

淮安市 2021 届高三 5 月试卷生物试题

注意事项:

1. 本试卷考试时间为 75 分钟，试卷满分 100 分，考试形式闭卷。
2. 本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置，否则不给分。
3. 答题前，务必将自己的学校、班级、姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡上。

第I卷（选择题 共 43 分）

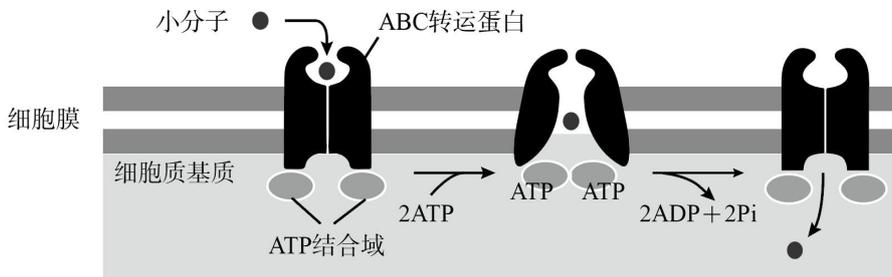
一、单项选择题：共 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列关于细胞结构和生物体内化合物的叙述，正确的是（ ）

- A. 激素、抗体和 tRNA 发挥一次作用后都将失去生物活性
- B. 胃蛋白酶可降低胃消化蛋白质时所需的活化能
- C. 蓝藻和黑藻都能进行光合作用，两者含有的色素种类相同
- D. 生物膜系统为硝化细菌的高效代谢提供结构基础

【答案】B

2. ABC 转运蛋白是一类跨膜转运蛋白，参与细胞吸收多种营养物质，每一种 ABC 转运蛋白对物质运输具有特异性。ABC 转运蛋白的结构及转运过程如图所示，下列有关叙述正确的是（ ）



- A. ABC 转运蛋白可提高 O_2 的跨膜运输速度
- B. ABC 转运蛋白可协助葡萄糖顺浓度梯度进入细胞
- C. Cl^- 和氨基酸依赖同一种 ABC 转运蛋白跨膜运输
- D. 若 ATP 水解受阻，ABC 转运蛋白不能完成转运过程

【答案】D

3. 下列关于生物学实验的相关叙述，正确的是（ ）

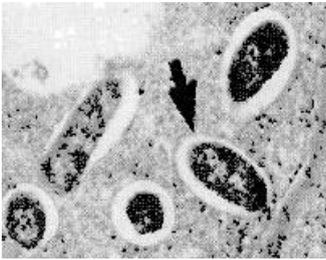
- A. 提取绿叶中色素实验中，研磨时加入过量的 $CaCO_3$ 会破坏叶绿素
- B. 观察洋葱根尖细胞有丝分裂时，可观察到一个细胞连续分裂过程
- C. 可使用体积分数为 70% 的酒精对外植体进行灭菌
- D. 苏丹染剂易与脂溶性物质结合，可用酒精配制

【答案】D

4. 下列有关细胞分化和癌变的叙述，正确的是（ ）
- A. 生物个体的正常发育与受严格控制的细胞分化过程有关
 - B. 细胞分化仅仅引起细胞形态结构的改变
 - C. 癌细胞能在体内转移是其细胞表面粘连蛋白增多的结果
 - D. 细胞癌变后，分裂能力增强，分化速度加快

【答案】A

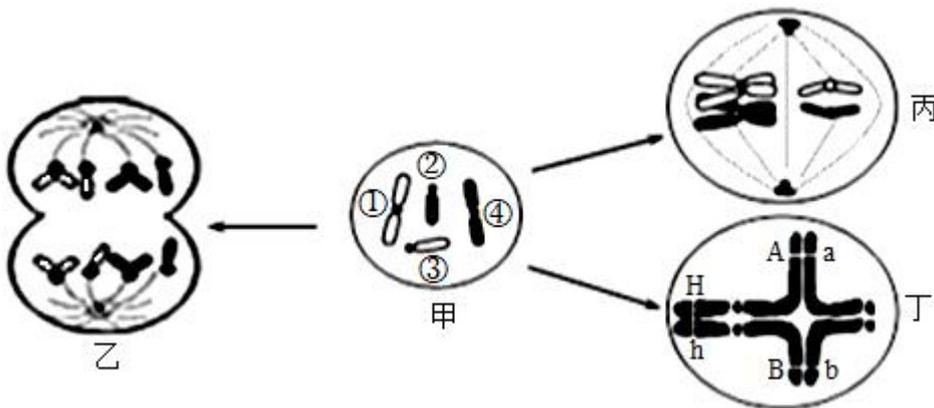
5. 根瘤菌是与植物共生、有固氮功能的细菌。根瘤菌入侵植物细胞后，会形成如图所示的拟菌体，即根瘤菌被植物细胞中的单层生物膜包围形成的小泡。关于这种现象，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 根瘤菌与植物细胞都以 DNA 作为主要遗传物质
- B. 根瘤菌合成蛋白质时，需要借助植物细胞的核糖体
- C. 包裹根瘤菌的生物膜上可能有 NH_4^+ 离子的载体蛋白
- D. 植物细胞外的氧气分子进入根瘤菌细胞，至少经过 6 层磷脂双分子层

