

2024~2025 学年福州市高三年级第三次质量检测

生物学试题

2025.4

本试卷共8页，考试时间75分钟，总分100分。

注意事项：

1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

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，将答题卡交回。

一、单项选择题：本题共15小题。其中，1~10小题，每题2分，11~15小题，每题4分，共40分。

1. 锦鲤浮肿病毒（CEV）是一种危害鲤科鱼类的DNA病毒，其含有的热休克蛋白70（HSP70）可以帮助某些蛋白质完成折叠。下列叙述正确的是

- A. CEV的遗传信息储存在核糖核苷酸的排列顺序中
- B. 推测HSP70能改变蛋白质中氨基酸的排列顺序
- C. HSP70能在宿主细胞中的内质网或高尔基体发挥作用
- D. 用含 ^{32}P 或 ^{35}S 的培养基培养CEV，可分别探究DNA和蛋白质的功能

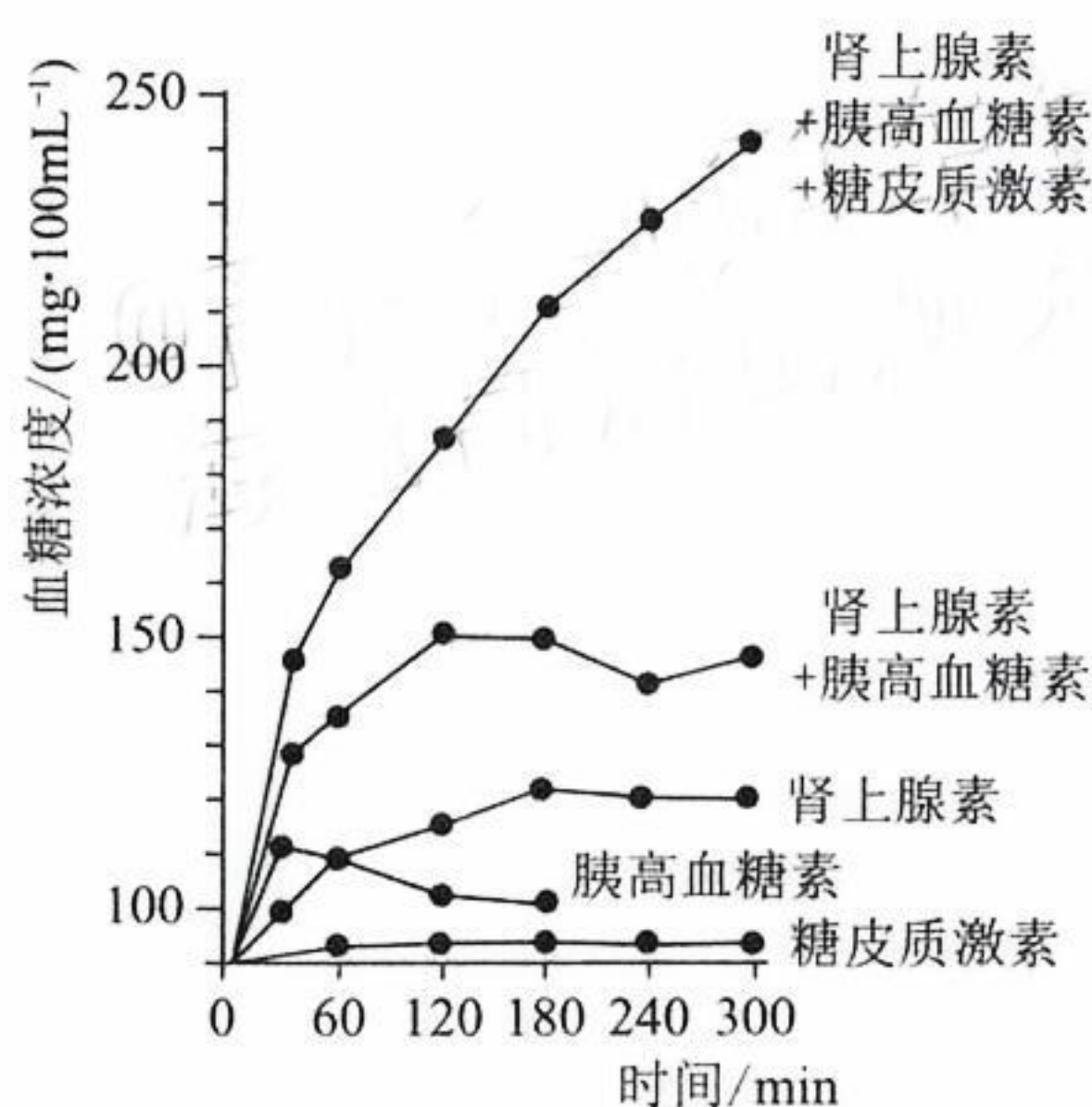
2. 《汜胜之书》记载：“凡耕之本，在于趣时、和土、务粪泽、早锄早获。”下列与之对应的生物学原理，叙述错误的是

- A. “趣时”指适时播种，有利于作物适应气候变化以保持产量稳定
- B. “和土”指深耕松土，能促进作物根系的有氧呼吸利于矿质元素吸收
- C. “务粪泽”指增施有机肥，能提供更多的 CO_2 直接参与 C_3 的还原过程
- D. “早锄”指及时除草，以减少杂草与作物竞争矿质营养和生存空间

3. 美洲鹤是一种迁徙鸟类，由于人类大肆捕获和破坏栖息地，野生美洲鹤一度下降至20余只，濒临灭绝。生物学家进行了圈养繁殖计划，并利用无人机伪装成美洲鹤，带领幼鹤学习长途飞行和迁徙回到原栖息地。下列叙述错误的是

