

2023 北京海淀高三查漏补缺 生 物

2023.05

1. 颤蓝细菌和黑藻都是自养型生物。下列关于二者共性的叙述，正确的是

- A. 在细胞核中合成 RNA
- B. 在类囊体膜上进行光反应
- C. 在核糖体上进行翻译
- D. 在线粒体中将丙酮酸彻底分解

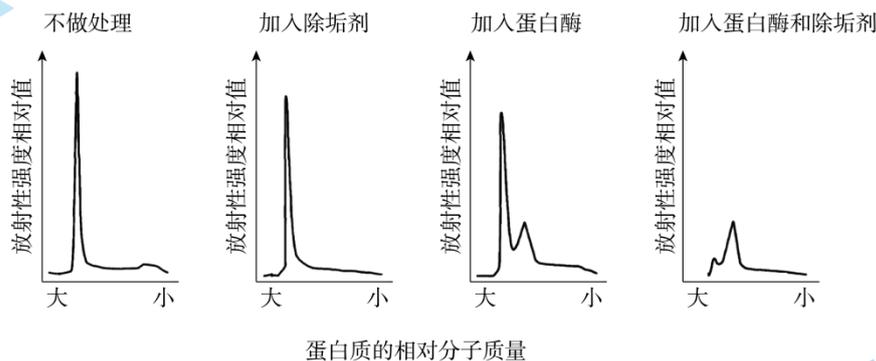
2. 下列关于噬菌体、大肠杆菌和酵母菌共同特征的叙述，不正确的是

- A. 都能发生基因突变
- B. 都能进行细胞呼吸
- C. 遗传物质都是 DNA
- D. 组成成分都含蛋白质

3. 下列生物学实验及其原理的叙述，不正确的是

- A. 利用不同大小的 DNA 分子在电场中的移动速度不同可分离 DNA
- B. 用胰蛋白酶处理动物组织或解离液处理植物组织都可得到分散的活细胞
- C. 培养大肠杆菌需要为其提供适宜的营养物质及温度、pH 等条件
- D. 洋葱表皮细胞质壁分离及复原过程中水分子通过原生质层进出液泡

4. 研究者使用放射性同位素标记细胞膜上的某种蛋白，将含有该蛋白的细胞裂解液作为样品进行下列不同处理，检测蛋白质的相对分子质量大小及其对应的放射性强度，结果如下图。



注：
图中除垢剂可以破坏双层脂质膜，使细胞膜解体

下列叙述正确的是

- A. 可用 ^{32}P 作为标记蛋白质的同位素
 - B. 除垢剂通过降解蛋白质来破坏膜结构
 - C. 蛋白酶处理导致蛋白质相对分子质量增大
 - D. 推测该蛋白同时具有膜外和膜内的部分
5. 将与生物学有关的内容按照序号填入下图中，隶属关系不正确的是

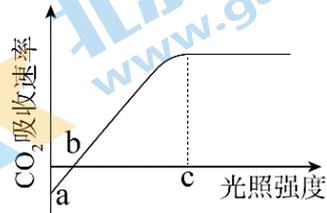


内容序号	1	3	4	6
选项				
A	生物	自养生物	原核生物	颤蓝细菌、硝化细菌

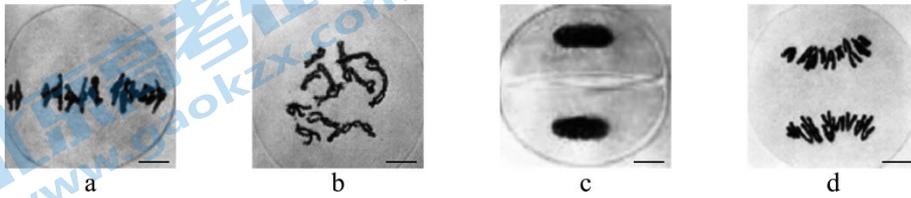
B	细胞质	细胞器	具有膜结构	溶酶体、液泡
C	细胞	真核细胞	已分化细胞	肠上皮细胞、受精卵
D	可遗传变异	突变	染色体变异	三倍体西瓜、猫叫综合征

6. 右图为某植物在适宜的自然条件下，CO₂吸收速率与光照强度的关系曲线。下列判断不正确的是

- A. 若温度降低，a 点上移
- B. 若植物缺 Mg，b 点左移
- C. 若 CO₂ 升高，c 点右移
- D. 若水分不足，c 点左移



7. 某同学制作某二倍体植物 ($2n=24$) 花粉母细胞减数分裂临时装片，显微镜下观察到的部分细胞图像如下图所示。下列相关叙述不正确的是

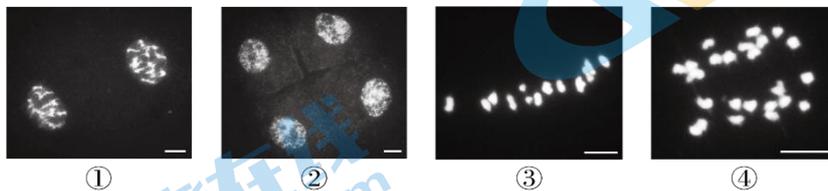


- A. a 中细胞有 24 条染色体，48 个 DNA 分子
- B. b 中细胞有 12 个四分体，可交换染色体片段
- C. c 中每个细胞染色体数是体细胞的一半
- D. d 中细胞着丝粒已分开，有两个染色体组

8. 细胞周期包括分裂间期和分裂期 (M 期)，分裂间期包括 G₁ 期、S 期和 G₂ 期，DNA 复制发生在 S 期。若发生一个 DNA 分子的断裂和片段丢失，则产生的影响是

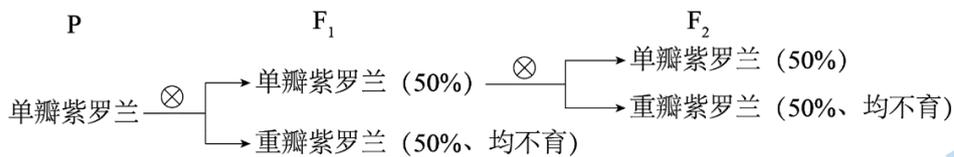
- A. 若断裂发生在 G₁ 期，则同源染色体的 4 条染色单体异常
- B. 若断裂发生在 G₁ 期，则姐妹染色单体中的 1 条染色单体异常
- C. 若断裂发生在 G₂ 期，则姐妹染色单体中的 1 条染色单体异常
- D. 若断裂发生在 G₂ 期，则一条染色体的 2 条染色单体异常

9. 下图为二倍体水稻花粉母细胞减数分裂不同时期的显微图像。对观察结果的分析，正确的是



- A. 减数分裂中出现的顺序依次为③①②④
- B. 图像①④时期的细胞中出现四分体
- C. 同源染色体分离发生在图像①对应的时期
- D. 图像②的每个子细胞中具有一个染色体组

10. 紫罗兰单瓣花和重瓣花是一对相对性状，由一对基因 B、b 决定。育种工作者利用野外发现的一株单瓣紫罗兰进行遗传实验，实验过程及结果如下图。据此作出的推测，合理的是



- A. 重瓣对单瓣为显性性状
 B. 紫罗兰单瓣基因纯合致死
 C. 缺少 B 基因的配子致死
 D. 含 B 基因的雄或雌配子不育

11. 白羽鹅的性别决定方式为 ZW 型，其雏鹅羽毛颜色为浅褐色或黄色。以若干只雏鹅期浅褐色雄鹅与雏鹅期黄色雌鹅为亲本进行杂交， F_1 雏鹅中雄鹅都为黄色，雌鹅都为浅褐色。下列叙述不正确的是

- A. 控制雏鹅羽毛颜色的基因位于 Z 染色体上
 B. 雏鹅羽毛颜色中浅褐色对黄色为显性
 C. 用特定亲本杂交，可通过雏鹅羽毛颜色鉴定性别
 D. F_1 个体间相互交配， F_2 雌、雄个体均为浅褐色:黄色=1:1

12. 隐性基因 b (黑色体色)、 st (鲜红眼色) 和 h (钩状刚毛) 是野生型果蝇三个常染色体基因的等位基因。用三对基因均杂合的雌蝇进行测交实验，据表分析不合理的是

测交亲本	子代性状及其数量
杂合雌蝇 \times 黑色鲜红	黑色鲜红 253、黑色 256、鲜红 238、野生型 253
杂合雌蝇 \times 钩状鲜红	钩状鲜红 236、鲜红 255、钩状 250、野生型 259
杂合雌蝇 \times 黑色钩状	黑色钩状 25、黑色 484、钩状 461、野生型 30

- A. 基因 b 与基因 st 是连锁的
 B. 测交子代中野生型个体为杂合子
 C. 各组均发生过基因重组
 D. 杂合雌蝇产生的配子中 BH 少于 Bh

13. 拉布拉多猎犬毛色分为黑色、巧克力色和米白色，受两对等位基因控制。将纯合黑色犬与米白色犬杂交， F_1 均为黑色犬。将 F_1 黑色犬相互交配， F_2 犬毛色及比例为黑色:巧克力色:米白色=9:3:4。下列有关分析，正确的是

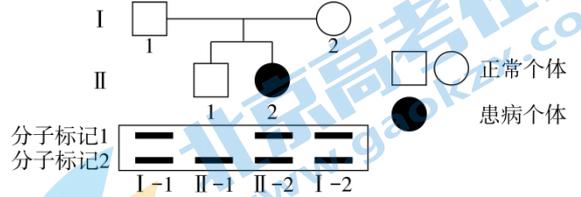
- A. 米白色相对于黑色为显性
 B. F_2 米白色犬有 3 种基因型
 C. F_2 巧克力色犬相互交配，后代米白色犬比例为 1/16
 D. F_2 米白色犬相互交配，后代可能发生性状分离

14. 侏儒小鼠作父本，野生型小鼠作母本， F_1 都是侏儒小鼠；反交后 F_1 都是野生型小鼠。正交实验的 F_1 雌雄个体间相互交配、反交实验的 F_1 雌雄个体间相互交配， F_2 均出现 1:1 的性状分离比。以下能够解释上述实验现象的是

- A. 控制侏儒性状的基因位于 X 染色体上
 B. 控制侏儒性状的基因在线粒体 DNA 上
 C. 来源于母本的侏儒和野生型基因不表达
 D. 含侏儒基因的精子不能完成受精作用

15. 某家系中有一种单基因遗传病，已知该遗传病的致病基因邻近的片段有一段特异性序列（分子标记 1），正常基因该位置的特异性序列为分子标记 2。对家系成员的 PCR 检测结果如右图。下列相关叙述，不合理的是

