2024 北京房山高三（上）期末

生　　物

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

第一部分

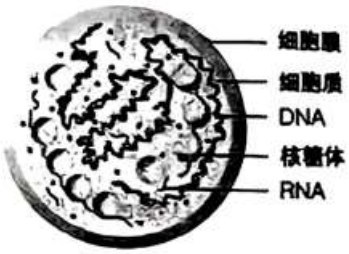
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 蛋白质是生命活动的主要承担者，其功能具有多样性。下列不属于膜蛋白功能的是（　）

A. 催化化学反应　　B. 协助物质运输

C. 储存遗传信息　　D. 参与信息传递

2. 单细胞生物肺炎支原体可引起支原体肺炎，其结构模式图如下所示。相关叙述正确的是（　）



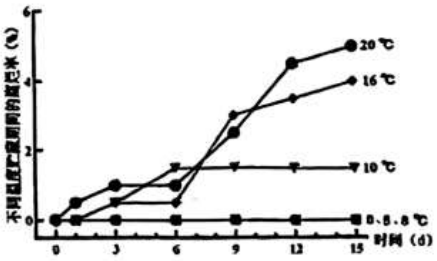
A. 细胞膜以磷脂双分子层为基本支架

B. 肺炎支原体以有丝分裂方式繁殖

C. 肺炎支原体在核糖体上加工蛋白质

D. 抑制细胞壁形成的药物可治疗支原体肺炎

3. 为确定某品种樱桃番茄的适宜贮藏温度，工作人员做了相关实验，结果如下图。下列说法错误的是（　）



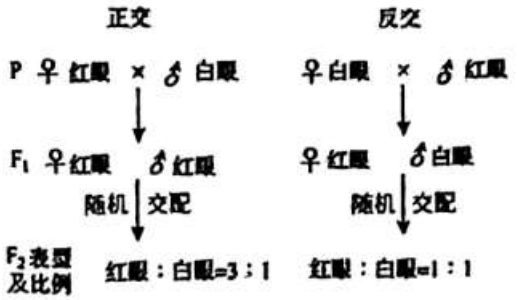
A. 随着贮藏时间的增加，不同温度下樱桃番茄的腐烂率都不断增加

B. 10℃组前 6d 出现的腐烂率异常需进一步实验确认产生原因

C. 8℃及以下的零上低温对于此樱桃番茄果实的防腐效果最佳

D. 适度低温可降低樱桃番茄的细胞呼吸速率，减少有机物消耗

4. 下图为果蝇杂交示意图，相关说法错误的是（　）



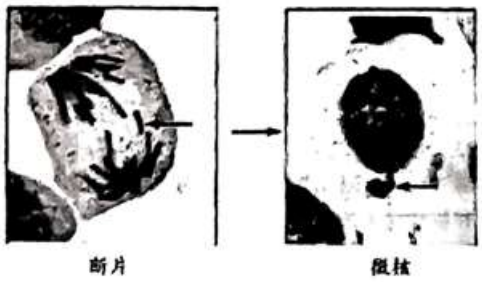
A. 果蝇红眼对白眼为显性

B. F_1红眼雌蝇均产生 1 种类型的配子

C. 控制果蝇眼色的基因位于 X 染色体

D. 上述杂交结果符合基因分离定律

5. 微核是由有丝分裂后期无着丝粒的染色体断片形成。微核测试可用于辐射防护、添加剂安全评价、疾病的前期诊断等。下图为某染发剂处理蚕豆后的微核形态和形成过程。相关说法错误的是（　）



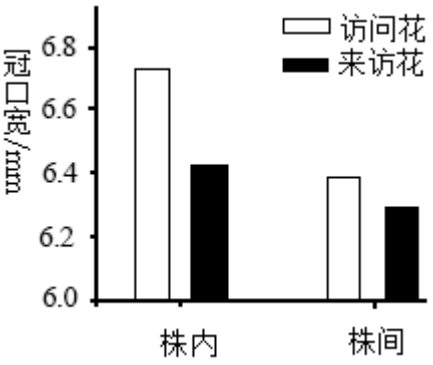
A. 制作装片需要经解离→漂洗→染色等步骤

B. 该染发剂诱导了蚕豆细胞染色体数目变异

C. 应先用低倍镜找到观察目标再换高倍镜

D. 微核率越高说明染发剂的安全性越低

6. 传粉昆虫访问一朵花后，飞向另一朵花，当其接近花冠口后随即飞离，被视为访花偏好。研究者对毛地黄鼠尾草传粉者访花偏好进行了观测，结果如下图。下列说法错误的是（　）



