

2023 届新高考基地学校第五次大联考

生物学

一、单项选择题:

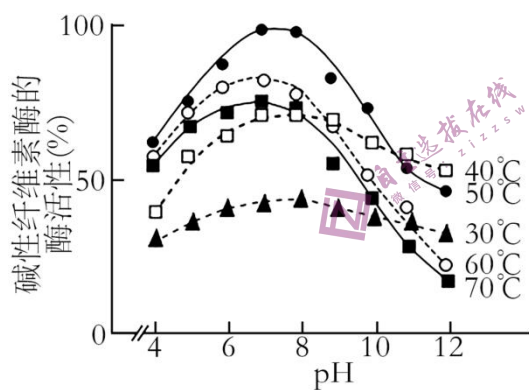
1. 科研人员在多种细胞中发现了一种 RNA 上连接糖分子的“糖 RNA”，而之前发现的糖修饰的分子是细胞膜上的糖蛋白和糖脂。糖 RNA 和糖蛋白两类分子的共同点是（ ）

- A. 组成元素都是 C、H、O、N、P、S
- B. 都是以碳链为骨架的生物大分子
- C. 都携带并传递细胞中的遗传信息
- D. 都在细胞核中合成后转移到细胞膜

2. 细胞迁移也称为细胞移动、细胞爬行或细胞运动，是指细胞在接收到迁移信号或感受到某些物质的梯度后而产生的移动。细胞迁移在人体生理和病理活动中广泛存在。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 淋巴细胞的定向迁移是其分化成熟和发挥功能的关键环节
- B. 白细胞准确迁移到炎症部位与其基因的选择性表达密切相关
- C. 癌细胞实现远处转移由于原癌基因突变导致糖蛋白增多所致
- D. 胚胎期不同类型干细胞迁移至特异靶位以保证个体的正常发育

3. 在洗涤剂中碱性纤维素酶可大大提高对衣物的洗涤效果。研究人员从某芽孢杆菌菌株中分离纯化出一种碱性纤维素酶，探究其催化作用的最适 pH 和温度，结果如图。相关叙述错误的是（ ）



- A. 该纤维素酶的催化机理是降低反应所需的活化能
- B. 该纤维素酶催化反应的最适温度可能在 50°C 左右
- C. 在不同温度条件下，该纤维素酶的最适 pH 有差异
- D. 相同 pH 时，不同温度下的纤维素酶的活性不同

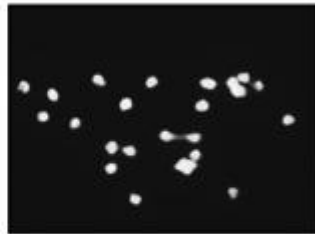
4. 下列有关物质分离和鉴定技术的叙述，正确的是（ ）

- A. 利用 DNA 不溶于冷酒精的特点初步提取花椰菜细胞中的 DNA
- B. 利用不同色素在层析液中溶解度差异来提取绿叶中的色素

- C. 常温条件下，利用双缩脲试剂鉴定豆浆中是否含有氨基酸
- D. 水浴条件下，利用重铬酸钾溶液鉴定无氧呼吸是否产生乙醇
5. 育种专家获得了百合（ $2n=24$ ）的 W 基因突变体，通过显微镜观察野生型与该突变体百合减数分裂的过程，发现二者在减数分裂 I 前期无明显差别，但在减数分裂 I 中期存在差异，如图。相关叙述正确的是（ ）



图甲：野生型



图乙：突变体

注：图中亮点表示染色体

- A. 图乙所示突变体细胞中有 12 个四分体
- B. 图甲细胞中的染色体数目少于图乙细胞
- C. W 基因突变导致染色体上 DNA 复制异常
- D. 图乙产生的配子会出现染色体数目异常
6. 细胞中氨基酸有 2 个来源：一是从细胞外摄取，二是细胞内利用氨基酸合成酶自己合成。当细胞缺乏氨基酸时，某种 RNA 无法结合氨基酸（空载），空载的该种 RNA 与核糖体结合后引发 RelA 利用 GDP 和 ATP 合成 ppGpp（如图 1），ppGpp 是细胞内的一种信号分子，可提高 A 类基因或降低 B 类基因的转录水平，也可直接影响翻译过程（如图 2）。下列叙述错误的是（ ）