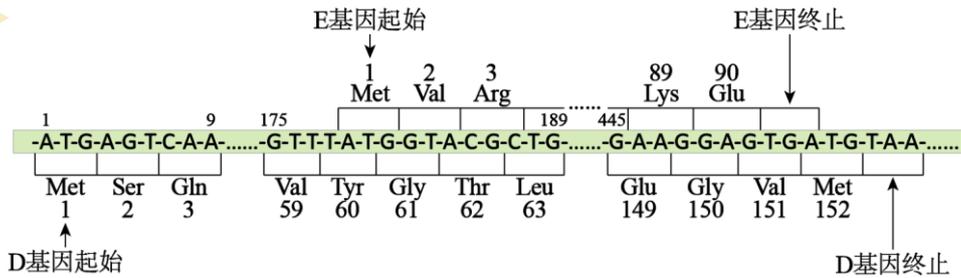
- A. 该遗传病属于常染色体隐性遗传病
- B. 致病基因与分子标记 1 的遗传符合自由组合定律
- C. II-1 个体可能不携带该病的致病基因
- D. 致病基因与分子标记 1 所在染色体片段可能会发生交叉互换



16. 赫尔希和蔡斯的 T₂噬菌体侵染大肠杆菌实验证实了 DNA 是遗传物质，下列关于该实验的叙述不正确的是

- A. 实验需提前用含 ³²P 的培养基培养大肠杆菌
- B. 噬菌体 DNA 的合成原料来自大肠杆菌
- C. 实验证明了噬菌体的遗传物质是 DNA
- D. 噬菌体外壳蛋白是大肠杆菌编码的

17. 科研人员测定某噬菌体单链 DNA 的序列，得到其编码蛋白质的一些信息，如下图所示。据此作出的分析，不正确的是

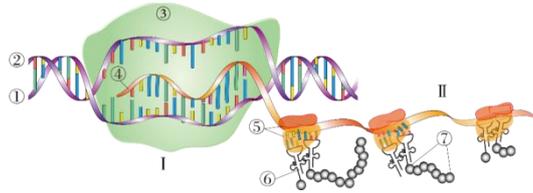


- A. 谷氨酸（Glu）至少有两种密码子
- B. 终止密码子分别为 TAA 或 TGA
- C. 一个碱基对替换可能引起两种蛋白发生改变
- D. 基因重叠能经济地利用 DNA 的遗传信息量

18. 下图表示真核细胞的翻译过程，据图分析不正确的是

- A. 图中 1、2、3 依次表示 mRNA、多肽链、核糖体
- B. 相对于 mRNA,核糖体的运动方向是从左向右
- C. 一个 mRNA 可同时作为多种蛋白质合成的模板
- D. tRNA 上的反密码子和 mRNA 上的密码子是互补

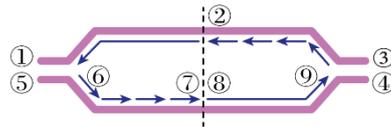
19. 下图所示为基因控制蛋白质的合成过程，①~⑦代表不同的结构或成分，I 和 II 代表过程。下列叙述不正确的是



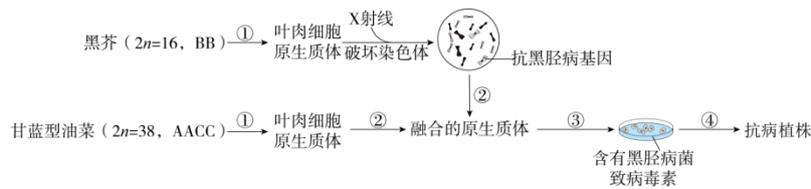
- A. ③表示解旋酶和DNA聚合酶
- B. ①与④、④与⑥之间都存在A—U配对
- C. 一个RNA结合多个⑤使过程II快速高效
- D. ⑦的氨基酸种类数目和排列顺序决定蛋白质空间结构

20. 下图所示为DNA复制过程中的一个复制泡，①~⑨代表相应位置。下列叙述不正确的是

- A. DNA的两条链均为复制模板
- B. 该复制泡的DNA解旋是双向的
- C. DNA分子的双链是反向平行的，①④⑨为3'端
- D. 若该片段碱基T占20%，则复制后碱基C占30%



21. 黑胫病对甘蓝型油菜的危害十分严重，黑芥能抗黑胫病，两者不能直接杂交。为解决该问题，科研人员通过下图所示过程获得抗病品系。据图分析，下列相关叙述不正确的是



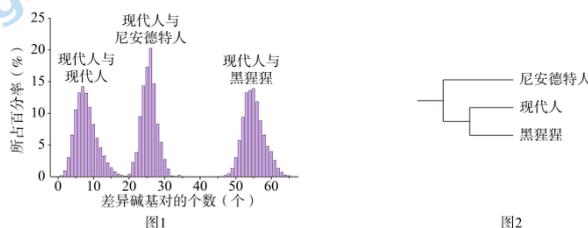
- A. 最终获得的抗病植株具有完整的甘蓝型油菜和黑芥的遗传信息
- B. 过程①可使用纤维素酶，过程②可利用PEG进行诱导
- C. 过程③发生脱分化，过程④体现出植物细胞具有全能性
- D. 黑芥与甘蓝型油菜存在生殖隔离

22. 右图为五倍体栽培棉的培育过程，字母A、D、E均代表一个染色体组，每组有13条染色体。下列叙述正确的是



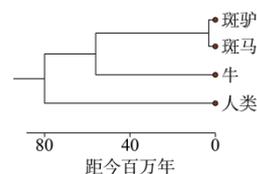
- A. 该过程属于单倍体育种
- B. 栽培棉含有65条染色体
- C. 秋水仙素可抑制染色体的着丝粒分裂
- D. 栽培棉减数分裂时可形成39个四分体

23. 研究者从古代尼安德特人标本中提取DNA进行测序，发现之前未知的线粒体DNA (mtDNA) 序列。比较多个来自世界各地不同地区的现代人之间，以及现代人与尼安德特人、黑猩猩之间 mtDNA 特定序列的碱基对差异，结果如图1。下列相关叙述不合理的是



- A. mtDNA 的基因突变为生物进化提供原材料
- B. 现代人之间 mtDNA 的差异可能与迁徙有关
- C. 图 1 表明现代人与黑猩猩的 mtDNA 差异更大
- D. 图 1 结果支持绘制出图 2 所示的进化树

24. 科学家从已灭绝的斑驴化石样本中提取线粒体 DNA 片段并测序，在测定的 229 个碱基序列中，仅 15 个与斑马存在差异，推测二者的共同祖先生活于 300~400 万年前，这与化石证据相吻合。进一步与牛、人类的线粒体 DNA 序列进行比对，绘制出下图所示的进化树。下列相关叙述不正确的是



- A. 提取 DNA 时要避免环境 DNA 和操作带来的污染
- B. 线粒体 DNA 测序结果为进化提供了分子水平的证据
- C. 基因突变可以为进化提供原材料并决定进化方向
- D. 牛和斑驴之间的亲缘关系近于人和斑马之间

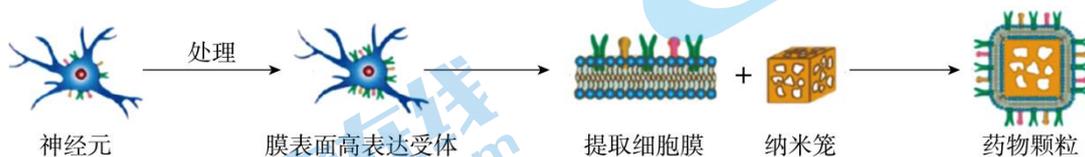
25. 在野外，草丛里突然窜出的蛇会让人受到惊吓；平日里，人体能有意识地控制排尿。这些都与自主神经系统相关。下列相关叙述正确的是

- A. 受到惊吓时，副交感神经兴奋，心跳加快、呼吸急促
- B. 自主神经系统包括躯体运动神经和内脏运动神经
- C. 人体能有意识地控制排尿，说明大脑皮层能够调节内脏活动
- D. 交感和副交感神经对同一器官的作用相反，不利于机体适应环境

26. 科研人员发现长期精神压力会导致皮质醇释放增加，导致细胞的 DNA 损伤，诱发细胞癌变。下列相关叙述正确的是

- A. 精神压力导致下丘脑产生消极情绪引发皮质醇释放
- B. 皮质醇通过体液传送到靶细胞，结合受体后发挥调节作用
- C. 神经系统通过下丘脑—垂体—肾上腺髓质轴促进皮质醇释放
- D. 上述过程由神经—体液—免疫调节网络完成调节

27. 神经细胞通过其表面受体感受细菌毒素刺激，引起痛觉产生。为了生产药物抑制细菌毒素诱导的痛觉，研究者设计了下图所示的药物，将特定药物装载到纳米笼中，与膜一同构成药物颗粒。下列推测不正确的是



- A. 细菌毒素引起痛觉过程体现了细胞膜具有信息交流功能
- B. 提取的细胞膜可包裹纳米笼，与细胞膜具有流动性有关
- C. 药物颗粒可通过膜表面受体竞争结合细菌毒素缓解痛觉产生
- D. 上述药物颗粒用可破坏膜的表面活性剂处理后药效不变

28. 科研人员在实验中观察到以下结果。

组别	实验处理	实验结果

甲	给蝌蚪饲喂甲状腺组织碎片	提前发育成“微型蛙”
乙	切除蝌蚪的甲状腺	生长发育障碍，只能长成大蝌蚪
丙	切除蝌蚪的甲状腺并及时饲喂甲状腺激素	蝌蚪正常发育为青蛙

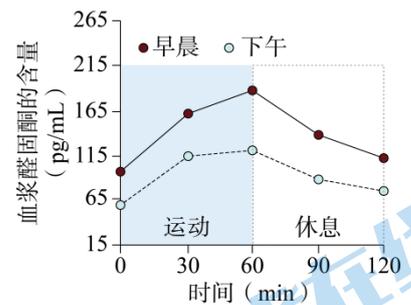
下列叙述正确的是

- A. 甲组实验说明甲状腺分泌甲状腺激素
- B. 给乙组提供加碘食物，蝌蚪能正常发育为青蛙
- C. 实验说明甲状腺激素促进动物生长发育
- D. 该实验只应用减法原理研究甲状腺的作用

29. 母鼠怀孕过程中如果频繁遭受打扰，会导致子鼠某些脑区的细胞中糖皮质激素受体基因甲基化程度升高，糖皮质激素受体表达量降低。这种效应会延续到成年，最终使得这些子鼠的糖皮质激素分泌量升高，而糖皮质激素能提升抗压能力。下列叙述不正确的是

- A. 上述现象中基因碱基序列未改变但基因表达和表型发生了改变
- B. 糖皮质激素升高可能适当弥补糖皮质激素受体表达量降低的影响
- C. 子鼠糖皮质激素分泌量升高有利于其适应环境
- D. 子鼠的抗压能力与母鼠孕期频繁遭受打扰无关

