

绝密★启用前

2024 年广东省高三年级元月统一调研测试

生物学

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 16 小题,共 40 分。第 1~12 小题,每小题 2 分;第 13~16 小题,每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 植物生长调节剂在农业生产中具有重要的应用,例如培育树苗、播种、蔬菜和水果的生长和保鲜等。下列相关叙述错误的是
A. 植物生长调节剂的优点是原料广泛、容易合成、效果稳定等
B. 各种植物生长调节剂的分子结构和生理效应均与植物激素类似
C. 用赤霉素处理大麦,可以使大麦种子无需发芽就能产生 α -淀粉酶
D. 施用浓度、时间及施用时植物的生理状况都会影响生长调节剂的施用效果
2. 在真核生物中,信号识别颗粒(SRP)的作用是将蛋白质锚定到内质网上。下列物质在合成过程中能够被 SRP 识别的是
A. 乙酰胆碱 ~~神经递质~~ B. 胰岛素 C. 性激素 ~~脂肪~~ D. DNA 聚合酶
3. 我国科学家首次成功培育了(体细胞克隆猴),轰动了全世界,此研究一般需要用到的技术是
①动物细胞培养 ②动物细胞融合 ③细胞去核 ④体外受精
⑤胚胎培养 ⑥胚胎分割 ⑦胚胎移植
A. ①②③④⑦ B. ①③⑤⑥⑦ C. ①②③⑤⑦ D. ①③④⑤⑦
4. 线粒体夏娃(Mitochondrial Eve)是指一位生活在距今约 20 万年前的女性,她的线粒体 DNA 被认为是所有现代人类的共同祖先;Y 染色体亚当(Y-chromosomal Adam)是指一位生活在距今约 6 万年前的男性,他的 Y 染色体被认为是所有现代男性的祖先。线粒体夏娃和 Y 染色体亚当这两个概念揭示了现代人类都有共同的祖先。下列事实与这两个概念所认为的观点一致的是
A. 枯叶蝶在停息时形似枯叶
B. 人和类人猿在基因组方面高度接近
C. 长期使用抗生素使细菌产生耐药性
D. 猎豹与羚羊之间由于捕食而相互促进

