

高三生物

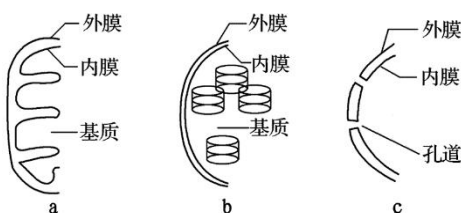
第一部分 选择题（共 30 分）

本部分共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 2018 年中国科学院首次人工创建了自然界不存在的生命——人造单染色体酵母，其与天然酵母细胞形态结构、功能相似，但仅含有一条“超级染色体”。下列关于人造单染色体酵母的叙述正确的是

- A. 没有以核膜为界的细胞核
- B. 遗传信息储存在 RNA 中
- C. 葡萄糖为其直接能源物质
- D. 在核糖体中合成蛋白质

2. 图 a~c 为某真核细胞内三种结构的部分示意图，下列分析错误的是



- A. 图 a 表示线粒体，[H] 与 O_2 结合形成 H_2O 发生在其内膜上
- B. 图 b 表示叶绿体，其具有自身的 DNA 和蛋白质的合成体系
- C. 图 c 中的孔道是大分子进出该结构的通道，不具有选择性
- D. 图 a、b、c 所示结构中内、外膜蛋白质含量差异最大的是 a

3. Ca^{2+} 泵分布于细胞膜及细胞器膜上，能催化 ATP 水解并将 Ca^{2+} 运出细胞，以维持细胞内 Ca^{2+} 的低浓度水平。下列叙述错误的是

- A. Ca^{2+} 泵参与构成细胞膜的基本骨架
- B. Ca^{2+} 泵能够降低化学反应的活化能
- C. Ca^{2+} 泵运输 Ca^{2+} 的方式为主动运输
- D. Ca^{2+} 泵是由氨基酸脱水缩合而成的

4. 下列有关细胞代谢过程的叙述, 正确的是

- A. 乳酸菌进行有氧呼吸的各反应阶段均能生成少量的 ATP
- B. 剧烈运动时, 人体肌肉细胞中 CO_2 的产生场所只有线粒体
- C. 运动时, 肌肉细胞中 ATP 的消耗速率远高于它的合成速率
- D. 线粒体和叶绿体中消耗 $[\text{H}]$ 的过程都伴随着 ATP 含量增加

5. 下列所述生理过程中, 处于细胞周期中的细胞内不能发生的是

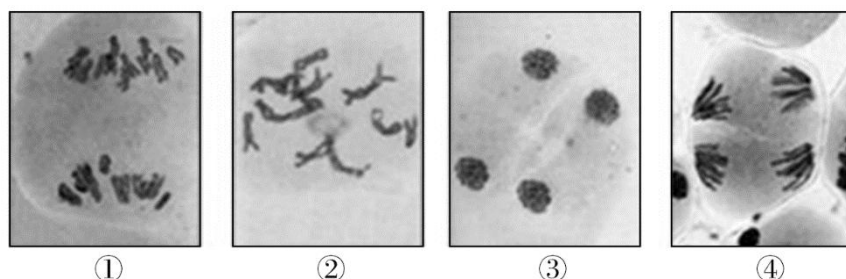
- A. 分裂中期含同源染色体, 染色体着丝点排列在赤道板上
- B. 染色体数目加倍和 DNA 分子数目加倍发生在不同时期
- C. 细胞周期中, 染色体存在的时间比染色质存在的时间长
- D. 在细胞质基质中, 葡萄糖被初步分解并释放出少量能量

6. 下表中人体不同细胞的寿命和分裂能力不同, 以下说法错误的是

细胞种类	寿命	能否分裂
小肠上皮细胞	1~2 天	能
癌细胞	无限增殖	能
红细胞	120 天	不能
白细胞	5~7 天	大多数不能

- A. 吞噬细胞的寿命比红细胞短, 这与其吞噬病原体有关
- B. 癌细胞的无限增殖是因为正常基因突变为原癌基因
- C. 通常情况下, 细胞的分化程度越高, 细胞分裂能力越弱
- D. 小肠上皮细胞寿命最短, 与基因控制的衰老和凋亡有关