30. 一定运动强度的锻炼可能导致人体丢失大量水分、细胞外液量减少和血钠含量降低。健康人早晨和下午不同时段、同等运动强度的锻炼条件，体内醛固酮含量的变化如下图。据图分析，下列相关叙述不正确的是

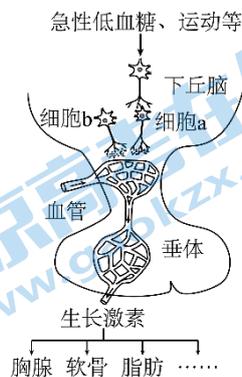


- A. 锻炼使醛固酮分泌量增加，可促进对钠的重吸收
- B. 早晨比下午锻炼时脱水更严重，故晨练不宜进行高强度运动
- C. 大量出汗后，垂体分泌并释放的抗利尿激素增加，同时大脑皮层渴觉中枢兴奋
- D. 运动后适量补充含葡萄糖和电解质的功能性饮料有助于快速恢复体液平衡

31. 研究人员在皮肤上发现了一种新的感受器，称之为疼痛感受施旺细胞。将小鼠基因进行改造，使它们足部皮肤中的疼痛感受施旺细胞可被蓝光激活。当用蓝光照射足部时，小鼠很快把脚缩起来，表现与感觉到疼痛时一样。与野生型小鼠相比较，发现抑制疼痛感受施旺细胞的小鼠对温度引起的疼痛反应与野生型无差异，但对针刺引发的疼痛反应则明显比野生型更轻。下列叙述不正确的是

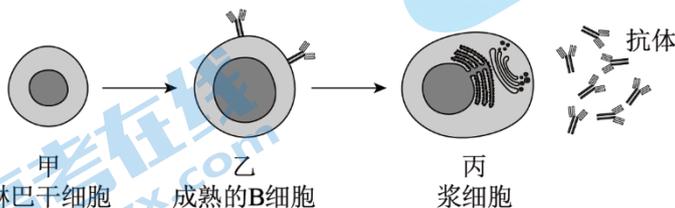
- A. 疼痛感受施旺细胞主要对机械损伤的疼痛敏感
- B. 蓝光激活该细胞使 Na^+ 内流，引起痛觉相关神经元兴奋
- C. 蓝光刺激小鼠产生痛觉是通过完整反射弧完成
- D. 这项研究为设计更有效的止痛药提供了机理上的支持

32. 右图为人体的生长激素分泌的调节示意图。细胞 a 分泌的激素对生长激素的分泌具有促进作用，而细胞 b 分泌的激素对生长激素的分泌具有抑制作用。下列叙述中不正确的是



- A. 下丘脑通过血液联系影响生长激素的分泌
- B. 细胞 a 与细胞 b 分泌的激素有拮抗作用
- C. 生长激素可与多种靶细胞结合发挥作用
- D. 生长激素可作用于胸腺，促进 B 细胞分化

33. B 淋巴细胞发育成熟和增殖分化的过程如下图所示，下列叙述正确的是



- A. 甲发育为乙的主要场所是胸腺
- B. 丙表面形成了特异性抗原受体
- C. 乙增殖分化为丙需要抗原刺激
- D. 丙具有较强的分裂和分化能力

34. 甲型流感病毒侵染人体后，人体多种免疫细胞发挥免疫防御作用。下图是免疫细胞示意图，相关叙述正确的是



- A. 巨噬细胞和 B 淋巴细胞不具有抗原呈递功能
- B. T 淋巴细胞产生抗体特异性结合甲流病毒抗原
- C. 树突状细胞和巨噬细胞都参与构成第二道防线
- D. B 淋巴细胞识别被感染细胞并导致其裂解死亡

35. 感染甲型 H1N1 流感病毒的患者会出现发热、咳嗽等症状。机体在清除病毒过程中，不会发生的是

- A. 抗原呈递细胞向 B 淋巴细胞呈递病毒抗原信息
- B. B 细胞活化需要抗原和辅助性 T 细胞分别与其结合
- C. 细胞毒性 T 细胞识别并裂解被病毒侵染的靶细胞
- D. 体液中的病毒可以被抗体结合或被巨噬细胞吞噬

36. B 细胞和树突状细胞是人体内两类重要的免疫细胞。有关二者共性的叙述，不正确的是

- A. 都来自于骨髓造血干细胞
- B. 都能摄取和加工处理抗原
- C. 都呈递信息给辅助性 T 细胞
- D. 都能分裂分化并产生抗体

37. 巴斯德将感染了狂犬病毒的兔神经组织制成匀浆，每天取一部分给健康家兔注射。开始几天被注射的家兔都会发病，但随着匀浆放置时间的延长，家兔发病的反应越来越弱，放置 10~14 天的匀浆失去使家兔患病的作用。如果再给这些被注射过期匀浆、没有发病的家兔注射新鲜病兔的神经组织匀浆，家兔也不会发病。后来巴斯德通过将过期匀浆注射给一个被疯狗咬伤的男孩，连续注射十几天后，小男孩活了下来。

下列叙述正确的是

- A. 过期匀浆中含有灭活或减毒的狂犬病毒
- B. 多次给男孩注射过期匀浆相当于注射大量抗体
- C. 注射过期匀浆的男孩存活是因记忆 T 细胞将病毒清除
- D. 过期和新鲜病兔神经组织匀浆的区别是抗原的种类不同

38. 在拟南芥生长过程中, 硫酸盐缺乏会诱导S蛋白表达, 并定位到细胞膜上, S蛋白与生长素转运蛋白P相互作用, 降低P蛋白含量, 减少生长素向根尖的转运, 进而促进根的伸长。下列叙述正确的是

- A. S蛋白参与了根系对缺硫的适应性反应
- B. S蛋白可能通过降解P蛋白促进生长素的运输
- C. S蛋白在细胞膜上的定位与其发挥功能无关
- D. 根尖细胞伸长生长依赖于高浓度的生长素

39. 森林被砍伐殆尽后, 经历较长时间仍可恢复成森林。关于这一演替过程的叙述中, 不正确的是

- A. 初期, 群落生产大于群落呼吸, 有机物质不断积累, 种类增加
- B. 中期, 物种多样性增加, 营养结构逐渐趋向复杂, 抗干扰能力加强
- C. 后期, 群落的有机物收支接近平衡, 这是群落达到顶极的重要特征
- D. 这一演替过程中无机物循环更加开放, 与环境的物质交换加快

40. 对生物学现象进行模拟和建模可以帮助我们理解其本质, 下列叙述不正确的是

- A. 性状分离比的模拟实验中, 模拟雌、雄生殖器官的小桶内小球数量必须相同
- B. 探究自然选择对种群基因频率变化的影响时, 筛选应基于表型而不是基因型
- C. 模拟减数分裂中染色体的行为, 至少应有两对不同大小的染色体模型
- D. 种群“J”形增长的模型中, 种群数量的增长率不变, 增长速率越来越大

41. 由于栖息地破坏、非法狩猎等原因, 一级濒危鸟类朱鹮已在我国以外的大部分地区绝迹。为便于在野外进行个体识别以调查种群密度, 科研人员利用带有不同数字的标志环对陕西黔阳地区的朱鹮进行逐一标记和追踪, 观察发现从 2007 年到 2020 年, 56 对成鸟共进行 120 次繁殖, 成功孵育 217 只雏鸟。下列叙述正确的是

- A. 科研人员调查朱鹮种群密度的方法为逐个计数法
- B. 被调查朱鹮种群 2020 年的出生率约为 66%
- C. 朱鹮栖息地遭到破坏后食物减少, K 值变大
- D. 食物、天敌等属于限制朱鹮种群增长的非密度制约因素

42. 草原中尿素氮的保留和循环利用是减少氮损失和提高氮利用效率的关键。研究者用 ^{15}N 标记羊尿液, 研究尿素氮在植物、土壤、地下水之间的分配。下列叙述不正确的是

- A. 生态系统中氮循环具有全球性
- B. 氮循环是指尿素在生物群落和非生物环境的循环
- C. 可用密度梯度离心法分析生态系统的不同成分中 ^{15}N 的比例
- D. 土壤微生物可以促进氮循环的进行

43. 为减少某自然水体中 N、P 含量过高给水生生态系统带来的不良影响，环保工作者拟利用当地原有水生植物净化水体。选择其中 3 种植物分别置于试验池中，90 天后测定它们吸收 N、P 的量，结果见下表。

植物种类	单位水体面积 N 吸收量 (g/m ²)	单位水体面积 P 吸收量 (g/m ²)
浮水植物 a	22.30	1.70
浮水植物 b	8.51	0.72
沉水植物 c	14.61	2.22

结合表中数据，为达到降低该自然水体中 N、P 的最佳效果，推断应投放的两种植物及对该水体的生态影响是

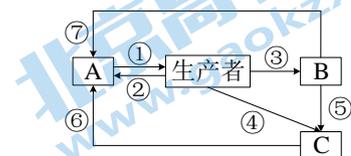
- A. 植物 a 和 b，群落的水平结构将保持不变
- B. 植物 a 和 b，导致该水体中的食物链缩短
- C. 植物 a 和 c，这两种植物种群密度会增加
- D. 植物 a 和 c，群落中能量流动方向将改变

44. 如表为养鱼对水稻产量和稻田土壤有机质含量影响的实验结果。下列相关说法错误的是

处理	水稻产量 (kg/hm ²)	土壤有机质 (%)
稻田养鱼	4023	2.72
对照	3474	2.56

- A. 引入稻田中的鱼同样受到食物和生存空间等因素的限制
- B. 鱼可以吃掉稻田中的害虫和杂草，从而提高了水稻产量
- C. 稻田养鱼使水稻更多的从土壤中吸收鱼粪中的有机质
- D. 稻田养鱼使稻田生态系统中的营养结构复杂程度提高

45. 右图为生态系统碳循环示意图，图中 A、B、C 代表生态系统成分，数字表示碳的流动。下列叙述正确的是



- A. 图中生产者、B、C、A 构成了两条食物链
- B. ①②⑥⑦为 CO₂ 形式，③④⑤为有机物形式
- C. ③④⑤⑥⑦之和等于生产者同化的碳的总量
- D. 经③流向 B 的碳全部储存于 B 体内的有机物中

46. 新型“零废弃生态农业”利用酶催化剂，将鸡粪、猪粪及农田废弃物变为无臭无味溶于水的粉末，随水施撒在土壤里，实现了农田有机垃圾的零废弃、无污染，让农田秸秆和卖不出去的废弃农产品代替化肥改造盐碱地。从生态学角度对“零废弃生态农业”的分析正确的是

- A. “零废弃”改变了该生态系统的组成成分
- B. 酶催化剂提高了该生态系统中分解者的作用
- C. 废弃物再利用提高了该生态系统中能量传递效率
- D. 促进了该生态系统中的物质循环并减少环境污染