A. 传粉者对冠口宽的偏好差异株内大于株间

B. 不同类型的花需产生定向突变以适应传粉者

C. 传粉者访花偏好可能与传粉者记忆能力有关

D. 花结构的多样性是自然选择后不断积累的结果

7. 反射是在中枢神经系统的参与下，对内外刺激所产生的规律性应答反应。下列不属于反射活动的是（　）

A. 人遇到强光照射时眨眼

B. 司机看到行人过人行道停车让行

C. 手被磕碰产生痛觉

D. 抽血化验时控制手臂不动

8. 在我国，植物生长调节剂属于农药管理范围，获得生产许可后，才可生产、经营和使用。下列有关植物生长调节剂的使用合理的是（　）

A. 赤霉酸处理大麦种子使其无须发芽即可产生 α -淀粉酶用于酿酒

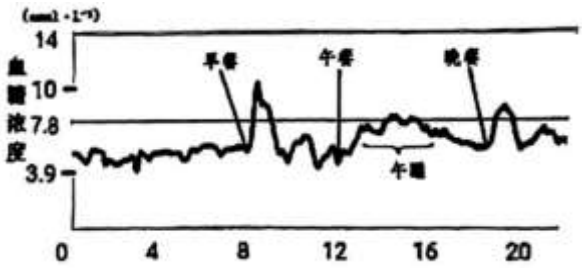
B. 使用促进水稻种子萌发的萘乙酸处理即将收获的水稻

C. 使用不易分解的青鲜素来抑制马铃薯发芽

D. 使用毒性较强的包心剂防止白菜、甘蓝腐烂

9. 下表为不同状态血糖正常值参考范围，下图为某人假期中某一天 24 小时血糖变化，相关说法错误的是（　）

项目	空腹	餐后 2 小时
参考值范围（$mmol \cdot L^{-1}$）	3.9-6.1	≤7.8



A. 8 时后体内胰岛素含量逐渐降低

B. 11 时胰高血糖素可促进肝糖原分解以补充血糖

C. 午睡时间过长，对餐后血糖恢复正常不利

D. 血糖的平衡是多种激素共同调节的结果.

10. 免疫系统作用异常对人体健康不利，下列不属于免疫失调的是（　）

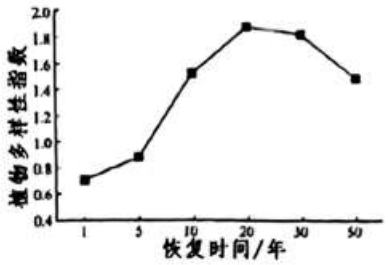
A. 再次接触过敏原后发生的过敏反应

B. HIV 侵染 T 细胞导致免疫功能缺陷

C. 注射流感疫苗后机体产生流感病毒抗体和记忆细胞

D. 抗甲状腺球蛋白抗体引起免疫系统攻击甲状腺细胞

11. 研究人员调查分析了房山区某矿山废弃地不同恢复时间的植物多样性指数，结果如下图。下列说法不正确的是（　）



A. 矿山废弃后进行的演替为次生演替

B. 可引入热带速生植物加速恢复进程

C. 不同的恢复时间，群落优势物种会发生变化

D. 随着恢复时间的延长，曲线会趋于平稳

12. 赤霉菌侵染小麦之后会产生 DON 毒素。利用如下流程进行小麦抗赤霉病育种的研究，相关说法不正确的是（　）



A. 小麦与玉米自然条件下存在生殖隔离

B. 小麦单倍体胚中有三个染色体组

C. 过程①需使用胰蛋白酶处理

D. 过程②可通过添加 DON 毒素筛选

13. 不能以洋葱鳞片叶为材料完成的实验是（　）

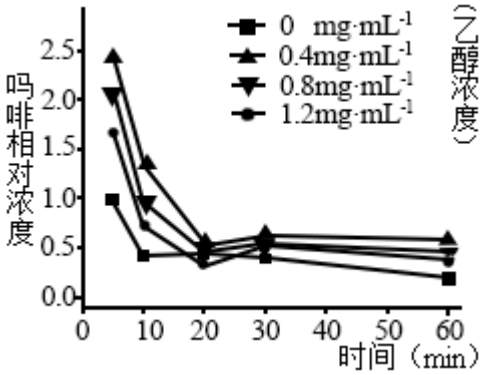
A. DNA 的粗提取与鉴定

B. 观察细胞质壁分离和复原

C. 检测生物组织中的糖类

D. 观察叶绿体和细胞质流动

14. 吗啡是常用的镇痛剂，也是毒品的主要成分。研究者给重量大致相同的雌性大鼠按照 20mg·kg⁻¹剂量的吗啡腹腔给药，注射乙醇 5min 后检测大鼠肝细胞的吗啡浓度，分组及结果如下图。据图无法得出的结论是（　）



A. 肝细胞内吗啡浓度随着时间延长逐渐降低

B. 添加乙醇使吗啡代谢速率减缓

C. 乙醇对吗啡代谢的影响并非随浓度增加而单调减缓

D. 适度饮酒可降低吗啡对人体损伤

15. 2023 年 9 月，我国建立了全球首个国际红树林中心。红树林是滨海湿地的生态系统之一，是防风固堤的“海岸卫士”，具有生物多样性丰富、维护大气碳氧平衡、净化环境等重要生态服务功能。下列不利于红树林环境保护的措施有（　）

A. 人工种植红树林

B. 减少近岸污水排放

C. 避免盲目引入外来物种

D. 建立围栏，避免迁徙鸟类对红树林造成损坏

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. 大丽轮枝菌侵染棉花导致其减产。科学家欲用芽孢杆菌对其进行生物防治。

（1）培养基中的蛋白胨可为菌体生长提供_____和维生素等。将现有的芽孢杆菌 ZY-17、ZY-109 置于_____（填“液体”或“固体”）培养基中进行扩大培养。

（2）在培养基平板中央分别放置大丽轮枝菌的菌丝块，然后在菌丝块对应三角点分别滴加 ZY-17 和 ZY-109 的菌液，以接种_____的培养基为空白对照，进行“平板对峙实验”，结果如图 1。



图1

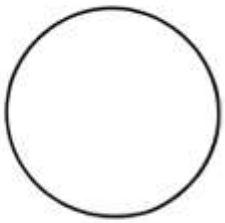


图2

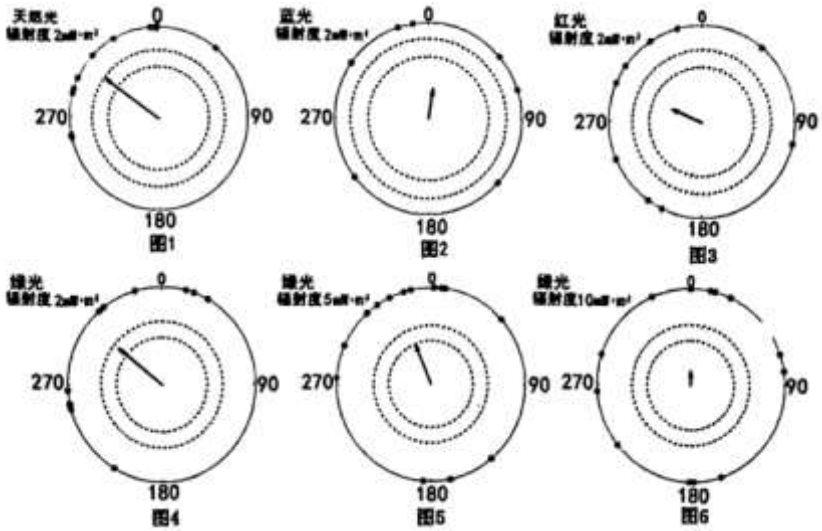
①若在一个平板中完成图 1 中三组平板对峙实验，请在图 2 中画出实验方案____。

