

生 物

1. 下列有关线粒体和叶绿体和溶酶体的叙述，正确的是（ ）
- A. 三者都存在于蓝藻中  
B. 三者都含有 DNA  
C. 三者都是 ATP 合成的场所  
D. 三者的膜结构中都含有蛋白质
2. 幽门螺旋杆菌（简称 Hp）主要寄生于人体胃中，是引起很多消化道疾病的首要致病细菌。体检时可通过  $^{13}\text{C}$  尿素呼气试验来检测 Hp 感染情况。受试者口服  $^{13}\text{C}$  标记的尿素胶囊后，尿素可被 Hp 产生的脲酶催化分解为  $\text{NH}_3$  和  $^{13}\text{CO}_2$ 。定时收集受试者吹出的气体并测定其中是否含有  $^{13}\text{CO}_2$ 。以下叙述正确的是
- A. Hp 的遗传物质可能是 DNA 也可能是 RNA  
B. Hp 具有以磷脂双分子层为基本支架的细胞膜  
C. 脲酶由 Hp 细胞中附着在内质网上的核糖体合成  
D. 感染者呼出的  $^{13}\text{CO}_2$  是由人体细胞呼吸产生
3. 研究人员从菠菜中分离类囊体，将其与 16 种酶等物质一起用单层脂质分子包裹成油包水液滴，从而构建半人工光合作用反应体系。该反应体系在光照条件下可实现连续的  $\text{CO}_2$  固定与还原，并不断产生有机物乙醇酸。下列分析正确的是（ ）
- A. 产生乙醇酸的场所相当于叶绿体基质  
B. 该反应体系不断消耗的物质仅是  $\text{CO}_2$   
C. 类囊体产生的 ATP 和  $\text{O}_2$  参与  $\text{CO}_2$  固定与还原  
D. 与叶绿体相比，该反应体系不含光合作用色素
4. 下列关于细胞生命活动的叙述，错误的是
- A. 细胞分裂间期既有基因表达又有 DNA 复制  
B. 细胞分化要通过基因的选择性表达来实现  
C. 细胞凋亡由程序性死亡相关基因的表达所启动  
D. 细胞癌变由与癌有关基因的显性突变引起
5. 有关生物体内信息传递过程，错误的是

A. DNA→RNA→蛋白质

B. T 细胞→淋巴因子→B 细胞

C. 胰岛 B 细胞→胰高血糖素→骨骼肌

D. 胚芽鞘尖端→生长素→尖端下部

6. 某二倍体哺乳动物的睾丸中，有些细胞进行有丝分裂，也有些细胞进行减数分裂。下列关于有丝分裂和减数分裂的叙述，不正确的是

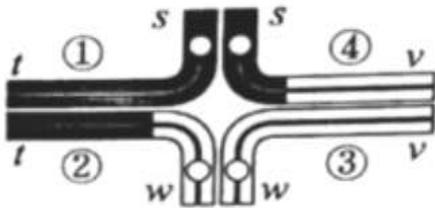
A. 在细胞的有丝分裂与减数分裂过程中染色体都只复制一次

B. 有丝分裂前期与减数第一次分裂前期细胞中都有同源染色体

C. 有丝分裂中期与减数第二次分裂中期染色体都排列在细胞中央

D. 有丝分裂后期与减数第一次分裂后期细胞中染色体数目相同

7. 研究者观察到某一雄性哺乳动物 ( $2n=24$ ) 处于四分体时期的初级精母细胞中期的两对同源染色体发生了特殊的联会显现，形成了如下图所示的“四射体”，图中的字母为染色体区段的标号，数字为染色体的标号。若减数第一次分裂后期“四射体”的 4 条染色体随机的两两分离，并且只有遗传信息完整的精子才能成活。以下分析中，不正确的是 ( )



A. 除去“四射体”外，处于四分体时期的该初级精母细胞中还有 10 个四分体

B. 出现“四射体”的原因是 s-s、w-w、t-t、v-v 均为同源区段，所以发生联会

C. 若不考虑致死，从染色体的组合 (①-④组合) 来看，该动物能产生 5 种精子

D. 由于只有遗传信息完整 精子才能成活，推测该动物产生的精子有 1/3 会能存活

8. 农作物的籽粒成熟后大部分掉落的特性称为落粒性，落粒性给水稻收获带来较大的困难。科研人员做了如图所示杂交实验，下列说法不正确的是



- A. 控制落粒性的两对基因位于非同源染色体上
- B. 杂合不落粒水稻自交后代不发生性状分离
- C.  $F_2$ 代中纯合不落粒水稻植株的比例为  $7/16$
- D. 野生稻多表现落粒，利于水稻种群的繁衍
9. 鸡羽毛的颜色受两对等位基因控制，芦花羽基因  $B$  对全色羽基因  $b$  为显性，位于  $Z$  染色体上，且  $W$  染色体上无相应的等位基因；常染色体上基因  $T$  的存在是  $B$  或  $b$  表现的前提， $tt$  为白色羽。一只芦花羽雄鸡与一只全色羽雌鸡交配，子代中出现了芦花羽、全色羽和白色羽鸡，则两个亲本的基因型为 ( )
- A.  $TtZ^BZ^b \times TtZ^bW$                       B.  $TTZ^BZ^b \times TtZ^bW$
- C.  $TtZ^BZ^B \times TtZ^bW$                       D.  $TtZ^BZ^b \times TTZ^bW$
10. 下列关于传统发酵技术应用的叙述，正确的是
- A. 利用乳酸菌制作酸奶过程中，先通气培养，后密封发酵
- B. 家庭制作果酒、果醋和腐乳通常都不是纯种发酵
- C. 果醋制作过程中发酵液 pH 逐渐降低，果酒制作过程中情况相反
- D. 毛霉主要通过产生脂肪酶、蛋白酶和纤维素酶参与腐乳发酵
11. 将紫花、长花粉粒 (PPLL) 与红花、圆花粉粒 (ppll) 的香豌豆杂交得到  $F_1$ 。 $F_1$  自交所得  $F_2$  的表现型及比例为：紫长 (4831)、紫圆 (390)、红长 (393)、红圆 (4783)。下列对  $F_1$  产生配子过程的分析，不正确的是 ( )
- A. P 与 p、L 与 l 可以随同源染色体 分开而分离
- B. P 与 L、p 与 l 可随同一条染色体传递到配子中
- C. P 与 l、p 与 L 因非同源染色体自由组合而重组
- D. P 与 l、p 与 L 因同源染色体间交叉互换而重组
12. 为增加玉米抗旱性，科研人员构建含有某微生物抗旱基因 E 的重组质粒，采用农杆菌转化法转入玉米幼胚组织细胞中，用 E 蛋白的抗体进行抗原-抗体杂交检测后，经进一步鉴定，筛选出抗旱的转基因玉米。下列叙述错误的是 ( )
- A. 提取该微生物 mRNA 反转录为 cDNA，通过 PCR 可获得大量目的基因
- B. 将重组质粒置于经  $CaCl_2$  处理的农杆菌悬液中，可获得转化的农杆菌
- C. 用农杆菌转化法将 E 基因转入玉米幼胚组织细胞需要严格无菌操作

D. 用 E 蛋白的抗体进行抗原-抗体杂交，可在个体水平检测转基因玉米的抗旱性状

13. 下列实验程序不正确的是 ( )

- A. 蔬菜加工+泡菜盐水→加调料、装坛  $\xrightarrow{\text{无氧发酵}}$  泡菜
- B. 挑选葡萄、冲洗、榨汁  $\xrightarrow{\text{无氧发酵}}$  果醋  $\xrightarrow{\text{有氧发酵}}$  果酒
- C. 动物组织  $\xrightarrow{\text{胰蛋白酶}}$  制备细胞悬液→原代培养→传代培养
- D. 离体细胞消毒、接种  $\xrightarrow{\text{脱分化}}$  愈伤组织  $\xrightarrow{\text{再分化}}$  试管苗