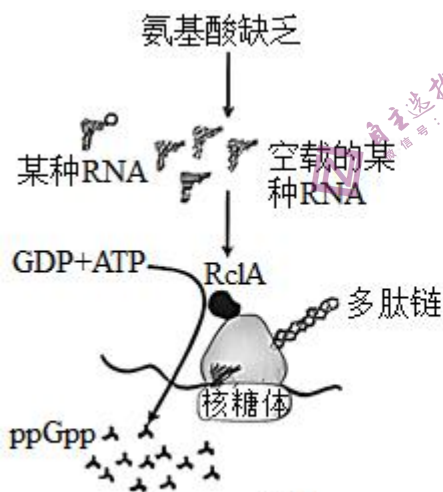


图1

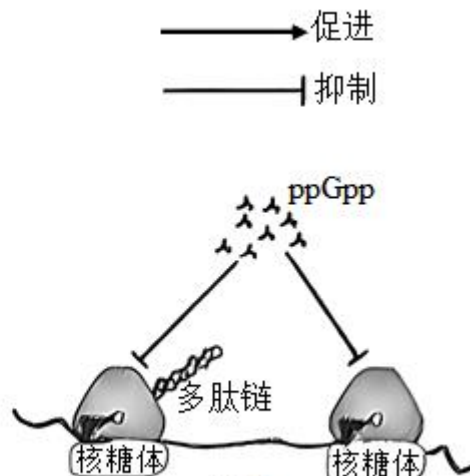


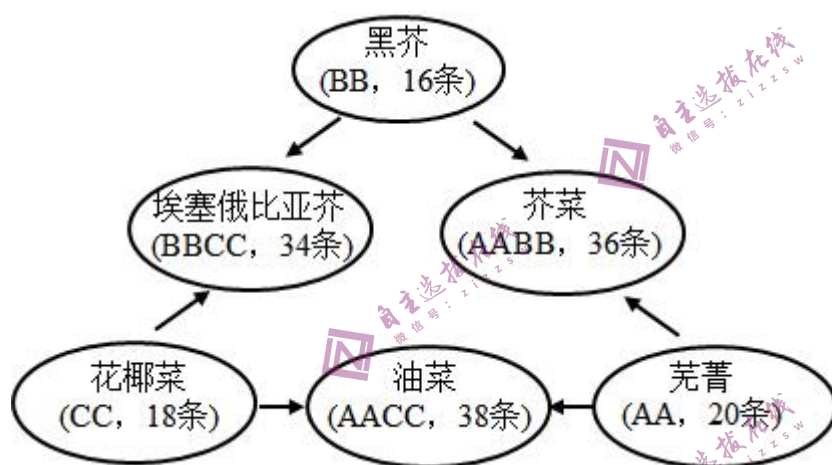
图2

- A. 翻译的模板是 mRNA，缺乏氨基酸导致空载的 RNA 属于 tRNA
- B. 可推测 rRNA 基因属于 A 类基因，氨基酸合成酶基因属于 B 类基因
- C. 图 2 所示的翻译过程中，核糖体在 mRNA 上的移动方向为从右往左
- D. ppGpp 调节机制属于负反馈调节，能缓解氨基酸缺乏造成的影响

7. 某种兰花的“地生”或“附生”能使其在不同的生活环境生存。兰花地生受 AGL12 基因控制，使它的根能在地下生长和吸收养分；当缺乏 AGL12 基因时，兰花则长出气生根，使兰花能在树上或石上附着生长。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 兰花的不同类型为兰花种群的进化提供了原材料
- B. 是否具有 AGL12 基因决定了兰花种群的进化方向
- C. 若兰花的生活环境差异较大，有利于新物种的形成
- D. 兰花“附生”是可遗传变异与环境定向选择的结果

8. 二倍体栽培种芜菁、黑芥和花椰菜通过相互杂交和自然加倍可形成四倍体栽培种，关系如下图（图中 A、B、C 分别代表不同的染色体组，数字代表体细胞中的染色体数）。相关叙述错误的是（ ）

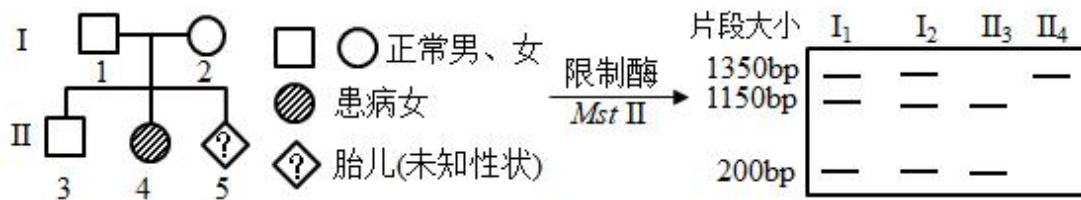


- A. 骤然低温能够通过抑制纺锤体的形成引起染色体数自然加倍
- B. 芜菁和黑芥形成芥菜的过程中发生了基因重组和染色体变异
- C. 若油菜与黑芥进行杂交，产生的子代体细胞中含同源染色体
- D. 若芥菜与花椰菜杂交，产生的子代体细胞中含 3 个染色体组，减数分裂中联会紊乱

9. 科研人员在调查某栎树林中几种鸟类的生态位时发现，林鸽主要生活在树冠层，以栎树等高大乔木的核果和种子为食；煤山雀、大山雀常在树枝间穿梭跳跃，主要觅食昆虫；鹪鹩主要生活在草本层，取食毒蛾、天牛和椿象等昆虫。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 如果两种鸟的食性相同，则它们的生态位就完全相同
- B. 如果两种鸟类的生态位相近，则可能发生激烈的竞争
- C. 如果环境发生重大变化，鸟类的生态位可能发生改变
- D. 不同鸟类占据的生态位不同，利于充分利用环境资源