座位号
考场号
准考证号
姓名
班级

题

答

要

不

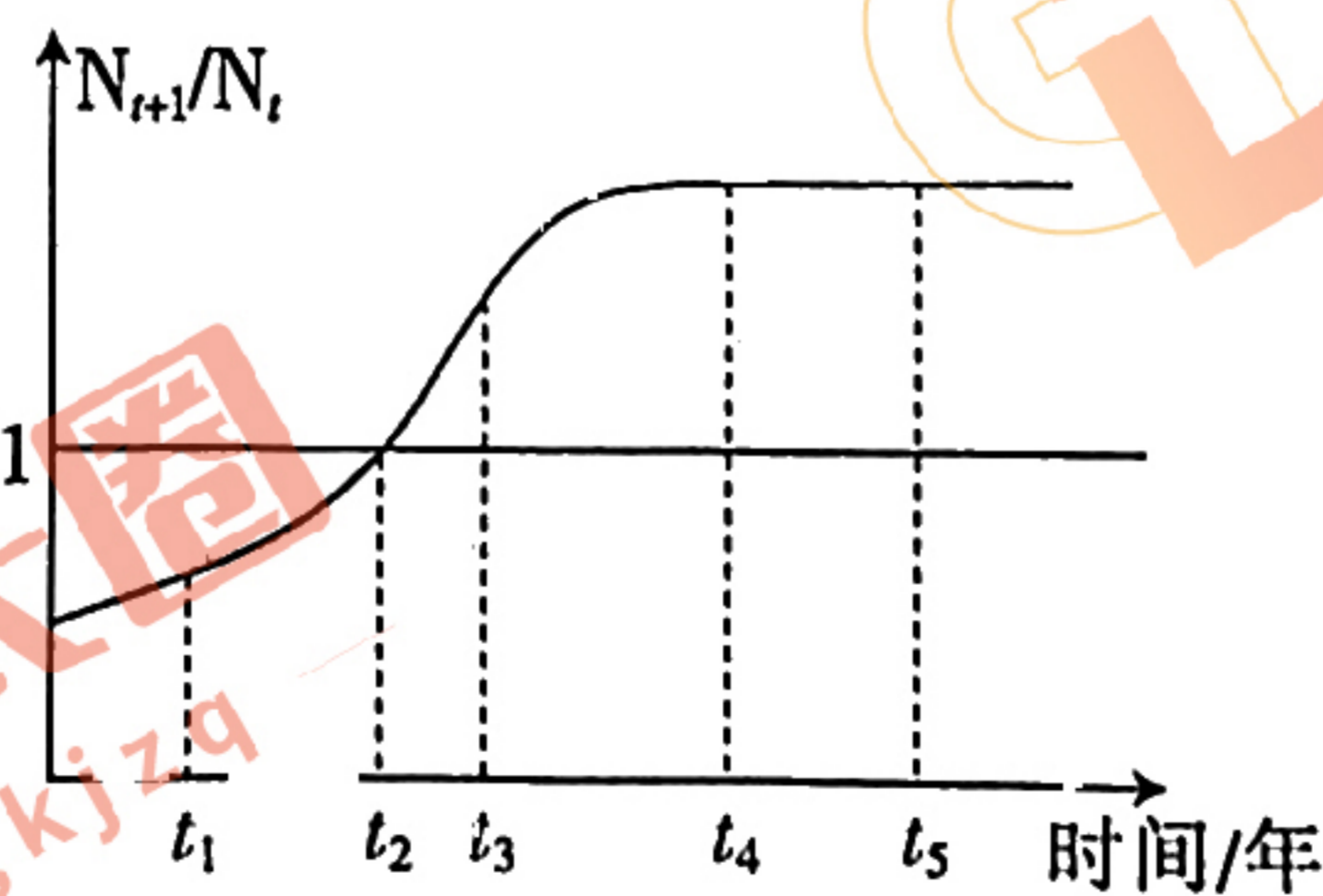
内

线

封

密

5. 沃森和克里克根据碱基特异性配对方式预测 DNA 半保留复制机制。下列研究成果中,最能
够为半保留复制提供依据的是
- A. 摩尔根用不同眼色果蝇的杂交实验证明基因在染色体上
B. 格里菲斯用肺炎链球菌转化实验证明了转化因子的存在
C. 富兰克林等用 X 射线衍射技术获得高质量的 DNA 衍射图谱
D. 查哥夫用纸层析等方法发现 DNA 中嘌呤含量等于嘧啶含量
6. 鳙鱼是野生鱼类,常以水生植物碎屑、藻类、水蚤等为食。雌性鳙鱼在生殖期会将卵直接产
在敌害所不能到达的河蚌体腔内并能正常孵化。产卵期的河蚌会在鳙鱼产卵活动之时把
它的幼体散在鳙鱼身上,当它的幼体黏附上鱼体后,会在鱼的鳃盖、鳞片和鳍条上吸取鱼
体营养。下列有关叙述错误的是
- A. 生态系统中鳙鱼属于消费者和分解者
B. 适合用标志重捕法调查鳙鱼的种群数量
C. 河蚌与鳙鱼的种间关系有寄生
D. 河蚌数量减少,不会影响鳙鱼的生态位
7. 呼吸缺陷型酵母菌在呼吸过程中只产生少量 NADH,适用于不严格的厌氧条件下的酒精发
酵。呼吸缺陷型酵母菌产生 [H] 的场所是
- A. 细胞膜
B. 细胞质基质
C. 线粒体内膜
D. 线粒体基质
8. 下列生物学现象中主要是因为渗透作用引起的是
- A. 果脯在腌制过程中慢慢变甜
B. 红苋菜放在热水中水的颜色变成红色
C. 农作物施肥过多造成烧苗现象
D. 柾柳的叶片可以分泌无机盐的现象
9. 阿奇霉素能与肺炎支原体的 rRNA 结合起到抗菌作用,该作用直接影响的过程是
- A. DNA 复制
B. 转录
C. 翻译
D. 逆转录
10. 光肩星天牛,是鞘翅目天牛科的林木蛀干害虫。林业部门调查了某人工林中光肩星天牛种
群数量变化,并做出 t 年与 $t+1$ 年种群数量的比值随时间的变化曲线,见图 1。下列相关
叙述错误的是



- A. 调查光肩星天牛种群密度时,若标记物脱落,则导致调查的种群个体数量偏高
B. 在 $t_1 \sim t_2$ 时段该种群的数量减少,原因可能是外界存在不利于光肩星天牛生存的因素
C. $t_3 \sim t_4$ 时段该种群数量增加,食物等非密度制约因素限制了种群快速增加
D. $t_4 \sim t_5$ 时段该种群数量增长,种内竞争加剧,但种群增长速率反而加快

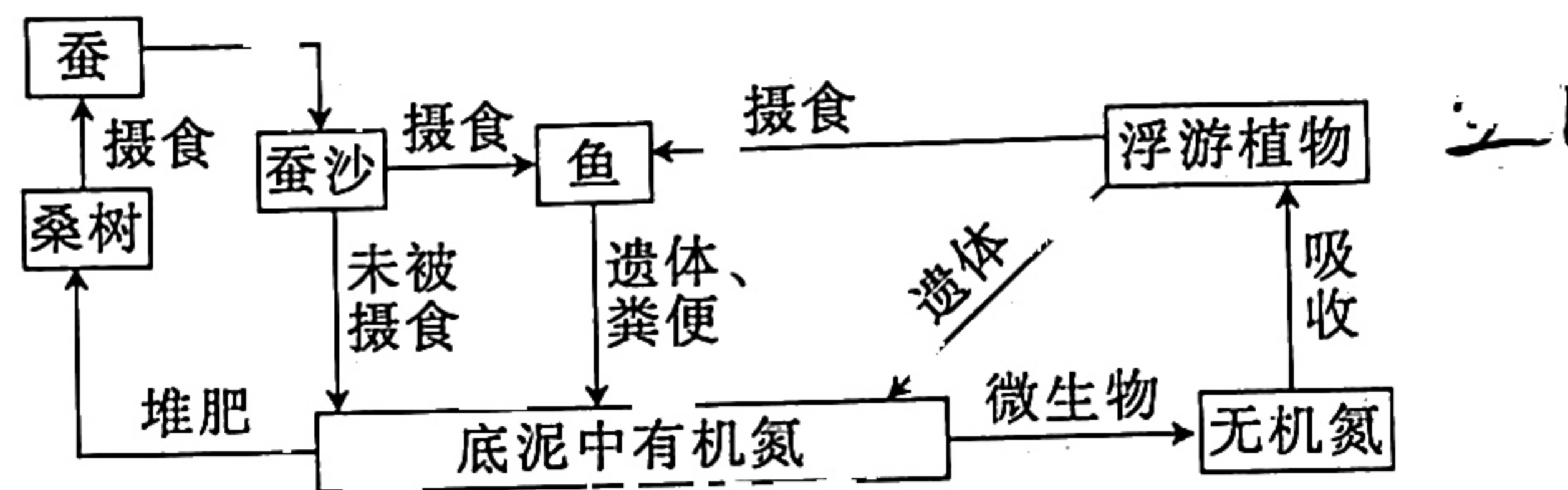
11. 我国晋代医学家葛洪开创了狂犬病的免疫疗法,文曰:乃杀所咬之犬,取脑敷之。后不复发意思是被狗咬伤后,取出狗脑捣碎敷在伤口上,可以有效预防狂犬病的发生,下列有关叙述正确的是

- A. 狗脑捣碎物进入机体后被吞噬细胞特异性识别
- B. 狗脑捣碎敷在伤口处能增强免疫系统第三道防线
- C. 机体可通过细胞毒性 T 细胞直接清除狂犬病毒
- D. 细胞毒性 T 细胞通过和 B 细胞直接接触传递抗原信息