14. 研究人员为了研究 C48/80 (是一种可激活吞噬细胞的聚合物)，对疫苗免疫效应的影响做了如下表所示实验。下列说法错误的是

组别	疫苗剂量 ( $\mu\text{g}$ )	辅助剂 C48/80	接种疫苗 28 天后，实验处理及结果检测		
			注射致死 剂量病毒	小鼠血清 IgG 抗体水平	注射病毒 21 天后小鼠存活 率 (%)
A	1.5	+	+	13	100
B	1.5	-	+	11.3	100
C	0.15	+	+	11.3	87.5
D	0.15	-	+	9.67	50
E	-	+	+	6.0	0
F	1.5	CTB*	+	14.33	100

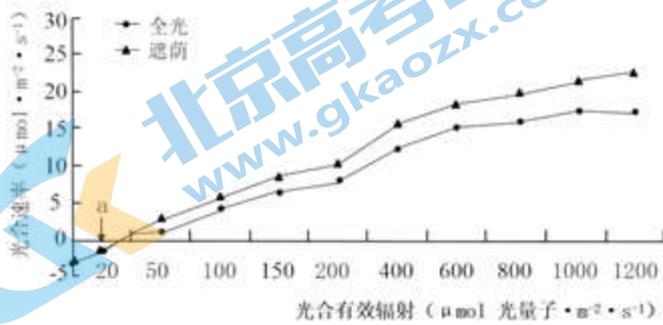
注：CTB\*已被证实为一种安全有效的免疫辅助剂，可增强疫苗的免疫效力

- A. 该实验的对照组只有 B、D、F 三组
- B. C48/80 有增强 H1N1 疫苗免疫效力的作用
- C. E 组小鼠的血清抗体水平最低，最可能的原因是缺少记忆细胞
- D. 实验结果表明，随 H1N1 疫苗剂量的增加，小鼠的 IgG 抗体水平和存活率升高

15. 下列生物学实验相关叙述，正确的是（ ）

- A. DNA 连接酶和 DNA 聚合酶均可用来拼接 DNA 片段
- B. 酿醋是利用有氧条件下，在醋酸杆菌线粒体内将糖类和酒精氧化生成醋酸
- C. 探究温度对酶活性的影响时，需将酶与底物分别在设定的温度下保温一段时间
- D. 可利用灭活的农杆菌促进小鼠细胞融合，筛选获得杂种细胞

16. 野生川贝母是一类珍贵的药用植物，多生长在高海拔的林间灌丛。研究人员采用人工遮荫的方法模拟高原群落灌丛下的遮荫度，研究遮荫和全光对野生川贝母光合作用的影响，为人工引种提供理论支持。下图为研究人员对遮荫和全光条件下川贝母光合速率部分研究数据的曲线图，请分析回答：



- (1) 光照强度为 a 时，川贝母叶肉细胞中产生 ATP 的场所所有\_\_\_\_\_。
- (2) 据图可知，川贝母人工引种的适宜条件是\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。
- (3) 研究人员进一步检测了川贝母叶片光合作用的相关参数，结果如下表：

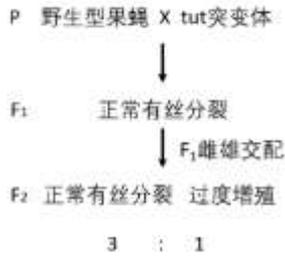
参数	遮荫	全光
光能捕获效率	0.563	0.491
气孔导度( $\text{molH}_2\text{O}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	0.456	0.201
胞内 $\text{CO}_2$ 浓度 ( $\mu\text{mol}$ )	261	210

叶绿体中捕获光能的物质是\_\_\_\_\_，根据表中提供的数据，推测遮荫条件下光合速率提高的原因是\_\_\_\_\_。

17. 果蝇 ( $2n=8$ ) 的精原细胞要经过精确的四次有丝分裂之后，方能启动减数分裂形成初级精母细胞。科研团队致力于研究有丝分裂向减数分裂转化的调控机制，用 EMS 诱变筛选，发现一株果蝇 tut 突变体，其精原细胞不能停止有丝分裂，而出现精原细胞过度增殖的表型。

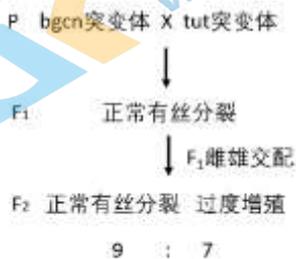
(1) 显微观察野生型果蝇精巢，发现有 15% 的细胞是 16 条染色体、55% 的细胞是 8 条染色体、30% 的细胞是 4 条染色体。细胞中\_\_\_\_\_条染色体的出现可能与减数分裂有关。

(2) 为探究 *tut* 突变体的遗传特性，研究人员做了杂交实验，结果如下。



根据杂交实验结果可知，\_\_\_\_\_为隐性性状。推测它们的遗传遵循基因的\_\_\_\_\_定律。若 F<sub>1</sub> 与 *tut* 突变体杂交后代的性状及其分离比为\_\_\_\_\_，则说明上述推测正确。

(3) 经过文献查阅，发现已报道有 *bgn* 突变体与 *tut* 突变体性状一样，研究人员为探究 *tut* 突变体的突变基因是否就是 *bgn* 突变体的突变基因，做了如下实验：



实验结果表明：\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

(4) 研究人员采用缺失定位法对 *tut* 突变体的突变基因进行定位：将一株一条染色体缺失某片段的果蝇（缺失突变体）与 *tut* 突变体杂交，如果 F<sub>1</sub> 表型会出现过度增殖，则说明\_\_\_\_\_。

研究人员将 *tut* 突变体与一系列缺失突变体果蝇做杂交，发现 *tut* 突变体与编号为 BL7591、BL24400、BL26830、BL8065 的果蝇缺失突变体杂交后代表型均有过度增殖，*tut* 突变体的突变基因应该位于这些染色体缺失区域的\_\_\_\_\_（交集/并集）区域。

研究发现该区域共包含 11 个基因，通过 *tut* 突变体与野生型 DNA 测序并比对，只有一个位点的碱基序列发生了改变：



“↓”的碱基对由 G-C 变成了 A-T，这种变异属于\_\_\_\_\_，对应的密码子变为\_\_\_\_\_（终止密码子）。与正常蛋白质比较，变化后的基因控制合成的蛋白质相对分子质量将\_\_\_\_\_。合成的异常蛋白质在体内往往被降解，导致该基因失去功能。后经实验证实 *tut* 突变体表型确实由该位点的突变导致，之后科研人员将该位点的基因命名为 *tut* 基因。

(5) 科研人员为进一步研究 *tut* 基因与 *bgn* 基因之间的关系, 做了如下的实验。其中 *tut* 基因与 *bgn* 基因之间的关系可能有①*tut* 基因 (*bgn* 基因) 调控 *bgn* 基因 (*tut* 基因) 的表达; ②*tut* 基因和 *bgn* 基因表达不相互影响, 但它们的表达产物共同参与同一生理过程。

实验一: 将外源 *bgn* 基因导入 *tut* 突变体并让此基因过表达, 一段时间后, 观察突变体的性状是否恢复;

实验二: 将外源 *tut* 基因导入 *bgn* 突变体并让此基因过表达, 一段时间后, 观察突变体的性状是否恢复;

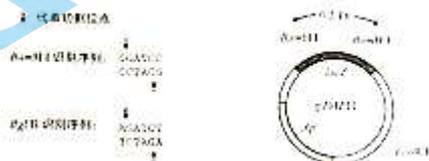
若实验结果为\_\_\_\_\_ , 则说明 *tut* 基因与 *bgn* 基因之间的关系为①。

若实验结果为\_\_\_\_\_ , 则说明 *tut* 基因与 *bgn* 基因之间的关系为②。

后经多方面实验证据证实 *tut* 基因与 *bgn* 基因之间的关系为②, 这为揭示有丝分裂向减数分裂转化的调控机制奠定了坚实的研究基础。

回答下列有关遗传信息传递与表达的问题。

在图所示的质粒 pZHZ11 (总长为 3.6 kb, 1 kb="1" 000 对碱基) 中, *lacZ* 基因编码  $\beta$ -半乳糖苷酶, 后者催化生成的化合物能将白色的大肠杆菌染成蓝色。