【答案】C

6. 下图中乙、丙、丁为某二倍体生物甲细胞分裂过程中出现变异的细胞，每个细胞只发生一种类型的变异。下列相关叙述正确的是（ ）

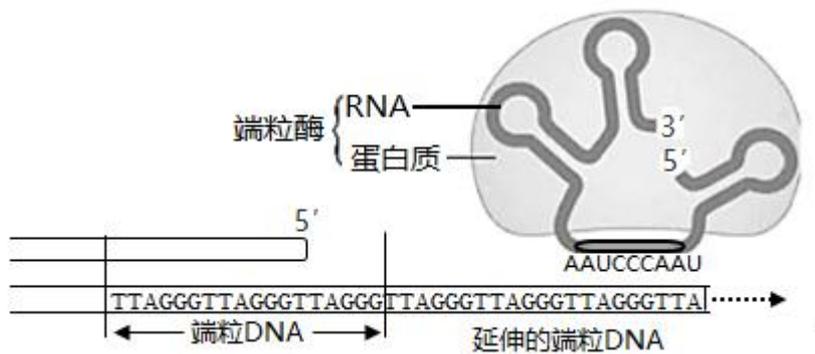


- A. 乙、丙、丁中依次可能发生的是基因突变、染色体结构变异和基因重组
- B. 乙细胞有 4 个染色体组，该过程中可能发生等位基因的分离

- C. 丙细胞中同源染色体的非姐妹染色单体之间发生了易位
 D. 丁细胞出现了异常的联会，减数分裂结束后产生的子细胞全部异常

【答案】B

7. 端粒是存在于真核细胞染色体末端的一小段 DNA 蛋白质复合体，细胞的每次分裂都会使端粒长度缩短，当端粒不能再缩短时，细胞就无法继续分裂，而端粒酶能延伸端粒 DNA，其过程如下图所示。下列叙述不正确的是（ ）



- A. 端粒酶的 RNA 作为新合成端粒 DNA 的模板
 B. 端粒酶的蛋白质可能具有逆转录酶活性
 C. 端粒酶能够延长的重复序列为 TTAGGG
 D. 端粒酶在肿瘤细胞中的活性被抑制

【答案】D

8. 科研人员为探究月季连续开花与非连续开花这一对相对性状的遗传特点（假设一：该性状由两对常染色体上的两对等位基因（A/a、B/b）控制，aabb 表现为连续开花。假设二：若该性状由一对常染色体上的两对等位基因（A/a、B/b）控制），aabb 表现为连续开花。用纯合亲本进行如下杂交实验，下列相关叙述错误的是（ ）。

杂交组合一：P 连续开花（父本）×非连续开花（母本）→F₁ 非连续开花

杂交组合二：P 非连续开花（父本）×连续开花（母本）→F₁ 非连续开花

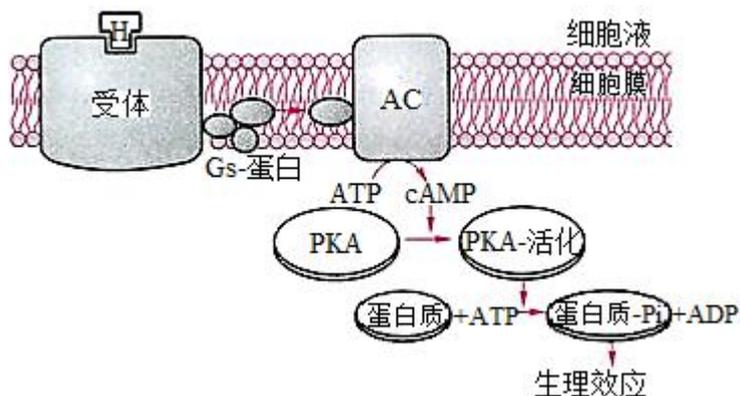
- A. 依据实验结果推断：控制上述月季开花性状的基因位于细胞核中
 B. 若该性状遗传符合假设一，则非连续开花的基因型有 8 种。
 C. 若该性状遗传符合假设一，F₁ 测交子代中连续开花：非连续开花=1：1，则 F₁ 的基因型是 AAbb。
 D. 若该性状遗传符合假设二，F₁ 自由交配后代中连续开花：非连续开花=16：84，则 F₁ 配子 AB：ab：Ab：aB=4：4：1：1

【答案】C

9. 下列关于生物进化的相关叙述，错误的是（ ）
- A. 真核生物和原核生物在分子层次上存在着高度的统一性
 - B. 某种群会因环境发生改变而主动产生适应环境变化的变异
 - C. 研究种群遗传与进化时需要考虑种群基因型变化的规律
 - D. 长期自然选择能够使种群中的微小变异积累成为显著变异

【答案】B

10. 如图所示是某激素分子的信号传递途径，激素与受体结合后激活 Gs-蛋白，Gs-蛋白与细胞膜上的腺苷酸环化酶（AC）结合激活 AC，AC 激活后将 ATP 转化为 cAMP，cAMP 作为“第二信使”向细胞内传递信号。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 从受体位置和信号传递途径分析，该激素很有可能是性激素
- B. Gs-蛋白在受体和 AC 间运动，充分体现了细胞膜的功能特性
- C. 激素在细胞内有 cAMP、PKA 等多个环节传递信号，有利于放大激素的效应
- D. 对同一细胞来说，不同的激素会有不同的受体，但都会激活 AC，产生 cAMP

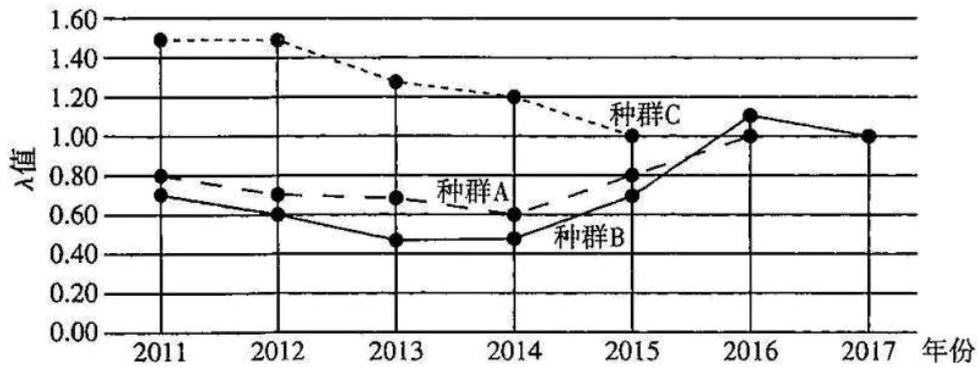
【答案】C

11. 长白山海拔 500 米以下为落叶阔叶林，500~1100 米为针阔混交林，1100~1800 米为亚高山针叶林，1800~2100 米为亚高山草甸，2100 米以上为高山灌木草甸。关于长白山不同海拔高度段间的植物分布，下列说法正确的是（ ）

