

## 生物试题卷

命题：鲁迅中学 邬梦静、商爽 审题：富阳中学 茅鑫红 德清高级中学 张萍萍 校稿：张萌、施陶峰

### 考生注意：

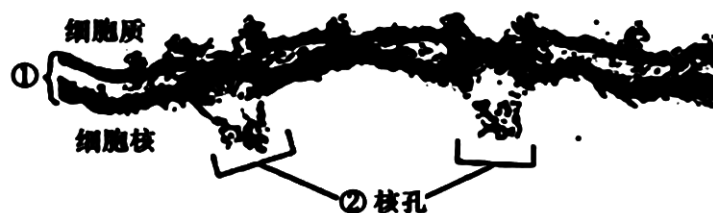
1. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在答题纸规定的位置。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的区域规范作答，答在试卷上的答案一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内，作图时可先用 2B 铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。

### 选择题部分

一、选择题（本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

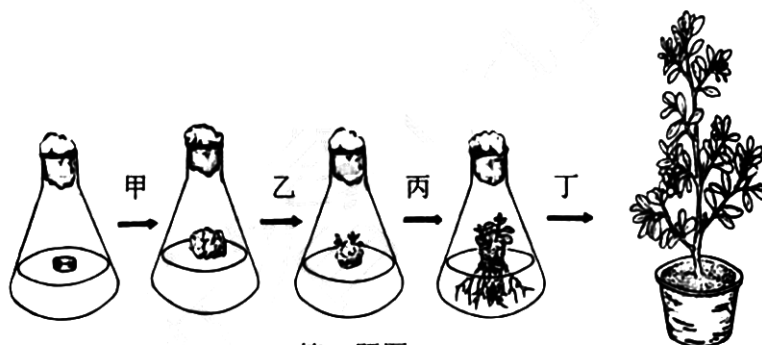
1. 孕妇外周血中含有一定量的胎儿游离 DNA，可通过抽取孕妇静脉血进行产前检查。主要检查项目是  
A. 核苷酸种类      B. 核苷酸序列      C. 氨基酸种类      D. 氨基酸序列
2. 《黄帝内经》中提出“五谷（谷物）为养，五果（水果）为助，五畜（禽畜）为益，五菜（蔬菜）为充”的饮食调养原则。下列叙述错误的是  
A. “五谷”中富含淀粉，水解后以单糖形式被人体吸收  
B. “五果”中富含糖类，均能与本尼迪特试剂发生颜色反应  
C. “五畜”中富含脂质和蛋白质，其组成元素不完全相同  
D. “五菜”中富含纤维素，该物质不能为人体细胞提供能量
3. 某研究人员获得了一些脱落酸受体功能缺失的植株突变体。与野生型相比，这些突变株可能具有的表型是  
A. 茎节间长度变短      B. 果实容易早熟      C. 种子不易萌发      D. 不耐旱
4. 近年来，随着生物技术不断发展，人类不断受益的同时也引发了许多对生物技术安全与伦理的担忧。下列观点中合理的是  
A. 利用微生物研究生物武器，可以增强国防实力  
B. 为保护动物权益，应反对一切形式的动物克隆  
C. 转基因生物的研究和应用均需要经过安全性评价  
D. 广袤的生物基因库中有许多优秀基因均可用于改造人类
5. 某种药物能诱导胃癌细胞中 p53 蛋白的表达，使细胞周期阻滞在间期和分裂期之间。下列关于 p53 蛋白功能的推测最合理的是  
A. 促进纺锤体形成      B. 促进着丝粒分裂  
C. 抑制分裂有关蛋白质合成      D. 抑制细胞中央出现环沟

