是 Aa，由于 11 号个体不患病，排除 aa 的可能，因此 11 号为 2/5AA、3/5Aa，即杂合的可能性大于纯合的可能性，故 D 正确。

故选 A。

14. 某二倍体植物的性别是由 3 个等位基因 a^D 、 a^+ 、 a^d 决定的，其中 a^D 对 a^+ 、 a^d 为显性， a^+ 对 a^d 为显性。

a^D 基因决定雄性， a^+ 基因决定雌雄同株， a^d 基因决定雌性。若没有基因突变发生，下列说法正确的是

()

A. 自然条件下，该植物的基因型最多有 6 种

- B. 通过杂交的方法能获得纯合二倍体雄性植株
- C. 利用花药离体培养可直接获得纯合二倍体雄性植株
- D. 若子代中 1/4 是雌株，则母本一定是雌雄同株

【答案】D

【解析】

【分析】 a^D 基因决定雄性， a^+ 基因决定雌雄同株， a^d 基因决定雌性。 a^D 对 a^+ 、 a^d 为显性， a^+ 对 a^d 为显性，因此雄性基因型为 $a^D a^+$ 、 $a^D a^d$ ，雌雄同株基因型为 $a^+ a^+$ 、 $a^+ a^d$ ，雌性基因型为 $a^d a^d$ 。

【详解】A、自然条件下，该植物的基因型最多有 5 种，不可能有 $a^D a^D$ ， a^D 基因决定雄性，两个雄性无法杂交，A 错误；

B、 $a^D a^D$ 需要双亲分别提供 a^D 的配子，而 a^D 对 a^+ 、 a^d 为显性，因此不可能通过杂交的方法能获得纯合二倍体雄性植株，B 错误；

C、利用花药离体培养得到的是单倍体，需加倍才能获得纯合二倍体雄性植株，C 错误；

D、若子代中 1/4 是雌株 ($a^d a^d$)，双亲均含 a^d ，且能提供 a^d 的配子的概率为 1/2，则母本一定是 $a^+ a^d$ (雌雄同株)，D 正确。

故选 D。

15. 植物学家希尔发现，离体的叶绿体中加入“氢接受者”，比如二氯酚吲哚酚 (DCPIP)，光照后依然能够释放氧气，蓝色氧化状态的 DCPIP 接受氢后变成无色还原状态的 DCPIPH₂。研究者为了验证该过程，在密闭条件下进行如下实验：

溶液种类	A 试管	B 试管	C 试管	D 试管
叶绿体悬浮液	1mL		1mL	
DCPIP	0. 5mL	0. 5mL	0. 5mL	0. 5mL
0. 5mol/L 蔗糖溶液	4mL	5mL	4mL	5mL
光照条件	光照	光照	黑暗	黑暗
上层液体颜色	无色	蓝色	蓝色	蓝色

下列实验分析不合理的是 ()

- A. 实验结束后 A 组试管中叶绿体有(CH₂O)的产生
- B. 使用蔗糖溶液而不使用蒸馏水的原因是避免叶绿体吸水涨破
- C. A 与 C 的比较可以说明光照是氢产生的条件
- D. 设置 B 和 D 试管是为了说明 DCPIP 在光照和黑暗条件下自身不会变色

【答案】A

【解析】

【分析】据表分析：光照和叶绿体悬浮液存在的前提下，DCPIP 才能接受氢后变成无色还原状态的 DCPIP_{H₂}。

【详解】A、蓝色氧化状态的 DCPIP 接受氢后变成无色还原状态的 DCPIP_{H₂}，无还原性[H]还原 C₃，实验结束后 A 组试管中叶绿体无(CH₂O)的产生，A 错误；

