

绝密★启用前

炎德·英才大联考雅礼中学 2025 届高三月考试卷(八)

生 物 学

命题人: 荣华, 葛漫红, 彭琛, 邓志伟, 廖胜辉, 王斯婕, 严翔 审题人: 彭琛 严翔

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, 将本试卷和答题卡一并交回。

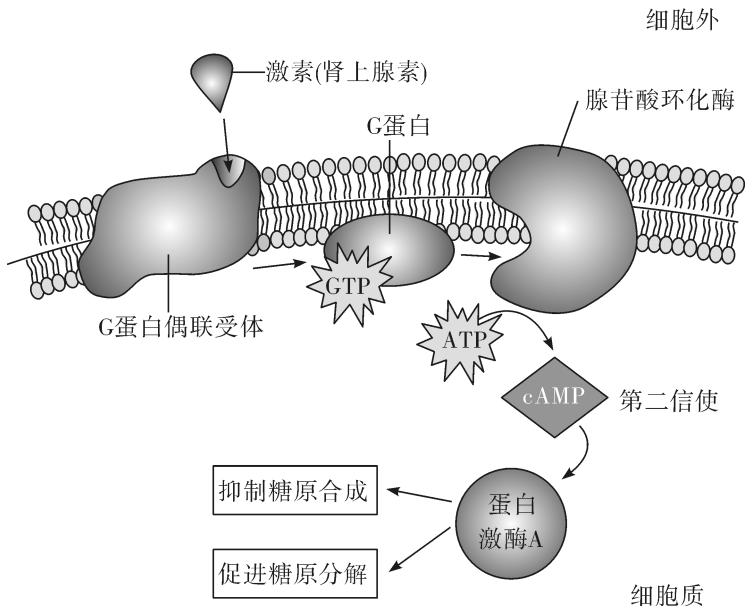
一、单项选择题(本题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

1. 某有机垃圾处理厂采用两种微生物菌剂降解纤维素类废弃物。菌剂 X 含真核微生物, 菌剂 Y 含原核微生物。实验发现, 菌剂 X 的微生物纤维素酶的分泌量远高于菌剂 Y 的微生物, 对纤维素的分解效率显著高于菌剂 Y。下列结构差异最能解释这一现象的是
A. 菌剂 X 的微生物具有由几丁质构成的细胞壁, 而菌剂 Y 的微生物细胞壁含肽聚糖
B. 菌剂 X 的微生物细胞内有发达的生物膜系统, 可高效合成并分泌纤维素酶
C. 菌剂 Y 的微生物细胞内无线粒体, 无法为纤维素分解提供所需要的能量
D. 菌剂 X 的微生物具有成形的细胞核, DNA 与蛋白质结合后更有利于纤维素酶基因的表达
2. 马拉松运动员经过长期训练后, 骨骼肌细胞中的线粒体数量会显著增加。研究发现, 细胞核内基因表达的 PGC-1 α 蛋白能够进入线粒体, 激活线粒体 DNA 中编码细胞呼吸相关蛋白的基因表达及促进线粒体 DNA 复制, 从而促进线粒体增殖。根据上述机制, 下列叙述中正确的是
A. 线粒体数量的增加仅依赖于自身 DNA 的复制与表达
B. 核基因表达的 PGC-1 α 蛋白以主动运输的方式进入线粒体
C. PGC-1 α 蛋白发挥作用可导致 1 mol 葡萄糖彻底氧化分解释放的总能量更多
D. 骨骼肌细胞线粒体数量的适应性变化是遗传信息选择性表达的结果
3. 某植物组织培养实验室发现, 当细胞分裂素浓度过高时, 洋葱根尖分生区细胞的分裂指数(处于分裂期的细胞比例)显著降低。进一步检测发现, 细胞中 CDK1 蛋白(促进分裂期启动)的活性被抑制。下列叙述中错误的是
A. 高浓度细胞分裂素可能延长细胞分裂间期, 从而导致分裂期细胞比例下降
B. CDK1 蛋白活性被抑制可能会导致核膜解体过程受阻, 无法形成染色体
C. 解离时间延长可使细胞充分分离, 更易观察到分裂期染色体形态
D. 分裂指数的计算需随机统计多个视野中处于各时期的细胞数以减小误差