18. 若先用限制酶 BamHI 切开 pZHZ11, 然后灭活 BamHI 酶, 再加 DNA 连接酶进行连接, 最后将连接物导入足够数量的大肠杆菌细胞中, 则含 3.1 kb 质粒的细胞颜色为\_\_\_\_\_ ; 含 3.6 kb 质粒的细胞颜色为\_\_\_\_\_。

19. 若将两端分别用限制酶 BamHI 和 BglII 切开的单个目的基因片段置换 pZHZ11 中 0.5 kb 的 BamHI 酶切片段, 形成 4.9 kb 的重组质粒, 则目的基因长度为\_\_\_\_\_ kb。

20. 上述 4.9 kb 的重组质粒有两种形式, 若用 BamHI 和 EcoRI 联合酶切其中一种, 只能获得 1.7 kb 和 3.2 kb 两种 DNA 片段; 那么联合酶切同等长度的另一种重组质粒, 则可获得\_\_\_\_\_ kb 和\_\_\_\_\_ kb 两种 DNA 片段。

21. 若将人的染色体 DNA 片段先导入大肠杆菌细胞中克隆并鉴定目的基因, 然后再将获得的目的基因转入植物细胞中表达, 最后将产物的药物蛋白注入小鼠体内观察其生物功能是否发挥, 那么上述过程属于\_\_\_\_\_。

A. 人类基因工程 B. 动物基因工程 C. 植物基因工程 D. 微生物基因工程

22. 人们对富含纤维素的木材废料、废纸、农作物残渣等进行简单堆积或焚烧, 不仅浪费资源而且污染环境。研究人员将放线菌的纤维素酶基因导入大肠杆菌体内, 构建高表达纤维素酶的工程菌, 提高纤维素降解效率, 降低成本且环保。请回答问题:

(1) 在富含 \_\_\_\_ 的土壤中采集土样，放入培养基中培养一段时间后，利用 \_\_\_\_ 法将菌液接种筛选培养基上。培养一段时间后，挑取不同形态、颜色的 \_\_\_\_ 进行分离及纯化，获得纯培养物。再接种到筛选鉴定培养基上，培养观察、测量并记录 \_\_\_\_，结果如下表：

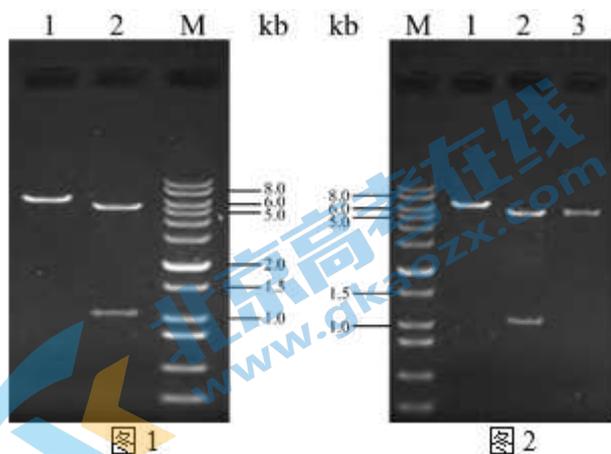
菌株名称	菌落直径 (cm)	降解圈直径 (cm)
D1	1.75	2.6
D3	1.90	2.7
D4	1.50	2.2
H1	1.16	2.3
H2	1.15	1.8
Lb1	0.45	1.4

由表可知菌株 \_\_\_\_ 为目标菌株，降解纤维素能力最强。

(2) 为获取纤维素酶高表达的工程菌，进行下列实验操作。

① 从目标菌株中获取 \_\_\_\_，研究发现目标菌株内与产纤维素酶有关的基因共有 3 种，其中有两种基因已研究并被命名，选取未被命名的且标识为 5676 的基因（长度为 1044 bp）进行克隆并使其在大肠杆菌中得到表达。

② 选取质粒 p 构建纤维素酶重组表达载体（p-5676）， \_\_\_\_ 到大肠杆菌 DH5 $\alpha$ ，在抗性培养基过夜培养，抽提质粒经过 Nde I 和 Kpn I 双酶切验证结果如图 1 所示，其中 2 为 \_\_\_\_ 经酶切电泳的结果。通过对重组质粒测序，验证连接到质粒的基因与目的基因一致，说明 \_\_\_\_。



③ 将 p-5676 转入 BL21 菌株，获得表达菌株 BL21 (5676)，还应将 \_\_\_\_ 得到对照菌株 BL21 (p)，经液体培养抽提质粒酶切验证，结果如图 2 所示，说明纤维素酶表达菌种构建成功。

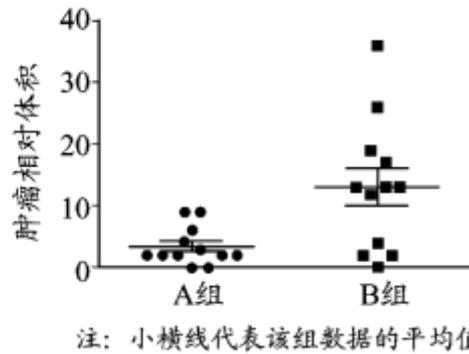
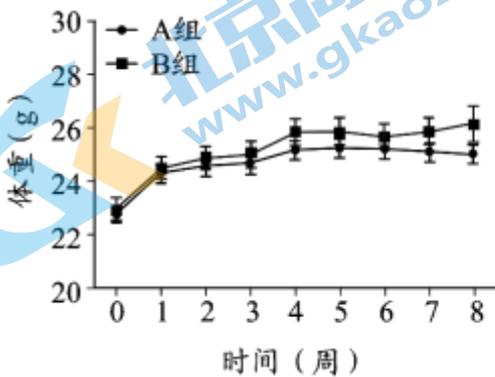
④分别测定表达菌株 BL21 (5676) 培养液和对照菌株 BL21 (p) 培养液的\_\_\_\_, 如果前者显著大于后者, 表明高效表达纤维素酶的工程菌培育成功, 可用于生产实践。

(3) 综上所述, 表达菌株 BL21 (5676) 培养液\_\_\_\_ (属于/不属于) 发酵液。高效降解纤维素的工程菌成功构建, 为其在工业中的应用打下良好基础, 未来后续研究重点你认为可放在哪些方面?\_\_\_\_\_。

23. 调查发现某些饮料中富含的糖浆会导致肥胖, 并促进肿瘤的生长。研究人员以早期结肠癌小鼠为实验对象, 探究了糖浆摄入与结肠癌发展的关系。请回答问题。

(1) 在环境中致癌因子的作用下, 小鼠的某些基因\_\_\_\_\_导致细胞分裂失控, 形成癌细胞。由于癌细胞膜上的\_\_\_\_\_等物质减少, 使癌细胞容易在体内转移。

(2) 除正常饮食外, 研究人员每日给早期结肠癌小鼠口服 400 $\mu$ l 玉米糖浆, 并连续 8 周进行检测, 结果如下图所示。



①A 组为对照组, 该组小鼠除正常饮食外, 每日应口服\_\_\_\_\_。

②研究发现, 肥胖可能会促进癌症的发展。但实验结果显示, 与 A 组相比 B 组小鼠体重增加不显著, 而\_\_\_\_\_增加显著, 说明该口服剂量的玉米糖浆\_\_\_\_\_。

(3) 研究发现许多癌细胞内脂肪酸合成显著增强, 从而促进肿瘤发展。研究人员检测并比较了\_\_\_\_\_, 发现结肠癌小鼠细胞中该物质含量高, 说明结肠癌小鼠细胞内脂肪酸合成相关酶基因的转录水平增强。由此推测糖浆可能通过调控该基因的转录过程影响脂肪酸合成而发挥作用。若验证此推测, 还需检测 (2) 中的 A 组和 B 组小鼠细胞中\_\_\_\_\_。

