

生物暑假作业

(26 届高三)



努力奔向梦想的彼岸~

准高三暑假作业

亲爱的同学们:

暑假开始了，这是一个不平凡的假期~我们一起迈入了高三的大门!这是一段知识快速积累和精神生活丰富的假期，希望大家都能充实而快乐地度过!

咱们无比优秀的同学们，这个特殊的暑假期间生物学科的学习任务有三个部分，具体为:

第一部分 必修1复习(作业1-7);

第二部分 必修2预习(作业8-13);

第三部分 选必3复习(作业14-20)。

作业要求：1.独立完成 2.改正错误 3.反思提高。

注意第二部分必修2是难点，遗忘较多，要求先阅读教材，再完成相应专题作业，为接下来必修二复习打下基础。

最后，大家可以自己根据要学习的内容制定暑假期间生物学科学习计划，协调好时间安排，在暑假中，有问题可以联系老师答疑。再次祝大家暑假愉快!

2025.7 高二备课组

第一部分 必修1专题复习 作业1-7

作业1-回归课本01

1.P12-2.支原体肺炎是一种常见的传染病，其病原体是一种称为肺炎支原体的单细胞生物(见下图)，请据图分析回答。

- (1)支原体与动物细胞的结构区别有_____。
- (2)支原体与细菌的细胞结构区别有_____。
- (3)支原体是真核生物还是原核生物_____。

2.P14-2.沙眼衣原体是一类导致人患沙眼的病原体，通过电子显微镜观察其细胞结构，可以确定沙眼衣原体是原核生物.作为判断的主要依据是()

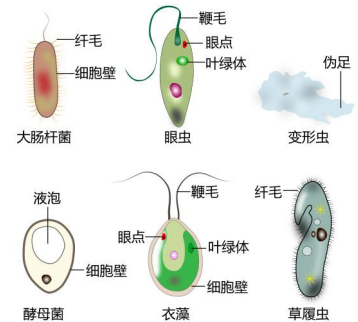
- A.有细胞壁 B.有细胞膜 C.没有线粒体 D.没有以核膜包被的细胞核

3.P14-2.下图是人们常见的几种单细胞生物，据图回答下面的问题。

(1)这几种生物共有的结构是_____。

(2)与绿色开花植物细胞的结构和功能类似的生物是_____，你判断的依据是_____；与哺乳动物细胞的结构和功能类似的生物是_____，你判断的依据是_____。

(3)眼虫与植物和动物都有相同之处，从进化的角度看，你认为合理的解释是_____。



4.P14-3.2002 年美国几位病毒学家人工合成脊髓灰质炎(俗称小儿麻痹症)病毒，该病毒能够引发小鼠脊髓灰质炎，只是毒性比天然病毒小得多。这是否就是人工制造了生命？原因是_____。

5.P22-思考·讨论 1.植物体缺 Mg 会影响光合作用，原因是_____。

2.有一种贫血症叫缺铁性贫血，缺 Fe 会导致贫血原因是_____。

3.植物体缺 P 常表现为生长发育不正常，这说明_____。植物体缺 P 会影响其生长发育的原因是_____。

6.P22-2.质量分数为_____的氯化钠溶液的浓度，正是人体细胞所处液体环境中溶质的浓度，所以叫生理盐水。当人体需要_____时，应输入生理盐水或用生理盐水作为药物的溶剂，以保证人体细胞的生活环境维持在稳定的状态。

7.P27-1. (1)脂肪在脂肪酶的作用下可被水解为_____和_____，后者的饱和度差异决定了动物脂肪在室温时呈_____，植物脂肪呈_____。

(2)脂肪在脂肪细胞中以大小不一的脂肪滴存在，包裹脂滴的膜是由_____（填“磷脂单分子层”或“磷脂双分子层”）和相关蛋白组成。

(3)科研人员在哺乳动物体内发现了细胞内含有大量线粒体的棕色脂肪组织，其线粒体内膜含有 U 蛋白， H^+ 可以通过 U 蛋白回流至线粒体基质，减少线粒体内膜上 ATP 的合成。因此，棕色脂肪细胞被激活时，线粒体有氧呼吸释放的能量中热能所占比例_____（“明显增大”、“明显减小”或“不受影响”）。

(4)等量的脂肪比糖类含能量多，但一般情况下脂肪是细胞内良好的储能物质，却不是生物体利用的主要能源物质，原因在于_____（至少答出两点）。

8.P38-选 7.由许多氨基酸缩合而成的肽链，经过盘曲折叠才能形成具有一定空间构的蛋白质.下列有关蛋白质结构多样性原因的叙述，错误的是()

- A.组成肽链的化学元素不同
- B.肽链的盘曲折叠方式不同
- C.组成蛋白质的氨基酸排列顺序不同
- D.组成蛋白质的氨基酸种类和数量不同

8.P38-选 8.多糖、蛋白质和核酸的基本组成单位不同，因此它们彻底水解后的产物也不同。RNA 彻底水解后，得到的物质是（ ）

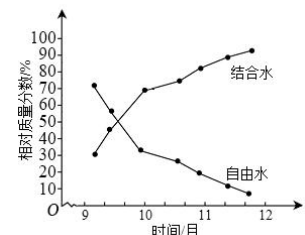
- A.氨基酸、葡萄糖、含氮碱基
- B.核糖、含氮碱基、磷酸
- C.氨基酸、核苷酸、葡萄糖
- D.脱氧核糖、含氮碱基、磷酸

9.P38-1. (1) 人的红细胞和心肌细胞的主要成分都是蛋白质，但红细胞主要承担运输氧的作用，心肌细胞承担心脏律动作用，请从蛋白质结构的角度分析这两种细胞功能不同的主要原因是_____。

(2) 淀粉和核酸都是由许多单体组成的多聚体，试从组成二者单体的种类的角度分析，为什么核酸可以传递遗传信息，而淀粉不可以？_____。

10.P38-1. 在冬季来临过程中，随着气温的逐渐降低，植物体内发生了一系列适应低温的生理生化变化，抗寒能力逐渐增强。下图为冬小麦在不同时期含水量变化关系图。回答下列问题：

(1) 自由水是指_____，正常情况下，细胞内自由水所占的比例越大，细胞的_____越旺盛。结合水是指_____，大约占细胞内全部水分的_____，细胞内结合水越多，细胞_____能力越强。



(2) 研究发现冬小麦自由水的比例从 9 月至 12 月处于下降趋势，而结合水的比例会逐渐上升，其生理意义是_____。

11.P42-4 思考·讨论. 如果将磷脂分子置于水-苯的混合溶剂中，磷脂分子将会如何分布_____。

12.P46-2. 根据以下资料回答问题。

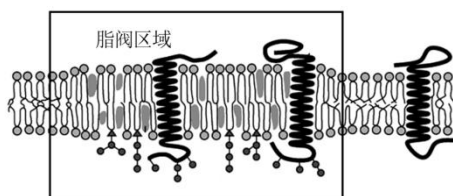


图1

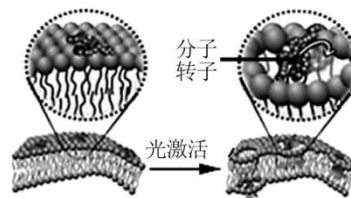
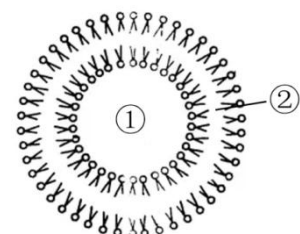


图2



资料一：在生物膜的流动镶嵌模型提出后，研究人员又提出了“脂筏模型”，脂筏是生物膜上富含胆固醇的一个个微小的结构区域。在这个区域聚集一系列执行特定功能的膜蛋白，其结构模型如图 1 所示（虚线框内为脂筏区域）。

资料二：科学家设计了仅 1 纳米宽的分子转子，该转子由紫外光驱动，能以每秒 200 万~300 万转的转速进行旋转，从而在单个细胞的膜上钻孔，当分子转子与特定的靶细胞结合后，就有望将治疗试剂运送到这些细胞中，或者直接导这些细胞死亡。图 2 为分子转子钻孔过程示意图。

资料三：图 3 是由磷脂分子构成的脂质体，它可以作为药物的运载体，将其运送到特定的细胞发挥作用。

(1) 脂筏模型认为生物膜的主要成分是_____，生物膜功能的复杂程度与_____的种类和数量密切相关。

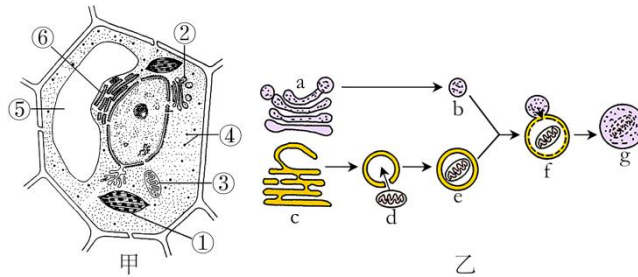
(2) 靶细胞细胞膜表面的_____能够识别分子转子。将治疗试剂运送到靶细胞中，分子转子至少需要钻开_____层生物膜。钻孔后才可以运送治疗试剂，说明生物膜具有_____性。

(3) 在脂质体中，能在水中结晶的药物包裹在_____处（填序号），脂溶性的药物包裹在_____处（填序号）。脂质体通过其结构本身具有的_____（填“流动性”或“选择透过性”）到达细胞后，脂质体的膜与细胞膜相融合，从而将药物送入细胞。据图推测，该脂质体的选择透过性_____（填“高于”或“低于”）细胞膜，原因是_____。

13.P53-1. 溶酶体内含有多种水解酶,为什么溶酶体膜不会被这些水解酶分解? 下列假说不能解释的是()

- A. 膜的成分可能被修饰,使得酶不能对其发挥作用
- B. 溶酶体膜的组成成分与其他生物膜完全不同
- C. 可能因为膜转运物质使得膜周围的环境(如 pH)不适合酶发挥作用
- D. 溶酶体膜可能因为所带电荷或某些特定基团的作用而能使酶远离自身

14.P60-2. 下图甲表示某生物的亚显微结构,乙图表示溶酶体的发生过程和“消化”功能的示意图,请据图回答有关问题:



- (1)图甲的结构示意图属于_____ (填“物理”或“概念”)模型。区分动植物细胞最可靠的依据是观察细胞是否具有_____。
- (2)若图甲表示水稻根尖未成熟的细胞,不应有的结构是_____ (填数字)。
- (3)乙图中, b 是刚形成的溶酶体,它起源于细胞器 a; e 是包裹着衰老细胞器 d 的具膜小泡,而 e 的膜来源于细胞器 c。由图示可判断: a 是_____, c 是_____。
- (4)f 表示 b 与 e 正在融合,这种融合过程反映了生物膜的结构特点是_____。

15.P67-2. 基于对植物质壁分离原理的理解判断,下列不能通过该实验来证明的是()

- A. 原生质层比细胞壁的伸缩性大
- B. 成熟植物细胞能进行渗透吸水
- C. 水分子能通过水通道蛋白进入细胞
- D. 成熟植物细胞的死活

16.P67-3. 假如将甲乙两个植物细胞分别放入蔗糖溶液和甘油溶液中,两种溶液的浓度均比细胞液的浓度高,在显微镜下连续观察甲乙两细胞的变化,下列表述错误的是()

- A. 甲乙两细胞的原生质层相当于半透膜
- B. 甲乙两植物细胞都发生了渗透失水
- C. 甲乙细胞都发生了质壁分离,但乙细胞很快发生质壁分离复原
- D. 实验结果说明甲乙两植物细胞膜都有运输蔗糖和甘油的载体

17.P67-1. 现提供紫色洋葱鳞片叶表皮细胞,请设计实验,测定该细胞的细胞液的浓度相当于多少质量分数的蔗糖溶液。写出你的实验思路:

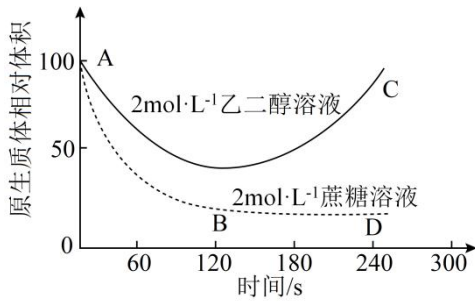
配制出_____的蔗糖溶液,将紫色洋葱鳞片叶表皮细胞置于配好的各种浓度的蔗糖溶液中,适当时间后用显微镜观察细胞_____情况。记录_____所用的蔗糖溶液浓度以及_____所用的蔗糖溶液浓度,据此推算出细胞液溶质浓度应介于这两个浓度之间。

18.P67-2. 有人提出假设:温度变化会影响水分通过半透膜的扩散速率。借用教材中渗透装置进行实验设计,检验该假设。

19.P72-选 2. 下列有关物质跨膜运输的叙述,错误的是()

- A. 果脯在腌制中慢慢变甜,是细胞通过主动运输吸收糖分的结果
- B. 脂溶性物质较易通过自由扩散进出细胞
- C. 葡萄糖进入红细胞需要借助转运蛋白,但不消耗能量,属于协助扩散
- D. 大肠杆菌吸收 K^+ 既消耗能量,又需要借助膜上的载体蛋白,属于主动运输

20.P74-3. 用物质的量浓度为 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的乙二醇溶液和 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液分别浸泡某种植物细胞,观察细胞的质壁分离现象,得到其原生质体体积变化情况如下图所示。回答下列问题:



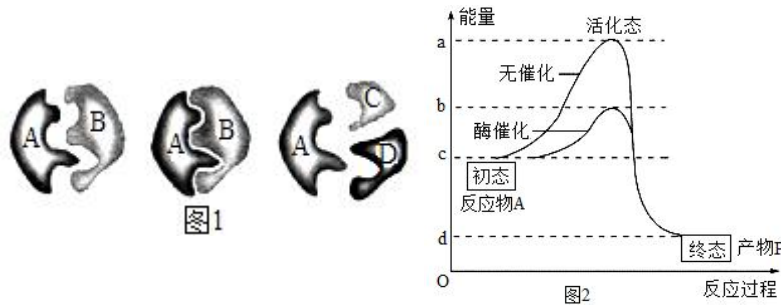
(1)原生质体体积 A-B 段的变化说明：此时植物细胞出现质壁分离现象。请解释该种植物细胞出现质壁分离现象的原因：_____。

(2)在 1min 后，处于 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液中细胞的液泡体积将_____，此时，在细胞壁与原生质层之间充满了_____溶液。要使其快速出现质壁分离复原，应将其置于_____中。

(3)并不是该植物的所有活细胞都能发生质壁分离，能发生质壁分离的细胞还必须具有_____等结构特点。
21.P80-3. 给你一份某种酶的结晶，设计实验检测它是不是蛋白质。请简略写出实验步骤。_____。

在萨姆纳之前，很难鉴定酶的本质的原因是_____。

22.P85-1. 下图 1 表示某类酶作用的模型，图 2 表示酶催化作用中能量变化过程。请据图回答：



(1)图 1 模型中 A 代表_____，C、D 代表_____。

(2)图 1 模型能解释酶的_____特性，若图中 B 表示一种二糖，则 B 可能是_____或_____。

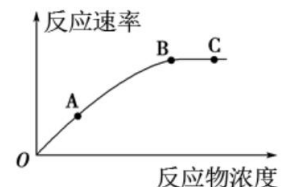
(3)图 2 曲线表示物质 A 生成物质 P 的化学反应，在无催化条件和有酶催化条件下的能量变化过程。酶所降低的活化能可用图中_____线段来表示；如果将酶催化改为无机催化剂催化该反应，则 b 在纵轴上将_____（填“上移”或“下移”），这体现了酶的_____性。

(4)若探究温度对酶活性的影响，自变量为_____，无关变量_____（写出一个即可）。

23.P89-4. 离子泵是一种具有 ATP 水解酶活性的载体蛋白，它在跨膜运输物质时离不开 ATP 的水解。下列叙述正确的是（ ）

- A. 离子通过离子泵的跨膜运输属于协助扩散
- B. 离子通过离子泵的跨膜运输是顺浓度梯度进行的
- C. 动物一氧化碳中毒会降低离子泵跨膜运输离子的速率
- D. 加入蛋白质变性剂会提高离子泵跨膜运输离子的速率

24.P85-2. 下图表示最适温度下反应物浓度对酶所催化的化学反应速率的影响。



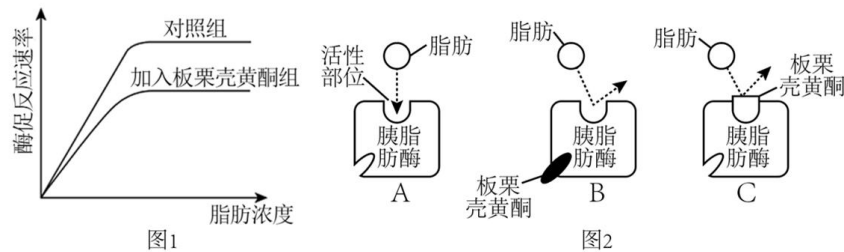
(1)请解释在 A、B、C 三点时该化学反应的状况。_____

(2)如果从 A 点开始温度升高 10°C ，曲线会发生什么变化？_____为什么？_____请画出变化后的曲线。_____

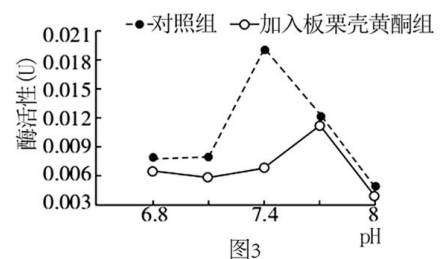
(3)如果在 B 点时向反应混合物中加入少量同样的酶，曲线会发生什么变化？_____为什么？_____请画出相应的曲线。_____

作业 1-回归课本 02

1.P82-探究·实践. 胰脂肪酶是肠道内脂肪水解过程中的关键酶, 板栗壳黄酮可调节胰脂肪酶的活性进而影响人体对脂肪的吸收。为研究板栗壳黄酮对胰脂肪酶活性的影响, 科研人员进行了下列实验: 在酶量一定且环境适宜的条件下, 检测了加入板栗壳黄酮对胰脂肪酶酶促反应速率的影响, 结果如图 1。请回答下列问题。



- (1) 图 1 曲线可知板栗壳黄酮对胰脂肪酶活性具有_____作用 (填“促进”或“抑制”)。
- (2) 图 2 中 A 显示脂肪与胰脂肪酶活性部位结构互补时, 胰脂肪酶才能发挥作用, 因此酶的作用具有_____性。图 2 中的 B 和 C 为板栗壳黄酮对胰脂肪酶作用机理的两种推测的模式图。结合图 1 曲线分析, 板栗壳黄酮的作用机理应为_____ (填“B”或“C”)。
- (3) 为研究不同 pH 条件下板栗壳黄酮对胰脂肪酶活性的影响, 科研人员进行了相关实验, 结果如图 3 所示。

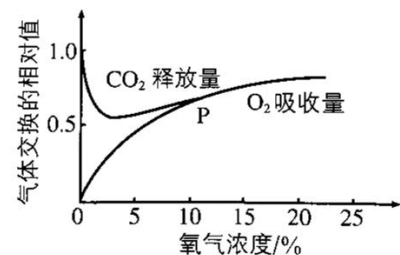


- ① 本实验的自变量有_____。(需答出两点)
- ② 由图 3 可知, 加入板栗壳黄酮, 胰脂肪酶的最适 pH 变_____。

③ 若要探究 pH 为 7.4 条件下, 不同浓度的板栗壳黄酮对胰脂肪酶活性的影响, 实验的基本思路是: 在 pH 7.4 条件下, 设置一系列板栗壳黄酮的_____, 分别测定对照组与加入板栗壳黄酮组的酶活性, 并计算其差值。

2.P96-2. 下图表示某种植株的非绿色器官在不同氧浓度下, 单位时间内 O_2 的吸收量和 CO_2 的释放量的变化。下列叙述不正确的是 ()

- A. 保存该器官时, 氧气浓度越低越好
- B. 氧气浓度为 0 时, 该器官只进行无氧呼吸
- C. 氧气浓度在 5% 时, 该器官无氧呼吸和有氧呼吸都在进行
- D. 氧气浓度在 10% 以上时, 该器官只进行有氧呼吸



3.P98-实验. 在“绿叶中色素的提取和分离”实验中, 某同学按下表中的方法步骤进行了实验:

步骤	具体操作
① 剪碎叶片	称取适量(选_____、放置三天)菠菜叶, 剪碎, 放入研钵中
② 充分研磨	向研钵中放入少许二氧化硅和_____, 再加入适量无水乙醇, 然后迅速、充分地研磨
③ 迅速过滤	将研磨液迅速倒入玻璃漏斗且漏斗基部放_____ (填“滤纸”或“脱脂棉”)进行过滤; 将滤液收集到试管中, 及时用棉塞将试管口塞紧
④ 制备滤纸条	将干燥的定性滤纸剪成略小于试管长与直径的滤纸条, 将滤纸条的一端剪去两角, 并在距这一端 1cm 处用铅笔画一条细的横线
⑤ 画滤液细线	用毛细吸管吸取少量滤液, 沿铅笔线均匀画出一条细线; 重复画若干次, 每次待滤液干后再画

⑥分离色素	将适量层析液倒入试管中，将滤纸条(有滤液细线的一端朝下)轻轻插入层析液中(注意：不能让滤液细线触及层析液)，随后用棉塞塞紧试管口
⑦观察与记录	观察试管内滤纸条上出现了几条色素带，以及每条色素带的颜色；将观察结果记录下来

请分析回答：

- (1) 步骤②中无水乙醇的作用是_____。
- (2) 按照上表中方法步骤进行实验操作，该同学在步骤③收集到的滤液呈_____色(填“深绿色”、“浅绿色”或“黄绿色”)。
- (3) 上述实验操作中存在三处空格，请一一填写分别是_____、_____、_____。
- (4) 若将提取的天然叶绿素用作食品添加剂，根据你所学的叶绿素化学性质分析，天然叶绿素不能添加在_____ (填“酸性”、“碱性”或“中性”)等食品中。
- (5) 层析后滤纸条上的色素带，自上而下依次为：橙黄色的_____；黄色的_____；蓝绿色的_____；和黄绿色的_____。某小组用符合要求的滤纸条层析一段时间后，但该滤条上没有色素带出现，则最可能的原因是_____。

4.P101-思考·讨论．1880 年恩格尔曼把载有水绵和好氧细菌的临时装片放在没有氧气的黑暗环境中，然后用极细的光束照射水绵。他发现好氧细菌只向被光束照射到的部位集中；如果临时装片暴露在光下，细菌则分布在所有受光的部位。请回答下列问题：

(1) 恩格尔曼的实验设计非常巧妙，试从实验材料的角度进行分析

- ①水绵的_____，便于观察。
- ②可通过观察_____准确判定光合作用进行的部位。

(2) 在研究不同光质与光合作用的关系时，恩格尔曼用透过三棱镜的光照射水绵临时装片，发现大量的好氧细菌聚集在 M _____ 光区域（填光的类型）。某同学对好氧细菌聚集在 M 光区域有如下两种解释：①好氧细菌趋氧引起的；②好氧细菌趋 M 光区域引起的。请你补充实验排除解释②，要求简要写出实验思路和预期结果。

实验思路：_____。

预期结果：_____。

5.P101-1．海洋中的真核藻类，习惯上依其颜色分为绿藻、褐藻和红藻，它们在海水中的垂直分布依次是浅、中、深。自然状态下，它们都能通过光合作用制造有机物。回答下列问题：

- (1) 绿藻叶绿体中的光合色素可对光能进行捕获，吸收的光能主要有两方面用途：一是_____，二是_____。
- (2) CO_2 是光合作用的原料之一，红藻正常生长过程中，其光合作用固定的 CO_2 来自于_____ (回答 2 点即可)。
- (3) 进一步研究表明，三种藻类在海水中的垂直分布情况，与它们对光能捕获的差异有关，结果如下表。请利用以下提供的实验器材，设计实验验证上述说法_____ (要求：写出简要实验思路)。

不同藻类	绿藻	褐藻	红藻
主要吸收的光质	红光、蓝紫光	黄光、绿光	蓝光

可选择的实验材料和器具有：水绵（绿藻）、海带（褐藻）、紫菜（红藻）、好氧细菌、三棱镜、发光器、蒸馏水、载玻片、盖玻片、显微镜等。

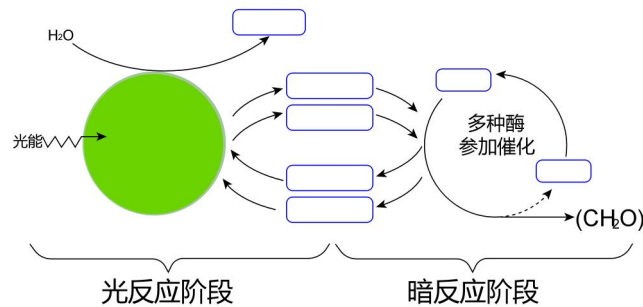
6.P103-思考·讨论．1937 年，英国植物学家希尔发现，将叶绿体分离后置于含有一定浓度蔗糖的溶液中，制备成叶绿体悬浮液。若向其中加入适当的“电子受体”如铁盐或其他氧化剂，给予叶绿体一定强度的光照，在没有 CO_2 时就能放出 O_2 ，同时电子受体被还原。请回答相关问题：

- (1) 希尔反应模拟了叶绿体光合作用中_____阶段的部分变化，还原后的电子受体相当于光合作用中的_____。
- (2) 希尔反应说明水的光解与糖的合成不是同一个过程，可一般情况下，减少 CO_2 供应，绿色植物的光反应速率也会降低，原因是_____。

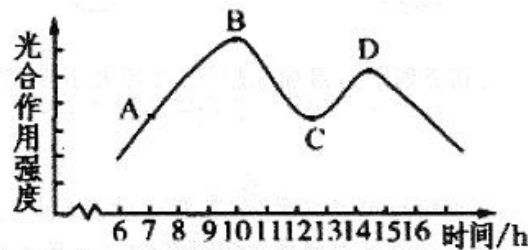
(3) 希尔反应的结果可说明水的光解产生氧气，却不能说明所产生的氧气中的氧元素全部来自于水。请你以小球藻为实验材料，利用同位素标记技术，设计实验证明光合作用产生的氧气中的氧全部来自于水，简要写出实验思路。

(4) 尝试用示意图来表示 ATP 的合成与希尔反应的关系。

7.P106-3. 根据光合作用的基本过程填充下图。



8.P106-1. 下图是在夏季晴朗的白天，某种绿色植物叶片光合作用强度的曲线图。分析曲线图并回答问题。



(1) 从图中可以看出，限制光合作用强度的因素有_____。

(2) 实验测得 A 点和 B 点的光合作用强度并未与两点处的光照强度等比例增加，A 点与 B 点的光合作用强度之比大于它们的光照强度之比，其限制因素可能是_____。

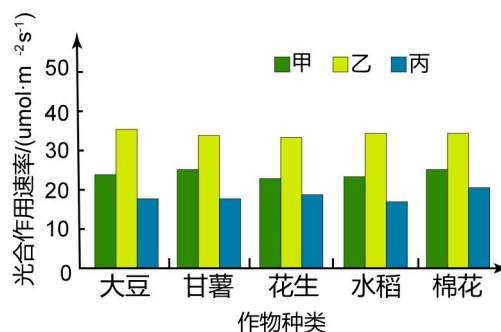
(答 2 个限制因素)

(3) A 点和 C 点光合作用强度相同，但都比 B 点光合作用强度低，从光合作用过程来看，限制 A 点和 C 点光合作用强度的物质分别是_____和_____。

(4) 与 B 点相比，C 点光合作用强度较低的原因，一般解释是大量气孔关闭， CO_2 不能进入组织细胞导致的。但导致气孔关闭的直接原因引起了同学们的兴趣，甲同学认为是光照强度过强导致的，乙同学认为是温度过高导致的，丙同学认为是空气湿度下降导致的，还有其他同学认为是上述多种因素共同作用导致的。为检验上述同学们的观点是否正确，请以气孔导度为指标，设计实验探究气孔关闭的直接原因，要求简要写出实验思路。

9.P108-2. CO_2 浓度增加会对植物光合作用速率产生影响。研究人员以大豆、甘薯、花生、水稻、棉花作为实验材料，分别进行三种不同实验处理，甲组提供大气 CO_2 浓度($375\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$)，乙组提供 CO_2 浓度倍增环境($750\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$)，丙组先在 CO_2 浓度倍增的环境中培养 60d，测定前一周恢复为大气 CO_2 浓度。整个生长过程保证充足的水分供应，选择晴天上午测定各组的光合作用速率。结果如下图所示。

