

一、选择题

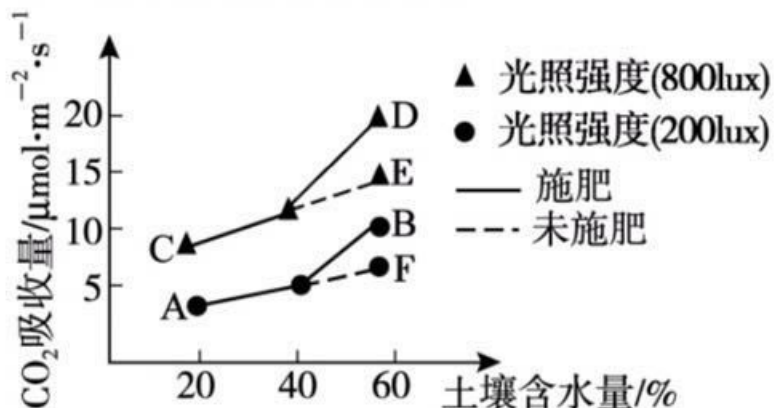
1. 下列关于高中生物实验方法和选材的表述，正确的是

- A. 可用本尼迪特试剂、比色法鉴定橙汁中还原糖的含量
- B. 稀释涂布法可用于测定土壤中细菌、霉菌的种类和数量
- C. 哺乳动物血液和菜花都不宜作为材料用于 DNA 粗提取实验
- D. 洋葱鳞片叶内表皮没有颜色干扰适宜用于观察染色体数目

2. 下列有关实验材料和方法的叙述正确的是

- A. 通过对比 MnO_2 和肝匀浆对 H_2O_2 分解的催化效率可证明酶的高效性
- B. 探究 pH 对酶活性的影响时应保持温度始终为 37°C
- C. 淀粉、蔗糖、淀粉酶和碘液可用于验证淀粉酶的专一性
- D. 测定温度对酶活性影响时需先将酶和底物混合后再在相同温度下保温

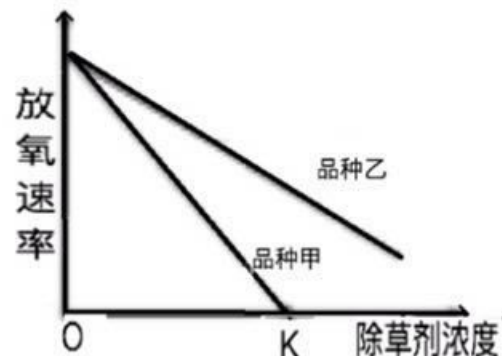
3. 为探究影响光合速率的因素，将同一品种玉米苗置于 25°C 条件下培养，实验结果如图所示。下列有关叙述错误的是



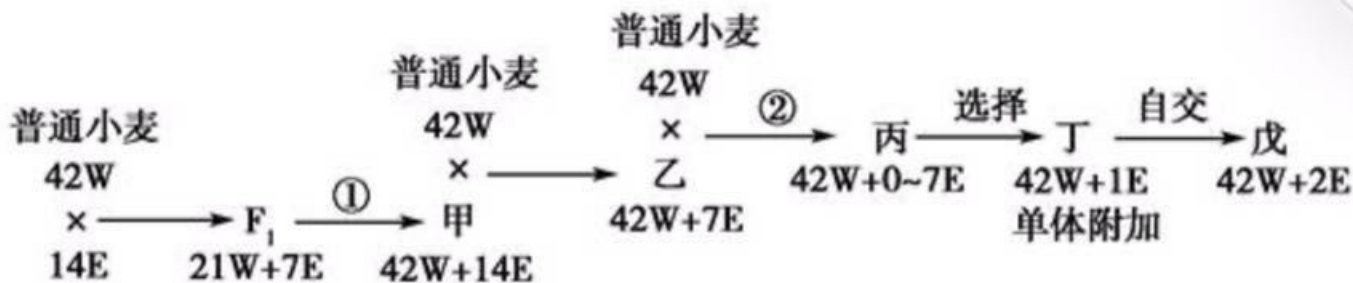
- A. 此实验共有两个自变量：光照强度和施肥情况
- B. D 点比 B 点 CO_2 吸收量高原因是光照强度大
- C. 在土壤含水量为 40%~60% 的条件下施肥效果明显
- D. 制约 C 点时光合作用强度的因素主要是土壤含水量