10. 下图是某单基因遗传病（基因为 B、b）的家系图及将各家庭成员的相关 DNA 用限制酶 MstII 处理后的电泳结果示意图。已知仅一种基因上有 MstII 的酶切位点。相关叙述正确的是（ ）



- A. 该遗传病在人群中的发病率男性高于女性
 B. 家系图中已知正常个体的基因型均为 Bb
 C. 由图可知，相应基因突变时发生了碱基对的缺失
 D. 若 II₅ 的基因型为 Bb，则其含有 MstII 的酶切位点

11. 下列对足球比赛过程中运动员机体生理功能调节的叙述，合理的是 ()

- A. 肝糖原和肌糖原分解为葡萄糖，使血糖维持平衡
 B. 大量出汗时抗利尿激素合成增加，使渗透压维持平衡
 C. 热觉感受器产生兴奋并将其传递到下丘脑形成热觉
 D. 交感神经和副交感神经同时兴奋，使心跳加快、支气管扩张

12. 黏膜免疫系统由分布于呼吸道等处黏膜内的淋巴组织构成，包含人体 50% 以上的淋巴组织和 80% 以上的免疫细胞。黏膜上皮间的 M 细胞能摄入抗原，并透过黏膜将其转运至淋巴组织，从而诱导 T 细胞和 B 细胞反应，启动黏膜免疫应答。相关叙述正确的是 ()

- A. 黏膜和体液中的杀菌物质构成人体第一道防线
 B. M 细胞能够特异性识别并杀死入侵机体的抗原
 C. 免疫细胞均直接来自于造血干细胞的有丝分裂
 D. 雾化吸入式疫苗可以诱发机体呼吸道黏膜免疫

13. 科研人员为获取酿造杨梅果酒的优良酵母菌种，从糖渍杨梅液和果皮中分离、筛选到 6 株野生酵母菌株。下列操作及分析错误的是 ()

- A. 需对糖渍杨梅液和果皮进行湿热灭菌
 B. 根据菌落形态、颜色等特征进行初步筛选
 C. 利用不同 pH 发酵液筛选低 pH 耐受菌株
 D. 比较各菌株消耗相同底物产生酒精量等指标

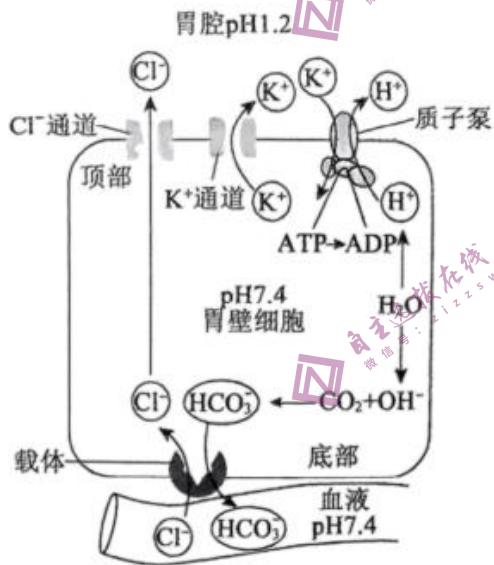
14. 多特异性抗体是新兴的肿瘤治疗药物。乳腺癌、胃癌细胞表面有大量的 HER2 蛋白，T 细胞表面有 CD3 蛋白和 CD28 蛋白。研究者依据三种蛋白的结构特点构建如图所示的三特异性抗体。相关叙述错误的是 ()



- A. 该抗体的基本组成单位是氨基酸，其功能与分子的空间结构密切相关
- B. 抗体能同时与 T 细胞和肿瘤细胞特异性结合，促进 T 细胞对肿瘤细胞的杀伤
- C. 同时注射 3 种抗原蛋白，可刺激 B 细胞增殖分化为产三特异性抗体的浆细胞
- D. 筛选该三特异性抗体时需使用制备三特异性抗体时所使用的 3 种抗原蛋白

二、多项选择题：

15. 人体胃酸的分泌过程如右图所示。胃黏膜壁细胞靠近胃腔的细胞膜（顶膜）上有质子泵，质子泵每水解一分子 ATP 所释放的能量，可驱动一个 H^+ 从壁细胞基质进入胃腔，同时驱动一个 K^+ 从胃腔进入壁细胞基质。壁细胞的 Cl^- 通过细胞顶膜的氯离子通道进入胃腔，与 H^+ 形成盐酸。未进食时，壁细胞质子泵（静息态）被包裹在囊泡中储存在细胞质基质中，壁细胞受到食物刺激时，囊泡移动到壁细胞顶膜处发生融合，质子泵转移到顶膜上（活化态）。相关叙述正确的是（ ）