12. 制备培养基过程中通常需要倒平板,下列关于“倒平板”的叙述错误的是

- A. 培养基冷却凝固后开始倒平板操作
- B. 倒平板操作应在酒精灯火焰旁进行
- C. 倒平板时不能将培养皿盖完全打开
- D. 将培养皿倒过来放置可以防止污染

13. 桑基鱼塘是岭南地区的良性立体生态系统,但随着时代变迁,桑基鱼塘大面积萎缩、生态系统调节能力下降以及水产养殖和水域环境污染问题日益突出。为此,科研人员分析了 10 年内桑基鱼塘内部营养物质的迁移转化规律,图 2 是该生态系统中氮的循环过程。下列叙述错误的是

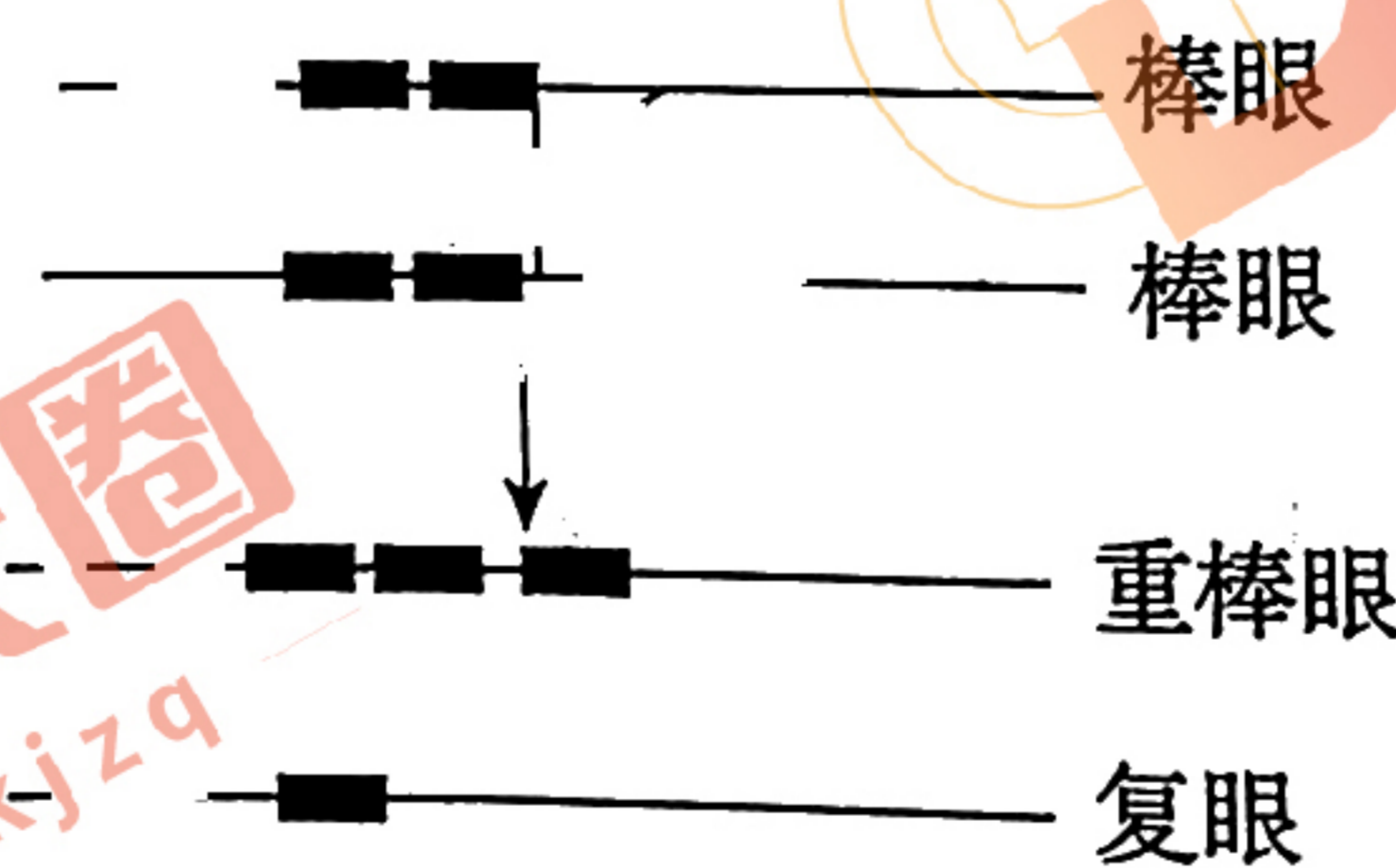


注:蚕沙为蚕的粪便。

图 2

- A. 浮游植物在鱼塘的氮循环过程中处于主要地位
- B. 微生物的分解可提高水体的富营养化程度 ??
- C. 鱼类摄食蚕沙后从蚕的同化量中获得能量
- D. 鱼类作为鱼塘的消费者,可加速物质循环

14) 不等交换是造成染色体区段重复的原因之一。不等交换即同源染色体在联会时发生错误,在不完全对等的位置上发生交换。果蝇的眼形与位于 X 染色体的 16A 区段的重复次数有关,16A 区段发生的不等交换见图 3。下列有关叙述错误的是



注:—■—表示 16A 区段。

图 3

- A. 不等交换发生在减数分裂 I 前期
- B. 不等交换导致的变异类型属于基因重组
- C. 重复次数可能通过影响表达产物的剂量,引起表型不同
- D. 复眼雄果蝇与棒眼雌果蝇交配,子代中可能出现重棒眼个体

15. 杭州第19届亚运会田径比赛于2023年9月29日至10月5日在杭州奥体中心体育场举行。图4为运动员在比赛过程中细胞外液渗透压的调节过程,其中数字序号表示激素或结构。下列叙述正确的是