7. 下图为显微镜下二倍体百合 ($2n=24$) 减数分裂不同时期的图象, 基因重组可发生在



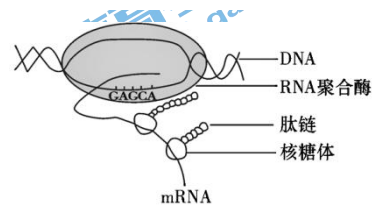
- A. ①②
- B. ①④
- C. ②③
- D. ②④

8. 下列关于生物变异的说法, 错误的是

- A. 二倍体西瓜培育出的单倍体幼苗经秋水仙素处理，可得到二倍体纯合子
- B. 将一段外来 DNA 序列插入豌豆的淀粉分支酶基因中，会使该基因突变
- C. 果蝇的核基因 A 突变为 a，正常情况下 A 与 a 会出现在同一个配子中
- D. 若发生染色体结构变异，则染色体上基因的数目或排列顺序发生改变

9. 生物体内某基因表达过程如图所示，下列叙述正确的是

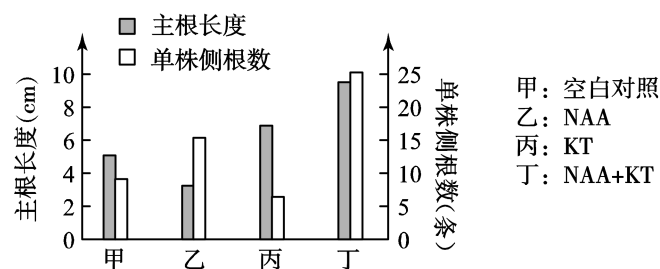
- A. 最终翻译出的两条多肽链氨基酸数目不同
- B. 在真核细胞的细胞核中不能够完成该过程
- C. 该过程需要 tRNA 从细胞质转运核糖核苷酸
- D. 转录区域内 DNA 的 U 应与 RNA 的 A 配对



10. 达尔文在克格伦岛上考察时发现，岛上的某种昆虫呈现两种类型：多数个体不能飞，而少数能飞的个体翅膀异常发达。下列叙述正确的是

- A. 岛上环境对昆虫进行了长期、定向的自然选择
- B. 能飞的昆虫比不能飞的昆虫更能适应岛上环境
- C. 不能飞和能飞的昆虫间产生了生殖隔离
- D. 岛上的强风环境引起昆虫的多方向变异

11. 某实验小组探究一定浓度的萘乙酸 (NAA) 溶液和激动素 (KT) 溶液对棉花主根长度及单株侧根数的影响，结果如下图所示。据此分析，下列叙述正确的是



- A. 空白对照中主根长度大于侧根数，说明在生长过程中主根具有顶端优势
- B. 乙、丙分别于甲组比较，说明 NAA 抑制主根生长和侧根发生，KT 则相反
- C. 丙、丁组的实验结果与甲组比较，可以说明 KT 对侧根的发生具有两重性
- D. 甲、乙、丁组实验结果比较，说明 KT 能增强 NAA 对侧根生长的促进作用

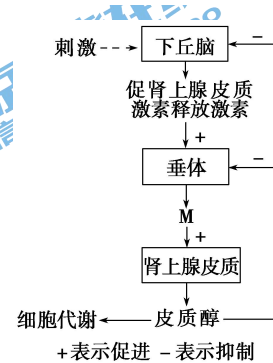
12. 胃泌素释放肽 (GRP) 是一种神经递质，将其注射到小鼠脊髓后，小鼠立刻会有抓痒行为。若破坏小鼠脊髓中的胃泌素释放肽受体 (GRPR)，不论向这些小鼠身上注射何种浓度的 GRP，小鼠都不抓痒。下列叙述错误的是

- A. 注射 GRP 到脊髓后小鼠有抓痒行为，说明痒觉感受器在脊髓

- B. GRP 与 GRPR 结合后，使化学信号转变为突触后膜上的电信号
- C. GRP 在突触间隙中完成信息传递后，可能会被酶解或被回收
- D. 若抑制 GRPR 基因的表达，可以缓解或消除小鼠的瘙痒症状