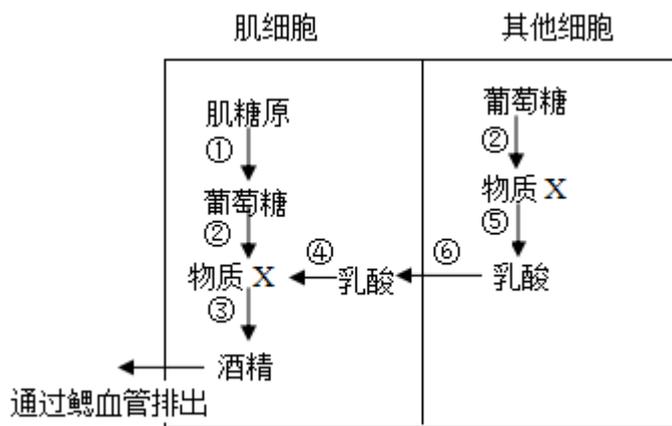
B、叶绿体是具膜细胞器，使用蔗糖溶液而不使用蒸馏水的原因是避免叶绿体吸水涨破，B 正确；

C、A（有光照）与 C（无光照）比较（其他条件均相同）可以说明光照是氢产生的条件，C 正确；

D、设置 B 和 D 试管是为了说明 DCPIP 在光照和黑暗条件下自身不会变色，D 正确。

故选 A。

16. 研究发现，金鱼具有一些与人体不同的细胞呼吸方式（如图）。下列叙述错误的是（ ）



A. 金鱼的乳酸转化机制可使其在缺氧环境中生存一段时间

B. 图中途径④和途径③不会出现在人体肌细胞中

C. 物质 X 产生的场所是细胞质基质，与其一起产生的还有[H]和 ATP

D. 图中②③和⑤过程产生的少量 ATP 可为金鱼细胞代谢供能

【答案】D

【解析】

【分析】题图分析：图中①为肌糖原的分解，②为细胞呼吸第一阶段，物质 X 是丙酮酸，③为酒精是无氧呼吸第二阶段，④为乳酸转化成丙酮酸的过程，⑤为乳酸是无氧呼吸第二阶段，⑥为乳酸进入肌细胞。

【详解】A、在缺氧环境中，金鱼肌细胞将乳酸转化成酒精，可以防止细胞生活的环境的 pH 降低而引起酸中毒，以维持细胞正常的代谢，A 正确；

B、在人体内不会将乳酸转化为酒精，所以图中途径④和途径③不会出现在人体肌细胞中，B 正确；

C、物质 X 是呼吸第一阶段产生的丙酮酸，产生的场所是细胞质基质，与其一起产生的还有[H]和 ATP，C

正确；

D、图中□和□为无氧呼吸的第二阶段，不产生 ATP，D 错误。

故选 D。

第 II 卷（非选择题共 60 分）

本卷共 5 题，共 60 分

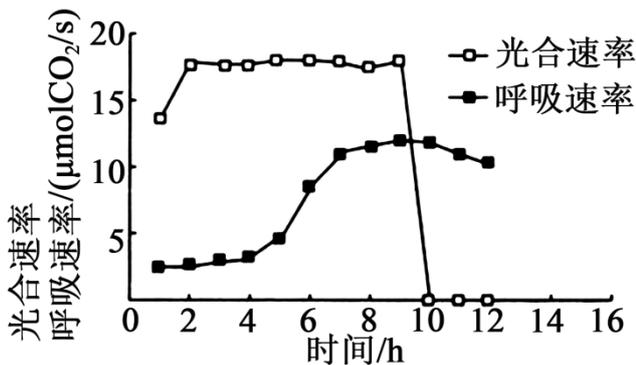
17. I、农业生产中的一些栽培措施可以影响作物的生理活动，促进作物的生长发育，达到增加产量等目的。请回答下列问题：

(1) 中耕是指作物生长期中，在植株之间去除杂草并进行松土 一项栽培措施，该栽培措施对作物的作用有_____（回答 2 点）。

(2) 农业生产常采用间作（同一生长期中，在同一块农田上间隔种植两种作物）的方法以提高农田的光能利用率。现有 4 种作物，在正常条件下生长能达到的株高和光饱和点（光合速率达到最大时所需的光照强度）见下表。从提高光能利用率的角度考虑，最适合进行间作的两种作物是_____，选择这两种作物的依据是_____。