- A. 若要精确调查野生美洲鹤的种群数量应采用标记重捕法
- B. 栖息地的人为破坏降低了野生美洲鹤种群的环境容纳量
- C. 无人机通过模拟物理信息和行为信息带领幼鹤飞行迁徙
- D. 建立美洲鹤繁育中心进行人工圈养繁殖属于易地保护

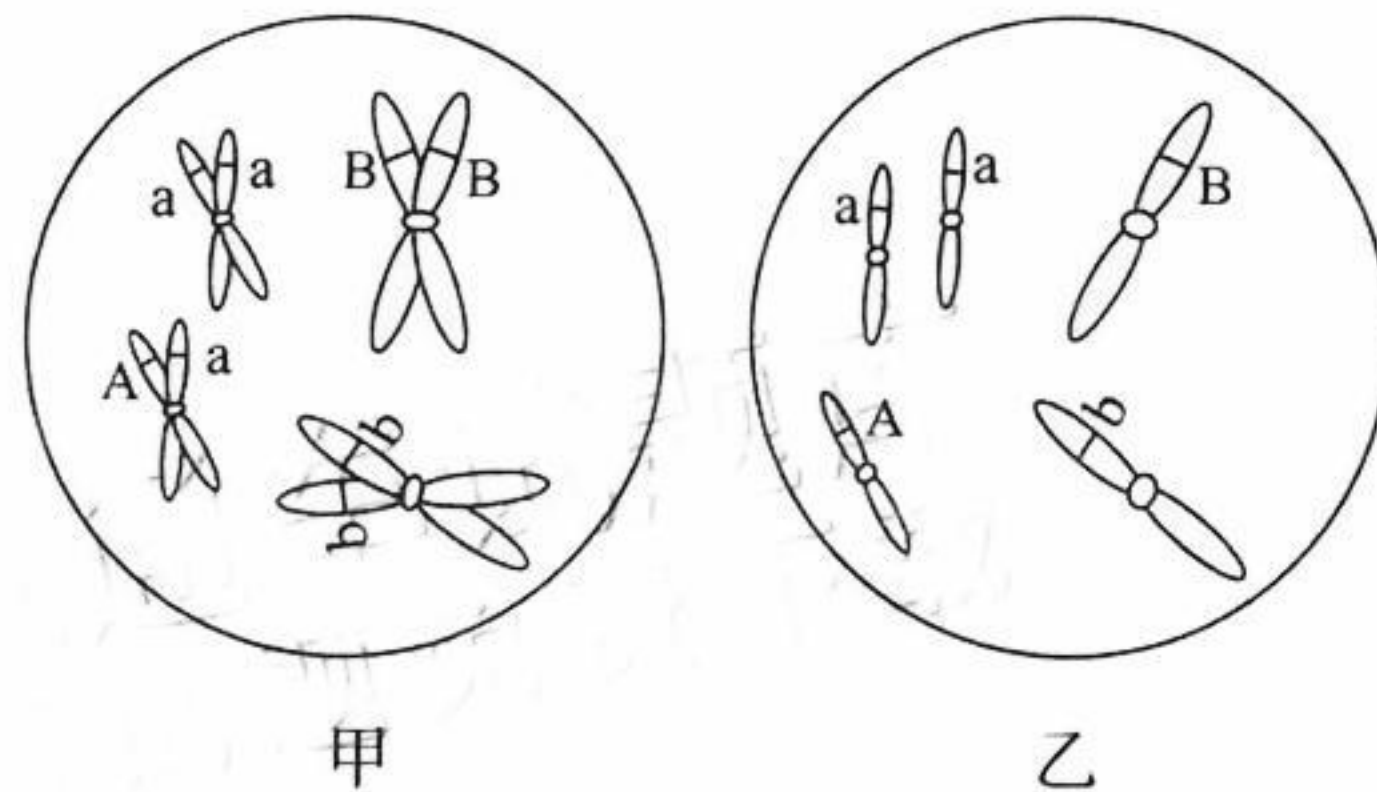
4. 科研人员将N-乙酰半糖胺与抗原结合形成一种新型“反向疫苗”，可以消除免疫系统对相关抗原的记忆，防止机体攻击自身健康细胞和组织。该疫苗可用于治疗
- A. 艾滋病 B. 肺结核
C. 镰状细胞贫血 D. 系统性红斑狼疮
5. 伊红-亚甲蓝琼脂培养基（EMB）可用于检测自来水中大肠杆菌的数量。生长在此培养基上的大肠杆菌菌落呈深紫色，并带有金属光泽。操作时先用滤膜过滤待测水样，再将滤膜转移到EMB上培养，最终统计菌落数目。下列叙述正确的是
- A. 以藻类制成的琼脂可为微生物提供碳源、氮源等营养物质
B. 伊红-亚甲蓝琼脂培养基属于选择培养基，可用于分离微生物
C. 用100ml样液培养出各种颜色的菌落5个，则1L样液中大肠杆菌数为50个
D. 该方法统计得到的大肠杆菌菌落数目可能小于待测水样的大肠杆菌数目
6. SLC7A11蛋白高表达的细胞遭受葡萄糖饥饿时会触发双硫死亡。当葡萄糖充足时，SLC7A11蛋白高表达的细胞通过磷酸戊糖途径产生足够的NADPH，将胱氨酸还原为半胱氨酸；当葡萄糖不足时，细胞产生的NADPH减少，胱氨酸积累，诱发二硫化物应激，使肌动蛋白中二硫键含量升高，破坏细胞骨架结构，造成细胞死亡。下列叙述错误的是
- A. 磷酸戊糖途径产生的NADPH参与细胞有氧呼吸的第三阶段
B. 细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，可维持细胞形态
C. 二硫键含量升高会改变肌动蛋白的空间结构，导致细胞骨架受损
D. 可用饥饿疗法诱导SLC7A11蛋白高表达的癌细胞发生双硫死亡
7. 胰高血糖素、肾上腺素、糖皮质激素单一作用和多重作用对血糖浓度的影响如下图所示。