回答下列问题。



(1) CO_2 浓度增加，作物光合作用速率发生的变化是_____；出现这种变化的原因是_____。

(2) 在 CO_2 浓度倍增时，光合作用速率并未倍增，此时限制光合作用速率增加的因素可能是_____。

(4) 据图分析可知，丙组的光合作用速率比甲组低，某同学推测出现这一结果的原因可能是作物长期处于高浓度 CO_2 环境降低了 RuBP 羧化酶（固定 CO_2 的酶）的活性，从而影响作物的光合作用速率。请设计实验验证这一推测。

材料用具：甲、丙两组棉花叶肉细胞 RuBP 羧化酶提取液，一定浓度的 C5 溶液，饱和 CO_2 溶液，试管等。

实验思路：_____。

预测结果：_____。

(4) 有人认为：化石燃料开采和使用能升高大气 CO_2 浓度，这有利于提高作物光合作用速率，对农业生产是有好处的。因此，没有必要限制化石燃料使用，世界主要国家之间也没有必要签署碳减排协议。对此观点有同学持否定态度，认为温室效应不一定会提高作物产量，以下哪个原因不支持该同学的论点。（ ）

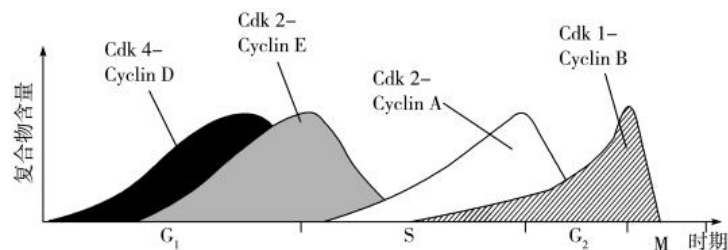
- A. 高温可能引起色素降低 B. 高温可能使某些酶活性降低
C. 气温升高减少水分供应 D. 高温环境减弱呼吸作用强度

10.P117-2. 连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止，为一个细胞周期。细胞周期包括分裂间期和分裂期（M），分裂间期又分为 DNA 合成前期（G₁）、DNA 合成期（S）和 DNA 合成后期（G₂）。请回答下列问题：

(1) 一个细胞周期中，染色体数和核 DNA 数加倍的时期分别为_____（选填 G₁、S、G₂ 或 M）。

(2) 长春碱能阻碍纺锤丝微管蛋白的聚合，使纺锤体无法形成。用长春碱处理分裂间期的细胞，细胞会因为_____而停止分裂。

(3) 细胞周期是依靠细胞内部一系列精确调控实现的。在此过程中，各种周期蛋白（Cyclin）与不同的蛋白激酶（Cdk）结合形成复合物，促进细胞进入下一个阶段。如 Cdk2-CyclinE 负责检查 G₁ 到 S 期，检查通过则细胞周期继续进行，不通过则细胞进入 G₀ 期（不生长、不增殖）。不同时期细胞中各种蛋白复合物的含量变化如下图：



① 周期蛋白发挥作用的时间主要是_____。细胞内核 DNA 的复制可能主要与蛋白复合物_____

_____有关。

② 不能通过 Cdk2-CyclinE 检查的细胞进入 G₀ 期，可以避免_____。

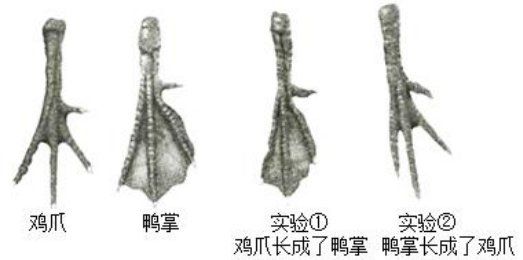
③ 若细胞周期调控出现异常，可能导致细胞癌变。在放射性治疗前，常采用药物（如阿糖胞苷）使癌细胞同步化，其原理是_____，将癌细胞阻滞在 S 期。

11.P122-2. 干细胞疗法是指从患者自身的骨髓中抽取干细胞，再通过特殊技术移植到患者体内，修复失去正常功能的细胞和组织的技术。干细胞具有归巢性，重新注入人体的干细胞会自动靶向，快速修复人体受损位置，达到快速治愈的目的。下列说法错误的是（ ）

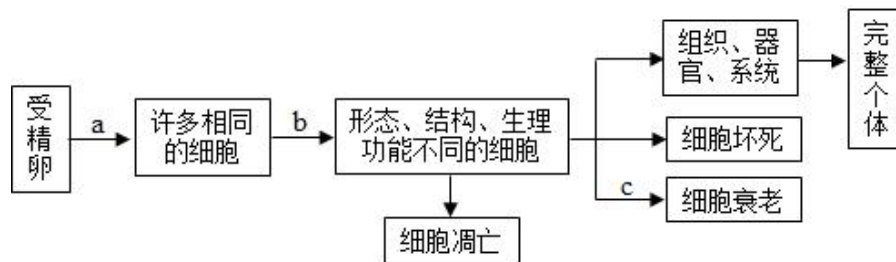
- A. 骨髓中的造血干细胞分化程度比胚胎干细胞高
B. 注入患者的干细胞修复受损位置体现了细胞的全能性
C. 干细胞自动靶向受损位置的过程与膜上的糖蛋白有关
D. 干细胞修复受损位置的过程发生了基因的选择性表达

12.P130-2. 鸡爪与鸭掌的最大不同在于, 鸡爪的趾骨间没有蹼状结构, 但在胚胎发育形成趾的时期, 这两种动物的趾间都有蹼状结构。为了探究蹼状结构的形成和消失是如何进行的, 科学家进行了如下实验: ①将鸭胚胎中预定形成鸭掌部分的细胞移植到鸡胚胎的相应部位, 结果鸡爪长成了鸭掌; ②将鸡胚胎中预定形成鸡爪部分的细胞移植到鸭胚胎的相应部位, 结果鸭掌长成了鸡爪。下列有关叙述正确的是 ()

- A. 实验①鸡爪中蹼的产生是基因重组的结果
B. 实验①鸡爪中蹼的产生是细胞融合的结果
C. 实验②胚胎发育时蹼的消亡是基因选择性表达的结果
D. 实验②胚胎发育时蹼的消亡体现了细胞分化是可逆的



13.P130. 生物会经历出生、生长、成熟、繁殖、衰老直至最后死亡的生命历程, 细胞也一样。下图表示多细胞生物从受精卵开始发育为完整个体的过程, 其中 a、b、c 表示相关生理过程。回答下列问题:



- 下列有关 a 过程的叙述, 错误的是 ()
A. 产生新细胞, 使生物体生长 B. 产生新细胞, 替换死亡的细胞
C. 只有细胞数量变化, 无体积变化 D. 产生子细胞, 与亲代保持了遗传的稳定性
- 许多相同的细胞经过 b 过程变成了形态、结构、生理功能不同的细胞, 这是因为 ()
A. 细胞发生了变异 B. 不同细胞含有的基因不同
C. 某些细胞失去了全能性 D. 不同细胞中的基因选择性地表达
- 下列有关 a 过程的叙述, 错误的是 ()
A. 产生新细胞, 使生物体生长 B. 产生新细胞, 替换死亡的细胞
C. 只有细胞数量变化, 无体积变化 D. 产生子细胞, 与亲代保持了遗传的稳定性
- 许多相同的细胞经过 b 过程变成了形态、结构、生理功能不同的细胞, 这是因为 ()
A. 细胞发生了变异 B. 不同细胞含有的基因不同
C. 某些细胞失去了全能性 D. 不同细胞中的基因选择性地表达
- 经过 c 过程细胞在生理功能上会发生明显变化, 下列有关叙述错误的是 ()
A. 呼吸速率减慢 B. 有些酶的活性降低
C. 新陈代谢速率加快 D. 细胞膜的物质运输功能降低
- 关于细胞衰老的叙述, 错误的是 ()
A. 自由基攻击 DNA, 可能引起基因突变, 导致细胞衰老
B. 自由基攻击蛋白质, 使蛋白质活性下降, 导致细胞衰老
C. 端粒 DNA 序列受损, 可能会导致细胞衰老
D. 在衰老的生物体中, 细胞都处于衰老状态
- 关于细胞凋亡和坏死的叙述, 错误的是 ()
A. 细胞凋亡是细胞死亡的主要方式
B. 细胞凋亡是由基因所决定的自动结束生命过程, 对生物体有利
C. 细胞坏死是细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡
D. 某些被病原体感染的细胞的清除过程是细胞坏死过程

作业 3

考点 细胞由多种多样的分子组成，包括水、无机盐、糖类、脂质、蛋白质和核酸等，其中蛋白质和核酸是两类最重要的生物大分子

1. 以下物质中可以用 ^{32}P 标记的是
A. 核苷酸 B. 氨基酸 C. 脂肪酸 D. 丙酮酸
2. 下列选项中，不含氮元素的一组化合物是
A. 葡萄糖和糖原 B. 脂肪酸和磷脂
C. 脱氧核苷酸和脱氧核糖核酸 D. 氨基酸和血红蛋白
3. 下列各组物质中组成元素都相同的是
A. 淀粉和淀粉酶 B. ATP 和 RNA
C. 丙酮酸和丙氨酸 D. 胰岛素和纤维素
4. 下列关于无机盐的叙述，错误的是
A. 长期缺碘的地区，人们患甲状腺疾病的比例较高
B. Mg^{2+} 是叶绿素的成分之一，缺 Mg^{2+} 影响光合作用
C. 长跑时流汗过多发生抽搐，说明无机盐对细胞和生命体的正常生命活动很重要
D. 细胞中的无机盐大多数以化合物形式存在
5. 物体的生命活动离不开水，下列关于水的叙述，错误的是
A. 在最基本生命系统中， H_2O 有自由水和结合水两种存在形式
B. 由氨基酸形成多肽链时，生成物 H_2O 中的氢来自氨基和羧基
C. 有氧呼吸时，生成物 H_2O 中的氢来自线粒体中丙酮酸的分解
D. H_2O 在光下分解，产生的 $[\text{H}]$ 将固定的 CO_2 还原成 (CH_2O)
6. 水是生命之源，下列有关水的叙述不正确的是
A. 水进出细胞需要消耗细胞代谢产生的 ATP
B. 真核细胞光合作用水的光解发生在类囊体膜上
C. 水既是有氧呼吸的原料，也是有氧呼吸的产物
D. 抗利尿激素能促进肾小管和集合管对水的重吸收
7. 下列关于生物大分子的叙述不正确的是
A. 生物大分子都是以碳链为骨架构成的
B. 生物大分子均由其各自的基本单位缩（聚）合而成
C. 核酸的多样性是由碱基的数量、排列顺序决定的
D. 蛋白质功能的多样性决定了其结构的多样性
8. 蛋白质在生物体内具有重要作用。下列叙述正确的是
A. 蛋白质化学结构的差异只是 R 基团的不同
B. 某些化学物质可使蛋白质的空间结构发生改变
C. 蛋白质控制和决定着细胞及整个生物体的遗传特性
D. “检测生物组织中的蛋白质”需同时加入双缩脲试剂 A 和 B
9. 下列蛋白质所在位置及对应的功能，不正确的是
A. 位于靶细胞膜上的受体，识别并结合激素
B. 位于类囊体膜上的 ATP 合酶，催化 ATP 合成
C. 位于细胞膜上的载体，参与物质跨膜运输
D. 位于细胞质中的抗体，引起特异性免疫
10. 下列组成细胞的化合物中，含磷元素的是
A. 糖原 B. 核酸 C. 纤维素 D. 脂肪
11. 糖类和脂质与人体健康息息相关，下列叙述错误的是
A. 糖类是细胞生命活动的主要能源物质
B. 分布在内脏器官周围的脂肪具有缓冲作用

C.维生素 D 能促进人体肠道对钙和磷的吸收

D.素食者主要通过分解植物中的纤维素获得能量

12.下列细胞结构与其包含的主要化学成分,对应不正确的是

A.核糖体——蛋白质和 RNA

B.溶酶体——蛋白质和磷脂

C.染色体——蛋白质和 DNA

D.中心体——蛋白质和固醇

13.下列有关细胞结构和功能的叙述,正确的是

A. DNA 和 RNA 等大分子物质可通过核孔进出细胞核

B.叶绿体基质中含有核酸和参与光合作用的酶

C.生物的细胞壁都可以被纤维素酶和果胶酶分解

D.构成生物膜的脂质主要包括磷脂、脂肪和胆固醇

14.下列有关实验中酒精的作用,叙述错误的是

A.鉴定脂肪实验中,使用酒精是为了改变细胞膜的透性

B.光合色素提取实验过程中,酒精的作用是溶解色素

C.DNA 的粗提取过程中,冷酒精的作用是析出 DNA

D.微生物实验室培养中,常用酒精对操作者双手消毒

15.下列为达成实验目的而进行的相应实验操作,不正确的是

选项	实验目的	实验操作
A	观察花生子叶细胞中的脂肪颗粒	用苏丹Ⅲ染色后,再用酒精洗去浮色
B	除去粗提 DNA 中的蛋白质杂质	将析出物置于二苯胺试剂中并加热
C	观察洋葱根尖分生区细胞有丝分裂	依次进行解离、漂洗、染色、制片
D	诱导外植体脱分化为愈伤组织	在 MS 培养基中添加所需植物激素

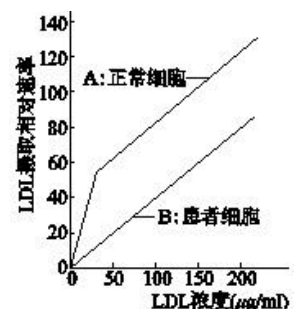
16.回答下列与蛋白质相关的问题:

(1)生物体中组成蛋白质的基本单位是_____,在细胞中合成蛋白质时,肽键是在_____这一细胞器上形成的。合成的蛋白质中有些是分泌蛋白,如_____ (填“胃蛋白酶”“逆转录酶”或“酪氨酸酶”)。分泌蛋白从合成至分泌到细胞外需要经过高尔基体,此过程中高尔基体的功能是_____。

(2)通常,细胞内具有正常生物学功能的蛋白质需要有正确的氨基酸序列和_____结构,某些物理或化学因素可以导致蛋白质变性,通常,变性的蛋白质易被蛋白酶水解,原因是_____。

(3)如果 DNA 分子发生突变,导致编码正常血红蛋白多肽链的 mRNA 序列中一个碱基被另一个碱基替换,但未引起血红蛋白中氨基酸序列的改变,其原因可能是_____。

17.人体既可以从食物中获取胆固醇,也可以依靠自身细胞合成胆固醇.血液中的胆固醇需要与载脂蛋白结合成低密度脂蛋白(简称LDL),才能被运送至身体各处的细胞.一种名为家族性高胆固醇血症的单基因遗传病患者血液内胆固醇含量是正常人的6倍以上.



(1)胆固醇是人体细胞_____的重要组成部分.

(2)研究人员利用体外培养的细胞对胆固醇合成速度的调节机制进行了研究.

	胆固醇合成速度	
	正常细胞	高胆固醇血症患者细胞
常规细胞培养条件	低	高
去除培养液中血清成分	高	高
无血清培养基中加入LDL	低	高

根据上述实验结果可知,正常情况下,细胞合成胆固醇的速度受到血液中_____含量的调控,这是一种_____调节机制,能够避免血液中胆固醇含量过高,而家族性高胆固醇血症患者丧失了这种调节能力。

(3) 研究人员检测体外培养的正常细胞和家族性高胆固醇血症患者细胞摄取 LDL 的速度,得到如图所示结果。

①由图可知,当 LDL 浓度超过 $35\mu\text{g/ml}$ 时, A 线斜率明显下降,且随 LDL 浓度增加, A 线与 B 线的差值_____。据此可推测正常细胞有两种摄取 LDL 的方式.方式一: LDL 与细胞膜上的特异性受体结合后被胞吞,之后受体重新回到膜上;方式二: LDL 被随机内吞入细胞(不需要与受体结合).家族性高胆固醇血症患者细胞摄取胆固醇的方式可能为_____。

②研究人员分别培养正常人及患者的细胞,一段时间后检测细胞放射性强度.若①的假设成立,请将预期实验结果填入表格(“+”表示细胞有放射性,“-”表示细胞无放射性)。

	1组	2组	3组	4组
实验材料	正常细胞	正常细胞	患者细胞	患者细胞
培养液	加入 $20\mu\text{g/mL}$ 放射性标记 LDL	加入 $20\mu\text{g/mL}$ 放射性标记 LDL+高浓度无标记 LDL	同组1	同组2
细胞放射性强度	+++	i _____	ii _____	iii _____

(4) 研究人员将能够破坏细胞膜上各种受体的链霉蛋白酶加入细胞培养液中,发现正常细胞摄取 LDL 的速度 _____, 家族性高胆固醇血症患者细胞摄取 LDL 的速度 _____, 进一步证实了 LDL 受体的存在。

(5) 根据上述研究,解释家族性高胆固醇血症患者血液内胆固醇含量过高的病理机制_____。

作业 4

考点 细胞各部分结构既分工又合作,共同执行细胞的各项生命活动

1. 下列关于细胞膜的叙述,不正确的是

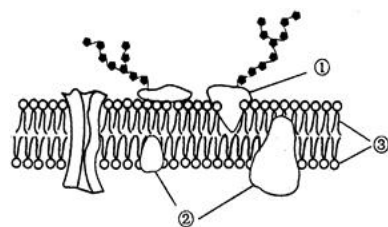
- A. 以脂双层为基本支架
- B. 膜内、外表面均镶有载体蛋白
- C. 是一种选择透过性膜
- D. 糖蛋白与细胞间的黏着性有关

2. 下列生化反应一定不是在生物膜上进行的是

- A. 葡萄糖分解成丙酮酸
- B. 水光解生成[H]和 O_2
- C. O_2 和[H]结合生成水
- D. ADP 和 P_i 合成 ATP

3. 右图是细胞膜的亚显微结构模式图,①~③表示构成细胞膜的物质,有关说法不正确的是

- A. 细胞识别与①有关
- B. ②能动③静止不动
- C. 葡萄糖通过细胞膜需要②的协助
- D. ③构成细胞膜的基本骨架



4. 下列各细胞结构与其功能对应不正确的是

- A. 细胞膜: 控制物质进出细胞
- B. 核糖体: 合成蛋白质的场所
- C. 线粒体: 将丙酮酸彻底分解
- D. 溶酶体: 加工并分泌蛋白质

5. 下列关于细胞结构与功能相适应的叙述,不正确的是

- A. 心肌细胞富含线粒体利于其旺盛的代谢活动
- B. 蓝藻细胞含有叶绿体利于其进行光合作用
- C. 浆细胞含有丰富的内质网和高尔基体利于其分泌抗体

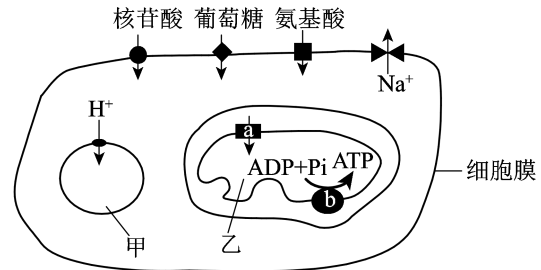
D.洋葱表皮细胞具有细胞壁和液泡利于其维持一定的形态

6.哺乳动物肝细胞的代谢活动十分旺盛，下列细胞结构与对应功能表述有误的是

- A.细胞核：遗传物质储存与基因转录
- B.线粒体：丙酮酸氧化与ATP合成
- C.高尔基体：分泌蛋白的合成与加工
- D.溶酶体：降解失去功能的细胞组分

7.右图表示某细胞部分结构，甲、乙为细胞器，a、b为膜上的物质或结构。以下叙述正确的是

- A.若甲是溶酶体，其内含多种酸性水解酶
- B.若乙是线粒体，则葡萄糖可通过a进入
- C.若乙是线粒体，则ATP都在b处合成
- D.若该细胞是神经细胞，则 Na^+ 转运出细胞不需消耗能量



8.在电子显微镜下，蓝细菌（蓝藻）和黑藻细胞中都能被观察到的结构是

- A.叶绿体
- B.线粒体
- C.核糖体
- D.内质网

9.心房颤动（房颤）是临床上最常见并且危害严重的心律失常疾病。最新研究表明，其致病机制是核孔复合物的运输障碍。据此分析正确的是

- A.核膜由两层磷脂分子组成，房颤的成因与核膜内外的信息交流异常有关
- B.核孔复合物的化学本质是蛋白质，其形成过程中不会发生碱基互补配对
- C.核孔运输障碍发生的根本原因可能是编码核孔复合物的基因发生突变所致
- D.tRNA在细胞核内合成，运出细胞核发挥作用与核孔复合物无关

10.下列关于生命活动的叙述中，正确的是

- A.噬菌体依靠自身核糖体合成蛋白质
- B.肺炎双球菌在细胞核中转录mRNA
- C.蓝藻的高尔基体参与细胞壁的形成
- D.人的成熟红细胞依赖无氧呼吸供能

11.近年来，科学家在细菌、酵母乃至人类细胞中都发现了一种新的结构——细胞蛇（Cytoophidia）。细胞蛇没有膜结构，通常是由合成核苷酸所需的多种代谢酶组成复合体。将细胞蛇与细胞内的其他结构比较，表述最恰当的是

- A.细胞蛇和核糖体的结构相似
- B.细胞蛇与细胞骨架的功能相似
- C.细胞蛇与线粒体的形态相似
- D.细胞蛇与合成嘌呤的复合体相似

12.在噬菌体侵染白喉棒状杆菌并增殖的过程中，需要借助细胞器完成的步骤是

- A.噬菌体特异性吸附在细菌细胞上
- B.噬菌体遗传物质整合到细菌DNA上
- C.噬菌体DNA在细菌细胞中转录
- D.噬菌体的蛋白质在细菌细胞中合成

13.有关真核细胞和原核细胞的比较，下列叙述正确的是

- A.都具有生物膜系统
- B.核糖体的形成都与核仁有关
- C.DNA的复制都在有丝分裂间期
- D.遗传信息都贮存在DNA上

14.关于蓝藻的叙述错误的是

- A.无细胞核，DNA是遗传物质
- B.无细胞骨架，进行无丝分裂
- C.无叶绿体，能进行光合作用
- D.无线粒体，能进行有氧呼吸

15.乙肝病毒是能够侵染人类和灵长类动物细胞的DNA病毒，下列说法正确的是

- A.可接种到灭菌的人工培养基上进行分离
- B.乙肝病毒中含有DNA和RNA两种核酸
- C.病毒进入肝脏细胞只能合成一种蛋白质
- D.病毒的繁殖过程需要宿主细胞提供物质和能量

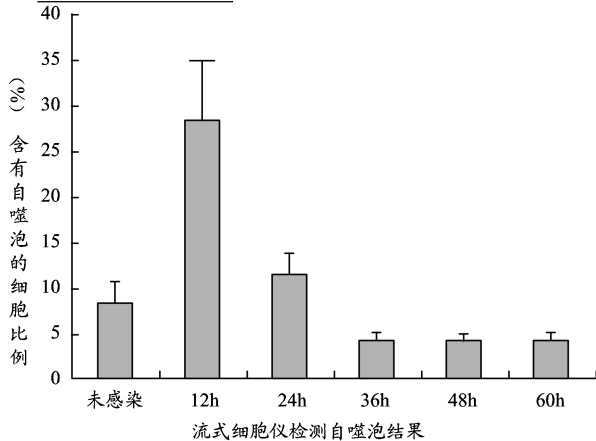
16.自噬是细胞去除受损的细胞器和错误折叠的蛋白质以维持细胞内环境稳态的一个保守的过程。2007年以来，自噬成为继细胞凋亡之后生命科学研究的热点之一。

(1) 自噬过程需要大量水解酶的参与, 这些水解酶在____中合成, 并需要经过____的加工、分拣、包装和运输, 自噬之后产生的物质可被细胞再度利用。

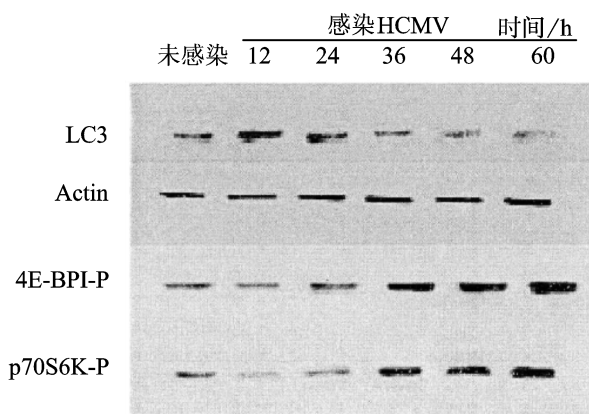
(2) 近年来, 人们发现细胞通过自噬抵御病毒对人体的入侵, 但也有一些特殊情况。下面是科学家对人巨细胞病毒(HCMV)进行的相关研究。

① 离体培养人肺成纤维细胞(HELF 细胞), 培养液中适量添加____以防止细菌感染。

② 对 HELF 细胞接种 HCMV, 培养 12、24、36、48、60h 后, 用流式细胞仪检测自噬泡数量。结果显示:_____。



③ 进一步的研究表明, 自噬过程中自噬基因 LC3 和两类关键调节蛋白(磷酸化 4E-BP1、磷酸化 p70S6K)的表达水平起关键作用。由下图可知, HCMV 感染 12h 可明显____自噬基因 LC-3 的表达, _____磷酸化 4E-BP1-P、磷酸化 p70S6K-P 的形成; 超过 24h 后, 作用效果相反。



检测HCMV感染后LC3蛋白及磷酸化4E-BP1 (4E-BP1-P)和磷酸化p70S6K(p70S6K-P)表达

(3) 先前的研究发现 4E-BP1 是真核细胞翻译起始因子, 一旦被磷酸化后即失活, 将导致蛋白质合成受阻。研究者推测: HCMV 感染早期引发宿主细胞自噬加强, 这被 HCMV 所利用, 利于病毒____; 而到了感染晚期, 自噬减弱, 由于自噬减弱提高了对凋亡信号的敏感性, 诱发细胞凋亡, 利于病毒扩散。

17.