②分析实验结果可知 ZY-17 的抑菌效果较好，依据是：ZY-17 处理后_____。

（3）为探究 ZY-17 抑制大丽轮枝菌的方式，请提出一个假设，该假设能用以下材料和设备加以验证_____。

主要实验材料和设备：ZY-17、大丽轮枝菌、培养基、圆形滤纸小片、离心机和细菌培养箱。

17. 候鸟在迁徙中保持正确的前进方向是非常重要的，为了研究城市人工光照对我国典型候鸟定向能力（包括定向角度、定向强烈程度）和活跃度的影响，研究者利用候鸟黄喉鸦进行室内研究。



注：箭头方向表示定向角度，箭头长度表示定向强烈程度，黑点表示脚印数量。

（1）光是生态系统中的非生物成分，在本研究中，人工光照最可能作为_____对鸟类产生影响，从而在

生态系统中发挥作用。

（2）研究人员探究在_____$mW \cdot m^{-2}$光照强度下，不同颜色的光照射处理后，对黄喉鸦足迹分布进行定向分析，结果如图 1-4，结果说明黄喉鸦在_____光下可以保持正确方向。

（3）图 5-6 是在（2）的基础上进一步探究，结果显示：随光照强度增加，黄喉鸦_____。

（4）每张足迹谱的脚印数量可代表活跃度。黄喉鸦的活跃度会影响能量消耗，请尝试从能量角度分析，黄喉鸦的活跃度过高或过低时对其迁徙的影响_____。（任选一种情况作答）

（5）城市是人类构筑的大型聚集地，在城市夜景的生态照明设计时应____

A. 在满足居民使用需求的基础上，尽量避免影响区域内敏感物种

B. 长时间光照对植物有利，也有利于城市生态工程的整体和协调

C. 天空溢散光或直射光选择绿光，就不会影响鸟类迁徙

D. 迁徙季时尽量使候鸟飞行高度处的光强度小于 $5mW \cdot m^{-2}$

18. 为探究茄子果皮与果肉颜色形成机制，科研人员进行了相关研究。

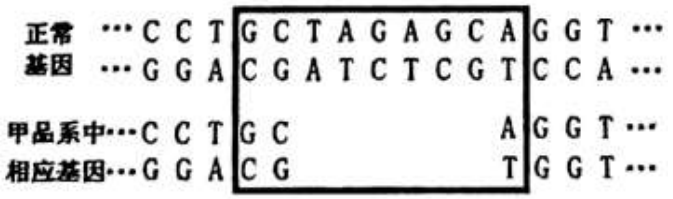
（1）茄子果肉颜色由一对等位基因控制。果肉浅绿色与果肉白色茄子杂交，F_1果肉均为浅绿色、F_1自交所得 F_2果肉颜色及比例为_____。

（2）现有品系甲、乙两种通过传统育种方法选育的单基因隐性突变体（相关基因用 D/d 和 E/e 表示），果皮均为白色。用甲、乙进行杂交实验，结果如图。



据此，写出 F_2中纯合白色个体的基因型：_____。

（3）科学家分别检测品系甲、乙中的 D、E 基因并对比，发现甲品系中某基因（如图所示）碱基对_____，导致其控制合成的蛋白质氨基酸数量减少，_____改变而失活。用相同研究方法发现，乙中另外一个基因控制合成的蛋白失活。



（4）进一步研究发现，细胞合成花青素并转运至液泡储存使茄子果皮呈紫色，花青素合成过程如图。



根据上述代谢途径，解释亲本果皮呈白色而F_1果皮呈紫色的原因_____

（5）有一果皮紫色变浅的突变株丙，其中E基因并未突变，而M基因转录水平显著提高，推测M基因通过抑制E基因的表达而使花青素合成减少。欲为此推测提供证据，实验组的材料选择及检测指标应选择_____（填写选项前的字母）。

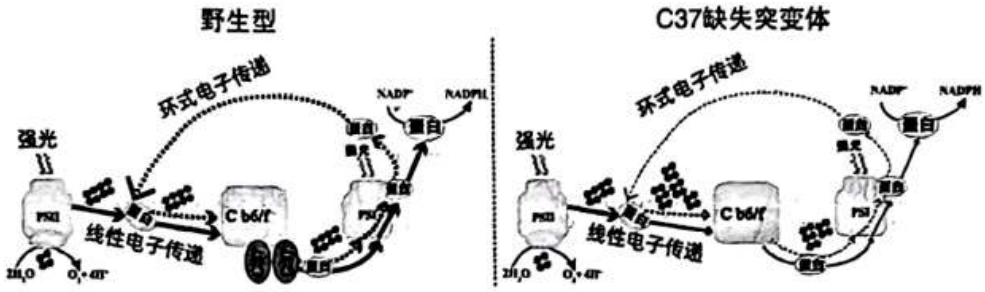
a．M基因沉默突变体 b．E基因沉默突变体 c．野生型植株 d．检测M基因表达量 e．检测E基因表达量 f．检测果皮花青素含量

19. 学习以下材料，回答（1）~（4）题。

强光下植物光合电子传递的机制

光合作用是地球上最大规模的物质和能量转换过程。光反应过程中光合电子传递链主要由几大光合复合体组成，包括光系统Ⅱ（PSⅡ）、细胞色素复合体（Cb6/f）、光系统Ⅰ（PSⅠ）等。光合电子传递包括线性电子传递和环式电子传递。线性电子传递中，电子经PSⅡ、Cb6/f和PSⅠ最终产生NADPH和ATP。环式电子传递中，电子在PSⅠ和Cb6/f间循环，仅产生ATP不产生NADPH。

拟南芥中亲环素蛋白C37可以调控植物光合电子传递效率，提高植物对强光的适应性（如图）。研究发现，在强光胁迫下，C37缺失导致从Cb6/f到PSⅠ的电子传递受阻，传递效率显著下降，从而产生大量活性氧（ROS），ROS的积累导致突变体光损伤加剧、叶绿素降解增加。ROS超过一定水平后会引发细胞凋亡。



注：→线性电子传递，⇢环式电子传递，箭头粗细代表电子传递强弱，●电子

上述研究揭示出，植物通过调节光合链上的电子流动速率以适应强光胁迫。对C37等蛋白的进一步研究，为探究植物在不同环境胁迫下生长的调控机制提供新的思路。

（1）在叶绿体类囊体上的光合色素吸收光能后，将水分解为_____和H^+，同时产生电子，经过电子传递链，最终与H^+和$NADP^+$结合形成_____同时在酶的参与下利用H^+跨膜产生的势能生成ATP