下列叙述错误的是

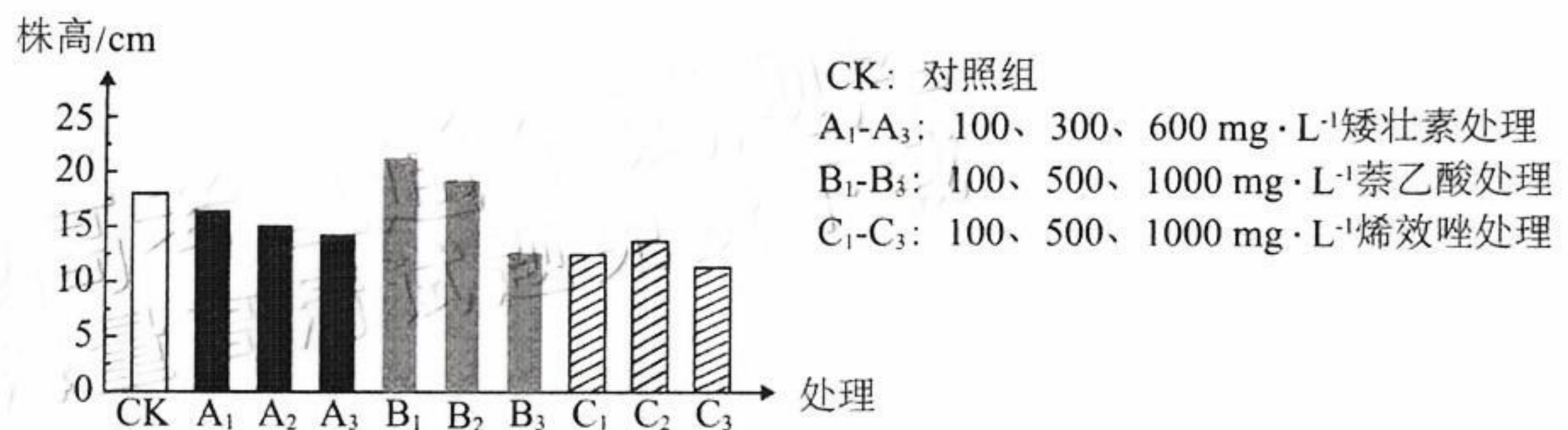
- A. 实验结果表明糖皮质激素对血糖平衡调节无影响
B. 注射胰高血糖素30分钟后血糖下降可能与胰岛素分泌增加有关
C. 肾上腺素和胰高血糖素对于调控血糖浓度具有协同作用
D. 激素的多重作用并不是各种激素单一作用的简单累加
8. 我国科学家通过诱导转录因子过表达抑制DNA复制，将小鼠成纤维细胞培养成单倍体滋养层干细胞，这些干细胞可无限增殖且具有分化能力。下列叙述错误的是
- A. 成纤维细胞转化成单倍体滋养层干细胞的原理是染色体变异
B. 单倍体滋养层干细胞可被诱导分化为胚胎的上皮组织
C. 培养单倍体干细胞有助于发现某些未知的隐性突变基因
D. 该成果可为基因筛查及遗传病机制的研究提供模型

