

2022年福建省厦门市高考生物第二次质检试卷

一、选择题（其中第9、11、14题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. (3分) 支原体是一种原核生物，常引起呼吸道感染。下列相关叙述正确的是()

- A. 支原体的DNA和RNA均以碳链为骨架
- B. 支原体细胞增殖的主要方式是有丝分裂
- C. 线粒体是支原体进行有氧呼吸的主要场所
- D. 支原体可发生基因突变和染色体变异

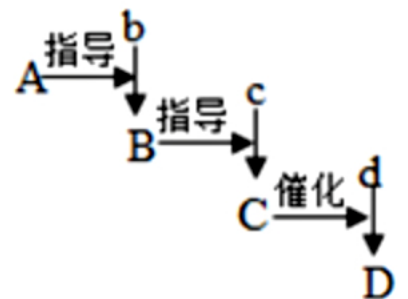
2. (3分) 下列有关酶和能量的叙述，错误的是()

- A. 代谢的终产物可反馈调节相关酶活性，进而调节代谢速率
- B. ATP水解释放的能量可以为一切生命活动供能
- C. 酶活性可用所催化的某一化学反应的速率表示
- D. 硝化细菌可以利用无机物氧化产生的能量来制造有机物

3. (3分) 研究表明PGC-1 α 基因缺失会引起线粒体呼吸能力下降，进而导致细胞衰老。下列叙述错误的是()

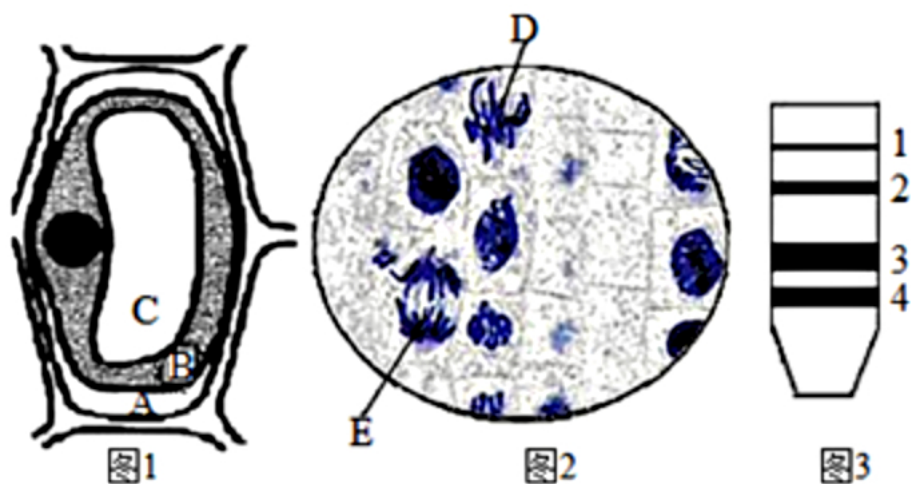
- A. 上述研究表明线粒体能量代谢障碍是细胞衰老的原因之一
- B. 衰老细胞内能量供应不足会导致细胞内所有的代谢速率下降
- C. 与正常细胞相比，衰老细胞内与有氧呼吸有关的酶活性下降
- D. 在细胞衰老过程中激活PGC-1 α 有望改善线粒体功能，延长细胞寿命

4. (3分) 如图表示在细胞内发生的一系列生物大分子的合成过程，其中A、B、C、D表示生物大分子，D是细胞内的储能物质，b、c、d表示组成对应大分子的单体，下列叙述正确的是()



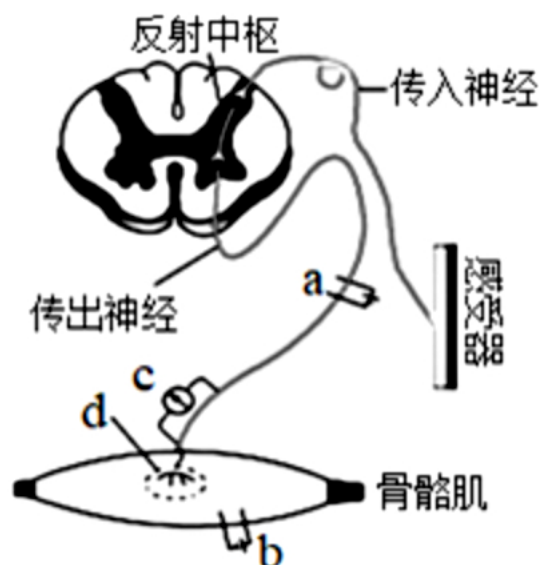
- A. A主要分布在细胞核中，组成它的单体是核糖核苷酸
- B. B、C具有多样性是因为b、c种类多样
- C. c可以起到信息传递的作用，也可以与双缩脲试剂反应显紫色
- D. 在植物细胞和动物细胞内D可代表不同物质，但d代表同一物质

5. (3分) 如图是以洋葱为实验材料的实验现象或结果，下列相关叙述正确的是()



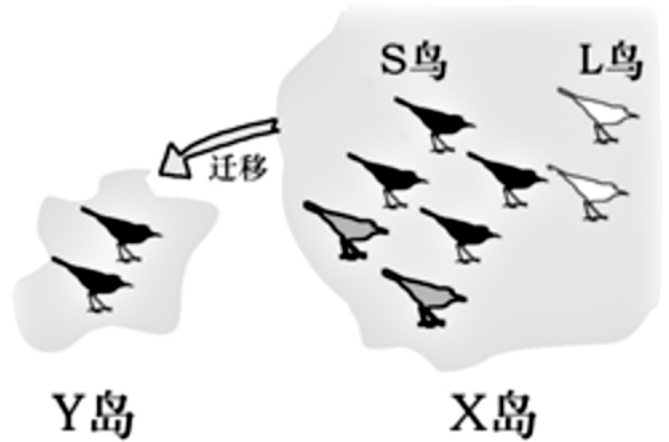
- A. 图1紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞正发生质壁分离，可判断A处浓度小于C处
- B. 用洋葱根尖做有丝分裂实验，图2中细胞D与E的染色体数之比为1:1
- C. 图1是低倍镜下观察到的图像，转动转换器换到高倍镜可观察到图2的图像
- D. 图3是分离洋葱绿叶中色素得到的滤纸条，可观察到条带3的颜色为蓝绿色

6. (3分) 如图是某反射弧结构模式图，*a*、*b*分别是放置在传出神经和骨骼肌上的电极，用于刺激神经和骨骼肌；*c*是放置在传出神经膜外的电表。下列叙述正确的是()



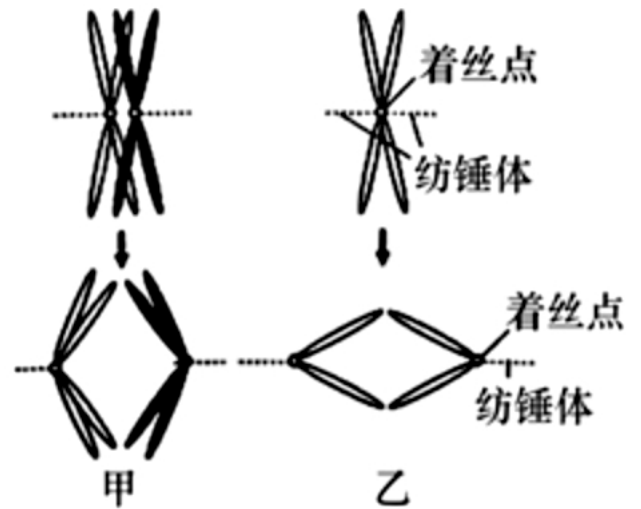
- A. 用电极*a*刺激神经，则电信号在反射弧中进行双向传导
- B. 用电极*a*刺激神经，若骨骼肌不收缩，则说明传出神经受损
- C. 用电极*b*刺激骨骼肌，若*c*部位电表不偏转，说明*d*部位受损
- D. 不论神经中枢是否受损，刺激*a*还是*b*都不能完成反射