13. 在长距离运输过程中，动物体内皮质醇激素的变化能调节其对运输刺激的适应能力。皮质醇分泌的调节过程如图所示。据图分析，下列叙述错误的是

- A. 运输刺激使下丘脑分泌激素增加的结构基础是反射弧
- B. 图中 M 促进皮质醇分泌的过程属于神经—体液调节
- C. 皮质醇作用的靶细胞还包括下丘脑细胞和垂体细胞
- D. 运输过程中动物体内皮质醇含量先升高后逐渐恢复



14. 有些实验需要采取适宜的措施避免实验者受到伤害。下列措施哪项不是为了达成该目的

- A. 分离菠菜绿叶中的色素时，需用培养皿盖住盛有层析液的小烧杯
- B. 高压蒸汽灭菌结束以后，应在压力表的指针归零后再打开灭菌锅
- C. 检测酒精产生时，向试管中缓慢滴加溶有重铬酸钾的浓硫酸溶液
- D. 观察洋葱根尖细胞的有丝分裂时，盐酸解离后用缓水流冲洗装片

15. 下列有关微生物培养的叙述正确的是

- A. 常使用液体培养基分离获得细菌单菌落
- B. 应该在灭菌操作以后调节培养基的 pH
- C. 用显微镜直接计数固体培养基中微生物数量
- D. 倒置平板可防止培养基被滴落的冷凝水污染

第二部分（非选择题 共 70 分）

本部分共 6 大题，共 70 分。请用黑色字迹签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试卷上作答无效。

16.（12 分）为了探究空间搭载对植物光合作用的影响，研究人员以粳稻东农 416（DN416）为材料，进行了系列研究。请回答问题：

（1）水稻叶肉细胞中叶绿体_____上的色素能够捕获光能，这些能量经过转换，最终储存为_____。

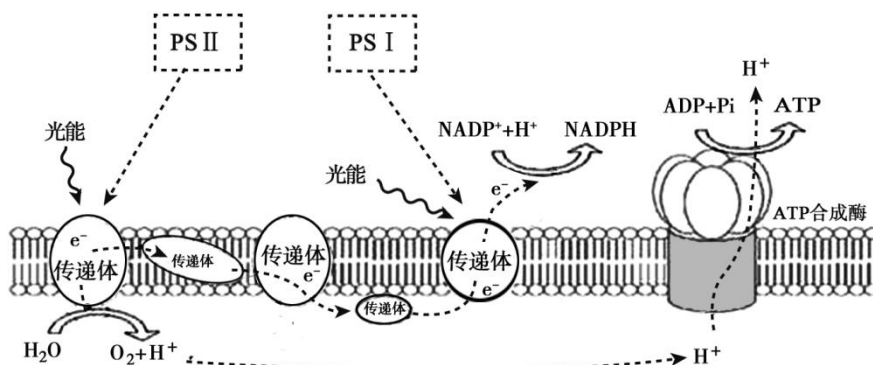
（2）研究人员将 DN416 的种子空间搭载 12 天后，返回地面在原环境中种植，测定其幼苗的净光合速率（Pn）、气孔导度（Gs，气孔张开的程度）和叶绿素含量的变化，结果如下表。

	对照组	实验组
Pn	25.52 ± 2.32	18.46 ± 1.30
Gs	253.62 ± 21.61	191.84 ± 19.91
叶绿素含量（mg/g）	35.12	26.35

①气孔导度的变化主要影响光合作用的_____反应阶段，影响该反应的外部因素，除 CO₂ 浓度外还包括_____；内部因素包括_____。

②表中数据显示_____，说明空间搭载抑制光合作用的光反应和暗反应，从而降低了 DN416 的净光合速率。

（3）为探究空间搭载后叶绿素含量变化影响 DN416 光合作用的机制，研究人员做了进一步检测。



①光系统是由蛋白质和叶绿素等光合色素组成的复合物，具有吸收、传递和转化光能的作用，包括光系统 I (PS I) 和光系统 II (PS II)。如图所示，PS II 中的光合色素吸收光能后，一方面将_____分解为氧气和 H^+ ，同时产生的电子经传递，可用于 $NADP^+$ 和 H^+ 结合形成_____。另一方面，在 ATP 酶的作用下，_____浓度梯度提供分子势能，促使 ADP 与 P_i 反应形成 ATP。