- A. 胃腔属于人体内环境，其稳态的维持具有重要意义
 - B. K^+ 进入壁细胞的方式与 Cl^- 出壁细胞的方式完全相同
 - C. 质子泵两种状态的转换受神经、激素等多种因素调节
 - D. 使质子泵空间结构发生改变的药物可抑制胃酸的分泌
16. 植物生长调节剂在农业生产中广泛应用。下表中对应关系正确的是（ ）

序号	植物生长调节剂种类	相关生理作用	农业生产中相关应用

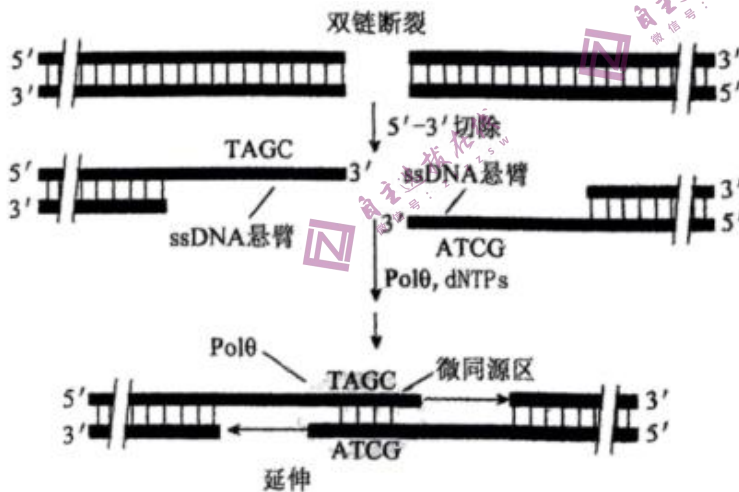
①	赤霉素类拮抗剂	抑制细胞伸长	控制水稻徒长、抗倒伏
②	细胞分裂素类调节剂	促进细胞分裂	促进西瓜果实膨大
③	脱落酸类调节剂	抑制细胞分裂	抑制土豆储存期发芽
④	乙烯类调节剂	促进细胞呼吸	促进番茄果实发育和成熟

- A. ① B. ② C. ③ D. ④

17. “自动酿酒综合征 (ABS)”是由肠道微生物紊乱引起的罕见疾病，患者消化道内微生物发酵产生高浓度酒精能致其酒醉，长期持续会导致肝功能衰竭。相关叙述正确的是 ()

- A. 与正常人群相比，ABS 患者肠道内的产酒精微生物比例可能较高
 B. 肠道微生物通过无氧呼吸产生酒精，酒精通过协助扩散进入内环境
 C. 高浓度的酒精可破坏肝细胞的生物膜结构，从而导致细胞坏死
 D. 使用抗真菌药物或适当减少糖类物质的摄入可缓解 ABS 的病症

18. 真核细胞内的聚合酶 θ (Pol θ) 主要承担检测和修复 DNA 双链断裂的工作。当 DNA 双链断裂时，断裂处的 5'端被某些酶切割后，出现局部单链 DNA (ssDNA 悬臂)，其上有些区域的碱基可互补配对，称为微同源区。微同源区结合后，聚合酶 θ 可延伸微同源区的 3'端，促进双链断裂处 DNA 的连接 (如图)，但该过程极易出现突变等错误。相关叙述正确的是 ()



- A. DNA 分子中的氢键由于受到不良因素的影响后断裂从而导致 DNA 双链断裂
 B. ssDNA 悬臂的形成和微同源区单链延伸均与磷酸二酯键密切相关
 C. 断裂部位碱基对缺失、单链延伸时碱基错配等都会导致基因突变
 D. 图示过程可能导致原癌基因和抑癌基因突变，导致癌细胞的产生

19. 下列生物学实验操作中，能顺利达到实验目的的是 ()

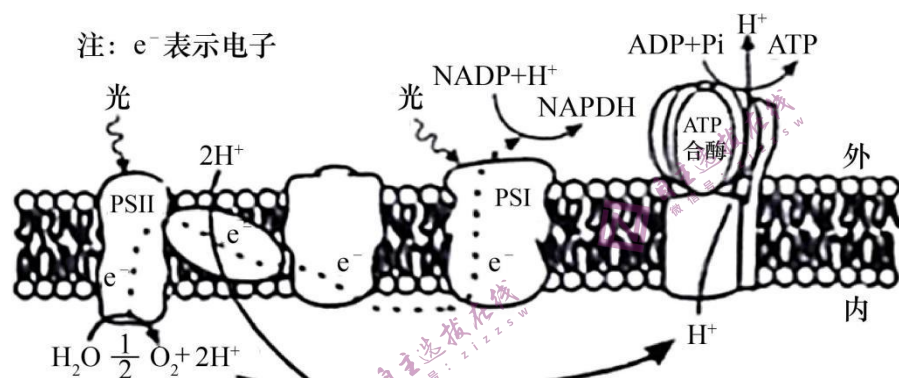
- A. 在固体培养基上稀释涂布大肠杆菌培养液来获得单菌落

- B. 洋葱根尖经解离、漂洗、染色和制片后，部分细胞中可观察到染色体
 C. 切取小块植物叶片直接接种到某种植物组织培养基上获得植株
 D. 采用五点取样法调查国道两侧狭长隔离带中紫花地丁的种群密度