4. 在适宜条件下，用不同浓度的某除草剂分别处理甲和乙两种杂草的叶片，并加入氧化还原指示剂，根据指示剂颜色变化显示放氧速率，结果如图所示。下列叙述错误的是

- A. 需要先建立指示剂颜色变化与放氧速率关系的数学模型
- B. 相同浓度时颜色变化快的品种受除草剂抑制效果更显著
- C. 与品种乙相比，除草剂对品种甲光合速率的抑制较强
- D. 除草剂浓度为 K 时，品种甲的叶绿体仍可发生 CO_2 固定



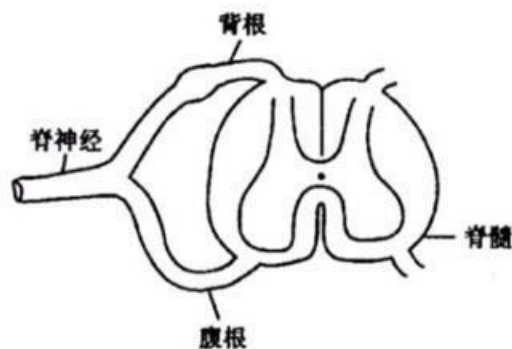
5. 小麦育种专家育成的“小麦二体异附加系”，能将长穗偃麦草的抗病、高产等基因转移到小麦中。普通小麦 $6n=42$ ，记为 42W；长穗偃麦草 $2n=14$ ，记为 14E。下图为普通小麦与长穗偃麦草杂交选育“小麦二体异附加系”示意图。根据流程示意图下列叙述正确的是



- A . 普通小麦与长穗偃麦草为同一个物种，杂交产生的 F_1 为四倍体
- B . ①过程可用低温抑制染色体着丝点分裂而导致染色体数目加倍
- C . 乙中来自长穗偃麦草的染色体不能联会，产生 8 种染色体数目的配子
- D . 丁自交产生的子代中，含有两条长穗偃麦草染色体的植株戊占 $1/2$
6. 下列关于“噬菌体侵染细菌的实验”的叙述，正确的是
- A. 分别用含有放射性同位素 ^{35}S 和放射性同位素 ^{32}P 的培养基培养噬菌体
- B. 用 ^{35}S 和 ^{32}P 标记的噬菌体侵染大肠杆菌，进行长时间的保温培养
- C. ^{35}S 标记噬菌体的实验中，沉淀物存在放射性可能是搅拌不充分所致
- D. 实验中采用离心的手段是为了把 DNA 和蛋白质分开
7. 北京地区的蛙生殖季节是4—6月，在一年中的其他月份，为促进蛙卵的成熟和排放，可人工向已怀卵雌蛙腹腔内注射蛙垂体悬浮液。表中列出了不同月份，制备注射到每只青蛙体内的雌蛙垂体悬浮液所需的垂体个数。关于这个实验的设计与结论分析错误的是

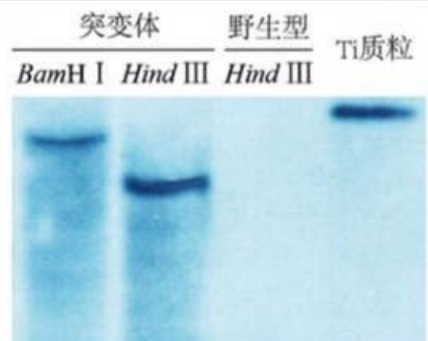
月份	9—12月	1—2月	3月	4月
垂体个数	5	4	3	2

- A. 表中数据显示：越接近繁殖季节，所需垂体个数越少
- B. 据此数据可推测：越接近繁殖季节，垂体产生的促性腺激素越少
- C. 据此数据可推测：越接近繁殖季节，蛙卵的成熟程度越高
- D. 若换用雄蛙的垂体，可以获得同样的实验结论
8. 将青蛙脑破坏保留脊髓，在脊柱下部打开脊椎骨，剥离出脊髓一侧的一对脊神经根（包含背根、腹根和由背根腹根合并成的脊神经，如右图）。已知分别电刺激背根、腹根、脊神经均可引起蛙同侧后肢发生收缩。若利用上述实验材料设计实验，以验证背根具有传入功能，腹根具有传出功能，实验操作和预期结果都正确的一组是