47. 下列生命现象的研究中，同位素应用不正确的是

- A. ³H，追踪分泌蛋白在细胞内的合成与运输

- B. ^{16}O 和 ^{18}O ，追踪光合作用中氧气的来源
 C. ^{35}S ，验证DNA复制方式为半保留复制
 D. ^{32}P 和 ^{35}S ，确定噬菌体的遗传物质是DNA

48. 下列实验中，必须经过染色或显色反应才能观察到实验结果的是

- A. 观察叶绿体及细胞质流动
 B. 观察细胞有丝分裂的各个时期
 C. 观察植物细胞的质壁分离及复原
 D. 探究培养液中酵母菌种群数量的变化

49. 在 25°C 的实验条件下可顺利完成的是

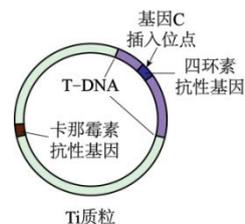
- A. 光合色素的提取与分离
 B. 用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖
 C. 大鼠神经细胞的培养
 D. 制备用于植物组织培养的固体培养基

50. 以下高中生物学实验中，操作不正确的是

- A. 在制作果酒的实验中，将葡萄汁液装满整个发酵装置
 B. 鉴定 DNA 时，将粗提产物与二苯胺混合后进行沸水浴
 C. 用苏丹III染液染色，观察花生子叶细胞中的脂肪滴（颗粒）
 D. 用龙胆紫染液染色，观察洋葱根尖分生区细胞中的染色体

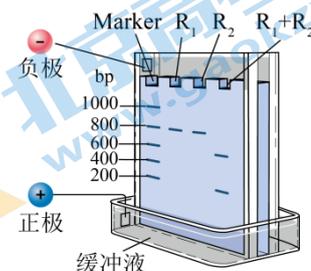
51. 科研人员利用农杆菌转化法将抗病毒蛋白基因 C 导入番木瓜，培育出转基因抗病番木瓜，Ti 质粒如右图所示。下列叙述正确的是

- A. 农杆菌的拟核 DNA 与番木瓜基因发生重组
 B. 构建重组质粒需要限制酶和 DNA 聚合酶
 C. 含重组 Ti 质粒的农杆菌具有四环素抗性
 D. 转基因抗病番木瓜不具有卡那霉素抗性



52. 在基因工程操作中，科研人员利用识别两种不同序列的限制酶（ R_1 和 R_2 ）处理基因载体，进行聚丙烯酰胺凝胶电泳检测，结果如右图所示。以下相关叙述中，不正确的是

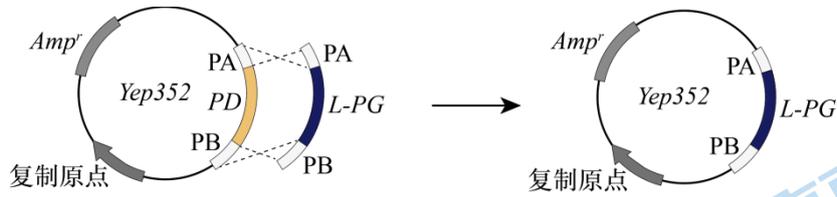
- A. 该载体最可能为环形 DNA 分子
 B. 两种限制酶在载体上各有一个酶切位点
 C. 限制酶 R_1 与 R_2 的切点最短相距约 200bp
 D. 限制酶作用位点会导致氢键和肽键断裂



53. 下列关于生物技术实践的叙述，不正确的是

- A. 用含有脲酶的培养基筛选分解尿素的细菌
 B. 在切成小块的豆腐上接种毛霉制作腐乳
 C. 在坛口用水封闭的泡菜坛中发酵制作泡菜
 D. 无菌条件下培养离体植物叶片获得愈伤组织

54. 乳酸乙酯是白酒中重要的呈香物质，由乳酸脱氢酶催化产生，影响白酒品质和风格。科研人员将酿酒酵母质粒上的丙酮酸脱氢酶基因（PD）替换为植物乳杆菌中的乳酸脱氢酶基因（L-PG），可获得乳酸乙酯高产菌株，该过程如下图所示。下列关于该过程的分析不合理的是

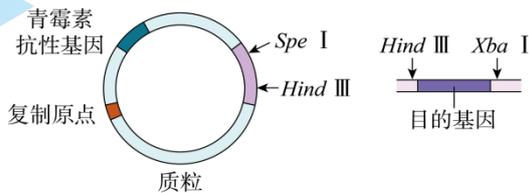


- A. 转入的L-PG基因表达产物不能影响酿酒酵母活性
- B. 可以利用PCR技术筛选含有L-PG基因的受体细胞
- C. 通过同源重组实现酵母菌的PD基因被替换为L-PG基因
- D. 标记基因Amp^r可检测是否成功构建乳酸乙酯高产菌株

55. 研究人员通过体外诱导成纤维细胞，得到了类似胚胎干细胞的一种细胞，称为诱导多能干细胞（iPS），应用前景广泛。下列叙述不正确的是

- A. 从动物内分离成纤维细胞可利用胰蛋白酶、胶原蛋白酶处理
- B. 动物细胞需要培养在 95%空气和 5%CO₂的混合气体的培养箱中
- C. 转入相关因子诱导产生 iPS，该过程中细胞的分化程度提高
- D. 利用 iPS 分化形成的器官进行自体移植，可以避免免疫排斥

56. 用限制酶 Spe I 和 HindIII 切割质粒，用限制酶 HindIII 和 XbaI 切割目的基因，之后连接，构建基因表达载体。下列叙述不正确的是



限制酶	Spe I	Hind III	Xba I
识别序列	5'-ACTAGT-3' 3'-TGATCA-5'	5'-AAGCTT-3' 3'-TTCGAA-5'	5'-TCTAGA-3' 3'-AGATCT-5'

- A. 青霉素抗性基因可作为筛选标记
- B. 限制酶可使磷酸二酯键发生断裂
- C. 表中限制酶切割之后均会产生黏性末端
- D. 连接后的基因表达载体可被 SpeI 切开

57. 为使玉米获得抗除草剂性状，需进行如图所示的操作。报告基因的产物能催化无色物质 K 呈现蓝色。转化过程中，愈伤组织表面常残留农杆菌，导致未转化愈伤组织也可能在选择培养基上生长。下列叙述不正确的



- A. 筛选 1 需要用氨苄青霉素培养基筛选出成功导入表达载体的农杆菌
- B. 筛选 2 需要用无色物质 K 处理愈伤组织并筛选出呈现蓝色的组织
- C. 报告基因在玉米的愈伤组织和农杆菌细胞中均能正确表达
- D. 诱导幼胚脱分化形成愈伤组织的培养基需添加植物激素

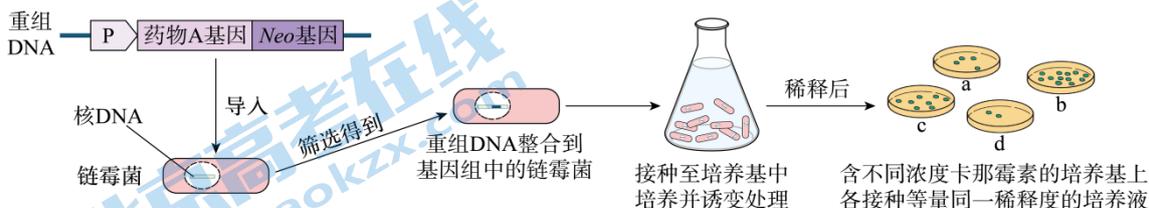
58. 新疆野生油菜 (P_1) 具有低芥酸、抗病虫等特性, 为了改良甘蓝型油菜 (P_2), 研究人员将两种植物的体细胞进行融合获得了属间杂种 F_1 , 然后加入 1 对引物进行 PCR 鉴定, 结果如图所示。下列叙述不正确的是



M P_1 P_2 F_1-1 F_1-2
注: M为标准DNA参照;
 F_1-1 和 F_1-2 为被检测植株

- A. 用纤维素酶和果胶酶处理亲本的体细胞
- B. 用电击可促进两个亲本的原生质体融合
- C. 引物能与 DNA 上多个不同位点结合
- D. 电泳结果表明 F_1-1 具有 P_1 、 P_2 的全部遗传信息

59. 为利用链霉菌生产药物 A, 研究者构建重组 DNA 并导入链霉菌。重组 DNA 含启动子 P、药物 A 基因和 Neo 基因 (卡那霉素抗性基因)。培养和筛选过程如下图所示。



下列叙述不正确的是

- A. 导入成功的链霉菌细胞内可能发生基因重组
- B. 诱变处理使培养液中的链霉菌产生不同突变
- C. 卡那霉素抗性强弱可反映药物 A 基因的表达量
- D. 生产药物 A 最适合选用培养基 b 上的菌株

60. D-乳酸是生产生物可降解塑料——聚乳酸的重要原料, 因天然乳酸菌菌株的生产能力无法满足工业化生产需求, 科研人员利用基因工程技术对酵母菌进行了改造。

(1) 酵母菌是一类单细胞_____核微生物, 其细胞呼吸的方式包括_____。它常被改造为基因工程菌, 是因其具有_____等优点。

(2) D-乳酸是经 D-乳酸脱氢酶 (DH 酶) 的催化, 由丙酮酸转化而来的。酵母菌本身不具有此酶, 故需从其他菌种中筛选合适的 DH 基因作为目的基因, 从而构建转基因酵母。

①此项转基因技术的操作流程为: _____。(请将下列字母进行排序)

- A. 通过序列比对等方法在基因数据库中筛选得到多个 DH 基因
- B. 通过 PCR 等方法获取各 DH 基因
- C. 将各表达载体分别导入酵母菌细胞
- D. 构建各 DH 基因的表达载体
- E. 通过实验测定各受体细胞的 D-乳酸产量
- F. 通过 PCR 等技术检测各 DH 基因是否导入

②实验结果如图 1 所示。据图分析, Lp 基因是最佳选择, 其依据是_____。

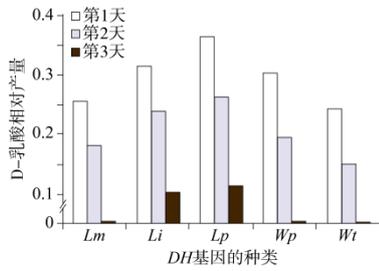


图1

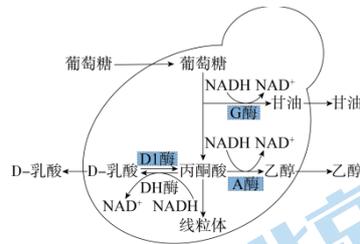


图2

注：带底色表示酵母菌原有的酶

(3) 图1显示随时间延长，D-乳酸相对产量逐渐下降，结合图2推测其原因是D-乳酸被细胞中的_____催化，进而被消耗。据此分析，从分子水平上改造酵母菌的思路为：_____，并在_____条件下培养，以获得更多的D-乳酸。