(4) 请列举预防结肠癌的具体措施, 并根据上述研究结果提出一种可行的治疗方案\_\_\_\_\_。

24. mHb 和 IPn 分别是脑中两个不同的区域, 前者可通过相应神经纤维对后者进行调控, 相关结构合称为“mHb-IPn 通路”。烟碱 (又称尼古丁) 是烟雾中主要的有害物质之一, 机体可通过“mHb-IPn 通路”产生对其的厌恶反应。

(1) 烟碱可激活脑中某些释放 GLP-1 (一种多肽类物质) 的神经元。这些神经元以\_\_\_\_\_方式将 GLP-1 释放到突触\_\_\_\_\_中, 从而增强 mHb 神经元介导的兴奋性传递。

(2) 研究发现，T 蛋白（由 T 基因编码）作为 GLP-1 的下游信号分子，在 mHb 神经元中表达量显著高于其他脑区，且能够降低机体对烟碱的需求。为探究 T 蛋白作用机制，科研人员进行了系列实验。

①将烟碱注射入大鼠 mHb，分别检测野生型大鼠和 T 基因突变型大鼠体内 IPn 神经元的兴奋性电流，如图 1。

由图 1 结果可知，mHb 神经元中 T 蛋白是通过\_\_\_\_\_，提高烟碱对“mHb-IPn 通路”的激活能力。

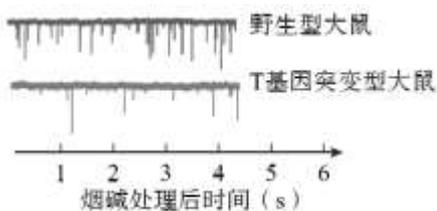


图 1

②将烟碱以不同频率注射入大鼠 mHb，检测两种大鼠 mHb 神经元细胞膜上的 R 受体电流，处理方法和实验结果如图 2 所示。由图 2 可知，在\_\_\_\_\_的注射条件下，记录到的 R 受体电流的幅度显著减低，表明该处理使 R 受体进入失敏状态；后续的电位变化表明 mHb 神经元中 T 蛋白能够\_\_\_\_\_。

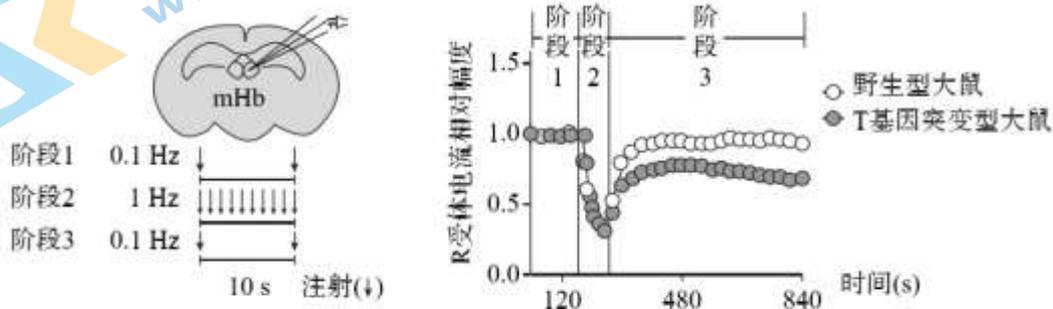


图 2

③后续实验发现，GLP-1 受体激动剂能够提高野生型大鼠 mHb 神经元中 cAMP 含量但对 T 基因突变型大鼠无此作用；cAMP 类似物能够让 T 基因突变型大鼠的 mHb 神经元中 R 受体从失敏状态恢复正常。综合所有相关信息，推测 T 蛋白在机体对烟碱产生厌恶反应过程中的作用机制是\_\_\_\_\_。

(3) 增强对烟碱的厌恶反应可能有助于戒除烟瘾。请根据以上信息提出一条增强对烟碱厌恶反应的思路\_\_\_\_\_。

# 2020 北京理工附中高三（上）9 月月考生物

## 参考答案

### 1. 【答案】D

#### 【解析】

#### 【分析】

线粒体和叶绿体在结构和功能上的异同点：

结构上不同之处：线粒体形状是短棒状，圆球形；分布在动植物细胞中；内膜向内折叠形成脊，脊上有基粒；基质中含有与有氧呼吸有关的酶。叶绿体形状是扁平的椭球形或球形；主要分布在植物的叶肉细胞里以及幼嫩茎秆的表皮细胞内；内膜光滑无折叠，基粒是由类囊体垛叠而成；基质中含有大量与光合作用有关的酶。

结构上相同之处：都是双层膜结构，基质中都有酶和少量 DNA 和 RNA。

功能上不同之处：线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所，是细胞的“动力车间”。叶绿体是绿色植物进行光合作用的主要场所，是植物细胞的“养料制造车间”。

功能上相同之处：都需要水作为生理功能的原料，都能产生 ATP，都是半自主性细胞器。

溶酶体是“消化车间”，内部含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。被溶酶体分解后的产物，如果是对细胞有用的物质，细胞可以再利用，废物则被排出细胞外。溶酶体中的水解酶是蛋白质，在核糖体上合成。

【详解】A、蓝藻为原核生物只有核糖体一种细胞器，无其他细胞器，A 错误；

B、线粒体和叶绿体基质中都有酶和少量的 DNA 和 RNA，而溶酶体中没有 DNA，B 错误；

C、线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所，是细胞的“动力车间”。叶绿体是绿色植物进行光合作用的主要场所，是植物细胞的“养料制造车间”都能产生 ATP，而溶酶体不能产生 ATP，C 错误。

D、线粒体和叶绿体都是双层膜结构，溶酶体是单层膜结构，膜结构都是由大量的蛋白质和磷脂还有少量的糖类组成，D 正确。

故选 D。

#### 【点睛】

### 2. 【答案】B

#### 【解析】

### 【分析】

幽门螺旋杆菌为原核生物，没有细胞核和复杂的细胞器，只有核糖体一种细胞器，遗传物质为DNA，幽门螺旋杆菌能产生脲酶，可将受试者口服的 $^{13}\text{C}$ 标记的尿素分解为 $\text{NH}_3$ 和 $^{13}\text{CO}_2$ 。

【详解】Hp为原核生物，其遗传物质是DNA，A错误；所有生物膜均是以磷脂双分子层作为基本支架，B正确；Hp为原核生物，不含内质网，C错误；根据“幽门螺旋杆菌能产生脲酶，可将受试者口服的 $^{13}\text{C}$ 标记的尿素分解为 $\text{NH}_3$ 和 $^{13}\text{CO}_2$ ”可知感染者呼出的 $^{13}\text{CO}_2$ 不是由人体细胞呼吸产生，D错误。

故选B。

### 3. 【答案】A

#### 【解析】

#### 【分析】

光合作用的光反应阶段（场所是叶绿体的类囊体膜上）：水的光解产生[H]与氧气，以及ATP的形成；光合作用的暗反应阶段（场所是叶绿体的基质中）： $\text{CO}_2$ 被 $\text{C}_5$ 固定形成 $\text{C}_3$ ， $\text{C}_3$ 在光反应提供的ATP和[H]的作用下还原生成糖类等有机物。

【详解】A、乙醇酸是在光合作用暗反应产生的，暗反应场所在叶绿体基质中，所以产生乙醇酸的场所相当于叶绿体基质，A正确；

B、该反应体系中能进行光合作用整个过程，不断消耗的物质有 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ，B错误；

C、类囊体产生的ATP参与 $\text{C}_3$ 的还原，产生的 $\text{O}_2$ 用于呼吸作用或释放到周围环境中，C错误；

D、该体系含有类囊体，而类囊体的薄膜上含有光合作用色素，D错误。

故选A。

【点睛】本题需要考生将人工装置和光合作用的过程及场所联系，综合分析解答。

### 4. 【答案】D

#### 【解析】

#### 【分析】

细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，其实质是基因的选择性表达；细胞凋亡是由基因决定的细胞编程性死亡的过程，细胞凋亡是生物体正常的生命历程，对生物体是有利的，而且细胞凋亡贯穿于细胞的整个生命历程；细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生基因突变，其中原癌基因负责调节细胞周期，控制细胞生长和分裂的过程，抑癌基因主要是阻止细胞不正常的增殖。