7. (3分) 如图表示太平洋岛屿上部分鸟类的分布及迁移情况, 其中S鸟有AA、Aa、aa三种基因型, 调查发现Y岛上S鸟随机交配产生的后代中aa个体占1%。下列相关叙述正确的是 ()



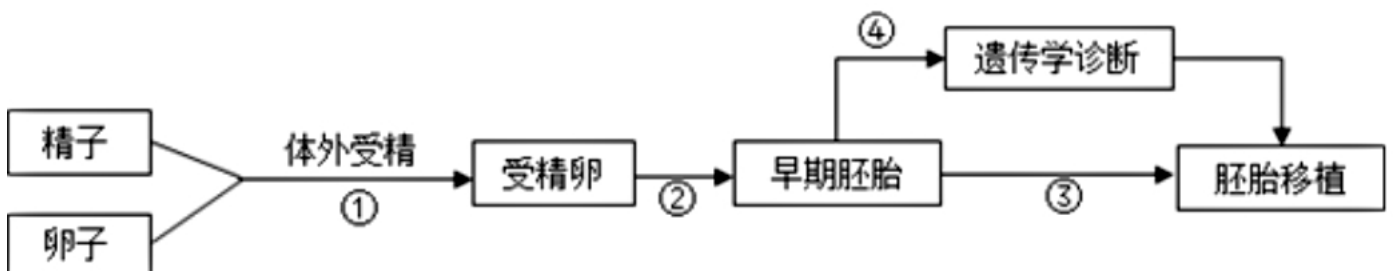
- A. 岛上的所有生物构成生物多样性, Y岛上的生物多样性小于X岛
- B. Y岛上, S鸟种群中A基因的频率为90%, Aa个体占18%
- C. S鸟种群中所有个体含有的A、a基因构成了该种群的基因库
- D. Y岛上的S鸟与X岛上的S鸟既存在地理隔离, 也存在生殖隔离

8. (3分) 如图表示细胞分裂过程中部分染色体的行为变化, 下列相关叙述正确的是 ()



- A. 甲图表示同源染色体分离, 导致染色体数目加倍
- B. 乙图表示着丝点分裂, 导致DNA分子数目加倍
- C. 甲、乙两图所示的染色体行为变化均可能发生等位基因的分离
- D. 甲、乙两图所示的染色体行为变化均可发生在有丝分裂过程中

9. (3分) 试管婴儿技术主要用于解决不孕夫妇的生育问题, 技术流程如图所示。下列相关叙述错误的是 ()



- A. ①过程可在体外获能溶液中进行 B. ②过程应培养至原肠胚阶段
 C. ③过程移植的胚胎可与受体子宫建立联系 D. ④过程可以有效预防遗传病的产生

10. (3分) 图1表示某草原生态系统碳循环的过程，图2是该生态系统中鼠摄食后的能量流动示意图。下列相关叙述正确的是()

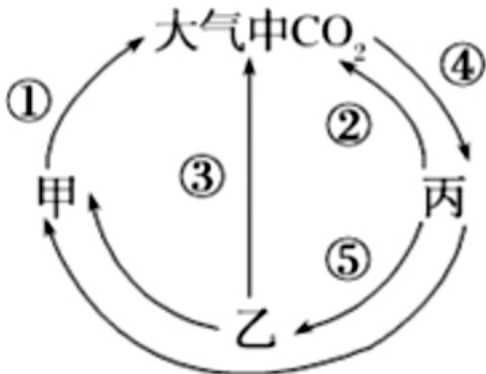


图1

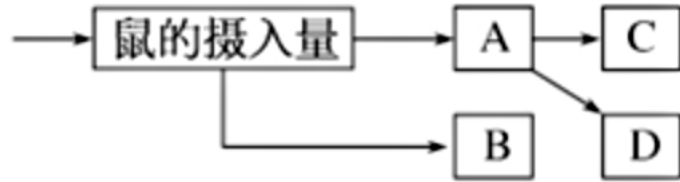
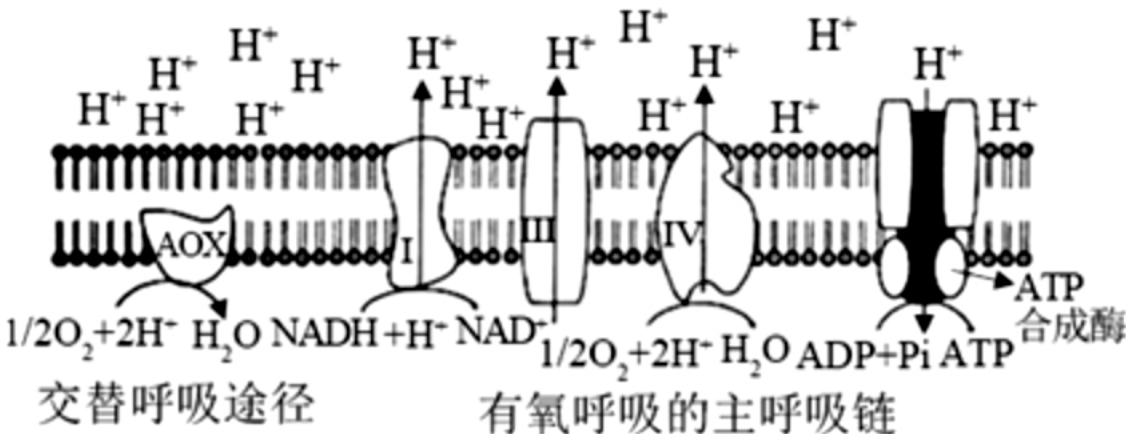


图2

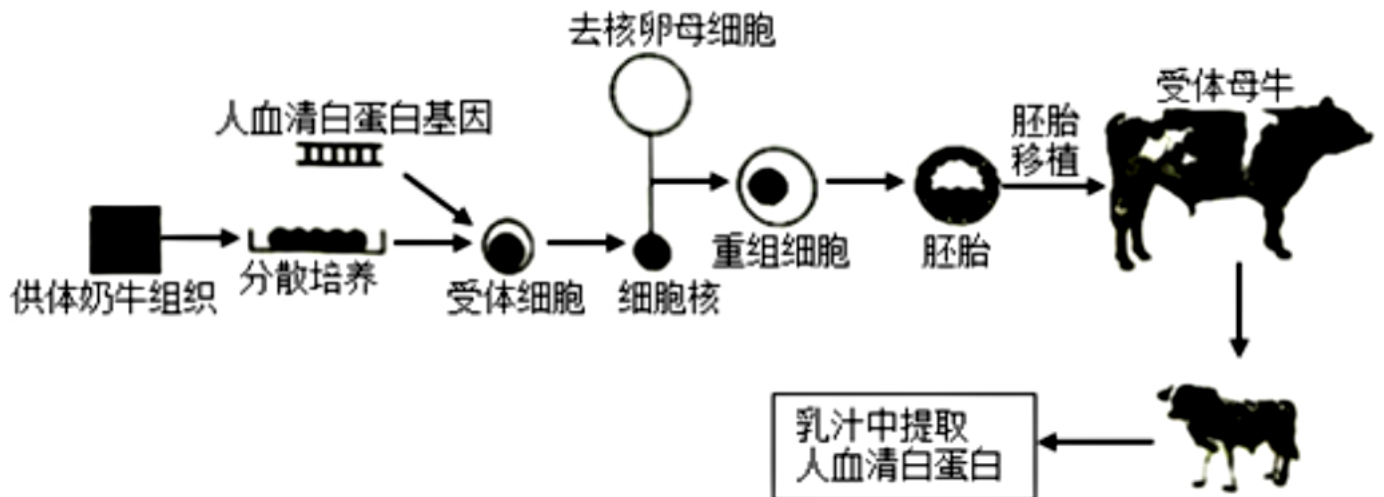
- A. 图1中①②③均表示呼吸作用，⑤中碳以 CO_2 形式传递
 B. 鼠在图1中属于乙，B的能量为鼠流入图1中生物甲的能量
 C. 流经该生态系统的总能量为丙通过光合作用固定的总能量
 D. 若C伴随着③过程散失，则D表示被下一营养级摄入的能量