(4) 科研人员将获得的目标菌株进行发酵实验。

①估测酵母菌种群数量的变化可将培养液滴加在_____（工具名）上，在显微镜下进行计数。除该估测方式外，也可利用仪器测定OD值，图3显示种群呈_____形增长。

②据图3分析，在24小时进行补料操作的意义是_____。

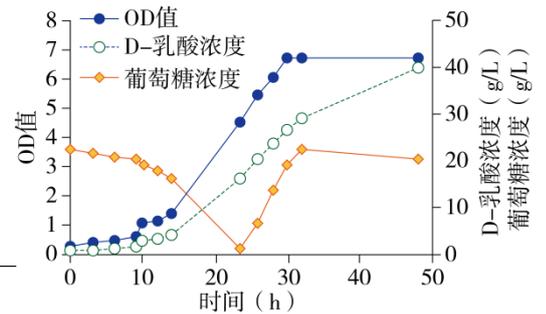


图3

注：OD值反映发酵液中的酵母菌密度

(5) 经上述改造，目标菌株已具有较高的D-乳酸生产能力。为进一步提高工业化生产的产量，还可以进行的改进是_____。

61. 为研究核糖体上新合成的蛋白质如何转运到细胞中的正确位置，研究者进行实验。

(1) 在核糖体上，氨基酸分子间通过脱水缩合形成_____相连接。

(2) 研究发现，游离的核糖体先合成一段肽链后再转移到粗面内质网上继续合成，结合到这种核糖体上的mRNA，其5'末端往往有一段特殊序列，而始终游离的核糖体上结合的mRNA均没有这样的序列。研究者据此推测，这段特殊序列翻译的短肽(S)具有的功能是_____。

(3) 研究者用放射性同位素标记携带和不携带S的肽链，分别与内质网一起孵育后进行离心分离，使内质网沉在离心管底部。依据推测，离心后分别观察到_____的结果，从而确认S是一段“信号序列”。

(4) 研究者进一步构建无细胞的翻译体系进行实验，处理及结果如下表。

		I组	II组	III组
处理	IgG抗体的mRNA	-	+	+
	游离的核糖体	+	+	+
	内质网	+	-	+
结果		无IgG抗体	含S的IgG抗体的前体	不含S的成熟的IgG抗体

据实验结果推测，_____。

(5) 研究者提出新的假说：信号序列的位置会影响蛋白质的合成。研究人员构建了一端增加 12 个腺嘌呤核糖核苷酸 (poly-A) 的 mRNA。已知 1 个腺嘌呤核糖核苷酸分子量 347 道尔顿 (Da)，苯丙氨酸分子量 165Da，密码子为 UUU，赖氨酸分子量 146Da，密码子为 AAA。

请从 a~g 选择合适的材料和检测方法完成实验方案并预期实验结果。

- A. 5'端起始密码子后增加 poly-A
- B. 3'端终止密码子后增加 poly-A
- C. 5'端起始密码子前增加 poly-A
- D. 3'端终止密码子前增加 poly-A

e. 正常 mRNA

f. 无细胞的翻译体系+核糖体

g. 无细胞的翻译体系+核糖体和内质网

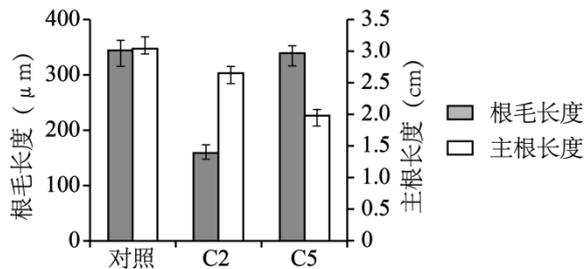
h. 蛋白质凝胶电泳

i. 核酸凝胶电泳

实验方案：选择_____在_____中翻译，得到的产物进行_____。

预期结果：_____。

62. 科研人员获得了两种单基因被“敲除”的拟南芥突变体——C2 和 C5，与野生型比较，根毛长度或主根长度发生了变化，如下图所示。



(1) 科研人员通过_____法将 T-DNA 上插入了青霉素抗性基因的 Ti 质粒转入拟南芥细胞中，经筛选获得 C2 和 C5 突变体。从功能上来说，筛选转基因拟南芥时所使用的含有青霉素的培养基属于_____培养基。

(2) 据图可知，C2 的表现型是_____，推测 C2 的基因被“敲除”后，很可能影响了细胞的_____生长。

(3) 将 C2 和 C5 突变体杂交，F1 全部表现为野生型，说明这两种突变均为_____突变。让 F1 植株随机授粉，将所得的种子播种在含有青霉素的培养基中，发现有 1% 的种子不能完成萌发，推测这两对基因_____。预测双突变体植株的表现型为_____。

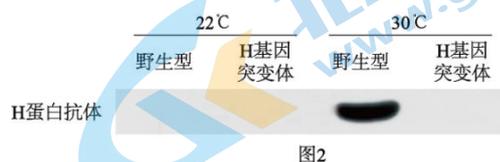
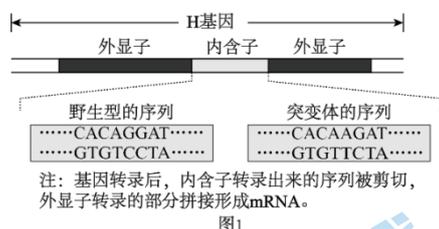
_____，双突变体植株在 F2 中所占比例为_____。

(4) 研究发现，C5 植株根部的分生细胞在有丝分裂时缺乏一种周期性出现和消失的酶，这种酶与纤维素的合成有关。请解释 C5 植株出现突变性状的原因：_____。

63. 研究发现,拟南芥的 H 基因突变体在 22°C 下生长与野生型无差别,而 30°C 下生长则叶片呈白色。科研人员对此进行研究。

(1) 30°C 时,叶片呈白色的原因是叶绿体发育异常,_____合成受阻所致。

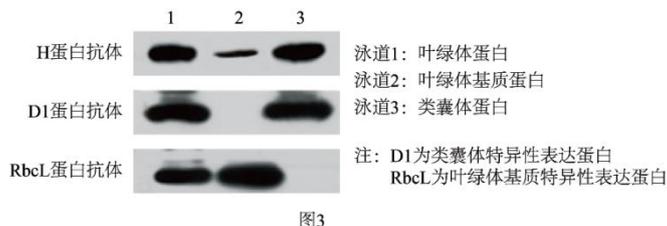
(2) 测序发现,突变体的 H 基因发生了如图 1 所示的突变,导致 H 蛋白异常。科研人员提取野生型和突变体的叶片蛋白,用抗原-抗体杂交方法检测 H 蛋白,结果如图 2 所示。



①对比图 1 中野生型和突变体的内含子序列,可知突变体的 H 基因发生的碱基对改变是_____,这导致 mRNA 增加了 100 多个碱基,推测其原因是_____。

②据图 2 分析,在蛋白质水平上,突变体的改变是_____。

(3) 科研人员用特定抗体检测 H 蛋白在叶绿体内的分布,结果如图 3 所示。



①图 3 中的叶绿体蛋白、叶绿体基质蛋白和类囊体蛋白,应提取自_____ (填“野生型”或“H 基因突变体”)植株叶片。图中各泳道的蛋白上样量均保持一致。

②下列有关该实验设计的叙述,正确的是_____。

- a. D1 蛋白抗体和 RbcL 蛋白抗体的杂交结果表明叶绿体基质蛋白和类囊体蛋白充分分离
- b. D1 蛋白抗体和 RbcL 蛋白抗体的杂交结果可作为 H 蛋白抗体与抗原阳性反应的对照
- c. H 蛋白抗体杂交结果中 1、2、3 泳道条带大小差异主要是操作误差造成的

③依据实验结果可以得出的结论是_____。

(4) H 蛋白是一种热应激蛋白(温度升高时表达),调控叶绿体基因编码的 RNA 聚合酶的活性。据此推测,H 基因突变体在 30°C 时叶子呈白色的原因是_____。

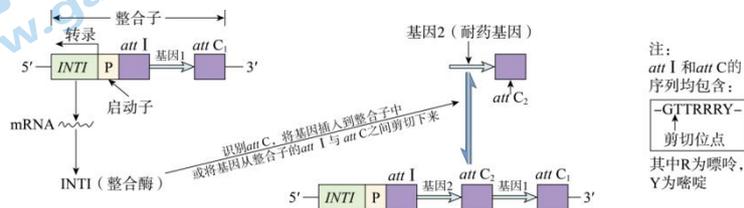
64. 学习以下材料,回答(1)(4)题。

抗性基因的水平转移

水平基因转移 (HGT) 是指在不同物种之间或单个细胞内部的细胞器之间以及细胞器和细胞核之间所进行的遗传物质的流动。HGT 在生物界普遍存在, 在许多原核生物中, HGT 贡献了 0.5%~25% 的基因, 是生物进化的主要动力之一。拟南芥、水稻叶绿体中的部分基因转移到核 DNA 显著提升了其对胁迫信号的响应能力, 小立碗藓的核基因组中来自原核生物、真菌及病毒的 128 个基因在植物由水生向陆生过渡的过程中发挥了重要作用。

抗生素抗性基因被广泛应用于转基因技术中, 因此转基因生物体内和环境中存在大量抗性基因。这些抗性基因进入细菌体内会显著增强自然菌株的耐药性, 从而导致超级细菌的产生。HGT 被认为是细菌耐药性传播的主要驱动因素。

可移动遗传元件是抗性基因发生 HGT 的必要条件, 如质粒、整合子等。整合子是一种可移动性 DNA 分子, 含有 3 个主要结构: 5' 端整合酶基因 (INTI) 表达整合酶; 中间可变区, 可以携带一个或多个相同或不同的耐药基因; 3' 端结构因整合子的类型不同而异。外源抗性基因在位点 *att I* 和 *att C* 之间的可逆性捕获和剪切过程如下图。整合子若定位在细菌拟核 DNA, 可将携带的耐药基因“垂直”传播给子代; 若定位于质粒上, 则可实现耐药基因跨物种的“水平”传播。



抗性基因的水平转移还受到其他环境因子的影响, 如抗生素的滥用提高了抗性基因频率。随着研究者对 HGT 的机理逐渐明晰, 一系列应对措施正在有序推进, 而 HGT 在科研中的应用潜力也被逐渐发掘。

(1) 从可遗传变异的类型分析, HGT 属于 _____, HGT 为进化提供了 _____。基因在不同物种间转移后能表达出相同产物, 这是基于 _____。

(2) 下列与抗性基因水平转移有关的说法中, 正确的是 _____。

- a. 抗性基因可通过食物链、水体、土壤等广泛传播
- b. 经水平转移后的抗性基因不能再进行垂直传播
- c. 抗性基因水平转移的现象具有普遍性
- d. 整合酶兼具限制酶和 DNA 连接酶的功能
- e. 不同整合子所能携带的抗性基因种类和数量不同
- f. 整合子对耐药基因的捕获和剪切能促进 HGT