【详解】细胞分裂间期主要进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，其中基因控制蛋白质的合成过程属于基因的表达，A 正确；细胞分化的实质是基因的选择性表达，B 正确；细胞凋亡是由基因决定的细胞编程性死亡的过程，是由程序性死亡相关的基因的表达所启动的，C 正确；细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生基因突变，其中原癌基因的突变属于显性突变，而抑癌基因的突变属于隐性突变，D 错误。

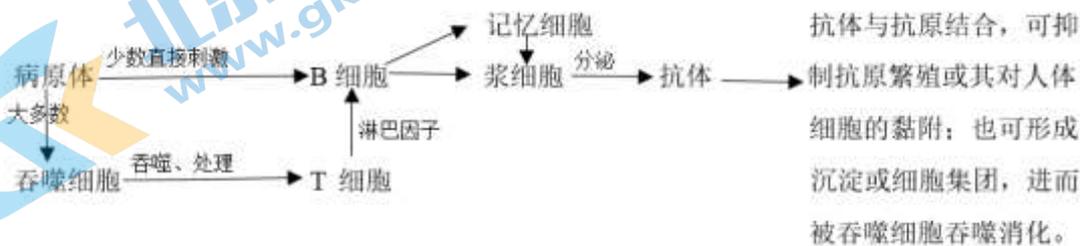
5. 【答案】C

【解析】

【分析】

1、中心法则：遗传信息可以从 DNA 流向 DNA，即 DNA 的自我复制；也可以从 DNA 流向 RNA，进而流向蛋白质，即遗传信息的转录和翻译。

2、体液免疫的过程



3、胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，胰岛 B 细胞分泌胰岛素。

4、在胚芽鞘中，生长素产生部位是胚芽鞘尖端；生长素作用部位是胚芽鞘尖端下部。

【详解】遗传信息可以从 DNA 流向 RNA（转录过程），进而流向蛋白质（翻译过程），A 正确；大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理，暴露出这种病原体所特有的抗原，将抗原呈递给 T 细胞，刺激 T 细胞产生淋巴因子。少数抗原直接刺激 B 细胞，B 细胞受到刺激后，在淋巴因子的作用下，增殖、分化为浆细胞和记忆细胞，B 正确；胰岛 B 细胞分泌胰岛素，而胰岛 A 细胞分泌的是胰高血糖素，C 错误；胚芽鞘中生长素产生部位是胚芽鞘尖端，而作用部位是尖端以下部位，D 正确。因此，本题答案选 C。

6. 【答案】D

【解析】

【分析】

依题文可知，有丝分裂是遗传物质在间期复制，分裂期平均分配到子细胞中；减数分裂是遗传物质在减数第一次分裂间期复制，细胞连续分裂两次，从而使子细胞中遗传物质减半，以此相关知识做出判断。

【详解】A、在细胞的有丝分裂与减数分裂过程中染色体都是在间期只复制一次，A 正确；

B、有丝分裂前期与减数第一次分裂前期细胞中都有同源染色体，B 正确；

C、有丝分裂中期与减数第二次分裂中期染色体都排列在细胞中央的赤道板平面，C 正确；

D、二倍体哺乳动物的睾丸中，有丝分裂后期染色体数目是减数第一次分裂后期细胞中染色体数的两倍，D 错误。

故选 D。

【点睛】本题文重点考查学生识记有丝分裂及减数分裂过程的能力。

## 7. 【答案】C

【解析】

【分析】

染色体变异是指染色体结构和数目的改变。染色体结构的变异主要有缺失、重复、倒位、易位四种类型。染色体数目变异可以分为两类：一类是细胞内个别染色体的增加或减少，另一类是细胞内染色体数目以染色体组的形式成倍地增加或减少。

题图分析，非同源染色体上出现了同源区段，进行了联会，属于染色体结构变异。

【详解】A、由于该哺乳动物体细胞中含有 12 对 24 条染色体，正常情况下，可形成 12 个四分体，所以除去“四射体”外，处于四分体时期的该初级精母细胞中还有 10 个四分体，A 正确；

B、在减数第一次分裂前期，同源染色体两两配对形成四分体，而出现“四射体”的原因是 s-s、w-w、t-t、v-v 均为同源区段，所以发生联会，B 正确；

C、减数第一次分裂后期四条染色体随机两两分离，图中四条染色体共有 6 种分离方式，能产生①②、③④、①④、②③、①③、②④共 6 种精子，C 错误；

D、结合 C 项可知，该联会过程会产生六种精子，而遗传信息不丢失的配子才成活，含①、③或②、④的配子可以成活，推测该动物产生的精子有 2/3 会致死，即 1/3 存活，D 正确。

故选 C。

【点睛】

## 8. 【答案】C

【解析】

【分析】

根据题意和图解可知，落粒与不落粒杂交后代全为落粒，则落粒为显性， $F_1$  自交后代落粒：不落粒=9:7，为 9:3:3:1 的变形，说明该性状由两对基因控制且位于两对同源染色体上，假设该性状由基因 A、a 和 B、b 表示，根据自交结果说明当 A、B 基因同时存在时表现落粒，其他均表现为不落粒。

【详解】根据以上分析可知，控制水稻该性状的两对基因位于两对同源染色体上，A 正确；根据以上分析可知，不落粒的基因型为  $A\_bb$ 、 $aaB\_$ 、 $aabb$ ，则杂合不落粒水稻的基因型为  $Aabb$  或  $aaBb$ ，其自交后都表现为不落粒，B 正确；根据以上分析， $F_2$  代中纯合不落粒水稻植株的比例为  $3/16$ ，C 错误；野生稻多表现落粒，落粒后遇到适宜的环境利于萌发产生后代，因此利于水稻种群的繁衍，D 正确。

9. 【答案】A

【解析】

【分析】

本题考查伴性遗传与基因的自由组合定律的相关知识。

【详解】鸡的性别决定为  $ZW$  型，雄鸡的性染色体是  $ZZ$ ，雌鸡的性染色体是  $ZW$ ，依题意可知杂交的芦花雄鸡的基因型为  $T\_Z^BZ^-$ ，全色雌鸡的基因型为  $T\_Z^bW$ ，子代中出现了白色羽鸡，则白色羽鸡的基因型为  $tt\_$ 。因此可确定杂交的两只鸡的常染色体基因型都是  $Tt$ 、 $Tt$ ，又因为子代中出现了全色鸡，那么全色鸡的性染色体组成为  $Z^bZ^b$  或  $Z^bW$ ，其中  $Z^bW$  中的  $Z^b$  来自亲本中的雄鸡，因此两个亲本的基因型为：雄鸡  $TtZ^BZ^b$ ，雌鸡  $TtZ^bW$ ，所以 A 正确。

【点睛】解遗传题的思路是首先根据题目所给信息，写出亲本的基因型，再根据亲本的基因型来推算子代某一基因型或表现型出现的概率。如果不能直接写出亲本的基因型，那么要先写出亲本的基因型可能性，再根据子代的性状表现写出亲本的基因型，然后再进行相关的问题的计算。

10. 【答案】B

【解析】

【分析】

制作果酒的酵母菌的代谢类型是异养兼性厌氧型，制作酸奶的乳酸菌属于厌氧菌，只能在无氧条件下繁殖，制作果醋的醋酸菌的代谢类型是异养需养型；腐乳是用豆腐发酵制成，多种微生物参与发酵，其中起主要作用的是毛霉。毛霉是一种丝状真菌具发达的白色菌丝。毛霉等微生物产生的以蛋白酶为主各种酶能将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸；脂肪酶可将脂肪水解为甘油和脂肪酸。