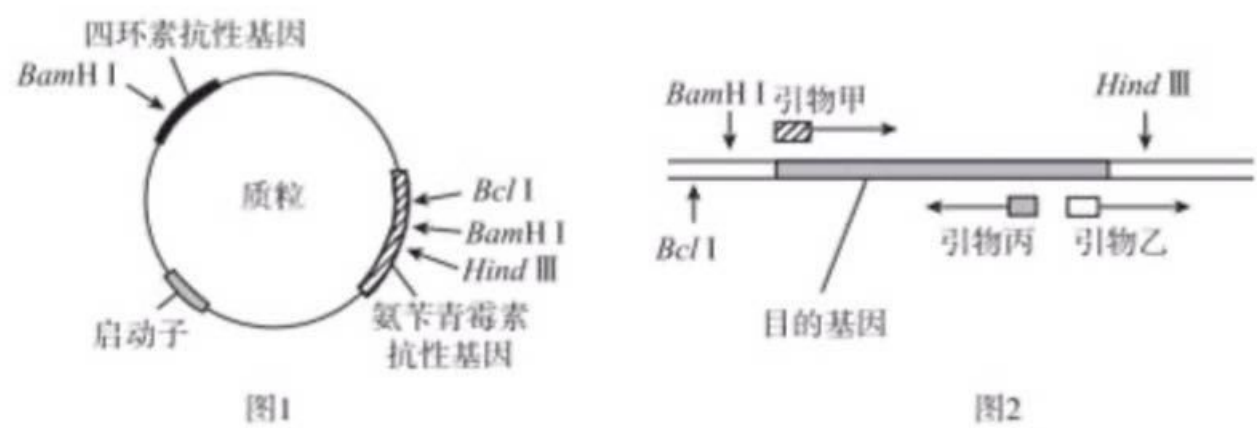


	实验操作	预期结果
A	剪断背根中央处，分别电刺激背根向中段、外周段	刺激背根向中段蛙后肢收缩；刺激背根外周段不发生反应
B	剪断腹根中央处，分别电刺激腹根向中段、外周段	刺激腹根向中段蛙后肢收缩；刺激腹根外周段不发生反应
C	剪断脊神经，分别电刺激背根、腹根	蛙后肢均不收缩
D	剪断背根、腹根中央处，电刺激脊神经	蛙后肢收缩

9. 研究人员利用农杆菌侵染水稻叶片，经组培、筛选最终获得了一株水稻突变体。利用不同的限制酶处理突变体的总 DNA、电泳；并与野生型的处理结果对比，得到右图所示放射性检测结果。（注：T-DNA 上没有所用限制酶的酶切位点）
- 对该实验的分析错误的是



- A. 检测结果时使用了放射性标记的 T-DNA 片段做探针
- B. 该突变体产生的根本原因是由于 T-DNA 插入到水稻核 DNA 中
- C. 不同酶切显示的杂交带位置不同, 说明 T-DNA 有不同的插入位置
- D. 若野生型也出现杂交带, 则实验样本可能被污染, 检测结果不准确
10. 研究人员用图 1 中质粒和图 2 中含目的基因的片段构建重组质粒 (图中标注了相关限制酶切割位点), 将重组质粒导入大肠杆菌后进行筛选及 PCR 鉴定。以下叙述错误的是