作物	A	B	C	D
株高/cm	170	65	59	165
光饱和点/ $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	1200	1180	560	623

II、某农场在密闭容器内用水培法栽培番茄。在 CO_2 充足的条件下测得番茄的呼吸速率和光合速率变化曲线如下图。分析并回答下列问题：



(3) 4~6h 间，检测发现番茄体内有机物含量的变化是_____，容器内 O_2 含量增加的原因是_____。

(4) 进行实验时，番茄叶片出现黄斑，工作人员猜测是缺少镁元素引起的。请利用这些有黄斑的番茄，设计一简单实验加以证明。实验思路是_____。

【答案】(1) 减少杂草对水分、矿质元素和光的竞争；增加土壤氧气含量，促进根系的细胞呼吸

(2) □. A 和 C □. 作物 A 光饱和点高且株高高，可利用上层光照进行光合作用；作物 C 光饱和点低且长得矮，与作物 A 间作后，能利用下层的弱光进行光合作用

(3) □. 增加 □. 4~6h 期间, 番茄的光合速率大于呼吸速率, 光合作用产生的氧气量大于呼吸作用消耗的氧气量, 有氧气释放 (或植株从容器中吸收二氧化碳并释放出氧气)

(4) 将黄斑番茄的培养液添加适当比例的镁元素, 培养一段时间, 观察黄斑是否消失 (或观察新长出的幼叶是否有黄斑)。或将黄斑番茄分别在含镁元素和缺镁元素的完全培养液中培养, 适宜条件下培养一段时间, 观察黄斑是否消失 (或观察新长出的幼叶是否有黄斑)

【解析】

【分析】1、总光合速率-呼吸速率=净光合速率, 如果净光合速率 >0 , 则植株体内的有机物量将会增加, 植株释放氧气, 吸收二氧化碳; 如果净光合速率 <0 , 则植株体内的有机物量将会减少, 植株释放二氧化碳, 吸收氧气; 如果净光合速率 $=0$, 则植株体内的有机物量将不变, 植株不吸收二氧化碳和氧气, 也不释放二氧化碳和氧气。

2、镁是叶绿素的重要组成元素。

【小问 1 详解】

杂草和作物在水分、矿质元素和光等方面存在种间竞争关系, 所以在植株之间去除杂草可以减少杂草对水分、矿质元素和光的竞争; 松土可以增加土壤氧气含量, 促进根系的细胞呼吸。

【小问 2 详解】

光饱和点高且株高较高的作物可利用上层光照进行光合作用; 光饱和点低且长得矮的作物能利用下层的弱光进行光合作用。这样可以充分利用光能, 所以同时满足这些要求的作物是 A 和 C, 因为作物 A 光饱和点高且株高高, 可利用上层光照进行光合作用; 作物 C 光饱和点低且长得矮, 与作物 A 间作后, 能利用下层的弱光进行光合作用。

