

2024 年高三教学测试

生物学 试题卷

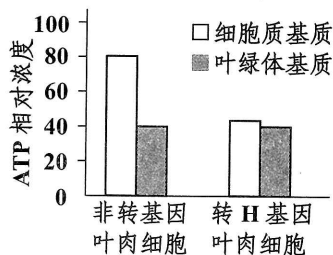
(2024.04)

一、选择题 (本大题共 19 小题, 每小题 2 分, 共 38 分。每小题列出的四个备选项中只有一个符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

- 现代生物技术造福人类的同时也会带来一定风险。因此, 我国不允许
A. 通过试管婴儿技术辅助生殖
B. 建立生物信息数据库
C. 通过基因编辑优化人类胚胎
D. 进行早期胚胎体外培养
- 取被病毒感染植物的茎尖进行组培, 再生植株有可能不带病毒, 原因是
A. 茎尖几乎没有病毒
B. 对茎尖进行了消毒
C. 茎尖发生了脱分化
D. 病毒无法在培养基上复制
- 某种茶花有红花、粉花和白花等多个品种, 花蜜中含有微量的茶多酚。蜜蜂摄入茶多酚后, 对报警信息素产生反应的阈值浓度会降低。下列叙述正确的是
A. 茶花花色决定蜜蜂进化的方向
B. 蜜蜂释放的报警信息素属于物理信息
C. 该种茶花花色的多样性体现了物种多样性
D. 蜜蜂摄入茶多酚可提高传递危险信息的效率
- “探究乙烯利对香蕉的催熟作用”活动的主要步骤包括: ①乙烯利溶液处理香蕉; ②置于密封袋中保存 24h; ③取出香蕉并观察变化。下列叙述错误的是
A. 实验需设置清水处理组
B. 全部香蕉贴标签后装入同一密封袋
C. 密封袋中取出的香蕉置于相同且适宜环境, 连续观测多日
D. 通过观测香蕉的颜色、硬度和糖度等指标比较催熟效果

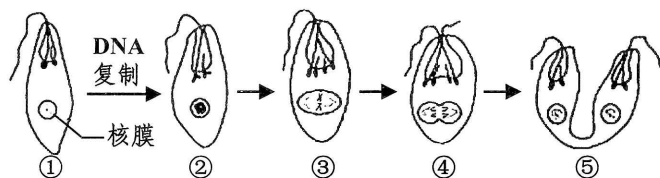
阅读下列材料, 回答第 5、6 题。

拟南芥叶肉细胞在发育早期, 未成熟叶绿体所需的 ATP 须借助其膜上的转运蛋白 H 由细胞质基质 (细胞溶胶) 运入。叶肉细胞发育到一定阶段, H 基因表达量下降。通过转基因技术实现 H 基因在叶绿体成熟的叶肉细胞中过量表达; 对转 H 基因和非转基因叶片进行黑暗处理, 检测二者细胞质基质和叶绿体基质中 ATP 浓度, 结果如图。



- 发育早期的叶肉细胞中, 未成熟叶绿体发育所需 ATP 的主要合成部位是
A. 细胞质基质
B. 叶绿体内膜
C. 线粒体基质
D. 线粒体内膜
- 与黑暗条件下的非转基因植株相比, 黑暗条件下的转 H 基因植株叶片的变化之一是
A. 细胞呼吸增强
B. 卡尔文循环增强
C. 叶绿体代谢减弱
D. 胞间 CO_2 浓度降低

7. 单细胞生物眼虫在适宜条件下通过纵二分裂进行增殖。与高等动物细胞有丝分裂的主要区别是核膜不解体，核内出现纺锤体，具体过程如图（仅显示部分染色体）。



下列叙述正确的是

- A. ①→②过程中，复制后的同源染色体相互配对
- B. ②→③过程中，着丝粒移动到与身体纵轴垂直的赤道面上
- C. ③→④过程中，着丝粒分裂，分离的染色体被纺锤丝拉向两极
- D. ④→⑤过程中，赤道面位置出现许多囊泡，囊泡聚集成细胞板