11. (3分) “开花生热现象”指一些植物的花器官在开花期能够在短期内迅速产生并累积大量热能，使花器官温度显著高于环境温度，促使花部气味挥发，吸引昆虫访花。研究表明该现象通过有氧呼吸的主呼吸链及交替氧化酶(AOX)参与的交替呼吸途径实现(如图所示)。其中交替呼吸途径不发生 H^+ 跨膜运输，故不能形成驱动ATP合成的膜质子势差。下列叙述错误的是()



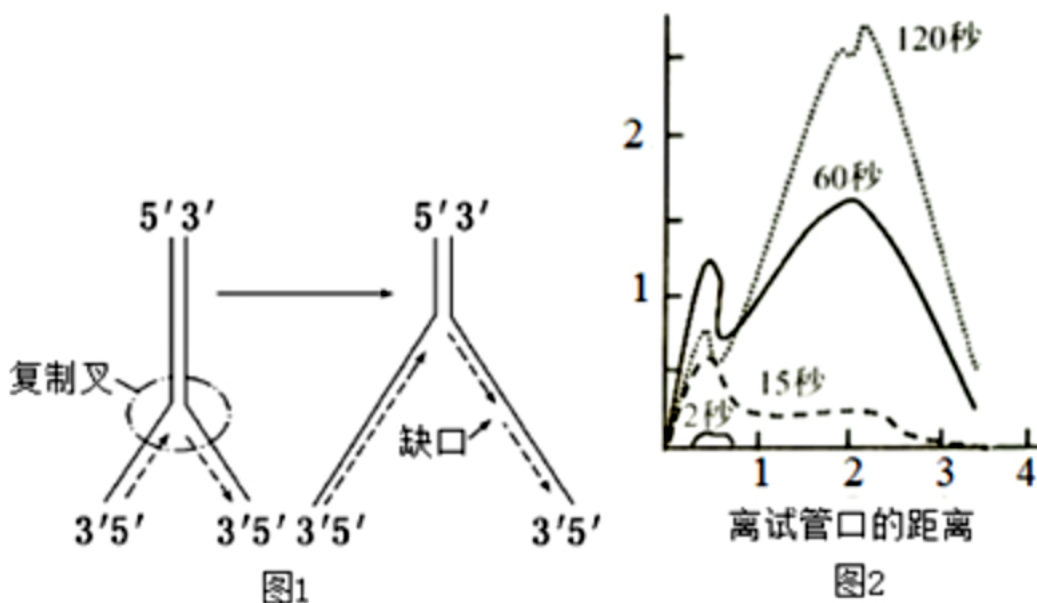
- A. 有机物经过交替呼吸途径氧化分解后大部分能量以热能的形式释放
 B. 图中膜蛋白I、III、IV以及ATP合成酶均可以转运 H^+
 C. 图中表示的是线粒体内膜，建立膜两侧 H^+ 浓度差不需要消耗能量
 D. 寒冷早春，某些植物可以提高花细胞中AOX基因的表达以吸引昆虫传粉

12. (3分) 人血清白蛋白在临床上的需求量很大，通常从人血中提取。但血液制品存在生产成本低以及病毒感染风险大等问题。应用基因工程和克隆技术，将人的血清白蛋白基因转入奶牛细胞中，利用牛的乳汁生产血清白蛋白，既提高了产量，又有了安全保障。如图是利用奶牛乳汁生产人血清白蛋白的图解，相关叙述正确的是()



- A. 应选择良种雄性奶牛作为供体奶牛
- B. 供体奶牛组织经胃蛋白酶处理可以得到分散的细胞
- C. 可使用促性腺激素处理母牛获得更多卵母细胞
- D. 胚胎移植前需要对受体母牛使用免疫抑制剂降低排斥反应

13. (3分) 1966年，科学家提出了DNA半不连续复制假说：DNA复制形成互补子链时，一条子链连续形成，另一条子链不连续，即先形成短片段后再进行连接(如图1)。为验证假说，进行如下实验：用³H标记T₄噬菌体，在培养噬菌体的不同时刻，分离出噬菌体DNA并加热使其变性，再进行密度和梯度离心，以DNA单链片段分布位置确定片段大小，并检测相应位置DNA单链片段的放射性，结果如图2。下列相关叙述错误的是()

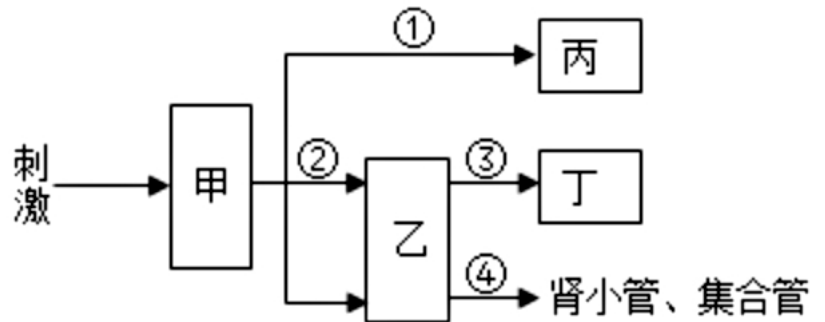


- A. 与60秒相比，120秒结果中短链片段减少的原因是短链片段连接形成长片段
- B. DNA的半不连续复制保证了DNA的两条链能够同时作为模板进行复制

C. 该实验可用³²P标记的脱氧核苷酸代替³H标记的脱氧核苷酸标记DNA

D. 若以DNA连接缺陷的T₄噬菌体为材料，则图2中的曲线峰值将右移

14. (3分) 如图表示相关刺激引起的人体生命活动调节过程，其中甲、乙、丙、丁表示器官或腺体，①-④表示相关物质。下列叙述正确的是()



- A. 当细胞外液渗透压升高时，乙会分泌更多的④，促进肾小管和集合管重吸收水
- B. 进餐4小时后，甲通过物质①主要作用于胰岛B细胞，释放胰高血糖素
- C. 在寒冷刺激下，机体可通过“刺激→甲→丙”和“刺激→甲→乙→丁”进行调节
- D. “甲→乙→丁”体现了分级调节的过程，丁可表示甲状腺或胰岛

15. (3分) 双子叶植物在破土前，子叶和顶端分生组织及一部分下胚轴组织向下弯曲，形成弯钩状结构，由弯钩处的下胚轴优先接触土壤，这个局部特化的组织称为“顶端弯钩”(如图1)。研究发现，生长素在弯钩的外侧浓度低于内侧，并且多种植物激素参与弯钩的形成，其部分分子调控机制如图2。当双子叶植物出土后，生长素的分布发生改变，导致弯钩打开。下列叙述错误的是()