②叶绿素荧光参数是描述植物光合作用状况的数值， F_o 反映叶绿素吸收光能的能力， F_v/F_m 反映 PS II 的电子传递效率。研究人员测定了 (2) 中不同组别的叶绿素荧光参数，发现实验组中 F_o 和 F_v/F_m 均比对照组低，说明_____。

(4) 研究人员同时研究了空间搭载对粳稻东农 423 (DN423) 光合作用的影响，发现其光合速率明显提升。这与 DN416 的研究结果相反，原因可能是空间搭载对水稻光合作用的影响与不同品种间_____的差异密切相关。

17. (14 分) 甲型流感病毒 (IAV) 是一种会感染人和动物并引发严重呼吸道疾病的病毒。为寻找防控 IAV 的新思路，科研人员以小鼠为实验对象，研究了高脂肪低糖类 (KD) 的饮食对抵御 IAV 感染的效果。请回答问题：

(1) IAV 必须在_____内增殖，侵入人体后，一部分能被吞噬细胞吞噬，这属于免疫防卫的第_____道防线。除此防卫功能之外，免疫系统还具有_____功能。

(2) 研究人员用不同的饲料喂养小鼠，7 天后再用一定浓度的 IAV 感染小鼠。统计小鼠的生存率，以及效应 T 细胞和 γ T 细胞（一种新型 T 细胞）的相对数量，结果并别如图 1 和图 2 所示。

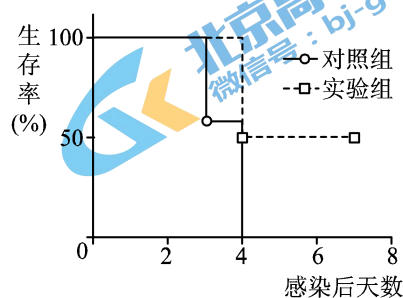


图 1

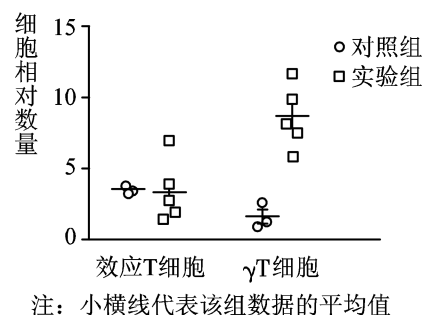


图 2

①实验组小鼠应用_____饲料饲喂。

②分析图 1 结果显示_____，说明实验组饮食方案可以增强小鼠抵御 IAV 感染的能力。

③由图 2 可知，与对照组相比，实验组的效应 T 细胞的数量_____，而 γ T 细胞的数量_____。研究人员推测， γ T 细胞在 KD 饮食增强小鼠抵御 IAV 感染能力方面发挥主要作用。

(3) 研究发现，A 基因是决定 γ T 细胞分化成功的关键基因，为了验证上述推测，科研人员构建了 A 基因敲除小鼠，继续进行实验。

组别	小鼠种类	饮食方案	检测指标
1	a_____	b_____	d_____
2	普通小鼠	c_____	同上

①请补充上表中 a、b、c、d 处的内容，完善实验方案。

②实验的检测结果为_____，证明 γ T 细胞增强了小鼠抵御 IAV 感染的能力。

(4) 小鼠肺部粘液能捕获病毒，抵御感染。科研人员发现，(2) 中实验组小鼠肺部粘液生成细胞数目高于对照组，而 KD 饮食的 A 基因敲除小鼠的检测结果与 (2) 的对照组无显著差异。综合上述实验结果，推测 KD 饮食增强小鼠抵御 IAV 感染的机理是_____。

18. (13 分) 红耳龟原产于美洲，作为宠物引入我国。由于宠物弃养和放生行为，红耳龟野外种群数量逐渐增大，这对当地的生物多样性造成威胁。为研究红耳龟入侵对当地生态系统的影响，科研人员对某地区红耳龟的种群数量和食性进行了调查。请回答问题：