阅读下列材料，回答第 8、9 题。

森林中有多种鸟类共存，为研究其中 4 种食性相似鸟类的共存机制，研究人员从筑巢的基质和高度等维度对巢数进行了统计，其中筑巢基质维度结果如下表。

鸟种	巢数				
	地面	草本	灌木	低矮乔木	其他
绿翅短脚鹬	0	0	1	2	0
棕颈钩嘴鹛	2	0	0	0	0
红嘴相思鸟	0	0	0	1	2
灰眶雀鹛	0	2	27	25	2

8. 对多种鸟类的共存机制进行研究，该研究属于

- A. 个体层次
- B. 种群层次
- C. 群落层次
- D. 生态系统层次

9. 森林中 4 种鸟类共存的原因不包括

- A. 森林能提供足够的食物
- B. 森林在空间上具有异质性
- C. 鸟种间生态位分化
- D. 鸟种间生态位完全重叠

阅读下列材料，回答第 10、11 题。

在缺氧等应激条件下，tRNA 经特定的核酸酶切割后，会产生一类单链小 RNA (tsRNAs)。根据切割位置的不同，有 tRF-1、tRF-2 等亚型。可以检测到癌症患者的 tsRNAs 失调，如：恶性程度较高的前列腺癌患者体内 tRF-315 含量较高，tRF-544 含量较低；前列腺癌复发性患者，tRF-315 含量明显上调，tRF-544 含量持续下调。

10. 下列关于 tsRNAs 结构的叙述，正确的是

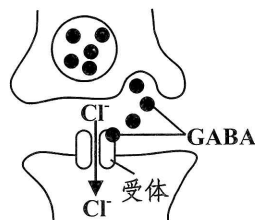
- A. tsRNAs 分子中含有两个游离的磷酸基团
- B. tsRNAs 的基本单位是核糖核苷酸
- C. tsRNAs 中碱基含量符合卡伽夫法则
- D. tsRNAs 仍具有转运氨基酸的功能

11. 下列关于前列腺癌及其相关 tsRNAs 的推测中，不合理的是

- A. 癌细胞会因代谢增强产生缺氧应激
- B. tRF-544 可能会促进原癌基因的转录
- C. tRF-315 可能会抑制抑癌基因的翻译
- D. 患者术后应跟踪检测 tRF-315 和 tRF-544 的变化

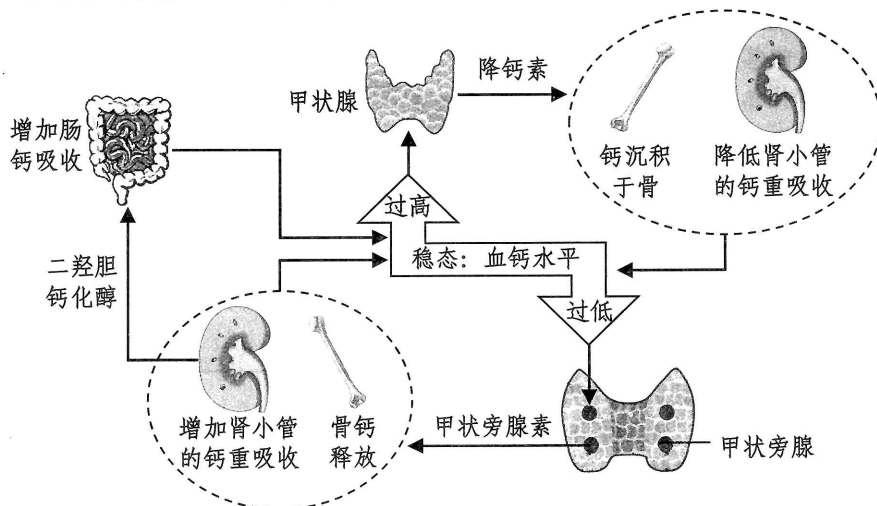
12. 下丘脑的食欲调节中枢存在如图所示的调节机制。GABA 与受体结合对突触后膜的作用效应是