(3) 在没有抗生素选择压力的环境中, 耐药菌生存竞争力低于敏感菌, 而人类活动促进了超级细菌的产生, 请从物质和能量观、进化与适应观的角度阐明上述现象产生的原因: _____

_____。

(4) 结合文本材料, 从基因工程和健康生活的角度, 分别提出一项缓解抗性基因水平转移的思路: _____

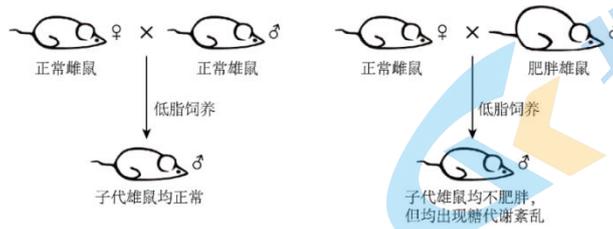
_____。

65. 很多证据表明, 上一代在环境压力下产生的某些获得性性状可以“记忆”在配子中并遗传给下一代。

为研究环境因素引起的亲代雄性个体的变异遗传给子代的问题，我国科研人员进行实验。

(1) 科研人员给正常雄鼠饲喂高脂饮食，使其成为肥胖雄鼠。雄鼠的肥胖与正常是一对_____性状。从变异类型角度分析，高脂饮食诱导产生的变异是_____变异。

(2) 为研究雄鼠肥胖性状的遗传，科研人员进行杂交了实验，实验及结果如下图所示。



有人据此判断，亲代肥胖雄鼠的 Y 染色体发生了基因突变。请对该推测的合理性作出判断，并说明判断原因：_____

_____。

(3) 科研人员推测，子代小鼠出现糖代谢紊乱与父本产生的精子有关。为验证此推测，科研人员将亲代肥胖雄鼠的精子头部用显微注射方法注射到_____小鼠的卵母细胞中，体外胚胎培养后，转入正常代孕母鼠体内继续发育。该实验排除了_____等无关因素对实验结果的影响。若在_____条件下饲养的所有子代雄鼠均出现糖代谢紊乱，证明该推测成立。

(4) 由于精子中大部分蛋白质的合成处于停滞状态，科研人员推测肥胖雄鼠精子中的 RNA 导致子代雄性小鼠出现糖代谢紊乱。为此，科研人员进行下表所示实验。

组别	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组
材料	来自亲代正常雄鼠精子的总 RNA	来自亲代肥胖雄鼠精子的总 RNA	来自亲代肥胖雄鼠精子的 mRNA	来自亲代肥胖雄鼠精子的 tRNA	来自亲代肥胖雄鼠精子的 rRNA
操作	显微注射到正常小鼠的_____中				
观察子代雄鼠的性状	正常	出现糖代谢紊乱	正常	出现糖代谢紊乱	正常

①表中空白处的受体细胞是_____。

②由实验结果初步判断，子代雄鼠出现糖代谢紊乱与亲代肥胖雄鼠精子中的 tRNA 有关，依据是_____。

(5) 研究发现，精子中 tRNA 来源的小 RNA (tsRNA) 通过调节基因的转录来影响小鼠的性状。请利用所学知识，结合本研究，从分子水平对父本在遗传中的作用作出解释：_____。

_____。

(6) 随着婚育观念的改变，人们越来越重视优生优育，请结合本研究的结果，对于打算生育的男士提出

合理的建议：_____。

—。

66. 金鱼是原产于我国的观赏动物，在眼睛、体色等方面高度多样。为开发新的培育方法，科研人员探究了金鱼多样性的分子机制。

(1) 科研人员在野生型金鱼品系的繁育过程中发现了一种眼球凸出性状的金鱼，称为“龙睛”。多条龙睛个体间相互交配，子一代全部为龙睛，推测龙睛为_____性性状。

(2) 科研人员推测龙睛性状由9号染色体上一个碱基的突变控制。将某野生型金鱼与龙睛杂交，F₁有野生型与龙睛两种表型，对F₁两种表型个体进行DNA测序，统计9号染色体每个可能的突变位点上F₁两种表型个体与亲代龙睛相应位置的碱基是否一致，结果如图1所示。

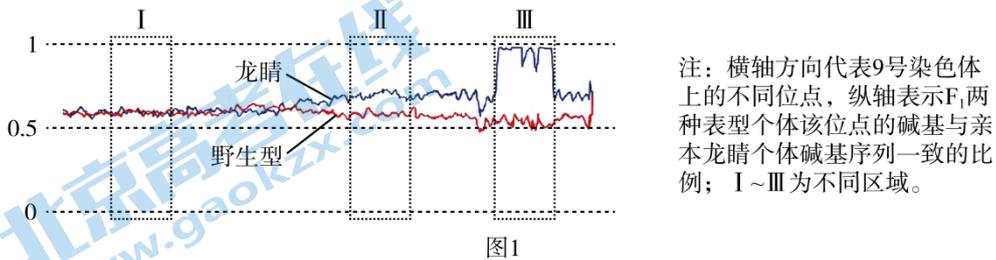


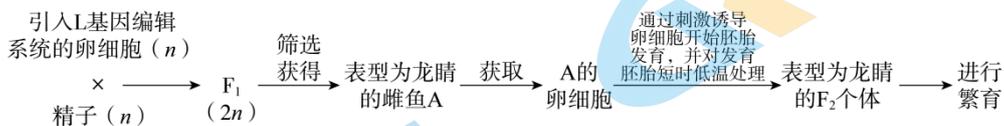
图1

请据图判断与龙睛性状相关的基因最有可能位于哪一区域，写出判断依据：_____。

(3) 研究发现，9号染色体上脂质代谢相关的L基因突变，导致其表达产物为截短而失去活性的L酶，形成上述表型。导致L酶失活的L基因的变化有_____。

- a. L基因中增添一对碱基
- b. L基因中缺失一对碱基
- c. L基因中一对碱基替换
- d. L基因的启动子突变失效
- e. L基因中增添多对碱基
- f. L基因的终止子突变失效

(4) 常规的金鱼选育以多代杂交筛选为主要方法，耗时长、成本高。科研人员基于上述研究，研发了利用基因编辑系统（能定向敲除某个特定基因）在任意金鱼品系中快速引入龙睛性状的育种方法，流程如图3。



①F₁中可筛选得到龙睛的原因是_____。

②利用该育种方式，明显缩短了育种时间，这是由于_____。

—。

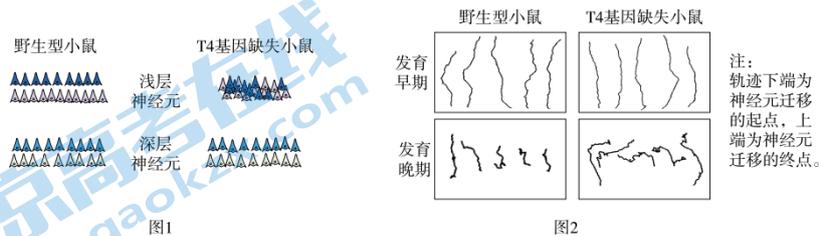
③金鱼具有“性反转”现象，即不同温度下生长的金鱼性别会不同。请根据以上信息提出F₂龙睛繁育的思路：_____。

—。

67. 大脑皮层的神经元均起源于大脑深处的神经祖细胞，这些神经元迁移一定距离后定位于大脑皮层中特定位置，先发育形成深层神经元，再发育形成浅层神经元。为研究神经元的定位对其功能的影响，科研人员进行了以下实验。

(1) 神经元是神经系统结构与功能的基本单位，它由_____构成。

(2) 科研人员观察 T4 基因缺失后的小鼠大脑皮层发育情况，结果如图 1。利用显微镜记录神经元的迁移轨迹，结果如图 2。请结合图 2 解释 T4 基因缺失后小鼠大脑皮层出现图 1 所示发育变化的原因_____。



(3) 在发育正常的小鼠大脑皮层中，信号只能从深层神经元传向浅层神经元。为进一步研究神经元定位对其功能的影响，研究人员进一步进行实验，并得到表 1 所示结果。该结果是否支持神经元定位异常会影响其正常功能，作出判断并阐述理由。

		野生型小鼠		T4 基因缺失小鼠	
电刺激	浅层神经元	-	+	-	+
	深层神经元	+	-	+	-
检测兴奋信号	浅层神经元	Y	Y	Y	Y
	深层神经元	Y	N	Y	Y

表 1

注：“+”表示加电刺激、“-”表示不加电刺激；“Y”表示检测到兴奋信号、“N”表示未检测到兴奋信号。

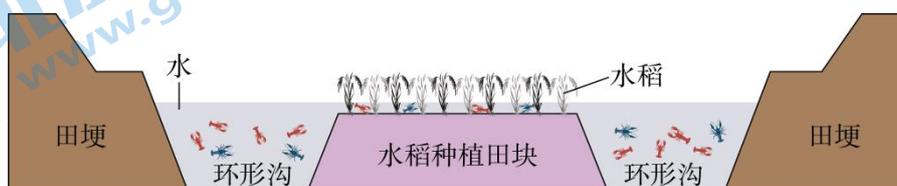
(4) 某种类型自闭症患者脑中的病理结构与 T4 基因缺失后出现的大脑皮层发育情况类似，据此提出上述研究可能的研究价值：_____。

—。

68. 稻田杂草是影响水稻产量的重要因素。农业技术人员尝试通过稻虾共作综合种养模式改善水稻种植。

(1) 小龙虾以昆虫、稻田杂草、某些小鱼等为食，属于生态系统成分中的_____。

(2) 小龙虾有挖洞筑巢的习性，且在稻田中会将土壤里的种子翻出、破坏幼芽生长。农业技术人员建立稻虾共作的田间工程（如下图），通过挖掘环形沟环绕稻田，为小龙虾提供繁殖和栖息环境。



根据以上信息，下列稻虾共作策略合理的有_____。

- a. 稻田中直接播种种子而非插秧种植水稻
- b. 依据生态工程的协调原理，应选择茎秆粗壮、抗倒伏的水稻品种
- c. 依据生态工程的循环原理，稻虾共作中小龙虾的粪便可减少化肥的使用
- d. 水泥层涂抹在田埂近环形沟侧，防止小龙虾逃逸

(3) 为研究稻虾共作对稻田杂草的影响，农业技术人员对环境、大小相同的稻田进行不同处理，45天后检测对不同杂草（千金子、鳢肠）的防治效果，结果如下表。

	不处理	人工除草	施用化学除草剂	稻虾共作
千金子	0	36.8	28.52	97.73
鳢肠	0	52.08	70.83	81.25

注：防治效果=（不处理组杂草密度-处理组杂草密度）/不处理组杂草密度*100%

结果说明，稻虾共作能_____。

(4) 为了进一步研究长期稻虾共作对稻田杂草的影响，农业技术人员在稻田中分别单种水稻（CK）和稻虾共作（RC）1、2、4、9年。随机选取样方，调查样地内的杂草种类、个体数，结果如下表。