（2）环式电子传递与线性电子传递相比，能够_____（填“提高”或“降低”）ATP/NADPH比例，提高暗反应的效率。

（3）对文中强光胁迫下植物光合电子传递链调控机制的理解，正确的叙述包括___

A. 强光下，C37仅调控光合电子传递链中的线性电子传递过程

B. 强光下，C37通过与Cb6/f结合,提高Cb6/f到PSⅠ的电子传递效率

C. C37可减少ROS积累，保证了强光下光反应的顺利进行

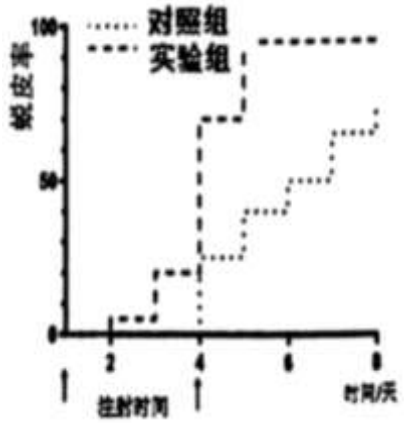
D. C37突变体转入高表达的C37基因，可降低强光下的细胞凋亡率

（4）研究发现，类囊体腔内H^+浓度适当增加，可以保护PSⅡ免受强光破坏，综合上述所有信息，从适应的角度阐释环式电子传递对于植物应对光胁迫的意义_____。

20. 对虾的蜕皮是环境因素、神经系统和内分泌系统共同调控的结果。对虾体内高血糖激素（CHH）、蜕皮激素（MH）、羽化激素（EH）、蜕皮触发激素（ETH）参与对虾的蜕皮及生长。

（1）对虾通过脑神经内分泌细胞分泌促前胸腺激素，通过____20____运输后，与前胸腺细胞上的___21___结合，促进蜕皮激素的分泌。

（2）研究者将反义 CHH 基因（干扰 CHH 基因表达）注射到处于蜕皮间期的凡纳滨对虾体内，观察并计算，结果如图所示。

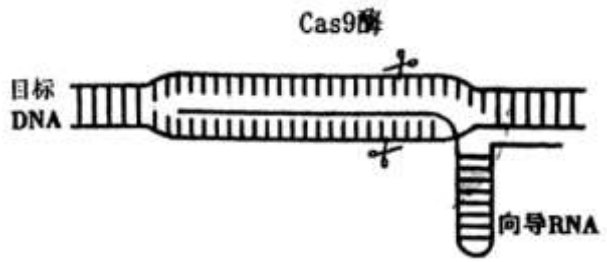


分析图中结果可得出的结论是：CHH 抑制对虾蜕皮及延长蜕皮周期。得出结论的依据为：与对照组相比，_____22_____

23. 某种嗜热菌株具有能在高温环境下增殖，产生高价值的化学产物（如核黄素）等优势，但该菌株存在稳定性较差，产量低等不足，科研人员对其进行基因改造。

（1）嗜热菌不具有_____，属于原核微生物，可在高温环境（>50℃）生活。以葡萄糖、木糖、低聚糖等作为其广泛的_____，营养需求低，便于培养。

（2）CRISPR/Cas9 是细菌和古细菌在长期演化过程中形成的一种适应性免疫防御系统，可用来对抗入侵的病毒及外源 DNA（如质粒等）。现被科研人员改造后成为一种编辑基因的工具，主要原理是：利用向导 RNA 根据_____原则识别目标 DNA，在 Cas9 酶的作用下使_____键断裂，改变目标 DNA 的碱基序列，达到编辑目标基因的目的（如图所示）。



由于 Cas9 酶不耐高温，因此传统的基因编辑工具不适用于嗜热菌。

（3）嗜热菌的细胞内有与 CRISPR/Cas9 功能相似的 I-BCRISPR-Cas 蛋白复合物,科研人员用以下材料制备耐高温的 I-B-CRISPR-Cas 基因编辑工具，制备和检测过程如下：

①改造 I-B-CRISPR-Cas 基因组：科研人员将荧光蛋白基因（作为报告基因）插入嗜热菌的 I-BCRISPR-Cas 基因组中，构成 Y1 菌；

②导入向导 RNA：科研人员将能够转录形成不同长度的向导 RNA 的质粒转入 Y1 菌内

③添加木糖：培养基中的木糖被 Y1 菌利用后，可诱导向导 RNA 的合成，检测荧光强度，结果如图所示。

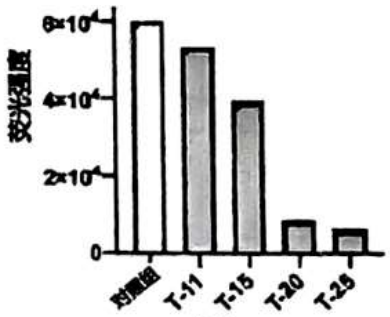


图2

备注：T-11 至 T-25，其中数字代表该向导 RNA 的核苷酸数目

请完善制备最优 I-BCRISPR-Cas 的技术路线：_____→连接到表达载体→转入嗜热菌→筛选获得 Y1 菌→_____→接种到含木糖的培养基，筛选_____组为最佳 I-B-CRISPR-Cas 工具。

（4）合成生物学又称为细胞工厂，是指利用多种生物技术让细胞来完成预先设想的各种任务。该嗜热菌在 I-BCRUSPR-Cas 工具的编辑下，所产生的核黄素达到了工业生产的要求，请从物质与能量的角度分析该高温细胞工厂相较于常温细胞工厂的优势_____。（写出一点即可）

参考答案

第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.【答案】C

【分析】蛋白质是生命活动的主要承担者，有的蛋白质是细胞和生物体的重要组成成分，有的蛋白质具有催化功能，有的蛋白质具有运输功能，有的蛋白质具有调节机体生命活动的功能，有的蛋白质具有免疫功能等。