迁移小体的发现及其功能

细胞器是细胞质中具有特定形态和功能的微结构, 这些结构相对独立又紧密联系。清华大学俞立教授课题组在研究细胞迁移的过程中发现了一类新的细胞器, 研究人员推测其在细胞迁移过程中具有确定路径和方向的作用, 将其命名为迁移小体。

研究者以普通大鼠肾脏细胞为研究对象, 发现这些细胞在迁移的过程中会将其收缩纤维留在胞体后侧。在收缩纤维的横截面处会有很多直径约为 $3\mu\text{m}$ 的囊泡, 即为迁移小体。最终, 这些迁移小体会释放到胞外并被周围细胞所吞噬。

迁移小体是如何产生的呢? 课题组通过密度梯度离心的方法得到了细胞裂解物的不同组分, 经分析筛选, 得到了迁移小体的特异性蛋白 TSPAN4。进一步研究发现, TSPAN4 蛋白和胆固醇对迁移小体的形成

具有关键作用，并提出了迁移小体形成的理论模型：细胞迁移导致 TSPAN4 蛋白及胆固醇在收缩丝的局部高度富集，增加了富集区域膜的弯曲度，从而形成迁移小体结构。

迁移小体除了与细胞迁移有关，是否还参与了其它的生物学过程呢？研究人员发现，斑马鱼在胚胎发育的某些阶段会产生大量的迁移小体，并且在胚胎发育过程中呈现特定的时空分布。进一步研究发现，迁移小体中存在大量的信号分子，包括趋化因子、细胞因子和生长因子等，这些信号分子会随迁移小体的分布形成局部区域信号中心，调节斑马鱼的器官发育。

(1) 迁移小体被周围细胞吞噬后最有可能被_____ (细胞器) 降解，该过程依赖于生物膜的_____ 性。

(2) 研究发现在细胞迁移过程中，胞体持续地向迁移小体中运输胞内物质，为后续细胞的迁移提供路线信息，表明迁移小体与细胞间的_____ 有关。

(3) 分析上文内容，迁移小体的功能主要包括_____。

(4) 恶性肿瘤的转移往往是肿瘤治疗失败的主要原因，科学家推测肿瘤的转移与迁移小体的产生有关。根据上文中的研究成果，请你提出一种可能抑制肿瘤转移的治疗思路_____。

作业 5

考点 物质通过被动运输、主动运输等方式进出细胞，以维持细胞的正常代谢活动；细胞的功能绝大多数基于化学反应，这些反应发生在细胞的特定区域。

1. 下列有关物质跨膜运输的叙述，正确的是

- A. 神经细胞兴奋时 Na^+ 的内流属于被动运输
- B. 水分子只能通过自由扩散进入肾小管细胞
- C. 性激素通过主动运输进入靶细胞
- D. Mg^{2+} 通过自由扩散进入根细胞

2. 比较生物膜和人工膜（双层磷脂）对多种物质的通透性，结果如右图。据此不能得出的推论是

- A. 生物膜上存在着协助 H_2O 通过的物质
- B. 生物膜对 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 的通透具有选择性
- C. 离子以易化（协助）扩散方式通过人工膜
- D. 分子的大小影响其通过人工膜的扩散速率

3. 胰岛素可使骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体（GLUT4）的数量增加，GLUT4 转运葡萄糖的过程不消耗 ATP。下列相关分析不正确的是

- A. 胰岛素以胞吐方式从胰岛 B 细胞释放到细胞外
- B. 葡萄糖通过主动运输进入骨骼肌细胞内
- C. GLUT4 的数量增加可促进葡萄糖进入骨骼肌细胞
- D. GLUT4 基因突变使其功能丧失可导致高血糖

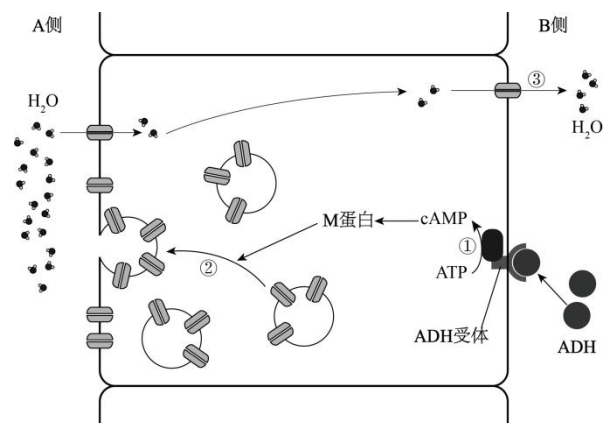
4. 饮水不足导致血浆渗透压降低时，抗利尿激素（ADH）分泌增加，调节肾小管和集合管细胞对水分重吸收，机理如下图所示。则下列叙述正确的是

A. ADH 由垂体合成并释放到血液，运输至靶细胞

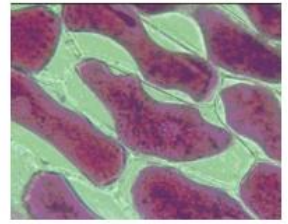
B. 结合 ADH 的受体促进①ATP 水解过程，为 M 蛋白供能

C. H_2O 通过③自由扩散过程，进入肾小管和集合管腔内（B 侧）

D. M 蛋白促进②胞吐过程，增加膜上水通道蛋白数量

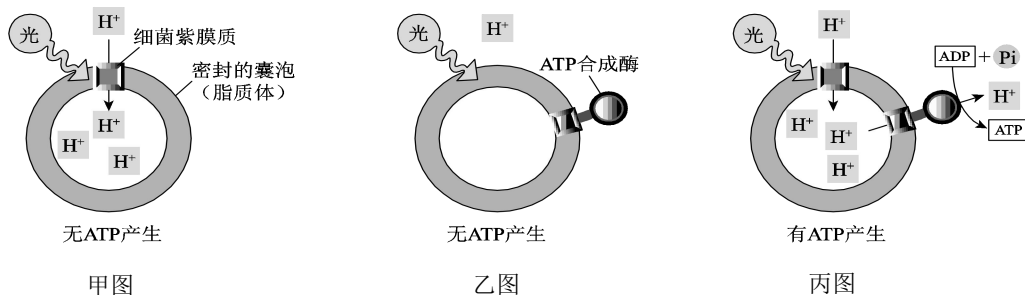


5.右图为洋葱鳞片叶表皮浸没在 0.3g/mL 蔗糖中的显微照片,若细胞仍保持活性,有关叙述正确的是



- A.各细胞初始细胞液浓度一定相同
- B.各细胞此时细胞液浓度一定相同
- C.各细胞液蔗糖浓度此时可能与外界相等
- D.各细胞此时水分子的渗透速率可能为 0

6.细菌紫膜质是一种膜蛋白,ATP 合成酶能将 H^+ 势能转化为 ATP 中的化学能。科学家分别将细菌紫膜质和 ATP 合成酶重组到脂质体(一种由磷脂双分子层组成的人工膜)上,在光照条件下,观察到如下图所示的结果。下列叙述错误的是



- A.甲图中 H^+ 跨膜运输的方式是主动运输
 - B.ATP 合成酶不能将光能直接转化为 ATP 中的化学能
 - C.ATP 合成酶既具有催化作用也具有运输作用
 - D.破坏跨膜 H^+ 浓度梯度对 ATP 的合成无影响
- 7.右图为线粒体的结构示意图。在相应区域中会发生的生物过程是



- A.②处发生葡萄糖分解
 - B.①中的 CO_2 扩散穿过内膜
 - C.②处丙酮酸分解为 CO_2 和 H_2O
 - D.③处 $[H]$ 与 O_2 结合生成水
- 8.下列关于细胞呼吸的叙述,正确的是
- A.葡萄糖分解为丙酮酸需在有氧条件下进行
 - B.无氧呼吸过程能产生 ATP,但没有 $[H]$ 的生成
 - C.有氧呼吸过程中 $[H]$ 在线粒体内膜与氧结合生成水
 - D.若细胞既不吸收 O_2 也不放出 CO_2 ,说明细胞呼吸已经停止

9.下列关于酶的叙述正确的是

- A.都是蛋白质
- B.与生物体的物质和能量代谢有关
- C.由内分泌细胞分泌
- D.要释放到血液中才发挥作用

10.为了探究温度、pH 对酶活性的影响,下列实验设计合理的是

试验编号	探究课题	选用材料与试剂
①	温度对酶活性的影响	过氧化氢溶液 新鲜的肝脏研磨液
②	温度对酶活性的影响	新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 碘液
③	pH 对酶活性的影响	新制的蔗糖溶液 可溶性淀粉溶液 碘液
④	pH 对酶活性的影响	新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 斐林试剂

- A.实验① B.实验② C.实验③ D.实验④

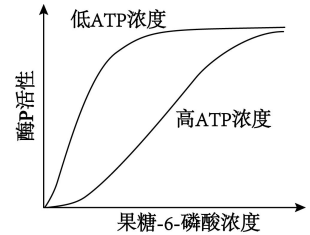
11.核酶是一类具有催化功能的单链 RNA 分子,可降解特定的 mRNA 序列。下列关于核酶的叙述,正确的是

- A.核酶与脂肪酶仅有三种元素相同
- B.核酶的基本单位是氨基酸

C.核酶可降低化学反应所需活化能

D.核酶不具有专一性和高效性

12.细胞内的磷酸果糖激酶（酶P）催化下列反应：果糖-6-磷酸+ATP $\xrightarrow{\text{酶P}}$ 果糖-1,6-二磷酸+ADP，这是细胞有氧呼吸第一阶段的重要反应。右图为高、低两种ATP浓度下酶P与果糖-6-磷酸浓度的关系。下列叙述不正确的是（ ）



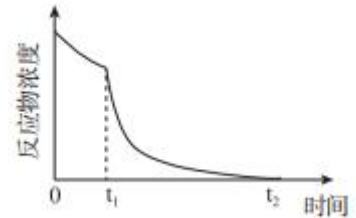
A.细胞内酶P催化的反应发生在细胞质基质中

B.一定范围内，果糖-6-磷酸浓度与酶P活性呈正相关

C.低ATP浓度在一定程度上抑制了酶P的活性

D.酶P活性受到有氧呼吸产物ATP的反馈调节

13.如图所示，某一化学反应进行到 t_1 时，加入一定量的酶，该反应在最适条件下进行直到终止。以下叙述不正确的是



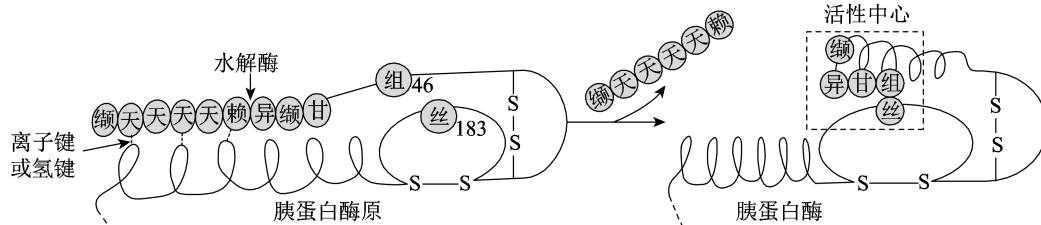
A.酶可降低该反应的活化能

B. $t_1 \sim t_2$ 反应速率逐渐减慢

C. t_2 时酶失去活性

D.适当降低反应温度 t_2 右移

14.无活性胰蛋白酶原在小肠肠腔内被激活成胰蛋白酶的过程如下图所示。下列叙述错误的是



A.无活性胰蛋白酶原的合成场所为核糖体

B.胰蛋白酶原的激活过程发生在人体的内环境中

C.水解酶破坏了胰蛋白酶原的部分肽键等化学键

D.水解过程改变了胰蛋白酶原的结构和功能

15.下列实验中，不能达成实验目的的是

A.用 H_2O_2 酶探究pH对酶活性影响

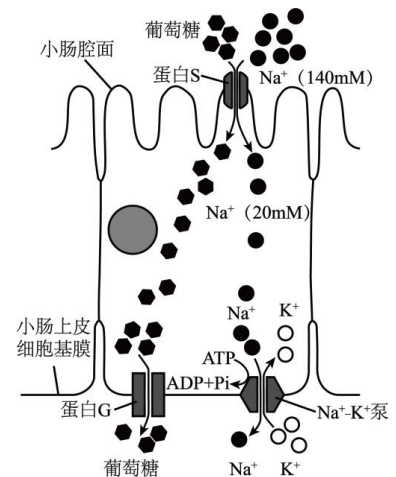
B.用Taq DNA聚合酶构建表达载体

C.用胰蛋白酶制备动物细胞悬液

D.用纤维素酶和果胶酶制备植物原生质体

16.葡萄糖是细胞的主要能源物质，其跨膜运输方式是研究热点。

(1) 如图所示，小肠上皮细胞利用细胞内外 Na^+ 、浓度差，通过蛋白S吸收葡萄糖。细胞内较低的 Na^+ 浓度需要膜上的 Na^+-K^+ 泵消耗_____来维持。据此分析，小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式属于_____。在基膜侧，小肠上皮细胞利用蛋白G将吸收的葡萄糖分子通过_____方式运出，再通过血液循环运输到全身组织细胞。



(2) 人体依靠_____调节维持正常血糖浓度，参与调节的激素有胰岛素、_____。当血糖高于正常值时，在胰岛素的调节作用下，肝细胞、骨骼肌细胞、脂肪细胞等细胞摄取、_____，从而使血糖降低。

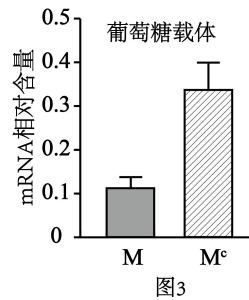
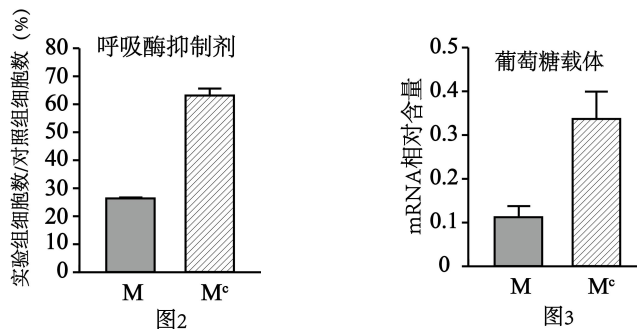
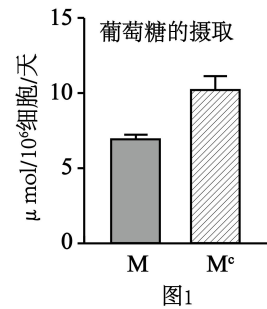
(3) 研究表明，胰岛素的靶细胞主要通过细胞膜上的GLUT4来摄取葡萄糖，胰岛素与靶细胞膜上的受体结合，调控GLUT4的储存囊泡与细胞膜融合。大部分II型糖尿病患者的组织细胞对胰岛素的敏感性降低，称为胰岛素抵抗。请结合上述研究，从两个不同角度解释胰岛素抵抗出现的原因_____。

17. 研究者将乳腺细胞 M 诱导成为乳腺癌细胞 (记为 M^c)，研究细胞癌变后的代谢水平变化。

(1) 细胞癌变后，细胞表面的_____减少，使细胞粘着性降低，但增加了一些癌细胞特有的蛋白成分，所以可用_____的方法来鉴定细胞是否癌变。

(2) 实验一：研究者测定了 M 及 M^c 的葡萄糖摄取量，结果如图 1。由图可知， M^c 对葡萄糖的摄取量大约是 M 的_____倍。

(3) 实验二：研究者将一种作用于线粒体内膜的呼吸抑制剂加入到 M 和 M^c 细胞的培养液中，与_____细胞相比，计算获得图 2 所示数据。结果说明_____对该抑制剂更为敏感。由于该抑制剂抑制_____阶段，为确定癌变细胞的呼吸方式，研究者测定了乳酸在细胞培养液中的含量，发现 M^c 组的乳酸含量明显升高，可确定_____。

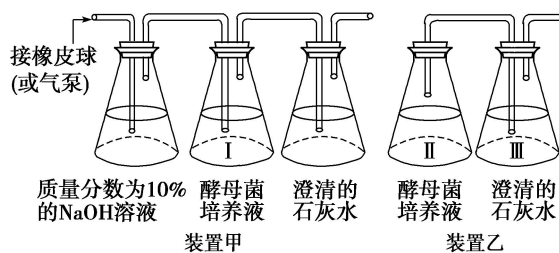


(4) 为了探究癌细胞发生这一代谢变化的原因，研究者测定了 M 和 M^c 中某种葡萄糖转运蛋白 mRNA 的量，结果见图 3，这说明癌细胞通过_____来提高葡萄糖摄取量。

作业 6

考点 细胞的功能绝大多数基于化学反应，这些反应发生在细胞的特定区域。

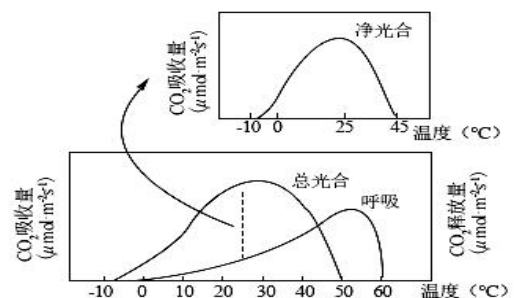
1. 下图是在相同条件下放置的探究酵母菌细胞呼吸方式的两组实验装置。以下叙述正确的是



- 两个装置均需要置于黑暗条件下进行
- 装置甲中 NaOH 的作用是吸收 I 处的 CO_2
- 装置乙中应让 II 密闭放置一段时间后，再与 III 连接
- 装置乙中 III 处石灰水浑浊程度高于装置甲中的石灰水

2. 某植物光合作用、呼吸作用与温度的关系如图。据此，对该植物生理特性理解错误的是

- 呼吸作用的最适温度比光合作用的高
- 净光合作用的最适温度约为 25 °C
- 在 0~25 °C 范围内，温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大
- 适合该植物生长的温度范围是 10~50 °C



3. 不同细胞在不同 O_2 浓度下，细胞呼吸的产物可能不同。下列细胞以葡萄糖为呼吸底物，细胞呼吸

前后会发生气体体积变化的是

- A. 乳酸菌在无 O_2 条件下
B. 水稻根细胞在 O_2 充足条件下
C. 酵母菌在无 O_2 条件下
D. 苹果果肉细胞在 O_2 充足条件下

4. 提取光合色素，进行纸层析分离。对该实验现象或操作的解释，正确的是

- A. 未见分离后的色素带，可能分离时层析液没过了滤液细线
B. 用无水乙醇提取色素，加入 $CaCO_3$ 是为了使研磨更充分
C. 提取液呈绿色是由于叶绿素能有效地吸收绿光
D. 胡萝卜素在滤纸上扩散最快，是因为其在提取液中的溶解度最高

5. 用 ^{14}C 标记 CO_2 ，可用于研究光合作用过程中

- A. 光反应的条件
B. 光反应的产物
C. 由 CO_2 合成糖的过程
D. 能量的转换过程

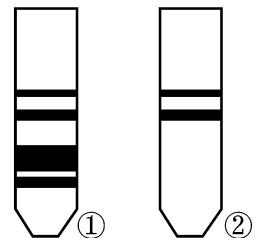
6. 下列关于绿叶中色素的提取和分离实验，叙述正确的是

- A. 加入二氧化硅防止研磨中色素被破坏
B. 提取色素时，可分次加入少量无水乙醇
C. 滤液细线画的越粗，分离效果越明显
D. 分离色素时滤液细线需触及层析液

7. 右图中①代表新鲜菠菜叶的光合色素纸层析结果示意图，则右图②所示结果最

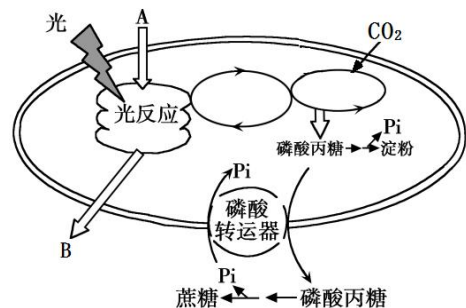
有可能来自于

- A. 清水培养的水仙叶片
B. 盆栽的天竺葵的叶片
C. 大蒜发芽长出的绿叶
D. 秋冬季节的银杏落叶



8. 磷酸转运器是叶绿体膜上的重要结构，可将暗反应过程中产生的磷酸丙糖运出，同时将释放的 Pi 运回， Pi 和磷酸丙糖通过磷酸转运器的运输，严格按照 1:1 的反向交换方式进行，如下图所示。下列叙述正确的是

- A. 光合色素吸收、传递和转换光能后激发 A 的进入
B. 叶绿体基质中的 CO_2 直接被光反应产生的 $[H]$ 还原
C. 磷酸转运器运输 Pi 会造成叶绿体基质中的 Pi 堆积
D. 磷酸转运器可协调蔗糖合成速率与 CO_2 固定速率



9. 光反应在叶绿体类囊体上进行。在适宜条件下，向类囊体悬液中加入氧化还原指示剂 DCIP，照光后 DCIP 由蓝色逐渐变为无色。该反应过程中

- A. 需要 ATP 提供能量
B. DCIP 被氧化
C. 不需要光合色素参与
D. 会产生氧气

10. 将编号为甲、乙、丙的三个相同透光玻璃瓶放入池塘水深 0.5 m 处，装入等量含有浮游植物的池塘水。甲瓶立即测定并记录水中氧含量，乙、丙瓶均密封，丙瓶装入不透光袋中，与乙瓶一同放回水深 0.5 m 处，24 h 后测定并记录水中氧含量，得到表中结果。下列相关分析，正确的是

- A. 24 h 后乙瓶中的二氧化碳含量高于开始时
B. 丙瓶浮游植物的线粒体中没有 ATP 产生
C. 乙瓶浮游植物 24 h 光合作用产生的氧量为 1.9 mg
D. 乙瓶与甲瓶的氧含量差值为浮游植物呼吸消耗量

11. 马铃薯叶片光合作用合成的有机物以蔗糖的形式通过韧皮部的筛管运输到地下的匍匐枝，用于分解供能或储存。研究人员对蔗糖的运输、利用和储存进行了研究。



图1 马铃薯植株

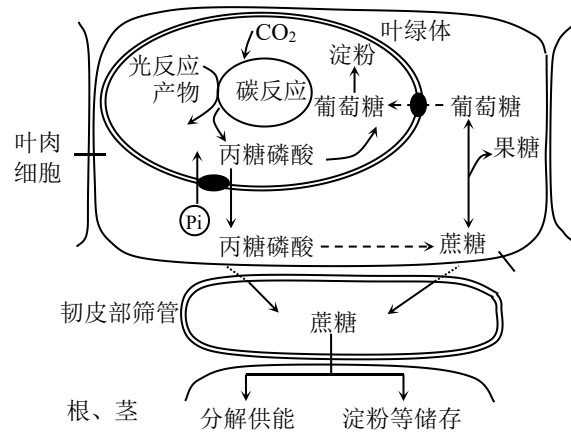


图2 马铃薯光合作用及其产物的转运

(1) 叶肉细胞中的_____与 CO_2 结合形成 C_3 ，据图2判断丙糖磷酸是否为碳(暗)反应的第一个产物 C_3 ，作出判断的依据是_____。

(2) 叶肉细胞合成的蔗糖通过筛管运输至根、茎等器官。

①蔗糖“装载”进入筛管可能通过_____使筛管中的蔗糖积累到很高的浓度(选择下列序号填写)。

a.自由扩散 b.协助扩散 c.主动运输

②为了验证光合产物以蔗糖形式运输，研究人员将酵母菌蔗糖酶基因转入植物，该基因表达的蔗糖酶定位在叶肉细胞的细胞壁上。结果发现：转基因植物出现严重的短根、短茎现象，其原因是_____；该酶还导致叶肉细胞外_____含量升高，被叶肉细胞吸收后通过_____调节机制抑制了光合作用。

(3) 马铃薯块茎是通过地下茎顶端的侧向膨胀而不断发育的(见右图)。筛管中的蔗糖在此处“卸载”，进入地下茎细胞中，细胞中的蔗糖酶催化蔗糖水解，蔗糖合酶参与催化蔗糖转化成淀粉的过程。据上述信息和图3分析，蔗糖合酶主要分布的部位是_____，其生物学意义是_____。

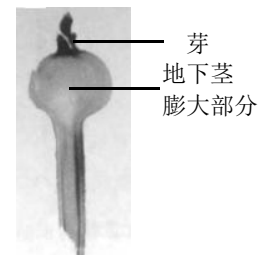


图3 马铃薯幼嫩地下茎

12. 科研人员以蚕豆为实验材料研究甲醇对植物光合作用的影响。

(1) 用两种不同浓度的甲醇溶液处理蚕豆，一段时间后处理组与未处理组植株上典型叶片的大小如图1所示。实验结果表明，浓度为_____的甲醇可促进蚕豆叶片生长，因此选取此浓度甲醇进行系列实验。

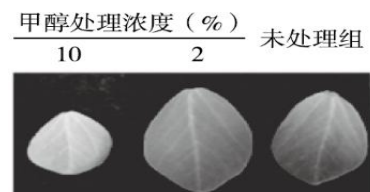


图1

(2) 研究发现，喷施甲醇能够提高叶片的光合速率，且气孔开放程度显著增大，推测甲醇处理增加了_____量，使_____中进行的暗反应的速率提高。

(3) 为深入研究甲醇促进气孔开放的作用机理，研究者提取甲醇处理前与处理2h、6h后叶片细胞中的蛋白，用_____方法特异性检测F蛋白(一种调节气孔的蛋白)的表达量，结果如图2所示。实验结果说明，甲醇处理可_____。



图2

(4) 已有研究表明F蛋白可与细胞膜上 H^+ -ATP酶(可转运 H^+)结合。研究者制备了膜上含 H^+ -ATP酶的细胞膜小囊泡，并在小囊泡内加入特定荧光染料，质子与荧光染料结合可引起荧光猝灭。在含有上述小囊泡的体系中加入ATP和 H^+ ，测定小囊泡内特定荧光的吸光值，得到图3所示结果。

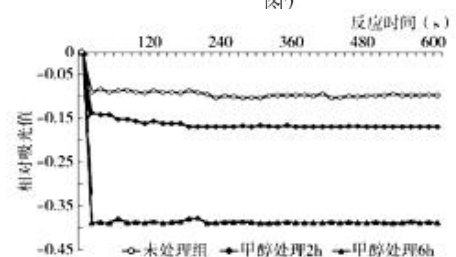


图3

①体系中加入ATP的作用是_____。

②由实验结果可知，甲醇处理6h组吸光值比未处理组降

低了约____倍。

(5) 综合(3)、(4)研究结果,推测甲醇处理____,从而改变保卫细胞的渗透压,导致气孔开放程度增大。

13. 增施 CO_2 是提高温室植物产量的主要措施之一。但有人发现,随着增施 CO_2 时间的延长,植物光合作用逐渐减弱。为探究其原因,研究者以黄瓜为材料进行实验,结果如下图。

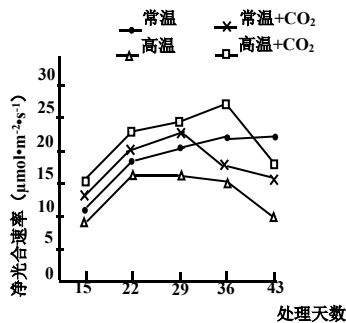


图 1

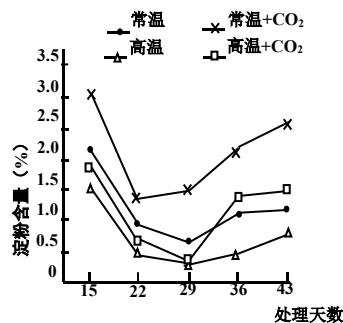


图 2

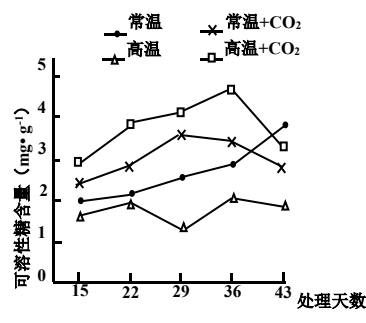


图 3

(1) CO_2 进入叶绿体,被位于____的 Rubisco 酶催化,与____化合物结合而被固定。

(2) 由图可知,常温+ CO_2 处理组在超过 29 天后,净光合速率开始下降,直至低于常温处理组。此阶段,常温+ CO_2 组淀粉含量与光合速率的变化趋势____,据此推测光合速率下降可能是由于淀粉积累过多。叶绿体中淀粉的积累一方面会导致____膜结构被破坏而影响光反应。另一方面有限的氮素营养被优先分配到淀粉的分解代谢中,因此造成光合作用所需的____等含氮化合物合成不足,进而抑制了光合作用。

(3) 由图可知,在增施 CO_2 情况下,适当升高温度可以____光合作用速率。有人认为,这是由于升高温度促进了淀粉分解为可溶性糖,减弱了淀粉大量积累对光合作用的抑制。图中支持该假设的证据是____。

(4) 请根据本研究的结果,对解决“长时间增施 CO_2 抑制光合作用”这一问题,提出两项合理化建议:____。

作业 7

考点 细胞会经历生长、增殖、分化、衰老和死亡等生命进程。有性生殖中基因的分离和重组导致双亲后代的基因组合有多种可能。

1. 在人体生长发育过程中,通常不会发生

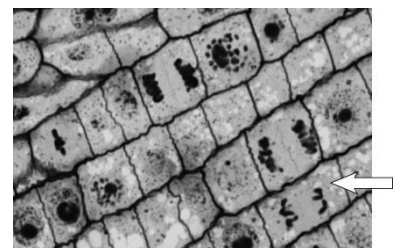
- A. 通过细胞分裂增加细胞数目
- B. 通过细胞分化增加细胞种类
- C. 通过细胞凋亡调控细胞数量
- D. 通过细胞衰老实现个体衰老

2. 蚕豆根尖细胞在含 ^3H 标记胸腺嘧啶脱氧核苷的培养基中培养充足时间后,置于不含放射性标记的培养基中继续分裂,则第一次和第二次有丝分裂中期染色体的放射性标记分布情况是

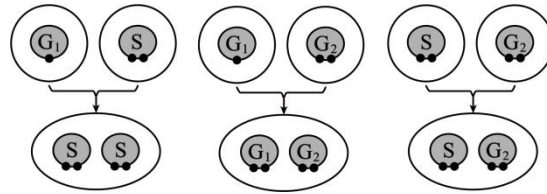
- A. 第一次: 每条染色体仅有 1 条染色单体被标记
- B. 第一次: 半数的染色体含有被标记的染色单体
- C. 第二次: 每条染色体仅有 1 条染色单体被标记
- D. 第二次: 半数的染色体含有被标记的染色单体

3. 玉米根尖纵切片经碱性染料染色,用普通光学显微镜观察到的分生区图像如下。对此图像的观察与分析,错误的是

- A. 先用低倍镜再换高倍镜观察符合操作规范
- B. 可观察到箭头所指细胞的细胞核和细胞壁
- C. 在图像中可观察到处于分裂期前期的细胞
- D. 细胞不同结构成分与该染料结合能力不同