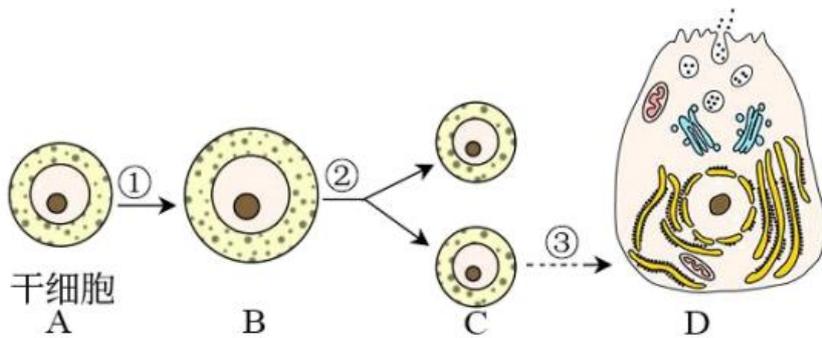
【小问 3 详解】

由图可知, 4~6h 期间, 番茄的光合速率大于呼吸速率, 光合作用产生的氧气量大于呼吸作用消耗的氧气量, 有氧气释放, 所以此段时间内 O_2 含量将增加。

【小问 4 详解】

为了证明番茄叶片出现黄斑是缺少镁元素引起的, 可以将黄斑番茄的培养液添加适当比例的镁元素, 培养一段时间, 观察黄斑是否消失 (或观察新长出的幼叶是否有黄斑)。也可以将黄斑番茄分别在含镁元素和缺镁元素的完全培养液中培养, 适宜条件下培养一段时间, 观察黄斑是否消失 (或观察新长出的幼叶是否有黄斑)。

18. 下图表示某动物干细胞进行的一系列生理过程, 其中①、②、③表示细胞生命历程中重要的细胞生命活动, A、B、C、D 表示处于不同时期的细胞。请据图回答问题:



(1) ①过程表示细胞生长，随着细胞体积增大，其物质运输效率一般会不断____，教材运用模型作解释的相关实验中，采用____作为实际指标来表示细胞物质运输的效率。③过程表示细胞的分化，经历该过程后形成的 D 细胞在形态、功能方面均发生了变化，导致这一变化的根本原因是发生了_____。

(2) 科学家采用____法研究 D 细胞分泌蛋白的合成和运输过程，他们将 ^3H 标记的某种氨基酸注射到细胞内，发现带有 ^3H 的物质依次出现在____等细胞器中，细胞中锚定和支持这些细胞器的结构称为_____。

(3) D 细胞的生物膜系统中不同生物膜执行不同的功能，从膜组成成分的角度分析，造成这一现象的主要原因是_____。

【答案】 (1) . 降低 . “细胞”中物质扩散的体积与整个“细胞”体积的比值 . 基因的选择性表达

(2) . 放射性同位素标记 . 核糖体、内质网、高尔基体 . 细胞骨架

(3) 不同生物膜上蛋白质的种类不同

【解析】

【分析】 分泌蛋白合成与分泌过程为：核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜。这样内质网膜面积减少，细胞膜面积增多，高尔基体膜面积几乎不变。

题图分析，D 表示处于高度分化的细胞，即图中的□为分裂间期，□为分裂期，□为细胞分化过程。

【小问 1 详解】

□过程表示细胞生长，随着细胞体积增大，细胞的相对表面积变小，因而其物质运输效率一般会不断下降，教材运用模型作解释的相关实验中，采用“细胞”中物质扩散的体积在整个细胞体积中所占的比例来表示物质扩散效率的高低。□过程表示细胞的分化，经历该过程后形成的 D 细胞在形态、功能方面均发生了变化，细胞分化的本质是基因的选择性表达，即这一变化的根本原因细胞中发生了基因选择性表达过程，进而使细胞具有了不同的形态、结构和功能。

【小问 2 详解】

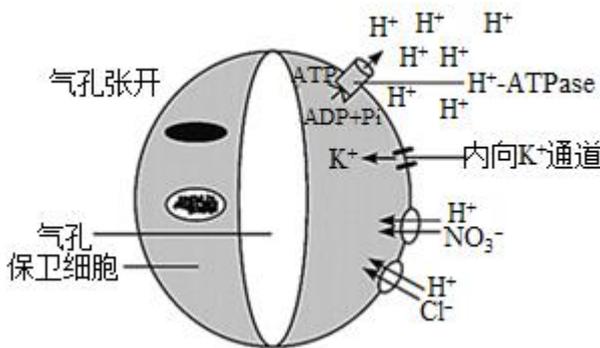
分泌蛋白合成与分泌过程：核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进

行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜，因此为了研究蛋白质合成和分泌的途径，科学家利用放射性同位素标记法对分泌蛋白的分泌过程进行了研究，即将 ^3H 标记的某种氨基酸注射到细胞内，则根据分泌蛋白的分泌过程可推知，带有 ^3H 的物质依次出现在核糖体、内质网、高尔基体等细胞器中，细胞骨架在细胞中锚定和支持这些细胞器，进而完成了蛋白质的合成和分泌过程。