- A. 细胞膜内外电位差增大、突触后膜抑制
- B. 细胞膜内外电位差增大、突触后膜兴奋
- C. 细胞膜内外电位差减小、突触后膜抑制
- D. 细胞膜内外电位差减小、突触后膜兴奋



阅读下列材料，回答第 13-15 题。

人体所需的维生素 D_3 可从牛奶等食物中获取，也可在阳光下由皮肤中的 7-脱氢胆固醇转化而来。肾脏以维生素 D_3 为原料合成激素二羟胆钙化醇。甲状旁腺素、降钙素和二羟胆钙化醇通过调节骨细胞、肾小管和小肠对钙的吸收以维持血钙稳态。



肠黏膜细胞对钙的转运主要包括 3 个环节：①游离 Ca^{2+} 经钙离子通道从肠腔转运到细胞内；②游离 Ca^{2+} 与钙结合蛋白结合，成为结合态钙；③游离 Ca^{2+} 逆浓度梯度从细胞内转运到内环境。二羟胆钙化醇对上述 3 个环节都具有促进作用，其中主要是促进钙结合蛋白基因的表达。

13. 维生素 D_3 是以碳骨架作为结构基础的，在物质分类上属于

- A. 脂质
- B. 核酸
- C. 氨基酸
- D. 无机盐

14. 下列关于钙的代谢及其调节的叙述，正确的是

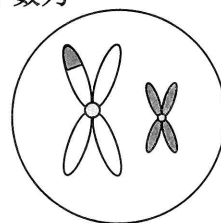
- A. 维生素 D_3 缺乏会导致甲状旁腺功能减退
- B. 甲状旁腺功能减退会引起骨质疏松
- C. 降钙素分泌过多易发生四肢肌肉抽搐
- D. 青春期的血浆降钙素水平较成年期低

15. 下列关于小肠对钙的吸收的叙述，错误的是

- A. Ca^{2+} 在环节①的转运方式不消耗 ATP
- B. Ca^{2+} 在环节③的转运方式需消耗 ATP
- C. 钙结合蛋白增加有利于环节①的持续进行
- D. 钙结合蛋白增加不利于环节③的持续进行

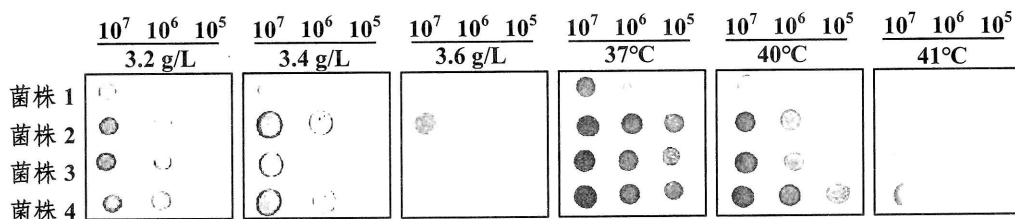
16. 某二倍体动物 ($2n=4$) 的 1 个精原细胞在含 ^{32}P 胸苷的培养液中培养一段时间, 分裂过程中形成的其中 1 个细胞如图, 图示细胞染色体含 ^{32}P 的 DNA 个数为

- A. 3
B. 4
C. 2 或 3
D. 2 或 4



阅读下列材料, 回答第 17、18 题。

酿酒酵母是生产 2-苯乙醇 (2-PE) 的主要菌株。高浓度 2-PE 会对酿酒酵母造成毒害, 而耐热菌株可减弱 2-PE 的毒害。研究人员欲通过原生质体融合技术培育耐 2-PE 新菌株, 对 4 种备选菌株进行耐 2-PE 和耐热实验, 处理和结果如图。