三、非选择题：

20. 番茄植株生长发育适宜的温度及光照分别为 $15\sim 32^{\circ}\text{C}$ 、 $500\sim 800\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。我国北方日光温室夏季栽培生产过程中常遭遇 35°C 亚高温并伴有强光辐射的环境，会造成作物减产。请回答下列问题。

(1) 如图为番茄叶绿体类囊体膜上发生的部分反应过程。



- ①图中 PSII 和 PSI 是由蛋白质和光合色素组成的复合物，具有_____光能的作用。
 ②据图可知，如图过程最终实现光能转变为_____和 ATP 中的能量，其中促进 ATP 合成的直接动力是_____。

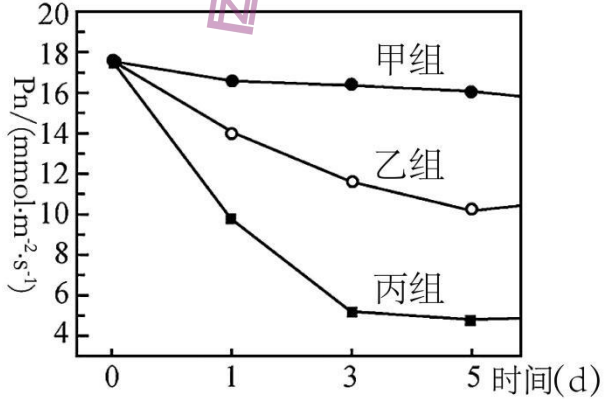
(2) 为研究亚高温高光对番茄光合作用的影响，研究者将番茄植株在不同培养环境下培养 5 天后测定相关指标如下表。

组别	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	光照强度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	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 CO_2 浓度 (ppm)	Rubisco 活性 ($\text{U}\cdot\text{m}^{-1}$)
对照组 (CK)	25	500	12.1	114.2	308	189
亚高温高光组 (HH)	35	1000	1.8	31.2	448	61

①从表中数据可知，亚高温高光条件下净光合速率的下降并不是气孔因素引起的，理由是_____。

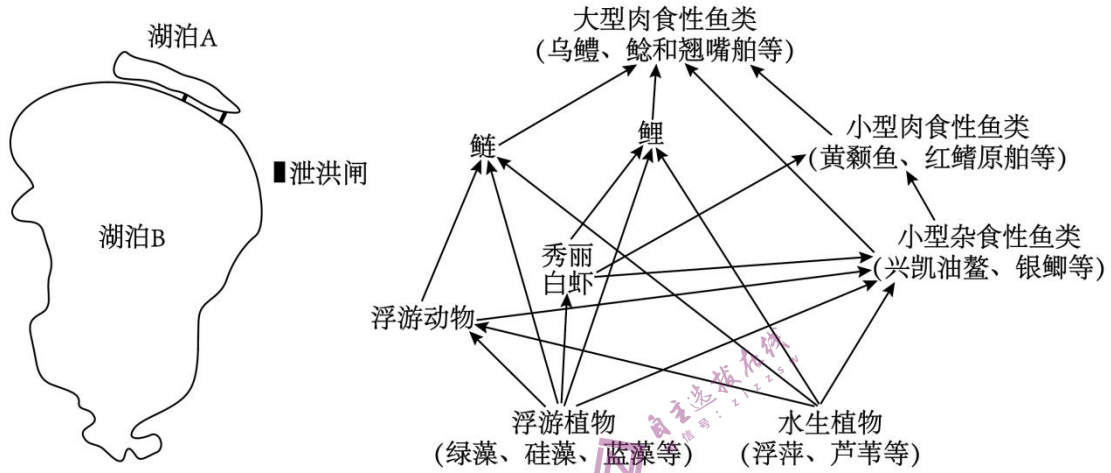
②Rubisco 是催化暗反应阶段中_____（过程）的关键酶，亚高温高光条件下该酶活性的下降导致暗反应速率下降，光反应产物 NADPH 和 ATP 在细胞中的含量_____，进而抑制光反应。

（3）植物通常会有一定的应对机制来适应逆境。D1 蛋白是 PSII复合物的组成部分，对维持 PSII的结构和功能起重要作用。已有研究表明，在亚高温高光下，过剩的光能可使 D1 蛋白失活。研究者对 D1 蛋白植物应对亚高温高光逆境的关系进行了研究，请完成下表。