- A. 属于由光照差异引起的群落垂直结构
- B. 属于由地形差异引起的群落水平结构
- C. 海拔越高植物物种丰富度越高
- D. 主要由温度和湿度的差异引起

【答案】D

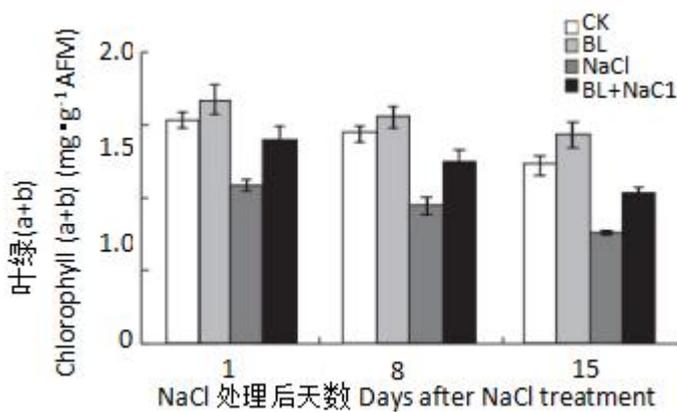
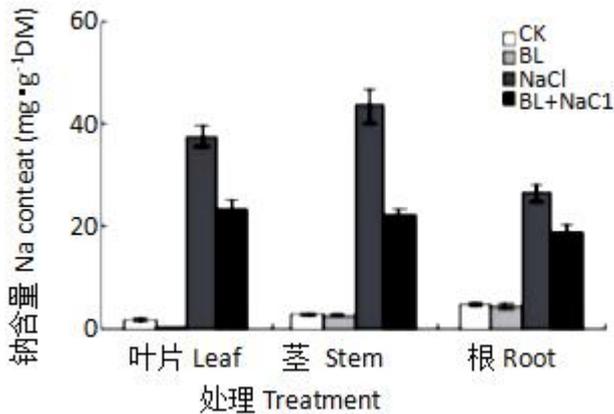
12. 科研小组对某生态系统中三个动物种群的入值（出生率/死亡率）进行了调查，结果如图所示，其中一种动物为入侵种。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 2011~2016 年种群 A 的数量先下降后增加
- B. 2013 年种群 B 的数量显著低于种群 A 和 C 的数量
- C. 2016~2017 年种群 C 的数量不再发生改变种群 C 呈均匀分布
- D. 种群 C 最可能为外来入侵物种，该生物对当地环境具有较好的适应性

【答案】D

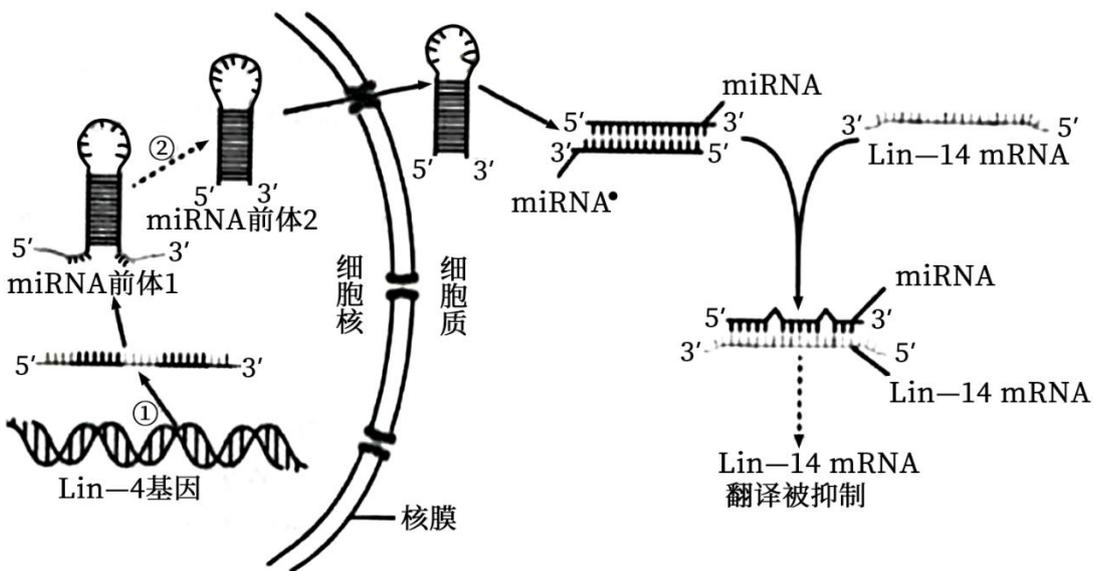
13. 油菜素内酯 (BL) 是一种植物激素，研究表明其对植物应对盐胁迫 (环境中盐浓度过高) 有重要作用。如图所示为不同条件处理对某品种棉花钠含量和叶绿素含量的影响 (CK 代表对照组, NaCl 代表高浓度盐)。下列相关叙述正确的是 ()



- A. 盐胁迫可能会降低植物光合速率，且处理时间越长效果越显著
- B. 油菜素内酯会催化叶绿素合成，且在盐胁迫条件下作用更显著
- C. 油菜素内酯能降低植物器官中钠的含量，且对根影响最显著
- D. 油菜素内酯在盐胁迫情况下作用明显强于正常情况，体现了植物激素作用的两重性

【答案】A

14. miRNA 是一类由基因编码的，长约 22 个核苷酸的单链 RNA 分子。在线虫中，Lin-4 基因的转录产物经加工后形成 miRNA-miRNA* 双链，其中 miRNA 与 Lin-14 mRNA 部分配对，使其翻译受阻，进而调控幼虫的正常发育模式。Lin-4 miRNA 的形成过程及其对 Lin-14 基因的调控如下图所示。