【小问 3 详解】

D 细胞的生物膜系统中不同生物膜执行不同的功能，细胞膜的组成成分是磷脂、蛋白质和少量的糖类等，且功能越复杂的细胞，其细胞膜上蛋白质的种类和数量有差别，因此，从膜组成成分的角度分析，出现上述现象的主要原因是不同生物膜上蛋白质的种类不同。

19. 研究表明气孔的张开与保卫细胞膜上的 H^+ -ATPase 有着非常密切的关系。 H^+ -ATPase 被蓝光诱导激活后就会利用 ATP 水解释放的能量将 H^+ 分泌到细胞外，此时，内向 K^+ 离子通道开启，细胞外的 K^+ 进入保卫细胞；同时其他相关阴离子在 H^+ 协助下也进入保卫细胞，从而使气孔张开。气孔张开运动的相关机理如下图所示：



(注：图中两个细胞贴气孔部分细胞壁较厚，伸缩性较小，外侧较薄)

(1) 保卫细胞膜上的 H^+ -ATPase 被激活时，细胞内的 H^+ 通过_____的方式运出保卫细胞；据细胞吸水与失水的原理推测，蓝光诱导后气孔张开的原因是_____。

(2) 植物有时为防止水分过度散失而关闭气孔，此时叶肉细胞仍可进行光合作用，消耗的 CO_2 来自细胞间隙和_____ (填场所)，但光合速率会明显减慢；气孔开启瞬间植物叶肉细胞消耗 C_5 的速率会_____ (填“增大”或“减小”或“不变”)。

(3) 科研人员利用转基因技术使拟南芥保卫细胞表达出由光控制的 K^+ 通道蛋白 BL，试图提高气孔动力，即光照增强时气孔打开的更快，光照减弱时关闭的也更快。

①欲探究 BL 是否发挥了预期的作用，可在变化的光照强度和恒定光照强度下，分别测正常植株和转基因植株的气孔动力，该实验的自变量是_____。

②若实验表明 BL 发挥了预期的作用，而在恒定光照强度下生长的转基因植株生物量积累和用水效率方面，与正常植株无明显差异，说明_____。

【答案】(1) . 主动运输 . K^+ 和其他相关离子进入保卫细胞, 使保卫细胞内的渗透压升高, 细胞吸水使气孔张开

(2) . 线粒体 . 增大

(3) . 光照强度是否变化和植株类型 . BL 只在变化的光照强度下发挥作用 (BL 在恒定光照强度下不起作用)

【解析】

【分析】根据题干信息分析, H^+ -ATPase 是一种位于保卫细胞膜上的载体蛋白, 其可以将氢离子运出保卫细胞, 且消耗能量, 为主动运输; 该载体蛋白还具有酶的催化作用, 可以催化 ATP 水解释放能量, 供给氢离子的跨膜运输等生命活动。

【小问 1 详解】

细胞内的 H^+ 移出保卫细胞属于逆浓度梯度运输, 保卫细胞膜上的 H^+ -ATPase 被激活时, 水解 ATP 为其提供能量, 故运输方式是主动运输; 蓝光诱导激活后就会利用 ATP 水解释放的能量将 H^+ 分泌到细胞外, 此时内向 K^+ 离子通道开启, K^+ 和其他相关离子进入保卫细胞, 使保卫细胞内的渗透压升高, 细胞吸水使气孔张开。

【小问 2 详解】

气孔关闭时叶肉细胞进行光合作用消耗的 CO_2 可来自细胞间隙储存的 CO_2 和线粒体有氧呼吸产生的 CO_2 ; 气孔开启瞬间, CO_2 浓度增大, 短时间内二氧化碳的固定速率加快, 故植物叶肉细胞消耗 C_5 的速率会增大。