4. 研究发现,某种开花植物的光周期反应由基因 *FT* 控制,长日照条件下 *FT* 蛋白积累促进开花。变异植株的 *FT* 基因启动子区域发生甲基化,导致 *FT* 表达量显著降低。现有野生型植株(+ / +)与变异植株(m / m),在长日照条件下进行杂交得到 F_1 , F_1 自交得到 F_2 。下列叙述正确的是
- A. 变异植株在长日照条件下开花时间早于野生型
- B. F_2 中的变异植株的 *FT* 基因碱基序列发生了改变
- C. *FT* 基因甲基化通过阻碍 DNA 聚合酶与启动子结合抑制 *FT* 表达
- D. 若对变异植株施用 DNA 去甲基化制剂,长日照条件下开花时间会提前
5. 囊性纤维化(CF)患者的汗腺 CFTR 蛋白功能缺失会导致汗液中 Cl^- 浓度显著升高,成为 CF 的诊断依据。某实验室 CF 患者的 *CFTR* 基因突变类型与 Cl^- 转运能力的关系,结果如下表:

突变类型	CFTR 蛋白功能保留比例	患者汗液 Cl^- 浓度 (mmol/L)	临床症状严重程度
无突变	100%	30	正常
突变类型 I	40%	65	中度症状
突变类型 II	5%	80	重度症状
突变类型 III	0%	85	重度症状

- 结合表格,下列叙述中错误的是
- A. *CFTR* 基因通过控制 CFTR 蛋白的结构直接控制生物体的性状
- B. CFTR 蛋白功能保留比例与 CFTR 蛋白的空间结构有关
- C. CFTR 蛋白功能保留比例可直接影响汗腺细胞的渗透压
- D. CFTR 蛋白功能保留比例与汗液 Cl^- 浓度呈正相关
6. 肾上腺素通过与细胞膜表面的受体结合引发细胞内信号传导,进而对血糖平衡进行调节,其过程如下图所示。下列相关叙述中正确的是



- A. 肾上腺素由肾上腺髓质释放并通过血液定向运输到靶细胞或靶器官
- B. 该信号通路体现了激素可通过改变细胞代谢活动来调节生理功能
- C. 肾上腺素进入细胞并与腺苷酸环化酶结合,催化 cAMP 生成
- D. 肾上腺素可促进糖原分解,与胰高血糖素在血糖调节中的作用相抗衡

7. 科学家将拟南芥的细胞分裂素氧化酶基因 *AtCKX1* 和 *AtCKX2* 分别导入到野生型烟草(WT)中,获得两种转基因烟草 Y1 和 Y2,培养并测定相关指标,结果如表所示。

植株	主根长度 (mm)	侧根数 (条)	不定根数 (条)	叶片数 (片)	相对叶表面积 (%)
WT	32.0	2.0	2.1	19.0	100
Y1	50.0	6.6	3.5	8.2	13.5
Y2	52.0	5.6	3.5	12.0	23.3