图1

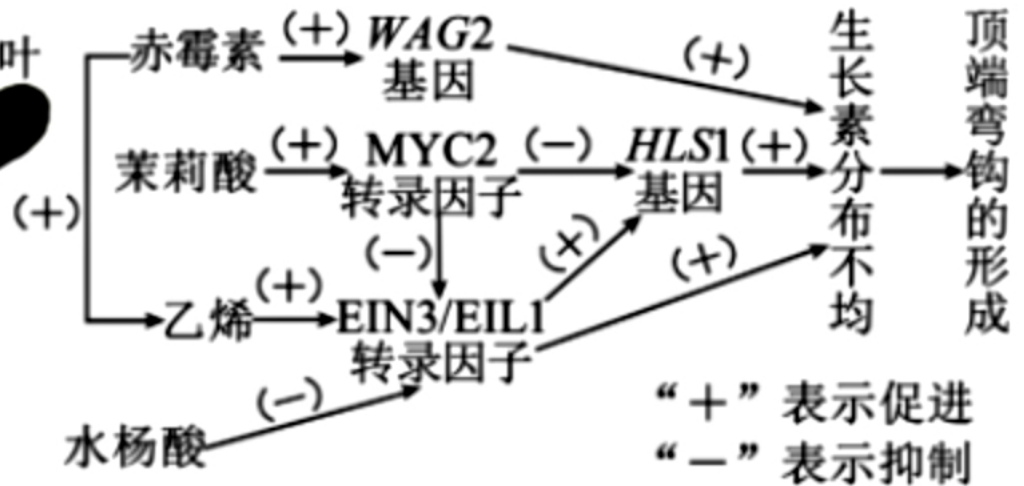


图2

- A. 顶端弯钩的形成体现了生长素作用具有两重性的特点
- B. 对于顶端弯钩的形成，乙烯与赤霉素表现为协同作用，与茉莉酸表现为拮抗作用
- C. 水杨酸通过抑制EIN3/EIL1活性，从而抑制HLS1基因表达，抑制顶端弯钩形成
- D. 出土后，顶端弯钩外侧的生长素浓度高于内侧，生长速率大于内侧

16. (3分) 柑桔的果皮色泽同时受多对独立遗传的等位基因控制(如A、a；B、b；C、c...)，当个体的基因型中每对等位

基因都至少含有一个显性基因时(即 $A_B_C\cdots$)为红色, 每对等位基因都不含显性基因时(即 $aabbcc\cdots$)为黄色, 否则为橙色。现有果皮颜色分别为红色、黄色、橙色的三株柑桔进行如下实验: 实验甲: 红色 \times 黄色 \rightarrow 红色: 橙色: 黄色=1: 6: 1; 实验乙: 红色 \times 橙色 \rightarrow 红色: 橙色: 黄色=3: 12: 1。据此分析正确的是()

- A. 柑桔果皮的色泽受两对等位基因控制 B. 实验甲中亲子代红色个体的基因型不同
C. 实验乙橙色亲本有2种可能的基因型 D. 实验乙的子代橙色个体具有9种基因型

二、非选择题 (其中第3、4题包含解题视频, 可扫描页眉二维码, 点击对应试题进行查看)

1. 甘薯以收获块根为主, 其产量大, 适应性强, 是我国脱贫攻坚产业推广的一种农作物。干旱胁迫是限制甘薯产量提高的主要因素, 研究表明喷外源植物激素可增强甘薯的抗旱性。科研人员以甘薯为材料, 探究喷施 NAA 和 $6-BA$ (细胞分裂素类物质) 对甘薯抗旱性的影响, 实验结果如表所示。

处理	净光合速率($mmol\cdot m^{-2}\cdot^{-1}$)	气孔导度($mmol\cdot m^{-2}\cdot^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度($\mu mol\cdot mol^{-1}$)
<i>CK</i>	21.67	499.20	288.67
<i>LD</i>	14.18	296.84	182.67
<i>LD+NAA</i>	17.99	369.63	228.11
<i>LD+6-BA</i>	18.43	384.75	237.44

注: *CK*表示对照组, *LD*表示轻度干旱

回答下列问题:

(1)干旱胁迫下甘薯细胞内的渗透调节物质脯氨酸含量明显升高, 其生物学意义是

_____。

(2)实验中对*CK*组的处理是 _____。

(3)干旱胁迫会导致甘薯产量下降, 喷施外源激素能缓解这一现象, 据表分析其可能的机理是

_____。根据实验

结果可知, 喷施 _____ 对于缓解干旱对甘薯胁迫的效果更佳。

(4)研究表明, 在轻度干旱条件下喷施 $6-BA$ 不仅可提高甘薯的净光合速率, 还可促进光合产物由源(叶片)向库(块根)转移。请设计实验方案加以验证, 简要写出实验思路和预期结果

_____。

2. 麻杏石甘汤(MXSGD)为汉代张仲景《伤寒论》中的名方，常用于防治流感，也是新冠疫情防控中使用频次最高的中药方剂之一。为研究MXSGD防治流感的机制，科研人员以正常小鼠和感染了A型流感病毒的模型小鼠为材料，分别给予不同的处理，结果如图所示。回答下列问题：

(1)本实验的自变量是

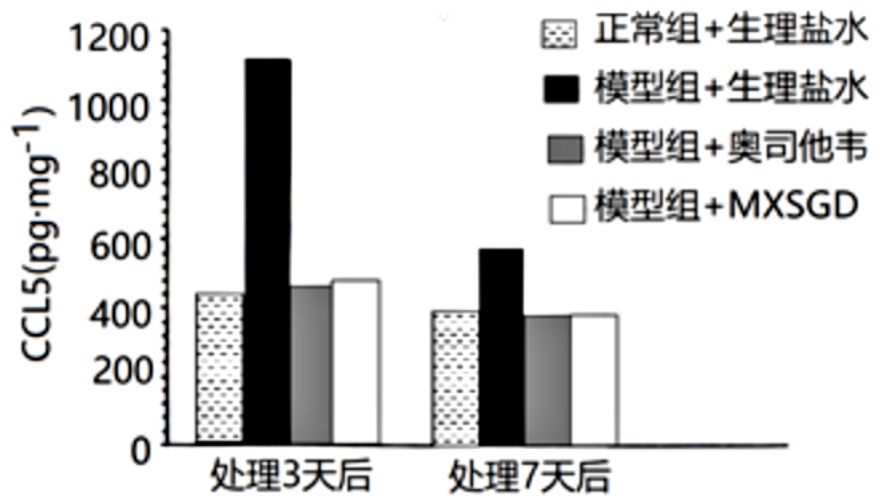


图1各小组结肠组织匀浆CCL5的含量

注：奥司他韦是一种治疗流感的西药

(2)趋化因子CCL5是引起流感的重要炎症因子，能促使炎症细胞向病灶部位聚集，与流感病毒感染引起的炎症损伤程度呈正相关。CCL5属于免疫系统组成中的_____。图1的实验结果显示，麻杏石甘汤_____ (填“能”或“不能”)有效缓解流感病毒引起的炎症损伤，判断依据是_____。

(3)研究发现，肠道菌群结构与机体的内环境稳态密切相关。肠道菌群失调会破坏肠道黏膜屏障功能，诱导肠上皮细胞过度表达炎症因子，引起炎症反应和肠组织损伤。研究人员继续进行了实验，结果如表所示。

处理3天后小鼠肠道菌群属水平相对丰富度：

组别	粪球菌属	埃希菌属	乳杆菌属	普雷沃菌属
正常组+生理盐水	1.11	0.03	1.90	10.97
模型组+生理盐水	0.29	12.59	0.33	2.95
模型组+奥司他韦	0.96	0.01	3.00	3.82
模型组+MXSGD	1.11	0.02	1.10	10.51

表1的实验结果说明 _____ 属的细菌与肠道炎症损伤呈正相关。通过上表结果可以推测，MXSGD缓解流感病毒感染所致的免疫炎症损伤的机制是

。

3. 水稻是我国的主要粮食作物之一。白背飞虱是一种迁飞性害虫，其成虫体长4~5mm，趋光性强。白背飞虱刺吸水稻汁液，导致水稻生长发育缓慢、分蘖延迟和穗粒空瘪，严重时可能造成植株枯死。回答下列问题：