【详解】A、催化功能是蛋白质的功能之一，例如主动运输中的蛋白质是 ATP 酶，可以催化 ATP 的水解，A 正确；

B、运输功能是蛋白质的功能之一，例如主动运输和协助运输中起作用的蛋白质，B 正确；

C、具有储存遗传信息功能的物质是核酸，不是蛋白质，C 错误；

D、传递某种信息，调节机体的新陈代谢，是蛋白质的功能之一，D 正确。

故选 C。

2.【答案】A

【分析】 原核生物与真核生物的区别：原核生物没有以核膜为界限的细胞核，原核生物只有核糖体一种细胞器。

【详解】A、细胞膜以磷脂双分子层为基本支架，A 正确；

B、支原体属于原核生物，通过二分裂增殖，不能进行有丝分裂，B 错误；

C、核糖体是蛋白质的合成场所，并非加工场所，C 错误；

D、支原体没有细胞壁，抑制细胞壁形成的药物对支原体无效，D 错误。

故选 A。

3.【答案】A

【分析】樱桃番茄的贮藏，既要使呼吸作用降到最低，以减少有机物的消耗，同时液要保证腐烂率低。温度通过影响酶的活性来影响细胞呼吸的强度。适宜温度能使番茄贮藏的更久。

【详解】A、20℃、16℃条件下，随着贮藏时间的增加，番茄的腐烂率增加；但 8℃及以下的零上低温番茄的腐烂率为 0，A 错误；

B、10℃组前 6d 出现的腐烂率逐渐升高，6d 后腐烂率维持不变，故需进一步实验确认产生原因，B 正确；

C、8℃及以下的零上低温番茄的腐烂率为 0，对于此樱桃番茄果实的防腐效果最佳，C 正确；

D、适度低温导致酶的活性受到抑制，因此可降低樱桃番茄的细胞呼吸速率，减少有机物消耗，D 正确。

故选 A。

4.【答案】B

【分析】正交、反交实验：若正交、反交结果一致，说明位于常染色体上；若正交、反交结果不一致，则位于 X 染色体上。

【详解】ACD、根据 F_2 中，正交、反交结果，正交：红眼：白眼=3:1；反交：红眼：白眼=1:1，说明①控

制果蝇眼色的基因位于 X 染色体上，②红眼对白眼为显性，③果蝇眼色的遗传遵循基因的分离定律，ACD 正确；

B、依据正反交结果，控制果蝇眼色的遗传位于 X 染色体上，红眼对白眼为显性，若控制眼色的基因由 A、a 控制，则 F_1 红眼雌蝇的基因型为 X^AX^a，所以可以产生 2 种类型的配子，B 错误。

故选 B。

5. 【答案】B

【分析】由题意可知，染发剂处理蚕豆后形成微核过程中，其微核是有染色体片段形成的，该过程中染色体数未发生改变，属于染色体结构变异。

【详解】A、制作装片需要经解离→漂洗→染色等步骤，A 正确；

B、由题意可知，染发剂处理蚕豆后形成微核过程中，其微核是有染色体片段形成的，该过程中染色体数未发生改变，属于染色体结构变异，B 错误；

C、使用显微镜时，应先用低倍镜找到观察目标，并将其移到视野中央再换高倍镜，C 正确；

D、微核率越高，说明染发剂对染色体的伤害越大，其安全性越低，D 正确。

故选 B。

6. 【答案】B

【分析】同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，这就是协同进化。通过漫长的协同进化过程，地球上不仅出现了千姿百态的物种，丰富多彩的基因库，而且形成了多种多样的生态系统。

【详解】A、据图分析，株内访问花和未访花相差 0.3mm，株间访问花和未访花相差 0.1mm，可见传粉者对冠口宽的偏好差异株内大于株间，A 正确；

B、突变是不定向的，所以花不能定向突变，B 错误；

C、传粉昆虫访问一朵花后，飞向另一朵花，当其接近花冠口后随即飞离，可能与传粉者记忆能力有关，C 正确；

D、花结构的多样性是自然选择后不断积累的结果，是花与传粉昆虫协同进化的结果，D 正确。

故选 B。

7. 【答案】C

【分析】神经调节的基本方式是反射，反射活动的结构基础称为反射弧，包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。

【详解】A、人遇到强光照射时眨眼，属于眨眼反射，A 不符合题意；

B、司机看到行人过人行道停车让行，属于条件反射，B 不符合题意；

C、手被磕碰产生痛觉，感觉的产生没有经过完整的反射弧，不属于反射，C 符合题意；

D、抽血化验时控制手臂不动，属于反射，体现高级中枢对低级中枢的控制，D 不符合题意。

故选 C。

8. 【答案】C

【分析】植物激素指的是在植物体内合成，从产生部位运输到作用部位，并且对植物体的生命活动产生显

著调节作用的微量有机物，如生长素。植物生长调节剂：人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质，如乙烯利。

【详解】A、赤霉素（而不是赤霉酸）可以解除休眠，促进种子的萌发，所以用适宜浓度的赤霉素处理大麦种子，无须发芽就可产生 α -淀粉酶用于酿酒，A 错误；

B、萘乙酸是生长素类似物，处理即将收获的水稻会让稻穗提早发芽，不易保存，B 错误；

C、青鲜素可以抑制种子发芽，从而延长马铃薯储藏期，C 正确；

D、包心剂毒性较强，处理白菜、甘蓝后，尽管防止白菜、甘蓝腐烂，但是会危害人体，不能使用，D 错误。

故选 C。

9. 【答案】A

【分析】当血糖浓度升高到一定程度时，胰岛 B 细胞的活动增强，胰岛素分泌量明显增加。体内胰岛素水平的上升，一方面促进血糖进入组织细胞进行氧化分解，进入肝、肌肉合成糖原，进入脂肪组织细胞转变为甘油三酯；另一方面又能抑制肝糖原的分解和非糖物质转变葡萄糖。当血糖浓度降低时，胰岛 A 细胞的活动增强，胰高血糖素的分泌量增加。胰高血糖素主要作用于肝，促进肝糖原分解为葡萄糖进入血液，促进非糖物质转变为糖，使血糖浓度回升正常水平。