下列叙述正确的是（ ）

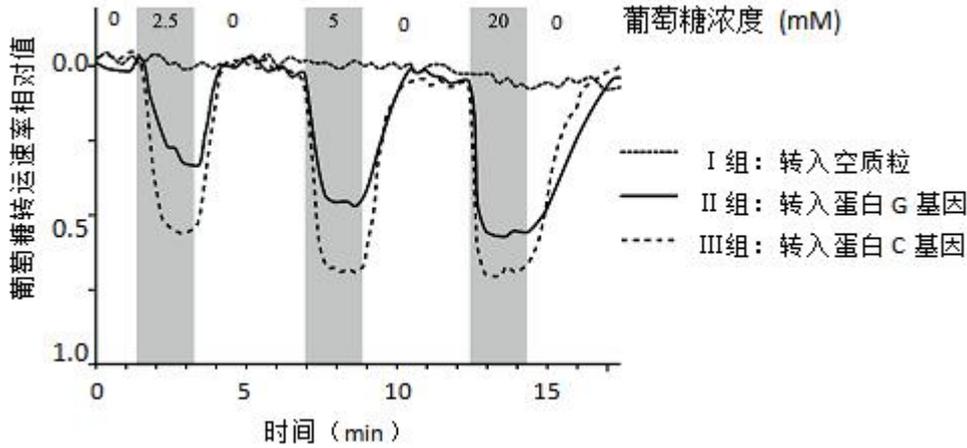
- A. Lin-4 基因调控 Lin-14 基因选择性表达的结果是 Lin-14 基因转录水平降低
- B. 用抗原—抗体杂交技术可检测到线虫内 Lin-4 基因表达的蛋白质
- C. 图中过程①、过程②分别需要 RNA 聚合酶、限制性核酸内切酶
- D. miRNA 转录模板区段的碱基序列与 miRNA* 的碱基序列不同

【答案】D

二、多项选择题：共 5 题，每题 3 分，共 15 分。每题有不止一个选项符合题意，每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，其他情况不得分。

15. 科研人员分别将蛋白 C 基因和蛋白 G（葡萄糖转运蛋白）基因与空质粒连接，构建表达载体。将空质粒和上述两种表达载体分别转入三组蛋白 G 缺陷细胞，在三种不同浓度的葡萄糖间隔刺激下，测定三组细

胞的葡萄糖转运速率，结果如下图。下列分析正确的是（ ）



- A. 实验结果推测蛋白 C 与葡萄糖转运过程无关
- B. I 组实验的目的是排除空质粒对实验结果的影响
- C. II、III 组葡萄糖转运速率随葡萄糖浓度增加而减小
- D. 实验结果表明蛋白 C 的转运功能强于蛋白 G

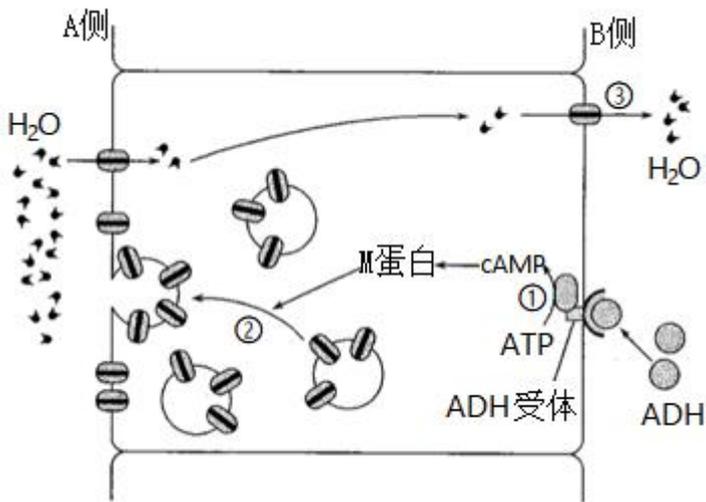
【答案】BD

16. 某研究人员从人的皮肤细胞中提取出细胞核，然后将其植入去核的牛卵母细胞中，从而培育出混合胚胎。该胚胎发育到一定阶段时，可从中提取胚胎干细胞供医学研究使用。下列有关该过程相关叙述，正确的是（ ）

- A. 运用的现代生物技术有核移植、胚胎体外培养等
- B. 卵母细胞的细胞质发挥了调控细胞核发育的作用
- C. 培育出的混合胚胎的遗传物质主要来自人的细胞核
- D. 该胚胎发育到囊胚期时，其中的每个细胞都已经分化

【答案】ABC

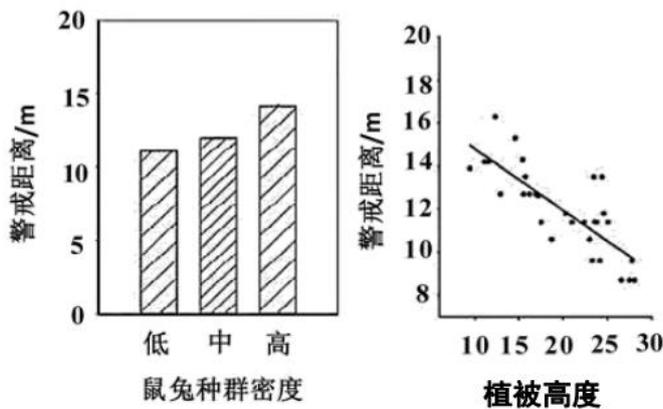
17. 饮水不足导致血浆渗透压升高时，抗利尿激素（ADH）分泌增加，调节肾小管和集合管细胞对水分的重新吸收，机理如下图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. ADH 由垂体合成并释放到血液，运输至靶细胞
- B. 结合 ADH 的受体促进①ATP 水解过程，为 M 蛋白供能
- C. H₂O 通过③自由扩散进入肾小管和集合管腔内（B 侧）
- D. M 蛋白促进②过程，增加膜上水通道蛋白数量