(1)白背飞虱与水稻的种间关系是 _____ ；可采用 _____ 方法调查稻田中白背飞虱的种群密度，以更好地制定防治措施。

(2)化学防治常作为害虫治理的应急手段。科研人是为探究不同药剂对白背飞虱的防治效果，进行实验，结果如下表。不同药剂处理对稻田中白背飞虱的防治效果：

时间 处理 虫口减退率	药后1d	药后3d	药后7d	药后14d	平均值
阿维菌素	63.08%	58.59%	56.27%	58.43%	59.10%
吡蚜酮	58.09%	59.22%	92.39%	96.28%	76.50%
毒死蜱	76.69%	89.28%	79.80%	71.79%	79.39%
阿维菌素·吡蚜酮混剂	71.68%	79.74%	82.35%	88.24%	80.50%

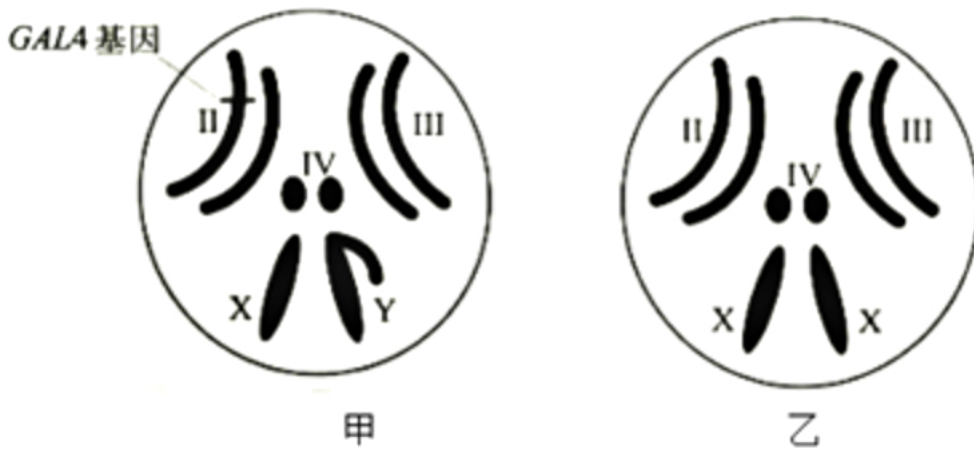
注：虫口减退率=(施药前田间活虫数-施药后田间活虫数)/施药前田间活虫数×100%

①在实践中，常将高效性、速效性和持效性作为评价药剂有效性的重要特征。与单独使用吡蚜酮相比，阿维菌素·吡蚜酮混剂的药效特点是_____。

②专家建议，在防治白背飞虱时，须在一定时间内合理轮换使用不同的药剂，其原因是_____。

(3)为了减少农药使用量，降低环境污染，科研人员利用性引诱剂诱杀白背飞虱的雄性个体，达到防治效果，其防治原理是_____。

4. 果蝇体细胞有4对染色体，其中Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号为常染色体。野生型果蝇体色为灰色；黄体果蝇由于*v*基因缺失而表现为黄色体色。*GAL4/UAS*是从酵母菌中发现的一种基因表达调控系统，其中的*UAS*片段连接在靶基因的前端，使靶基因不能表达；而*GAL4*基因表达出的*GAL4*蛋白能与染色体上的*UAS*片段结合，激活靶基因表达。科研人员将一个*GAL4*基因插入黄体雄果蝇的一条Ⅱ号染色体上，得到转基因雄果蝇甲；将*UAS*片段连接在*v*基因上游构建*UAS-v*基因，并将其插入到黄体雌果蝇的某条染色体上，得到转基因雌果蝇乙。



回答下列问题：

(1)果蝇作为遗传学实验材料的优点有

_____ (写出两点即可)。

(2)甲与乙杂交得到的 F_1 中出现了灰体果蝇，原因是

_____。

(3)将甲与乙杂交，若 F_1 中灰体：黄体=1：3，_____ (“能”或“不能”)据此判断*UAS-v*基因是否插入到乙的Ⅱ号染色体上，理由是_____。

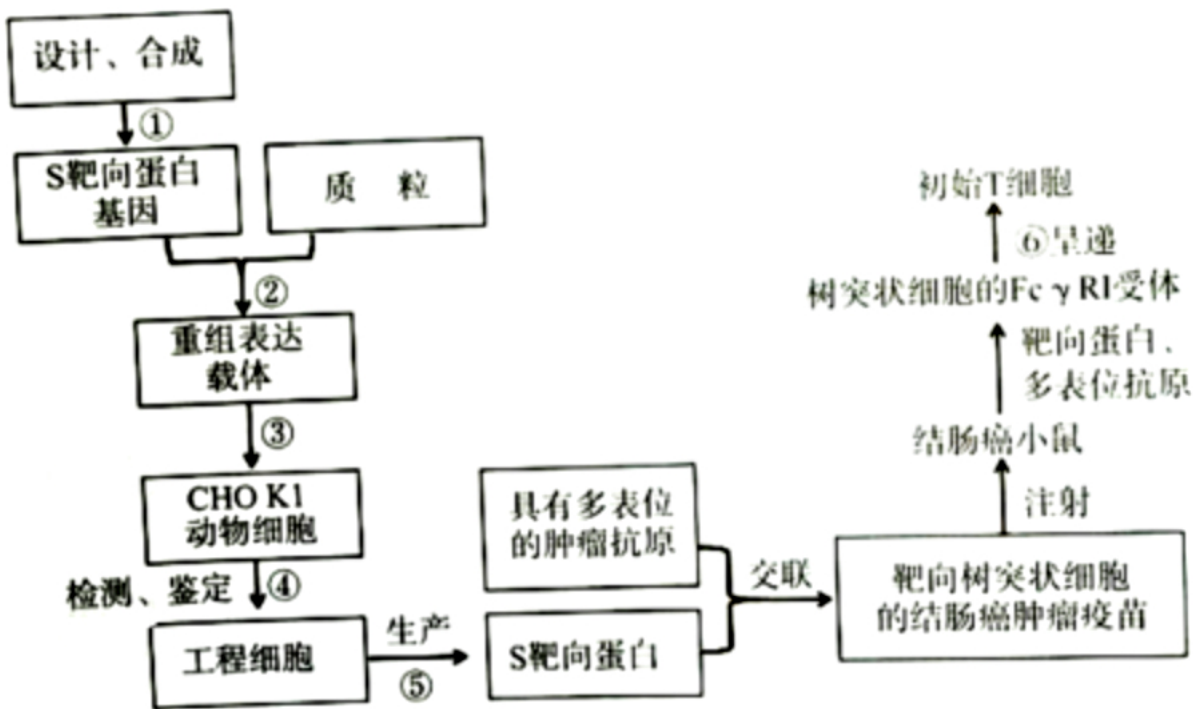
(4)从 F_1 中选择灰体果蝇随机交配得到 F_2 ，观察 F_2 的表现型及比例。

①若 F_2 的雌雄果蝇中灰体：黄体=_____，则*UAS-v*基因插入到乙的Ⅱ号染色体上；

②若 F_2 的雌雄果蝇中灰体：黄体=_____，则*UAS-v*基因插入到乙的Ⅲ号或Ⅳ号染色体上；

③若 F_2 中灰体雌蝇：黄体雌蝇：灰体雄蝇：黄体雄蝇=_____，则*UAS-v*基因插入到乙的X染色体上。

5. 树突状细胞是功能最强的专职抗原呈递细胞，能有效激活初始T细胞。S靶向蛋白是一种非天然蛋白，能向树突状细胞的Fc γ RI受体，从而高效启动免疫应答。科研人员设计并合成了S靶向蛋白基因，经过转导，构建CHO K1工程细胞以大量生产S靶向蛋白。接着将S靶向蛋白与具有多表位的肿瘤抗原相交联，制成靶向树突状细胞的结肠癌肿瘤疫苗。该技术预期可大幅提高疫苗的效价。过程如图所示。回答下列问题：