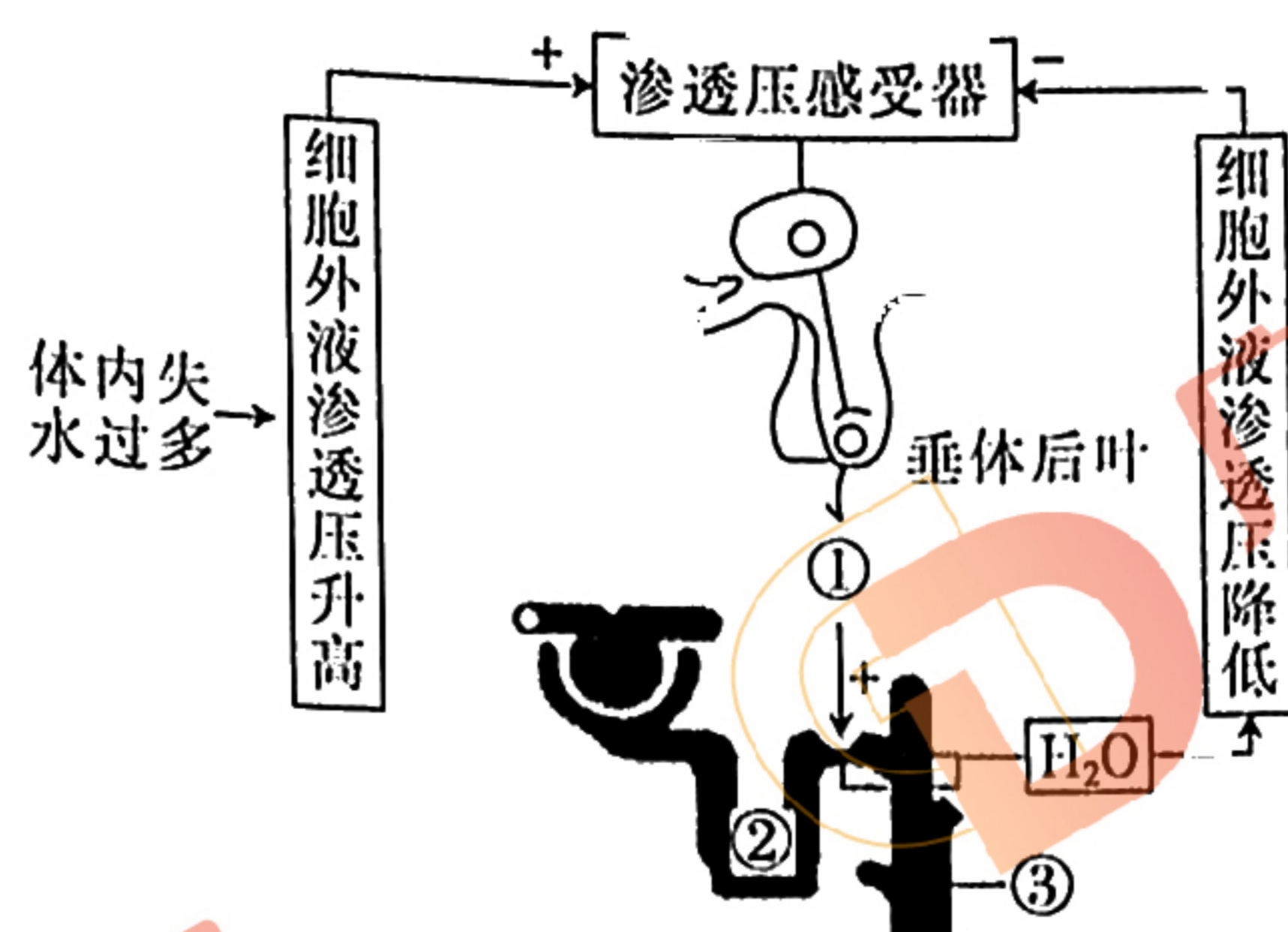
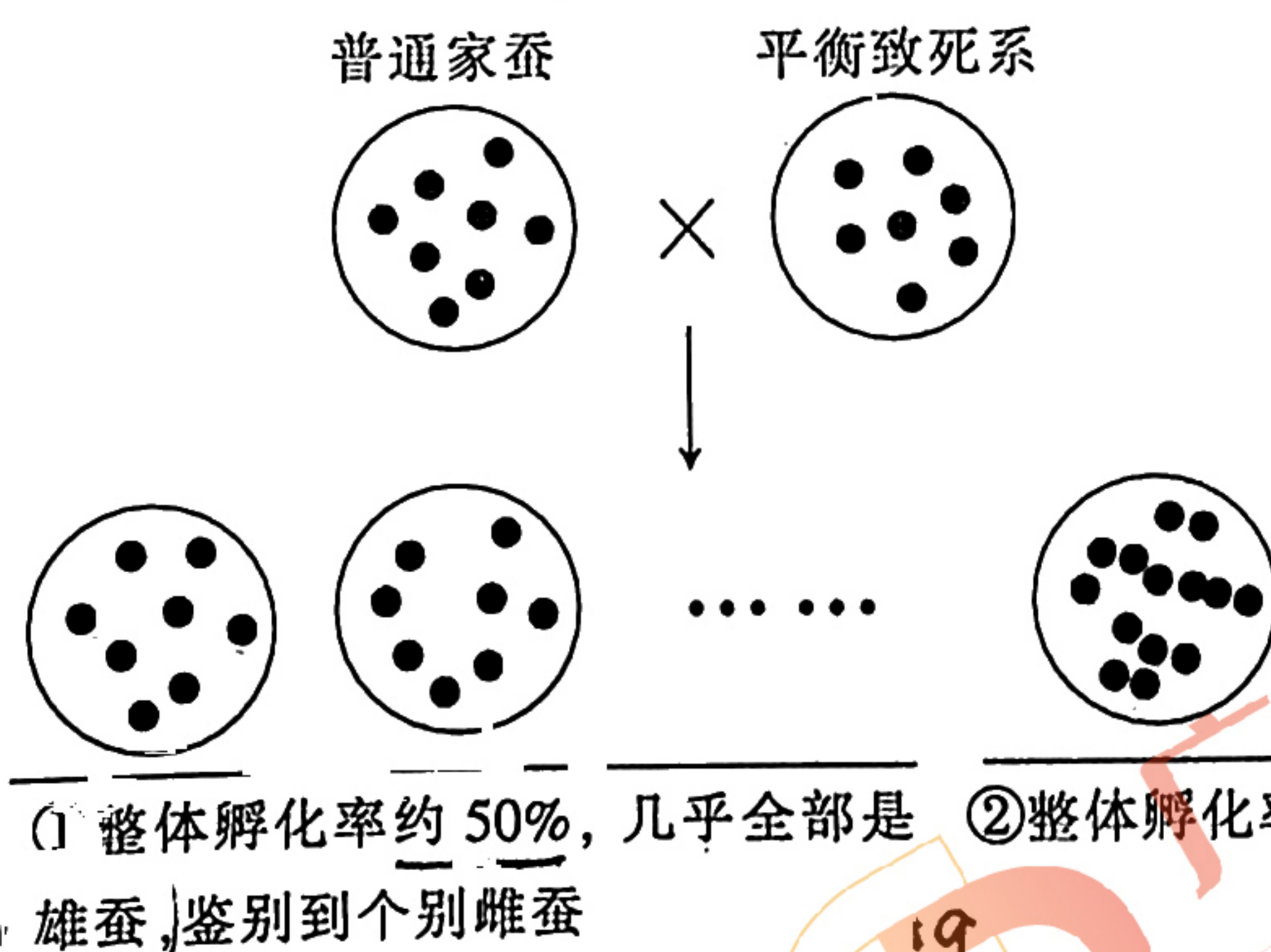