【答案】ABC

18. 种群密度和植被群落结构决定着种群内个体被捕食风险的高低。研究者对高原鼠兔被捕食风险进行了研究，结果如图。下列相关叙述正确的是（ ）



注：警戒距离是指当高原鼠兔有警戒行为时与捕食者之间的距离，与个体被捕食风险呈负相关。

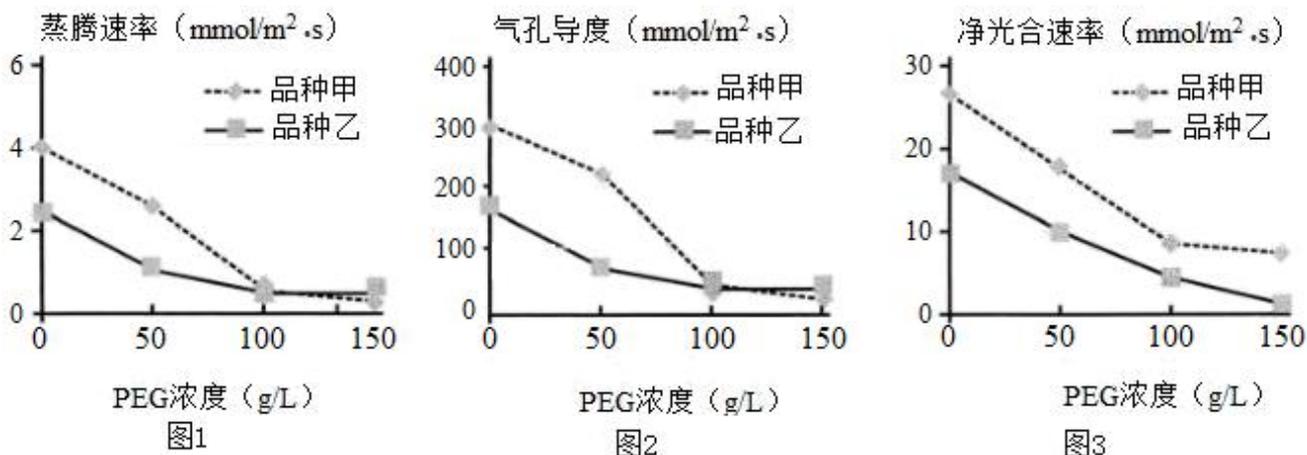
- A. 出生率和死亡率是决定种群密度的直接因素
- B. 植被为高原鼠兔的生存提供了食物和栖息空间
- C. 高原鼠兔种群密度升高会降低个体被捕食的风险
- D. 植被高度越低，高原鼠兔个体被捕食的风险就越高

【答案】ABC

19. 某科研小组采用 PEG（一种理想的渗透调节剂）模拟干旱胁迫辣椒幼苗，测定了不同 PEG 浓度下甲、

乙两个辣椒品种的光合作用特性和蒸腾速率，结果如下图所示。（其中气孔导度描述的是气孔开放程度。）

下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 该实验的自变量为 PEG 浓度，因变量为辣椒的蒸腾速率、气孔导度和净光合作用速率
- B. 由图可知辣椒品种乙对抗干旱胁迫响应机制比品种甲更强
- C. 随蒸腾速率下降，辣椒体内无机盐的运输减慢，原因是在植物进行蒸腾作用运输水的同时，溶解在水中的无机盐也同时被运输
- D. 可以用体积分数为 95% 的乙醇和无水碳酸钠代替无水乙醇提取辣椒叶片中的光合色素

【答案】CD

第II卷（非选择题共 57 分）

三、非选择题：共 5 题，共 57 分。

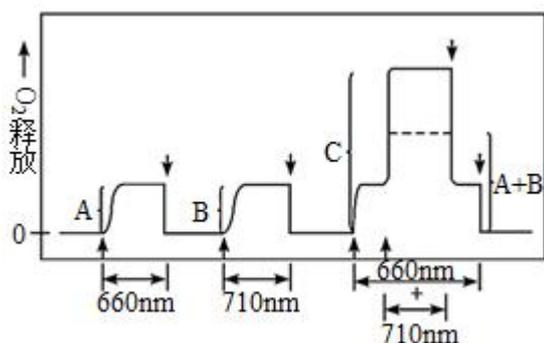
20. 光照强度和 CO₂ 浓度是影响植物进行光合作用的主要因素。请回答下列相关问题：

（1）科学家以绿藻和蓝藻为材料，做了三个实验：

①单独用红光（660nm）照射；

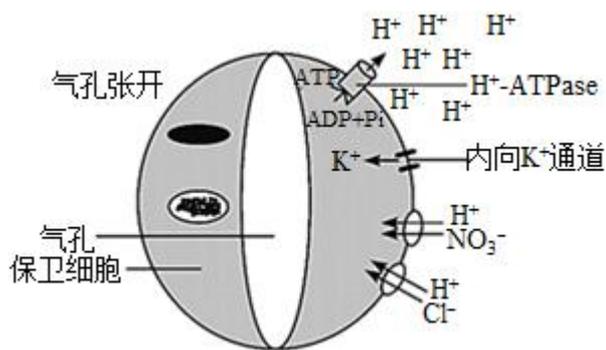
②单独用远红光（710nm）照射；

③在红光的条件下，然后补充远红光；单位时间氧气释放量分别为 A、B、C 结果如下图所示。已知其他条件相同且适宜，则该实验结果说明_____。



注：箭头向上和向下分别表示光照的开和关

(2) 研究发现, 不同光质可通过控制气孔开度来影响植物光合速率。如蓝光可激活保卫细胞中的质子泵 ($H^+ATPase$), $H^+ATPase$ 被激活后会通过_____将 H^+ 分泌到细胞外, 建立 H^+ 电化学梯度, K^+ 、 Cl^- 等依赖于 H^+ 电化学梯度大量进入保卫细胞, 从而使气孔张开。气孔张开运动的相关机理如图所示 (注: 图中两个细胞贴近侧细胞壁较厚, 伸缩性较小, 外侧较薄)。据细胞吸水与失水的原理推测, 蓝光诱导气孔张开的机理是_____。