实验步骤的目的	简要操作过程																				
实验材料的准备	选取①_____的番茄植株 18 株，均分为甲、乙、丙三组																				
对照组处理	甲组的处理如（2）中的 CK 组																				
实验组处理	乙组的处理为②_____；丙组用适量的 SM（SM 可抑制 D1 蛋白的合成）处理番茄植株并在亚高温高光（HH）下培养																				
结果测定和处理	<p>定期测定各组植株的净光合速率（Pn），绘制曲线如图</p>  <table border="1" data-bbox="347 1435 954 1832"> <caption>净光合速率 (Pn) 测定数据</caption> <thead> <tr> <th>时间(d)</th> <th>甲组 Pn (mmol·m⁻²·s⁻¹)</th> <th>乙组 Pn (mmol·m⁻²·s⁻¹)</th> <th>丙组 Pn (mmol·m⁻²·s⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>17.5</td> <td>17.5</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>16.5</td> <td>14.0</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>16.0</td> <td>11.5</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>16.0</td> <td>10.0</td> <td>4.5</td> </tr> </tbody> </table>	时间(d)	甲组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	乙组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	丙组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	0	17.5	17.5	17.5	1	16.5	14.0	9.5	3	16.0	11.5	5.0	5	16.0	10.0	4.5
时间(d)	甲组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	乙组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	丙组 Pn (mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)																		
0	17.5	17.5	17.5																		
1	16.5	14.0	9.5																		
3	16.0	11.5	5.0																		
5	16.0	10.0	4.5																		
实验结果分析	<p>根据实验结果分析番茄植株缓解亚高温高光对光合作用抑制的机制：③_____。</p> <p>Deg 蛋白酶位于类囊体腔侧，主要负责受损 D1 蛋白的降解，如果抑制 Deg 蛋白酶的活性，请你预测在亚高温高光下番茄光合作用受抑制程度并说明理由：</p>																				

④_____。

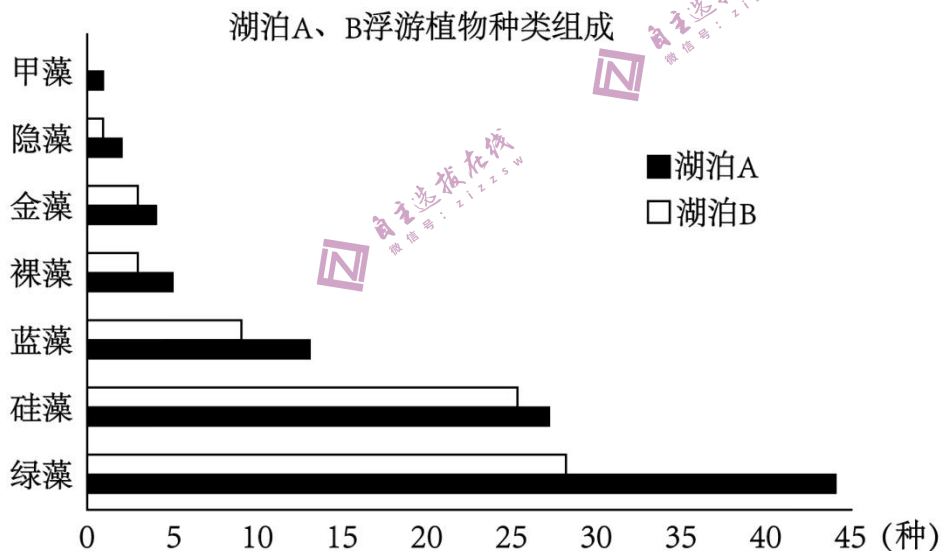
21. 江苏苏北某地有面积不同的湖泊 A 和湖泊 B, 上游的湖泊 A 可通过两个泄洪闸与湖泊 B 连通, 如左下图。右下图为湖泊 A 中部分生物的营养关系图, 请回答下列问题。



(1) 湖泊 A 中所有生物构成一个_____。由图可知, 流经该生态系统的总能量是_____。鲢与浮游动物的关系是_____。

(2) 湖泊 A 不但盛产各种鱼类资源, 同时也具有涵养水源、净化水质的作用, 这体现了生物多样性的_____价值。

(3) 对湖泊 A、B 中的浮游植物进行采集和统计, 结果如图。



①在不同采集点采集浮游植物, 每个采集点采集三次用显微镜对样品进行观察并计数, 取_____ , 以确定单位体积中浮游植物的_____。

②结果表明: 湖泊 A、B 中的浮游植物均以_____等为主。湖泊 A 中的浮游植物的_____大于湖泊 B。

(4) 受周边农业、旅游等人类活动的影响, 湖泊 A、B 中 N、P 污染物超标。请你根据生

态学相关知识，提出一条合理的水环境治理措施：

(5) 大银鱼自 2000 年引入湖泊 A 养殖后，繁殖迅速，已成为湖泊 A 的主要经济鱼类。由于大银鱼对水质要求较高，为了保证湖泊 A 的水质和大银鱼的捕捞量，有人提出打开与湖泊 B 连通的泄洪闸。有的生态学专家认为这种做法欠妥，你认为其依据可能是_____。