【详解】乳酸菌是一种严格的厌氧菌，有氧气存在时，其发酵会受到抑制，因此利用乳酸菌制作酸奶的过程中，应一致处于密闭状态，否则会导致发酵失败，A 错误；家庭制作果酒、果醋与腐乳过程中所用的菌种均来源于自然环境，有多种微生物参与发酵过程，因此均不是纯种发酵，B 正确；果醋制作过程中，醋酸菌有氧呼吸产生二氧化碳和水，二氧化碳溶于水形成碳酸，随着二氧化碳浓度的增加，溶液的 pH 逐渐降低；果酒制作过程中，酵母菌无氧呼吸产生二氧化碳与酒精，二氧化碳溶于水形成碳酸，随着二氧化碳浓度的增加，溶液的 pH 逐渐降低，因此果酒、果醋制作过程中溶液的 pH 都是逐渐降低，C 错误；毛霉主要通过产生脂肪酶、蛋白酶参与腐乳发酵，D 错误。

11. 【答案】C

【解析】

【分析】

由题意知：子一代的基因型为  $PpLl$ ， $F_1$  自交所得  $F_2$  的表现型及比例为：紫长（4831）、紫圆（390）、红长（393）、红圆（4783），即紫：红=1：1，长：圆=1：1，且表现为两多两少，由此可判定  $P$  与  $L$ 、 $p$  与  $l$  连锁。

【详解】A、由于  $P$  与  $p$ 、 $L$  与  $l$  是等位基因，故可以随同源染色体的分开而分离，A 正确；

B、子一代的基因型为  $PpLl$ ，若满足自由组合定律则  $F_1$  自交正常情况下，子代紫：红=3：1，长：圆=3：1，但与题意不符，说明存在连锁情况，根据比例可知  $P$  与  $L$ 、 $p$  与  $l$  连锁，可随同一条染色体传递到配子中，B 正确；

C、由于  $P$  与  $L$ 、 $p$  与  $l$  连锁，位于一对同源染色体上，C 错误；

D、 $P$  与  $L$ 、 $p$  与  $l$  连锁，位于一对同源染色体上，所以  $F_2$  中的紫圆、红长属于重组类型即四分体时期非同源染色体上的非姐妹染色单体发生了交叉互换，D 正确。

故选 C。

【点睛】本题解决的关键，利用题目中的信息，明确基因的连锁关系，把握知识间的内在联系。

12. 【答案】D

【解析】

【分析】

1、将目的基因导入受体细胞时根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

2、目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因常用 DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA，常用分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质，常用抗原-抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【详解】A、提取该微生物 mRNA，在反转录酶的催化作用下，反转录为 cDNA，再通过 PCR 可获得大量目的基因，A 正确；

B、农杆菌经钙离子处理后，成为感受态，使其易于吸收周围的 DNA 分子，所以将重组质粒置于经  $CaCl_2$  处理的农杆菌悬液中，可获得转化的农杆菌，B 正确；

C、用农杆菌转化法将 E 基因转入玉米幼胚组织细胞需要严格无菌操作，防止杂菌污染，C 正确；

D、用 E 蛋白的抗体进行抗原-抗体杂交，可在分子水平检测转基因玉米的抗旱性状，D 错误。

故选 D。

13. 【答案】B

【解析】

【分析】

1、制作泡菜所用微生物是乳酸菌，实验原理：乳酸菌在无氧条件下，将糖分解为乳酸。

2、果酒和果醋制作过程中的相关实验操作：

(1) 材料的选择与处理：选择新鲜的葡萄，榨汁前先将葡萄进行冲洗，除去枝梗。

(2) 灭菌：①榨汁机要清洗干净，并晾干。②发酵装置要清洗干净，并用 70% 的酒精消毒。

(3) 榨汁：将冲洗除枝梗的葡萄放入榨汁机榨取葡萄汁。

(4) 发酵：①将葡萄汁装入发酵瓶，要留要大约 1/3 的空间，并封闭充气口。②制葡萄酒的过程中，将温度严格控制在 18℃~25℃，时间控制在 10~12d 左右，可通过出料口对发酵的情况进行及时的监测。

③制葡萄醋的过程中，将温度严格控制在 30℃~35℃，时间控制在前 7~8d 左右，并注意适时通过充气口充气。

【详解】A、乳酸菌属于厌氧菌，发酵过程属于无氧发酵，蔬菜加工+泡菜盐水→加调料、装坛、无氧发酵泡菜，A 正确；

B、果酒果醋的制作过程是先进行果酒发酵，再进行果醋发酵，果酒发酵属于酵母菌的无氧呼吸，果醋发酵属于醋酸菌的有氧呼吸，B 错误；

C、胰蛋白酶能将组织细胞分散开来，进行原代培养和传代培养，C 正确；

D、离体细胞消毒、接种，然后脱分化形成愈伤组织，再分化形成试管苗，D 正确。

故选 B。

14. 【答案】A

【解析】

分析表格内容可知，本实验研究的是 C48/80 对疫苗免疫效应的影响，因此对实验组进行的变量处理是接种不同剂量的疫苗和添加 C48/80，因此实验中不接种疫苗组与不添加 C48/80 组均为对照组，因此该实验的对照组有 B、D、E、F 四组，A 错误；C 与 D 组相比，在疫苗剂量相同的前提下，添加 C48/80 的实验组的小鼠的血清 IgG 抗体水平及注射病毒 21 天后小鼠存活率 (%) 都高于不添加 C48/80 组；A 与 C 组相比，说明在添加 C48/80 的情况下，疫苗剂量越大，小鼠的血清 IgG 抗体水平及注射病毒 21 天后小鼠存活率 (%) 越高。综上所述，C48/80 有增强 H1N1 疫苗免疫效力的作用，且在添加 C48/80 的条件下，随 H1N1 疫苗剂量的增加，小鼠的 IgG 抗体水平和存活率升高，B、D 正确；接种疫苗后，疫苗可作为抗原刺激机体产生特异性免疫反应，

产生相应的抗体及记忆细胞，E组小鼠的血清抗体水平最低，最可能的原因没有接种疫苗，体内缺少记忆细胞，C正确。

【点睛】本题考查人体免疫系统在维持稳态中的作用，要求学生识记人体免疫系统的组成及功能，掌握体液免疫和细胞免疫的具体过程，能理论联系实际，并应用相关知识结合题图信息综合解决问题的能力。

15. 【答案】C

【解析】

【分析】

基因工程中连接两个DNA片段需要使用DNA连接酶，DNA复制时需要使用DNA聚合酶。醋酸杆菌为需氧的原核生物，在有氧条件下可将糖类或酒精氧化生成醋酸。诱导动物细胞融合常用聚乙二醇、灭活的病毒、电激等方法。

【详解】DNA连接酶连接的是两个DNA片段，而DNA聚合酶连接的是单个的脱氧核糖核苷酸，A错误；醋酸杆菌为原核生物，没有线粒体，B错误；探究温度对酶活性的影响时，需将酶与底物分别在设定的温度下保温一段时间，然后再混合，保证反应温度为预设的温度，C正确；可利用灭活的病毒促进小鼠细胞融合，筛选获得杂种细胞，D错误。

故选C。

【点睛】本题考查考生对教材基础知识的理解和记忆能力，难度不大。

16. 【答案】 (1). 细胞质基质、线粒体、叶绿体 (2). 遮荫 (3). 遮荫条件下川贝母光合速率更高，更有利于有机物的积累 (4). (光合)色素 (5). 遮荫条件下，光反应和暗反应均能增强

【解析】

【分析】

本题考查影响光合作用速率的环境因素，光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化。叶肉细胞中能够产生ATP的场所有细胞质基质、线粒体和叶绿体；分析曲线可知，遮荫后，川贝母光合速率更高，更有利于有机物的积累；分析表格：遮荫条件下川贝母叶肉细胞的能量捕获效率更高，同时，气孔导度和胞间二氧化碳浓度更高。