6. 研究人员利用显微镜观察细胞核并进行显微摄影，得到的照片如图所示。下列说法错误的是



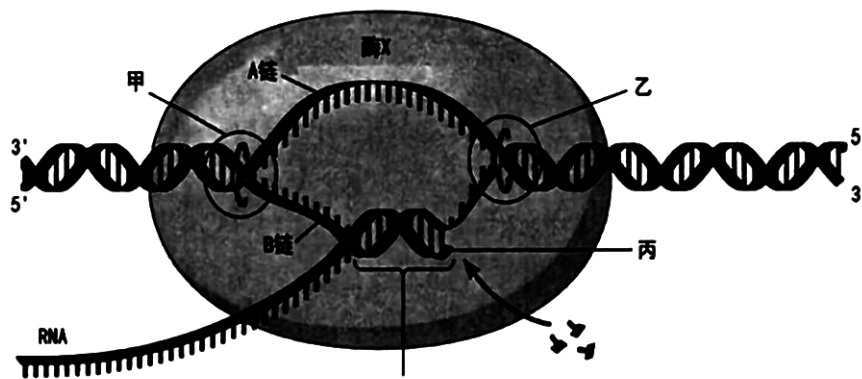
第 6 题图

- A. 图中①与细胞质中的膜性管道系统连接
  - B. 图中②数量的多少能体现细胞代谢的强度
  - C. ①、②共同完成了细胞核和细胞质的物质交换
  - D. 实验室中使用光学显微镜可观察到相似图像
7. 药物华法林有对抗维生素 K 的作用，常被用于灭鼠。某地区使用华法林灭鼠，发现抗药小鼠比例明显增加，并发现抗药小鼠中维生素 K 合成能力缺失。停药一段时间后，该地区的抗药鼠比例下降。下列叙述正确的是
- A. 使用华法林使小鼠发生了抗药性突变
  - B. 基因突变是否有害与环境有关
  - C. 抗药小鼠与敏感小鼠存在生殖隔离
  - D. 抗药小鼠的抗性基因不能遗传
8. 某种植物组织培养的过程如下图所示，其中甲、乙、丙、丁代表 4 个不同培养阶段。下列叙述正确的是



第 8 题图

- A. 上述过程属于体细胞胚发生途径，此过程涉及植物组织的脱分化和再分化
  - B. 甲阶段和乙阶段培养基中的营养成分不同，但生长调节剂种类和配比相同
  - C. 丙阶段，将丛状苗分株后移栽到只有生长素没有细胞分裂素的培养基上生根
  - D. 丁阶段，试管苗移栽前需在蛭石和珍珠岩等介质上锻炼，增强对低湿、弱光的适应能力
9. DNA 转录过程如下图所示，下列相关叙述正确的是

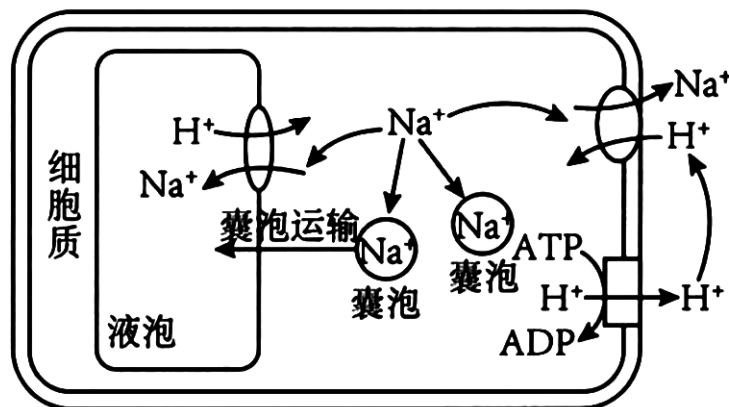


第 9 题图

- A. 甲处 DNA 正发生氢键的破坏, 乙处正发生氢键的形成  
 B. 丙处, 游离的核糖核苷酸加到 RNA 链 3'端  
 C. 产物 RNA 的碱基序列与 A 链的碱基序列相同  
 D. 酶 X 是 RNA 聚合酶, 能识别起始密码并开始转录
10. 逻辑斯谛增长模型中, 种群的增长速率  $v=rN(1-N/K)$ , 其中  $N$  代表种群数量,  $K$  代表环境容纳量,  $r$  为种群潜在年增长率。某海域出产食用真鲷鱼, 据估计该海域食用真鲷鱼的环境容纳量为 300 万条, 其潜在年增长率为 53%。根据这些数据, 判断该海域食用真鲷鱼最大持续捕获量约为
- A. 159 万条/年      B. 150 万条/年      C. 75 万条/年      D. 39.75 万条/年
11. 为研究甲状腺激素分泌的调节机制, 科研人员利用生理状态相同的小鼠进行相关实验, 实验分组处理如下表。下列相关叙述正确的是