【详解】A、8 时后血糖浓度升高，胰岛素含量升高，降血糖，A 错误；

B、11 时，血糖含量低，胰高血糖素可促进肝糖原分解以补充血糖，B 正确；

C、据图可知，在较长的午睡期间，血糖维持在较高浓度，对餐后血糖恢复正常不利，C 正确；

D、胰岛素降血糖，胰高血糖素和肾上腺素升血糖，血糖的平衡是多种激素共同调节的结果，D 正确。

故选 A。

10. 【答案】C

【分析】免疫失调引起的疾病：当免疫功能失调时，可引起疾病，如免疫功能过强时，会引起过敏反应和自身免疫病，免疫功能过低时会引起免疫缺陷病。

【详解】A、再次接触过敏原后发生的过敏反应，是免疫功能失调的结果，A 正确；

B、HIV 侵染 T 细胞后导致患艾滋病，属于先天性免疫缺陷病，是免疫功能失调的结果，B 正确；

C、注射流感疫苗后机体产生流感病毒抗体和记忆细胞是正常体液免疫的结果，没有免疫失调，C 错误；

D、把自身甲状腺细胞当作“非己”成分进行攻击，这属于自身免疫病，是免疫功能过强导致的，属于免疫失调，D 正确。

故选 C。

11. 【答案】B

【分析】初生演替：是指一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但是被彻底消灭了的地方发生的演替。

次生演替：原来有的植被虽然已经不存在，但是原来有的土壤基本保留，甚至还保留有植物的种子和其他繁殖体的地方发生的演替。

【详解】A、矿山废弃后，原来有的土壤基本保留，其演替方式为次生演替，A 正确；

B、北京房山区属于温带，引入热带速生植物，所引入植物可能不适应当地环境，不能繁殖，此外，引入外来物种可能会导致物种入侵，影响原有生态环境，B 错误；

C、不同的恢复时间，群落演替的进程不同，优势种可能会发生改变，C 正确；

D、随着恢复时间的延长，由于生态系统的自我调节能力，其物种多样性指数会趋于稳定，D 正确。

故选 B。

12. 【答案】C

【分析】细胞的全能性是指已经分化的细胞仍然具有发育成完整个体的潜能。

【详解】A、玉米和小麦杂交后代不可育，两者之间存在生殖隔离，A 正确；

B、小麦是六倍体，其体细胞中含有六个染色体组，所以小麦单倍体胚中有三个染色体组，B 正确；

C、过程①需使用秋水仙素或低温处理使其染色体数目加倍，C 错误；

D、过程②的目的是筛选抗赤霉素小麦品种，依据题干信息，赤霉菌侵染小麦之后会产生 DON 毒素，所以可以通过添加 DON 毒素进行筛选，D 正确。

故选 C。

13. 【答案】D

【分析】洋葱是比较好的实验材料，洋葱根尖分生区细胞观察植物细胞的有丝分裂；洋葱鳞片叶外表皮细胞，色素含量较多，用于观察质壁分离和复原；洋葱的绿叶做叶绿体中色素的提取和分离实验，叶肉细胞做细胞质流动实验，观察叶绿体的形态和分布；洋葱的内表皮细胞颜色浅、由单层细胞构成，适合观察 DNA、RNA 在细胞中的分布状况。

【详解】A、洋葱鳞片叶中含有 DNA，可以用于进行 DNA 的粗提取与鉴定实验，A 正确；

B、洋葱鳞片叶具有成熟的中心大液泡，可以用于观察质壁分离和质壁分离复原实验，B 正确；

C、洋葱中含有糖，可以用于检测生物组织中的糖类，C 正确；

D、洋葱鳞片叶无叶绿体，故不可以用以观察叶绿体和细胞质流动，D 错误。

故选 D。

14. 【答案】D

【分析】题图分析：实验的自变量为不同浓度的乙醇，因变量是肝细胞中的吗啡浓度。

【详解】A、根据图示信息，肝细胞内吗啡浓度随着时间的延长逐渐降低，A 正确；

B、根据图示信息，注射乙醇的三组大鼠肝细胞内吗啡浓度均高于对照组（未注射酒精的大鼠），肝细胞内吗啡浓度越高，说明其代谢速率越慢，说明添加乙醇使吗啡的代谢速率减缓，B 正确；

C、根据图示可以得出，随着乙醇浓度的增加肝细胞中吗啡浓度逐渐下降，但是乙醇作为刺激因素，也会对肝功能的活动造成影响，所以乙醇对吗啡代谢的影响并非随浓度增加而单调减缓，C 正确；

D、根据乙醇注射组与对照的对比，肝细胞内的吗啡含量均高于对照组，说明适度饮酒会加重肝细胞负担，对人体的损伤有增无减，D 错误。

故选 D。

15. 【答案】D

【分析】生物圈内所有的植物、动物和微生物等，它们所拥有的全部基因，以及各种各样的生态系统，共

同构成了生物多样性。生物多样性包括遗传多样性（基因多样性）、物种多样性和生态系统多样性。生物多样性的价值，科学家一般概括为以下几个方面：直接价值、间接价值以及目前人类尚不清楚的潜在价值。

【详解】A、红树林具有维护大气碳氧平衡、净化环境等重要生态服务功，人工种植红树林更有利于其发挥功能，A 不符合题意；

B、减少近岸污水排放有利于提高生态系统的物种丰富度，对红树林生长有利，B 不符合题意；

C、外来物种入侵会造成生物多样性降低，因此避免盲目引入外来物种对红树林保护有利，C 不符合题意；

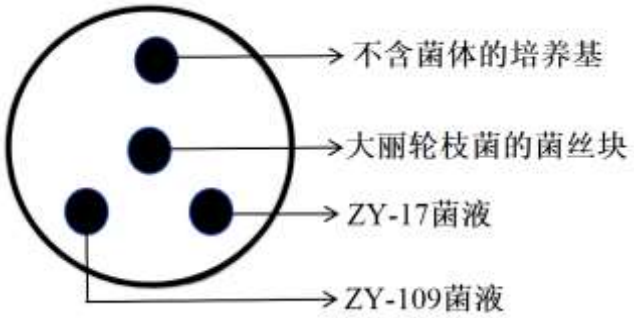
D、红树林能为鸟类提供栖息的场所，鸟类也能够捕食红树林中的虫害，所以不应建立围栏，D 符合题意。

故选 D。

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. 【答案】（1） ①. 供氮源、碳源、无机盐 ②. 液体

（2） ①. 不含菌体的培养基 ②. 