4. 分裂间期依次分为 G_1 、 S 和 G_2 期, 研究者将处于不同时期的细胞进行融合, 实验如下图所示。其中灰色的部分是细胞核, 黑点代表中心体。下列推测不合理的是

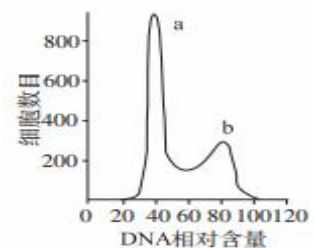


- A. 中心体的复制始于 G_1 期, 在 G_2 期复制完毕
 B. 中心体和 DNA 的复制可能同时进行
 C. S 期细胞中存在使 G_1 期细胞核进入 S 期的物质
 D. 引发中心体复制的物质持续存在到 G_2 期

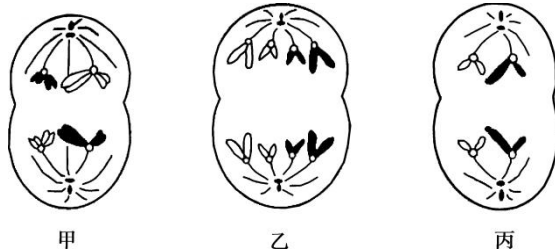
5. 有丝分裂和减数分裂都是细胞分裂的方式。两者共有的过程是

- A. 在细胞分裂前完成 DNA 分子复制
 B. 同源染色体两两配对发生联会
 C. 同源染色体分别进入到不同子细胞
 D. 非同源染色体以不同的组合进入子细胞

6. 流式细胞仪可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数。右图表示对体外培养的癌细胞的检测结果。以下叙述不正确的是

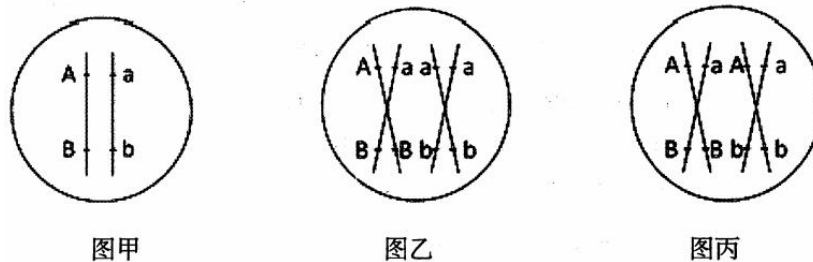


- A. a 峰和 b 峰之间的细胞正在进行 DNA 复制
 B. a 峰中细胞适于计数细胞内的染色体数目
 C. b 峰中细胞的核 DNA 含量是 a 峰中的 2 倍
 D. b 峰中的部分细胞染色体数目已经加倍
7. 下列关于人体细胞生命历程的叙述, 不正确的是
- A. 细胞生长时遗传信息不改变
 B. 细胞分化时基因发生选择性表达
 C. 细胞衰老时细胞代谢速率下降
 D. 细胞凋亡时表达的基因没有变化
8. 下图表示基因型为 $AaBb$ 某二倍体动物的几个细胞分裂示意图, 据图判断不正确的是



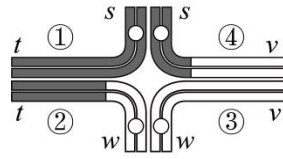
- A. 甲细胞中含有同源染色体
 B. 乙细胞中含有 4 个染色体组
 C. 甲、乙、丙三个细胞可能取自同一器官
 D. 丙产生的子细胞中基因型是 AB 、 ab 或 Ab 、 aB

9. 某精原细胞的部分基因在染色体上的位置如图甲所示, 在减数分裂过程中发生了图乙或图丙所示的变化, 下列分析正确的是



- A. 乙为隐性突变, 产生 3 种配子
 B. 乙为显性突变, 产生 2 种配子
 C. 丙为基因重组, 产生 1 种配子
 D. 丙为染色体变异, 产生 4 种配子

10. 某初级精母细胞在发生减数分裂时，两对同源染色体发生特殊的联会现象（如下图，字母为染色体区段的标号，数字为染色体的标号），减数第一次分裂后期四条染色体随机两两分离，遗传信息不丢失的配子才成活。以下分析不正确的是



- A. 可利用光镜观察这种特殊联会现象
- B. ②、④发生了染色体结构的变异
- C. 图中四条染色体共有 4 种分离方式
- D. 含①、③或②、④的配子可以成活

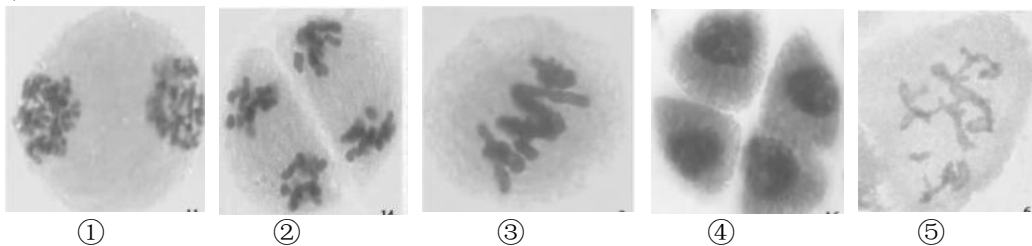
11. 下列现象的出现与减数分裂过程中同源染色体联会无关的是

- A. 白菜与甘蓝体细胞杂交后的杂种植株可育
- B. 扦插成活后的枝条与亲本遗传物质相同
- C. 三倍体西瓜植株一般不能形成正常种子
- D. 基因型为 Aa 的植株自交后代出现 3:1 的分离比

12. 百合花 ($2n=24$) 花粉母细胞减数第一次分裂形成的两个子细胞中各含 12 条染色体。下列关于上述过程及子细胞的叙述，不正确的是

- A. 染色体未复制就均分到子细胞
- B. 同源染色体分离，染色体数减半
- C. 着丝粒未分离，染色单体未分开
- D. 两个细胞中各含有一个染色体组

13. 芍药一般为二倍体 ($2n=10$)，是我国的传统花卉，科研人员对新品种芍药花粉母细胞的减数分裂进行了研究。一个花粉母细胞通过减数分裂可以形成四个花粉粒细胞，显微镜下观察的结果如下图，下列叙述不正确的是

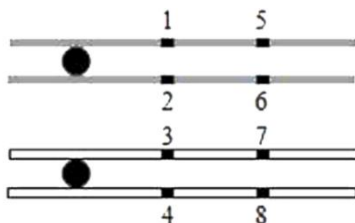


- A. 图①表示姐妹染色单体分离
- B. 图③细胞中有 5 个四分体
- C. 图⑤细胞的名称为初级精母细胞
- D. 减数分裂过程的顺序为⑤③①②④

14. 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

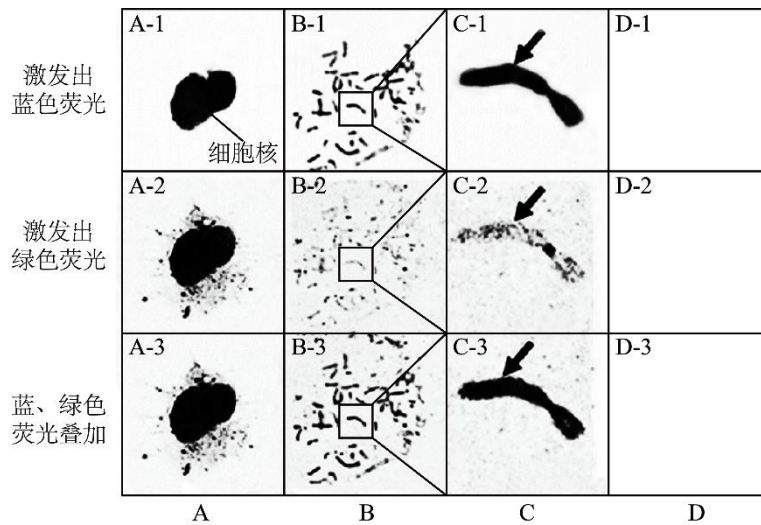
- A. 在细胞的有丝分裂与减数分裂过程中染色体都只复制一次
- B. 有丝分裂前期与减数第一次分裂前期细胞中都有同源染色体
- C. 有丝分裂中期与减数第二次分裂中期染色体都排列在细胞中央
- D. 有丝分裂后期与减数第一次分裂后期细胞中染色体数目相同

15. 下图为初级精母细胞减数分裂时的一对同源染色体示意图，图中 1~8 表示基因。不考虑突变的情况下，下列叙述正确的是



- A. 1 与 2、3、4 互为等位基因，与 5、6、7、8 互为非等位基因
- B. 同一个体的精原细胞有丝分裂前期也应含有基因 1~8
- C. 1 与 2 在减数第一次分裂分离，1 与 3 在减数第二次分裂分离
- D. 1 分别与 6、7、8 组合都能形成重组型的配子

16.处在有丝分裂分裂期的细胞染色体高度螺旋化，通常认为不发生转录过程。研究人员用两种活体荧光染料对细胞进行染色，再用荧光显微镜观察不同波长激发光下的细胞，有了新的发现（结果如下图）。



注：C列是B列图中黑框内的放大图

(1) 实验中，用蓝色荧光染料对 DNA 进行染色后，用带有绿色荧光标记的尿嘧啶核糖核苷酸培养细胞，使新合成的_____专性地带有绿色荧光标记。

(2) 据图分析，A 列表示的是处于_____（填“分裂间期”或“分裂期”）的细胞，RNA 分布于细胞中的_____。

(3) 在分析实验结果时，需要将不同波长激发光下拍摄的荧光定位细胞图像做叠加处理（图中蓝、绿色荧光叠加），图像完全重叠，这样处理的目的是_____。

(4) 上述实验结果表明，分裂期细胞也在进行转录，论证的依据是_____。

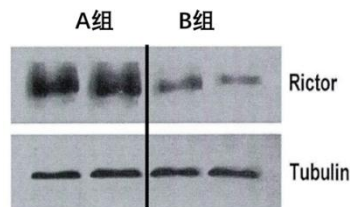
(5) 为验证分裂期细胞也在进行转录，在培养体系中加入 RNA 聚合酶抑制剂。若上述结论成立，请在 D 列中画出分裂期细胞某一染色体的预期观察结果。

(6) 进一步研究发现，分裂期转录的基因都是维持细胞正常功能所需要的基因（管家基因），而不是细胞分化中差异性表达的基因（奢侈基因）。请写出研究人员运用分子生物学技术得到上述结果的实验思路。_____。

17.哺乳动物精子发生是一个复杂的过程。构成生精小管管壁的睾丸支持细胞是唯一与生精细胞直接接触的体细胞，它不仅起着结构上的支持作用，更起着营养与调节的作用。研究人员发现睾丸支持细胞中特异性表达的 *Rictor* 基因可能是精子发生的一个关键调控基因，对此进行了一系列研究。

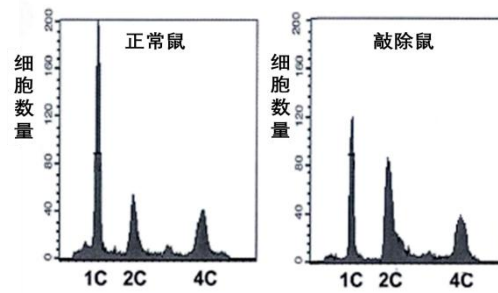
(1) 哺乳动物的精子是由_____细胞经过_____形成的子细胞变形而来。

(2) 研究者构建了睾丸支持细胞 *Rictor* 基因敲除小鼠，为了检验基因敲除效果，研究者测定了正常鼠和敲除鼠的相关蛋白的表达量，如下图所示：



据图可知_____组是敲除鼠。蛋白 Tubulin 作为参照物质，是由于该蛋白_____。

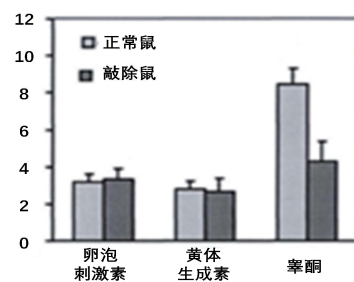
(3) 研究人员进一步证实睾丸支持细胞缺失 *Rictor* 基因后，敲除鼠表现为无精症且雄性不育。为检验“无精症是因为敲除鼠精子发生过程阻滞”这一推测，分别取正常鼠和敲除鼠的生精小管中的细胞，用流式细胞仪检测生精小管中各种细胞的数量，如下图所示（体细胞的 DNA 含量为 2C）：



a. DNA 含量为 1C 的细胞是_____细胞，DNA 含量为 2C 的细胞是_____细胞。

b. 结果显示，与正常鼠相比，敲除鼠生精小管中各种细胞数量的变化为_____。说明敲除鼠的精子发生过程被阻滞在_____时期。

(4) 精子发生过程中，激素调节发挥重要作用。研究者检测了正常鼠和敲除鼠血清中几种激素的水平，结果如下图所示。推测对精子的发生具有重要作用的是_____。



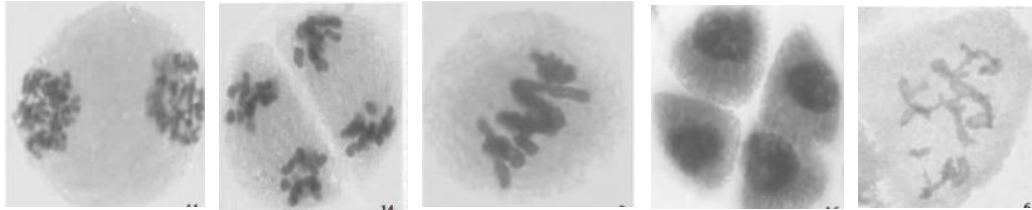
(5) 综上所述，睾丸支持细胞 Rictor 基因的缺失引起_____和_____，从而导致无精症，最终致使敲除鼠完全丧失生育能力。

第二部分 必修2 专题复习 作业 8-13

作业 8

考点 有性生殖中基因的分离和自由组合使得子代的基因型和表型有多种可能，并可由此预测子代的遗传性状

1. 芍药一般为二倍体 ($2n=10$)，是我国的传统花卉，科研人员对新品种芍药花粉母细胞的减数分裂进行了研究。一个花粉母细胞通过减数分裂可以形成四个花粉粒细胞，显微镜下观察的结果如下图，下列叙述不正确的是



- A. 图①表示姐妹染色单体分离
B. 图③细胞中有 5 个四分体
C. 图⑤细胞的名称为初级精母细胞
D. 减数分裂过程的顺序为⑤③①②④

2. 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

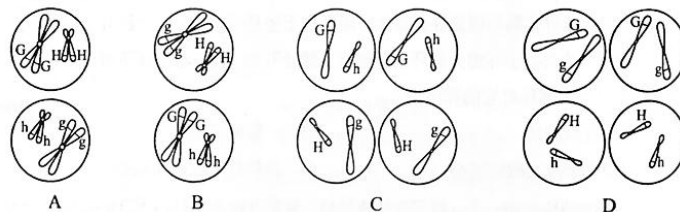
3. 人的初级精母细胞、次级精母细胞和精子中，DNA 分子数之比是

- A. 4:2:1
B. 4:1:1
C. 2:2:1
D. 2:1:1

4. 减数分裂过程中，姐妹染色单体的分离发生在

- A. 减数分裂间期
B. 形成四分体时
C. 减数第一次分裂
D. 减数第二次分裂

5. 已知某种细胞有 4 条染色体，且两对等位基因分别位于两对同源染色体上。某同学用示意图表示这种细胞在正常减数分裂过程中可能产生的细胞。其中表示错误的是 D



6. 下图为初级精母细胞减数分裂时的一对同源染色体示意图，图中 1~8 表示基因。不考虑突变的情况下，下列叙述正确的是

- A. 1 与 2、3、4 互为等位基因，与 5、6、7、8 互为非等位基因
B. 同一个体的精原细胞有丝分裂前期也应含有基因 1~8
C. 1 与 2 在减数第一次分裂分离，1 与 3 在减数第二次分裂分离
D. 1 分别与 6、7、8 组合都能形成重组型的配子



7. 某种昆虫长翅 (A) 对残翅 (a)、直翅 (B) 对弯翅 (b)、有刺刚毛 (D) 对无刺刚毛 (d) 为显性，控制这三对性状的基因位于常染色体上。如图表示某一个体的基因组成，若不考虑交叉互换，以下判断正确的是

- A. 右图中 A 与 B 互为等位基因，A 与 D 互为非等位基因
B. 该个体的一个初级精母细胞所产生的精细胞基因型有四种

C.控制翅长与翅形的两对等位基因遗传时遵循自由组合定律

D.若该个体与隐性个体测交, 后代基因型比例为1:1:1:1

8.农作物的籽粒成熟后大部分掉落特性称为落粒性, 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.F₂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.下列关于人类性别决定与伴性遗传的叙述, 正确的是

A.性染色体上的基因都与性别决定有关

B.性染色体上的基因在生殖细胞中都表达

C.男性的体细胞和生殖细胞中都含有 Y 染色体

D.女性的体细胞和生殖细胞中都含有 X 染色体

10.已知果蝇中, 灰身与黑身为一对相对性状 (显性基因用 A 表示, 隐性基因用 a 表示); 直毛与分叉毛为一对相对性状 (显性基因用 B 表示, 隐性基因用 b 表示)。现有两只亲代果蝇杂交得到子代类型和比例如下表。

	灰身、直毛	灰身、分叉毛	黑身、直毛	黑身、分叉毛
雌蝇	3/4	0	1/4	0
雄蝇	3/8	3/8	1/8	1/8

据表分析, 下列说法, 错误的是

A.亲代雌、雄果蝇的基因型分别为 AaX^BX^b 和 AaX^BY

B.灰身与黑身基因的差异是碱基序列不同

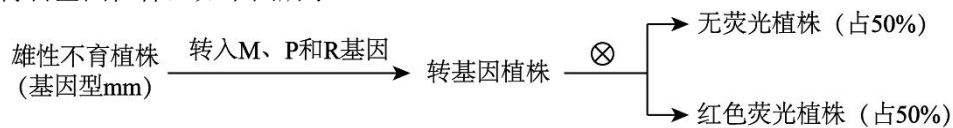
C.子代雄蝇中灰身分叉毛的基因型为 AAX^bY、AaX^bY

D.控制灰身与黑身、直毛与分叉毛的基因都位于常染色体上

11.水稻的雄性不育植株是野生型水稻的隐性突变体 (正常基因 M 突变为 m)。雄性不育植株不能产生可育花粉, 但能产生正常雌配子。

(1) 水稻的花为两性花, 自花授粉并结种子。在杂交育种时, 雄性不育植株的优点是无需进行_____, 大大减轻了杂交操作的工作量。

(2) 我国科研人员将紧密连锁不发生交换的三个基因 M、P 和 R (P 是与花粉代谢有关的基因, R 为红色荧光蛋白基因) 与 Ti 质粒连接, 构建_____, 通过_____法转入雄性不育水稻植株细胞中, 获得转基因植株, 如下图所示。



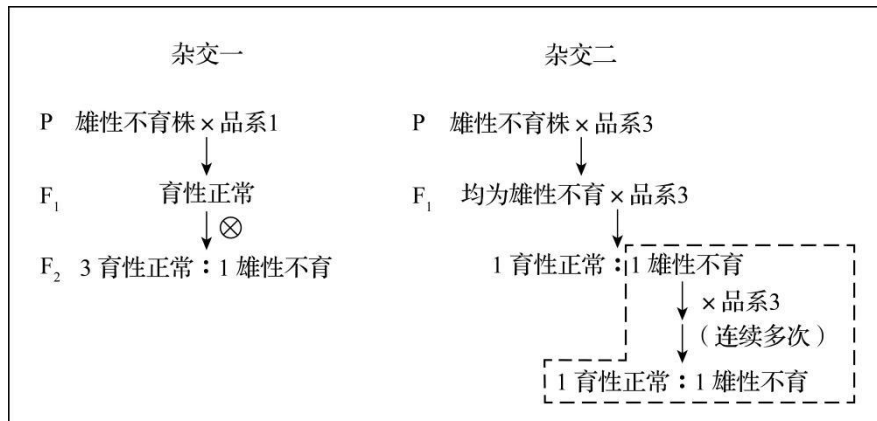
(3) 向雄性不育植株转入 M 基因的目的是让转基因植株_____。转基因植株自交后代中, 雄性不育植株为_____荧光植株, 由无荧光植株和红色荧光植株的性状分离比为_____分析, P 基因的功能是_____。

(4) 雄性不育植株不能通过自交将雄性不育的特性传递给它的子代, 而育种工作者构建出的转基因植株的特点是_____。

(5) 以转基因植株自交产生的雄性不育植株作为母本, 以其他水稻品种为父本进行杂交, 获得杂交稻。转基因植株中的 M、P 和 R 基因不会随着这种杂交稻的花粉扩散, 这是由于转基因植株_____, 因此保证了雄性不育植株和杂交稻不含 M、P 和 R 基因。

12.油菜是我国重要的油料作物, 培育高产优质新品种意义重大。油菜的杂种一代会出现杂种优势 (产量等性状优于双亲), 但这种优势无法在自交后代中保持。杂种优势的利用可显著提高油菜籽的产量。

(1) 油菜具有两性花，去雄是杂交的关键步骤，但人工去雄耗时费力，在生产上不具备可操作性。我国学者发现了油菜雄性不育突变株（雄蕊异常，肉眼可辨），利用该突变株进行的杂交实验如下：



① 由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受_____对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为_____性性状。

② 杂交一与杂交二的 F₁ 表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的 3 个基因(A₁、A₂、A₃) 决定。品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为 A₁A₁、A₂A₂、A₃A₃。根据杂交一、二的结果，判断 A₁、A₂、A₃ 之间的显隐性关系是_____。

(2) 利用上述基因间的关系，可大量制备兼具品系 1、3 优良性状的油菜杂交种子(YF₁)，供农业生产使用，主要过程如下：

① 经过图中虚线框内的杂交后，可将品系 3 的优良性状与_____性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为_____。

② 将上述种子种成母本行，将基因型为_____的品系种成父本行，用于制备 YF₁。

③ 为制备 YF₁，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是_____。

(3) 上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想：“利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性”，请用控制该性状的等位基因(E、e) 及其与 A 基因在染色体上的位置关系展示这一设想。

作业 9

考点 有性生殖中基因的分离和自由组合使得子代的基因型和表型有多种可能，并可由此预测子代的遗传性状

1. 香豌豆花的颜色有紫色和红色，这对相对性状由一对等位基因控制，下列四组杂交实验中，能判断性状显隐性关系的是

- ① 紫色 × 紫色 → 紫色 ② 紫色 × 紫色 → 紫色 (5221) + 红色 (1731)
 ③ 紫色 × 红色 → 紫色 ④ 紫色 × 红色 → 紫色 (5051) + 红色 (4931)

A. ①和② B. ③和④ C. ②和③ D. ①和④

2. 某种植物的羽裂叶和全缘叶是一对相对性状。某同学用全缘叶植株(植株甲) 进行了下列四个实验。

- ① 让植株甲进行自花传粉，子代出现性状分离
 ② 用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代均为全缘叶
 ③ 用植株甲给羽裂叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为 1:1
 ④ 用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为 3:1

其中能够判定植株甲为杂合子的实验是

A. ①或② B. ①或④ C. ②或③ D. ③或④

3. 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

4. 果蝇的两条 X 染色体可以连在一起, 成为一条并联的 X 染色体, 带有一条并联 X 染色体和一条 Y 染色体的果蝇 (品系 C) 表现为雌性可育, 带有一条并联 X 染色体和一条正常 X 染色体的果蝇是致死的, 没有 X 染色体的果蝇也是致死的。用化学诱变剂诱导正常的野生型雄果蝇, 然后让该雄果蝇和品系 C 进行杂交, 以下对杂交结果分析正确的是

- A. 子代雌果蝇都带有并联 X 染色体, 子代雄果蝇 X 染色体来自亲代雄果蝇
B. 若子代雄果蝇有某突变性状而雌果蝇没有, 则该突变基因位于 Y 染色体上
C. 若子代雌果蝇有某突变性状而雄果蝇没有, 则该突变基因位于常染色体上
D. 若子代果蝇都出现了某突变性状, 则该突变基因最有可能位于 X 染色体上

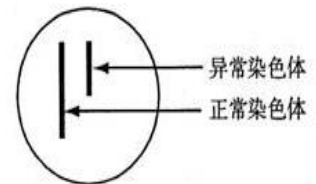
5. 相对野生型红眼果蝇而言, 白眼、朱红眼、樱桃色眼均为隐性突变性状, 基因均位于 X 染色体上。为判断三种影响眼色的突变是否为染色体同一位点的基因突变, 实验过程和结果如下。下列叙述正确的是

实验一: 白眼♀蝇 × 樱桃色眼♂蝇 → 樱桃色眼♀蝇: 白眼♂蝇 = 1:1
实验二: 白眼♀蝇 × 朱红眼♂蝇 → 红眼♀蝇: 白眼♂蝇 = 1:1

- A. 白眼与樱桃色眼是同一基因的不同突变
B. 由实验一可知樱桃色眼对白眼为隐性
C. 控制四种眼色的基因互为等位基因
D. 眼色基因遗传遵循基因自由组合定律

6. 控制玉米籽粒颜色的黄色基因 T 与白色基因 t 位于 9 号染色体上, 现有基因型为 Tt 的黄色籽粒植株, 细胞中 9 号染色体如图所示。已知 9 号染色体异常的花粉不能参与受精作用, 为了确定该植株的 T 基因位于正常染色体还是异常染色体上, 让其进行自交产生 F₁, 能说明 T 基因位于异常染色体上的 F₁ 表现型及比例为

- A. 黄色: 白色 = 1:1
B. 黄色: 白色 = 2:1
C. 黄色: 白色 = 3:1
D. 全为黄色



7. 决定小鼠毛色为黑 (B) / 褐 (b) 色、有 (s) / 无 (S) 白斑的两对等位基因分别位于两对同源染色体。基因型为 BbSs 的小鼠间相互交配, 后代中出现黑色有白斑小鼠的比例是

- A. 1/16
B. 3/16
C. 7/16
D. 9/16

8. 某品系油菜种子的颜色由一对等位基因 A/a 控制, 并受另一对等位基因 R/r 影响。用结黑色种子植株 (甲)、结黄色种子植株 (乙和丙) 进行如下实验。

下列相关叙述不正确的是

组别	亲代	F ₁ 表现型	F ₁ 自交所得 F ₂ 的表现型及比例
实验一	甲 × 乙	全为结黑色种子植株	结黑色种子植株: 结黄色种子植株 = 3:1
实验二	乙 × 丙	全为结黄色种子植株	结黑色种子植株: 结黄色种子植株 = 3:13

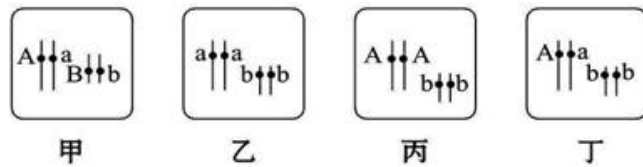
- A. 种子颜色性状中黑色对黄色为显性
B. 甲、乙、丙均为纯合子
C. 实验二中丙的基因型为 AARR
D. 实验二的 F₂ 中结黄色种子植株的基因型有 5 种

9. 果蝇的有眼与无眼由一对等位基因控制, 眼色的红色与白色由另一对等位基因控制。一只无眼雌果蝇与一只白眼雄果蝇交配, F₁ 全为红眼, 让 F₁ 雌雄果蝇相互交配得 F₂, F₂ 的表现型及比例如下表。以下分析不正确的是

	红眼	白眼	无眼
雌蝇	3/8	0	1/8
雄蝇	3/16	3/16	1/8

- A. 有眼与无眼中有眼是显性性状 B. 红眼与白眼基因位于 X 染色体上
C. F_1 红眼雌蝇测交子代中无眼占 1/2 D. F_2 红眼雌蝇的基因型有两种

10. 下图表示豌豆体细胞中的两对基因及其在染色体上的位置，已知 A、a 和 B、b 分别控制两对相对性状。从理论上分析，下列叙述不合理的是



- A. 甲、乙植株杂交后代表现型的比例是 1:1:1:1
B. 甲、丙植株杂交后代基因型的比例是 1:1:1:1
C. 乙、丁植株杂交可用于验证基因的自由组合定律
D. 在自然条件下能稳定遗传的植株是乙和丙

11. 研究人员发现某野生稻品种甲 7 号染色体上具有抗病基因 H，12 号染色体上具有耐缺氮基因 T，而华南籼稻优良品种乙染色体相应位置均为隐性基因。将甲、乙杂交， F_1 自交，用 PCR 方法检测 F_2 群体中不同植株的基因型，发现不同基因型个体数如下表。