组别	实验处理
甲	常温条件下饲养
乙	寒冷条件下饲养
丙	阻断 TSH (促甲状腺激素) 受体, 常温条件下饲养
丁	阻断 TSH 受体, 寒冷条件下饲养

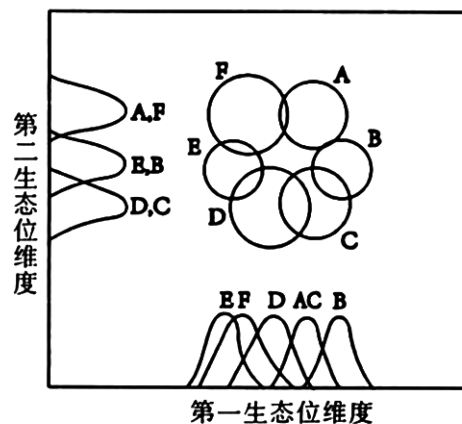
- A. 乙组小鼠血液中甲状腺激素水平和 TSH 水平均高于甲组  
 B. 丙组小鼠血液中甲状腺激素水平和 TSH 水平均低于甲组  
 C. 若丁组小鼠血液中甲状腺激素水平高于丙组, 则 TSH 水平必然低于丙组  
 D. 本实验能说明甲状腺激素与 TSH 在调节体温这一功能上具有协同作用
12. 某科学兴趣小组以酵母菌、乳酸菌、人成熟红细胞 (离体) 为材料, 以葡萄糖作为能量来源, 在一定条件下探究氧气浓度对三种细胞呼吸速率的影响。下列叙述正确的是
- A. 氧浓度为零时, 三种细胞都能在细胞溶胶中产生  $\text{CO}_2$   
 B. 随氧气浓度上升, 人成熟红细胞呼吸速率的变化与乳酸菌相似  
 C. 若提高实验温度, 三种细胞消耗葡萄糖的最大速率可能下降  
 D. 若酵母菌产生酒精和乳酸菌产生乳酸的速率相等, 则两种细胞消耗的葡萄糖量相等
13. 盐胁迫条件下, 耐盐植物可通过如图所示的多种机制降低细胞溶胶中的  $\text{Na}^+$  浓度, 从而抵抗盐胁迫。下列相关叙述错误的是



第 13 题图

- A. 将  $\text{Na}^+$  运输至液泡储存，与膜的流动性有关
- B.  $\text{Na}^+$  通过载体蛋白进入液泡和离开细胞的方式不同
- C. 液泡膜上可能存在一种与  $\text{H}^+$  主动转运有关的蛋白质
- D. 液泡中富集的  $\text{Na}^+$  提高了细胞液浓度，有利于细胞吸水

14. 一种生物的生态位通常包括多个维度，如食物、活动空间、水分需求等。A、B、C、D、E、F 6 个种群的生态位情况如图，下列相关叙述正确的是



第 14 题图

- A. 在第一生态位维度上，与 C 重叠最大的是 D
- B. 在第二生态位维度上，A 与 F，B 与 E，C 与 D 完全重叠
- C. F 与 B 没有生态位重叠，所以不存在竞争关系
- D. 图示情况说明生态位完全重叠的 2 种生物可以长期共存

阅读下列材料，回答第 15、16 两个小题。

研究表明，在造血系统中组蛋白甲基转移酶 MLL1 能使组蛋白甲基化，促进生长发育中 *Hox* 基因的表达，维持造血干细胞和祖细胞的增殖。若 11 号染色体和 23 号染色体易位，会产生异常的 MLL1 融合蛋白，与 Menin 蛋白结合后，促进特定基因的转录，导致急性白血病发生。