22. 某二倍体植物的花色受三对独立遗传且完全显性的等位基因控制，其花色色素合成途径如图 1 所示。现以三个白花纯合品系进行杂交实验，结果如图 2 所示。请回答下列问题：



(1) 基因通过控制_____，进而控制该植物的花色；影响花色的色素分布在细胞的_____（结构）中。

(2) 实验一中，品系 1 的基因型是_____，F₂ 白花植株中能稳定遗传的占_____。

(3) 实验二 F₂ 白花植株的基因型有_____种。实验一、二 F₂ 红花植株杂交，后代表型及比例为_____。

(4) 研究发现，植物体细胞中 b 基因多于 B 基因时，B 基因的表达将会减弱而形成粉红花突变体，其体细胞中基因与染色体组成如图 3（其它基因数量与染色体均正常）。现欲判断一基因型为 iiAABbb 粉红植株的突变类型，可选用基因型为 iiaabb 的植株进行杂交。若子代表型及比例为_____，则其为突变类型 1；若杂交表型及比例为_____，则其为突变类型 2。

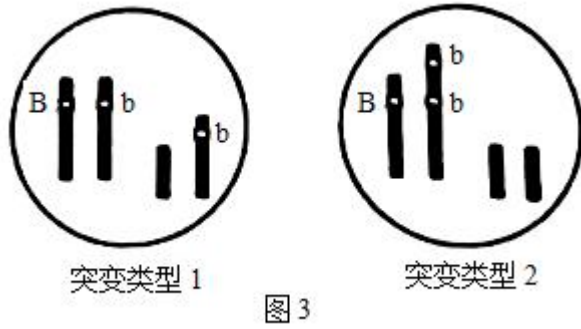
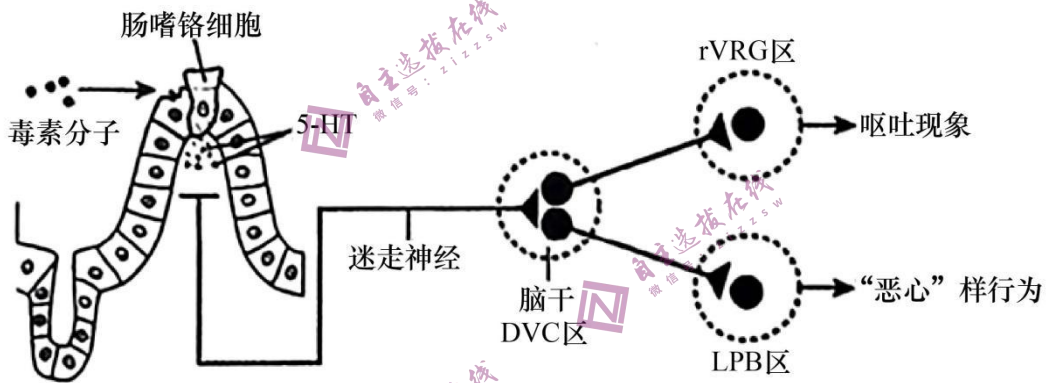


图3

23. 我国科研人员初步揭示了生物体摄入受毒素污染的食物后，机体恶心、呕吐等防御反应的神经机制，如下图所示。小鼠肠道上皮中存在着一类肠道内分泌细胞——肠嗜铬细胞，这种细胞合成了占机体 90% 的 5-羟色胺（5-HT）。在肠嗜铬细胞周围分布着具有 5-HT 受体的迷走神经末梢，5-HT 诱发了迷走神经元的突触后膜产生兴奋，接收迷走神经传入兴奋的是脑干 DVC 区，DVC 区的有关神经元传递信息到邻近的 rVRG 区和 LPB 区。研究者特异性激活或抑制 DVC-rVRG 环路，将分别诱发或抑制小鼠呕吐现象，特异性激活或抑制 DVC-LPB 环路，则分别诱发或抑制小鼠“恶心”样行为。请回答下列问题。



(1) 科研人员先前研究发现：先给小鼠品尝樱桃味糖精溶液后，随即在肠道内注射金黄色葡萄球菌肠毒素，小鼠出现呕吐现象。多次重复后，小鼠出现味觉回避反应，即饮用樱桃味糖精溶液的次数和用量显著减少，表现出“恶心”样行为。

①根据以上内容，完成下表：

现象	反射类型	相同点	不同点
小鼠摄入樱桃味糖精溶液时，糖精溶液引起小鼠分泌唾液	a. _____	c. _____	d. _____
小鼠多次摄入有肠毒素的樱桃味糖精溶液后，产生味觉回避反应	b. _____		