注:表内数据为平均值

- 下列叙述正确的是
- A. Y1 和 Y2 的细胞分裂素含量相同且低于 WT
- B. 若对 Y1 施加细胞分裂素类植物调节剂,叶片数会增加
- C. 若对 Y2 施加细胞分裂素类植物调节剂,侧根和不定根数会增加
- D. 与 WT 相比,Y2 光合总面积增加
8. 位于资源县的八角寨有许多裸露的红色岩石,岩石表面长有地衣和苔藓,随时间推移,形成独具特色的丹霞地貌和原始森林,其中资源冷杉是国家二级保护植物,具有很高的生态价值和科研意义。下列叙述正确的是
- A. 八角寨原始森林中资源冷杉的分布呈错落参差,体现了群落的垂直结构
- B. 在丹霞地貌形成过程中,地衣先于苔藓出现,可加速岩石风化形成土壤
- C. 群落演替一般朝着群落结构变复杂的方向进行,最终都能演替成森林群落
- D. 丹霞地貌中生物群落的景观特征随季节变化而变化的现象属于次生演替
9. 树懒生活在热带雨林中,行动迟缓,活动范围小,主要以树叶、嫩芽、果实为食,其天敌主要是蟒蛇和猛禽等。树懒身上长有绿藻还有大量树懒蛾,树懒蛾以嫩叶为食,能促进树懒身上绿藻的生长,树懒蛾的卵需要在有机质丰富的环境中孵化,而树懒的粪便正是树懒蛾理想的繁育场所。下列叙述错误的是
- A. 调查热带雨林中树懒的种群密度不适合用标记重捕法
- B. 树懒身上长有绿藻有利于其躲避蟒蛇和猛禽的捕食
- C. 树懒与树懒蛾的关系是种间竞争和互利共生
- D. 树懒同化的能量去向有经呼吸作用散失、被分解者分解和流向树懒蛾
10. “筛选”是生物技术与工程中重要的环节。下列叙述正确的是
- A. 用选择培养基筛选微生物,对照组不接种微生物,实验组接种微生物
- B. 诱导甘蓝根尖细胞和菠菜叶肉细胞的原生质体融合,观察到叶绿体便可筛选出杂种细胞
- C. 用灭活的病毒处理 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞,用来筛选出杂交瘤细胞
- D. 对滋养层细胞进行性别鉴定,用来筛选出雌性胚胎从而制备动物乳腺生物反应器
11. 研究者探究不同浓度的雌激素甲对牛的卵母细胞和受精卵在体外发育的影响,实验结果如下表所示。根据实验数据,下列叙述错误的是

甲的浓度 ($\mu\text{g/mL}$)	卵母细胞 (个)	第一极体排出 (个)	成熟率 (%)	卵裂数 (个)	卵裂率 (%)
0	106	70	66.0	28	40.0
1	120	79	65.8	46	58.2
10	113	53	46.9	15	28.3
100	112	48	42.8	5	10.4

- A. 本实验结果说明雌激素甲抑制卵裂过程
 B. 本实验以排出第一极体作为判断卵母细胞成熟的标准
 C. 添加 $1\text{ }\mu\text{g/mL}$ 的甲可提高受精后牛的胚胎发育能力
 D. 为探究甲促进卵裂的最适浓度,可在 $0\sim 10\text{ }\mu\text{g/mL}$ 之间设置更小的浓度梯度
12. 生物技术就像一把“双刃剑”,它既可以造福人类,也可能在使用不当时给人类带来潜在的危害。下列叙述错误的是

- A. 研究转基因农作物时将 α -淀粉酶基因与目的基因一起转入植物中可防止转基因花粉的传播,避免基因污染
 B. 科学家普遍认为 iPS 细胞的应用前景要优于 ES 细胞,但也面临一些问题,如存在导致肿瘤发生的风险
 C. 生物武器的致病能力强、攻击范围广,包括致病菌类、病毒类、干扰素及生化毒剂类等
 D. 相比于试管婴儿,设计试管婴儿需要对胚胎进行遗传学诊断

二、选择题(本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题意,全部选对得 4 分,选对但不全得 2 分,选错 0 分。)

13. 细胞周期包括分裂间期(G_1 /S/ G_2 期)和分裂期(M 期),周期蛋白 cyclinE 与蛋白激酶 CDK2 结合形成复合物后,CDK2 被激活,进而促进细胞由 G_1 期进入 S 期。已知化学试剂 HU 能抑制 DNA 的复制,APM 通过干扰植物微管蛋白聚合进而导致染色体无法正常分离。两类试剂处理后均能使处于相应时期的细胞立刻被抑制,而其他时期的细胞不受影响,且去掉相应试剂细胞的抑制作用会解除,因此常用于诱导细胞周期同步化。下列叙述正确的是