9. 图甲表示基因型为 $AaBb$ 的雄性动物的一个初级精母细胞，图乙为其体内一个发生了染色体变异的精原细胞。



下列叙述错误的是

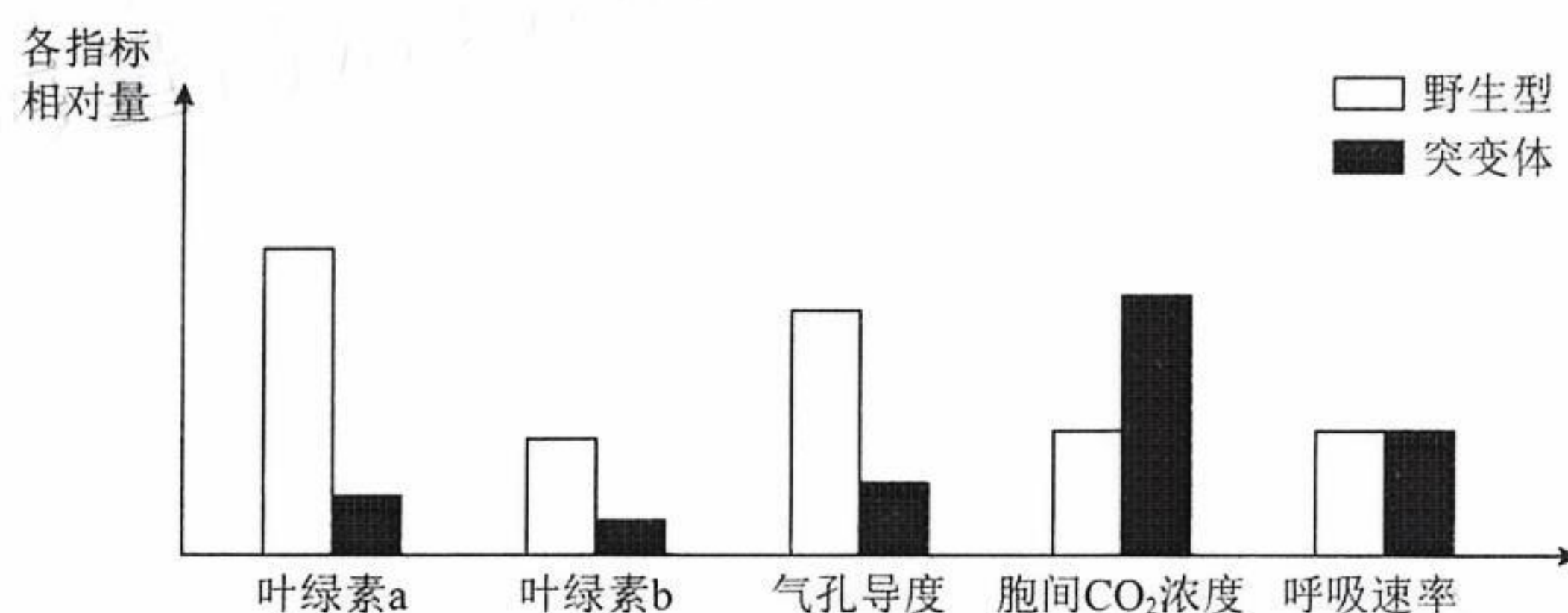
- A. 甲细胞含有两个染色体组
 - B. 甲细胞可能在DNA复制时发生了基因突变
 - C. 乙细胞减数分裂最终产生4种类型的精子
 - D. 乙细胞减数分裂能形成两个正常的精子
10. 西番莲通过叶片变异（如长出拟态卵斑或分泌毒素）阻止纯蛱蝶在其叶片上产卵，而纯蛱蝶则逐渐进化出识别西番莲叶片新特征的能力。下列叙述错误的是
- A. 该过程西番莲的种群基因库发生了改变
 - B. 纯蛱蝶的幼虫导致西番莲叶片发生变异
 - C. 纯蛱蝶感官相关基因的频率会发生改变
 - D. 西番莲与纯蛱蝶相互适应属于协同进化
11. 已知两对等位基因 A/a 、 B/b 分别控制两对相对性状，且均为完全显性，但两对基因的位置关系尚未确定。基因型为 $AaBb$ 的个体进行自交，其产生基因型为 AB 配子的概率为 X 。若不考虑基因突变、染色体变异和致死现象，下列叙述错误的是
- A. 该个体产生基因型为 ab 配子的概率一定为 X
 - B. 该个体产生基因型为 Ab 配子的概率一定为 $1/2 - X$
 - C. 自交所得子代中表型为单显性状的概率为 $1/2 - X^2$
 - D. 自交所得子代中表型为双显性状的概率为 $1/2 + X^2$
12. 为探究不同植物生长调节剂对大葱苗期徒长的控制效果，科研人员研究了矮壮素、萘乙酸和烯效唑对大葱幼苗生长的影响，结果如图所示。



下列叙述错误的是

- A. 矮壮素和烯效唑处理可以抑制大葱苗期徒长
- B. 在控制葱苗生长上，矮壮素与赤霉素的作用效果相反
- C. 高浓度的萘乙酸也可以作为控制大葱苗期徒长的调节剂
- D. 低浓度的烯效唑促进大葱生长，高浓度抑制生长

13. 虾酱由小型低值虾经过加盐混合、捣碎、发酵而成。科研人员从虾酱中分离出若干菌株，发现耐盐菌株FELA1能高效产生蛋白酶和脂肪酶。下列叙述错误的是
- A. 虾酱制作过程中需要对原料和器皿进行严格灭菌处理
- B. 菌株FELA1能将原料分解为多肽、氨基酸、脂肪酸等风味物质
- C. 制作时加入盐的目的是抑制杂菌生长，同时调整虾酱的口味
- D. 对分离出的耐盐菌株FELA1进行研究有利于提升虾酱的品质
14. 为探究突变体玉米(mu)光合速率下降的原因，科研人员对野生型玉米(WT)和mu的相关指标进行检测，结果如图所示。



- 下列叙述错误的是
- A. mu植株吸收红光和蓝紫光的能力下降
- B. mu的胞间CO₂浓度升高主要受气孔导度的影响
- C. 与WT相比，mu叶片的光合速率下降与叶绿素含量降低有关
- D. 与WT相比，mu叶片的净光合速率为0时所需的光照强度更高
15. 福建省霞浦县是我国重要的鲍鱼养殖基地。养殖过程中产生的残饵腐败后会影 响鲍鱼生长，甚至使其发生病害乃至死亡。海参具有摄食微小动植物、有机碎屑和海泥的杂食习性。最初当地海域并没有海参分布，近年来科研人员引进海参，开展箱壁养殖鲍鱼、箱底养殖海参的“鲍参混养”模式的探索，实验结果如下表所示。

组别		初始大小	最终大小	存活率
对照组	鲍鱼	3.5cm	5.6cm	96.3%
混养实验组	鲍鱼	3.5cm	6.0cm	99.6%
	海参	42g	169g	100.0%

- 下列叙述错误的是
- A. 引入海参前需通过科学论证、隔离培养观察等手段排除生物入侵的可能性
- B. “鲍参混养”模式利用鲍鱼和海参生态位高度重叠的特点，节约了养殖空间
- C. 流入混养生态系统的能量，包括生产者固定的太阳能和饵料中包含的能量
- D. 实验结果表明，引入海参不仅能提高饵料的利用率还能减少鲍鱼病害的发生

二、非选择题（5 题，共 60 分）

16.（11 分）

黄心菜富含多种人体必需的微量元素，但其生长过程易受土壤盐胁迫。褪黑素广泛分布于植物各个部位，具有提高抗性的功能。为探究不同浓度外源褪黑素对盐胁迫下黄心菜幼苗生长发育的影响，研究者开展相关工作，结果如下。