HH	Hh	hh	TT	Tt	tt
12	71	60	54	97	49

(1) 耐缺氮性状的遗传遵循_____定律，判断的依据是_____。

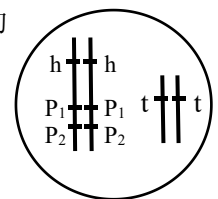
(2) F_2 群体中 HH、Hh、hh 基因型个体的数量比总是 1:6:5，_____（选填“符合”或“不符合”）典型的孟德尔遗传比例。研究人员推测“ F_1 产生的雌配子育性正常，而带有 H 基因的花粉成活率很低。”请设计杂交实验检验上述推测，并写出支持上述推测的子代性状及数量比。

(3) 进一步研究发现品种乙 7 号染色体上有两个紧密连锁在一起的基因

P_1 和 P_2 （如右图）， P_1 编码抑制花粉发育的毒性蛋白， P_2 编码能解除该毒性蛋白作用的保护性蛋白。品种甲 7 号染色体上无基因 P_1 和 P_2 。

① 据此可知， F_1 带有 H 基因花粉成活率低的原因是 P_1 在_____分裂时期表达，而 P_2 在_____细胞中表达。

② P_1 和 P_2 被称为自私基因，其“自私性”的意义是使_____更多地传递给子代，“自私”地维持了物种自身的稳定性。

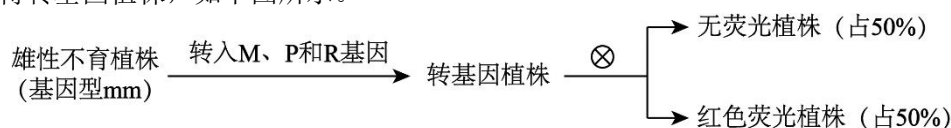


(4) 科研人员利用杂交育种技术改良乙水稻，获得了 HHTT 型乙水稻新品种。最终选出的植株中，部分个体含 P_1P_2 基因，部分不含，应保存其中哪一类？请分析说明理由。

12. 水稻的雄性不育植株是野生型水稻的隐性突变体（正常基因 M 突变为 m）。雄性不育植株不能产生可育花粉，但能产生正常雌配子。

(1) 水稻的花为两性花，自花授粉并结种子。在杂交育种时，雄性不育植株的优点是无需进行_____，大大减轻了杂交操作的工作量。

(2) 我国科研人员将紧密连锁不发生交换的三个基因 M、P 和 R（P 是与花粉代谢有关的基因，R 为红色荧光蛋白基因）与 Ti 质粒连接，构建_____，通过_____法转入雄性不育水稻植株细胞中，获得转基因植株，如下图所示。



(3) 向雄性不育植株转入 M 基因的目的是让转基因植株_____。转基因植株自交后代中，雄性不育植株为_____荧光植株，由无荧光植株和红色荧光植株的性状分离比为_____分析，P 基因的功能是_____。

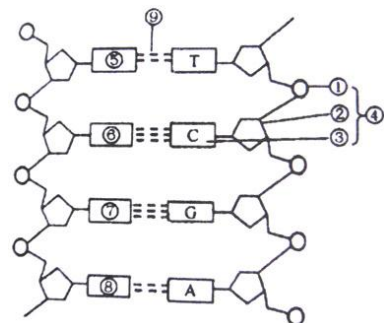
(4) 雄性不育植株不能通过自交将雄性不育的特性传递给它的子代，而育种工作者构建出的转基因植株的特点是_____。

(5) 以转基因植株自交产生的雄性不育植株作为母本，以其他水稻品种为父本进行杂交，获得杂交稻。转基因植株中的 M、P 和 R 基因不会随着这种杂交稻的花粉扩散，这是由于转基因植株_____，因此保证了雄性不育植株和杂交稻不含 M、P 和 R 基因。

作业 10

考点 亲代传递给子代的遗传信息主要编码在 DNA 分子上

- 下列关于遗传物质的叙述正确的是
 - 噬菌体侵染细菌实验证明 DNA 是主要遗传物质
 - 孟德尔的豌豆杂交实验证明遗传物质是 DNA
 - 原核生物的遗传物质是 DNA 或 RNA
 - 有些病毒的遗传物质是 RNA
- 赫尔希和蔡斯的 T_2 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
 - 实验需提前用含 ^{32}P 的培养基培养大肠杆菌
 - 噬菌体 DNA 的合成原料来自大肠杆菌
 - 实验证明了噬菌体的遗传物质是 DNA
 - 噬菌体外壳蛋白是大肠杆菌编码的
- 用 ^{32}P 标记的噬菌体侵染未被标记的大肠杆菌，侵染一段时间后搅拌、离心得到上清液和沉淀物，检测上清液中放射性 ^{32}P 约占初始标记噬菌体放射性的 30%。在实验时间内，被侵染细菌的存活率接近 100%。下列相关叙述不正确的是
 - 离心后大肠杆菌主要分布在沉淀物中
 - 沉淀物的放射性来自噬菌体的 DNA
 - 上清液具有放射性的原因是保温时间过长
 - 本结果尚不能说明噬菌体的遗传物质是 DNA
- 噬菌体侵染细菌，并在细菌体内合成蛋白质。下列叙述正确的是
 - 原料、模板和酶来自细菌
 - 模板和酶来自噬菌体，核糖体和氨基酸原料来自细菌
 - 指导蛋白质合成的 DNA 来自细菌，氨基酸原料来自噬菌体
 - 指导蛋白质合成的 DNA 来自噬菌体，能量、核糖体、氨基酸和酶由细菌提供
- 肺炎双球菌体外转化实验中，将热处理的 S 型菌进行分离提纯获得的物质分别与 R 型菌混合，接种到培养基上，观察到表面光滑的菌落。下列有关叙述正确的是
 - 可以通过菌落特征鉴别 S 型菌和 R 型菌
 - 提纯后的物质诱发 R 型菌发生了基因突变
 - 荚膜多糖进入 R 型菌导致表面光滑的菌落出现
 - R 型菌转化成 S 型菌后 DNA 中嘌呤的比例发生了改变
- 在噬菌体侵染白喉棒状杆菌并增殖的过程中，需要借助细胞器完成的步骤是
 - 噬菌体特异性吸附在细菌细胞上
 - 噬菌体遗传物质整合到细菌 DNA 上
 - 噬菌体 DNA 在细菌细胞中转录
 - 噬菌体的蛋白质在细菌细胞中合
- 组成 DNA 和 RNA 的核苷酸、五碳糖和碱基各共有
 - 8、8、8 种
 - 8、2、5 种
 - 2、2、4 种
 - 2、2、8 种
- 右图为 DNA 分子结构示意图，下列叙述正确的是
 - ②和③相间排列，构成 DNA 分子的基本骨架



B.④表示胞嘧啶核糖核苷酸 C.⑤表示的是胸腺嘧啶，⑨表示的是氢键

D.DNA 分子中两条脱氧核苷酸链反向平行

9.下列关于 DNA 分子的叙述，正确的是

A.碱基对的排列构成了 DNA 分子的基本骨架

B.DNA 分子的特异性决定于四种脱氧核苷酸的比例

C.双链 DNA 分子的两条链是反向平行的 D.两条链解旋后均可作为复制和转录的模板

10. DNA 是主要的遗传物质，下列关于 DNA 的叙述正确的是

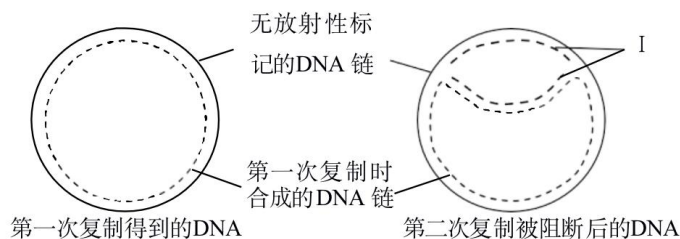
A.双螺旋结构使 DNA 分子具有较强的特异性

B.同种个体之间的所有 DNA 分子是完全相同的

C.DNA 复制使子代和亲代保持了一定的连续性

D.DNA 双螺旋结构全部解旋后，开始 DNA 的复制

11.大肠杆菌拟核 DNA 是环状 DNA 分子。将无放射性标记的大肠杆菌，置于含 ^3H 标记的 dTTP 的培养液中培养，使新合成的 DNA 链中的脱氧胸苷均被 ^3H 标记。在第二次复制未完成时将 DNA 复制阻断，结果如下图所示。



下列对此实验的理解错误的是

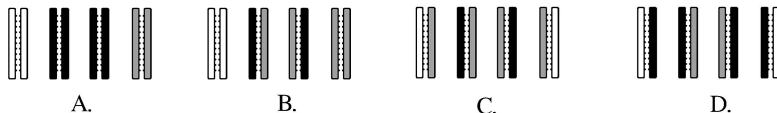
A.DNA 复制过程中，双链会局部解旋

B.I 所示的 DNA 链被 ^3H 标记

C.双链 DNA 复制仅以一条链作为模板

D.DNA 复制方式是半保留复制

12.某亲本 DNA 分子双链均以白色表示，以灰色表示第一次复制出的 DNA 子链，以黑色表示第二次复制出的 DNA 子链，该亲本双链 DNA 连续复制两次后的产物是 D



13.在体外进行 DNA 复制 (PCR) 过程中需要用到的酶是

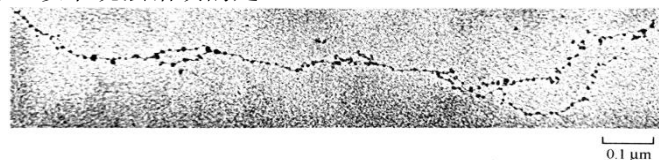
A.解旋酶

B.DNA 聚合酶

C.RNA 聚合酶

D.逆转录酶

14.正在进行复制的 DNA 分子上的“Y”形交叉点称为复制叉。在每个复制起始位点处形成两个复制叉，它们朝相反方向移动，在“复制机器”的作用下沿途打开母链合成新的子链。图示为果蝇早期胚胎细胞正在进行 DNA 复制的电镜照片。以下说法错误的是



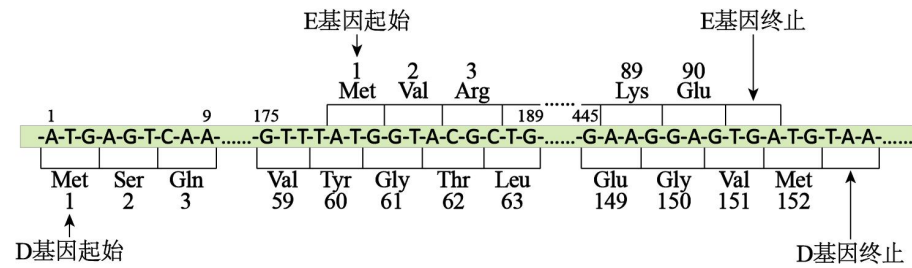
A.DNA 多起点双向复制提高了合成效率

B.图中 DNA 上的可见颗粒可能是蛋白质

C.该图证明 DNA 子链延伸方向是从 5' 到 3'

D.“复制机器”含有 DNA 聚合酶和解旋酶等

15.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



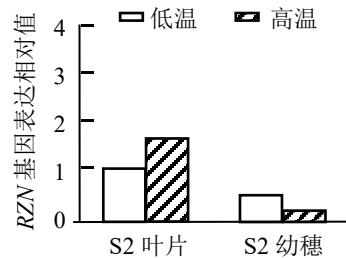
- A. 谷氨酸 (Glu) 至少有两种密码子
- B. 终止密码子分别为 TAA 或 TGA
- C. 一个碱基对替换可能引起两种蛋白发生改变
- D. 基因重叠能经济地利用 DNA 的遗传信息量

16. 水稻是自花授粉作物，杂交水稻育种成功得益于对雄性不育性状的利用，育种工作者就某水稻品系中发现的雄性不育基因开展了下面的一系列研究。

(1) 水稻在抽穗期，幼穗中的雄蕊进行减数分裂产生花粉，此期间水稻对温度敏感。温敏雄性不育系 S2 表现为高温条件下 ($\geq 25^{\circ}\text{C}$) 雄性不育，此雄性不育性状由 RNZ 基因控制。为了研究高温对 RNZ 基因表达的影响，研究人员选取长势基本一致的 S2 植株，均分为两组分别在低温、高温条件下进行处理，请根据后续实验过程分析：

① 检测 RNZ 基因的表达情况。请依据所学知识，写出以基因转录相对数量为指标，检测 S2 叶片和幼穗 RNZ 基因表达情况的基本程序。

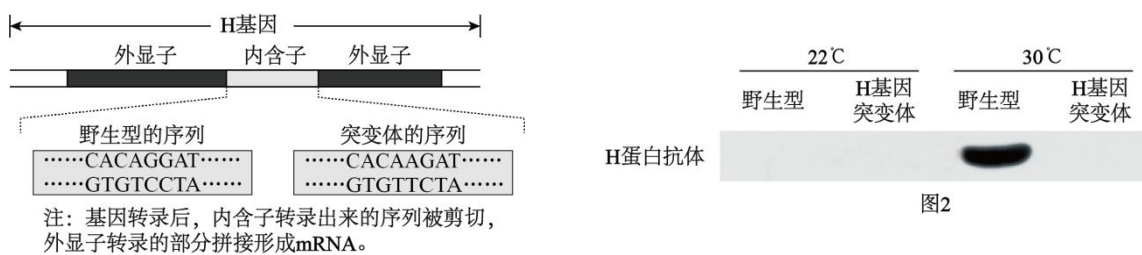
② 实验记录数据如右图。与 S2 叶片中 RNZ 基因表达情况比较，温度变化对 S2 幼穗中 RNZ 基因表达的影响是_____。



17. 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。

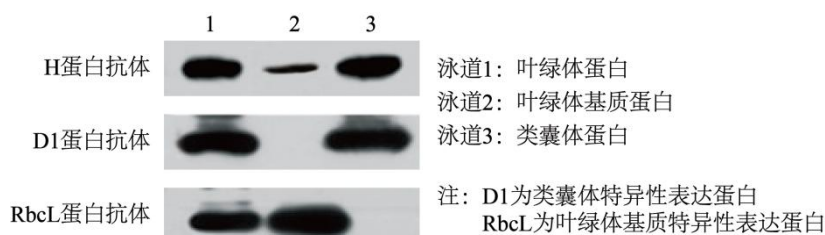


图3

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℃时叶子呈白色的原因是_____。

作业 11

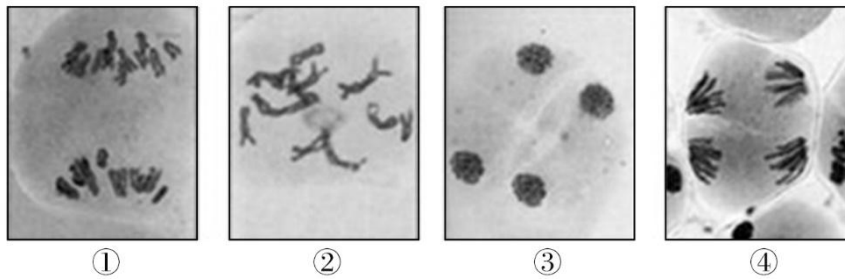
考点 由基因突变、染色体变异和基因重组引起的变异是可以遗传的

- 下列关于基因突变的叙述，错误的是
 - 基因突变一定能够改变生物的表现型
 - 基因突变是生物变异的根本来源
 - 基因突变可以自发产生
 - 自然状态下，基因突变的频率是很低的
- 下列有关基因突变的叙述，正确的是
 - 若体细胞发生突变，一定不能遗传给后代
 - 基因突变可以发生在个体发育的不同时期
 - 若没有外界诱变因素的作用，生物不会发生基因突变
 - 基因突变是指 mRNA 上的碱基对的替换、增添或缺失
- 下列过程涉及基因突变的是
 - 用秋水仙素处理二倍体西瓜幼苗获得果实更大的四倍体
 - 运用基因编辑技术剪切掉某个基因中的特定片段
 - 黄瓜开花阶段用 2、4-D 诱导产生更多雌花，提高产量
 - 将苏云金芽孢杆菌的杀虫基因导入棉花细胞培育抗虫棉
- 枯草杆菌野生型与某一突变型的差异见下表，下列叙述正确的是

枯草杆菌	核糖体 S12 蛋白第 55—58 位的氨基酸序列	链霉素与核糖体的结合	在含链霉素培养基中的存活率（%）
野生型	...-P- K -K-P-...	能	0
突变型	...-P- R -K-P-...	不能	100

（注：P-脯氨酸；K-赖氨酸；R-精氨酸）

- S12 蛋白结构改变使突变型具有链霉素抗性
 - 链霉素通过与核糖体结合抑制其转录功能
 - 突变型的产生是由于基因中碱基对的缺失所致
 - 链霉素可以诱发枯草杆菌产生相应的抗性突变
- 基因重组发生在
 - 减数分裂形成配子的过程中
 - 受精作用形成受精卵的过程中
 - 有丝分裂形成子细胞的过程中
 - 植物组织培养过程中
 - 下图为显微镜下二倍体百合（2n=24）减数分裂不同时期的图象，基因重组可发生在



- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ②④

7. 下列叙述中属于基因重组的是

- ①第 5 号染色体部分缺失导致猫叫综合征 ②减数分裂过程中非同源染色体的自由组合 ③联会的同源染色体之间发生染色体互换 ④唐氏综合征患者细胞中多 1 条 21 号染色体

- A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ②④

8. 下列各项中不属于染色体结构变异的是

- A. 染色体片断重复 B. 同源染色体交叉互换
C. 染色体片断缺失 D. 非同源染色体间发生部分交换

9. 已知控制玉米某两对相对性状的基因在同一染色体上。但偶然发现这两对基因均杂合的某玉米植株，自交后代的性状分离比为 9:3:3:1。出现此现象的原因可能是，该染色体上其中一对基因所在的染色体片段

- A. 发生 180° 颠倒 B. 重复出现
C. 移至非同源染色体上 D. 发生丢失

10. 用 X 射线处理蚕蛹，使其第 2 号染色体上含有斑纹基因的片段移到决定雌性的 W 染色体上，使雌蚕都有斑纹。再将这种雌蚕与白体雄蚕交配，其后代凡是雌蚕都有斑纹，凡是雄蚕都无斑纹。这样有利于去雌留雄，提高蚕丝的质量。这种育种方法所依据的原理是

- A. 基因突变 B. 染色体数目变异 C. 染色体结构变异 D. 基因重组

11. 将水稻宽叶梗（KYJ）品系，用甲基磺酸乙酯诱变获得窄叶突变体 zy17。

（1）用甲基磺酸乙酯诱导水稻发生基因突变，会导致同一个体中有多个基因发生突变，体现了基因突变的_____特点，如：A 基因突变为 a、B 基因突变为 b、c 基因突变为 C……

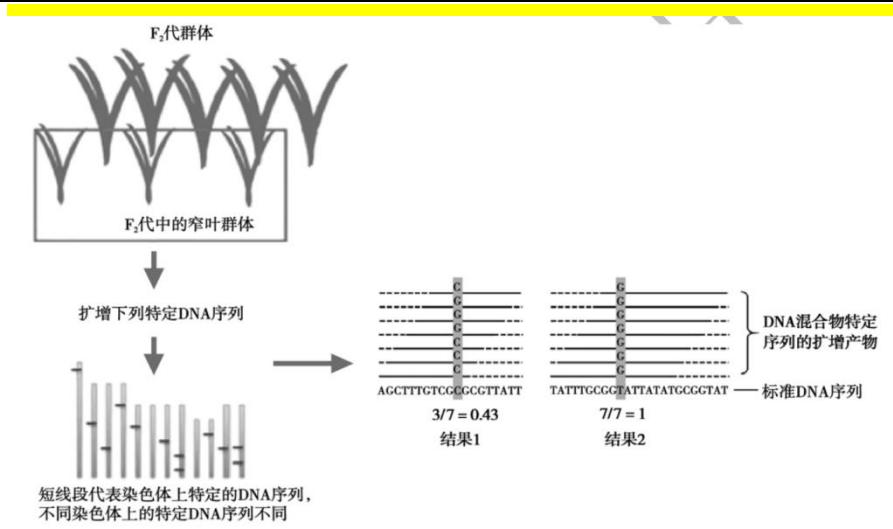
（2）纯合窄叶突变体 zy17 与纯合宽叶梗（KYJ）杂交获得 F₁，F₁ 自交获得 F₂。

①若 F₂ 中出现_____现象，可判断此对相对性状受一对等位基因控制，且窄叶为隐性性状。将控制窄叶性状的基因记为 a 基因。

②若 B、b 基因与 A、a 基因位于不同的染色体上。上述突变体 zy17（aabb）与纯合宽叶梗（AABB）杂交，得 F₁。F₁ 经过_____分裂过程形成配子时，非同源染色体发生_____。F₁ 自交获得的 F₂ 中，窄叶群体的 B 基因频率_____（填写“大于”、“等于”或“小于”）b 基因频率。

（3）为确定控制窄叶性状的基因 a 在基因组中的位置，进行如下实验。

不同的染色体上有若干不同的特定 DNA 序列。提取 F₂ 群体中若干窄叶植株的 DNA，不同株的 DNA 等量混合，得到 DNA 混合物。从 DNA 混合物中扩增某一特定 DNA 序列，以宽叶梗（KYJ）品系的相应特定 DNA 序列做为标准，统计扩增出的 DNA 片段中发生突变的核苷酸序列所占的比例。其他特定 DNA 序列也按上述方法扩增并进行统计。下图表示其中的两个结果。



①若序列比对结果为_____（填写“结果 1”或“结果 2”），则此序列可能位于窄叶基因 a 中。经统计发现有 6 个序列符合上述结果。

②6 个突变序列中有 4 个被认为与窄叶突变体表型改变没有因果关系，请从突变序列在 DNA 上位置的角度说出做出这一判断的理由是_____。

③另外 2 个突变序列分别位于基因甲、乙中。基因甲，编码一种蛋白质。甲中的某一位点的碱基序列“—GAT—”在突变体中变为“—AAT—”，改变前后均不对应终止密码子。这种变异属于基因突变中的碱基（对）的_____，若此突变导致_____，则可以认为此突变与表型的改变有关，需要针对此基因进一步研究。

基因乙的碱基序列丢失两个碱基，使得其编码的蛋白质的分子量与宽叶梗（KYJ）中的此蛋白质相比明显变小，推测其原因是_____。结合其它研究结果，确定基因乙是决定“窄叶”的基因 a。

（4）综合上述研究，请提出关于窄叶基因乙（a）的进一步研究的方向。

（5）在实际生产中窄叶突变体的产量并不高，保留此类型的水稻的意义是_____。

12. 科研人员得到黄体隐性突变体果蝇（M），M 的体重比野生型（黑体）小。为研究是否可将黄体基因作为筛选体重性状的标记基因，进行图 1 所示杂交实验。

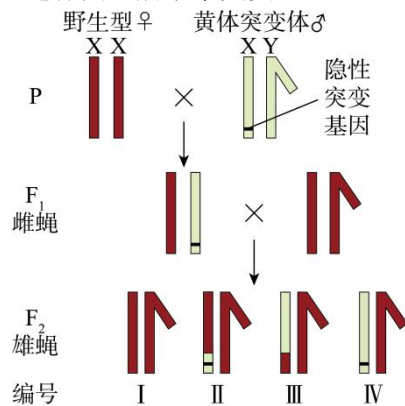


图1

（1） F_1 雌蝇的表现型为_____。将 F_1 雌蝇与野生型雄蝇杂交，在全部 F_2 个体中，黑体:黄体的比例约为_____。 F_2 雄蝇中 II 号个体的 X 染色体上携带黄体基因片段，其原因是_____。

（2）科研人员选择 F_2 中的黄体雄蝇，进行图 2 所示杂交实验。



图2

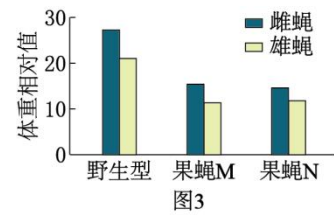
①与步骤 3 的黄体雄蝇相比，步骤 5 的黄体雄蝇的 X 染色体上，来自野生型果蝇的区段所占比例_____（填“增大”或“减小”）。

②科研人员从步骤 1~21 所做的杂交和筛选工作，其目的是_____。

③利用步骤 21 得到的黄体雄蝇，培育纯合黄体雌蝇的杂交方案是：_____，从而建立黄体果蝇品系（果蝇 N）。

（3）科研人员测定野生型、黄体果蝇 M 和 N 的体重，得到图 3 所示结果。由实验结果推测_____。

（4）利用黄体基因作为标记基因，可在幼体阶段预测成年个体的体重，并辅助筛选。请在家禽或农作物的生产实践方面，举出一个利用性状标记辅助筛选的实例：_____。



作业 12

考点 由基因突变、染色体变异和基因重组引起的变异是可以遗传的

1. 有一种变异发生在两条非同源染色体之间，它们发生断裂后片段相互交换，仅有位置的改变，没有片段的增减。关于这种变异的说法错误的是

- A. 这种变异使染色体结构发生变化，在光学显微镜下可见
- B. 该变异一定导致基因突变，为生物进化提供原材料
- C. 该变异可导致染色体上基因的排列顺序发生变化
- D. 该变异是可遗传变异的来源，但不一定遗传给后代

2. 下列有关变异的叙述，错误的是

- A. 非同源染色体上的非等位基因之间可发生基因重组
- B. 相对于 DNA 病毒，RNA 病毒更容易发生基因突变
- C. 染色体结构变异均可导致基因的种类和数目发生改变
- D. 有丝分裂和减数分裂过程中均可发生染色体数目变异

3. 下列关于生物变异的叙述，正确的是

- A. 肺炎双球菌R型转化为S型的实质是基因突变
- B. 基因突变、基因重组和染色体变异为生物进化提供原材料
- C. 基因突变一般不会改变基因的数量，而染色体结构变异都会有基因数量的变化
- D. 基因重组包括非同源染色体上的非等位基因自由组合和非同源染色体的非姐妹染色单体间的交叉互换

4. 下列关于生物育种的叙述，正确的是

- A. 杂交育种就是将不同物种的优良性状重新组合
- B. 单倍体育种的最终目的是通过花药离体培养获得单倍体
- C. 诱变育种中人工诱导可提高突变频率和定向改变生物性状
- D. 多倍体育种中获得多倍体植株通常茎秆粗壮、营养物质增多

5. 下列关于育种的叙述中，正确的是

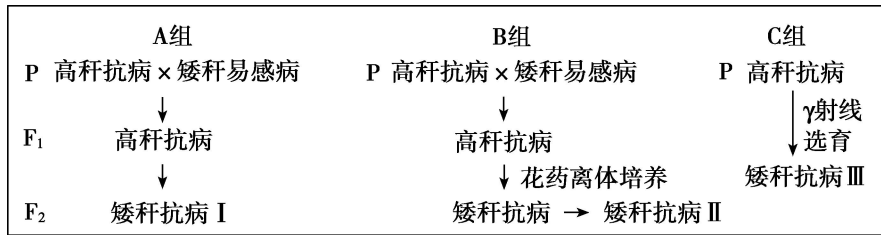
- A. 杂交育种和诱变育种均可产生新的基因
- B. 三倍体植物不能由受精卵发育而来
- C. 花药离体培养获得的单倍体中可能含有等位基因
- D. 人工诱变获得的突变体大多数表现出优良性状

6. 甲、乙是严重危害某二倍体观赏植物的病害。研究者先分别获得抗甲、乙的转基因植株，再将二者杂交后得到 F_1 ，结合单倍体育种技术，培育出同时抗甲、乙的植物新品种。以下对相关操作及结果的叙述，错误的是

- A. 将含有目的基因和标记基因的载体导入受体细胞
- B. 通过接种病原体对转基因的植株进行抗病性鉴定
- C. 调整培养基中植物激素比例获得 F_1 花粉再生植株

D. 经花粉离体培养获得的若干再生植株均为二倍体

7. 普通小麦中有高秆抗病 (TTRR) 和矮秆易感病 (ttrr) 两个品种, 控制两对相对性状的基因分别位于两对同源染色体上。实验小组利用不同的方法进行了如下三组实验, 下列叙述错误的是