【详解】(1) 光照强度为a时，川贝母叶肉细胞进行光合作用和呼吸作用，故产生ATP的场所有细胞质基质、线粒体、叶绿体。

(2) 据图可知，川贝母人工引种的适宜条件是遮荫，理由是遮荫条件下川贝母光合速率更高，更有利于有机物的积累。

(3) 叶绿体中捕获光能的物质是(光合)色素,根据表中提供的数据,推测遮荫条件下光合速率提高的原因是遮荫条件下川贝母叶肉细胞的能量捕获效率更高,光反应增强,气孔导度和胞间二氧化碳浓度更高,暗反应也增强。

【点睛】分析曲线含义和表格信息是解题关键。光照强度为a时,虽然曲线位于x轴的下方,但根据与无光照条件的数据对比,可看出,其进行了光合作用,只是光合作用小于呼吸作用。

17. 【答案】 (1). 8和4 (2). 过度增殖 (3). 分离 (4). 正常有丝分裂:过度增殖=1:1 (5). tut突变体的突变基因与bgcn突变体的突变基因不是同一个基因 (6). tut突变体与bgcn突变体杂交,F<sub>1</sub>为正常表型,F<sub>2</sub>性状分离比为9:7,符合基因自由组合定律,说明这两个突变体的突变基因分别在两对同源染色体上 (7). tut突变体的突变基因位于该果蝇的染色体缺失片段 (8). 交集 (9). 基因突变 (10). UGA (11). 减小 (12). 仅其中一个实验中的突变体性状得到恢复 (13). 两实验中的突变体性状均没有恢复

【解析】

【分析】

根据题意可知,本研究是探究tut突变体的遗传特性,经分析该突变基因为隐性遗传,并遵循基因的分离定律。对突变基因进行定位,发现其中一个碱基对发生改变。同时与其具有相同突变性状的bgcn突变体的bgcn基因和tut基因分别位于两对同源染色体上,且基因表达互不影响。

【详解】(1)含8条染色体的精原细胞经减数分裂形成含4条染色体的细胞;含16条染色体的精原细胞经减数分裂形成含8条染色体的细胞。

(2)F<sub>1</sub>中雌雄果蝇杂交,F<sub>2</sub>中正常有丝分裂:过度增殖=3:1,表明过度增殖为隐性性状,且可能符合基因的分离定律。假设显性基因为A,隐性基因为a,若上述推测正确的话,则F<sub>1</sub>的基因型为Aa,tut突变体的基因型为aa,则F<sub>1</sub>与tut突变体杂交后代的性状及其分离比为正常有丝分裂:过度增殖=1:1。

(3)tut突变体与bgcn突变体杂交,F<sub>1</sub>为正常表型,F<sub>2</sub>性状分离比为9:7,符合基因自由组合定律,假设tut突变体的基因型为aa,bgcn突变体的基因型为bb,则F<sub>1</sub>的基因型为AaBb,F<sub>1</sub>中雌雄果蝇杂交,因为tut突变体和bgcn突变体的性状一样,所以F<sub>2</sub>中正常有丝分裂:过度增殖=9:7,说明这两个突变体的突变基因分别在两对同源染色体上。

(4)若将未突变的果蝇与tut突变体杂交,则F<sub>1</sub>表型为正常的有丝分裂,但与缺失突变体杂交,F<sub>1</sub>表型会出现过度增殖,则说明tut突变体的突变基因位于该果蝇的染色体缺失片段。tut突变体碱基对由G-C变成了A-T,属于基因突变,突变之后对应的密码子为UGA,该密码子为终止密码子,在翻译到该位置的时候会导致肽链合成的终止,进而导致蛋白质相对分子质量减少。

(5)若tut基因(bgcn基因)调控bgcn基因(tut基因)的表达,则出现仅其中一个实验中的突变体性状得到恢复;若tut基因和bgcn基因表达不相互影响,它们的表达产物共同参与同一生理过程,则出现两实验中的突变体性状均没有恢复。

【点睛】如果两对等位基因位于两对同源染色体上，那么双杂合个体自交，后代会出现 9: 3: 3: 1 的比例，如果两对等位基因位于一对同源染色体上，那么双杂合个体自交，后代不会出现 9: 3: 3: 1 的比例。有时考查的是基因自由组合定律的变式，比如本题中的 9: 7。

回答下列有关遗传信息传递与表达的问题。

在图所示的质粒 pZHZ11（总长为 3.6 kb，1 kb="1" 000 对碱基）中，lacZ 基因编码  $\beta$ -半乳糖苷酶，后者催化生成的化合物能将白色的大肠杆菌染成蓝色。



【答案】18. (1). 白色 (2). 白色和蓝色/白色或蓝色

19. 1.8 20. (1). 1.4 (2). 3.5

21. C

【解析】

【18 题详解】

3.1 kb 质粒 lacZ 基因被破坏，含 3.1 kb 质粒的细胞颜色为白色；加 DNA 连接酶进行连接，被切下的片段可能反向连接，所含 3.6 kb 质粒的细胞可能含有正常质粒和异常质粒，也可能只含有正常质粒或异常质粒，颜色为白色和蓝色（白色或蓝色）。

【19 题详解】

pZHZ11 中 0.5 kb 的 BamHI 酶切片段被切除后，剩余 3.1 kb，将两端分别用限制酶 BamHI 和 BglII 切开的单个目的基因插入，形成 4.9 kb 的重组质粒，则目的基因大小为  $4.9-3.1=1.8$  kb。

【20 题详解】

限制酶 BamHI 和 BglII 切割产生的黏性末端可以进行连接，但连接后不能被两者中的任何一个识别并切割，用 BamHI 切割 4.9 kb 的重组质粒，只有一个切割位点。用 BamHI 和 EcoRI 联合酶切其中一种，只能获得 1.7 kb 和 3.2 kb 两种 DNA 片段；联合酶切同等长度的另一种重组质粒，可获得  $1.7+1.8="3.5"$  kb 和  $3.2-1.8="1.4"$  kb 两种 DNA 片段。

【21 题详解】

题干所述目的是让人的基因在植物细胞中表达，属于植物基因工程。

【点睛】解答本题的关键是明确 DNA 连接酶在进行连接时，插入的片段可能有正反两种插入方式。本题 68 题第二空、70 题容易发生错误，错因在于未能考虑到上述情况。

22. 【答案】 (1). 枯枝落叶 (或纤维素) (2). 稀释涂布 (3). 菌落 (4). 菌落和透明圈直径 (5). Lb1 (6). 目的基因 (7). 导入 (8). 重组表达载体 (p-5676) (9). 重组表达载体 (p-5676) 的构建是成功的 (10). 质粒 p (11). 葡萄糖含量 (12). 属于 (13). 可重点放在发酵工艺的优化, 使得纤维素酶在菌株中得到更高量的表达

【解析】

【分析】纤维素分解菌可以产生纤维素酶, 能将纤维素分解为葡萄糖。筛选并鉴定纤维素分解菌会用到刚果红染色法, 刚果红能和纤维素形成红色复合物, 当纤维素分解菌产生纤维素酶, 周围的纤维素被分解, 则不能形成红色复合物, 此时就会形成以菌落为中心的透明圈。基因工程的流程包括目的基因的获取、基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

【详解】(1) 生物与环境相适应, 为了找到纤维素分解菌, 应该在纤维素含量丰富的地方寻找。微生物接种的方法有平板划线法和稀释涂布平板法, 稀释涂布平板法接种的范围更广, 充分利用的选择培养基, 最终产生的菌落分散得更均匀, 能得到更多的单菌落, 能在选择培养基上生长的菌落能分解纤维素。为了从分离得到的众多菌落中筛选出分解纤维素能力最强的, 应该测量菌落和透明圈直径, 如果两者的差距大, 即透明圈直径/菌落直径的比值越大的话, 说明分解能力越强, Lb1 组比值最大, 说明 Lb1 组降解纤维素能力最强。