- (1)图中①②③④⑤所示的步骤属于 _____ 工程的主要环节。
- (2)②过程为避免目的基因的反向连接，对限制酶的使用要求是 _____。
- ③过程导入重组表达载体通常采用的方法是 _____。⑤过程需要控制的条件有 _____ (写出两点即可)。
- (3)④过程需要一定数量的S靶向蛋白基因探针，该探针可用PCR技术生产。在PCR体系中，S靶向蛋白基因的数量为 b 个，上游引物数：下游引物数=1：50。该体系扩增进行5轮循环后，上游引物刚好耗尽，则上游引物的数量等于 _____ 条。在此基础上，若再进行30轮循环扩增，此过程可生产出具有下游引物序列的单链探针数量是 _____ 条。
- (4)给结肠癌小鼠注射疫苗后，预期⑥过程后续的免疫应答反应是 _____，以高效杀伤癌细胞。该技术给我们的启示是靶向蛋白还可应用于 _____。

2022年福建省厦门市高考生物第二次质检试卷（答案）

一、选择题（其中第9、11、14题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：A、核酸、蛋白质和多糖属于生物大分子，生物大分子以碳链为骨架，故支原体的DNA和RNA均以碳链为骨架，A正确；

B、支原体细胞增殖的主要方式是二分裂，有丝分裂是真核细胞增殖的主要方式，B错误；

C、支原体属于原核生物，其细胞中不含线粒体，C错误；

D、支原体属于原核生物，不含染色体，可发生基因突变，但不能发生染色体变异，D错误。

故选：A。

2. 解：A、细胞代谢的产物过多可以与酶结合，反馈调节酶的活性，进而调节细胞代谢活动，A正确；

B、能为生命活动供能的物质不止ATP，还有GTP、CTP等，B错误；

C、酶活性可用在一定条件下酶所催化某一化学反应的速率表示，C正确；

D、硝化细菌能进行化能合成作用，可以利用无机物氧化产生的能量来制造有机物，D正确。

故选：B。

3. 解：A、线粒体是有氧呼吸的主要场所，PGC-1 α 基因缺失会引起线粒体呼吸能力下降，即线粒体能量代谢障碍，从而导致细胞衰老，故线粒体能量代谢障碍是细胞衰老的原因之一，A正确；

B、衰老细胞内有些酶的活性降低，衰老细胞内能量供应不足会导致细胞内部分代谢速率下降，而不是所有的代谢速率，B错误；

C、细胞衰老中线粒体呼吸能力下降，即有氧呼吸强度减弱，与有氧呼吸有关的酶活性下降有关，C正确；

D、在细胞衰老过程中激活PGC-1 α ，可以恢复线粒体呼吸能力(线粒体功能)，减缓细胞衰老，可以延长细胞寿命，D正确。

故选：B。

4. 解：A、A是DNA，主要分布在细胞核中，组成它的单体是脱氧核苷酸，A错误；

B、B是RNA，RNA具有多样性是因为核糖核苷酸排列顺序具有多样性，其种类一般都含有4种，C是蛋白质，蛋白质具有多样性是因为组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序和空间结构具有多样性，B错误；

C、c是氨基酸，不能起到信息传递的作用，也不可以与双缩脲试剂反应显紫色，C错误；

D、D是细胞内的储能物质，在植物细胞内和在动物细胞内D代表不同物质，前者是淀粉，后者是糖原，但d代表同一物质葡萄糖，D正确。

故选：D。

5. 解：A、图1紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞正发生质壁分离或质壁分离复原，A处浓度和C处浓度大小无法确定，A错误；

B、根据图像判断，D为中期，E为后期，所以细胞D与E的染色体数之比为1：2，核DNA数之比为1：1，B错误；

C、能发生图1现象的细胞为成熟细胞，而能发生图2现象的细胞为能进行分裂的不成熟细胞，因此转动转换器换到高倍镜无法观察到图2的图像，C错误；

D、图3是分离洋葱绿叶中色素得到的滤纸条，滤纸条1、2、3、4分别是胡萝卜素、叶黄素、叶绿素a(蓝绿色)、叶绿素b，D正确。

故选：D。

6. 解：A、用电极a刺激神经，则电信号在反射弧中进行单向传递，A错误；

B、用电极a刺激神经，若骨骼肌不收缩，则说明传出神经、中枢或效应器都有可能受损，B错误；

C、用电极b刺激骨骼肌，由于突触结构，信号不能单向传递，所以c处不能记录到电位变化，C错误；

D、不论神经中枢是否受损，刺激a还是b，都没有完整的反射弧，都不能完成反射，D正确。

故选：D。

7. 解：生物多样性包括基因、物种和生态系统多样性，故岛上的所有生物构成生物多样性，Y岛上的生物多样性不一定小于X岛，A错误；

B、Y岛上，S鸟随机交配产生的后代中aa个体占1%，S鸟种群中a基因的频率为10%，A为90%，故Aa个体占18%，B正确；

C、S鸟种群中所有个体含有的全部等位基因构成了该种群的基因库，C错误；

D、Y岛上的S鸟与X岛上的S鸟既存在地理隔离，不存在生殖隔离，D错误。

故选：B。

8. 解：A、甲图表示同源染色体分离，但这不会导致染色体数目加倍，A错误；

B、乙图表示着丝点分裂，导致染色体数目加倍，但DNA分子数目不变，B错误；

C、甲图所示的染色体行为变化可能发生等位基因的分离；若发生基因突变，乙图所示染色体行为变化也可能发生等位基因的分离，C正确；

D、甲图表示同源染色体的分离，发生在减数分裂过程中，D错误。

故选：C。

9. 解：A、①为体外受精过程，该过程可在体外获能溶液中进行，A正确；

B、②过程应培养至桑葚胚或囊胚阶段，B错误；

C、③过程移植的胚胎可与受体子宫建立联系，C正确；

D、④是胚胎遗传学诊断，该过程可以有效预防遗传病的产生，D正确。

故选：B。

10. 解：A、①②③都可将有机物分解形成 CO_2 返回大气中，故图1中①②③均表示呼吸作用，⑤是指生产者流向消费者的有机物，因此碳以含碳有机物的形式传递，A错误；

B、鼠属于消费者，在图1中属于乙，B的能量为鼠的粪便中的能量，属于上一营养级生产者同化量的一部分，为丙流入图1中生物甲的能量，B错误；

C、流经该生态系统的总能量为丙(生产者)通过光合作用固定的总能量，C正确；

D 、 A 为鼠的同化量，鼠的同化量=鼠呼吸散失的能量+鼠用于自身生长、发育和繁殖的能量，故 $A=C+D$ ，若 C 伴随着③过程散失，即呼吸作用散失，则 D 表示鼠用于生长、发育、繁殖的能量，其去向是流入下一营养级和传递给分解者， D 错误。

故选： C 。

11. 解： A 、由题干可知，交替呼吸发生在有氧呼吸第三阶段，该阶段会产生大量的能量，而交替呼吸途径不发生 H^+ 跨膜运输，不能形成驱动 ATP 合成的膜质子势差，不会产生 ATP ，故有机物经过交替呼吸途径氧化分解后大部分能量以热能的形式释放， A 正确；

B 、由图可知，膜蛋白I、III、IV以及 ATP 合成酶都是转运蛋白，均可以转运 H^+ ， B 正确；

C 、图中发生的是有氧呼吸第三阶段，故图中表示的是线粒体内膜，建立膜两侧 H^+ 浓度差，需要依靠膜蛋白I、III、IV，都是主动运输，需要消耗能量， C 错误；

D 、寒冷早春，某些植物可以提高花细胞中 AOX 基因的表达，产生更多的交替氧化酶(AOX)，从而发生交替呼吸，产生的热能增多，使花器官温度显著高于环境温度，促使花部气味挥发，吸引昆虫传粉， D 正确。