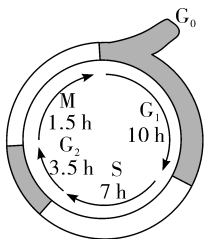


图1
某植物细胞的细胞周期及时长示意图

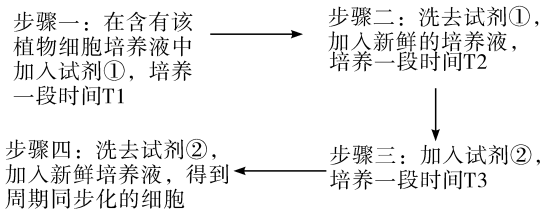


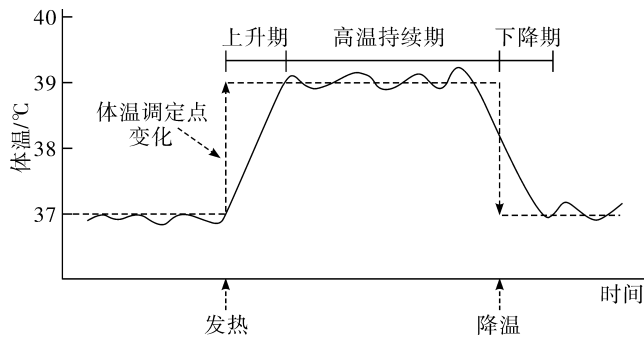
图2
诱导同步化的操作流程

- A. 激活的 CDK2 可能参与 DNA 酶、解旋酶合成的调控
 B. 与 G_1 期细胞相比, G_2 期细胞中染色体数不变、核 DNA 数加倍
 C. 若试剂①为 HU,试剂②为 APM,步骤四中得到的细胞将同步在有丝分裂中期
 D. 若试剂①②均为 HU,则 T1 至少为 15 h,T2 只需要控制在 7 h~15 h 即可
14. 科研人员发现具有褐飞虱抗性基因的水稻种植 3~5 年后往往就会失效。为了研究相关抗性基因,研究者利用有褐飞虱抗性的 P 品系水稻与野生型(无褐飞虱抗性)水稻杂交,所得 F_1 全部具有抗性,多次自交得到一系列有抗性和无抗性水稻单株。为精确定位抗性基因位置,对亲本及后代单株的一对 6 号染色体上的 DNA 片段进行分析,得到图示结果。下列判断错误的是

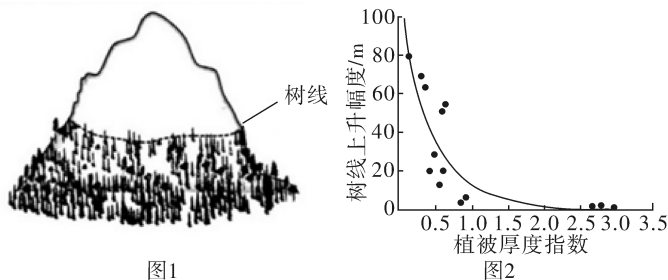
		DNA片段上的位点编号							
个体	抗性	a	b	c	d	e	f	g	h
野生型	S								
1	S								
2	S								
3	S								
4	S								
5	R								
6	R								
7	R								
8	R								
P品系	R								

注：灰色表示一对同源染色体的该DNA片段部分来自野生型，部分来自P品系。S代表无褐飞虱抗性，R代表有褐飞虱抗性。

- A. F₁ 全部具有抗性,说明褐飞虱抗性为一对等位基因中的显性基因控制
- B. 抗性基因位于 c—h 片段
- C. 灰色片段出现的原因是减数分裂过程中同源染色体的非姐妹染色单体间发生了互换
- D. 褐飞虱中少数突变个体能在抗性水稻上产卵繁殖,种群突变基因频率上升导致抗性失效
15. 近期,全国多地出现许多由甲型流感病毒感染引起的发热患者,尤其是幼儿,发热情况严重。体温调节的部分过程如图所示,下列叙述错误的是



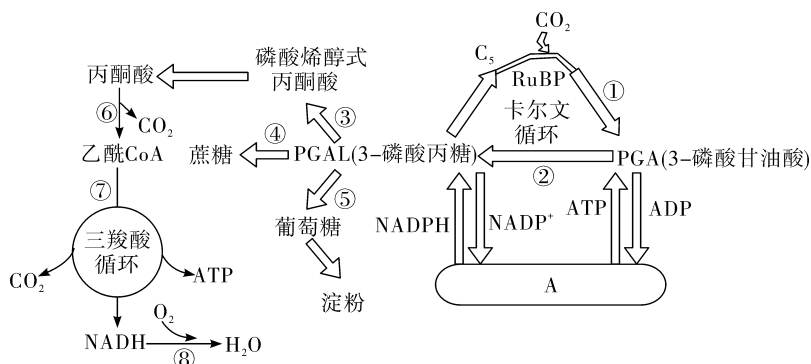
- A. 甲流患者的体温调定点上升时,不会影响细胞内的酶促反应
- B. 甲流患者在高温持续期的产热量大于散热量
- C. 甲流患者在体温下降期时,会感觉到冷
- D. 布洛芬可能是通过降低患者的体温调定点,从而起到退烧作用
16. 树线是指天然森林垂直分布的上限,温度、降水、土壤因素等都会影响树线的分布,树线以上即为高山灌丛和草甸,如图 1 所示。生态学者研究了全球变暖环境下树线之上植被厚度对树线上升幅度的影响,结果如图 2 所示。下列说法正确的是