种植方式	CK	RC1	RC2	RC4	RC9
杂草物种丰富度指数	35	30	24	22	31
杂草总密度（株/m ² ）	58	47	39	25	49

注：物种丰富度指数越高，物种越多

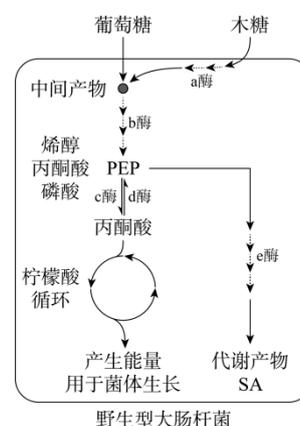
①结果显示，RC组杂草物种丰富度和密度随着RC年限增加均呈现_____的趋势。从种间关系的角度推测，杂草总密度在共作前4年出现上述变化的原因是：_____。

②据本研究，请从长期生产的角度，提出一项稻虾共作中的注意事项：_____。

69. 纤维素水解液中富含葡萄糖和木糖。科研人员拟对野生型大肠杆菌的代谢途径进行改造，以利用纤维素水解液生产莽草酸（SA）。

(1) 在野生型大肠杆菌的代谢过程（如右图）中，葡萄糖作为首选的优质碳源，通过_____过程产生大量能量，用于菌体生长。

(2) 研究发现，木糖可通过a酶催化的代谢过程，转变为中间产物，进入图中的葡萄糖代谢途径，但木糖无法直接转化为SA。在富含葡萄糖和木糖的条件下，野生型大肠杆菌代谢产生的SA仍然很少，从代谢途径分析，其原因是_____。



(3) 为利用纤维素水解液中的优质碳源葡萄糖生产 SA，需对野生型大肠杆菌进行代谢途径改造。科研人员敲除图中 a 酶、c 酶和 d 酶基因，请写出在此基础上进一步改造的思路及目的：_____

(4) 请尝试用同位素标记法验证改造后的大肠杆菌代谢物 SA 中的碳全部来自于葡萄糖，写出实验思路并预期结果：

①实验思路：_____

②预期结果：_____

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	C	B	B	D	C	B	D	C	D	D	B	A	B	C	B
题号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	D	B	C	A	C	A	B	D	C	C	B	D	C	D	C
题号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
答案	C	D	C	C	A	D	A	A	D	A	A	B	C	C	B
题号	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
答案	D	C	B	A	A	D	D	A	D	C	D	C	D	D	

60.

【参考答案】

- (1) 真 有氧呼吸和无氧呼吸 酵母菌繁殖速度较快 / 遗传背景清晰 / 基因工程技术成熟
- (2) ①ABDCFE
②1、2和3天 *Lp* 组中 D-乳酸相对产量都是最高
- (3) D1 酶和 A 酶 敲除酵母菌自身的 D1 酶和 A 酶等基因 无氧
- (4) ①血细胞计数板 S
②为酵母菌生长和 D-乳酸生产提供足够的碳源，保证连续发酵
- (5) 优化发酵温度、pH、溶解氧等条件 / 尝试采用更低廉的碳源作为原料

61. **【参考答案】**

- (1) 肽键
- (2) 引导肽链的合成转移到内质网上继续进行
- (3) 携带 S 的肽链组，放射性标记主要出现在离心管底部；不携带 S 的肽链组，放射性标记主要在离心管上层（或不在离心管底部）
- (4) 在 IgG 成熟过程中，含 S 的 IgG 抗体进入内质网后，S 被剪切，合成成熟 IgG 抗体需要内质网
- (5) a、e g h
a 翻译的肽链（信号序列不在最末端，信号序列无法被剪切，因此）比 c 翻译的多肽大，且明显大于 584Da

62. **【参考答案】**

- (1) ①相对性状 显
②非同源染色体上的非等位
③短芒品系 1 携带的显性基因表达，抑制细胞的伸长生长，芒的长度变短
- (2) ①引物
②品系 2 中短芒基因
③5~7
- (3) I、II-② / III-③ / IV-④
- (4) 环境影响表型 / 存在其他基因影响表型 / 存在表观修饰现象（答出两点即可）

63. **【参考答案】**

(1) 自交（自花传粉） 母本

(2) 六 雄性不育 S(rr)

(3)

获得杂交种的遗传图解：

恢复系 ♂N(RR) × 不育系 ♀S(rr)

↓

杂交种用于生产

♀/♂ S(Rr)

保持不育系的遗传图解：

保持系 ♂N(rr) × 不育系 ♀S(rr)

↓

不育系

S(rr)

(4) 秋季（短日照、低于临界温度）光温敏型雄性不育系表现为可育，可自交产生不育系。（夏季（长日照、高于临界温度）光温敏型雄性不育系（ee）与正常可育品系（）杂交，获得杂交种用于大田生

产)

(5) 性状分离 无融合生殖 (略)

64. 【参考答案】

(1) 去雄 (2) 重组 DNA 农杆菌转化

(3) 雄配子可育 无 1:1 使带有 P 基因的花粉败育

(4) 自交后既产生雄性不育植株, 用于育种, 也可产生转基因植株用于保持该品系

(5) 紧密连锁的 M、P 和 R 基因不会发生交换 (即 M、R 基因不会出现在没有 P 基因的花粉中); 而且含有 P 基因的花粉是失活的

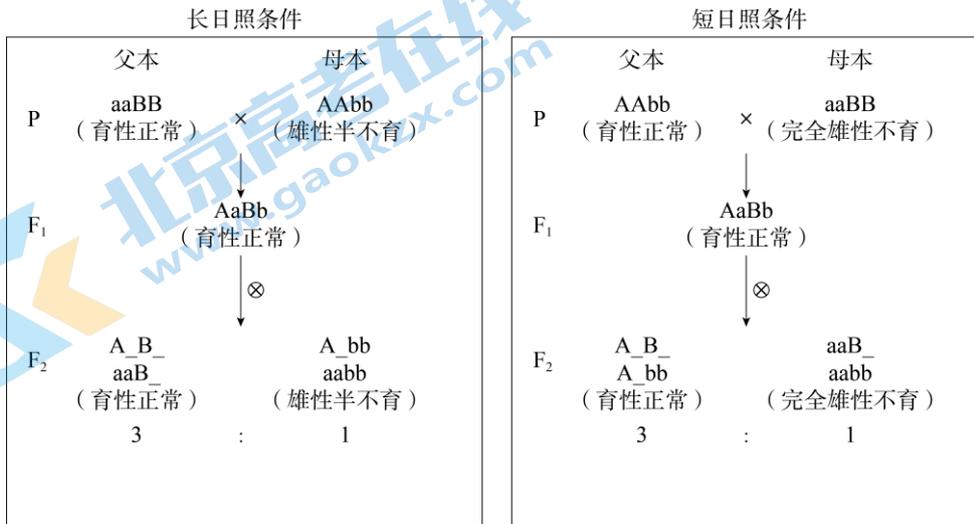
65. 【参考答案】

(1) 基因和环境

(2) b 基因编码区碱基缺失, 翻译提前终止, 肽链变短, B 蛋白功能异常所致

(3) 在长日照条件下, 花粉半不育, 短日照条件下花粉全不育 相互独立

(4) 见下图 (正确写出下图中的一个即可得分)



(5) B 基因编码区可以替代 A 基因编码区, 调控花药正常发育 (或 M 基因表达); 启动子是调控花药正常发育 (或 M 基因表达) 的关键

66. 【参考答案】

(1) 农杆菌转化 选择

(2) 根毛明显变短、主根略变短 伸长

(3) 隐性 位于一对同源染色体上 根毛长度与 C2 无显著差异, 主根长度比 C5 短 1/99

(4) 基因被“敲除”后, 其根部的分生细胞在有丝分裂过程中不能表达出相应的酶, 影响细胞板 (或细胞壁) 的形成, 抑制了细胞分裂, 从而使主根变短

67. 【参考答案】

(1) 光合色素

(2) ①G-C 变为 A-T (内含子中碱基对改变导致) 剪切位点改变, 内含子转录出来的序列 (或“部分序列”) 未被剪切掉 ②无 H 蛋白 (或“H 蛋白空间结构改变”)

(3) ①野生型 ②a ③H 蛋白主要分布于类囊体上 (2 分)

(4) H 基因突变导致 H 蛋白 30°C 时不表达 (H 蛋白失活), 叶绿体中 RNA 聚合酶活性降低, 影响类囊体上光合色素合成相关基因转录, 使光合色素合成受阻 (2 分)

68. 【参考答案】

(1) ① 一 显

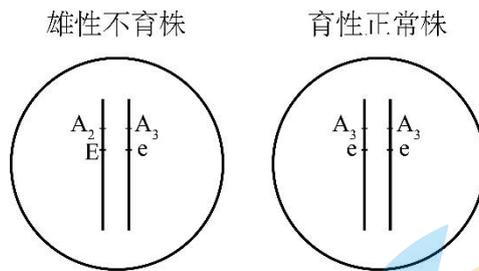
② A₁ 对 A₂ 为显性; A₂ 对 A₃ 为显性

(2) ① 雄性不育 A₂A₃:A₃A₃ = 1:1

② A₁A₁

③ 所得种子中混有 A₃A₃ 自交产生的种子、A₂A₃ 与 A₃A₃ 杂交所产生的种子, 这些种子在生产上无杂种优势且部分雄性不育

(3)



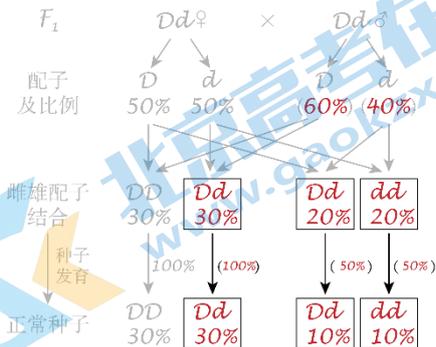
69. 【参考答案】

(1) 正反交 Dd

(2) 含 d 基因的花粉使 50% 种子发育异常，含 d 基因的雌配子不会出现此现象

(3) ①Dd ②1015

(4) 见下图



(5) d 基因控制合成的蛋白功能为何异常？(d 基因通过哪种机制导致种子发育异常？)(结合 d 基因影响种子发育的机制，合理即可)

70. (1) 基因重组 原材料 不同生物共用同一套密码子和具有相似的基因表达体系

(2) acdef

(3) 无抗生素时，耐药菌表达抗性基因需要消耗额外的物质和能量，在竞争中不占优势；转基因技术的广泛应用使环境中抗性基因数量显著增加，抗生素的大量使用加速了选择过程，使抗性基因频率迅速升高，从而促进了超级细菌的产生。