故选： C 。

12. 解： A 、由于只有雌性奶牛才会产奶，因此应选择良种雌性奶牛作为供体奶牛， A 错误；

B 、供体奶牛组织经胰蛋白酶处理(不能用胃蛋白酶处理)可以得到分散的细胞， B 错误；

C 、可使用促性腺激素处理母牛使其超数排卵，进而获得更多卵母细胞， C 正确；

D 、由于受体母牛对移植来的胚胎不发生免疫排斥反应，因此不需要使用免疫抑制剂， D 错误。

故选： C 。

13. 解： A 、图2中，与60秒结果相比，120秒时有些短链判断连接成长链片段，所以短链片段减少了， A 正确；

B 、 DNA 的半不连续复制，使得一条子链连续形成，另一条子链不连续，即先形成短片段后再进行连接，保证了 DNA 的两条链能够同时作为模板进行复制， B 正确

C 、 ^{32}P 和 3H 都具有放射性，脱氧核苷酸中含有 H 和 P ，故该实验可用 ^{32}P 标记的脱氧核苷酸代替 3H 标记的脱氧核苷酸标记 DNA ， C 正确；

D 、 DNA 连接缺陷的 T_4 噬菌体内缺少 DNA 连接酶，复制形成的短链片段无法连接，故图2中的曲线峰值将向左移， D 错误。

故选： D 。

14. 解： A 、甲为下丘脑，乙为垂体，当细胞外液渗透压升高时，下丘脑分泌，由垂体释放的④抗利尿激素增多，从而促进肾小管和集合管重吸收水， A 错误；

B 、进餐4小时后，血糖浓度升高，甲(下丘脑)通过物质①(神经递质)主要作用于胰岛 B 细胞，释放胰岛素，使血糖浓度降低， B 错误；

C 、在寒冷刺激下，机体可通过神经调节和体液调节来维持体温稳定，即可通过刺激→甲(下丘脑)→内(骨骼肌、皮肤血管等)，从而增加产热和减少散热，也可以通过刺激→甲(下丘脑)→乙(垂体)→丁(甲状腺)，引起甲状腺激素分泌增多，增加产热，最终维持体温相对稳定， C 正确；

D 、甲→乙→丁即甲(下丘脑)→乙(垂体)→丁(内分泌腺，如甲状腺)，体现了分级调节的过程，丁不可表示胰岛，胰岛直

接受下丘脑中相关细胞分泌的神经递质调节，不存在分级调节，D错误。

故选：C。

15. 解：A、根据题干信息“生长素在弯钩的外侧浓度低于内侧”，可知弯钩两侧生长素分布不均匀，有高浓度抑制，低浓度促进的作用，体现了生长素的作用具有两重性，A正确；

BC、从图2可知，赤霉素通过促进WAG2基因的表达来促进生长素分布不均匀，顶端弯钩的形成；乙烯通过促进EIN3/EIL1转录因子来促进HLS1基因的表达，进而促进生长素分布不均匀，顶端弯钩的形成；水杨酸则是通过抑制EIN3/EIL1活性，从而抑制HLS1基因表达，抑制顶端弯钩形成，最终导致顶端弯钩的形成，所以对于顶端弯钩的形成，乙烯与赤霉素表现为协同作用，与茉莉酸表现为拮抗作用，BC正确；

D、出土后，生长素的分布发生改变，导致弯钩打开，所以可推测弯钩内侧的生长速率大于外侧，D错误。

故选：D。

16. 解：A、实验甲中，红色(A_B_C_...)×黄色(aabbcc...)→红色：橙色：黄色=1：6：1，相当于测交，由于子代出现了黄色植株(aabbcc)，说明亲本红色植株的基因型为AaBbCc...，其产生的ABC...配子占 $\frac{1}{8}$ ，即 $(\frac{1}{2})^3$ ，则可推柑果皮色泽受3对等位基因控制，A错误；

B、实验甲的亲本为基因型为AaBbCc×aabbcc，实验甲亲、子代中红色植株基因型相同，都是AaBbCc，B错误；

C、实验乙中，红色亲本的基因型是AaBbCc，由子代中红色植株所占比例为 $\frac{3}{16}$ ，即 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ，可推测橙色亲本含1对杂合基因和2对隐性纯合基因，橙色亲本可能有3种基因型，即Aabbcc、aaBbcc或aabbCc，C错误；

D、实验乙亲本红色的基因型为AaBbCc，橙色的基因型为Aabbcc(或aaBbcc或aabbCc)，故实验乙的子代基因型共有 $3 \times 2 \times 2$ (或 $2 \times 3 \times 2$ 或 $2 \times 2 \times 3$)=12(种)，其中红色子代有2种基因型(AABbCc和AaBbCc或AaBBcC和AaBbCc或AaBbCC和AaBbCc)，黄色子代有1种基因型(aabbcc)，则橙色子代有 $12-3=9$ 种基因型，D正确。

故选：D。

二、非选择题（其中第3、4题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：(1)干旱胁迫下甘薯细胞内的渗透调节物质脯氨酸含量明显升高，使得细胞内渗透压比外界更高，有利于细胞吸水，适应干旱环境条件，所以，其生物学意义是提高细胞内渗透压，增强甘薯在干旱条件下的吸水能力。

(2)实验中CK组属于空白对照，LD组为轻度干旱，故实验中对CK组的处理是正常供水。

(3)由分析可知，干旱胁迫会导致甘薯产量下降，但NAA(生长素类似物)和6-BA(细胞分裂素类物质)都可以缓解干旱胁迫，与LD组(轻度干旱组)相比，喷施外源激素组的甘薯的净光合速率、气孔导度和胞间CO₂浓度都更高，所以喷施外源激素能缓解这一现象，其可能的机理是干旱条件下，喷施外源激素可以提高甘薯叶片的气孔导度，促进CO₂的吸收，进而提高甘薯的净光合速率。根据实验结果可知，与LD组(轻度干旱组)相比，喷施6-BA组的净光合速率、气孔导度和胞间CO₂浓度都更高，因此喷施6-BA对于缓解干旱对甘薯胁迫的效果更佳。

(4)为了验证在轻度干旱条件下喷施6-BA还可促进光合产物由源(叶片)向库(块根)转移。如果结论正确，块根处的干重会增加，由于光合产物(有机物)能转移出去，光合速率会增强，其叶片的干重也会增加，该实验的自变量为是否喷施6-BA(实验组施适宜浓度的6-BA，对照组喷施等量清水)，观察指标为植株的净光合速率及块根和叶片的干重。故实验思路为：取轻度干旱条件下长势机同的甘薯梢株，均分为A、B两组，A组喷施适宜浓度的6-BA，B组喷施等量清水，一段时间后测定并比较两组植株的净光合速率及块根和叶片的干重。预期结果：A组的光合速率及块根和叶片的值均大于

B组。

故答案为：

(1)脯氨酸含量升高，可提高细胞内渗透压，增强甘薯在干旱条件下的吸水能力

(2)正常供水

(3)干旱条件下，喷施外源激素可以提高甘薯叶片的气孔导度，促进 CO_2 的吸收，进而提高甘薯的净光合速率

6-BA

(4)实验思路：取轻度干旱条件下长势机同的甘薯梢株，均分为A、B两组，A组喷施适宜浓度的6-BA，B组喷施等量清水，一段时间后测定并比较两组植株的净光合速率及块根和叶片的干重

预期结果：A组的光合速率及块根和叶片的值均大于B组

2. 解：(1)为研究MXSGD防治流感的机制，使用了正常小鼠和感染了A型流感病毒的模型小鼠，且注射的药物也不同，不同处理时间后，测定CCL5的含量，故本实验的自变量是小鼠是否感染A型流感病毒、处理时间、药物的种类。