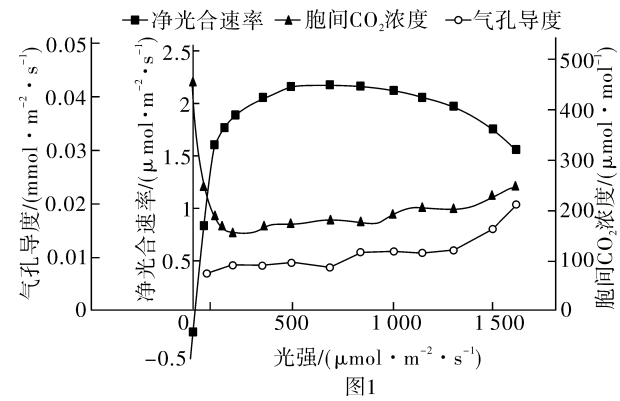
- A. 树线之上与树线之下生物的类型不同,体现了群落分布的垂直结构
- B. 与干旱地区相比,推测降水丰富的地区,树木生长所需水分得到了满足,树线位置相对更高
- C. 图 2 说明树线上升的幅度与树线之上植被厚度呈负相关,可能原因是植被厚度大,不利于种子落入土壤繁殖
- D. 随着全球气候的变暖,推测树线位置会下降

三、非选择题(共 5 大题,共 60 分。)

17. (12 分)如图为某药用植物叶肉细胞的部分生理过程,图中 A 代表细胞结构,①~⑧代表相关过程。请回答下列问题。



- (1)图中过程在线粒体基质中进行的有_____ (填序号)。卡尔文循环过程中,每产生 6 个 PGAL 就会有 1 个 PGAL 离开循环,若离开卡尔文循环的 PGAL 为 2 个,则需要_____次卡尔文循环。
- (2)暗反应生成的 PGAL,部分在叶绿体中合成淀粉,部分被磷酸转运器(PGAL 与磷酸 1 : 1 反向转运)运出叶绿体后合成蔗糖,可推测催化合成蔗糖的酶位于_____。若将离体的叶绿体悬浮于介质中,并给予适宜条件,10 min 后人为降低介质中 Pi 的浓度,则叶绿体中淀粉的合成会_____ (填“增加”“减少”或“无明显变化”)。
- (3)该药用植物存在明显的光饱和(光合速率不再随光强增加而增加)和光抑制(光能过剩导致光合速率降低)现象。为探寻提高该植物产量的技术措施,研究人员对其光合特征进行了研究,结合下图分析:

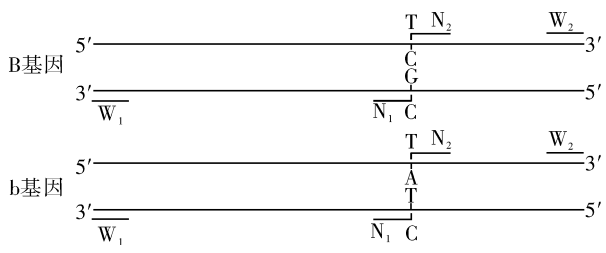


- ①当光强大于 $1\ 300\ \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 后,胞间 CO_2 浓度增加是由于_____。
- ②推测光强对该药用植物存在的影响主要表现为_____。