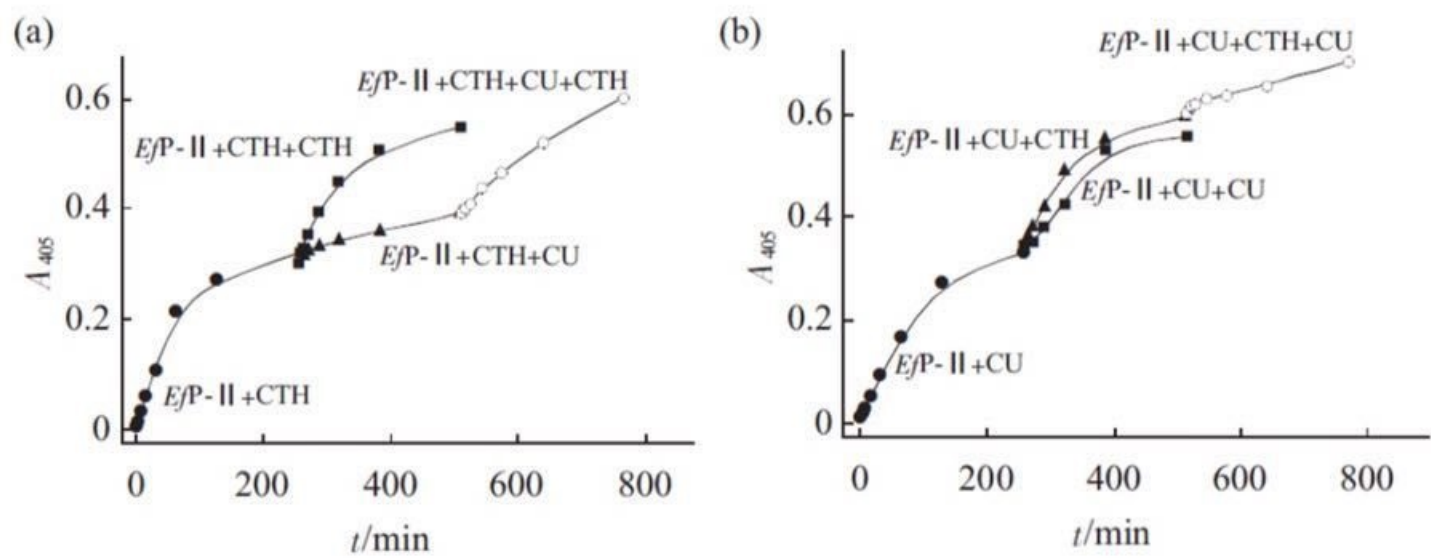


- A. 构建重组质粒的过程应选用 BclI和 HindIII两种限制酶
- B. 使用 DNA 连接酶将酶切后的质粒和目的基因片段进行重组
- C. 含有重组质粒的大肠杆菌可以在添加氨苄青霉素的培养基上生存
- D. 利用 PCR 鉴定含目的基因的大肠杆菌时应选用引物甲和引物丙

第 II 卷

11. 科学家提出两种不同假说来解释酶与底物的专一性问题, “锁钥”假说和“诱导契合”假说。“锁钥”假说认为, 底物和酶好似钥匙和锁的关系, 一把锁只能被一把钥匙打开。“诱导契合”假说则认为, 底物不能直接与酶很好地结合, 与酶接触后会诱导酶的空间结构发生一定的改变, 结构改变后的酶可以与底物完美结合, 这就好像两个人握手的过程一样。科研人员为证明上述两种假说, 设计如下实验。

在蚯蚓蛋白酶 II ($E/P-II$) 反应液中, 加入底物 CTH, 反应生成黄色物质, 检测黄色物质的吸光度 (A_{405}), 绘制出曲线 $E/P-II+CTH$ 。待上述反应完成后, 再加入底物 CU, 反应产生同样的黄色物质, 继续检测吸光度, 绘制出曲线 $E/P-II+CTH+CU$ 。各种不同底物组合的反应曲线, 如下图。



(1) 蚯蚓蛋白酶II是由蚯蚓细胞_____上合成的具有_____作用的一种蛋白质。蚯蚓蛋白酶II的酶活性可以用单位质量的酶在单位时间内_____表示。影响酶活性的因素有_____ (写出两个)。

(2) 在酶反应液中，分别进行

操作①：先加入CTH，250min后再加入CU。结果如图(a)所示。

操作②：先加入CU，250min后再加入CTH。结果如图(b)所示。

比较操作①与②，加入第二种底物后酶促反应速率变化的差别是_____。
根据酶与底物专一性的假说，推测造成这种差别的原因是_____。
图中实验操作_____的反应速率结果可以支持这一推测。