A. I、II、III三类矮秆抗病植株中, 都能产生可育配子

B. 要缩短育种年限, 应选择 B 组的育种方法, 依据的原理是基因重组

C. A、B、C 三组方法中, C 组需要处理大量供试材料

D. A组育种方法的原理是基因重组, F₂矮秆抗病植株中能稳定遗传的占1/3

8. 下列关于遗传病的叙述, 正确的是

A. 具有先天性和家族性特点的疾病都是遗传病 B. 仅染色体异常而引起的疾病是遗传病

C. 近亲婚配可增加隐性遗传病的发病风险

D. 一个家族几代人中都出现过的疾病是遗传病

9. 下列关于人类遗传病的叙述, 正确的是

A. 通过羊水检查可确定胎儿是否患某种染色体异常遗传病

B. 通过遗传咨询可了解遗传病的遗传方式并计算其在人群中的发病率

C. 调查发病率应对多个患者家系进行调查, 以获得足够大的群体调查数据

D. 若某病为女性发病率明显高于男性, 则此病最可能为 X 染色体隐性遗传

10. (西城 2019.1.10) 一项关于唐氏综合征 (21-三体) 的调查结果如下表, 以下叙述错误的是

母亲年龄 (岁)	20~24	25~29	30~34	≥35
唐氏患儿发生率 (×10 ⁻⁴)	1.19	2.03	2.76	9.42

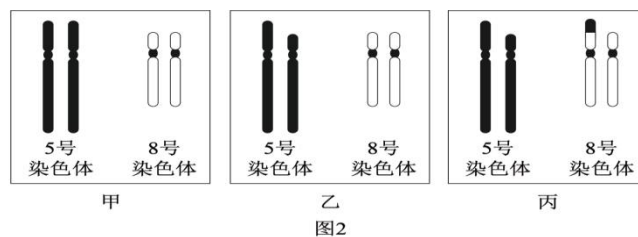
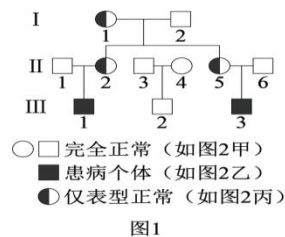
A. 抽样调查时应兼顾地区差异等因素, 以增大取样的随机性

B. 减数第一次分裂后期 21 号染色体未分离可使子代患唐氏综合征

C. 新生儿患唐氏综合征只与母亲年龄有关, 与父亲年龄无关

D. 应加强 35 岁以上孕妇的产前诊断以降低唐氏综合征患儿出生率

11. 科研人员对猫叫综合征患者进行家系分析和染色体检查, 结果如图 1 和 2。



(1) 据图 2 分析, III₁ 和 III₃ 的 5 号染色体发生了染色体结构变异中的_____, 导致其上的基因_____。

(2) I₁、I₂、II₅ 染色体异常的原因是: 5 号染色体 DNA 发生_____后与 8 号染色体 DNA 错误连接。

(3) II₅ 的初级卵母细胞在减数第一次分裂前期, 5 号和 8 号两对同源染色体出现图 3 所示的_____现象 (图中①~④为染色体编号)。若减数第一次分裂后期四条染色体随机两两分离 (不考虑交叉互换), II₅ 会形成_____种类型的卵细胞, 其中含有编号为_____染色体的配子是正常配子。

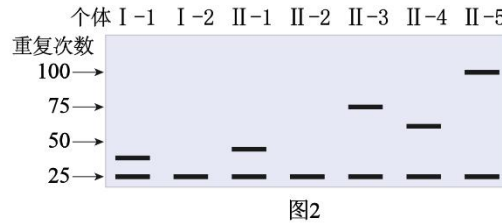


图3

(4) 若 II₅ 和 II₆ 想生一个健康的孩子, 请提出可行的建议:_____。

12.亨廷顿舞蹈症（HD）患者是由于编码亨廷顿蛋白的基因（H 基因）序列中的三个核苷酸（CAG）发生多次重复所致。

（1）某 HD 家系图（图 1）及每个个体 CAG 重复序列扩增后，电泳结果如图 2。

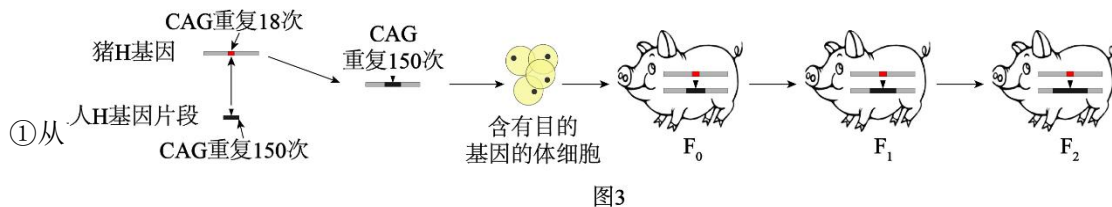


①据图 1 判断 HD 是一种_____染色体遗传病。

②据图推测，当个体的所有 H 基因中 CAG 重复次数_____25 次时才可能不患病。与 I-1 比较，II-1 并未患病，推测该病会伴随_____呈渐进性发病。

③与 I-1 比较，II-1、II-3、II-4、II-5 的 H 基因中 CAG 重复次数均有增加，这表明患者 I-1_____过程中异常 H 基因的重复次数会增加。

（2）由于缺乏合适的动物模型用于药物筛选，HD 患者目前尚无有效的治疗方法。我国科学家利用基因编辑技术和体细胞核移植技术成功培育出世界首例含人类突变 H 基因的模型猪，操作过程如图 3。



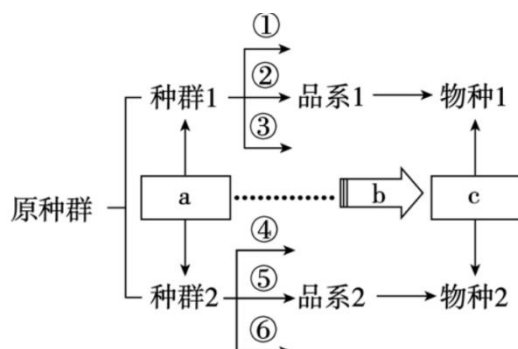
②筛选含有目的基因的体细胞，将细胞核移植到_____中，构建重组细胞，再将重组细胞发育来的早期胚胎移植到代孕母猪体内，获得子代 F₀，此过程体现出动物细胞核具有_____。

③将 F₀ 与野生型杂交得到 F₁，F₁ 再与野生型杂交得到 F₂。在 F₀、F₁、F₂ 中，更适合作为模型猪的是 F₂ 个体，理由是_____。

作业 13

考点 地球上的现存物种丰富多样，它们来自共同祖先；适应是自然选择的结果。

1.科罗拉多大峡谷中的松鼠被一条河流分隔成两个种群，经过长期演化已经形成两个物种，演化过程如图，相关叙述错误的是



A.b 表示基因频率的定向改变

B.物种 1 和物种 2 的基因库不同

C.①~⑥的存在说明变异是不定向的

D.自然界中物种的形成只能通过 a 到达 c

2.关于生物进化的观点正确的是

- A.地理隔离的出现标志着新物种形成
- B.突变与基因重组都是进化的原材料
- C.进化是个体定向改变基因频率的结果
- D.进化的单位是生活在一起的全部生物

3. (昌平 2019.1.10) 下列有关生物进化的描述错误的是

- A.生物与其生存环境共同进化
- B.种群是生物进化和繁殖的基本单位
- C.生物多样性的形成是自然选择的结果
- D.生物进化的实质是种群基因型频率的改变

4. (朝阳 2019.1.10) 雄性蓝孔雀尾屏很大, 使其逃避天敌的能力下降, 但这一特性对雌性孔雀具有吸引力, 使大尾屏个体的交配机会增加, 并使该特性代代保留。下列相关叙述正确的是

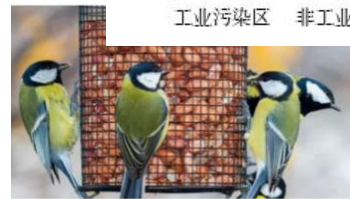
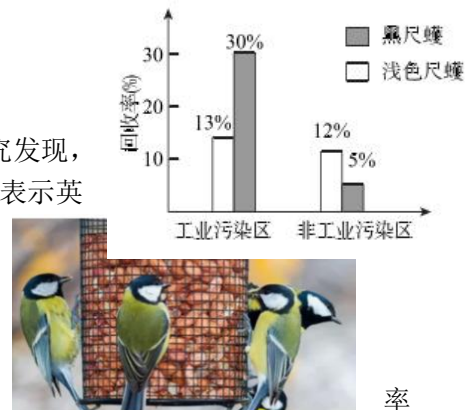
- A.孔雀开屏是在向异性传递物理信息, 有利于种群的繁衍
- B.蓝孔雀种群进化的实质是突变和基因重组
- C.对配偶的选择属于种群内部因素, 不会影响种群基因频率
- D.雄性蓝孔雀大尾屏的有害或有利并不是绝对的

5. (2020 大兴期末) 达尔文在克格伦岛上考察时发现, 岛上的某种昆虫呈现两种类型: 多数个体不能飞, 而少数能飞的个体翅膀异常发达。下列叙述正确的是

- A.岛上环境对昆虫进行了长期、定向的自然选择
- B.能飞的昆虫比不能飞的昆虫更能适应岛上环境
- C.不能飞和能飞的昆虫间产生了生殖隔离
- D.岛上的强风环境引起昆虫的多方向变异

6. 等位基因 T 与 t 相比, 可以使大山雀有更长的喙部。研究发现, 分布于英国的大山雀的喙较分布于荷兰的大山雀的喙长。下图表示英国人设计的自动喂食装置。下列叙述错误的是

- A.两个地区的大山雀长期进化已经产生生殖隔离
- B.英国大山雀拥有较长的喙部有着更大的繁殖优势
- C.推测英国大山雀种群中基因 T 的频率较荷兰更高
- D.人类的投喂行为改变了英国大山雀的种群基因频率



7. 井冈霉素是目前防治水稻纹枯病的主要农药, 由于多年的单一使用, 部分地区纹枯病菌对其产生了不同程度的抗药性。以下叙述不正确的是

- A.井冈霉素使纹枯病菌发生基因突变
- B.纹枯病菌突变导致基因库发生改变
- C.井冈霉素对纹枯病菌的抗药性具有选择作用
- D.水稻与纹枯病菌之间存在共同(协同)进化

8. 为控制野兔种群数量, 澳洲引入一种主要由蚊子传播的兔病毒。引入初期强毒性病毒比例最高, 兔被强毒性病毒感染后很快死亡, 致兔种群数量大幅下降。兔被中毒性病毒感染后可存活一段时间。几年后中毒性病毒比例最高, 兔种群数量维持在低水平。由此无法推断出

- A.病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用
- B.毒性过强不利于维持病毒与兔的寄生关系
- C.中毒性病毒比例升高是因为兔抗病毒能力下降所致
- D.蚊子在兔和病毒之间的协同(共同)进化过程中发挥了作用

9. 桦尺蠖体色由一对等位基因控制。为研究环境对桦尺蠖体色的影响, 选择大量消耗燃煤的工业污染区和非污染区, 对不同体色的桦尺蠖进行两次捕获和统计。结果如图所示, 相关分析正确的是

- A.本研究中采用样方法进行调查来获得相关的数据
- B.位于两个不同区域的桦尺蠖的浅体色基因频率相近
- C.结果支持桦尺蠖借助与环境相似的体色逃避天敌
- D.结果可以说明地理隔离是产生新物种的重要原因

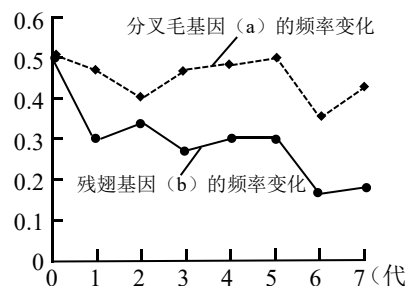
10. 乳草产生的毒素“强心甙”能够结合并破坏动物细胞钠钾泵的功能，然而帝王蝶幼虫不仅以乳草为食，还能将强心甙储存在体内以防御捕食者。研究人员发现帝王蝶钠钾泵的 119 和 122 位氨基酸与其他昆虫不同。利用基因编辑技术修改果蝇钠钾泵基因，发现 122 位氨基酸改变使果蝇获得抗强心甙能力的同时导致果蝇“瘫痪”，119 位氨基酸改变无表型效应，但能消除因 122 位氨基酸改变导致的“瘫痪”作用。根据以上信息可做出的判断是

- A. 强心甙与钠钾泵结合后诱发钠钾泵基因突变
- B. 帝王蝶在进化历程中 119、122 位氨基酸的改变是同时发生的
- C. 帝王蝶钠钾泵突变基因的基因频率不断升高是乳草选择作用的结果
- D. 通过基因编辑技术研究果蝇钠钾泵基因功能时设置了两个实验组

11. 某种蛾易被蝙蝠捕食，千百万年之后，一部分蛾感受到蝙蝠的超声波时，便会运用复杂的飞行模式，逃脱危险，其身体也发生了一些改变。蛾的变化也影响蝙蝠回声定位系统与捕食策略的改进。当变化后的蛾与祖先蛾人工交配后，产出的受精卵不具有生命力。下列相关叙述不正确的是

- A. 变化后的蛾与祖先蛾存在生殖隔离
- B. 蛾复杂飞行模式的形成是自然选择的结果
- C. 蛾与蝙蝠间发生了协同（共同）进化
- D. 祖先蛾种群的基因频率未发生改变

12. 某研究小组为研究自然选择的作用，进行了如下实验：将直毛长翅果蝇（AABB）与分叉毛残翅（aabb）果蝇杂交，杂交后代作为第 0 代放置在塑料箱中，个体间自由交配。装有食物的培养瓶悬挂在箱盖上，使残翅个体难以进入。连续培养 7 代，检测每一代 a、b 的基因频率，结果如右图所示。已知 A、a 与 B、b 基因是自由组合的。下列相关叙述正确的是



- A. 第 2 代成年果蝇的性状分离比为 9:3:3:1
- B. 种群数量越大，a 基因频率的波动幅度会越小
- C. a、b 基因频率的变化都是自然选择的结果
- D. 培养至某一代中无残翅个体时，b 基因频率为 0

13. 马达加斯加群岛与非洲大陆只相隔狭窄的海峡，但两地生物种类有许多不同。造成这种现象的原因最可能是

- A. 祖先不同
- B. 变异方向不同
- C. 自然选择方向不同
- D. 岛上生物没有进化

14. 下列有关生物进化和物种形成的叙述，正确的是

- A. 突变和基因重组都是不定向的
- B. 地理隔离不能阻止种群间的基因交流
- C. 新物种的形成是生物进化的标志
- D. 杂合子自交导致基因频率发生改变

15. 豹的某个栖息地由于人类活动被分隔为 F 区和 T 区。20 世纪 90 年代初，F 区豹种群仅剩 25 只，且出现诸多疾病。为避免该豹种群消亡，由 T 区引入 8 只成年雌豹。经过十年，F 区豹种群增至百余只，在此期间 F 区的

- A. 豹种群遗传（基因）多样性增加
- B. 豹后代的性别比例明显改变
- C. 物种丰（富）度出现大幅度下降
- D. 豹种群的致病基因频率不变

16. 下列有关生物进化和生物多样性的叙述，正确的是

- A. 生物多样性的形成就是新物种不断形成的过程

- B.共同进化都是通过物种之间的生存斗争实现的
C.食物链中营养级越高的生物对环境的适应能力越强
D.一个物种的形成或灭绝会影响若干其他物种的进化

17.抗生素耐药性是微生物的一种自然进化过程。现在我们使用的抗生素大多来自于放线菌（一种与细菌细胞结构类似的原核生物），研究发现，病原细菌的耐药基因往往是通过图 1 所示机理获得的。

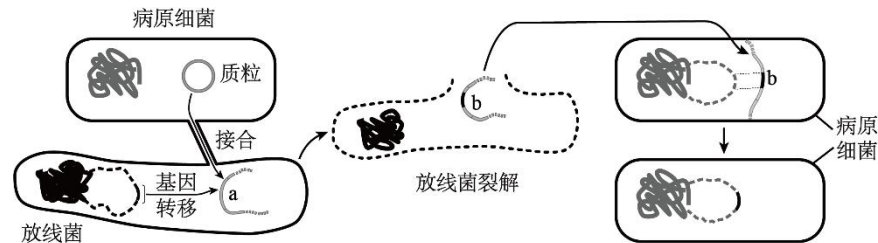


图1

(1) 病原细菌通过接合方式将自己质粒上的一段 DNA 序列 a 转移到放线菌细胞中，放线菌的抗生素耐药基因“跳跃”至病原细菌的 DNA 序列上，与病原细菌的 DNA 发生_____，形成 b。

(2) 放线菌裂解死亡后，b 会释放到环境中。病原细菌从周围环境中吸收 b，这一过程称为细菌的_____。

(3) 病原细菌将吸收的 b 整合到自己的_____上，从而获得抗生素耐药性。序列 a 在耐药基因转移过程中所起的作用是_____。

(4) 病原细菌产生抗生素耐药性的主要机理如图 2 所示。据图可知，病原细菌产生耐药性的途径有_____。

(5) 研究发现，由于抗生素的大量生产和滥用，导致人类肠道中病原细菌的耐药性不断增强，从进化的角度分析细菌耐药性增强的原因是_____。

(6) 由于抗生素在医疗以及养殖业中的大量使用，导致环境中出现了大量抗性污染热点区，抗性基因可以通过多种直接或间接的传播途径最终进入水体和土壤。请你提出一项对应抗生素耐药性蔓延的措施_____。

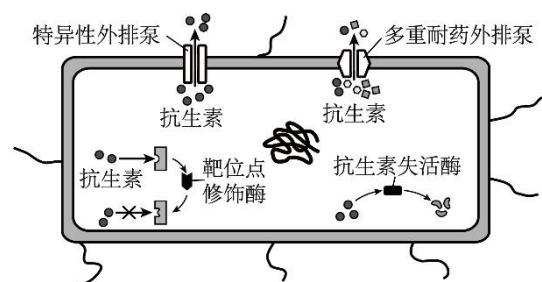


图2

第三部分 选择性必修3 专题复习 作业 14-20

作业 14

考点 发酵工程利用微生物的特定功能规模化生产对人类有用的产品

1. 发酵工程的正确操作过程是

①发酵 ②培养基的配制 ③灭菌 ④产品的分离与提纯 ⑤菌种的选育 ⑥扩大培养和接种

A. ①③④⑤②⑥

B. ⑤②③⑥①④

C. ②⑤③①⑥④

D. ⑥⑤②④③①

2. 关于灭菌和消毒的不正确理解是

A. 灭菌是指杀灭环境中的一切微生物的细胞、芽孢和孢子

B. 消毒和灭菌在实质上是完全相同的

C. 接种环用灼烧法灭菌

D. 常用灭菌方法有灼烧法、干热灭菌法、高压蒸汽灭菌法

3. 细菌培养过程中分别采用了高压蒸汽、酒精、火焰灼烧等几种不同的处理，这些方法依次用于杀灭哪些部位的杂菌

A. 接种针、手、培养基

B. 高压锅、手、接种针

C. 培养基、手、接种针

D. 接种针、手、高压锅

4. 制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的步骤是

A. 计算、称量、倒平板、溶化、灭菌

B. 计算、称量、溶化、倒平板、灭菌

C. 计算、称量、溶化、灭菌、倒平板

D. 计算、称量、灭菌、溶化、倒平板

5. 在实验室里从土壤里分离出自生固氮菌所需的培养基属于

A. 天然培养基

B. 鉴别培养基

C. 选择培养基

D. 液体培养基

6. 从土壤中分离能分解尿素的细菌，可以利用选择培养基，其成分中一定有

①尿素 ②有机氮化物 ③无机盐 ④有机碳化合物 ⑤水 ⑥无机碳化合物

A. ①③④⑤

B. ②③④⑤

C. ①③⑤⑥

D. ②③⑤⑥

7. 关于菌落的叙述，错误的是

A. 一个菌落往往是一个细胞在固体培养基上克隆的结果

B. 菌落的特征可作为鉴定菌种的重要依据

C. 划线分离，可在培养基上获得均匀分布的单个菌落

D. 将单菌落接种至固体斜面培养基上，可进一步纯化菌种

8. 用平板划线法或稀释涂布平板法纯化大肠杆菌时

① 都需要用固体培养基

② 都需要使用接种针进行接种

③ 都需要在火焰旁进行接种

④ 都可以用菌落数来计数活菌

A. ①②

B. ①③

C. ②④

D. ③④

9. 下列关于接种、培养并分离酵母菌实验的叙述不正确的是

A. 倒平板时，应将打开的培养皿盖放到一边，以免培养基溅到皿盖上

B. 为了防止污染，接种前要将接种环在酒精灯火焰上灼烧灭菌

C. 将接种环灼烧灭菌后，先在玻璃器皿的内壁上降温再挑取菌种

D. 接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落

10. “筛选”是分离和培养生物新类型常用的手段，下列有关技术中不能筛选成功的

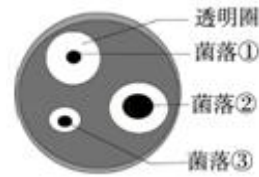
A. 在全营养的 LB 培养基中，筛选大肠杆菌

B. 在以尿素为唯一氮源的固体培养基中，筛选能够分解尿素的微生物

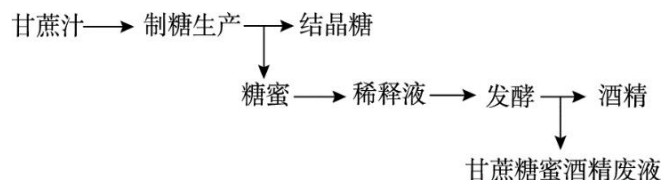
C. 用纤维素为唯一碳源的培养基，筛选能分解纤维素的微生物

D. 在培养基中加入不同浓度的氯化钠，筛选抗盐突变体植物

11. 在筛选纤维素分解菌的培养基中加入刚果红染料, 研究者观察到几个有透明圈的菌落。据图分析正确的是



- A. 透明圈内的刚果红染料已被分解
 - B. 菌落②中的菌株降解纤维素能力最强
 - C. 图中菌落可能是细菌也可能是真菌
 - D. 图中培养基可用牛肉膏、蛋白胨配制
12. “分离土壤中以尿素为氮源的微生物”实验, 配制 LB 全营养培养基的目的是
- A. 作为对照, 观察全营养条件下能生长的土壤微生物的菌落数
 - B. 作为实验组, 分离尿素分解菌
 - C. 作为对照, 检测培养基灭菌是否彻底
 - D. 作为对照, 观察尿素分解菌的菌落形态
13. 用来判断选择培养基是否起到了选择作用需要设置的对照是
- A. 未接种的选择培养基
 - B. 未接种的牛肉膏蛋白胨培养基
 - C. 接种了的选择培养基
 - D. 接种了的牛肉膏蛋白胨培养基
14. 下列关于菌种计数方法的叙述不正确的是
- A. 当样品的稀释度足够高时, 能在培养基表面形成单个菌落
 - B. 应该选取培养基表面菌落数目稳定时的记录作为有效数据
 - C. 为了保证结果准确, 一般采用密度较大的平板进行计数
 - D. 在某一浓度下涂布三个平板, 以它们的平均值作为统计结果
15. 下列关于微生物的培养和应用的叙述, 错误的是
- A. 测定培养液中微生物数量, 可选用显微镜直接计数法
 - B. 若要测定活菌数量, 可选用稀释涂布平板法进行计数
 - C. 一般用液体培养基来分离和鉴定纤维素分解菌
 - D. 在筛选能分解纤维素的细菌的实验中, 选择培养的目的是增大样品中菌株的浓度
16. 甘蔗是最重要的糖料作物。下图为利用甘蔗汁制糖, 利用糖蜜生产酒精的流程。



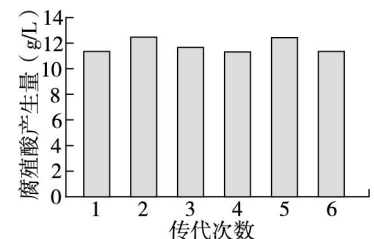
(1) 以甘蔗为原料生产结晶糖过程会产生副产品糖蜜, 糖蜜经酵母菌等微生物的发酵生成_____和酒精, 该过程在酵母菌的_____中进行。生产过程同时产生含有大量糖类、蛋白质、无机盐的甘蔗糖蜜酒精废液, 直接排放会造成水体富营养化。

(2) 为选育能分解甘蔗糖蜜酒精废液, 生产腐殖酸的真菌, 科研人员进行下列实验。

①采集的土样, 加入一定量的_____制成土壤稀释液。取土壤稀释液加入到_____液中培养 48h, 连续重复上述操作两次, 重复操作的目的是_____。

②用_____法将培养液接种于平板上, 观察菌落生长情况, 选取菌落较大的菌株作为初筛菌种。把初筛菌种接入甘蔗糖蜜酒精废液中培养, 一段时间后测定液体吸光值, 与_____吸光值相比较, 进一步筛选分解能力强的菌种。

③科研人员将筛选得到的菌株 E 进行 6 次传代培养, 测定了各代菌株的腐殖酸产生量, 结果如图, 并选用此菌株进行工业化生产。该步骤的目的是_____。



17. 植物秸秆中的纤维素可被某些微生物分解。回答下列问题:

(1) 分解秸秆中纤维素的微生物能分泌纤维素酶, 该酶是由 3 种组分组成的复合酶, 其中的葡萄糖苷酶可将_____分解成_____。

(2) 在含纤维素的培养基中加入刚果红 (CR) 时, CR 可与纤维素形成_____色复合物。用含有 CR 的该种培养基培养纤维素分解菌时, 培养基上会出现以该菌的菌落为中心的_____。

(3) 为从富含纤维素的土壤中分离获得纤维素分解菌的单菌落, 某同学设计了甲、乙两种培养基 (成分见下表):

	酵母膏	无机盐	淀粉	纤维素粉	琼脂	CR 溶液	水
培养基甲	+	+	+	+	-	+	+
培养基乙	+	+	+	-	+	+	+

注: “+”表示有, “-”表示无。

据表判断, 培养基甲_____ (填“能”或“不能”) 用于分离和鉴别纤维素分解菌, 原因是_____;
培养基乙_____ (填“能”或“不能”) 用于分离和鉴别纤维素分解菌, 原因是_____。

作业 15

考点 发酵工程利用微生物的特定功能规模化生产对人类有用的产品

1. 家庭中利用鲜葡萄制作葡萄酒时, 操作不正确的是

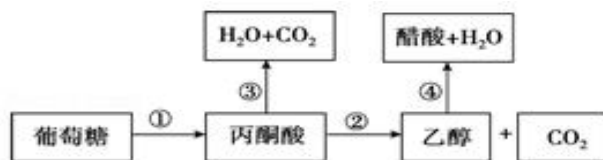
- A. 冲洗后的葡萄破碎后装入发酵瓶
- B. 葡萄浆不装满发酵瓶, 留有 1/3 空间
- C. 发酵瓶及葡萄浆进行煮沸处理
- D. 25℃左右密闭发酵并适时排气

2. 关于右图所示的发酵装置, 操作正确的是

- A. 果酒发酵时, 需将果汁装满瓶, 并关闭充气口
- B. 果醋发酵时, 需持续通入氧气, 促进醋酸生成
- C. 该装置必须先进行果酒发酵, 再进行果醋发酵
- D. 制作果酒、果醋时均需要将排气口的弯管水封



3. 如图表示果酒和果醋制作过程中的物质变化。下列叙述正确的是



- A. 过程①和③都有 ATP 的产生
 - B. 过程①和③都只发生在线粒体中
 - C. 过程①~④所需的最适温度相同
 - D. 过程①和②都只能发生在缺氧条件
4. 豆腐坯用食盐腌制, 其作用是
- ①渗透盐分, 析出水分 ②给腐乳以必要的咸味
 - ③防止毛霉继续生长和杂菌繁殖 ④浸提毛霉菌丝中的蛋白酶
- A. ①②③ B. ②③④ C. ①③④ D. ①②③④
5. 某人利用乳酸菌制作泡菜时因操作不当而使泡菜腐烂。造成泡菜腐烂的原因是
- ①罐口密闭缺氧, 抑制了乳酸菌的生长繁殖
 - ②罐口封闭不严, 氧气抑制了乳酸菌的生长繁殖
 - ③罐口封闭不严, 氧气抑制了其他腐生菌的生长和繁殖
 - ④罐口封闭不严, 促进了需氧腐生菌的生长和繁殖
- A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④
6. 下列关于“测定亚硝酸盐含量”实验操作的叙述中, 正确的是
- A. 泡菜制作需要配制盐水, 其中盐与水的质量比为 4:1
 - B. 在盐酸酸化条件下, 亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应形成玫瑰红色染料

C.制备样品处理液,加入氢氧化铝乳液的目的是除去色素等杂质,得到澄清溶液

D.泡菜腌制时间长短会影响亚硝酸盐含量,但温度和食盐的用量不影响其含量

7.下列关于家庭中制作果酒、果醋、泡菜过程的叙述,正确的是

A.都需要严格的灭菌

B.都需要接种相应微生物

C.都在无氧条件下进行

D.都利用异养微生物发酵

8.下列叙述错误的是

A.醋酸菌在无氧条件下利用乙醇产生醋酸

B.酵母菌在无氧条件下利用葡萄汁产生酒精

C.泡菜腌制利用了乳酸菌的乳酸发酵

D.腐乳制作利用了毛霉等微生物的蛋白酶和脂肪酶

9.很多生活实例中蕴含着生物学原理,下列实例和生物学原理对应不准确是

A.醋浸泡制成的腊八蒜不易腐败——pH 过低抑制杂菌生长

B.优良毛霉菌种接种在豆腐上——减少杂菌污染

C.果酒制作后期密封发酵瓶——无氧呼吸促进酵母菌繁殖

D.低温下冷藏蔬菜——降低微生物的繁殖速率

10. 实验室内模拟生物体 DNA 的复制必需的一组条件是

①酶②游离的脱氧核苷酸③ATP④DNA 分子⑤mRNA⑥tRNA⑦适宜的温度⑧适宜的酸碱度.