③. ZY-17 处理后大丽轮枝菌的菌丝块明显小于 ZY-109 处理效果

（3）假设 ZY-17 通过分泌相关物质抑制大丽轮枝菌先用培养基分别培养 ZY-17 和大丽轮枝菌，一段时间后，将 ZY-17 及其培养基离心后取其上清液（含有 ZY-17 的分泌物），用圆形滤纸小片浸入其中，随后将浸有 ZY-17 的分泌物接种到含大丽轮枝菌的培养基上，同时以只接种大丽轮枝菌的平板作为对照，置于细菌培养箱，一段时间后观察，若含有圆形滤纸小片的平板上，大丽轮枝菌菌落明显小于对照组，则说明假设成立

【分析】蛋白胨可为菌体生长提供氮源、碳源、无机盐、维生素等营养。由图可知，ZY-17 处理后大丽轮枝菌的菌丝块明显小于 ZY-109 处理效果，说明 ZY-17 的抑菌效果较好。

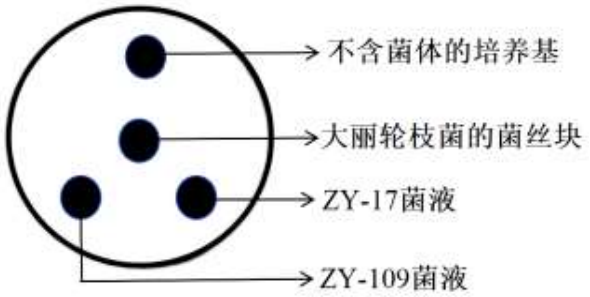
【小问 1 详解】

蛋白胨可为菌体生长提供氮源、碳源、无机盐、维生素等营养；菌体扩大培养一般用液体培养基，有利于菌体与培养基充分接触。

【小问 2 详解】

ZY-17 和 ZY-109 的菌液中除菌体外为培养基，所以接种不含菌体的培养基为空白对照。

①若在一个平板中完成图 1 中三组平板对峙实验，则可在培养基平板中央放置大丽轮枝菌的菌丝块，然后分别在对应三角点分别滴加 ZY-17 和 ZY-109 的菌液和不含菌体的培养基，其接种如下：



②由图可知，ZY-17 处理后大丽轮枝菌的菌丝块明显小于 ZY-109 处理效果，说明 ZY-17 的抑菌效果较好。

【小问 3 详解】

假设 ZY-17 通过分泌相关物质抑制大丽轮枝菌。可先用培养基分别培养 ZY-17 和大丽轮枝菌，一段时间后，将 ZY-17 及其培养基离心后取其上清液（含有 ZY-17 的分泌物），用圆形滤纸小片浸入其中，随后将浸有 ZY-17 的分泌物接种到含大丽轮枝菌的培养基上，同时以只接种大丽轮枝菌的平板作为对照，置于细菌培养箱，一段时间后观察，若含有圆形滤纸小片的平板上，大丽轮枝菌菌落明显小于对照组，则说明假设成立。

17. 【答案】（1）物理信息

（2） ①. 2 ②. 天然光、绿

（3） 定向强烈强度越来越小，越来越无法保持正确方向

（4）活跃度如果过高，候鸟迁徙期间的能量消耗会增加，不利于候鸟迁徙的顺利完成 （5） AD

【分析】自然界中的光、声、温度、湿度、磁场等，通过物理过程传递的信息，称为物理信息，图中城市光源对鸟类的影响即为物理信息。

【小问 1 详解】

人工光照可以影响候鸟迁徙的方向，其是一种物理现象，作为一种物理信息对鸟类产生影响。

【小问 2 详解】

据图分析，图 1-4 都是在 $2mW \cdot m^{-2}$光照强度下进行实验的，自变量是光的颜色以及是否是人工光源，发现当给予天然光和绿光时，鸟类的定向强烈程度很高，说明可以可以保持正确方向。

【小问 3 详解】

分析图 5-6，发现随着光照强度增加，定向强烈程度越来越小，而且定向角度越来越偏，说明鸟类越来越迷失方向，不能保持正确方向。

【小问 4 详解】

分析图 5-6，鸟类的脚印密度更小，四周都有脚印，对于鸟类来讲，脚印数量代表活跃度越高，活跃度越高，迁徙的距离越长，所耗费的能量越多，不利于候鸟迁徙的顺利完成。

【小问 5 详解】

根据题目探究的结论，在城市夜景的生态照明设计时应：

A、光照会影响候鸟迁徙，所以在满足居民使用需求的基础上，尽量避免影响区域内敏感物种，A 正确；

B、不能长时间光照，这样会扰乱某些物种的生命活动，不利于城市生态工程的整体和协调，B 错误；

C、天空溢散光或直射光选择绿光可以减少对鸟类迁徙的影响，并非不会影响鸟类迁徙，C 错误；

D、据图分析，光强大于 5mW·m⁻²，鸟类迁徙容易迷失方向，故迁徙季时尽量使候鸟飞行高度处的光强度小于 5mW·m⁻²，D 正确。

故选 AD。

18.【答案】（1）浅绿色：白色=3:1

（2）ddEE、DDee、ddee

（3） ①. 缺失 ②. 空间结构

（4）植株呈现紫色需同时具备 D 基因和 E 基因，即同时具备 D 蛋白和 E 酶，亲代植株的基因型分别为 DDee（含有 D 蛋白，缺 E 酶）、ddEE（缺 D 蛋白，含 E 酶），导致不具备由无色矢车菊素形成花青素的条件，而呈现白色；这两株植株杂交，F_1 基因型为 DdEe，就能同时含有 E 酶、D 蛋白，能够使无色矢车菊素最终形成花青素，进而使 F_1 果皮呈现紫色 （5） a、d、f

【分析】1、基因分离定律的实质是：在杂合体的细胞中，位于一对同源染色体的等位基因，具有一定的独立性；在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立的随配子遗传给后代。

2、基因的自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

【小问 1 详解】

依据题干信息，果肉浅绿色与果肉白色茄子杂交，F_1果肉均为浅绿色，说明浅绿色对白色为显性。据此判断，F_1 为杂合子，则 F_1 自交所得 F_2 中果肉颜色及比例为浅绿色：白色=3:1。

【小问 2 详解】

依据 F_2 中出现的表型及比例紫色：白色=9:7（是 9:3:3:1 的变式），可判断出，紫色和白色这一相对性状由两对等位基因控制，且符合基因的自由组合定律，进而可知，F_2 中白色个体的基因型包括 D-ee、ddE-、ddee，其中纯合个体的基因型为 ddEE、DDee、ddee。