(3) 夏季, 植物经常受到高温和强光的的双重胁迫。研究发现: 当光照过强, 植物吸收的光能超过其所需要时, 会导致光合速率下降, 这种现象称为光抑制。有关光抑制的机制, 一般认为: 在强光下, 一方面因 $NADP^+$ 不足使电子传递给 O_2 形成 $O_2^{\cdot-}$; 另一方面会导致还原态电子积累, 形成三线态叶绿素 (3chl), 3chl 与 O_2 反应生成单线 1O_2 和 1O_2 都非常活泼, 如不及时清除, 会攻击叶绿素和 PSII 反应中心的 D1 蛋白, 从而损伤光合结构。类胡萝卜素可快速淬灭 3chl , 也可以直接清除 1O_2 起到保护叶绿体的作用。请回答下列问题:

- ①由题可得, PSII 位于_____ (细胞结构); 请从光反应和暗反应物质联系的角度, 分析强光条件下 $NADP^+$ 不足的原因: _____。
- ②强光条件下, 与正常植株相比, 缺乏类胡萝卜素的突变体的光合速率_____ (填“上升”“不变”或“下降”), 原因是: _____。
- ③光合作用中的 Rubisco 酶是一个双功能酶, 在光下, 它既能催化 C_5 与 CO_2 的羧化反应进行光合作用, 又能催化 C_5 与 O_2 的加氧反应进行光呼吸 (如图 3)。羧化和加氧作用的相对速率取决于_____。研究发现, 光呼吸虽_____ (填“提高”或“降低”) 光合作用产物的产生和积累, 但也能对光合器官起保护作用请据图分析_____。

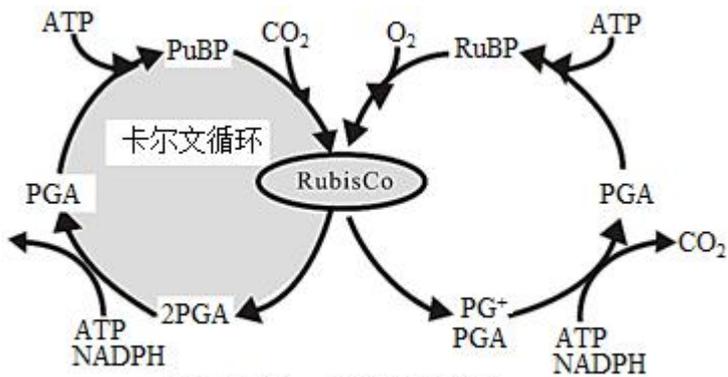


图3 Rubisco酶催化的反应

【答案】 (1). 植物可利用红光和远红光进行光合作用；单独照射红光和远红光对光合速率的影响基本相同；红光和远红光同时照射植物时，光合作用强度大于分别单独照射时的总和 (2). 主动运输 (3). K^+ 、 Cl^- 等大量进入保卫细胞，使保卫细胞内的渗透压升高，细胞吸水使气孔张开 (4). 叶绿体类囊体薄膜 (5). 强光条件下，光反应产生的NADPH多于暗反应消耗的量，导致 $NADP^+$ 供应不足 (6). 下降 (7). 该突变体无法淬灭 3chl 并清除 1O_2 而使叶绿体受损、缺乏类胡萝卜素导致吸收的蓝紫光减少，影响光合作用 (8). CO_2 和 O_2 的相对浓度 (9). 降低 (10). 光呼吸可以消耗多余的ATP和NADPH，从而对光合器官起保护作用，避免产生光抑制

21. 杂交水稻是我国对当代世界农业的巨大贡献，水稻的雄性不育植株不能产生可育花粉，但能产生正常雌配子。

(1) 杂交水稻自交后代会产生性状分离，其原因是杂交水稻在减数分裂过程中发生了_____的分离，导致其品质下降，不可直接留种。水稻是自花授粉，杂交育种时雄性不育植株的优点是无需进行_____，减轻了杂交操作的工作量。

(2) 科研人员通过辐射诱变，获得雄性不育个体 *ptc1-2*。*ptc1-2* 基因是由位于 9 号染色体上的 *ptc1* 基因缺失 265 个碱基对后形成的。*Ptc1-2* 突变体与野生型杂交所获得的 F_1 植株自交后，对 F_2 群体进行电泳，条带结果如图 1. 正常花粉形状规则，如圆球形或椭球形，并积累淀粉较多；发育不良花粉呈畸形，往往不含淀粉。花粉经碘液染色后在显微镜下观察结果如图 2.

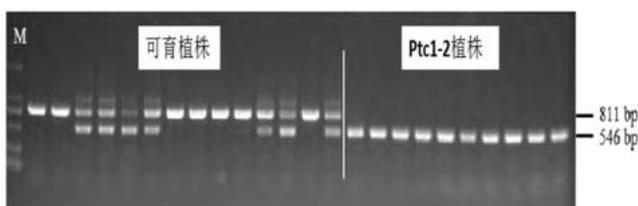


图 1

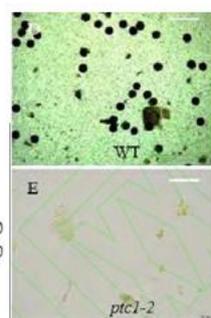


图 2

①雄性不育性状是由_____性基因控制的，判断的依据_____。

②根据科研人员的研究结果，分析图 1、图 2，推测雄性不育的机制是_____。

(3) 科研人员将紧密连锁不发生互换的 3 个基因有正常 Ptc1、K 基因、颖壳褐色基因 Bh4（颖壳颜色褐色 B 对黄色 b 为显性）与 Ti 质粒相连，通过_____法导入到 Ptc1-2 突变体中，获得 P 品系（如图 3）。P 品系自交得到种子性状分离比是_____。经颖壳分离选出颖壳_____色即为雄性不育植株。Ptc1-2 突变体不能通过自交将雄性不育的特性传递给子代，科研人员构建的 P 品系的优点是_____。