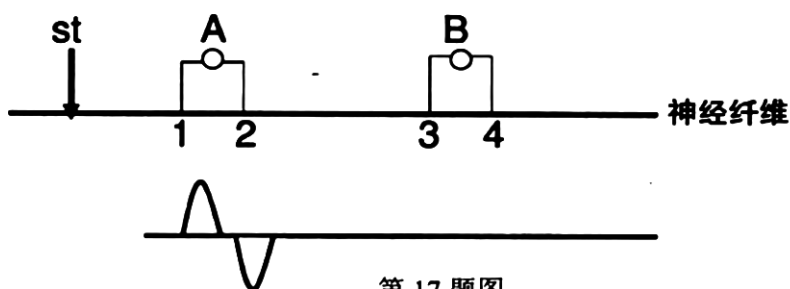
15. 急性白血病是一种起源于造血干细胞的恶性克隆疾病。下列叙述错误的是

- A. 急性白血病患者的造血干细胞形态异常
- B. 急性白血病可能伴随贫血、易感染等症状
- C. 异常 MLL1 融合蛋白可能促进抑癌基因的转录
- D. MLL1 和 Menin 的作用位点是治疗白血病的理想药物靶点

16. 下列关于组蛋白甲基转移酶 MLL1 及其作用的叙述，正确的是

- A. 表观修饰中，组蛋白甲基化与 DNA 甲基化的作用结果可能相反
- B. MLL1 发挥作用后，造血干细胞的遗传物质改变导致白血病发生
- C. MLL1 能直接促进翻译，合成大量蛋白质参与细胞周期调控
- D. 异常的 MLL1 融合蛋白与原 MLL1 的空间结构不同，功能也完全不同

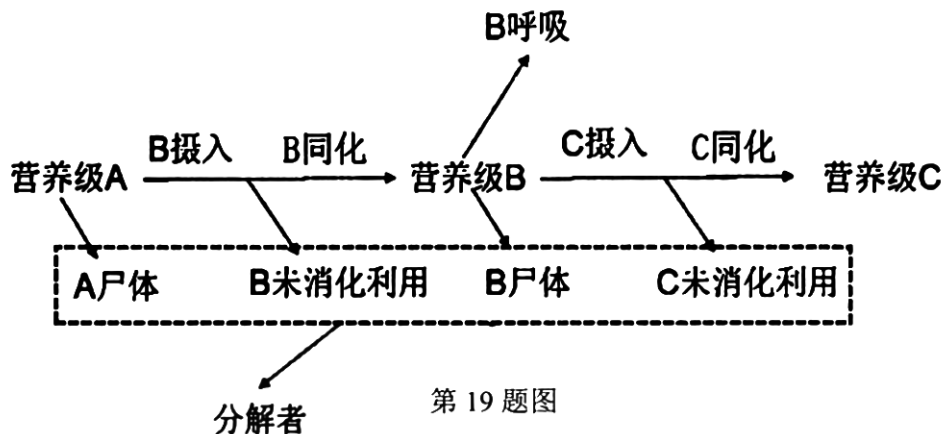
17. 测定离体神经纤维兴奋传导速度的方法如图，其中 A 与 B 两只电表的两极均连在神经纤维的膜外。当神经纤维受到适宜刺激 (st) 后，很快在 A 电表观察到如图所示的电位变化。下列叙述错误的是



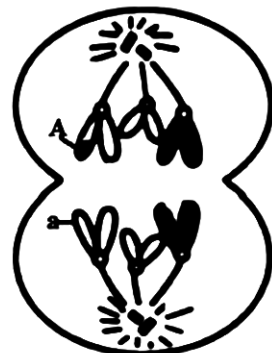
第 17 题图

- A. A 电表第二次偏转时，1 处神经纤维处于极化状态
- B. 一段时间后将在 B 电表中观察到完全相同的电位变化
- C. 两电表开始偏转的时间间隔表示兴奋自 2 处传至 3 处所需时间
- D. 本实验不能说明兴奋在神经纤维上的传导是单向还是双向的