图4

- A. 垂体后叶可分泌①促进对水的重吸收
 B. 细胞外液渗透压升高使下丘脑产生渴觉
 C. 出汗导致血钠含量降低时,醛固酮分泌减少
 D. 比赛时,交感神经兴奋,胰岛A细胞分泌增加
16. 雄蚕(ZZ)与雌蚕(ZW)相比具有食桑少、出丝率高和丝质优等特点。研究人员通过诱变和一系列杂交实验创建了家蚕性连锁平衡致死系。雄性的1对性染色体上分别带有2个不等位的隐性纯合致死基因a和b,会导致家蚕在胚胎期致死,不能成功孵化。用性连锁平衡致死系与普通家蚕杂交,过程见图5(不考虑基因突变和染色体变异)。下列叙述错误的是



含致死基因 图5

- A. 普通家蚕W染色体上不含致死基因的等位基因
 B. a和b基因同时存在时才导致雌蚕胚胎期致死
 C. 平衡致死系产生雄配子时发生染色体互换导致①现象
 D. 创建平衡致死系时发生了染色体互换可能导致②现象

二、非选择题:本题共5小题,共60分。

17. (13分)若管理不善,荔枝易出现“大小年”现象,处于荔枝小年的桂味(GM)荔枝几乎无花。科研人员对其进行一系列相关试验,以确定氨基酸螯合稀土元素(CM)对荔枝产量的影响。回答下列问题:

(1)科研人员于4月29日,按照生产上叶面施肥常规方式,对整株喷施处理CM,分别于两周后测定GM植株上十年度秋梢老叶和当年春梢新成熟叶片的光合作用参数(表1)。

表1 夏季 GM 叶面肥处理对上一年度秋梢老叶和本年度春梢新成熟叶光合作用的影响

分组		叶绿素水平 (SPAD)	Rubisco 酶活性/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度/ ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度/ ($\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	净光合速率/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
上一年度秋梢老叶	CK 组	50	21	0.075	325	3.8
	CM 组	52	22	0.091	300	5.6
本年度春梢新成熟叶	CK 组	50	21	0.14	300	8.0
	CM 组	52	22	0.15	291	8.5

注: CK 组为空白对照组; 气孔导度与气孔开放程度呈正相关; 叶绿素水平为使用 SPAD-502Plus 叶绿素仪测定出来的叶片 SPAD 值; 稀土元素是元素周期表中的镧系元素和钪、钇共十七种金属元素的总称。

对 GM 荔枝全株用 CM 喷施叶面, 叶片吸收的氨基酸及稀土元素对光合作用的影响有 _____ (答出 1 点即可)。叶面施用 CM 对 _____ (填“上一年度秋梢老叶”或“本年度春梢新成熟叶”) 影响更大, 其判断依据是 _____。