注: 10^7 指每毫升菌液中酵母菌数目, 3.2 g/L 指培养基中添加的 2-PE 量, 37°C 指培养温度, 以此类推。

17. 选择用于原生质体融合的两个菌株是

- A. 1 和 2 B. 3 和 4 C. 1 和 3 D. 2 和 4

18. 下列关于菌株筛选和应用的叙述, 正确的是

- A. 筛选原始耐热菌株时培养基中添加适量 2-PE
B. 筛选原始耐 2-PE 菌株时应置于 41°C 下培养
C. 筛选融合菌株时培养基中添加适量 2-PE
D. 融合菌株用于生产时培养液中添加适量 2-PE

19. 某两性花二倍体植物的花色由 3 对等位基因控制, 其中基因 A 控制紫色, a 无控制色素合成的功能。基因 B 控制红色, b 控制蓝色。基因 I 不影响上述 2 对基因的功能, 但 ii 个体为白色花。基因型为 A_B_I_ 和 A_bbI_ 的个体分别表现为紫红色花和靛蓝色花。利用该植物的 3 个不同纯合品系, 进行杂交试验:

杂交组合	亲本	F ₁ 表型	F ₂ 表型及比例
一	甲 靛蓝色 × 乙 白色	紫红色	紫红色 : 靛蓝色 : 白色 = 9 : 3 : 4
二	乙 白色 × 丙 红色	紫红色	紫红色 : 红色 : 白色 = 9 : 3 : 4

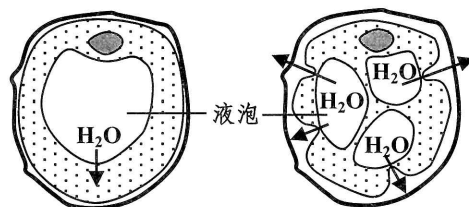
下列叙述正确的是

- A. 控制该植物花色的 3 对等位基因之间符合自由组合定律
B. 通过测交不能确定杂交组合二的 F₂ 中某白色植株的基因型
C. 所有 F₂ 的紫红色植株自交子代中白花植株占比为 1/9
D. 若某植株自交子代中白花植株占比为 1/4, 则该植株可能的基因型有 4 种

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 62 分）

20.（12 分）冻雨落到植物的茎、叶表面后，会形成晶莹透亮的冰层，对某些植物造成伤害。回答下列问题：

- （1）冻雨会引起细胞内结冰，细胞结构被破坏。类囊体破裂直接影响 ▲ 的进行。液泡破裂会导致其他细胞器降解，因为细胞液富含多种 ▲ 酶。
- （2）植物在冬季来临前，耐寒能力会逐渐增强，主要表现在：生物膜中磷脂的不饱和脂肪酸含量提高，以维持生物膜的完整性和一定的 ▲，保证功能正常；细胞溶胶中大量的 ▲ 与抗冻蛋白结合，使结合水含量增加，细胞溶胶变得粘稠，同时，液泡中可溶性糖和氨基酸的浓度升高，使细胞溶胶和细胞液的冰点 ▲。
- （3）植物在提高耐寒性方面还有不同的对策。有些植物的叶片在脱落酸、▲ 两种激素的协同作用下衰老并脱落。有些植物在细胞呼吸第三阶段存在细胞色素途径（产生 ATP）和交替途径（不产生 ATP），低温条件下 ▲ 途径的活动会增强，从而增加产热。有些植物的叶肉细胞会出现质壁分离现象（如图），液泡膜与 ▲ 距离缩小，水快速排到胞外并结冰，避免胞内结冰对细胞的破坏。