(1) 红耳龟属于生态系统成分中的_____，其同化的能量，一部分在_____过程中以热能的形式散失，一部分可用于自身的_____等生命活动。

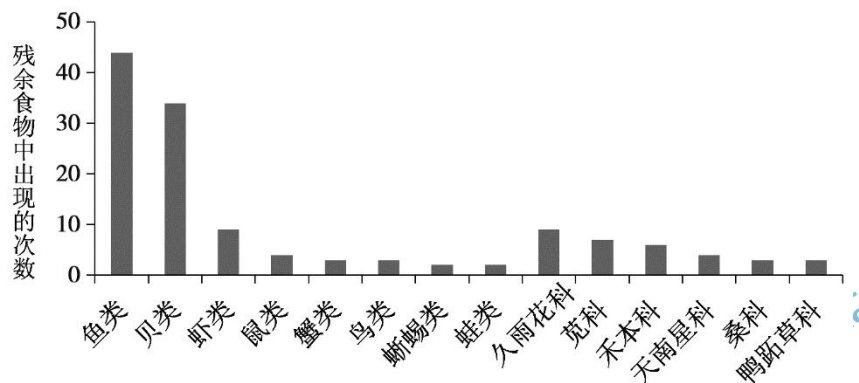
(2) 红耳龟的_____及迁入率和迁出率是决定其种群密度和种群大小的直接因素。调查描述、解释和预测红耳龟_____的变化时，常常需要建立数学模型。

(3) 研究人员调查了该地区龟鳖类的种群数量，结果如下表所示。

	红耳龟	乌龟	中华花龟	中华鳖	蛇鳄龟
数目 (只)	148	20	8	4	1

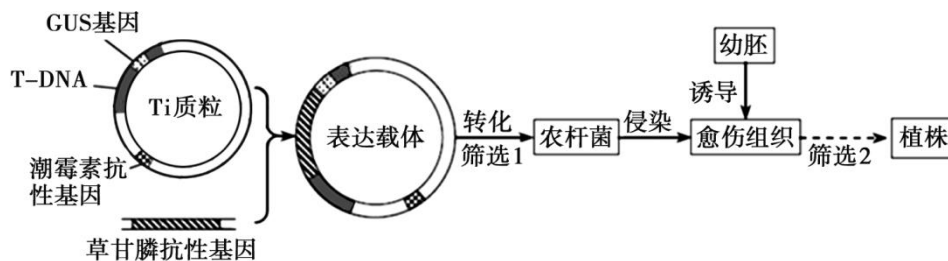
调查结果发现，目前该地区龟鳖类的优势种是_____。由于红耳龟的入侵，当地的群落结构发生明显改变，这种变化过程称为_____。

(4) 为研究红耳龟的食性，研究人员解剖了红耳龟和本地龟类——中华花龟，统计它们胃内残余食物种类及出现次数，发现中华花龟胃内仅有久雨花科、苋科和鱼类三种食物。红耳龟的残余食物统计结果如图所示。



- ①红耳龟与中华花龟的种间关系属于_____，判断依据_____。
- ②红耳龟入侵后，由于当地物种中缺少_____的制约，得以迅速繁殖。红耳龟的捕食行为还可能会引起本地的鱼类、贝类等生物的种群密度下降，严重时会使当地的物种_____降低，影响该生态系统的_____能力。
- (5) 为了防控红耳龟的生态入侵，请为当地生态部门提出合理的建议_____。

19. (13 分) 为使水稻获得抗除草剂性状，科研人员将除草剂草甘膦抗性基因转入水稻植株，获得抗草甘膦转基因水稻。



注：GUS 基因表达产物经染色能从无色变成蓝色

- (1) 将草甘膦抗性基因作为_____与 Ti 质粒用相同的_____和 DNA 连接酶处理构建基因表达载体。
- (2) 用_____处理农杆菌后获得感受态细胞，将其与基因表达载体混合完成转化后，在添加_____的培养基中，经筛选 1 得到含基因表达载体的农杆菌。
- (3) 取某品种水稻的幼胚，先进行_____处理，然后接种到培养基中，水稻幼胚细胞发生_____形成愈伤组织。用含基因表达载体的农杆菌侵染该愈伤组织。
- (4) 利用 PCR 技术，可以鉴定被侵染的愈伤组织中是否含有草甘膦抗性基因。草甘膦抗性基因的部分序列如下：