(3) “锁钥”学说和“诱导契合”学说的主要分歧在于，酶与底物结合时，_____。

(4) 综合以上分析，请在下面选择你认为本实验结果支持的假说，并说明理由。如果你认为不支持任何一种假说，请选择不支持现有假说，并写出可以解释实验结果的假说。

- ① 支持“锁钥”假说：_____
- ② 支持“诱导契合”假说：_____
- ③ 不支持现有假说：_____

12. 植物的叶肉细胞在光下合成糖，以淀粉的形式储存。通常认为若持续光照，淀粉的积累量会增加。但科研人员有了新的发现。

(1) 叶肉细胞吸收的 CO_2 ，在_____中被固定形成 C_3 ， C_3 在_____阶段产生的_____的作用下，形成三碳糖，进而合成_____进行运输，并进一步合成淀粉。

(2) 科研人员给予植物 48 小时持续光照，测定叶肉细胞中的淀粉量，结果如图 1 所示。实验结果反映出淀粉积累量的变化规律是_____。

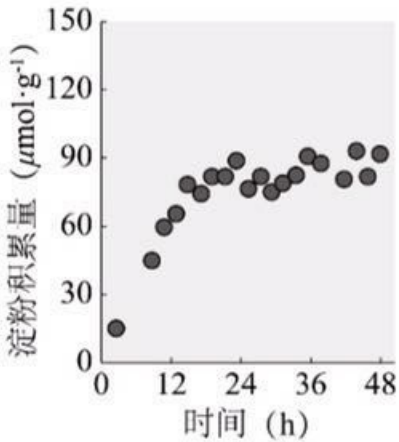


图1

(3) 为了解释 (2) 的实验现象，研究人员提出了两种假设。

假设一：当叶肉细胞内淀粉含量达到一定值后，淀粉的合成停止。

假设二：当叶肉细胞内淀粉含量达到一定值后，淀粉的合成与降解同时存在。

为验证假设，科研人员测定了叶肉细胞的 CO_2 吸收量和淀粉降解产物——麦芽糖的含量，结果如图 2 所示。

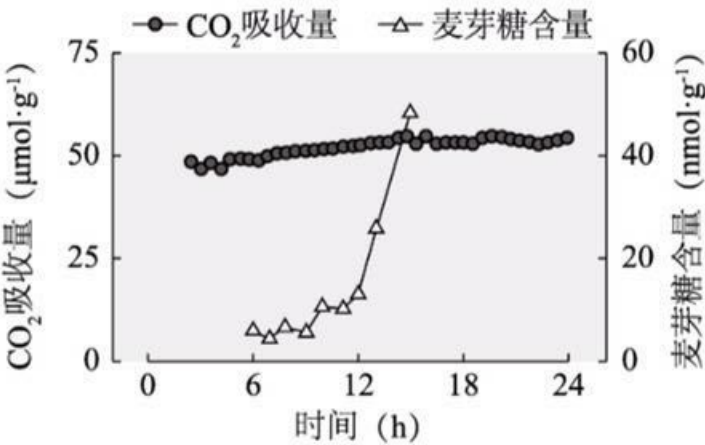


图2

实验结果支持上述哪一种假设？请运用图中证据进行阐述。

(4) 为进一步确定该假设成立，研究人员在第 12 小时测得叶肉细胞中的淀粉含量为 a ，为叶片光合作用通入仅含 ^{13}C 标记的 $^{13}\text{CO}_2$ 四小时，在第 16 小时测得叶肉细胞中淀粉总量为 b ， ^{13}C 标记的淀粉含量为 c 。若淀粉量 a 、 b 、 c 的关系满足_____ (用关系式表示)，则该假设成立。

13. 中东呼吸综合征冠状病毒可引起人体严重的呼吸系统症状，甚至造成死亡。科研人员为研制针对该病毒的特异性治疗药物进行了系列研究。

(1) 该病毒主要通过其表面囊膜的 S 蛋白与宿主细胞膜受体 D 结合来感染宿主细胞。如图 1 所示，S1 与受体 D 结合后导致 S1 和 S2 分离，S2 的顶端插入到宿主细胞膜上，通过 S2 蛋白的_____改变从而将两个膜拉近，发生膜融合过程。病毒进入宿主细胞后，利用宿主细胞内的_____等为原料合成大分子物质组装成新的病毒，扩散并侵染健康细胞。

