

# 2024 届新高三开学联考

## 生物学试题

本试卷共 8 页,21 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

### 注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

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

1. 植酸酶是一种胞外酶,能将植酸分解为肌醇和无机磷。真菌分泌的植酸酶作为畜禽饲料,可提高饲料利用率。下列叙述错误的是
  - A. 植酸酶为植酸分解为肌醇和无机磷提供所需活化能
  - B. 真菌分泌植酸酶要依赖于生物膜的流动性才能实现
  - C. 植酸酶保存时,应避免接触强酸、强碱、重金属等
  - D. 烈日暴晒、烘烤等都可导致植酸酶活力降低或失活
2. 女性乳腺癌是常见的癌症之一。癌症治疗失败的一个主要原因是癌细胞通过患者的血液和淋巴管广泛转移。癌症化疗期间,“头皮冷却”(用冷却装置对头皮进行持续性冷敷)是预防脱发的最有效方法。研究发现,周期蛋白  $D_1$  是调控细胞周期  $G_1$  期的关键蛋白,有利于细胞周期的启动。下列叙述正确的是
  - A. 冷却使毛囊细胞附近的血管舒张,毛囊吸收化疗药物会增加
  - B. 癌细胞通过血液和淋巴管转移与细胞表面的糖蛋白增多有关
  - C. 若使用药物促进周期蛋白  $D_1$  基因的表达,则有利于癌症的治疗
  - D. 乳腺上皮细胞中的 DNA 存在与癌变相关的原癌基因和抑癌基因
3. 紫罗兰抗虫性强,种子富含亚麻酸,为了让油菜具有紫罗兰的诸多优良性状,科研人员利用植物体细胞杂交技术培育出紫罗兰—油菜植株。此过程不涉及的操作是
  - A. 诱导原生质体融合
  - B. 酶解法去除细胞壁
  - C. 植物组织培养
  - D. 适宜浓度秋水仙素处理

4. 如图为线粒体的物理模型。人体在有氧条件下利用[H]的部位是



- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

5. 人类对科学知识的认识是不断深化、不断完善的漫长过程。下列叙述正确的是

- A. 通过荧光标记的人、鼠细胞融合实验证明细胞膜具有流动性
- B. 摩尔根利用果蝇杂交实验提出基因在染色体上呈线性排列
- C. 斯他林和贝利斯的实验证明了胰液的分泌不存在神经调节
- D. 沃森和克里克根据 DNA 衍射图谱搭建出 DNA 的双螺旋结构模型

6. 科研小组对某地区野雉鸡的种群数量进行长期调查,发现线虫可引起野雉鸡产卵量下降,但线虫的数量基本稳定。线虫和野雉鸡的种间关系和线虫引起野雉鸡产卵量下降的制约因素是