【小问 3 详解】

根据图示，甲品系的基因与正常基因相比较，发生了碱基对的缺失，导致其控制合成的蛋白质氨基酸数量减少，进而引起蛋白质的空间结构发生改变而失活。

【小问 4 详解】

根据图示信息反映的代谢过程可知，亲本果皮呈白色是由于缺少基因 D 或基因 E，进而使细胞缺少 D 蛋白或 E 酶，缺少 E 酶，含有 D 蛋白，无色（即基因型为 D-ee）由无色矢车菊素无法形成矢车菊素，尽管含有 D 蛋白，但由于缺乏作用的底物，细胞呈现白色；或含有 E 酶，缺少 D 蛋白（即基因型为 ddE-），矢车菊素能合成，由于缺少花青素转运酶，矢车菊素不能合成花青素，细胞依然呈现白色，但两种不同类型的白色植株 DDee、ddEE 杂交，F_1 基因型为 DdEe，就能同时含有 E 酶、D 蛋白，能够使无色矢车菊素最终形成花青素，进而使 F_1 果皮呈现紫色。

【小问 5 详解】

依据图示信息，突变株丙，E 基因并未突变，而 M 基因转录水平显著提高，M 基因可能是通过抑制 E 基因的表达而使花青素合成减少，所以对照组应选择野生型植株，实验组应选则 M 基因突变体植株，其他无关

变量保持相同且适宜，因变量是检测 M 基因的表达量和花青素的含量，即实验组材料的选择和检测指标为 a、d、f。

19.【答案】（1） ①. 氧气 ②. NADPH

（2）提高 （3）BCD

（4）可以适当增加 H^+浓度，同时，环式电子传递，可以降低强光下的细胞凋亡率，可以保护 PSII免受强光破坏

【分析】光合作用的光反应是一个非常复杂的物质与能量转变过程，它需要类囊体上多种蛋白复合体和电子传递体的参与才能将光能转变成电能，进而转变电势能和化学能。PSI 和 PSII 指光合色素与各种蛋白质结合形成的大型复合物，叶绿素 a（P680 和 P700）与蛋白质结合构成 PSI 和 PSII。转化时处于特殊状态的叶绿素 a 在光的照射下，可以得失电子，从而将光能转换成电能。叶绿素 a 被激发而失去电子（e-），最终传递给 NADP+。失去电子的叶绿素 a 变成一种强氧化剂，能够从水分子中夺取电子，使水分子氧化生成氧分子和氢离子（H+），叶绿素 a 由于获得电子而恢复稳态。

【小问 1 详解】

在叶绿体类囊体上的光合色素吸收光能后，一方面将水分解为氧气和 H^+，同时产生的电子经传递，可用于 $NADP^+$和 H^+结合形成 NADPH。另一方面，在 ATP 合成酶的作用下，顺浓度梯度提供分子势能，促使 ADP 与 Pi 反应形成 ATP。

【小问 2 详解】

线性电子传递中，电子经 PSII、Cb6/f 和 PSI最终产生 NADPH 和 ATP。环式电子传递中，电子在 PSI和 Cb6/f 间循环，仅产生 ATP 不产生 NADPH。因此环式电子传递与线性电子传递相比，能够提高 ATP/NADPH 比例。

【小问 3 详解】

A 、强光下，C37 还可以调控光合电子传递链中的环式电子传递过程，A 错误；

B、研究发现，在强光胁迫下，C37 缺失导致从 Cb6/f 到 PSI的电子传递受阻，传递效率显著下降，因此 C37 通过与 Cb6/f 结合,提高 Cb6/f 到 PSI的电子传递效率，B 正确；

C、C37 可减少 ROS 积累，保证了强光下光反应的顺利进行，C 正确；

D、ROS 超过一定水平后会引发细胞凋亡，C37 突变体转入高表达的 C37 基因，可降低强光下的细胞凋亡率，D 正确。

故选 BCD。

【小问 4 详解】

环式电子传递中，电子在 PSI和 Cb6/f 间循环，仅产生 ATP 不产生 NADPH，因此可以适当增加 H^+浓度，同时，环式电子传递，可以降低强光下的细胞凋亡率，可以保护 PSII免受强光破坏。

20.【答案】20. . 体液 21. 特异性受体

22. 蜕皮率明显提高，蜕皮周期明显缩短

【分析】体液调节的特点：1、通过体液的运输；2、作用于靶细胞、靶器官；3、作为信使传递信息；4、微量高效。

依据题干信息，内分泌细胞是脑神经内分泌细胞，分泌的激素为促前胸腺激素，靶器官是前胸腺细胞，根据动物激素调节的特点，激素作用于靶细胞，是通过体液的运输，与靶细胞上的特异性受体结合，发挥其调节作用。

依据题图信息可知，实验组与对照组相比较，反义 CHH 基因处理组蜕皮率更高，蜕皮周期明显缩短，故可以得出 CHH 抑制对虾蜕皮及延长蜕皮周期。

23. 【答案】（1） ①. 以核膜为界限的细胞核 ②. 碳源

（2） ①. 碱基互补配对 ②. 磷酸二酯

（3） ①. 筛选和获取荧光蛋白基因 ②. 导入能转录形成不同长度的向导 RNA 的质粒 ③. 荧光强度最高

（4） 嗜热菌在高温环境下增殖，这种条件下能减少杂菌污染的风险，减少不必要的能源损耗

【分析】基因工程：目的基因的筛选与获取、构建基因表达载体、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

【小问 1 详解】

嗜热菌不具有以核膜为界限的细胞核，属于原核微生物。以葡萄糖、木糖、低聚糖等作为其广泛的碳源，营养需求低，便于培养。

【小问 2 详解】

据图可知，利用向导 RNA 根据碱基互补配对原则识别目标 DNA，脱氧核苷酸之间以磷酸二酯键连接，在 Cas9 酶的作用下可以使磷酸二酯键断裂。

【小问 3 详解】

根据题干可总结制备最优 I-BCRISPR-Cas 的技术路线：筛选和获取荧光蛋白基因→连接到表达载体→转入嗜热菌→筛选获得 Y1 菌→导入能转录向导 RNA 的质粒→接种到含木糖的培养基，当 I-BCRISPR-Cas 蛋白复合物表达，荧光蛋白也表达，因此筛选荧光强度最高的组为最佳 I-B-CRISPR-Cas 工具。

【小问 4 详解】

相较于常温细胞工厂，嗜热菌在高温环境下增殖，这种条件下能减少杂菌污染的风险，减少不必要的能源损耗。