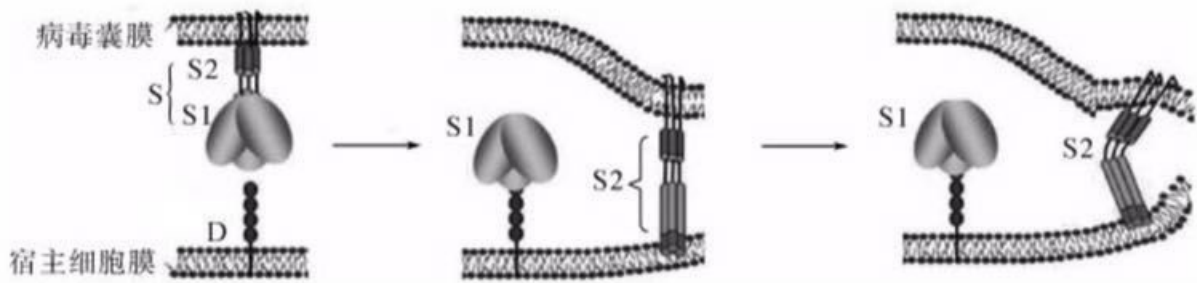


图 1

(2) R 是该病毒的 S1 上与受体 D 结合的部分。科研人员用从康复者体内筛选出的三种抗体甲、乙、丙进行实验，研究它们与 R 的特异性结合能力。另用抗体丁作为对照抗体。实验流程如图 2 所示，结果如图 3。在实验过程中将_____作为抗原固定，分别将_____加入反应体系，然后加入酶标记的抗体（能与待检抗体结合，携带的酶可使底物反应显色），其后加入底物显色，检测相应的吸光值（颜色越深吸光值越高）。