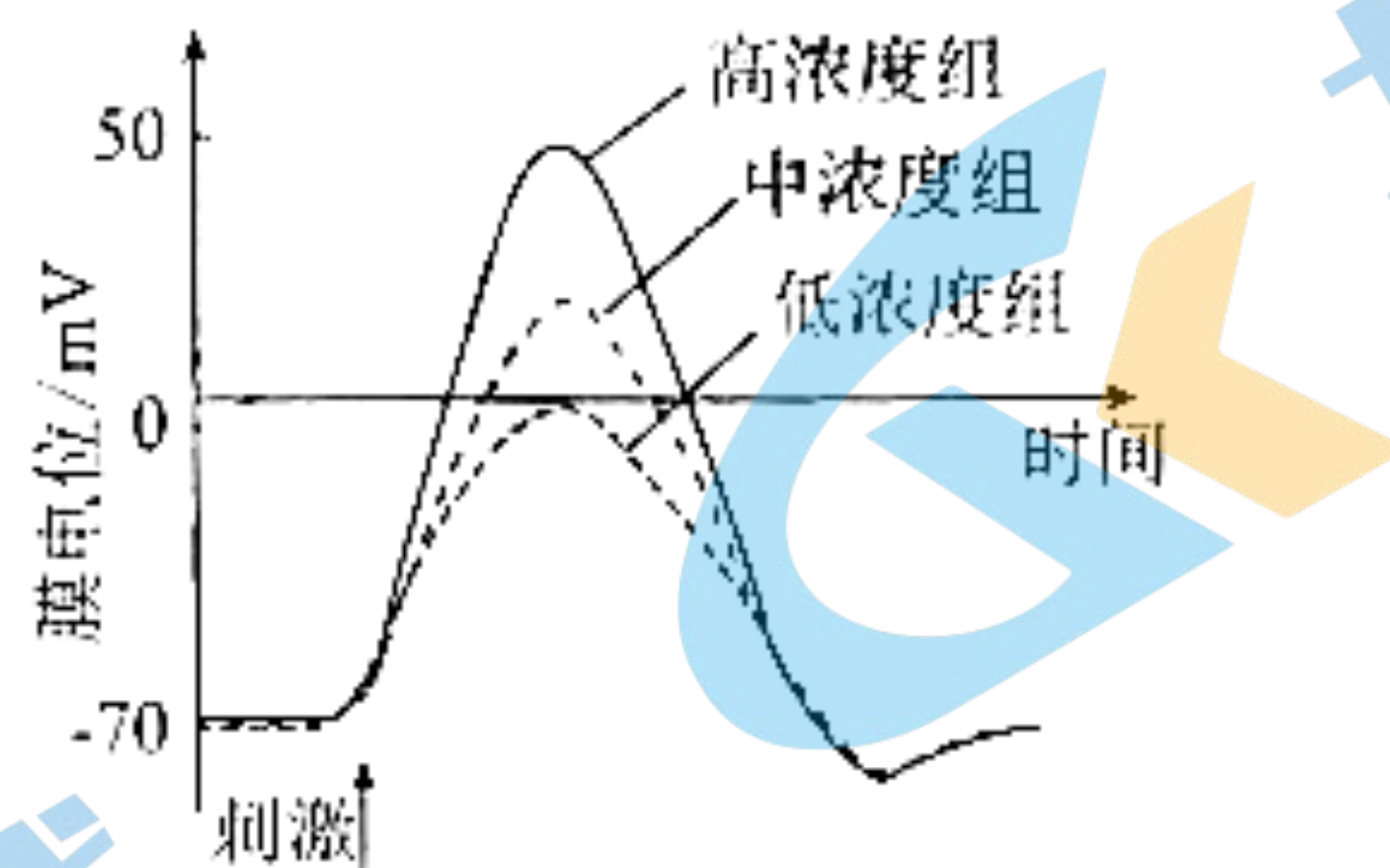
- A. 寄生、非密度制约因素
- B. 共生、非密度制约因素
- C. 寄生、密度制约因素
- D. 捕食、密度制约因素

7. 抗生素的发现及应用使细菌感染性疾病得到了有效的治疗和控制,但随着抗生素的大量使用,许多细菌产生了不同程度的耐药性,甚至产生了对所有抗生素都耐药的“超级细菌”。如图为细菌耐药性的形成过程,在该过程中不会发生



- A. 基因突变产生耐药突变
- B. 种群基因频率发生改变
- C. 抗生素的定向选择作用
- D. 细菌产生适应性的变异

8. 为揭示动作电位产生的生理机制,某科学家进行如下实验:将蟾蜍的神经细胞依次浸浴在低、中、高 3 种浓度的 NaCl 溶液中,然后给予相同的刺激,记录膜电位变化,结果如图。下列叙述错误的是