(4) 基因工程角度：设计能够实现自我降解的抗性基因；改造整合酶基因，降低整合酶活性；
健康生活角度：科学用药，避免抗生素滥用。

71. 【参考答案】

(1) 性状 性状是否分离

(2) ① 1 和 3 ② a、c、d、b

(3) 感病、抗病

(4) Mp 的 A₁ 基因发生了突变

(5) (A 类) 基因 (型) 频率改变

(6) 将含有不同抗病基因的品种轮换/间隔种植；将多个不同抗病基因通过杂交整合到一个品种中

72. 【参考答案】

(1) 相对 不可遗传

(2) 不合理。子代雄鼠均出现糖代谢紊乱，意味着与卵细胞结合的精子中均携带突变基因，不符合基因突变低频性的特点

(3) 正常雌鼠 交配时雌雄个体接触、精卵细胞的相互识别、精液质量 (合理即可) 低脂

(4) ① 受精卵

② 注射 tRNA 的子代雄鼠出现糖代谢紊乱，与注射总 RNA 结果相似，注射其它种类的 RNA 无此现象

(5) ① 父本的基因随染色体传递给子代，控制子代蛋白质合成，影响子代性状；

② 环境因素引起的父本性状改变，通过精子的 tsRNA 调节子代基因的转录来影响子代性状

(6) 低脂健康饮食；平衡膳食；减少不良生活习惯，采取健康生活方式；防止过度劳累对身体造成伤害；减少吸烟、饮酒等对身体的伤害；(合理即给分)

73.【参考答案】

(1) 隐

(2) 位于III区。因为 F₁ 龙睛个体的III区碱基与亲本龙睛基本一致，而野生型个体仅有约一半的碱基与亲本龙睛一致，I、II区中二者差别不大。

(3) abce

(4) ①通过卵细胞带入受精卵的基因编辑系统将来自精子(及卵细胞)的L基因编辑敲除

②A的卵细胞直接诱导启动胚胎发育，并通过低温诱导染色体加倍，可快速获得每对基因都纯合的F₂个体

③F₂龙睛在不同温度下分别培养，获得性染色体组成相同的雄鱼和雌鱼，二者通过杂交繁育后代

74.【参考答案】

(1) 抗性：非抗性 = 3 : 1

(2) 筛选表型为抗性的个体 纯合比例提高

(3) ①发生交叉互换

②c~g间，BC₄F₄所有抗性个体都具有来源于P品系的cg区段，而非抗性个体都不具有来源于P品系的cg区段

(4) 褐飞虱中少数发生基因突变的个体能在抗性水稻上产卵繁殖(获得针对抗性水稻的抗性)，经过抗性水稻筛选后，褐飞虱中突变基因频率上升，导致具有抗性基因的水稻抗褐飞虱能力减弱或丧失

75.【参考答案】

(1) 细胞体、树突和轴突

(2) 在发育早期，野生型小鼠和T4基因缺失小鼠神经元迁移几乎无差异，深层神经元定位(或分层)均正常；在发育晚期，与野生型小鼠相比，T4基因缺失小鼠神经元的迁移路线变长，且迁移方向的角度更加多样化，导致浅层神经元分层异常

(3) 支持。T4基因缺失后神经元定位异常，刺激其浅层神经元产生的动作电位，传到深层神经元，并引发动作电位；而野生型中，浅层神经元产生的动作电位并未传到深层神经元

(4) 认识该种类型自闭症的发病机理；为该种类型自闭症的治疗提供治疗思路(合理即可)

76.【参考答案】

(1) 见下表。

非条件反射	非条件反射是出生后无需训练就具有的，条件反射是出生后通过学习和训练形成的；非条件反射是通过遗传获得的，不会消退，条件反射是后天建立的，可能会减弱甚至消退；非条件反射可以由低级中枢完成，条件反射由高级中枢完成；非条件反射数量是有限的，条件反射的数量几乎无限(正确写出一点即可得分)
条件反射	反射的结构基础都是反射弧

(2) 副交感

(3) c → a → f

(4) 通过建立条件反射，使机体能识别有害物质并预先作出反应，扩展了动物对复杂环境的适应范围，有利于个体生存

(5) 特异性抑制DVC-rVRG环路；抑制肠嗜铬细胞合成或释放5-HT；特异性阻断5-HT的作用(正确答出其中一点即可得分)

77.【参考答案】

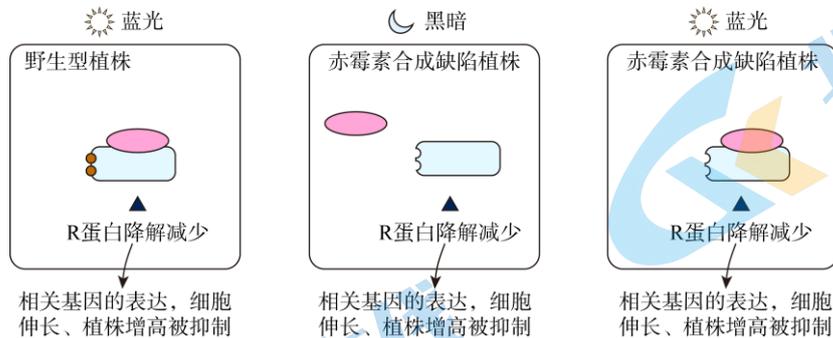
(1) 生产者 生物群落 (2) 上一营养级 天敌(捕食者)

(3) 下降 鲢鱼、鳙鱼等以浮游动物为食，是银鱼的竞争者，所以导致银鱼种群数量下降 (4) 方向 (5)

①适时捕捞银鱼②减少N、P流入水体③种植吸收N、P的其他植物

78.【参考答案】

- (1) 能量 信号
- (2) 蓝光受体被激活后, 抑制 R 蛋白降解
- (3) ①蓝光 ②否, 2 组和 3 组均检测到赤霉素受体
- (4) ①c ②d ③g ④e
- (5) 任选一个绘制正确即可得分 (参考下图)。



79. 【参考答案】

- (1) 信息
- (2) ①玻璃瓶封口、海绵以及叶片自身因素对实验结果
②茉莉酸直接扩散到玻璃瓶外
③茉莉酸可促进蛋白 P 基因转录增强; 茉莉酸通过 J1 叶片引起 J2 叶片蛋白 P 基因转录增强
- (3) J1 叶片中转录的蛋白 P 的 mRNA 运输至 J2 叶片 (或“茉莉酸通过 J1 叶片运输到 J2 叶片, 引起蛋白 P 基因转录增强”; “J1 叶片通过其他信号分子 (通路) 引起 J2 叶片蛋白 P 基因转录增强”)
- (4) a、c、d

80. 【参考答案】

- (1) 自我调节 (2) 生产者、消费者、分解者
- (3) 下降 引种的多种水生植物吸收了污水中的氮、磷
- (4) 有机物被微生物分解 (5) ①适量投放可取食或破坏大肠杆菌的生物到湿地水体中 ②可增加出水口前的缓流区面积、降低流速、增加水生植物密度等

81. 【参考答案】

- (1) 消费者
- (2) bcd
- (3) 有效防治杂草, 且防治效果优于人工除草和化学除草剂
- (4) ①先减少后增加
②引进的小龙虾取食杂草, 杂草数量一定程度减少, RC4 年限时减到最低
③同一农田不宜长期稻虾共作, 应探索更多其他的种养方案, 轮换种养方式

82. 【参考答案】

- (1) 生产者 生物群落 (2) 上一营养级 天敌 (捕食者)
- (3) 下降 鲢鱼、鳙鱼等以浮游动物为食, 是银鱼的竞争者, 所以导致银鱼种群数量下降 (4) 方向 (5) ①适时捕捞银鱼②减少 N、P 流入水体③种植吸收 N、P 的其他植物

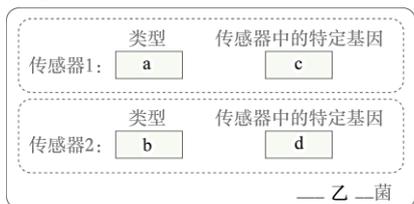
83. 【参考答案】

- (1) 有氧呼吸
- (2) PEP 大部分转化为丙酮酸, 进入柠檬酸循环, 仅有少量 PEP 转化为 SA
- (3) 导入新基因, 使木糖转变为丙酮酸, 大肠杆菌可利用木糖正常生长, 利用葡萄糖生产 SA; 改造 e 酶基因, 显著提高 e 酶活性, 催化 PEP 产生更多的 SA
- (4) 实验思路: 在有 ^{13}C (或 ^{14}C) 标记的葡萄糖和未标记的木糖为碳源的培养基中培养改造后的大肠杆菌, 检测 SA 中碳元素的标记情况
预期结果: SA 中全部的碳元素携带 ^{13}C (或 ^{14}C) 标记
(也可以用未标记的葡萄糖和有标记的木糖进行培养, 结果全部无标记)

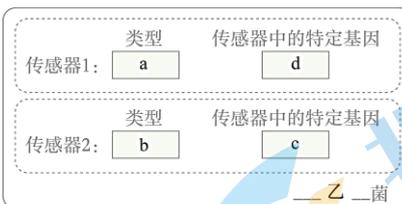
84. 【参考答案】

- (1) 启动子 A Ca^{2+}

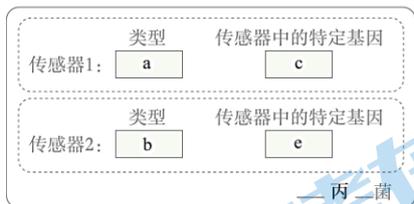
- (2) 修改启动子 C 以降低基因表达量；增强阻遏蛋白与启动子 C 的结合；修改启动子 B 以增强 L 基因的表达；增加 L 蛋白基因的拷贝数（正确答出其中两点即可得分）
- (3) 见下图。



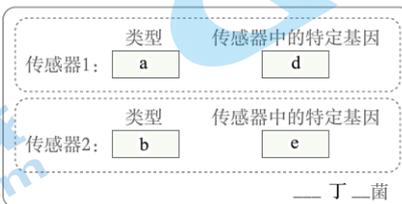
缺氧和高乳酸条件同时存在时才能增殖的工程菌



缺氧和高乳酸条件同时存在时才能增殖的工程菌



仅缺氧且无乳酸的环境条件下增殖的工程菌



仅缺氧且无乳酸的环境条件下增殖的工程菌

- (4) 在低氧、有乳酸的肿瘤组织中增殖并抗肿瘤，扩散到其他正常组织后难以增殖

85. 【参考答案】

- 能吸收周围环境中 DNA 分子 表达量与 IBD 程度正相关
- ①Ec 菌数量差异
② $y / (x+y)$
- X-gal 出现蓝色菌落
- 研究 R 菌对人类肠道稳态是否有负面影响（或研究 R 菌对治疗人类 IBD 是否有效，合理可得分）

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