②动物在一定条件下，形成味觉回避反应的生物学意义是_____

(2) 含肠毒素的饮料诱发小鼠出现呕吐反应过程中，rVRG 区细胞的兴奋经_____ (选

填“交感”或“副交感”)神经传导至消化道平滑肌,导致呕吐现象。

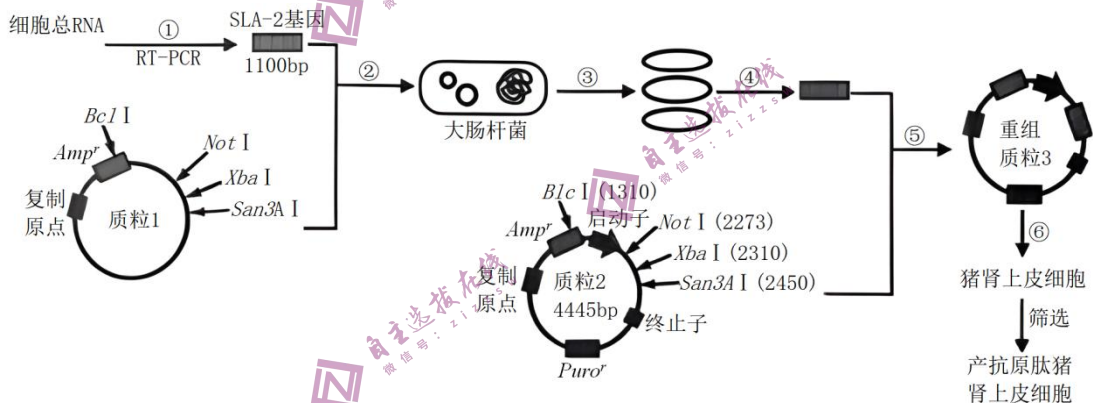
(3)小鼠出现“恶心”样行为的调节机制是:肠毒素进入消化道→_____→迷走神经将信息传递到 DVC 区→_____→出现“恶心”样行为。

(4)下列实验结果都发现小鼠对含毒素饮料的恶心、呕吐反应大大下降,其中可为上述神经调节机制提供证据的是_____。

- ①敲除肠嗜铬细胞中合成 5-HT 的关键酶基因
- ②给小鼠注射大剂量的胰岛素
- ③切断肠嗜铬细胞周围的相关迷走神经
- ④用药物抑制脑干 DVC 区的神经元活动

(5)癌症患者化疗时,药物会使癌症患者产生强烈的恶心、呕吐反应,基于上述调节机制,请写出一种止吐药物的作用机理:_____。

24. 白细胞表面抗原 2 (SLA-2) 在抗原呈递、机体器官移植以及免疫应答方面有着重要作用。为进一步研究 SLA-2 的结构与功能,科研人员以能稳定传代的猪肾上皮细胞为材料,构建了稳定高表达 SLA-2 基因的细胞株,过程如下图。其中, Amp^r 表示氨苄青霉素抗性基因, $Puro^r$ 为嘌呤霉素抗性基因, $BclI$ 、 $NotI$ 、 $XbaI$ 、 $San3AI$ 为限制酶酶切位点,括号内数值表示距复制原点的长度。请回答下列问题。



限制酶	$Bcl I$	$Not I$	$Xba I$	$San3A I$
识别序列及切割位点	$T \downarrow GATCA$	$GC \downarrow GGCCGC$	$T \downarrow CTAGA$	$\downarrow GATC$

(1) 过程①需要的酶有_____与细胞内基因相比,过程①获得的 SLA-2 基因在结构上不具有_____。为使获得的 SLA-2 基因与质粒 1 定向连接,扩增时应选用的 1 对引物为_____。

- a. 5'-GCGATCATGCGGGTCAGGGGCCCTCAAGCCATCCTC-3'
- b. 5'-GCTCTAGAATGCGGGTCAGGGGCCCTCAAGCCATCCTC-3'
- c. 5'-GTTTGATCACTCACACTCTAGGATCCTTGGTAAGGGACAC-3'
- d. 5'-GTTGCGGCCGCTCACACTCTAGGATCCTTGGTAAGGGACAC-3'

(2) 过程②为酶切、连接后的重组质粒转化处于_____的大肠杆菌，转化后采用含_____的平板筛选。筛选获得的大肠杆菌需扩大培养，其目的是_____。

(3) 过程⑤需将 SLA-2 基因插入启动子与终止子之间，目的是_____。为鉴定与验证重组质粒 3，研究人员用 NotI 和 Sar3AI 完全酶切质粒 2 和重组质粒 3 后电泳并比较。请在答题纸相应位置画当可能得到的电泳条带。_____

(4) 研究中，一般利用最小致死浓度（使某种细胞全部死亡的最小浓度）的嘌呤霉素溶液浸染细胞以筛选出转化的猪肾上皮细胞。为确定最小致死浓度，科研人员利用未转化的猪肾上皮细胞进行了相关实验，结果如下图。根据结果，应使用浓度为_____的嘌呤霉素溶液浸染，理由是_____。