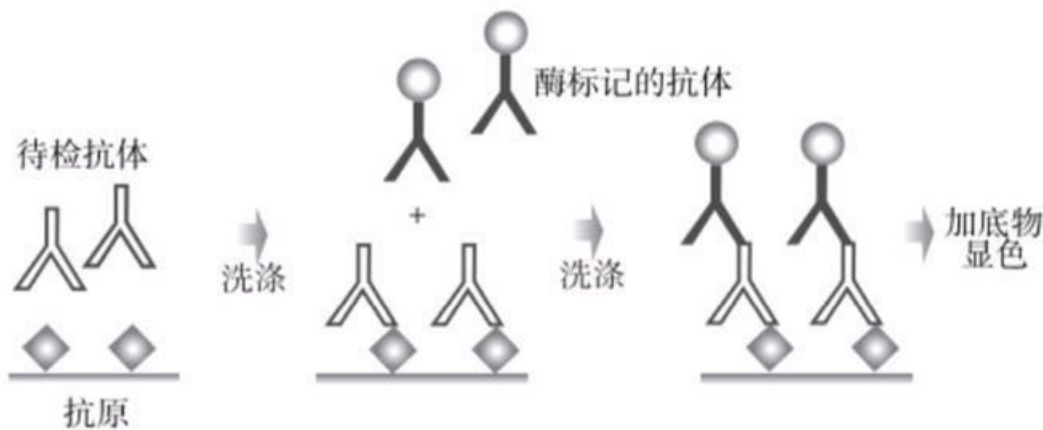


图 2

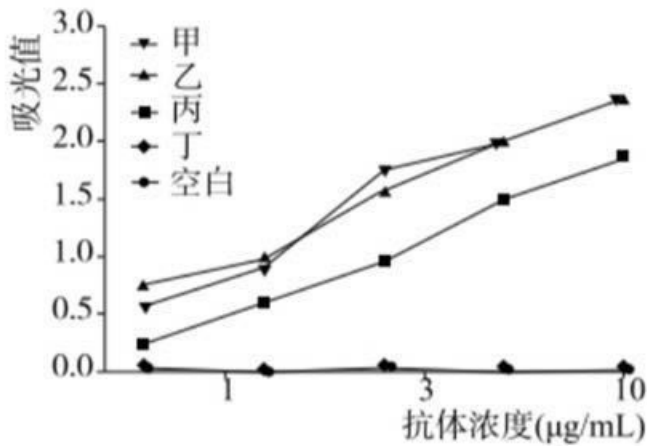


图 3

该实验中抗体丁可以作为对照抗体的理由是_____。实验结果表明_____。

(3) 研究发现该病毒在感染宿主细胞后，有一种更快速的传播方式。当被感染细胞表面的病毒囊膜蛋白与健康细胞表面的受体D结合后，膜发生融合实现病毒的转移。为了探究三种抗体能否抑制病毒在被感染细胞和健康细胞之间的传播，科研人员展开研究。请在下表中的空白处填写相应实验处理，完成实验方案。（注：鼠受体D与人受体D存在序列和结构上的差异）

组别	实验处理			实验结果
实验组	抗体甲	表达病毒囊膜蛋白的细胞	①_____	无细胞融合
	抗体乙			部分细胞融合
	抗体丙			部分细胞融合
对照组 1	不加抗体	②_____	表达鼠受体 D 的细胞	无细胞融合
对照组 2	抗体丁	表达病毒囊膜蛋白的细胞	③_____	部分细胞融合
对照组 3	④_____	表达病毒囊膜蛋白的细胞	表达人受体 D 的细胞	部分细胞融合

实验结果说明，三种抗体中，甲可以阻断病毒通过细胞融合的途径进行传播，乙和丙效果不明显。

（4）科研人员进一步利用多种方法深入研究了三种抗体与 R 结合的区域，实验结果表明，甲与乙结合 R 上不同的区域，甲与丙结合 R 的区域部分重叠。综合以上系列研究结果，研究人员推测将_____两种抗体联合使用会具有更强的抗病毒能力。如果希望用联合抗体治疗中东呼吸综合征患者，还需要进行哪些方面的研究？_____（写出一个方面即可）

14. 赤腹松鼠是植食为主的树栖啮齿动物，常破坏林木的树皮，是主要的森林害鼠。为了防治赤腹松鼠对人工林的危害，四川洪雅林场的技术人员用 PVC 软管制作毒饵站，并对毒饵站防治赤腹松鼠的效果进行研究。

（1）洪雅林场的赤腹松鼠构成了生态学上的一个_____。为了研究对赤腹松鼠的防治，技术人员需要调查赤腹松鼠_____，来评估防治的效果。

（2）利用投放毒饵来防治赤腹松鼠对林木的危害，其生态学的原理是_____。

（3）在进行毒饵站防治赤腹松鼠危害效果的研究中，为了排除无关变量的影响，从毒饵站和饵料两个方面分别需要考虑的是_____。

样地	总使用毒饵 袋数/袋	无毒饵料取食数(率)						
		投放毒饵前	投放毒饵后					
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	9 月	12 月
A ₁	100	18 (18%)	3 (3%)	2 (2%)	2 (2%)	0 (0%)	2 (2%)	3 (3%)
A ₂	100	23 (23%)	2 (2%)	4 (4%)	3 (3%)	0 (0%)	2 (2%)	2 (2%)
B ₁	200	71 (35.5%)	2 (1%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)
B ₂	200	58 (29%)	3 (1.5%)	3 (1.5%)	2 (1%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)	5 (2.5%)
C	200	43 (21.5%)	54 (27%)	58 (29%)	30 (15%)	18 (9%)	38 (19%)	42 (21%)

表：毒饵投放前后各月各样地无毒饵料取食数（率）

（4）技术人员在林场内选取 5 块样地，其中 4 块防治样地，编号为 A₁、A₂、B₁、B₂（A 样地每公顷安装 4 个毒饵站，B 样地每公顷安装 8 个毒饵站），以及 1 块对对照样地，编号为 C。样地在投放毒饵前后需要投放无毒饵料并记录取食数，这样操作的目的是_____。无毒饵料取食情况的结果如上表，由此可以得到的结论是_____。

（5）基于此项研究，请为该林场未来的赤腹松鼠防治工作提出一项具体的措施。