【小问 3 详解】

欲探究 BL 蛋白是否发挥了此功能, 可在变化的光照强度和恒定光照强度下, 分别测正常植株和转基因植株的气孔动力, 由此分析可知该实验的自变量是光照强度是否变化和植株类型。

若实验表明 BL 蛋白发挥了预期的作用, 而在恒定光照强度下生长的转基因株系生物量积累和用水效率方面, 与正常植株无明显差异, 说明 BL 蛋白只在变化的光照强度下发挥作用 (BL 蛋白在恒定光照强度下不起作用)。

【点睛】解答本题的关键是掌握小分子物质跨膜运输的相关知识, 能够通过载体蛋白、能量等条件判断氢离子的跨膜运输方式为主动运输, 同时注意该载体蛋白还具有催化 ATP 水解的功能。

20. 蔗糖酶能催化蔗糖水解, 生物兴趣小组分别探究了酶浓度和蔗糖浓度对该反应速率的影响, 其他条件相同且适宜, 结果如下表, 请结合表格回答下列问题:

实验一 (蔗糖浓度为 10%)	酶浓度	0%	1%	2%	4%	5%
	相对反应速率	0	25	50	100	200

实验二（酶浓度为 2%）	蔗糖浓度	0%	5%	10%	20%	30%
	相对反应速率	0	25	50	65	65

(1) 该实验_____（填“能”或者“否”）体现酶具有高效性，原因是_____。

(2) 你认为这个实验还应该注意的无关变量有_____（至少列举两项）。

(3) 在实验一中，当酶浓度达到 5% 时，此时反应达到最大相对反应速率了吗？_____（填“是”、“否”或“不确定”），原因是_____。

(4) 研究员发现，人的肝细胞中存在一种 X 酶，该酶能将糖原分解为还原糖。酶必须保持正常的结构才能发挥催化作用，请利用这一原理，以糖原为底物设计实验，探究 X 酶的化学本质是蛋白质还是 RNA。

简要写出实验思路。_____

【答案】(1) . 否 . 只有将酶与无机催化剂进行比较才能体现出酶具有高效性

(2) 温度、pH (3) . 不确定 . 从表格现有数据中无法得知超过 5% 后，化学反应的相对反应速率是否还增加

(4) 实验思路:将适量的 X 酶随机均分为甲、乙两组，甲组用适量蛋白酶处理，乙组用等量 RNA 酶处理，再分别与等量的糖原溶液混合，在适宜条件下保持一段时间后，检测是否有还原糖产生。

【解析】

【分析】1、酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质，少数为 RNA。

2、酶的特性：酶具有高效性（酶的催化效率远远高于无机催化剂）；酶具有专一性（一种酶只能催化一种或一类化学反应的进行）；酶的作用条件较温和（过酸、过碱或温度过高，会使酶的空间结构遭到破坏，使得酶永久失活）。