A. ①②③④⑤⑥ B. ①②③④⑦⑧ C. ②③④⑤⑦⑧ D. ②③④⑤⑥⑦

11.筛选淀粉分解菌需使用以淀粉为唯一碳源的培养基。接种培养后,若细菌能分解淀粉,培养平板经稀碘液处理,会出现以菌落为中心的透明圈(如图),实验结果见下表。

菌种	菌落直径: C (mm)	透明圈直径: H (mm)	H/C
细菌I	5.1	11.2	2.2
细菌II	8.1	13.0	1.6

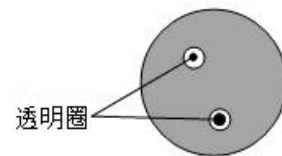
有关本实验的叙述,错误的是

A.培养基除淀粉外还含有氮源等其他营养物质

B.筛选分解淀粉的细菌时,菌液应稀释后涂布

C.以上两种细菌均不能将淀粉酶分泌至细胞外

D.H/C 值反映了两种细菌分解淀粉能力的差异



12. 在微生物培养的过程中,需要通过选择培养或鉴别培养的方法来筛选出目标菌种,下列与之相关的叙述中不正确的是

A.纤维素分解菌能够分解刚果红染料,从而使菌落周围出现透明圈

B.尿素分解菌能够将尿素分解为氨,从而使酚红指示剂变红

C.在培养基中加入抗生素能够筛选出具有相应抗性的菌株

D.在含有碳酸钙的培养基上生长的乳酸菌菌落周围会出现“溶钙圈”

13.下列对果胶酶的作用的叙述中,错误的是

A.果胶酶是一种催化剂,可以改变反应速度

B.在果汁中加入果胶酶后可使果汁变得澄清

C.果胶酶能将乳糖醛酸分解成半乳糖醛酸

D.果胶酶能瓦解植物的细胞壁及胞间层

14.下列有关 PCR 技术的叙述,错误的是

A.变性过程破坏的是 DNA 分子内碱基对之间的氢键

B.引物的设计要有一段已知目的基因的核苷酸序列

C.延伸过程中要 Taq 酶, ATP、四种核糖核苷酸

D.利用 DNA 双链复制的原理

15.下列关于 PCR 技术应用的叙述,不正确的是

A.检测糖尿病患者血液中胰岛素的含量

B.在同一反应体系里加入多对特异性引物以同时检测多种病原微生物

C.检测乙肝患者的血液中乙肝病毒的含量

D.对编码凝血因子VIII的基因发生突变的位点进行检测

16. 为了从泡菜汁中筛选分离出发酵产酸速度快、亚硝酸盐降解能力强的乳酸菌，科研人员做了如下实验。请回答问题：

- (1) 在无菌操作下，使用无菌水对泡菜汁进行_____，将不同稀释度的泡菜汁涂布于添加了 CaCO_3 的乳酸细菌培养基（MRS 培养基）平板上。在适宜条件下培养后，挑取有_____的菌落，继续在 MRS 平板上用_____法分离，得到单菌落。
- (2) 取分离到的乳酸菌接入 MRS 液体培养基中，间隔取样测定 pH，目的是筛选出_____的乳酸菌。
- (3) 取上一步筛选出的乳酸菌接入含有 NaNO_2 的 MRS 培养基中，培养一段时间后，测定 NaNO_2 的含量，依据的原理是在_____条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，与 N - 1 萘基乙二胺盐酸盐结合形成_____色染料，将显色反应后的样品与_____比较，筛选出_____的菌株。
- (4) 乳酸菌细胞结构的最主要特点是_____，其代谢类型为_____。

17. 目前在经济作物栽培中使用的赤霉素（GA₃）大多是来自于发酵工业的产品。为提高发酵过程中赤霉素的产量，有关人员发酵工艺开展了优化研究。请回答问题：

- (1) 下表是在不同发酵温度下，经过 190 小时（h）发酵后测得的赤霉菌菌丝得率（每消耗 1 g 还原糖所产菌丝干重）。

温度（℃）	25	28	30	32	35
菌丝得率（g/g）	0.32	0.36	0.42	0.43	0.38

表中数据显示，发酵温度为_____时赤霉菌菌丝得率最高。

- (2) 图 1 为不同发酵温度条件下赤霉菌产赤霉素的速率（每小时、每升菌液中的合成产物量）。

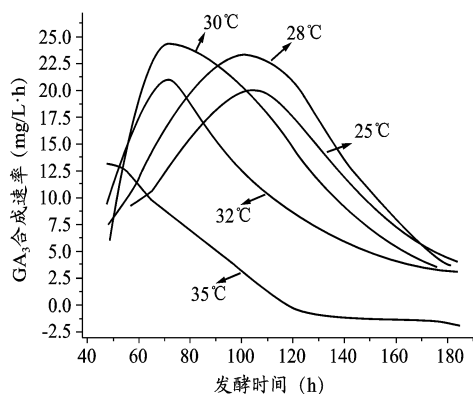


图 1

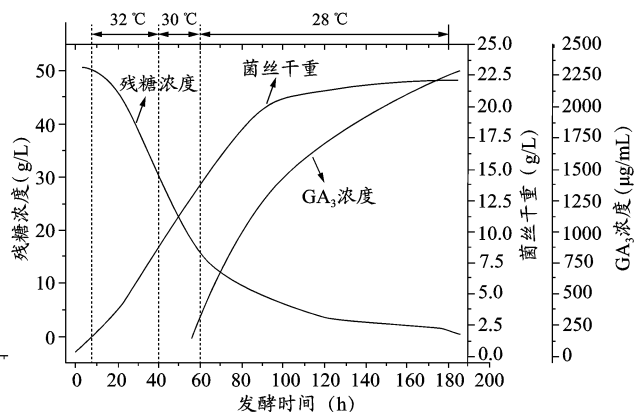


图 2

综合表 1 数据和图 1 所示结果可知，菌丝得率和 GA₃ 合成速率的（ ）温度不同。

- (3) 依据上述实验结果，采用分阶段变温调控的发酵工艺后，与恒温发酵相比，GA₃ 的产量明显提高。发酵过程中菌丝干重、残糖浓度及 GA₃ 浓度的变化如图 2。
发酵过程中残糖浓度下降的原因是_____。

- (4) 鉴于菌丝产量、GA₃ 合成速率以及维持高水平 GA₃ 产率的时间共同决定了 GA₃ 的最终产量，请综合图表中的信息，简述图 2 所示发酵过程前、中、后期采用 3 种不同温度的设计思路。

作业 16

考点 植物细胞工程包括组织培养和体细胞杂交等技术

1.紫草素具有抗菌、消炎效果。在工业化生产中，取紫草植株部分组织诱导形成紫草愈伤组织，再转入紫草素形成培养基，然后再将细胞破碎后提取出紫草素。下列相关叙述中，不正确的是

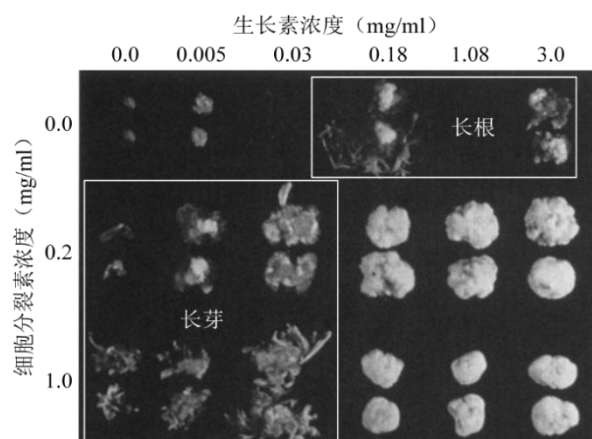
- A.工业化生产过程包括细胞的脱分化和再分化
 B.愈伤组织在形成培养基中发生了一定程度的分化
 C.紫草素在细胞内合成后被分泌到细胞外
 D.紫草的愈伤组织细胞在低渗溶液中不会涨破
- 2.下列关于植物组织培养的叙述中，正确的是
- A.以一株植物的叶片或花药为外植体培育的植株基因型相同
 B.培养过程中应给予适当光照以促进愈伤组织的光合作用
 C.愈伤组织可作为植物体细胞诱变的材料是因为细胞全能性高
 D.适当提高培养基中细胞分裂素的比例有利于愈伤组织分化成芽
- 3.对下列生物学实验现象形成原因的分析，不合理的是

选项	实验现象	原因
A	色素提取液的颜色较浅	加入无水乙醇的量过大
B	培养的菊花愈伤组织被杂菌污染	接种时无菌操作不严格
C	尿素培养基上少数菌落周围没有红色环带	这些细菌可能不以尿素作为氮源
D	从洋葱细胞提取 DNA，加入二苯胺，沸水浴后未显现蓝色	处理洋葱细胞研磨液时为去除杂质加入了蛋白酶

A. A B. B C. C D. D

4.下列关于愈伤组织的说法中不正确的是

- A.愈伤组织的细胞能够进行细胞分裂
 B.用叶培养形成的愈伤组织细胞能够进行光合作用
 C.培养愈伤组织的培养基中应含有有机养料
 D.人们可以从愈伤组织中提取所需物质
- 5.下图为细胞分裂素与植物体内营养物质分布的关系研究实验图示，有关叙述不正确的是：



- A.植物组织培养除需营养外还需适宜浓度和比例的激素
 B.细胞分裂素/生长素比值接近 1 时利于外植体的再分化
 C.细胞分裂素/生长素比值显著低于 1 时利于愈伤组织再分化形成根
 D.细胞分裂素/生长素比值显著高于 1 时利于愈伤组织再分化形成芽

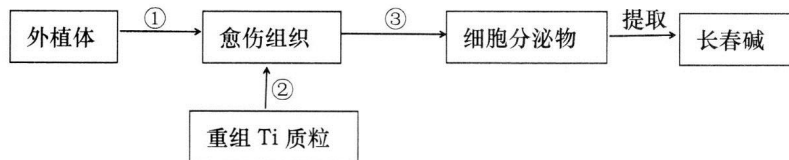
6.紫草素具有抗菌、消炎效果，可通过植物组织培养技术培养出愈伤组织，从愈伤组织的细胞中提取紫草素，大大加快了紫草素的生产进程。下列叙述正确的是

- A.紫草离体的叶片灭菌后可做外植体 B.愈伤组织通过减数分裂进行细胞增殖
C.破碎愈伤组织细胞能提高紫草素的提取率 D.愈伤组织生产紫草素体现了细胞的全能性

7.金丝楸是珍贵的古老树种，在多个方面具有重要的应用价值。金丝楸在自然状态下很难通过种子繁殖。为尽快推广种植，可以通过相关技术获得优质苗种，下列技术应用不合理的是

- A.用扦插方法，诱导枝条生根发芽快速育苗 B.采集幼芽嫁接到其它适宜的植物体上育苗
C.用叶或茎的组织经组培制备人工种子育苗 D.用花中的花粉粒经组织培养获得试管苗

8.长春花中的长春碱具有良好的抗肿瘤作用。科研人员利用 TMS 基因构建重组 Ti 质粒，对愈伤组织进行遗传改造，从其细胞分泌物中提取长春碱,解决长春碱供不应求的问题，操作流程如下图。下列说法错误的是



- A.过程②多采用农杆菌转化法 B.Ti 质粒是 TMS 基因的运载工具
C.外植体通过①脱分化过程形成愈伤组织 D.愈伤组织通过③再分化过程产生长春碱
- 9.用于植物组织培养的培养基和无土栽培的营养液相比较，下列叙述正确的是
- A.二者都需要添加适宜浓度的植物激素
B.前者需额外添加有机物，后者不需要
C.后者需添加植物必需的矿质元素，前者不需要
D.后者各组成成分浓度必须小于细胞液浓度，前者则不必
- 10.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.用苏丹染液染色，观察花生子叶细胞中的脂肪滴
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
- 11.利用植物体细胞杂交获得优良新品种过程中，不需要进行的是
- A.去除亲本体细胞的细胞壁 B.选择具有优良性状的亲本
C.利用灭活的病毒诱导原生质体融合 D.诱导杂种细胞愈伤组织的再分化
- 12.下列有关叙述不正确的是
- A.植物组织培养的再分化过程不需要添加植物生长调节剂
B.原代培养的动物细胞的基因型一般不发生改变
C.转基因植物的培育一般需要借助于植物组织培养技术
D.单克隆抗体制备以细胞融合和细胞培养技术为基础
- 13.下列实验中相关操作的叙述正确的是
- A.观察口腔上皮细胞临时装片时，需滴加蒸馏水以维持细胞正常形态
B.制备植物根尖有丝分裂装片的步骤为：解离→染色→清水漂洗→制片
C.植物组织培养实验中需使用无菌水对消毒后的外植体进行多次漂洗
D.用胰蛋白酶处理后的动物细胞需在生理盐水中进行传代培养
- 14.下图为培育甘蔗脱毒苗的两条途径，研究发现经②过程获得的幼苗脱毒效果更好。下列叙述不正确的是



- A.带叶原基的芽与植物体其他组织中的病毒含量相同
B.②过程的作用是使组织中的病毒在图中处理温度下部分或全部失活
C.过程③、④所用培养基中生长素和细胞分裂素的含量和比例不同

D.上图中脱毒苗的培育过程体现了植物细胞的全能性

15.用组织培养技术繁殖一种名贵花卉的过程中，下列不正确的是

- A.消毒的原则是既杀死材料表面的微生物，又减少消毒剂对细胞的伤害
- B.在愈伤组织培养中加入细胞融合的诱导剂，可获得染色体加倍的细胞
- C.用花粉离体培养可获得单倍体植株，说明花粉细胞仍具有全能性
- D.诱导愈伤组织生根时，培养基内通常应含生长素类调节剂

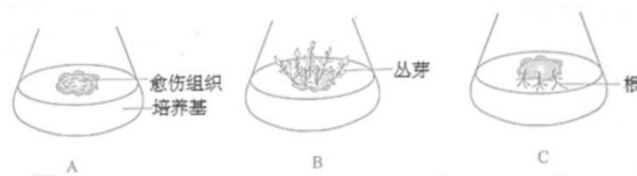
16.植物组织培养的培养基中加有激素。下表是培养基中两种植物激素在不同比例时的实验结果，请分析回答：

实验组别	1	2	3	4
激素种类及浓度关系	6 - BA	6 - BA > IAA	6 - BA = IAA	6 - BA < IAA
结果	组织块产生愈伤组织	愈伤组织分化出芽	愈伤组织不断生长	愈伤组织有长根趋势

- (1) 6 - BA 属于_____类激素，其作用是_____。
- (2) IAA 属于_____类激素，它在本实验中的作用是_____。
- (3) 在植物组织培养中，脱分化可用的激素组合是实验_____中的激素浓度关系，再分化时可用的激素组合是实验_____中的激素浓度关系。
- (4) 植物组织培养的培养基中，除激素外，还必须含有，它的成分至少应该含有_____等。
- (5) 判断愈伤组织是否产生，依据是：看是否产生了_____的细胞。

17.甲、乙两名同学分别以某种植物的绿色叶片和白色花瓣为材料，利用植物组织培养技术繁殖该植物。回答下列问题：

- (1) 以该植物的绿色叶片和白色花瓣作为外植体，在一定条件下进行组织培养，均能获得试管苗，其原理是_____。
- (2) 甲、乙同学在诱导愈伤组织所用的培养基中，均加入一定量的蔗糖，蔗糖水解后可得到_____。若要用细胞作为材料进行培养获得幼苗，该细胞应具备的条件是（填“具有完整的细胞核”“具有叶绿体”或“已转入抗性基因”）。
- (3) 图中 A、B、C 所示的是不同的培养结果，该不同结果的出现主要是由于培养基中两种激素用量的不同造成的，这两种激素是_____。A 中的愈伤组织是叶肉细胞经（_____）形成的。



- (3) 若该种植物是一种杂合体的名贵花卉，要快速获得与原植株基因型和表现型都相同的该种花卉，可用组织培养方法繁殖，在培养时，_____（填“能”或“不能”）采用经减数分裂得到的花粉粒作为外植体，原因是_____。

作业 17

考点 动物细胞工程包括细胞培养、核移植、细胞融合和干细胞的应用等技术

1.下用于动物细胞培养的组织或细胞，大都来自胚胎或出生不久的幼龄动物，其主要原因是这样的组织细胞

- A.容易产生各种变异
 - B.具有更强的全能性
 - C.取材十分方便
 - D.具有更强的分裂能力
- 2.以下关于试管动物和克隆动物的说法，正确的是
- A.都需要胚胎移植技术
 - B.都是有性生殖的产物

- C.都遵循孟德尔的遗传定律 D.都与母本的性状相同
- 3.有关“转基因猴”、“克隆猴”和“试管猴”的说法合理的是
- A.三种猴都继承了双亲的优良性状 B.三种猴培育过程都体现了细胞核的全能性
- C.三种猴培育过程都应用了动物细胞培养技术和胚胎移植技术
- D.为提高繁殖效率三者都可采用原肠胚期的胚胎进行胚胎分割
- 4.中国科学家应用体细胞核移植方法培育了克隆猴“中中”和“华华”。下列有关“中中”和“华华”的叙述,不正确的是
- A.与核供体相比,他们体细胞的染色体数目不变
- B.用体细胞核移植的技术难度大于胚胎细胞核移植
- C.并未对细胞核供体猴进行完全的复制
- D.早期胚胎的培养液中含维生素和激素等能源物质
- 5.下科学家培育克隆羊时,使用了三种细胞核的供体细胞,分别将这些细胞核移入去核卵细胞的细胞质中,形成重组细胞,发育成重组胚胎,这些重组胚胎的发育情况如下。

细胞核的供体细胞类型	妊娠数/受体母羊数
乳腺上皮细胞	1/13
胚胎成纤维细胞	4/10
早期胚胎细胞	14/27

- 据此分析不正确的是
- A.早期胚胎细胞作为细胞核的供体细胞妊娠成功率最高
- B.克隆羊的遗传信息与细胞核的供体细胞完全相同
- C.体细胞核移植难度高于胚胎细胞核移植
- D.重组细胞发育与去核卵细胞的细胞质有关
- 6.科研工作者利用禽流感病毒蛋白制备单克隆抗体,下列步骤中叙述正确的是
- A.用动物细胞培养液培养禽流感病毒,通过离心获得抗原蛋白
- B.多次注射适宜浓度的抗原免疫小鼠,以获得更多的浆细胞
- C.用灭活的病毒诱导浆细胞与禽流感病毒融合得到杂交瘤细胞
- D.将单个杂交瘤细胞接种到小鼠腹腔培养可获得多种单克隆抗体
- 7.下列关于单克隆抗体制备的说法,正确的是
- A.将特定抗原注射到小鼠体内,从小鼠血清中获得单克隆抗体
- B.经特定抗原免疫后的 B 淋巴细胞在体外培养时可分泌单克隆抗体
- C.诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后,发生融合的细胞均为杂交瘤细胞
- D.筛选出杂交瘤细胞后,需利用特定抗原再次筛选分泌单克隆抗体的细胞
- 8.在制备单克隆抗体过程中,动物细胞培养常常需要先分离出单个细胞,然后再进行培养和筛选,这样做的目的是
- A.为了避免微生物污染 B.保证细胞能够得到充足的营养
- C.为了使细胞周期一致 D.保证获得细胞的遗传背景相同
- 9.下列关于单克隆抗体制备的说法,正确的是
- A.将特定抗原注射到小鼠体内,从小鼠血清中获得单克隆抗体
- B.经特定抗原免疫后的 B 淋巴细胞在体外培养时可分泌单克隆抗体
- C.诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后,发生融合的细胞均为杂交瘤细胞
- D.筛选出杂交瘤细胞后,需利用特定抗原再次筛选分泌单克隆抗体的细胞
- 10.牛雄性胚胎中存在特异性 H-Y 抗原,可在牛早期胚胎培养液中添加 H-Y 单克隆抗体,筛选胚胎进行移植,以利用乳腺生物反应器进行生物制药。下列相关叙述错误的是
- A.H-Y 单克隆抗体可由杂交瘤细胞分泌 B.发生抗原抗体阳性反应的为雄性胚胎
- C.利用筛选出的雄性胚胎做胚胎移植 D.用 H-Y 抗原免疫母牛可获得相应抗体
- 11.若用 a 表示骨髓瘤细胞, b 表示 B 淋巴细胞,则单克隆抗体制备过程中的两次筛选可表示为

选项	筛选前	第一次筛选获得	第二次筛选获得
A	a、aa、ab、bb、b	a、aa、ab	ab
B	a、aa、ab、bb、b	ab、bb、b	ab

C	a、aa、ab、bb、b	ab	能无限增殖的 ab
D	a、aa、ab、bb、b	ab	能产生特定抗体的 ab

12. 下列与细胞工程技术相关的表述中，不正确的是

- A. 植物组织培养技术的理论基础是细胞的全能性
- B. 植物体细胞杂交技术可以克服远缘杂交不亲和障碍
- C. 动物细胞融合与植物原生质体融合的基本原理相同
- D. 动物细胞培养与植物组织培养所用的培养基成分基本相同

13. 下列有关细胞工程的叙述，正确的是

- A. PEG 是促细胞融合剂，可直接诱导植物细胞融合
- B. 用原生质体制备人工种子，要防止细胞破裂
- C. 骨髓瘤细胞经免疫处理，可直接获得单克隆抗体
- D. 传代培养细胞时，用胰蛋白酶处理贴壁生长的细胞

14. 下列有关生物工程技术的叙述，正确的是

- A. DNA 连接酶的作用部位是 DNA 分子中碱基之间的氢键
- B. 去除植物细胞壁、将动物组织分散成单个细胞均需酶处理
- C. 基因工程经常以抗菌素抗性基因作为目的基因
- D. 植物细胞原生质体融合体现细胞膜有选择透过性

15. 下列有关生物技术的叙述，不正确的是

- A. 利用植物组织培养技术培育花药获得单倍体植株
- B. 利用转基因技术把正常基因导入病人细胞进行基因治疗
- C. 将 α -抗胰蛋白酶基因转入乳腺细胞培育乳汁中含有该酶的转基因羊
- D. 将愈伤组织细胞进行诱变处理并筛选得到抗盐碱的烟草新品种

16. 科研人员在杂交瘤细胞的基础上，获得了双杂交瘤细胞，能够产生双特异性抗体，该抗体可以同时结合两种抗原。

(1) 科研人员将抗原 α 、 β 分别注射到小鼠体内，引起机体的_____免疫，_____分泌相应抗体。

(2) 科研人员获得上述小鼠的脾脏细胞，制备两种杂交瘤细胞。每种杂交瘤细胞产生的抗体结构与抗原结合的情况如图 1 所示。

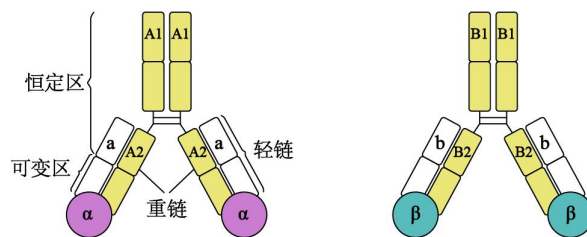


图1

①制备杂交瘤细胞时，需将上述小鼠的脾脏组织，用_____处理获得单细胞后，再与小鼠的骨髓瘤细胞融合，筛选得到两种杂交瘤细胞。将两种杂交瘤细胞用_____试剂处理促进其融合，在培养基中加入_____（天然成分）培养。如果两种细胞成功融合，则会同时表达出抗体的重链 A、B 和轻链 a、b，这种细胞称作双杂交瘤细胞。

②抗体由两条重链和两条轻链组成，重链和轻链均分为恒定区和可变区，两条重链依赖于 A1 或 B1 进行组装（A1 与 B1 相同），重链与轻链的组装依赖于恒定区 A2、a 或 B2、b（a 与 b 相同）。因此，双杂交瘤细胞产生的抗体种类较多，其中有一种抗体能同时与抗原 α 、 β 结合称为双特异性抗体，如图 2。请将 A1、A2、B1、B2、a、b、 α 、 β 等字符填入下面的表格中。

1	2	3	4	5	6
A2				α	

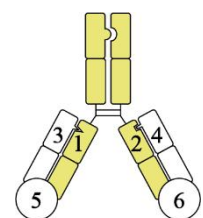


图2

③为使双杂交瘤细胞只产生图 2 所示双特异性抗体，降低纯化分离成本，科研人员对重链、轻链的结构进行改造。改造思路是在 A、B、a、b 的恒定区通过改变_____，进而改变蛋白质的空间结构，实现“榫卯”式互补组装的唯一性，这种改造属于现代生物技术中的_____工程。

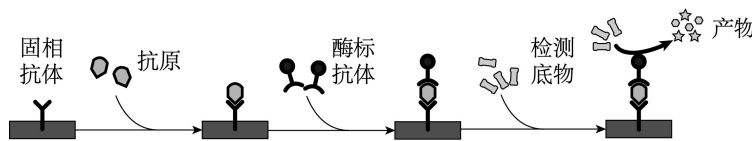
(4) 结合双特异性抗体特点，请分析其在肿瘤治疗方面的应用前景：_____。

17. 人肌红蛋白 (Myo) 是早期诊断急性心肌梗塞的生化标志物之一。为制备抗 Myo 的单克隆抗体，科研人员进行研究。

(1) 科研人员以 Myo 作为抗原免疫小鼠，取小鼠的脾脏细胞与_____细胞诱导融合。用_____培养基筛选融合细胞，得到杂交瘤细胞。

(2) 将得到的杂交瘤细胞接种到多孔培养板上，进行抗体阳性检测，之后稀释、培养、再进行抗体阳性检测并多次重复上述操作，多次重复该过程的目的是筛选获得抗 Myo 抗体的_____的杂交瘤细胞。

(3) 双抗体夹心法是医学上常用的定量检测抗原的方法，具体原理如下图：



固相抗体和酶标抗体均能与抗原结合，这是由于不同抗体与同一抗原表面的_____结合。该检测方法中，酶标抗体的作用是_____。

(4) 研究人员获得三种抗 Myo 单克隆抗体，分别记为 A、B、C。为检测它们之中哪两种适合用于双抗体夹心法，科研人员需要进行_____组实验，检测并比较各组实验的_____。

作业 18

考点 基因工程赋予生物新的遗传特性

1. 下列关于基因操作工具的叙述，正确的是

- A. 并非所有目的基因都可用 PCR 方法获取
- B. 通常以抗生素合成基因作为标记基因
- C. 限制酶识别并在特定位置断开氢键
- D. DNA 连接酶可将脱氧核苷酸连接成长链

2. 关于生物工程中酶作用的叙述，错误的是

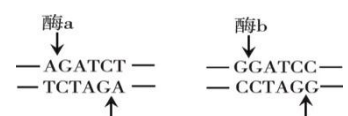
- A. 限制酶只用于提取目的基因
- B. Taq 酶可用于基因扩增 (PCR)
- C. DNA 连接酶只用于 DNA 拼接重组
- D. 纤维素酶可用于植物体细胞杂交

3. 下列关于生物工程中相关酶的叙述正确的是

- A. DNA 连接酶可把目的基因与载体连接形成重组 DNA
- B. 限制酶将 DNA 分子切成两个片段可产生两分子的水
- C. 纤维素酶和果胶酶处理植物细胞直接获得杂种细胞
- D. 胰蛋白酶或胃蛋白酶处理动物组织块使细胞分散开

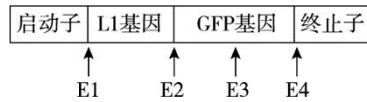
4. 下某线性 DNA 分子含有 5000 个碱基对 (bp)，先用限制酶 a 切割，再把得到的产物用限制酶 b 切割，得到的 DNA 片段大小如下表。限制酶 a、b 的识别序列和切割位点如下图所示。下列有关说法正确的是