18. 从经多次同种抗原免疫的小鼠脾脏中分离出脾细胞，稀释后与骨髓瘤细胞等比例混合，加入聚乙二醇促融，再将分离出的细胞在 HAT 培养基中培养，可筛选出杂交瘤细胞。下列相关叙述正确的是
- A. 选择不能在 HAT 培养基上生长的骨髓瘤细胞用于细胞融合
- B. 将分离出的脾细胞用涂布平板法进行计数后再与瘤细胞混合
- C. 促融后可加入大量无菌水以终止融合，再用离心法分离细胞
- D. 筛选出的杂交瘤细胞均能产生并分泌与上述抗原相对应的抗体
19. 某生态系统中能量在 3 个营养级之间流动的情况如下图。下列叙述错误的是



- A. 若 B 摄入的能量比例增大，则 A→B 的能量传递效率增大，B 的同化效率（同化量/摄入量）增大
- B. 若 B 未消化利用的比例增大，不改变 B→C 的能量传递效率，但 A→B 的能量传递效率减小
- C. 若 B 呼吸的能量比例增大，不改变 A→B 的能量传递效率，但 B 的生长效率（生长量/同化量）减小
- D. 若该生态系统为海洋生态系统，A 为生产者，则流向分解者的能量比例通常小于陆地生态系统
20. 某二倍体动物（ $2n=8$ ）的基因型是  $AaX^B Y$ ，其 Y 染色体为端着丝粒染色体。将该动物的一个细胞在  $^3H$  标记的胸腺嘧啶脱氧核苷的培养液中培养一个细胞周期，再转入到普通培养液中培养。一段时间后，观察到一个细胞分裂某个时期的示意图如右（图中只对 A/a 基因位置进行标记）。下列叙述正确的是
- A. 该细胞为次级精母细胞或第一极体
- B. 该细胞形成的子细胞不能直接参与受精作用
- C. 该细胞中带有放射性的染色体数目为 3 或 4
- D. 与该细胞同时形成的细胞分裂的子细胞的基因型是  $AX^B Y$  和  $aX^B Y$



第 20 题图

## 非选择题部分

### 二、非选择题（本大题共 5 小题，共 60 分）

21. （10 分）某男子在野外活动时，左脚不慎踩到一尖锐的腐烂骨头，痛疼难当。后又因伤口处理不当，周围皮肤出现了红肿、化脓，并伴随全身发热等症状。就医后，血检结果表明其血液中白细胞总数、中性粒细胞数、巨噬细胞数、淋巴细胞数均明显上升。回答下列问题：
- （1）当人左脚踩到骨渣时，左腿会迅速发生屈反射而抬起，稍后右腿发生伸肌反射而蹬直以维持身体平衡，右腿蹬直比左腿抬起要慢的主要原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。除以上 2 个反射外，人体

能维持平衡而不跌倒还与\_\_\_\_▲\_\_\_\_的调节功能密切相关。该男子之后感到痛疼难当是由于伤口处细胞持续释放组织胺等化学物质，使\_\_\_\_▲\_\_\_\_产生兴奋并传到\_\_\_\_▲\_\_\_\_。

- (2) 根据红肿、化脓等症状基本可判断伤口处理不当引起了炎症反应，其中伤口处皮肤发红的原因是\_\_\_\_▲\_\_\_\_，而肿是由于\_\_\_\_▲\_\_\_\_使血浆物质进入组织液引起。
- (3) 血检结果表明该男子的第\_\_\_\_▲\_\_\_\_道防线正在发挥作用清除病原体，其中增多的巨噬细胞的作用包括\_\_\_\_▲\_\_\_\_（写出2点）。
- (4) 由于伤口较深，医生建议治疗的同时也注射破伤风疫苗，据此可推测破伤风杆菌是一种\_\_\_\_▲\_\_\_\_微生物。