(2)趋化因子CCL5是引起流感的重要炎症因子，能促使炎症细胞向病灶部位聚集，该物质起到免疫作用，故CCL5属于免疫系统组成中的免疫活性物质。CCL5的含量与流感病毒感染引起的炎症损伤程度呈正相关，图1的实验结果显示，与模型组相比，MXSGD治疗后，小鼠体内的趋化因子CCL5的水平显著降低，与奥司他韦组相近，且接近于正常组水平，因此麻杏石甘汤能有效缓解流感病毒引起的炎症损伤。

(3)与正常组+生理盐水组相比，模型组+生理盐水组的粪球菌属、乳杆菌属和普雷沃菌属的细菌相对丰富度更低，与肠道炎症损伤不呈正相关，而埃希菌属的细菌相对丰富度更高，与肠道炎症损伤呈正相关，因此表1的实验结果说明埃希菌属的细菌与肠道炎症损伤呈正相关。上表结果表明，模型组+MXSGD中的肠道菌群结构与正常组+生理盐水基本相同，MXSGD缓解流感病毒感染所致的免疫炎症损伤的机制是MXSGD通过调节小鼠体内的肠道菌群结构，维持肠道黏膜屏障功能，避免肠上皮细胞过度表达炎症因子，从而缓解炎症损伤。

故答案为：

(1)小鼠是否感染A型流感病毒、处理时间、药物的种类

(2)免疫活性物质

能

与模型组相比 MXSGD治疗后，小鼠体内的趋化因子CCL5的水平显著降低，与奥司他韦组相近，且接近于正常组水平

(3)埃希菌

MXSGD通过调节小鼠体内的肠道菌群结构，维持肠道黏膜屏障功能，避免肠上皮细胞过度表达炎症因子，从而缓解炎症损伤

3. 解：(1)白背飞虱刺吸水稻汁液，故白背飞虱与水稻的种间关系是寄生。白背飞虱趋光性强，可采用黑光灯诱捕方法调查稻田中白背飞虱的种群密度，以更好地制定防治措施。

(2)①与单独使用吡蚜酮相比，阿维菌素·吡蚜酮混剂处理后，药后1d--3d(短时间内)，其虫口减退率更高，但药后7d--14d，虫口减退率更低，但虫口减退率平均值更高，持久性更强，因此，与单独使用吡蚜酮相比，阿维菌素·吡蚜酮混剂的药效特点是具有持久性和速效性。

②由于白背飞虱种群中存在变异个体，有些具有抗药性，如果使用同一种药剂，会导致具有抗药性的害虫增加，因此在防治白背飞虱时，须在一定时间内合理轮换使用不同的药剂，其原因是防止长期使用同一种药剂导致白背飞虱产生抗药性。

(3)性引诱剂诱杀白背飞虱的雄性个体，能破坏白背飞虱种群的性别比例，降低出生率，进而降低种群密度，达到防治效果。

故答案为：

(1)寄生

黑光灯诱捕法

(2)具有持久性和速效性

防止长期使用同一种药剂导致白背飞虱产生抗药性

(3)破坏白背飞虱种群的性别比例，降低出生率，进而降低种群密度

4. 解：(1)由分析可知，果蝇作为遗传学实验材料的优点有：果蝇体型小，饲养管理容易；果蝇繁殖系数高；染色体数目少，便于遗传分析；有易于区分的性状。

(2)分析题干信息可知，同时具备*GAL4*基因和*UAS-y*基因的果蝇，才能合成*GAL4*蛋白驱动*UAS*下游的*y*基因表达，从而表现出灰色性状，雄果蝇甲含有*GAL4*，雌果蝇乙含有*UAS-y*，两者杂交， F_1 中会出现同时含有两种基因的个体，故出现灰体果蝇。

(3)为便于理解，可假设插入*GAL4*基因用*A*表示(没有该基因用*a*表示)，插入*UAS-y*基因用*B*表示(没有该基因用*b*表示)。*UAS-y*基因插入的位置有3种可能：2号染色体上(则甲乙基因型可表示为*Aabb*×*aaBb*，遵循连锁定律)、其他常染色体上(则甲乙基因型可表示为*Aabb*×*aaBb*，遵循自由组合定律)、X染色体上(则甲乙基因型可表示为*AaX^bY*×*aaX^BX^b*，遵循自由组合定律)。但无论*UAS-y*基因插入哪一条染色体上， F_1 中灰体与黄体比例均为1:3，故根据 F_1 性状比例不能判断*UAS-y*是否插入到乙的II号染色体上。

(4)已知*GAL4*插入到2号染色体上，若*UAS-y*也插入到2号染色体上，则甲乙基因型可表示为*Aabb*×*aaBb*，遵循连锁定律， F_1 中选择灰体雌雄果蝇(*AaBb*×*AaBb*)随机交配，则 F_2 中基因型及比例为*AaBb*(灰体):*AAbb*(黄体):*aaBB*(黄体)=2:1:1，故灰体:黄体=1:1；若*UAS-y*基因插入到乙的III号或IV号染色体上，则两种基因自由组合，故 F_2 中绿灰体(*A_B_*):无色翅(*3A_bb*、*3aaB_*、*1aabb*)=9:7；若*UAS-y*插入到X染色体上，则 F_1 中灰体的基因型为*AaX^BY*×*AaX^BX^b*，可推知 F_2 果蝇的表现型及比例为灰体雌:黄体雌:灰体雄:黄体雄=6:2:3:5。

故答案为：

(1)果蝇体型小，饲养管理容易；果蝇繁殖系数高；染色体数目少，便于遗传分析；有易于区分的性状

(2)雄果蝇甲含有*GAL4*，雌果蝇乙含有*UAS-y*，两者杂交， F_1 中会出现同时含有两种基因的个体

(3)不能

无论*UAS-y*插入哪一条染色体上， F_1 中灰体与黄体的比例均为1:3

(4)1:1

9:7

6:2:3:5

5. 解：(1)①是设计、合成靶向蛋白基因，故可知道图中①②③④⑤所示的步骤属于蛋白质工程的人主要环节。

(2)②过程是构建基因表达载体，为避免目的基因的反向连接，可选用两种能产生不同黏性末端的限制酶切割目的基因。③过程导入重组表达载体，将重组表达载体导入动物细胞一般采用显微注射法。⑤过程是利用工程细胞生产靶向蛋白，此过程需要酶的催化才能进行，故需要控制适宜的温度和pH。

(3)在进行PCR时，每一轮扩增的子链都是由引物延伸的，所以扩增进行5轮循环后，共得到 $2^5=32$ 个DNA，每个DNA

的其中一条链是上游引物延伸合成的，减去模板链，用到的上游引物数量为 $31b$ 个，最初有 b 个基因，所以用到的上游引物数量为 $31b$ 个；在此基础上，若再进行30轮循环扩增，由于缺少上游引物，每次只能扩增下游引物序列的单链，并且新扩增出来的链因为缺少上游引物，也不能作为模板，所以每次扩增新增的下游引物序列的单链数量都一样多，都是 $32b$ 条，此过程可生产出具有下游引物序列的单链探针数量是 $32b \times 30 = 960b$ 个。

(4)初次注射疫苗时细胞已经产生相应的记忆细胞，二次免疫会更快、更强，预期⑥过程后续的免疫应答反应是初始 T 细胞迅速增殖分化产生大量效应 T 细胞(或产生更强烈的细胞免疫)，以高效杀伤癌细胞。该技术给我们的启示是靶向蛋白还可应用于制备“生物导弹”治疗癌症等疾病、开发其他抗肿瘤疫苗。

故答案为：

(1)蛋白质

(2)用两种能产生不同黏性末端的限制酶切割目的基因

显微注射法

适宜的温度和 pH

(3) $31b$

$960b$

(4)初始 T 细胞迅速增殖分化产生大量效应 T 细胞(或产生更强烈的细胞免疫)

制备“生物导弹”治疗癌症等疾病、开发其他抗肿瘤疫苗