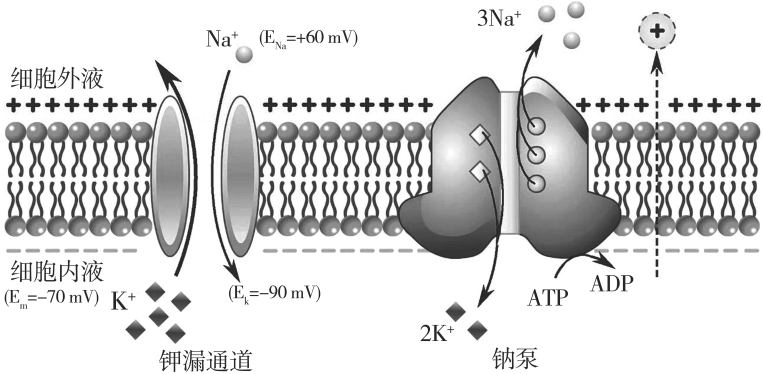
18. (12 分)某 XY 型雌雄异体二倍体植物的花色由两对等位基因(A/a,B/b)控制,其中基因 A 和 B 分别控制红色和蓝色色素合成;两种色素同时出现时表现为紫色花,两种色素均不出现时表现为白色花。所有基因型的植株都能正常生长和繁殖,不考虑突变及染色体交换。为确定两对基因是否为伴性遗传,现用两株植物做亲本进行杂交实验,并将 F_1 进行随机授粉,实验结果如下表所示。

P	♂红				♀蓝			
F_1 的表型及比例	♂紫		♂红		♀紫		♀红	
	1		1		1		1	
F_2 的表型及比例	♂紫	♂红	♂蓝	♂白	♀紫	♀红	♀蓝	♀白
	6	18	2	6	15	9	5	3

- (1)上述实验过程中不需对植株进行去雄处理,原因是_____。根据 F_2 的实验结果可推知 A/a 位于常染色体上,判断依据是_____。
- (2)请写出红色亲本的基因型_____; F_2 红花植株中纯合子所占比例为_____。
- (3)为进一步确定 B/b 基因的位置,科研人员利用四引物扩增技术对等位基因进行检测,将四种引物(W_1 , W_2 , N_1 , N_2)同时加入 DNA 样品中进行 PCR 扩增,当引物 3' 末端碱基与模板链不能配对时,PCR 的延伸过程难以发生。已知 b 基因是 B 基因中的一个 C—G 碱基对被 A—T 碱基对替换形成的。下图是该技术中 B/b 基因与四种引物位置关系的模式图(图中仅标出了与突变位点相关的碱基)。 F_1 中红色雄性个体的 DNA 样本经四引物扩增后可得_____种长度不同的 DNA 片段;若 F_2 中紫色雄性个体的 DNA 样本经四引物扩增后可得_____种长度不同的 DNA 片段,则说明 B/b 基因位于 XY 同源区段上。



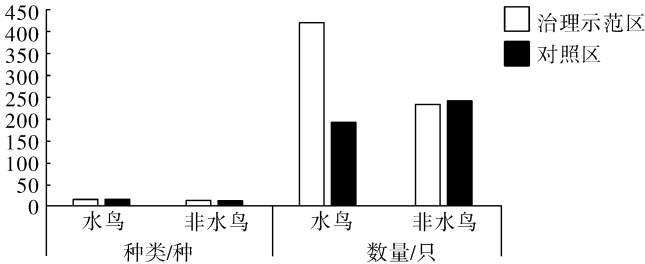
19. (12 分)安静情况下,神经细胞的细胞膜对离子具有通透性主要是膜上存在着非门控漏通道的缘故。非门控漏通道可持续开放,且对 K^+ 的通透性明显大于 Na^+ 的通透性。请结合下图回答下列问题。



- (1)通常情况下,神经细胞始终保持“胞内高 K^+ ,胞外高 Na^+ ”的状态,主要与图中_____的作用有关。
- (2)图中, K^+ 外流和 Na^+ 排出细胞的运输方式分别是_____、_____。
- (3)据图分析,钠泵工作对静息电位的产生的直接影响是_____
- 一般来说,钠泵的生电作用对静息电位形成的贡献并不大,在神经纤维可能不超过 5%。例如,用强心苷(一种钠泵的抑制剂)特异性抑制枪乌贼巨轴突膜上的钠泵后,原先细胞内 -60 mV 的电位仅向正的方向发生了 1.4 mV 的偏转。因此,静息电位的形成的主要机制是_____。不同细胞的静息电位的大小有差异。例如,心肌和骨骼肌约 $-80\text{ mV}\sim-90\text{ mV}$;平滑肌静息电位只有一 -55 mV 左右,综合上述信息分析,造成不同细胞静息电位差异的主要原因是_____。