(2) 科研人员于 10 月下旬对 GM 叶面施用 CM, 于两周后测定秋梢新成熟叶的光合作用参数(见图 6)。

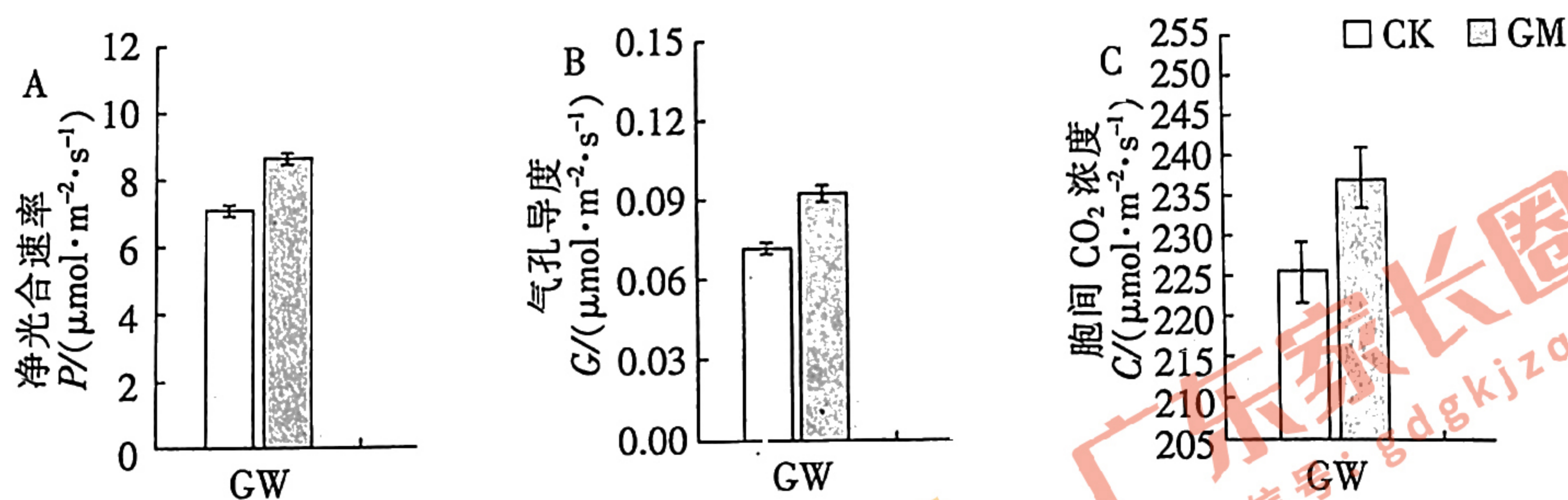
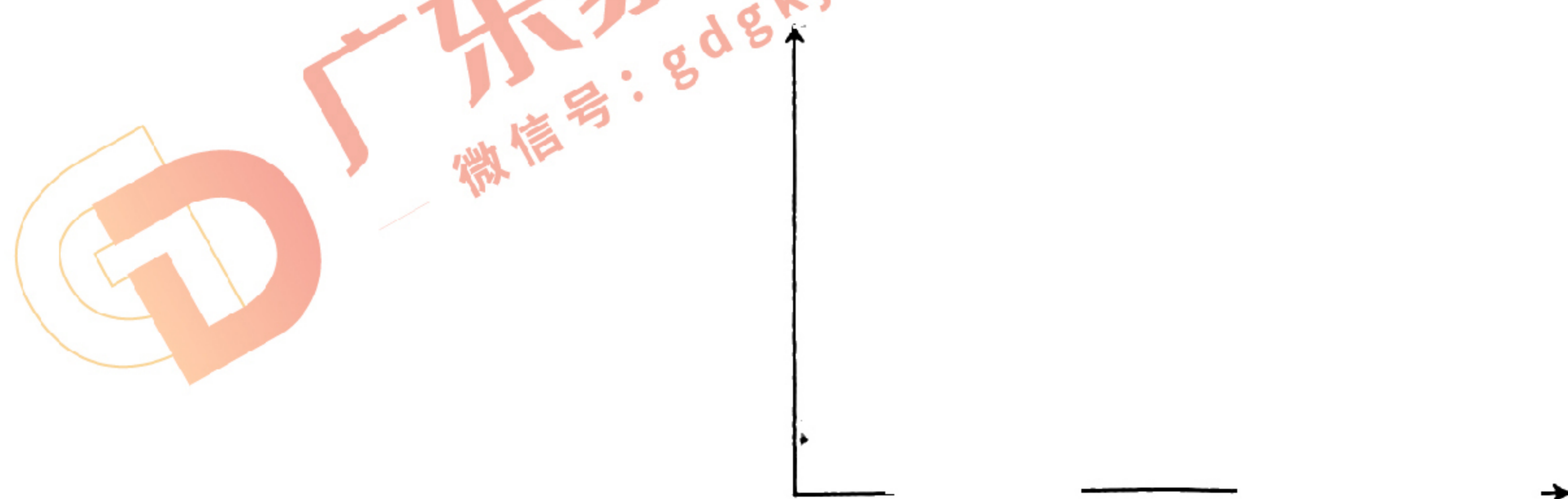


图 6

据图 6 分析可知, CM 通过 _____ 来提高秋梢新成熟叶固定 CO_2 的速率并影响光合作用。为进一步确定 CM 浓度对秋梢新成熟叶的影响, 科研人员可对其进行相应的实验探究, 请在下列的坐标曲线图中绘制出其预期的实验结果曲线, 完善坐标轴标题并标注最适 CM 浓度。



(3) 总结归纳上述实验, 并为科研人员再提出一个影响荔枝产量的科学问题: _____。

18. (11分)我国在脑电波分析和解读技术、脑机接口系统的实用性开发上已处于国际领先水平。2014年全球首台用于全肢体中风康复的脑控人工神经机器人系统“神工一号”在我国问世,中风偏瘫或截瘫患者有望重获肢体活动。图7示“神工一号”的技术流程。

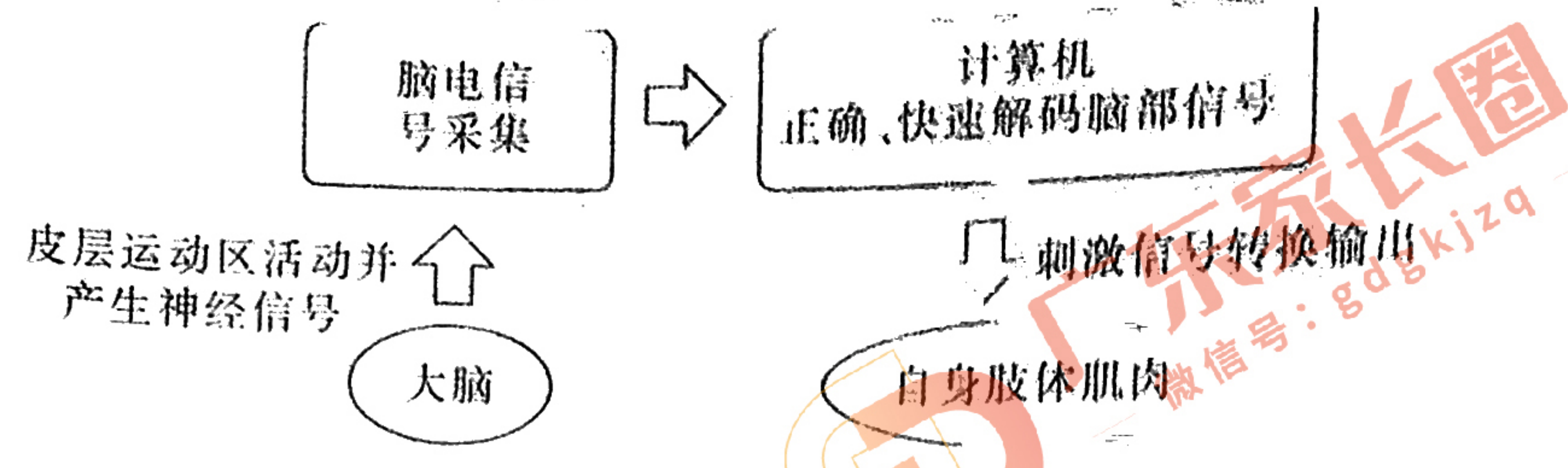


图7

回答下列问题:

- (1) 脑部神经电信号的产生是因为局部膜两侧出现暂时性的电位变化,表现为_____的兴奋状态,与邻近未兴奋部位之间由于_____的存在而发生电荷移动,就形成了局部电流。
- (2) “神工一号”将人体受损的中枢神经系统和人体的_____ (填神经系统) 连通起来,绕过受损的神经,仿生构筑了一条完整的_____通路。该技术的重大意义是将信号重新输出到肌肉组织时,模拟人体神经元与肌肉之间_____结构的信号传递,引起肌肉产生主动收缩,与人体自主运动原理一致。
- (3) 脑机接口将在医疗、教育、交通等领域大有作为,除了运动功能恢复,你还能举出脑机接口的具体应用是_____ (举出一例即可)。

19. (12分)木瓜含有多种维生素和矿物质元素,但含糖量较低。研究人员尝试用含糖量较高且营养丰富的萌芽米酿制木瓜萌芽米复合果醋,主要流程见图8。

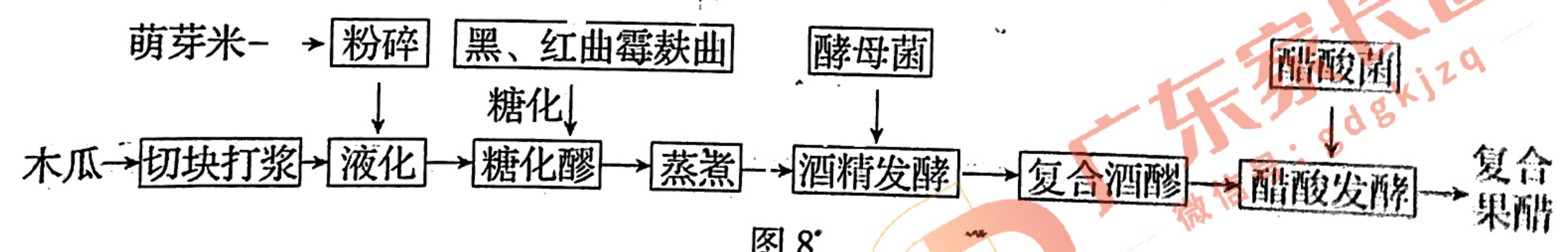


图8

回答下列问题:

- (1) 取萌芽米粉碎,按一定比例与木瓜汁混合兑水,将 pH 调至_____ 并进行灭菌处理,后加热蒸煮。加入含有黑曲霉、红曲霉的麸曲进行糖化处理,一段时间后获得糖化醪。糖化处理的主要原理是_____。糖化醪中的还原糖可用_____试剂检测。
- (2) 制备好的糖化醪需经过蒸煮才能加入酵母菌进行酒精发酵。蒸煮的目的是_____。在酒精发酵的过程中一般需要定时排气,原因是_____。
- (3) 酒精发酵结束后,在复合酒醪中接种醋酸菌进行醋酸发酵,并适当_____ (填“升高”或“降低”)温度。醋酸菌将乙醇转变为醋酸的外界条件是_____。
- (4) 醋酸发酵结束后,对复合果醋中醋酸菌的活菌数目进行测定,可采用的方法是_____。

20. (12分)慢病毒载体是一种目前广泛用于制备转基因动物的有效工具。科研人员用泛素启动子(F)与绿色荧光蛋白基因(GFP)构建含F-G重组元件的质粒,再借助慢病毒将其导入3号染色体上含1个红色荧光蛋白基因(RFP)的若干小鼠受精卵中,待其出生后用荧光体视镜检测小鼠的荧光情况,并用PCR技术扩增F-G重组元件,最终获得一只发红、绿荧光的雄鼠(F_0),待其性成熟后让其与普通小鼠甲杂交获得若干子代(F_1 ,子代数量符合统计学要求),并对其进行荧光检测和探针杂交(基本流程见图9)。回答下列问题:

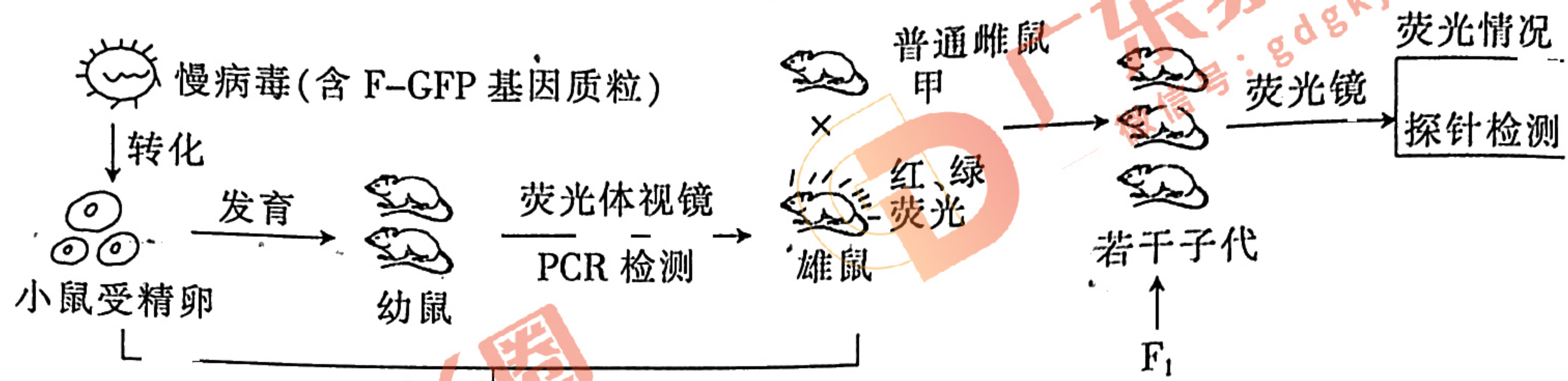


图9

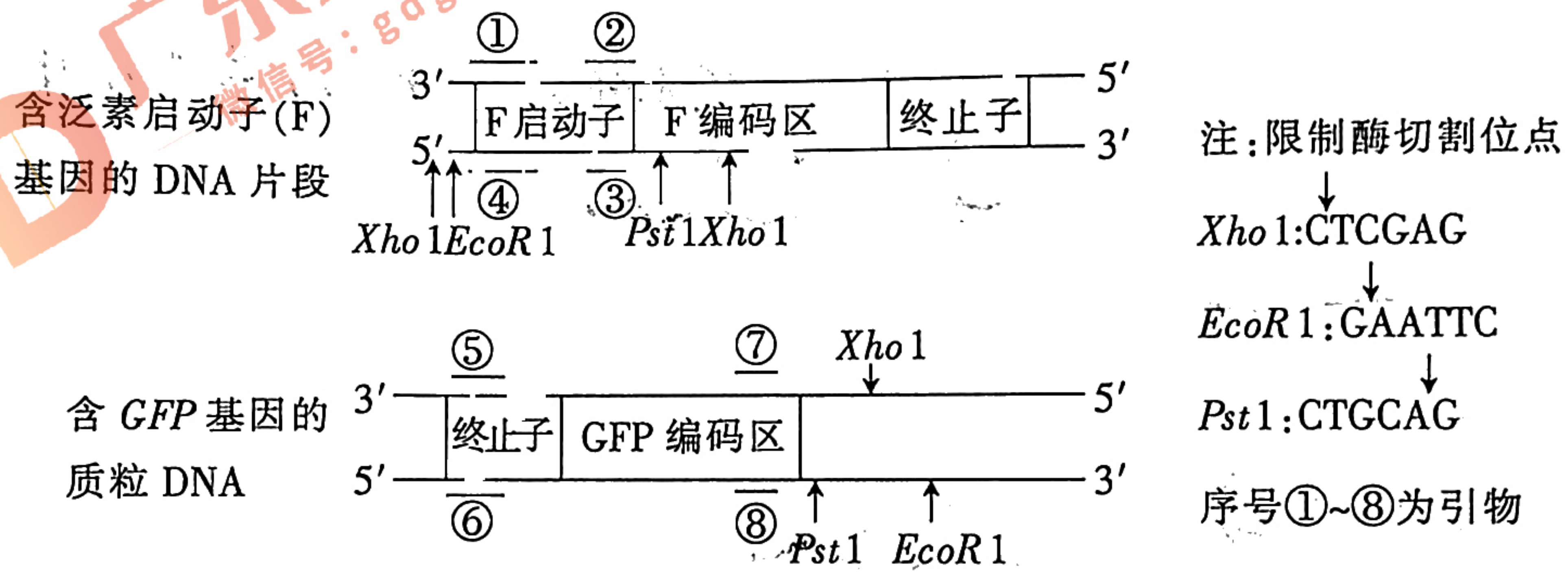


图10

(1)对 F_0 同时发红、绿荧光雄鼠的 F-G 重组元件进行 PCR 扩增需使用的引物是 _____ , 将扩增产物用电泳技术鉴定, 可发现 F-G 重组元件的电泳结果是 _____ (填“大片段”或“小片段”)。

(2)若只有一个 F-G 重组元件导入该 F_0 雄鼠中, 则其导入的位置情况有 a _____ 、 b _____ 、 c 非 3 号染色体的其他常染色体上、 d 导入 X 染色体上和 e 导入 Y 染色体上等情况。

I. 若为情况 a、b, 则子代的表型及其比例分别为 _____ , 结果发现子代的表型与上述不符。

II. 为进一步确定情况 c、d、e, 该科研人员分别用 RFP 探针和 GFP 探针对 F_0 雄鼠、甲、 F_1 小鼠进行探针检测, 结果见图 11:

		F_1						
		后雄	甲	雄	雌	雌	雄	
与 RFP 探针杂交	→	●	○	●	○	●	○	● 阳性
与 GFP 探针杂交	→	●	○	○	●	●	○	○ 阴性

图11

据图 11 可知, F-G 重组元件导入的位置是 _____ 。

21. (12分) 杉木人工纯林近自然化改造是当前南方人工林区森林质量提升的重要方向之一。研究人员对华南地区近20年生杉木人工林进行研究,调查数据如下表格,分析其自然更新的群落组成和结构。

指标		树种				
		杉木	地带性常绿阔叶树种			
			锥	浙江润楠	罗浮栎	山乌柏
乔木层重要值		0.213	0.135	0.124	0.121	0.110
乔木层树种占比	林冠上层(≥ 25 m)	无	有	—	有	有
	主林冠层(15~20 m)	31%	13%	—	28%	—
	亚林冠层(10~15 m)	29%	13%	—	24%	—
	林冠下层(5~10 m)	27%	7%	14%	27%	—
	更新层(≤ 5 m)	无	<5%	39%	9%	<5%

注:表格中“—”表示调查中没有相应数据记录,重要值表示物种的优势程度,值越大,越有优势,不同物种之间重要值可以累加。

回答下列问题:

- (1) 从杉木纯林通过自然更新形成针阔混交林,这一过程叫作_____。研究人员对自然更新的杉木人工林进行研究,为纯林改造提供解决思路,这体现了生物多样性的_____价值。
- (2) 通过对杉木在乔木层中的占比和重要值进行调查,明确杉木在该群落中的地位和作用,这是从_____角度对杉木进行研究。从调查数据分析杉木在竞争中处于劣势,根据表格数据,得出该观点的依据是_____。根据以上分析,该群落最终很可能会演变成_____群落。
- (3) 根据本研究的结果,从群落物种组成和空间结构上提出对现有人工纯杉木林的改造建议是_____。