（4）早春的茶叶产量少、价格高，而倒春寒常常对刚萌发的茶芽造成冻害。为了探究不同浓度的 NaHSO_3 对提高春茶耐寒性、产量和品质的效果，开展了实验研究。

①下列各项中，实验分组和处理合理的分别是 ▲。

- A. 在茶园中选择环境条件一致性较好的区域，划分成 4 个试验小区
- B. 取长势相同的茶树越冬枝条，扦插后随机分成 4 组，移入人工气候室中
- C. 待插枝芽长约 1cm，各组分别用相应浓度的 NaHSO_3 水溶液喷洒，然后进行冷冻性试验
- D. 立春后第二周起，各试验小区分别用相应浓度的 NaHSO_3 水溶液喷洒树冠层，每周 1 次，共喷 4 次

②结果表明， 2mmol/L NaHSO_3 的效果最好。同时，发现不同年份的实验数据波动很大，这与不同年份春季寒潮的 ▲ 和 ▲ 不同有关。

21. (10 分) 在组织培养过程中, 对某水稻品种诱变, 获得 2 个突变型品系甲和乙。现已从品系乙中克隆出位于 2 号染色体上的关键基因 a, 确定品系乙是野生型水稻 (WT) 的 A 基因发生隐性突变的结果。回答下列问题:

- (1) 将品系甲与 WT 杂交, 获得的 F_1 均表现为野生型, F_1 自交所得 F_2 表现为野生型: 突变型=3:1, 可知品系甲的形成是 ▲ (填“显性”或“隐性”) 突变的结果, 受一对等位基因控制。为探究品系甲和乙是否为同一基因 A 突变导致, 利用品系甲和乙进行杂交, 若 F_1 ▲, 则品系甲和乙不是同一基因 A 突变导致, 否则为同一基因 A 突变导致。
- (2) 在对水稻的愈伤组织或 ▲ 培养时进行人工诱变, 诱变频率会大于个体或器官水平, 且可以在较小的空间内一次性处理大量材料。诱变需处理大量材料是因为基因突变具有有害性、多方向性和 ▲。
- (3) 水稻种皮的颜色受一对等位基因 B/b 控制, 仅有 B 种皮黑色, 仅有 b 种皮白色, Bb 为灰色。为确定基因 B/b 是否位于 2 号染色体上, 请选用下列材料, 完善实验方案、写出预期结果和结论。

实验材料: 纯合种皮黑色植株 Q (2n) 和纯合种皮白色植株 R (2n), 缺少一条 2 号染色体的种皮白色植株 S。

实验思路: 选取植株 ▲ 为亲本杂交, 观察子一代表型及比例。

预期结果与结论: ①若子一代 ▲, 则基因 B/b 位于 2 号染色体上;

②若子一代 ▲, 则基因 B/b 不位于 2 号染色体上。

22. (12 分) 环磷酰胺是一种免疫抑制剂, 但具有肾毒性等副作用。研究人员提出了“用糖精作为条件刺激, 建立 CIS (条件反射性免疫抑制), 从而减弱肾毒性”的设想, 利用大鼠进行实验, 分组和处理如下表:

组别	训练阶段的处理	检测阶段的处理
A	饮用自来水+腹腔注射环磷酰胺	饮用自来水+腹腔注射生理盐水
B	饮用糖精水+腹腔注射环磷酰胺	饮用糖精水+腹腔注射生理盐水
C	饮用糖精水+腹腔注射生理盐水	饮用糖精水+腹腔注射生理盐水
D	?	?