20. (12 分)洞庭湖湿地是候鸟迁徙的重要通道,政府曾经引入互花米草来用作防风消浪。十几年后,却发现该湿地生物的种群数量和多样性大大降低。

- (1)互花米草进入该地初期几乎呈“J”形增长,原因是_____。该湿地中的鸟类,有的以芦苇的嫩芽等植物为食,还有的捕食生活在潮沟里的鱼类及底栖动物,但多数鸟类均不采食互花米草,互花米草的大量繁殖还堵塞了潮沟。请解释互花米草入侵导致鸟类种群数量和多样性下降的原因:_____。研究人员认为互花米草将成为该区域的优势种,你认为得出该结论的依据是_____。
- (2)后来政府启动的“互花米草控制和鸟类栖息地优化工程”,采用人工刈割、使用除草剂和生物防治等措施治理互花米草。下图表示该湿地鸟类种类与数量的变化。



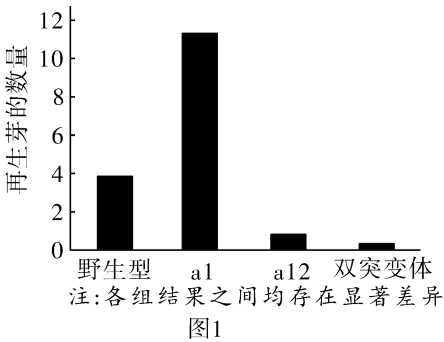
- 统计结果说明_____ (答出两点)。
- (3)该湿地某农场发展了“稻萍鱼鸭”立体养殖的农业生态系统,经调查该农业生态系统第一、二营养级的能量流动情况如下表所示(净同化量是指用于生长、发育、繁殖的能量,单位: $J\cdot cm^{-2}\cdot a^{-1}$)。

项目	净同化量	呼吸消耗量	流向分解者	未利用	人工输入
第一营养级	276	150	26	214	0
第二营养级	54.2	31.8	6.2	30	50

为了研究该农业生态系统中水稻的生态位,需要调查它在研究区域内的出现频率、种群密度、植物株高等特征,以及_____。分析上表数据可知,第一、第二营养级之间的能量传递效率为_____%(小数点后保留一位)。

21. (12 分)A 蛋白家族是细胞分裂素应答调节因子,包括 A1、A12 等。研究者以拟南芥根段为材料,探讨 A 蛋白在组织培养中参与调节的机制。

- (1)植物器官、组织及细胞在离体培养条件下可形成再生植株,体现出植物细胞具有_____。在植物组织培养过程中,需向培养基中添加生长素和细胞分裂素,以启动由愈伤组织形成芽的_____过程。
- (2)为探究 A 蛋白对愈伤组织再生芽的影响,研究者比较了野生型和 a1(A1 缺失突变体)、a12(A12 缺失突变体)和双突变体在组织培养过程中的芽再生能力,结果如图 1。根据结果可知,当 A12 存在时 A1 对芽的再生有_____作用,当没有 A12 存在时 A1 对芽的再生有_____作用。



- (3)CLV 是芽尖分生组织中的干细胞调节因子,CLV 缺失突变体的再生芽数量明显减少。已有实验证明 A1 和 A12 均能与 CLV 基因启动子的相同位点结合,调节下游基因表达。研究者进行了下列 4 组实验,检测报告基因的表达情况,结果证明 A1 与 A12 竞争结合 CLV 基因启动子区域促进基因的表达,且 A12 的促进作用显著大于 A1。支持此结论的 4 组报告基因表达量的关系为_____。

组别	导入叶肉细胞的基因	
1	/	含 CLV 基因启动子的报告基因
2	A1 基因	
3	A12 基因	
4	A1 基因和 A12 基因	

- (4)综合上述研究结果,分析图 1 中野生型再生芽数量明显少于 a1 的原因是_____。
- (5)结合上述实验研究,完善 A 蛋白在植物组织培养过程中的调控机制,如图 2 所示,①~⑤依次为_____ (选填“A1”或“A12”或“CLV 基因”)。