(2) ①要想实现通过基因工程获得纤维素高表达的工程菌, 首先要获取与纤维素酶高表达相关的目的基因。②之后与运载体 (如质粒) 构建基因表达载体, 构建好之后将重组质粒导入受体细胞大肠杆菌 DH5 $\alpha$ 。用 Nde I 和 Kpn I 双酶切质粒, 2 中出现长度为 1000bp 左右的片段, 极有可能为目的基因 5676 基因 (长度为 1044bp), 所以 2 应该是重组表达载体经酶切电泳的结果, 所以能得到 5676 的目的基因, 通过对重组质粒测序, 能测到目的基因序列, 说明基因表达载体的构建是成功的。③如果导入受体细胞的不是重组质粒, 而是质粒 p, 则经过酶切不能得到 5676 基因, 即长度为 1044bp 左右的片段。④纤维素被分解产生葡萄糖, 如果高效表达纤维素酶的工程菌培育成功, 则培养液中葡萄糖的含量应该比较多。

(3) 表达菌株 BL21 (5676) 可用于大量生产葡萄糖, 其培养液就是发酵液, 后续应用到生产中注意保有纤维素酶的高表达的特性, 保证产物的高产。

【点睛】纤维素酶是一种复合酶, 至少包括三种组分, 即 C<sub>1</sub>酶、C<sub>x</sub>酶和葡萄糖苷酶, 在 C<sub>1</sub>酶和 C<sub>x</sub>酶的作用下, 纤维素能转变为纤维二糖, 接着在葡萄糖苷酶的作用下, 再转变为葡萄糖。

23. 【答案】 (1). 突变 (2). 糖蛋白 (3). 等量的清水 (4). 肿瘤相对体积 (5). 促进小鼠结肠癌的发展, 但不依赖肥胖。 (6). 正常小鼠和患结肠癌小鼠细胞中脂肪酸合成相关酶基因的 mRNA (7). 脂肪酸合成相关酶基因的表达和脂肪酸含量 (8). 少喝含糖量高的饮料, 健康饮食。通过基因工程抑制脂肪酸合成酶基因的表达 (注射脂肪酸合成酶抑制剂)

【解析】

【分析】

原癌基因和抑癌基因:

1) 原癌基因是细胞内与细胞增殖相关的基因, 是维持机体正常生命活动所必须的, 在进化上高等保守。当原

癌基因的结构或调控区发生变异，基因产物增多或活性增强时，使细胞过度增殖，从而形成肿瘤。

2) 抑癌基因也称为抗癌基因。正常细胞中存在基因，在被激活情况下它们具有抑制细胞增殖作用，但在一定情况下被抑制或丢失后可减弱甚至消除抑癌作用的基因。正常情况下它们对细胞的发育、生长和分化的调节起重要作用。

3) 两者之间的关系：原癌基因就是癌基因还没突变的时候，而抑癌基因是抑制原癌基因变成癌基因。两者有一个共同点：任何一个发生突变，都有可能发生癌变。

**【详解】** (1) 在环境中致癌因子的作用下，小鼠的原癌基因或抑癌基因发生突变导致细胞分裂失控，形成癌细胞。由于癌细胞膜上的糖蛋白等物质减少，黏着性降低，使癌细胞容易在体内转移。

(2) 据图分析：①A组为对照组，该组小鼠除正常饮食外，每日应口服等量的清水。

②实验结果显示，与A组相比B组小鼠体重增加不显著，而肿瘤相对体积增加显著，说明该口服剂量的玉米糖浆促进小鼠结肠癌的发展，但不依赖肥胖。

(3) 研究人员检测并比较了正常小鼠和患结肠癌小鼠细胞中脂肪酸合成相关酶基因的mRNA，发现结肠癌小鼠细胞中该物质含量最高，说明结肠癌小鼠细胞内脂肪酸合成相关酶基因的转录水平增强，癌细胞内脂肪酸合成显著增强，从而促进肿瘤发展。mRNA是转录的产物，由此推测糖浆可能通过调控该基因的转录过程影响脂肪酸合成而发挥作用。若验证此推测，还需检测(2)中的A组和B组小鼠细胞中脂肪酸合成相关酶基因的表达和脂肪酸含量。

(4) 根据研究成果，少喝含糖量高的饮料，健康饮食可预防结肠癌。通过基因工程抑制脂肪酸合成酶基因的表达或注射脂肪酸合成酶抑制剂，降低脂肪酸含量，是治疗结肠癌的一种可行性方案。

**【点睛】** 本题以探究糖浆摄入与结肠癌发展的关系为素材，考查细胞癌变的相关知识，要求考生掌握实验设计的原则（对照原则和单一变量原则），根据曲线图，能运用所学知识和观点，对实验作出准确判断和得出正确结论的能力。

24. **【答案】** (1). 胞吐 (2). 间隙 (3). 增大 IPn 神经元兴奋性电流的频率（而不是幅度） (4). 1HZ (5). 促进 R 受体失敏后的恢复（介导 nAChR 失敏后的恢复） (6). T 蛋白通过提高细胞中 cAMP 含量；激活 R 受体；使得 IPn 神经元兴奋性电流的频率增大，从而提高烟碱对“mHb-IPn 通路”的激活能力，最终引起机体对烟碱的厌恶反应 (7). 提高编码 GLP-1（或 T 蛋白）的基因的表达量/增强 GLP-1 受体（或 R 受体）的活性

**【解析】**

**【分析】**

mHb 和 IPn 分别是脑中两个不同的区域，前者可通过相应神经纤维对后者进行调控，相关结构合称为“mHb-IPn 通路”。烟碱可激活脑中某些神经元释放 GLP-1（一种多肽类物质），其与受体结合后，会增强 mHb 神经元介导的兴奋性传递，mHb 调控 IPn，使得 IPn 神经元兴奋，提高“mHb-IPn 通路”对烟碱的厌恶反应。

【详解】（1）神经元释放 GLP-1 的形式为胞吐，GLP-1 将到突触间隙中，从而增强 mHb 神经元介导的兴奋性传递。

（2）①将烟碱注射入大鼠 mHb，分别检测野生型大鼠和 T 基因突变型大鼠体内 IPn 神经元的兴奋性电流，如图 1。由图 1 结果可知，野生型的电流频率大，而幅度与突变型的差不多，因此 mHb 神经元中 T 蛋白是通过增大 IPn 神经元兴奋性电流的频率（而不是幅度），提高烟碱对“mHb-IPn 通路”的激活能力。

②由图 2 可知，纵坐标为 R 受体电流相对幅度，在阶段 2（1HZ）的注射条件下，记录到的 R 受体电流的幅度显著减低。1HZ 处理使 R 受体进入失敏状态，后续的阶段 3 仍使用的是 0.1HZ 的电流，而野生型的比突变型的电流变化幅度更大，表明 mHb 神经元中 T 蛋白能够促进 R 受体失敏后的恢复（介导 nAChR 失敏后的恢复）。

③烟碱可激活脑中某些释放 GLP-1（一种多肽类物质）的神经元。综合所有相关信息，推测 T 蛋白在机体对烟碱产生厌恶反应过程中的作用机制是 T 蛋白通过提高细胞中 cAMP 含量（GLP-1 受体激动剂能够提高野生型大鼠 mHb 神经元中 cAMP 含量但对 T 基因突变型大鼠无此作用）；激活 R 受体（cAMP 类似物能够让 T 基因突变型大鼠的 mHb 神经元中 R 受体从失敏状态恢复正常）；使得 IPn 神经元兴奋性电流的频率增大，从而提高烟碱对“mHb-IPn 通路”的激活能力，最终引起机体对烟碱的厌恶反应。

（3）提高编码 GLP-1（或 T 蛋白）的基因的表达量/增强 GLP-1 受体（或 R 受体）的活性，有利于增强对烟碱的厌恶反应，有助于戒除烟瘾。

【点睛】本题以烟碱的厌恶反应为例，考查学生对神经元之间的传递特点以及作用机制的理解，要求学生和信息有一定的处理分析能力。

# 关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（[www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。  
北京高考在线官方网站：[www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)  
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。