组别	NaCl 浓度 (mol·L ⁻¹)	褪黑素浓度 (μmol·L ⁻¹)	脯氨酸 (μg·g ⁻¹)	SOD 活性 (U·g ⁻¹)	MDA (μmol·L ⁻¹)
对照组	0	0	480	230	21.0
实验组 1	0.15	0	700	164	33.5
实验组 2	0.15	25	920	192	30.3
实验组 3	0.15	50	1100	210	26.1
实验组 4	0.15	100	1520	235	23.0
实验组 5	0.15	200	1280	215	27.2

注：SOD（超氧化物歧化酶）具有清除自由基的作用；MDA 是植物细胞膜系统受到氧化胁迫后的产物，能反映细胞的受损程度。

回答下列问题：

- (1) 用 0.15mol·L⁻¹ 的 NaCl 溶液处理实验组的目的是_____。实验组施加褪黑素后，细胞中脯氨酸含量增加，能_____，增强细胞的吸水能力，进而提高黄心菜抗盐胁迫能力。
- (2) 盐胁迫下植物细胞内_____的含量会明显提高，攻击细胞膜上的磷脂和蛋白质，造成细胞膜损伤。据表分析，缓解盐胁迫的最适褪黑素浓度为_____。
- (3) 研究发现褪黑素能够显著提高黄心菜幼苗对自由基的清除能力，减轻对细胞膜的损伤。研究者结合实验数据提出以下假说：褪黑素通过促进 SOD 表达来提高黄心菜幼苗抗盐能力。研究者进一步设计了以下实验方案，请在下表中补充完善实验步骤。

组别	实验处理	
A	对黄心菜幼苗用 0.15mol·L ⁻¹ NaCl 溶液处理	每隔 2 天，叶面喷施蒸馏水
B		每隔 2 天，叶面喷施适宜浓度的褪黑素溶液
C		每隔 2 天，叶面喷施适宜浓度的 SOD 合成抑制剂和 ①_____

②一段时间后检测各组的 MDA 含量，若 A 组_____B 组（填“>”或“<”或“=”），B 组_____C 组（填“>”或“<”或“=”），则假说成立。

17. (13分)

研究发现，机体可通过5-羟色胺（5-HT）能神经通路参与中枢神经系统的睡眠调节活动。中药酸枣仁具有镇静催眠作用，临床多用于治疗失眠。科研人员以小鼠为研究对象，探究酸枣仁有效组分对小鼠不同脑区的影响，为改善睡眠机制提供参考。

回答下列问题：

- (1) 实验过程中，实验组小鼠注射适量酸枣仁有效组分，对照组注射_____。
- (2) 在5-HT能神经系统通路中，色氨酸在色氨酸羟化酶（TPH）的作用下形成5-HTP，然后进一步转化为5-HT。经测量统计，得到酸枣仁有效组分对小鼠不同脑区TPH浓度影响的数据，如下表所示。

组别	样本数 (只)	TPH($\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$)		
		前额叶皮质	海马区	下丘脑
对照组	20	2.03	2.08	2.13
实验组	20	2.38	2.67	2.91

据此推测酸枣仁有效组分可以_____（填“促进”或“抑制”）小鼠不同脑区生成5-HT，理由是_____。

- (3) *Slc6a4* 基因和 *Htr1a* 基因在睡眠调控中发挥重要作用。其中 *Slc6a4* 编码5-HT转运体，5-HT转运体可将突触间隙的5-HT回收；*Htr1a* 是5-HT受体基因。检测两种基因在对照组和实验组小鼠体内的表达情况，相关数据如下表。研究发现实验组小鼠睡眠得到改善。

组别	<i>Slc6a4</i> 基因表达相对值	<i>Htr1a</i> 基因表达相对值
对照组	1.00	1.00
实验组	0.46	2.89

5-HT转运体回收5-HT体现了细胞膜具有_____的特点；5-HT受体位于_____（填“突触前膜”或“突触间隙”或“突触后膜”）。

- (4) 综合上述实验结果，推测酸枣仁改善小鼠睡眠的机制是_____。

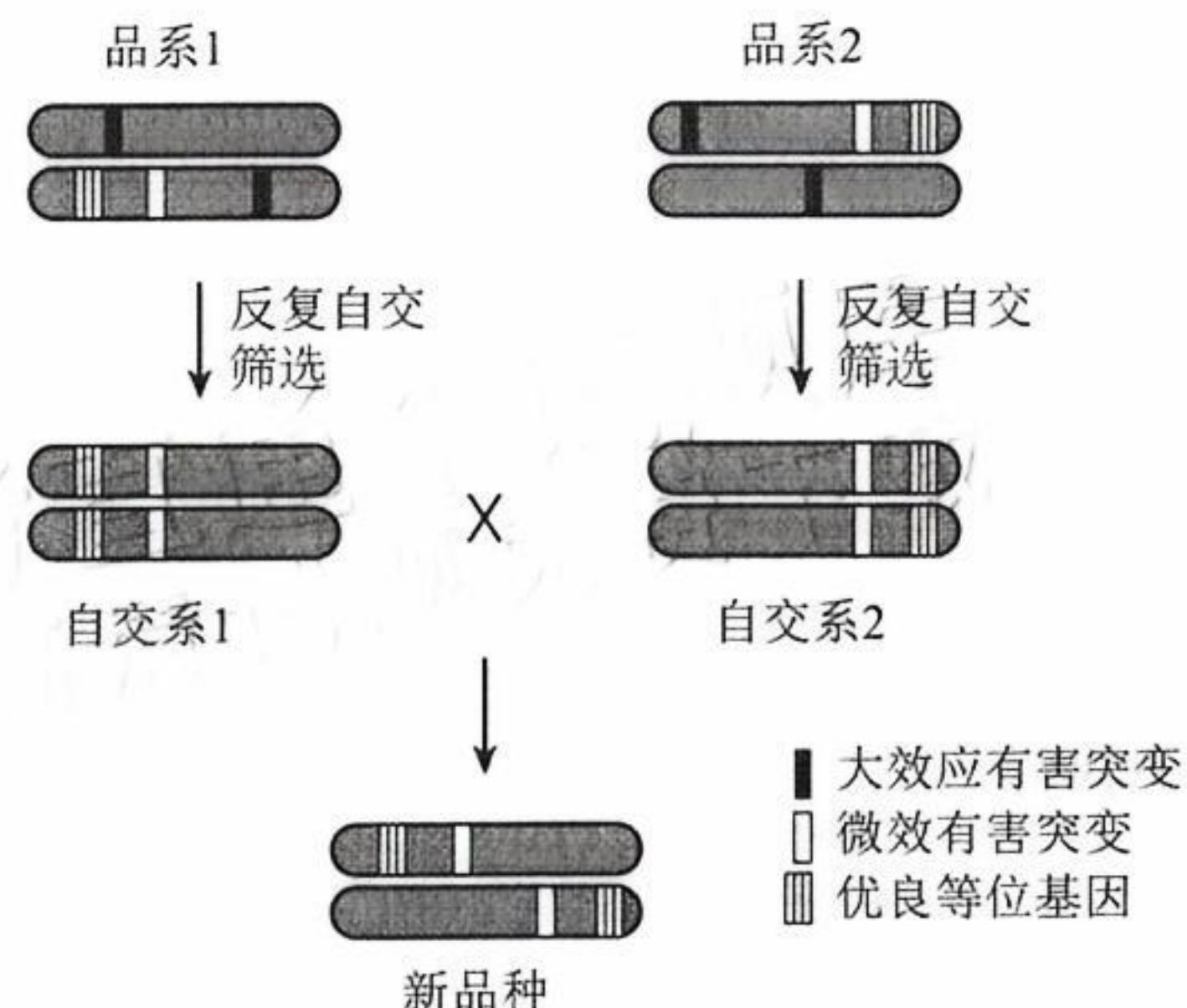
18. (11分)