22. (9分) 近年来，随着城市化推进，城市森林带的建设与维护愈加被重视。回答下列问题：

- (1) 城市森林带比草坪等绿化带在垂直方向上具有更复杂的\_\_\_\_▲\_\_\_\_，为昆虫、鸟类等动物提供了更多的食物与栖息空间，有利于丰富城市生物多样性。下列对城市森林带的描述，正确的有哪几项？\_\_\_\_▲\_\_\_\_。（A. 当树冠层稀疏时林下植被生长较好 B. 林下植物叶片颜色深，叶绿体发达 C. 地面动物中善于奔跑的种类占优势 D. 昆虫与树木易形成倒置的生物量金字塔）
- (2) 城市森林带在种植后会逐渐成熟并达到平衡，此过程中，生态系统的功能逐渐完善，总有机物生产量\_\_\_\_▲\_\_\_\_（填“不断增大”、“先增后减”或“持续减小”），物质循环趋于\_\_\_\_▲\_\_\_\_（填“开放”或“封闭”），稳定性更好。对于已成熟稳定的城市森林带的维护，一方面要控制干扰强度，另一方面在开发利用时需适度加大\_\_\_\_▲\_\_\_\_的投入。
- (3) 悬铃木方翅网蝽是一种外来入侵物种，对城市森林带具有毁灭性破坏作用。防治悬铃木方翅网蝽的手段包括高压水枪驱逐其若虫等物理防治、\_\_\_\_▲\_\_\_\_、引入天敌等生物防治。使用生物防治时通常寻找本地天敌而不是引入外地天敌，其主要原因是\_\_\_\_▲\_\_\_\_。为验证防治的效果，在第二年春季采用标志重捕法调查其若虫（幼虫）的密度，请说明这一方案是否可行及理由：\_\_\_\_▲\_\_\_\_。

23. (12分) 为选择合理的整形修剪技术以及栽培优质高产的薄壳山核桃提供科学依据，某科研小组以5年生薄壳山核桃幼树为研究对象，采用不处理（CK）、环割（T1，刻伤枝条基部一圈，破坏表皮和韧皮部）和摘心（T2，摘去枝顶端幼嫩部分）3种修剪措施处理当年生枝条，再对其枝条进行光合作用及相关参数的测定，结果如下表所示。

第21题表

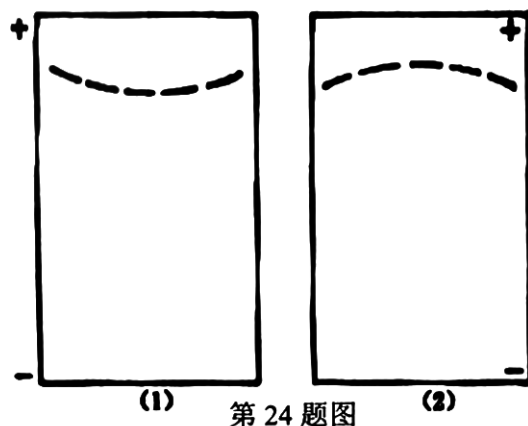
处理	净光合速率/ ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	气孔导度/ ( $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度/ ( $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	表观量子效率/ ( $\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
CK	3.52	0.26	321.24	0.029
T1	3.21	0.21	349.66	0.022
T2	3.66	0.29	302.55	0.032

注：表观量子效率反映了植物叶片对光能尤其是弱光的利用能力以及光适应的范围。

回答下列问题：

- (1) 由表可知，不同处理对薄壳山核桃幼树光合作用的影响是\_\_\_\_▲\_\_\_\_。
- (2) 据表推测，环割可能导致叶肉细胞中叶绿素含量下降，可能是因为韧皮部破坏，光合产物不能运输至根部，导致根部\_\_\_\_▲\_\_\_\_。光合色素位于叶绿体的\_\_\_\_▲\_\_\_\_，可利用\_\_\_\_▲\_\_\_\_原理提取光合色素，测定光合色素的含量。