5' ---ATGGCT·····AGGAAC---3'

3' ---TACCGA·····TCCTTG---5'

根据上述序列应选择引物_____（填字母）进行 PCR。

A. 引物：5' -TACCGA-3'

B. 引物：5' -GTTCT-3'

C. 引物：5' -AUGGCU-3'

D. 引物：5' -ATGGCT-3'

(5) 除了鉴定愈伤组织中是否含有目的基因以外，还可以利用 GUS 基因表达产物的鉴定进行图中的筛选 2，以确定目的基因是否_____。两次筛选后得到的转基因愈伤组织经过细胞的_____过程，获得转基因水稻。

(6) 为获得具有抗除草剂性状的转基因水稻，还需要在个体水平进行抗性测试。请你设计一个实验方案，筛选出对草甘膦具有抗性的转基因水稻。

20. (6 分) 阅读下面的材料，完成 (1) ~ (4) 题。

迁移小体的发现及其功能

细胞器是细胞质中具有特定形态和功能的微结构，这些结构相对独立又紧密联系。清华大学俞立教授课题组在研究细胞迁移的过程中发现了一类新的细胞器，研究人员推测其在细胞迁移过程中具有确定路径和方向的作用，将其命名为迁移小体。

研究者以普通大鼠肾脏细胞为研究对象，发现这些细胞在迁移的过程中会将其收缩纤维留在胞体后侧。在收缩纤维的横截面处会有很多直径约为 $3\mu\text{m}$ 的囊泡，即为迁移小体。最终，这些迁移小体会释放到胞外并被周围细胞所吞噬。

迁移小体是如何产生的呢？课题组通过密度梯度离心的方法得到了细胞裂解物的不同组分，经分析筛选，得到了迁移小体的特异性蛋白 TSPAN4。进一步研究发现，TSPAN4 蛋白和胆固醇对迁移小体的形成具有关键作用，并提出了迁移小体形成的理论模型：细胞迁移导致 TSPAN4 蛋白及胆固醇在收缩丝的局部高度富集，增加了富集区域膜的弯曲度，从而形成迁移小体结构。

迁移小体除了与细胞迁移有关，是否还参与了其它的生物学过程呢？研究人员发现，斑马鱼在胚胎发育的某些阶段会产生大量的迁移小体，并且在胚胎发育过程中呈现特定的时空分布。进一步研究发现，迁移小体中存在大量的信号分子，包括趋化因子、细胞因子和生长因子等，这些信号分子会随迁移小体的分布形成局部区域信号中心，调节斑马鱼的器官发育。

- (1) 迁移小体被周围细胞吞噬后最有可能被_____（细胞器）降解，该过程依赖于生物膜的_____性。
- (2) 研究发现在细胞迁移过程中，胞体持续地向迁移小体中运输胞内物质，为后续细胞的迁移提供路线信息，表明迁移小体与细胞间的_____有关。
- (3) 分析上文内容，迁移小体的功能主要包括_____。
- (4) 恶性肿瘤的转移往往是肿瘤治疗失败的主要原因，科学家推测肿瘤的转移与迁移小体的产生有关。根据上文中的研究成果，请你提出一种可能抑制肿瘤转移的治疗思路_____。

21.（12分）研究者利用3个纯合品系的鸡群：藏鸡（麻羽深胫）、寿光鸡（黑羽浅胫）和白来航鸡（白羽浅胫）进行研究，寻找其羽色和胫色遗传规律，为鸡的育种提供科学的依据。

组别	杂交组合	F ₁		F ₂	
		公鸡	母鸡	公鸡	母鸡
实验1	藏鸡♂×寿光鸡♀	黑羽		黑羽 433：麻羽 86	
实验2	寿光鸡♂×藏鸡♀	黑羽		黑羽 163：麻羽 33	
实验3	白来航鸡♂×藏鸡♀	深胫 1	深胫 0	深胫 5	深胫 28
		浅胫 42	浅胫 35	浅胫 56	浅胫 37