回答下列问题:

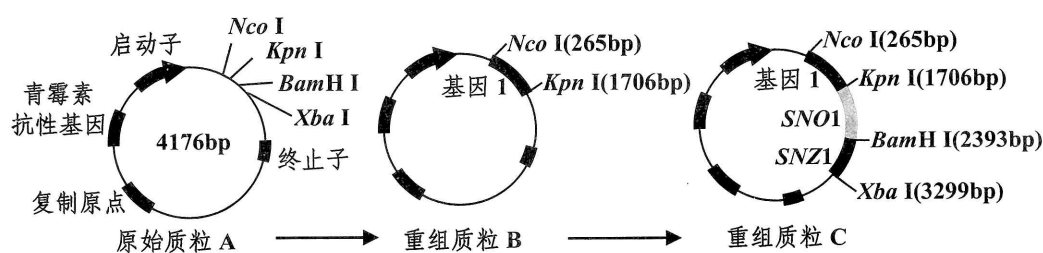
- (1) A、B、C 三组中, 进行条件反射训练的是 ▲ 组, 设置 C 组的作用是 ▲。D 组训练阶段的处理是 ▲, 检测阶段的处理是 ▲。
- (2) 实验中可利用绵羊红细胞进行凝集反应, 检测大鼠的 ▲ 免疫功能, 进行这项检测需要利用大鼠的血液分离获得 ▲。
- (3) 支持设想的实验结果是:

组别	免疫抑制作用	肾毒性作用
A	<u>▲</u>	弱
B	<u>▲</u>	<u>▲</u>
C	无	无
D	强	<u>▲</u>

- (4) 为进一步研究 CIS 的机制, 对实验组大鼠进行 ▲ (A. 切除脾脏; B. 切除交感神经; C. 切断交感神经与脾脏的联系) 处理, 结果发现实验组大鼠的 CIS 无法建立。说明脾脏是 CIS 的 ▲。

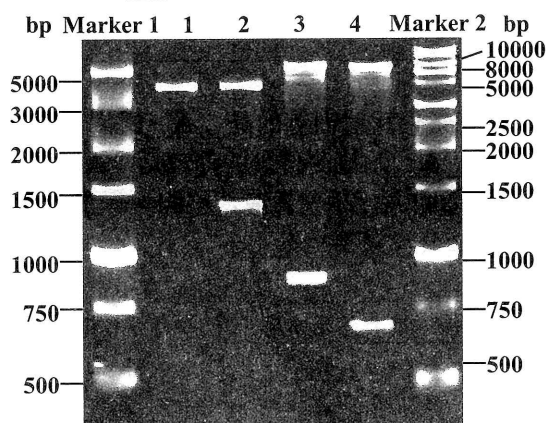
23. (14分) γ -氨基丁酸 (GABA) 在疾病治疗方面具有重要价值。微生物生产 GABA 安全性高、绿色环保、周期短、成本低,但其产量受到多种因素制约。为提高 GABA 产量,科研人员采取了多种策略。回答下列问题:

- (1) 基因 1 控制酶 1 合成,催化谷氨酸 (Glu) 脱羧生成 GABA。基因 2 控制酶 2 的合成,酶 2 催化 GABA 生成琥珀酸半醛。基因 3 控制转运蛋白 1 合成,转运蛋白 1 将 Glu 转运到胞内,将 GABA 转运到胞外。基因 4 控制转运蛋白 2 合成,转运蛋白 2 将胞外的 GABA 转运至胞内。因此,可采取的策略是上调基因 ▲ 的表达水平,敲除基因 ▲。
- (2) 野生型菌种内源性酶 1 的活力较低,外源基因 *SNO1* (675bp) 和 *SNZ1* (894bp) 的表达产物能提高酶 1 的活性。科研人员拟利用原始质粒 A 构建重组质粒 B,利用重组质粒 B 构建重组质粒 C (如图),并在大肠杆菌中表达。



注: 括号中数字指酶切位点距启动子的碱基位置

- ①PCR 扩增前,可从 ▲ 中获知基因 1、*SNO1* 和 *SNZ1* 的碱基序列,然后设计含相应酶切位点的引物。扩增基因 1 时的引物应含 ▲ 和 ▲ 酶切位点。
- ②目的基因与载体连接后,将重组质粒导入大肠杆菌,将大肠杆菌涂布在含 ▲ 的平板上培养,挑选菌落提取质粒。通过对质粒进行双酶切和 ▲ 初步检验重组质粒构建是否成功,结果如图。泳道 4 是重组质粒 C 被 ▲ 和 ▲ 双酶切的结果。重组质粒 B 的酶切产物位于泳道 ▲,重组质粒 C 的酶切产物位于泳道 4 和 ▲。