酶 a 切割产物 (bp)	酶 b 再次切割产物 (bp)
2100; 1400; 1000; 500	1900; 200; 800; 600; 1000; 500



- A.该 DNA 分子中酶 a 与酶 b 的识别序列分别是 3 个和 2 个
 B.酶 a 与酶 b 切出的黏性末端不能相互连接
 C.酶 a 与酶 b 切断的化学键不相同
 D.若酶 a 切割与该 DNA 序列相同的质粒，得到的切割产物为 4 种

5.将某病毒的外壳蛋白（L1）基因与绿色荧光蛋白（GFP）基因连接，构建 L1-GFP 融合基因，再将融合基因与质粒连接构建右图所示表达载体。图中限制酶 E1~E4 处理产生的黏性末端均不相同。下列叙述不正确的是



- A.构建 L1-GFP 融合基因需要用到 E1、E2、E4 三种酶
 B. E1、E4 双酶切确保 L1-GFP 融合基因与载体的正确连接
 C. GFP 可用于检测受体细胞中目的基因是否表达
 D.将表达载体转入乳腺细胞培育乳汁中含 L1 蛋白的转基因羊
- 6.下列关于基因工程的叙述，正确的是
 A.通常用不同的限制性核酸内切酶处理含目的基因的DNA和运载体
 B.细菌质粒、动植物病毒等是基因工程常用的运载体
 C.培育抗除草剂的作物新品种，导入目的基因时只能以受精卵为受体
 D.可用DNA分子杂交技术检测目的基因是否成功表达
- 7.下列有关基因表达载体的叙述，不正确的是
 A.具有复制原点，使目的基因能在受体细胞内扩增
 B.具有启动子，使 DNA 聚合酶识别并开始转录
 C.具有标记基因，有利于目的基因的检测
 D.具有目的基因，以实现产生特定的基因产物
- 8.下列关于基因工程载体的叙述中，正确的是
 A.构建基因文库时不需要载体
 B.载体都是环状 DNA 分子
 C.有一至多个限制酶切割位点
 D.只来自于原核细胞
- 9.在体外进行 DNA 复制（PCR）过程中需要用到的酶是
 A.解旋酶 B.DNA 聚合酶 C.RNA 聚合酶 D.逆转录酶
- 10.下列关于 PCR 技术的叙述，不正确的是
 A.依据碱基互补配对原则
 B.可用于基因诊断、法医鉴定、判断亲缘关系
 C.需要合成特定序列的引物
 D.需要 DNA 解旋酶、DNA 聚合酶等酶类

11.萝卜的蛋白 A 具有广泛的抗植物病菌作用，而且对人体没有影响。我国科学家欲获得高效表达蛋白 A 的转基因大肠杆菌作为微生物农药，做了相关研究。

（1）研究者用相同的_____酶处理蛋白 A 基因和 pET 质粒，得到重组质粒，再将重组质粒置于经_____处理的大肠杆菌细胞悬液中，获得转基因大肠杆菌。

（2）检测发现，转入的蛋白 A 基因在大肠杆菌细胞中表达效率很低，研究者推测不同生物对密码子具有不同的偏好，因而设计了与蛋白 A 基因结合的两对引物（引物 B 和 C 中都替换了一个碱基），并按图 2 方式依次进行 4 次 PCR 扩增，以得到新的蛋白 A 基因。

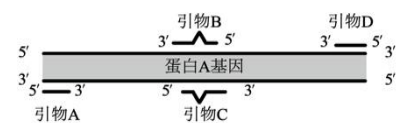
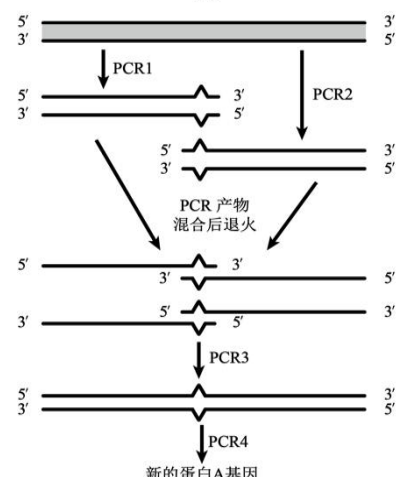


图1



注：图中“^”为碱基序列变化点
图2

①这是一种定点的_____技术。

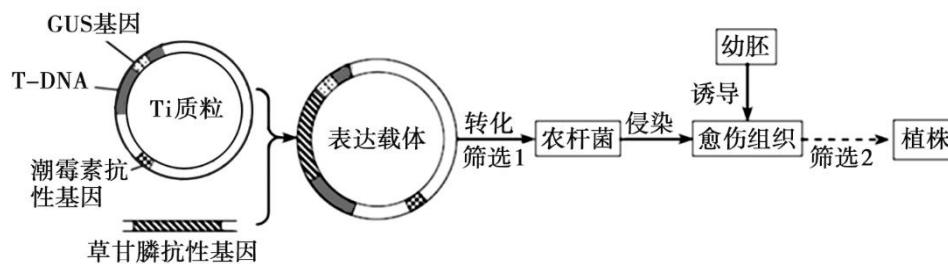
②图2所示的4次PCR应该分别如何选择图1中所示的引物？请填写以下表格(若选用该引物划“√”，若不选用该引物则划“×”)。

	引物 A	引物 B	引物 C	引物 D
PCR1				
PCR2				
PCR3				
PCR4				

(3) 研究者进一步将含有新蛋白 A 基因的重组质粒和_____分别导入大肠杆菌，提取培养液中的蛋白质，用_____方法检测并比较三组受体菌蛋白 A 的表达产物，判断新蛋白 A 基因表达效率是否提高。为检测表达产物的生物活性，研究者将上述各组表达产物加入到长满了植物病菌的培养基上，培养一段时间后，比较_____的大小，以确定表达产物的生物活性大小。

(4) 作为微生物农药，使用时常喷洒蛋白 A 基因的发酵产物而不是转蛋白 A 基因的大肠杆菌，其优点是_____。

12. 为使水稻获得抗除草剂性状，科研人员将除草剂草甘膦抗性基因转入水稻植株，获得抗草甘膦转基因水稻。



注：GUS 基因表达产物经染色能从无色变成蓝色

(1) 将草甘膦抗性基因作为_____，与 Ti 质粒用相同的_____和 DNA 连接酶处理构建基因表达载体。

(2) 用_____处理农杆菌后获得感受态细胞，将其与基因表达载体混合完成转化后，在添加_____的培养基中，经筛选 1 得到含基因表达载体的农杆菌。

(3) 取某品种水稻的幼胚，先进_____处理，然后接种到培养基中，水稻幼胚细胞发生_____形成愈伤组织。用含基因表达载体的农杆菌侵染该愈伤组织。

(4) 利用 PCR 技术，可以鉴定被侵染的愈伤组织中是否含有草甘膦抗性基因。草甘膦抗性基因的部分序列如下：

5'---ATGGCT.....AGGAAC---3'

3'---TACCGA.....TCCTTG---5'

根据上述序列应选择引物_____（填字母）进行 PCR。

A. 引物：5'-TACCGA-3'

B. 引物：5'-GTTTCCT-3'

C. 引物：5'-AUGGCU-3'

D. 引物：5'-ATGGCT-3'

(5) 除了鉴定愈伤组织中是否含有目的基因以外，还可以利用 GUS 基因表达产物的鉴定进行图中的筛选 2，以确定目的基因是否_____。两次筛选后得到的转基因愈伤组织经过细胞的过程，获得转基因水稻。

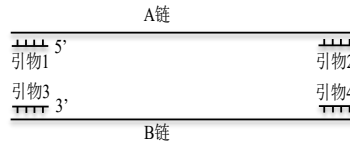
(6) 为获得具有抗除草剂性状的转基因水稻，还需要在个体水平进行抗性测试。请你设计一个实验方案，筛选出对草甘膦具有抗性的转基因水稻。

作业 19

考点 基因工程赋予生物新的遗传特性

1.在核酸分子杂交技术中，常常使用已知序列的单链核酸片段作为探针。为了获得 B 链作探针，可应用 PCR 技术进行扩增，应选择的引物种类是

- A.引物 1 与引物 2
- B.引物 3 与引物 4
- C.引物 2 与引物 3
- D.引物 1 与引物 4



2.实验室常用 PCR 技术对 DNA 进行体外扩增，下列相关叙述正确的

- A.需要解旋酶和耐高温的 DNA 聚合酶
- B.反应过程包括变性→复性→延伸
- C.95℃时 DNA 的磷酸二酯键断开
- D.引物与模板结合后向 5'方向延伸

3.来源于细菌的蓝色色素（谷氨酰胺蓝靛素）合成酶基因在白色玫瑰的花瓣中成功表达，观察到玫瑰花瓣呈现蓝色。下列相关叙述错误的是

- A.目的基因为谷氨酰胺蓝靛素基因
- B.花瓣中的蓝色化合物是谷氨酰胺蓝靛素
- C.可利用农杆菌转化法将目的基因导入玫瑰细胞
- D.构建基因表达载体是培育蓝色玫瑰的核心步骤

4.下列有关生物技术的叙述，不正确的是

- A.利用植物组织培养技术培育花药获得单倍体植株
- B.利用转基因技术把正常基因导入病人细胞进行基因治疗
- C.将 α -抗胰蛋白酶基因转入乳腺细胞培育乳汁中含有该酶的转基因羊
- D.将愈伤组织细胞进行诱变处理并筛选得到抗盐碱的烟草新品种

5.依据蛙的血红蛋白基因序列制成 DNA 探针，对样品进行检测，以下不能与探针形成杂交分子的是

- A.蛙红细胞的 DNA
- B.蛙白细胞的 mRNA
- C.蛙红细胞的 mRNA
- D.蛙白细胞的 DNA

6.下列关于基因工程的叙述，正确的是

- A.通常用不同的限制性核酸内切酶处理含目的基因的DNA和运载体
- B.细菌质粒、动植物病毒等是基因工程常用的运载体
- C.培育抗除草剂的作物新品种，导入目的基因时只能以受精卵为受体
- D.可用DNA分子杂交技术检测目的基因是否成功表达

7.苏云金芽孢杆菌杀虫晶体蛋白（Bt）与豇豆胰蛋白酶抑制剂（CpTI）杀虫机理不同。在转 Bt 基因作物种植区，发现棉铃虫种群抗性基因频率显著上升。科学家尝试用转双基因烟草对 2 龄幼虫进行多代抗性筛选。以下叙述错误的是

- A.利用 DNA 分子杂交技术不能检测烟草植株的抗虫性状
- B.单基因抗性筛选与双基因抗性筛选导致棉铃虫种群基因库不同
- C.种植转双基因烟草可避免棉铃虫产生抗性基因
- D.转基因植物的培育和种植应考虑可能造成的生态风险

8.下列关于基因工程的叙述，不正确的是

- A.基因载体能在宿主细胞中复制
- B.常用 CaCl_2 处理大肠杆菌使其处于感受态
- C.常用农杆菌转化法转化动物细胞
- D.DNA 分子杂交技术用于检测目的基因是否导入

9.土壤农杆菌侵染植物细胞时，Ti 质粒上的 T-DNA 片段转入植物的基因组。利用农杆菌以 Ti 质粒作为运载体进行转基因，下列相关叙述正确的是

- A.目的基因应插入 T-DNA 片段外，以防止破坏 T-DNA

- B.用 Ca^{2+} 处理农杆菌，以利于其侵染植物细胞
 C.Ti 质粒是一种环状 DNA 分子，属于细菌的拟核 DNA
 D.T-DNA 片段有利于介导外源 DNA 整合到植物的染色体

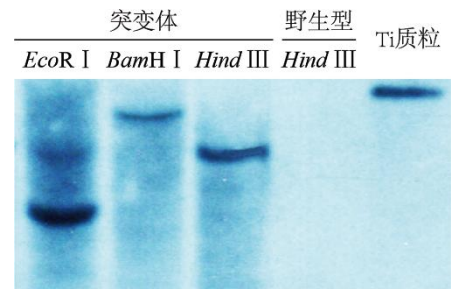
10. 下下列关于生物技术与伦理问题的正确观点是

- A.利用体外受精技术筛选早期胚胎性别，设计试管婴儿
 B.基于科学和理性讨论转基因作物的安全性问题
 C.通过基因筛查禁止重大疾病基因携带者就业
 D.大量引入国外转基因作物与本地近缘作物品种杂交

11. 水稻穗粒数可影响水稻产量。研究者筛选到一株穗粒数异常突变体，并进行了相关研究。

(1) 农杆菌 Ti 质粒上的 T-DNA 序列，可以从农杆菌中转移并随机插入到被侵染植物的_____中，导致被插入的基因功能丧失。研究者用此方法构建水稻突变体库，并从中筛选到穗粒数异常突变体。

(2) 研究者分别用 *EcoRI*、*HindIII*、*BamHI* 三种限制酶处理突变体的总 DNA，用 *HindIII* 处理野生型的总 DNA，处理后进行电泳，使长短不同的 DNA 片段分离。电泳后的 DNA 与 DNA 分子探针（含放射性同位素标记的 T-DNA 片段）进行杂交，得到右图所示放射性检测结果。



① 由于杂交结果中_____，表明 T-DNA 成功插入到水稻染色体基因组中。（注：T-DNA 上没有 *EcoRI*、*HindIII*、*BamHI* 三种限制酶的酶切位点）

② 不同酶切结果，杂交带的位置不同，这是由于_____不同。

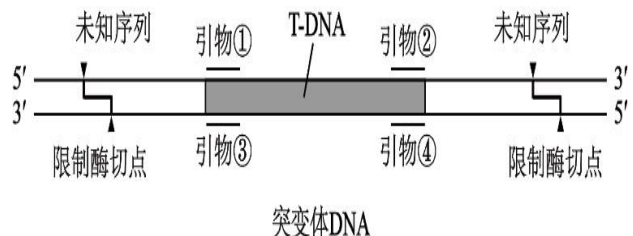
③ 由实验结果判断突变体为 T-DNA 单个位点插入，依据是_____。

(3) 研究者用某种限制酶处理突变体的 DNA（如下图所示），用_____将两端的黏性末端连接成环，以此为模板，再利用图中的引物_____组合进行 PCR，扩增出 T-DNA 插入位置两侧的未知序列。经过与野生型水稻基因组序列比对，确定 T-DNA 插入了 2 号染色体上的 B 基因中。

(4) 研究发现，该突变体产量明显低于野生型，据此推测 B 基因可能_____（填“促进”或“抑制”）水稻穗粒的形成。

(5) 育种工作者希望利用 B 基因，对近缘高品质但穗粒数少的低产水稻品系 2 进行育种研究，以期提高其产量，下列思路最可行的是（ ）。

- a. 对水稻品系 2 进行 ^{60}Co 照射，选取性状优良植株
 b. 培育可以稳定遗传的转入 B 基因的水稻品系 2 植株
 c. 将此突变体与水稻品系 2 杂交，筛选具有优良性状的植株



12. 为研究野生型拟南芥抗盐机理，研究人员利用 T-DNA 插入拟南芥基因组中，得突变体 Y。

(1) 种植野生型拟南芥，将地上部分浸入_____菌悬浮液中以实现转化，该菌的 T-DNA 上需带有抗除草剂基因以便筛选。在适宜条件下培养，收获种子（称为 T_1 代）。

(2) 假设所处理植株为 T-DNA 单拷贝插入，则 T_1 代植株自交后所结种子中具有抗除草剂性状的占_____。继续种植具有抗除草剂性状的种子，长成植株后进行自交，若_____，表明获得了纯合的转基因突变体植株 Y。

(3) 野生型拟南芥的抗盐性状与 D 基因密切相关，T-DNA 插入到 D 基因中，致使该基因失活，失活后的基因记为 d。收集上述突变体 Y 叶片并提取 DNA，分别用引物“LB+RP”组合及“LP+RP”组合进行 PCR 扩增。已知插入完整 T-DNA 后，“LP+RP”不能完成 PCR 扩增如图 1. 检测扩增结果中，若_____，则相应植株的基因型为 Dd；若_____，则相应植株的基因型为 dd。

，则相应植株的基因型为 dd。

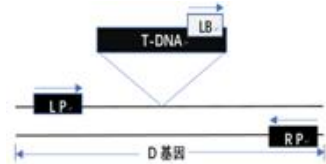


图 1

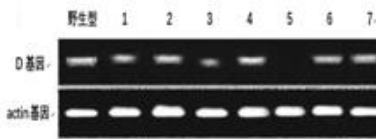


图 2

(4) 研究人员收集 7 个突变体的叶片，提取叶片总 mRNA，并逆转录为 cDNA，利用特异性引物进行 PCR 扩增，结果如图 2。基因 actin 在拟南芥中表达相对稳定，作为本实验的

，结果表明_____号植株因 T-DNA 的插入，D 基因完全沉默。

(5) 将野生型和突变体种子消毒后，分别播种于含有不同浓度 NaCl 培养基中，观察种子萌发情况，结果见图 3。

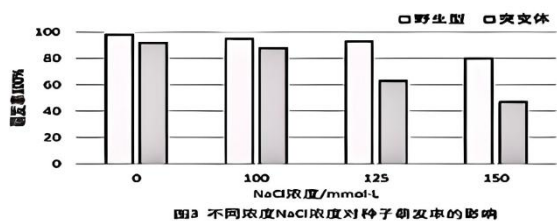


图3 不同浓度NaCl浓度对种子萌发率的影响

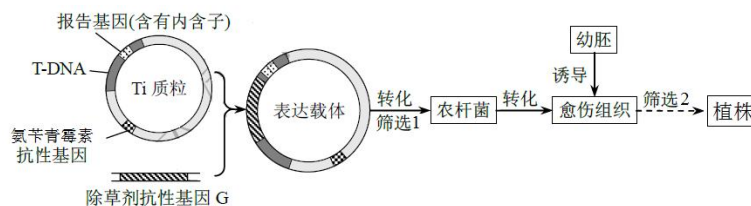
由图 3 可知，在不含 NaCl 的培养基上，野生型和突变体种子的萌发率_____；随着 NaCl 浓度的升高，突变体种子的萌发率明显_____。

(6) 野生型在高浓度 NaCl 胁迫下，脱落酸 (ABA) 含量增加，并迅速参与到抗胁迫的反应中。突变体 D 基因由于 T-DNA 的插入不能正常表达，导致突变体的抗盐性下降，由此推测 D 基因抗盐作用的机理是_____。

作业 20

考点 基因工程赋予生物新的遗传特性

1. 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



- 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
- 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
- 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
- 诱导幼胚脱分化形成愈伤组织的培养基需添加植物激素

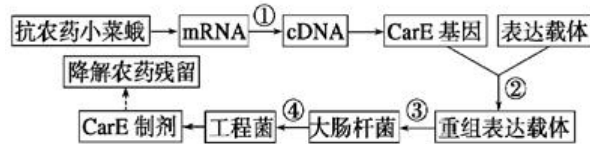
2. 蚯蚓富含金属硫蛋白 (MT) 等重金属结合蛋白，能选择性吸收土壤中的镉。利用基因工程技术将蚯蚓 MT 基因转入烟草，流程如图所示，下列相关叙述不正确的是



- 过程①需使用逆转录酶

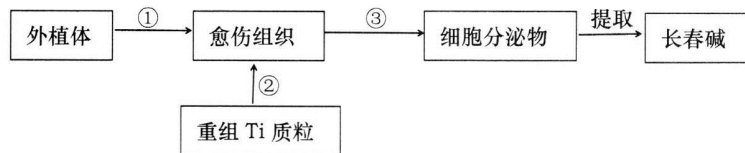
- B.过程②需使用解旋酶和 PCR 获取目的基因
 C.过程③使用的感受态细胞可用 CaCl_2 溶液制
 D.过程④可利用 DNA 分子杂交鉴定目的基因是否已导入受体细胞

3.利用基因工程技术生产羧酸酯酶 (CarE) 制剂,用于降解某种农药的残留,基本流程如图。下列叙述正确的是



- A.过程①的反应体系中需要加入逆转录酶和核糖核苷酸
 B.过程②需使用限制酶和 DNA 聚合酶,是基因工程的核心步骤
 C.过程③需要使用 NaCl 溶液制备感受态的大肠杆菌细胞
 D.过程④可利用 PCR 技术鉴定 CarE 基因是否成功导入受体细胞

4.长春花中的长春碱具有良好的抗肿瘤作用。科研人员利用 *TMS* 基因构建重组 Ti 质粒,对愈伤组织进行遗传改造,从其细胞分泌物中提取长春碱,解决长春碱供不应求的问题,操作流程如下图。下列说法错误的是



- A. 过程②多采用农杆菌转化法
 B. Ti 质粒是 *TMS* 基因的运载工具
 C. 外植体通过①脱分化过程形成愈伤组织
 D. 愈伤组织通过③再分化过程产生长春碱

5.玉米的 PEPC 酶固定 CO_2 的能力较水稻的强 60 倍。我国科学家正致力于将玉米的 PEPC 基因导入水稻中,以提高水稻产量。下列各项对此研究的分析中正确的是

- A.通常采用显微注射法将 PEPC 基因导入水稻细胞
 B.该技术的核心步骤是构建玉米 PEPC 基因表达载体
 C.在受体细胞中检测到 PEPC 酶则意味着此项研究取得成功
 D.利用细胞培养技术将转基因水稻细胞培育成植株

6.下列关于基因工程及转基因食品安全性的叙述,正确的是

- A.基因工程经常以抗生素抗性基因作为目的基因
 B.种植转基因抗虫作物可减少农药的使用量
 C.转基因作物被动物食用后,目的基因会转入动物体细胞中
 D.转入外源基因的甘蔗不存在安全性问题

7.复合型免疫缺陷症患者缺失 *ada* 基因,利用生物工程技术将人正常 *ada* 基因以病毒为载体转入患者的 T 细胞中,再将携带 *ada* 基因的 T 细胞注入患者体内,可改善患者的免疫功能。下列相关叙述,不正确的是

- A.可通过 PCR 技术从正常人基因文库中大量获取正常 *ada* 基因
 B.*ada* 基因整合到病毒核酸的过程中需使用限制酶和 DNA 连接酶
 C.*ada* 基因整合到病毒核酸上并在病毒体内进行复制
 D.将正常 *ada* 基因转入患者 T 细胞进行治疗的方法属于基因治疗

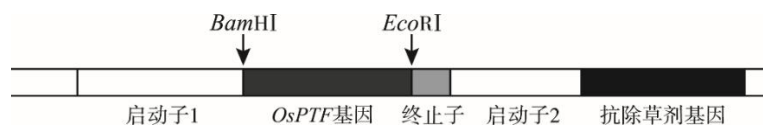
8.缺乏维生素 a 就容易导致出现夜盲症,营养不良,甚至有一些能够威胁到生命。而 β -胡萝卜素可以在人体内转化成维生素 a。科学家尝试通过转基因技术生产富含胡萝卜素的大米。八氢番茄红素合酶(其基因用 *psy* 表示)和胡萝卜素脱饱和酶(其基因用 *crtl* 表示)参与 β -胡萝卜素的合成。根据以上信息分析正确的是

- A.重组质粒中的目的基因含有 *psy* 基因和 *crtl* 基因
 B.构建重组质粒需要限制酶、DNA 连接酶和核酸酶
 C.可通过显微注射法将目的基因导入水稻受体细胞
 D.PCR 既可扩增特定基因也可检测目的基因表达

9.为增加玉米抗旱性,研究者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。下列相关叙述不正确的是。

- 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

10.为提高大豆对磷元素的吸收能力,研究人员利用农杆菌转化法将水稻的耐低磷基因 *OsPTF* 转移到大豆植株中。下图为重组 Ti 质粒上 T-DNA 的序列结构示意图,下列相关叙述不正确的是



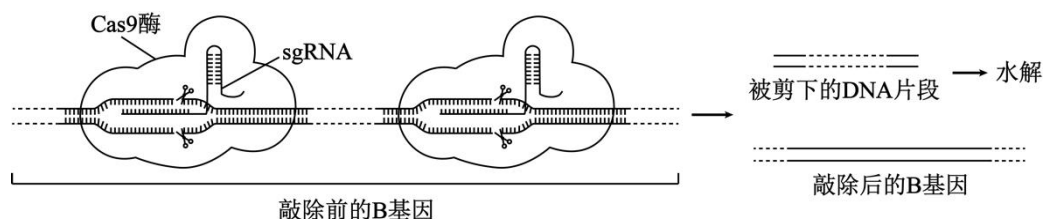
- A.以水稻RNA为模板通过逆转录及PCR扩增可获取大量 *OsPTF* 基因
 B.RNA 聚合酶与启动子1识别并结合后,启动抗除草剂基因的转录
 C.可通过含除草剂的选择培养基筛选含有目的基因的大豆愈伤组织
 D.用 *EcoRI*、*BamHI* 双酶切重组 Ti 质粒后,经电泳分离至少得到两条带

11.研究者根据果蝇 X 染色体上红眼基因 B 设计出 sgRNA,导入果蝇早期胚胎细胞,“敲除”部分胚胎细胞中的红眼基因 B,得到镶嵌体果蝇(即复眼中部分小眼呈红色,部分小眼呈白色),如下表。

sgRNA 浓度(ng/mL)	不注射	0	125	250	500	1000
胚胎存活率(%)	16	11	8	6	7	3
镶嵌体果蝇比例(%)	0	0	10	17	50	86

(1) 由实验结果分析,sgRNA 的导入_____了果蝇胚胎的存活率,若要从相同数量的早期胚胎中获得数量最多的镶嵌体果蝇,应选用的 sgRNA 最佳浓度为_____ng/mL。

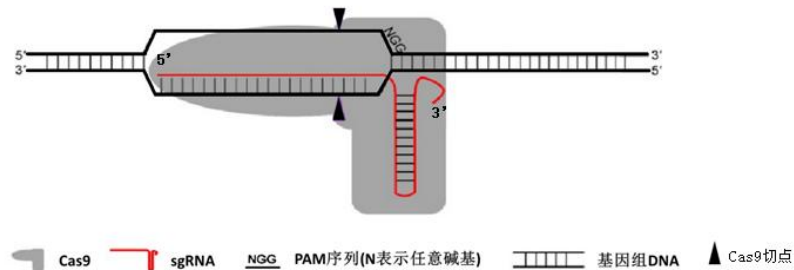
(2) 如图所示,敲除基因时,sgRNA 与红眼基因 B 的部分序列互补配对,细胞内的 Cas9 酶在配对区域定点剪切,引起红眼基因 B 发生碱基对_____,导致基因突变。该过程中,sgRNA 和 Cas9 酶共同剪切 DNA 的作用类似于_____酶的作用,敲除后需要_____酶对 DNA 上的切口进行修复。



(3) 若研究者要通过测交实验验证镶嵌体雄果蝇的基因组成,应将镶嵌体雄果蝇与表现型为_____的果蝇进行杂交,预期杂交后代的表现型是_____。

(4) 这种定点敲除基因的方法为艾滋病的治疗提供了一个思路。HIV 通过识别膜蛋白 C 侵入宿主细胞,研究者可以根据_____的核苷酸序列设计 sgRNA,导入骨髓_____细胞中,有效阻止 HIV 侵染新分化生成的 T 淋巴细胞。

12.CRISPR/Cas9 系统作为新一代基因编辑工具，具有操作简便、效率高、成本低的特点。该系统由 Cas9 和单导向 RNA (sgRNA) 构成。Cas9 是一种核酸内切酶，它和 sgRNA 构成的复合体能与 DNA 分子上的特定序列结合，并在 PAM 序列（几乎存在于所有基因）上游切断 DNA 双链（如下图所示）。DNA 被切断后，细胞会启动 DNA 损伤修复机制。在此基础上如果为细胞提供一个修复模板，细胞就会按照提供的模板在修复过程中引入片段插入或定点突变，从而实现基因的编辑。



(1) 真核细胞中没有编码 Cas9 的基因，可利用基因工程的方法构建_____，将 Cas9 基因导入真核细胞。Cas9 是在细胞中的_____合成的，而 sgRNA 的合成需要_____酶的催化。

(2) 如图所示，CRISPR/Cas9 系统发挥作用时，sgRNA 分子的序列与基因组 DNA 中特定碱基序列因为_____所以能结合在一起，然后由 Cas9 催化_____水解，从而使 DNA 分子断裂。

(3) 一般来说，在使用 CRISPR/Cas9 系统对不同基因进行编辑时，应使用 Cas9 和_____（填“相同”或“不同”）的 sgRNA 进行基因的相关编辑。

(4) 通过上述介绍，你认为基于 CRISPR/Cas9 系统的基因编辑技术在_____

_____等方面有广阔的应用前景。（至少答出两点）