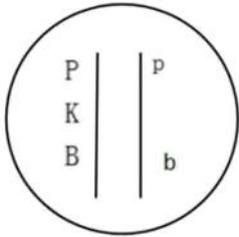


图3

【答案】 (1). 等位基因 (2). 去雄 (3). 隐 (4). 可育植株含有 ptc1-1 和 ptc1-2, 为杂合子 (5). 雄性不育个体不含有 ptc1 基因, 不能合成淀粉合成所需要的酶, 导致花粉不含淀粉, 使花粉缺少萌发时所需要的物质和能量 (6). 农杆菌转化法 (7). 颖壳褐色: 黄色=3:1 (8). 黄色 (9). 可通过自交获得雄性不育植株

22. 新型冠状病毒可通过表面的刺突蛋白（S 蛋白）与人呼吸道粘膜上皮细胞的 ACE2 受体结合，侵入人体引发肺炎。请回答下列相关问题：

(1) B 细胞识别入侵的病毒后，在 T 细胞产生的_____作用下，经过细胞的增殖分化形成_____细胞。

(2) 为判断疑似患者是否为新型冠状病毒感染者，采集鼻咽拭子主要用于病原学检查，需用到 PCR 技术，且检测时间较长，此方法是检测病毒的_____；采集血液样本主要用于血清学检查，检测_____，但该方法不适合对可能处于潜伏期的疑似患者做早期排查，其原因是_____。

(3) 2021 年 2 月 25 日，由中国工程院院士陈薇团队领衔研发的我国重组新冠疫苗上市注册申请获得批准。现用实验动物检测疫苗接种后机体产生抗体的能力，有若干只健康实验动物、高纯度新冠疫苗、接种物（用于配制各种不同浓度疫苗制剂的溶液）、抗体定量检测仪器等实验材料。请回答下列相关问题：

①对照组具体操作为_____。

②根据下表信息，得出接种新冠疫苗的较佳方案为_____。

组别（40 只）	浓度（VP）	剂量（支）	间隔时间（周）	抗体水平（相对值 %）
1	4×10^5	2	2	94.43

2	5×10^5	2	2	96.26
3	4×10^5	2	4	97.56
4	5×10^5	2	4	98.87

(4) 钟南山院士提出，对新冠疑似病人及时检测是切断传染源的重要手段之一。实时荧光 RT-PCR（逆转录聚合酶链式反应）是检测 SARS-CoV-2 有效方法之一，即提取疑似病人组织或细胞中的总 RNA，以其中的 mRNA 作为模板，采用 dT（是一种对 mRNA 特异的方法）或随机引物反转录成 cDNA。再以 cDNA 为模板进行 PCR 扩增，而获得目的基因或检测基因表达。

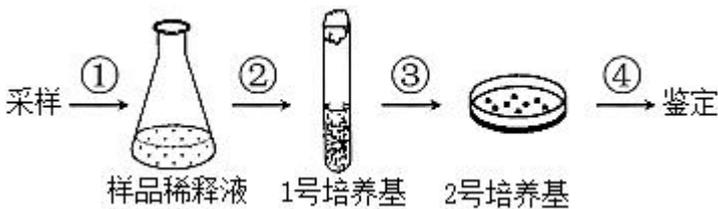
①在提取细胞总 RNA 时，由于细胞中物质成分复杂且 RNA 极易被酶解，所以在提取时让其与_____等大分子分离和抑制_____活性十分重要。

②如从疑似病人咽部获取一段如下图的 mRNA，则此 mRNA 虚线框中含有_____个密码子；在翻译时，虚线框后能继续翻译的概率为_____。



【答案】 (1). 淋巴因子 (2). 浆细胞（效应 B 细胞）和记忆细胞（记忆 B 细胞） (3). 核酸（RNA） (4). 抗新冠病毒抗体 (5). 机体产生抗体需要一定的时间 (6). 间隔一段时间两次接种不含新冠疫苗的接种物，第二次接种后用抗体定量检测仪器检测新冠病毒抗体水平 (7). 注射剂量为 5×10^5 V P 的新冠病毒疫苗两支，间隔时间为 4 周，产生的抗体水平最好 (8). 蛋白质 (9). 酶 (10). 8 (11). 1/4

23. 黄曲霉和寄生曲霉是常见的真菌，多见于发霉的粮食、粮制品及其它霉腐的有机物上。黄曲霉素是由黄曲霉和寄生曲霉等产生的代谢产物，具有极强的毒性和致癌性。科研人员用黄曲霉素 B1 (AFB1) 的结构类似物——豆香素 ($C_9H_6O_2$) 筛选出能高效降解 AFB1 的菌株，具体过程如下图所示，其中序号代表过程。



(1) 为了筛选到 AFB1 降解菌，可选择在_____中采样；从功能上看，1 号培养基属于_____；在此过程中，鉴定不同菌落降解 AFB1 能力的方法是_____。

(2) ③号操作的目的是_____，相对于 1 号培养基，2 号培养基中特有的成分是_____，该成分的作用是_____。

(3) 一个菌落是由_____个菌体分裂形成，因此，为了得到相对纯净的菌体，通常采取的方法是_____。

(4) 菌体对有机物的降解途径有胞外分泌物降解和菌体吸附降解两种。对降解菌的发酵液进行离心，发现上清液中 AFB1 的残留率明显低于菌悬液的。经检测发现上清液中存在多种蛋白质，为验证蛋白质 K 是

降解 AFB1 的有效成分，科研小组设计了实验过程，如下表。表中①、②、③分别表示_____（用“+”或“-”表示）。如果验证成功，则④与⑤的大小比较关系是_____。

不同处理或测定	试管甲	试管乙
培养过降解菌的上清液	①	②
一段时间后，分别加入含 AFB1 的培养基		
蛋白质 K 水解酶	+	③
测定培养基中 AFB1 含量	④	⑤