马铃薯是一种重要的块茎类粮食作物。传统块茎繁殖过程中会积累隐性有害突变（如大效应有害突变、微效有害突变），影响马铃薯的品质，而杂交育种却存在自交不亲和与自交衰退两大障碍。我国科学家利用不同品系的二倍体马铃薯进行杂交育种代替块茎育种，培育出了优良新品种。已知二倍体马铃薯中的1号染色体上有多个自交不亲和基因 $S_1, \dots, S_n$ 构成一个复等位基因系列。*S* 基因在雌蕊中特异表达出能抑制花粉管生长的S-RNase毒性蛋白，而在花粉中则特异表达出SLF蛋白。

回答下列问题：

- (1) $S_1, \dots, S_n$ 复等位基因的出现说明基因突变具有_____性。
- (2) 马铃薯具有自交不亲和的特点，原因是SLF蛋白_____（填“能”或“不能”）降解同一个体的同一基因表达的S-RNase。研究发现某一品系马铃薯含有花粉特异性表达的显性基因*A*，该基因编码的*A*蛋白可广泛识别并降解多种类型的S-RNase，能打破自交不亲和。研究者将*A*基因导入不含*A*的马铃薯品系中获得*Aa*植株，该植株自交， F_1 的基因型及比例为_____。若要获得*AA*个体，应进行的操作是_____。

(3) 现选择基因型为 AA 的马铃薯品系1和品系2作亲本,先通过反复自交获得纯合自交系,再让两种自交系杂交获得新品种,育种示意图如下(每个品系只呈现一对同源染色体)。



①已知大效应有害突变基因集中分布在同源染色体重组率较高的部位,因此亲本在减数分裂时通过_____,将大效应有害突变有效清除。

②新品种含有微效有害突变,但是未表现出相应的不利影响,其原因是_____。

19. (13分)

生物入侵已成为严重威胁我国湖泊生态安全的重要因素。为探究外来物种入侵对本地植物的影响,研究人员以某湖泊本地植物、入侵动物福寿螺和入侵植物粉绿狐尾藻为实验材料设计了如下实验,如图1所示。

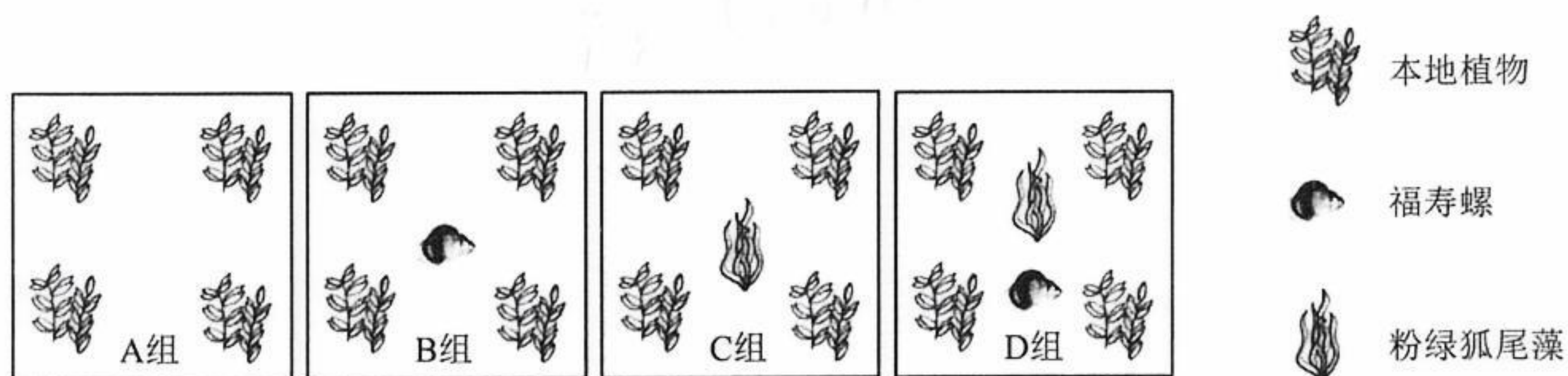


图1

回答下列问题:

- (1) 本实验的自变量是_____。
- (2) 在入侵初期,外来物种的种群数量呈“J”形增长,其原因是_____ (写出两点即可)。
- (3) 研究人员测定了不同实验处理对本地植物、粉绿狐尾藻的生物量及福寿螺卵数量的影响,结果如图2所示。

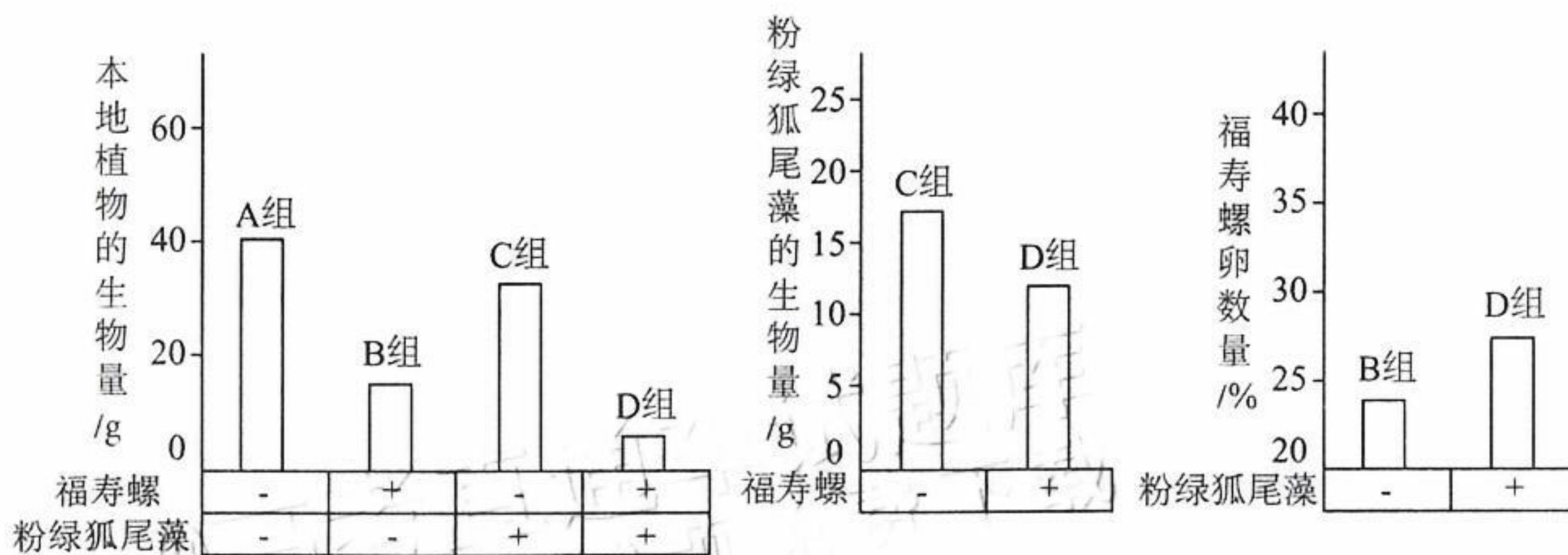


图2

注：“-”代表“无”；“+”代表“有”