请回答问题：

- (1) 实验1和实验2互为_____，根据其结果可知_____羽是显性性状，与其相关的基因位于_____染色体上。
- (2) 由实验1和实验2的杂交结果_____（能/不能）确定鸡羽色由一对等位基因控制，依据是_____。
- (3) 实验3的F₁和F₂均表现出_____现象，说明控制胫色的基因位于性染色体。鸡的性别决定为ZW型，若选取实验3的F₁中的浅胫公鸡与纯合_____母鸡作为亲本进行杂交，出现_____结果，则可验证该结论。
- (4) 实验3中F₁和F₂中均出现少量深胫公鸡，说明双亲中的_____鸡群混有杂合子。
- (5) 进一步研究发现，白来航鸡和寿光鸡的显性基因抑制黑色素的形成，胫色为浅色，饲

料中的成分也会影响胫色的深浅，可见鸡的胫色是_____的结果。

(6) 黑羽公鸡生长速度快、肉质好，深受市场欢迎。雏鸡通常难以直接区分雌雄，请根据胫色遗传规律，利用上述3个纯合品系设计一个方案，在饲养早期从雏鸡中筛选出黑羽公鸡，以降低生产成本。



高三生物参考答案及评分标准

第一部分（选择题 共 30 分 每小题 2 分）

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

第二部分（非选择题 共 70 分）

16. (12分)

(1) 类囊体膜 糖类等有机物中稳定的化学能

(2) ①暗 温度、光照 酶、pH、ATP 量、[H]等

②空间搭载后 DN416 的 Pn、Gs 和叶绿素含量均明显降低

(3) ①水 NADPH H^+

②DN416 叶绿素含量的减少，降低了光能的吸收（1分）和转化（1分）效率，进而降低光合作用速率。（共2分）

(4) 基因型

17. (14分)

(1) 活细胞 二 监控和清除

(2) ①高脂肪低糖类（KD）

②IAV 感染 3 天后，实验组的生存率显著高于对照组

③无明显变化 显著增加

(3) ①a：A 基因敲除小鼠 b：KD 饮食 c：KD 饮食 d：小鼠生存率

②1 组小鼠的生存率显著低于 2 组

(4) KD 通过诱导 γT 细胞数量增多（1分），从而诱导肺部粘液生成细胞的增殖，产生更多的粘液捕获病毒（1分），以此增强小鼠抵御 IAV 感染的能力。（共2分）

18. (13分)

(1) 消费者 呼吸作用 生长、发育和繁殖

(2) 出生率、死亡率 种群数量

(3) 红耳龟 演替

(4) ①竞争 红耳龟和中华花龟均可以久雨花科、苋科和鱼类为食

②天敌 丰富度 自我调节

(5) 开展关于红耳龟生态入侵的民众科普教育；监管放生行为。（合理即可得分）

19. (13 分)

- (1) 目的基因 限制性核酸内切酶
- (2) CaCl_2 潮霉素
- (3) 消毒 脱分化
- (4) B D
- (5) 表达 再分化
- (6) 选取长势相同的野生型和转基因水稻 (1 分) ;
用等量相同浓度的草甘膦农药喷洒 (1 分) ;
相同环境条件下培养一段时间后 (1 分) ;
观测水稻的生长情况 (1 分) 。 (共 4 分)

20. (6 分)

- (1) 溶酶体 流动
- (2) 信息交流
- (3) 调节胚胎发育 ; 为细胞迁移提供了路径和方向信息 (2 分)
- (4) 抑制 TSPAN4 蛋白及胆固醇合成相关基因的表达 , 抑制肿瘤的转移。 (合理即可得分)

21. (12 分)

- (1) 正反交 黑 常
- (2) 不能 F_2 中没有出现 3 : 1 的性状分离比及其变式
- (3) 雌雄两种性别中性状分离比不同
浅胫 深胫母鸡 : 浅胫母鸡 : 浅胫公鸡 = 1 : 1 : 2 (只有母鸡中出现深胫)
- (4) 白来航鸡
- (5) 基因与环境共同作用
- (6) 雄性藏鸡与雌性寿光鸡杂交 , (1 分) 从后代中选择浅胫个体培养 , (1 分) 即为黑羽公鸡。 (共 2 分)