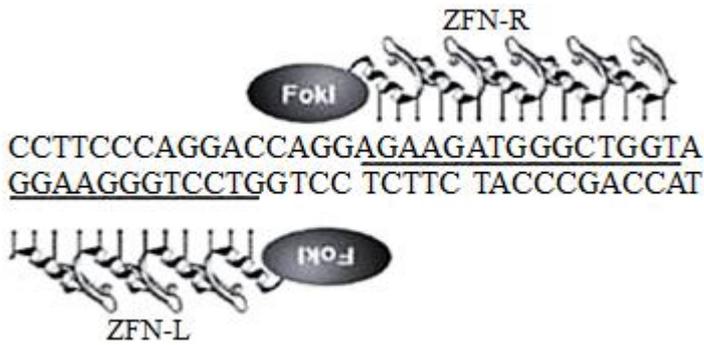
表中“+”表示添加，“-”表示不添加，甲乙试管所加物质的量均相同。

【答案】 (1). 霉变的玉米或粮食 (2). 选择培养基 (3). 准备含有等量黄曲霉素的液体培养基若干瓶，将挑取不同菌落放置在不同的瓶子中，一段时间后，测量剩余黄曲霉素的量 (4). 获得单细胞菌落 (5). 琼脂 (6). 形成固体培养基，形成菌落 (7). 1 (8). 平板划线法或稀释涂布平板法 (9). ++- (10). ④大于⑤

24. 肌肉生长抑制素 (MSTN) 是肌肉发育的一种负向调控因子，MSTN 突变体动物的肌肉更加发达，瘦肉率更高。科研人员采用 ZFN 基因编辑技术在梅山猪的 MSTN 基因中引入突变，培育高瘦肉率的梅山猪新品种。

(1) ZFN 基因编辑系统的作用原理如图所示，ZFN-L 和 ZFN-R 蛋白结合 DNA 上的特定序列（图中带有下划线的序列），之后由连接在 ZFN 上的 FokI 蛋白将 DNA 双链切开（FokI 仅当其与 ZFN 形成二聚体时才可以切割 DNA），在细胞修复 DNA 损伤时可能会引入突变，关于此过程下列说法正确的有_____（填序号）。

- ①FokI 作用于 DNA 上的磷酸二酯键，切开双链会产生 4 个游离磷酸基团
- ②若没有 ZFN，FokI 可能会失去切割能力
- ③设计 ZFN-L 和 ZFN-R 的识别序列时，两个识别序列的 CG 碱基占比应当基本保持一致
- ④设计 ZFN 系统时，采用 ZFN-L 和 ZFN-R 分别连接 FokI 单体，而非 ZFN 直接连接 FokI 二聚体，可以减少对 DNA 的非特异性切割

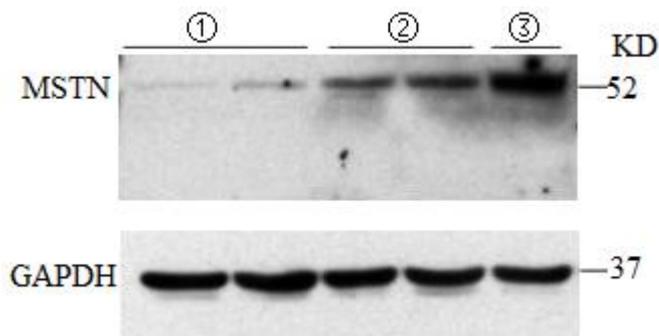


(2) 相比于传统的用限制酶切开 DNA 的方法, ZFN 基因编辑系统的优势在于_____。

(3) 研究团队合成了带有 ZFN 系统合成基因的质粒, 将质粒转入猪胚胎成纤维细胞中。为了筛选基因编辑成功的细胞, 科研人员采用有限稀释法, 将细胞群稀释为_____, 培养得到单克隆细胞群, 利用_____方法) 检测其基因是否被成功编辑。

(4) 成功基因编辑的细胞, 经检测其 MSTN 基因编码链(非模板链)中的一个 T 突变为了 G, 科研人员提取细胞中的 RNA, 通过_____取得 cDNA 进行测序, 发现突变后 MSTN 基因的 mRNA 缩短了 193 个碱基, 导致无法翻译出正常的 MSTN 蛋白质。已知真核生物转录后进行 RNA 中的内含子切除时, 通过“GU-AG”原则识别内含子, 即内含子的起始必须是 GU 碱基, 末端必须是 AG 碱基, 结合此材料分析突变后 MSTN 基因 mRNA 大幅度缩短的原因可能是_____。

(5) 基因编辑成功的猪均为 MSTN 突变杂合子。将这些猪相互交配得到 F₁, 提取猪肌肉细胞中的蛋白质, 用 Western blot 法检测, Western blot 法先将蛋白质进行电泳分离, 再以抗体结合目标蛋白质, 成功结合可以观察到相应条带, 抗体结合步骤中 MSTN 作为_____。抽样检测得到了三种电泳结果, 其中出现电泳结果③的猪在 F₁ 中占比大约是_____。(图中的 GAPDH 是甘油醛-3-磷酸脱氢酶, 细胞呼吸中的一种酶)



【答案】 (1). ②③④ (2). 通过设计可以识别 DNA 中的任意序列, 而限制酶只能识别 DNA 分子中的特定序列 (3). 单个细胞 (4). DNA 分子杂交 (5). 逆转录 (6). 突变后的基因经过转录, 在 mRNA 中多出了一个内含子, 该内含子在加工时被切除, 因此, 突变后是的 MSTN 基因 mRNA 大幅度缩短。 (7). 抗原 (8). 1/4

试卷相关说明

本试卷的题干、答案和解析均由组卷网 (<http://zujian.xkw.com>) 专业教师团队编校出品。

登录组卷网可对本试卷进行**单题组卷**、**细目表分析**、**布置作业**、**举一反三**等操作。

试卷地址: [在组卷网浏览本卷](#)

组卷网是学科网旗下的在线题库平台, 覆盖小初高全学段全学科、超过 900 万精品解析试题。

关注组卷网服务号, 可使用移动教学助手功能 (布置作业、线上考试、加入错题本、错题训练)。



学科网长期征集全国最新统考试卷、名校试卷、原创题, 赢取丰厚稿酬, 欢迎合作。

钱老师 QQ: 537008204 曹老师 QQ: 713000635