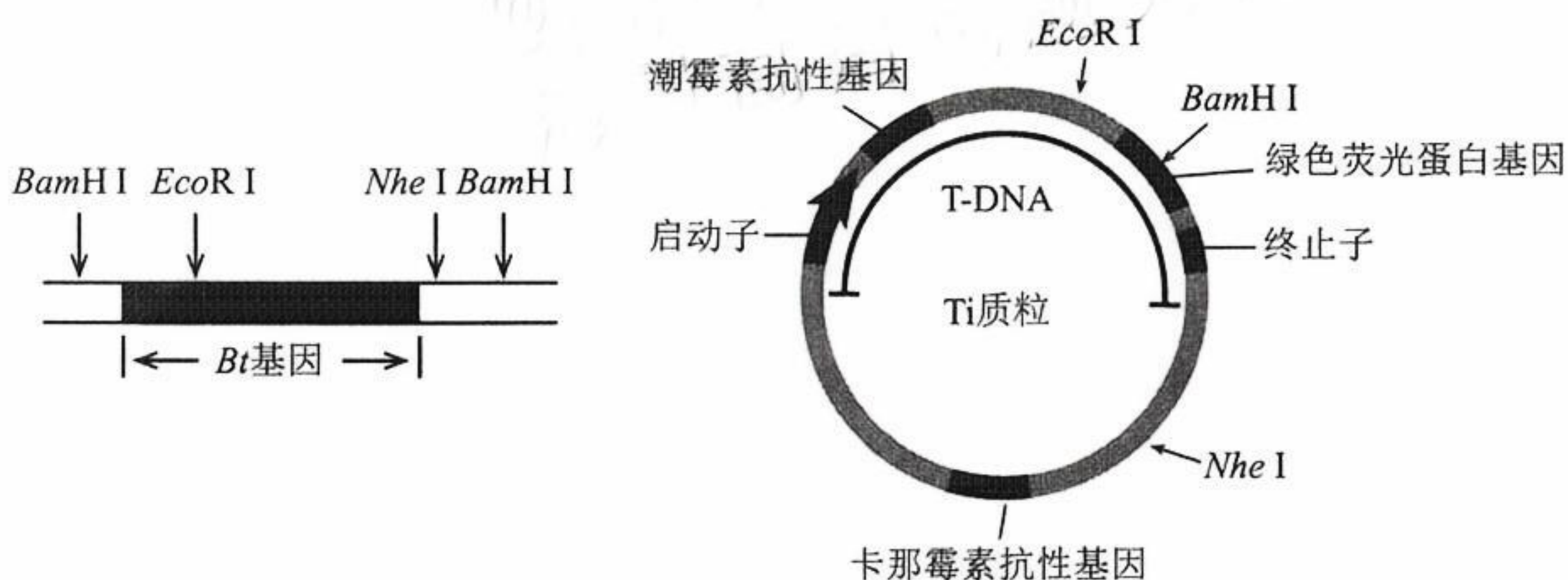
①对比_____组可知，福寿螺的取食偏好表现为_____。

②“入侵崩溃假说”认为，多种外来生物在入侵同一生态系统时会相互促进彼此的入侵进程。本实验是否支持该假说，请说明理由。_____。

(4) 该研究结果说明在评估某种入侵物种对环境的影响时，需要考虑的问题是_____。

20. (12分)

白僵菌是一种真菌，能寄生到松毛虫等农业害虫体内致其死亡，但对环境和温血动物安全无害，被广泛用于害虫防治。由苏云金芽孢杆菌产生的Bt毒蛋白可以致多种害虫死亡。某研究小组尝试使用农杆菌转化法，将Bt基因转入白僵菌中以加强白僵菌对害虫的防治效果。实验使用的Bt基因与Ti质粒见下图。



回答下列问题：

- 采用白僵菌防治农业害虫属于_____防治。
- 构建基因表达载体应使用限制酶_____切割Bt基因和Ti质粒，再将二者进行连接。目的基因与Ti质粒的连接方向有两种，某同学拟利用以下方法鉴定正确连接的重组质粒：先用EcoRI限制酶切割重组质粒，然后进行电泳，根据电泳条带的大小进行鉴定。你认为该方法是否可行并说明理由。_____。
- 将重组质粒导入白僵菌中，在含_____的培养基上培养，应选择_____（填“能”或“不能”）发出绿色荧光的菌落进一步纯化培养。
- 除了分子水平的检测，还应对转基因白僵菌进行_____实验。

福州市 2025 届高中毕业班第三次质量检测

参考答案

一、单项选择题（1-10 题每题 2 分；11-15 题，每题 4 分。共 40 分。）

1.C 2.C 3.A 4.D 5.D 6.A 7.A 8.B 9.C 10.B
11.C 12.D 13.A 14.B 15.B

二、非选择题（5 题，共 60 分）

16.（11 分）

- （1）模拟盐胁迫环境（2 分） 提高细胞内的渗透压（2 分）
（2）自由基（1 分） $100\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ （2 分，没有写单位扣 1 分）
（3）①等量（1 分）适宜（相同）浓度的褪黑素溶液（1 分）（共 2 分）
② $>$ （1 分） $<$ （1 分）

17.（13 分）

- （1）等量（1 分）生理盐水（1 分）（共 2 分）
（2）促进（1 分） 实验组小鼠不同脑区的 TPH 含量均高于对照组（1 分），有利于色氨酸快速转化为 5-HTP，促进 5-HT 的生成（1 分）（共 2 分）
（3）选择透过性（1 分）（多答“流动性”，不得分） 突触后膜（1 分）
①酸枣仁能促进小鼠不同脑区 5-HT 的生成（2 分）；②酸枣仁能使小鼠 *Slc6a4* 基因表达降低，导致 5-HT 转运体数目减少，无法更好的回收突触间隙的 5-HT，使得突触间隙 5-HT 浓度升高（2 分）；③酸枣仁能使小鼠 *Htr1a* 基因表达升高，增加突触后膜 5-HT 受体的数量，便于与 5-HT 结合，促进睡眠（2 分）（共 6 分）

18.（11 分）

- （1）不定向性（2 分）
（2）不能（1 分） $\text{AA}:\text{Aa}=1:1$ （2 分）
先取 F_1 的花粉进行单倍体育种，得到纯合个体；再将这些个体进行自交，若自交能产生后代的个体即为 AA 个体（其他合理答案均可得分）（2 分）
（3）①四分体中的非姐妹染色单体发生互换（2 分）（答“基因重组”得 1 分）
②微效有害突变属于隐性突变（1 分），新品种的同源染色体上存在着与之对应的显性等位基因（1 分），可以避免微效有害性状的出现（共 2 分）

19.（13 分）

- （1）有无福寿螺入侵（有无采食）（1 分）、有无植物入侵（1 分）（共 2 分）
（2）食物充足、没有敌害、空间充裕等（一点 1 分，答出两点即可。共 2 分）
（3）① C 组和 D 组（2 分） 捕食喜好为本地植物 $>$ 粉绿狐尾藻（2 分）

② 支持 (1 分): 引入福寿螺能提高粉绿狐尾藻在植物类群中的生物量的占比, 提高了粉绿狐尾藻的竞争力 (1 分), 而引入粉绿狐尾藻则可以提高福寿螺卵的数量 (1 分), 所以两者互相促进彼此的入侵进程。(共 3 分)

(4) 要同时考虑该入侵物种与本地物种 (1 分) 以及与其他入侵物种 (1 分) 之间的相互作用关系。(共 2 分)

20. (12 分)

(1) 生物 (1 分)

(2) *Bam*HI (2 分) 可行 (1 分), 正向和反向连接的重组质粒经 *Eco*R I 酶切后会产生不同长度的片段 (1 分), 可用电泳将正向连接的重组质粒鉴定出来 (1 分) (共 3 分)

(3) 潮霉素 (2 分) 不能 (2 分)

(4) 抗虫 (或个体水平的检测, 其他合理答案均可得分) (2 分)