【小问 1 详解】

酶的高效性是和无机催化剂相比的，图中没有无机催化剂组实验，故不能体现酶的高效性，因为只有将酶与无机催化剂进行比较才能体现出酶具有高效性。

【小问 2 详解】

实验过程中存在一些对实验结果造成影响的可变因素，叫作无关变量。本实验中，温度、pH 等就是无关变量。

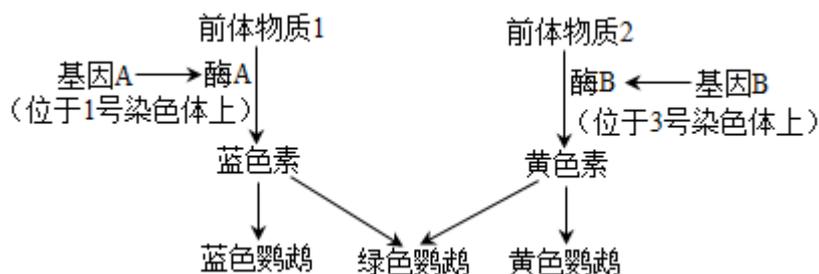
【小问 3 详解】

在实验一中，当酶浓度达到 5% 时，此时反应不能确定是否达到最大相对反应速率。因为从表格现有数据中无法得知超过 5% 后，化学反应的相对反应速率是否还增加。

【小问 4 详解】

酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质，少数为 RNA。RNA 酶能水解 RNA，蛋白酶能水解蛋白质。根据以上原理，得出实验思路如下：将适量的 X 酶随机均分为甲、乙两组，甲组用适量蛋白酶处理，乙组用等量 RNA 酶处理，再分别与等量的糖原溶液混合，在适宜条件下保持一段时间后，检测是否有还原糖产生。

21. 下图是虎皮鹦鹉羽毛颜色的遗传机理示意图，当个体基因型为 $aabb$ 时，两种色素都不能合成，表现为白色。现有一只纯合蓝色和一只纯合黄色鹦鹉杂交得 F_1 ，再让 F_1 雌雄个体随机交配得 F_2 ，回答下列问题：



- (1) 鹦鹉羽毛颜色的遗传遵循____定律，这是因为_____。
- (2) 若 F_1 与杂合的黄色鹦鹉交配，后代出现白色鹦鹉的概率为_____。
- (3) F_2 的表型及比例为_____。
- (4) 某绿色鹦鹉与蓝色鹦鹉杂交，后代只有绿色鹦鹉和黄色鹦鹉，比例为 3:1，则该绿色鹦鹉、蓝色鹦鹉的基因型分别为_____。

【答案】(1) □. 基因的自由组合(基因的分离和自由组合) □. 控制鹦鹉羽毛颜色的两对等位基因分别位于两对同源染色体上

(2) 1/8 (3) 绿色: 蓝色: 黄色: 白色=9:3:3:1

(4) $AaBB$ 、 $Aabb$

【解析】

【分析】题图分析：基因 A 位于 1 号染色体上，基因 B 位于 3 号染色体上，所以虎皮鹦鹉羽毛颜色的遗传遵循基因自由组合规律。 A_bb 为蓝色， $A_B_$ 为绿色， $aaB_$ 为黄色， $aabb$ 不能合成色素，为白色，一只纯合蓝色鹦鹉 ($AAbb$) 和一只纯合黄色鹦鹉 ($aaBB$) 杂交得 F_1 ，既 $AAbb \times aaBB \rightarrow AaBb$ (F_1)， F_1 雌雄个体随机交配得 F_2 ，表现型比例应为绿色□蓝色□黄色□白色=9□3□3□1。

【小问 1 详解】

基因 A/a 位于 1 号染色体上，基因 B/b 位于 3 号染色体上，即与鹦鹉体色遗传的相关基因属于非同源染色体上的非等位基因，即鹦鹉羽毛颜色的遗传遵循基因自由组合定律。

【小问 2 详解】

一只纯合蓝色 (AAbb) 和一只纯合黄色鸚鵡 (aaBB) 杂交得 F₁ (AaBb), 若 F₁ (AaBb) 杂合的黄色鸚鵡 (aaBb) 交配, 后代出现白色 (aabb) 鸚鵡的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$

【小问 3 详解】

一只纯合蓝色 (AAbb) 和一只纯合黄色鸚鵡 (aaBB) 杂交得 F₁ (AaBb), 根据基因自由组合定律可知, F₂ 的表型及比例为 9A_B_ (绿色) □ 3A_bb (蓝色) □ 3aaB_ (黄色) □ 1aabb (白色)。

【小问 4 详解】

某绿色鸚鵡 (A_B_) 与蓝色鸚鵡 (A_bb) 杂交, 若后代只有绿色鸚鵡 (A_B_) 和黄色鸚鵡 (aaB_), 比例为 3□1, 则可推测第一对亲本的杂交组合为 Aa×Aa, 另一对应该 BB×bb 即该绿色鸚鵡、蓝色鸚鵡的基因型分别为 AaBB 和 Aabb。