- ③利用转基因大肠杆菌进行发酵,结果发现,与导入重组质粒 B 的大肠杆菌相比,导入重组质粒 C 的大肠杆菌生产 GABA 的产量低,可能原因是 ▲ 基因的表达需消耗较多的物质与能量,不利于 GABA 的合成。
- (3) 酶 1 在低 pH 值下发挥作用,而大多数微生物的最适生长条件 pH 偏中性,因此在发酵中可采取的策略是 ▲。

24. (14 分) 由于气候变化与人类活动的共同作用, 青藏高原草地不断退化, 草畜矛盾日趋严重, 限制高原畜牧业的可持续发展。研究人员以高寒草地为研究对象, 以牦牛为放牧实验家畜, 研究不同放牧方式对植物群落的影响。

研究人员选取试验样地约 1hm^2 , 分成 9 块试验小地 (图 1): A 组禁牧; B 组传统放牧, 强度为 3 头牦牛/ hm^2 ; C 组夏季补饲, 在 B 组基础上, 放牧前补饲精饲料。5~9 月每天 7:00-19:00 放牧, 2 年后对试验地植物进行测定。实验结果如图 2、3 所示。

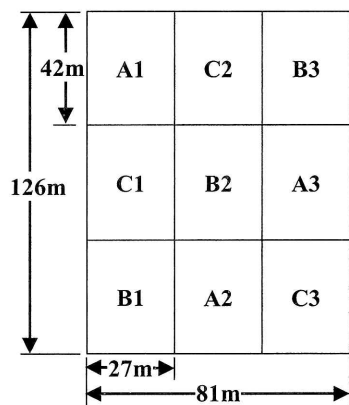


图 1

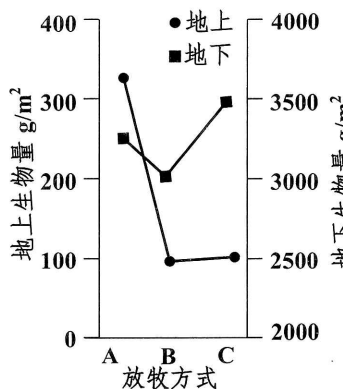


图 2

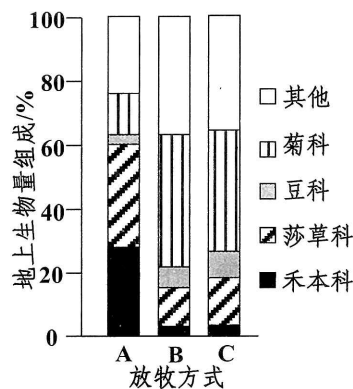


图 3

回答下列问题:

- 若实验中不更换牦牛, 则需要牦牛 ▲ 头。B 和 C 的每块试验小地采用放牧 1 天, 不放牧 ▲ 天循环进行, 目的是 ▲。
- 为测定试验地植物的生物量, 剪取植物地上部分, 进行 ▲ 处理, 确保生物量测定准确。用土壤取样器采集土柱, 经清洗获得 ▲ 等地下部分, 烘至恒重测定地下生物量。
- 禁牧条件下优势植物是 ▲ 和 ▲。牦牛的取食对植物生物量产生影响, 植物地上生物量显著 ▲, 而影响较小的植物是 ▲ 和 ▲。夏季补饲可缓解传统放牧降低植物丰富度和多样性的趋势, 试验提供的依据是 ▲。
- 综上所述, 为实现青藏高原草地的经济效益和生态效益最大化, 放牧时要确定合理载畜量并采取 ▲ 措施。