- (3) 除光合色素含量变化外，环割引起光合作用速率的变化还可能因为光合产物不能向下运输，造成▲，通过▲作用抑制光合速率。T1 组胞间  $\text{CO}_2$  浓度最高的主要原因是▲。
- (4) 据表分析，T2 组对弱光的利用能力▲ T1 和 CK。光反应中吸收的光能可用于驱动▲的分解，最终转变为▲中的化学能，用于碳反应。
- (5) 摘心对光合速率的影响可能是因为▲。
24. (15 分) 白细胞介素-6 (IL-6) 在医学中被广泛应用，科研人员进行了利用大肠杆菌作为生物反应器生产重组人源白细胞介素-6 (rhIL-6) 的相关实验研究。回答下列问题：
- (1) 若利用化学方法合成 rhIL-6 基因，通常需先根据 IL-6 的▲设计出 rhIL-6 的基因序列，在设计时，还要尽可能依据▲细胞偏好的密码子。在利用 PCR 扩增 rhIL-6 基因时，为提高引物与模板结合的效率，设计引物需避免两个引物或 1 个引物不同区段的碱基序列▲。在构建重组质粒时，要选择宿主菌中▲水平高的质粒作为载体。
- (2) 将大肠杆菌用▲处理后，加入重组质粒，悬浮培养一段时间后，▲并获取沉淀，经稀释后再用▲法接种到含有氨苄青霉素的平板上进行筛选，长出的菌落再利用核酸分子杂交进行鉴定。
- (3) 将阳性细菌进行克隆化培养，利用凝胶电泳分离并检测 rhIL-6 蛋白。完善下列实验思路：
- ①将 SDS 制成电泳所需的凝胶，凝胶的孔隙可起到分子筛的作用，理论上 SDS 制备的凝胶孔径应比琼脂糖凝胶孔径▲。
  - ②将凝胶块放入电泳槽中，加入缓冲液，缓冲液▲（填“需要”或“不需要”）淹没凝胶块。
  - ③将蛋白质样品加入加样孔中，进行电泳。
  - ④用缓冲液将电泳后的凝胶块中的蛋白质转移到特殊的膜上，再利用具有荧光或放射性的▲作为探针进行检测。
- (4) SDS 可使蛋白质空间结构改变，所以电泳时蛋白质在凝胶中移动的快慢主要由▲和电场大小决定。若上述实验结果出现“微笑”或“皱眉”等条带不整齐现象（如右图 1、2），其可能的原因包括下列哪几项▲（A. 凝胶冷却不均匀 B. 凝胶底部混有气泡 C. 靠近隔片的凝胶聚合不完全 D. 样品溶解不佳）。
- (5) 将筛选出的大肠杆菌进行发酵试验，发酵过程中需要控制发酵液的▲、渗透压、pH、营养物质和代谢废物浓度等条件，由于发酵过程中 pH 会发生变化，所以在定时补充营养物质时还需补充▲。



第 24 题图

25. (14分) 果蝇的翅形有长翅、小翅、残翅三种表型, 受两对等位基因 A/a 和 B/b 控制, 已知 A/a 基因在常染色体上, B/b 基因不在 Y 染色体上。为研究果蝇翅形的遗传方式, 研究人员利用残翅和小翅两种纯合果蝇品系进行了杂交实验, 结果见下表。

第 25 题表

杂交组合	P	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
正交	残翅♀×小翅♂	长翅♀、长翅♂	长翅♀: 长翅♂: 小翅♂: 残翅♀: 残翅♂=6:3:3:2:2
反交	小翅♀×残翅♂	长翅♀、小翅♂	?

注: F<sub>2</sub> 由 F<sub>1</sub> 个体随机交配所得

回答下列问题:

- 根据杂交结果判断, 两对基因遵循 ▲ 定律, 理由是 ▲。残翅雄果蝇的基因型是 ▲。
- 反交实验中 F<sub>2</sub> 的表型及比例是 ▲。
- 若让正交实验 F<sub>2</sub> 中小翅雄和残翅雌果蝇全部个体混合, 让其自由交配, 理论上后代有 ▲ 种表型, 其中小翅雌果蝇所占比例是 ▲。
- 对正交实验 F<sub>1</sub> 雌果蝇进行诱变育种, 得到一只一条 X 染色体上控制另一性状的单一基因突变的果蝇 (野生型均为纯合子), 该果蝇与纯合小翅雄果蝇杂交后, 后代雌果蝇: 雄果蝇=2:1, 说明该突变存在 ▲ 现象。欲进一步确定基因突变的位置及类型, 统计子代的表型及比例。
  - 若子代表型及比例为 ▲, 则突变位于 B 基因所在的染色体上;
  - 若子代表型及比例为 ▲, 则突变位于 b 基因所在的染色体上。
  - 只根据翅形无法判断突变类型, 应观察子代雌性中 ▲, 若 ▲, 则该突变为显性突变。