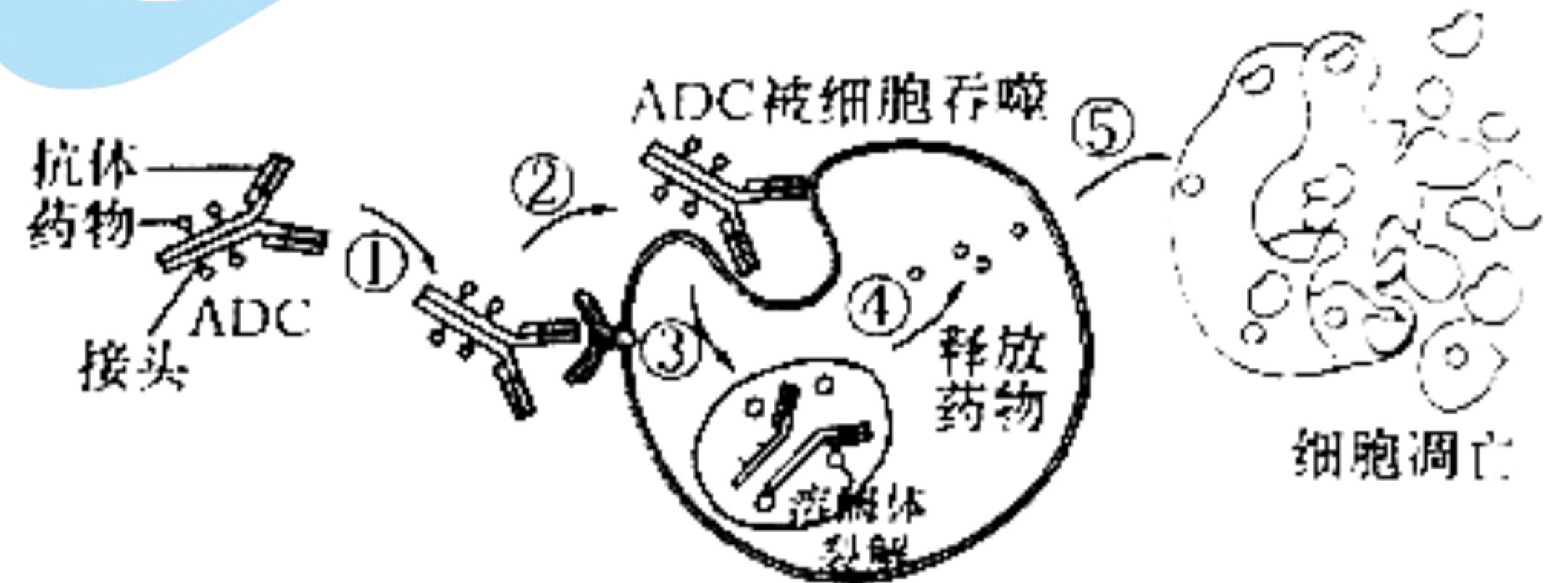
- A. 动作电位的形成与细胞膜两侧存在离子浓度差有关  
 B. 据图可知,神经纤维形成静息电位与  $\text{Na}^+$  浓度无关  
 C. 据图可知,外界溶液  $\text{Na}^+$  浓度与动作电位幅度正相关  
 D. 某毒素阻断钠离子通道,则不会影响动作电位的产生
9. 某研学小组参加劳动实践发现,牡丹的种子若在秋季播种,则第二年春天发芽,若在春季播种,当年只能生根而不能分化出地上芽。产生这种现象的原因最可能是
- A. 牡丹种子适宜在低温的条件下萌发  
 B. 春季日照时间短导致牡丹种子光合作用产生的能量少  
 C. 牡丹在种子萌发期间必须经过低温诱导才能发芽  
 D. 持续高温导致种子内蛋白质空间构象改变,使牡丹种子不能发芽
10. 人体每天产生的尿酸有  $1/3$  通过肠道排泄,肠道菌群对尿酸的代谢起着重要作用。利用肠道细菌降解尿酸可为高尿酸血症的治疗提供新思路。通过驯化筛选获得 1 株肠道细菌 S3A,其在不同尿酸浓度驯化培养基中均可生长且尿酸降解率如下表。下列叙述正确的是

培养基初始尿酸浓度/ ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	降解后培养基尿酸浓度/ ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	尿酸降解率/%
$1.74 \pm 0.06$	$1.18 \pm 0.04$	32.2
$1.89 \pm 0.04$	$1.19 \pm 0.03$	37.0
$2.05 \pm 0.09$	$1.20 \pm 0.06$	41.5
$2.26 \pm 0.08$	$1.13 \pm 0.04$	50.0

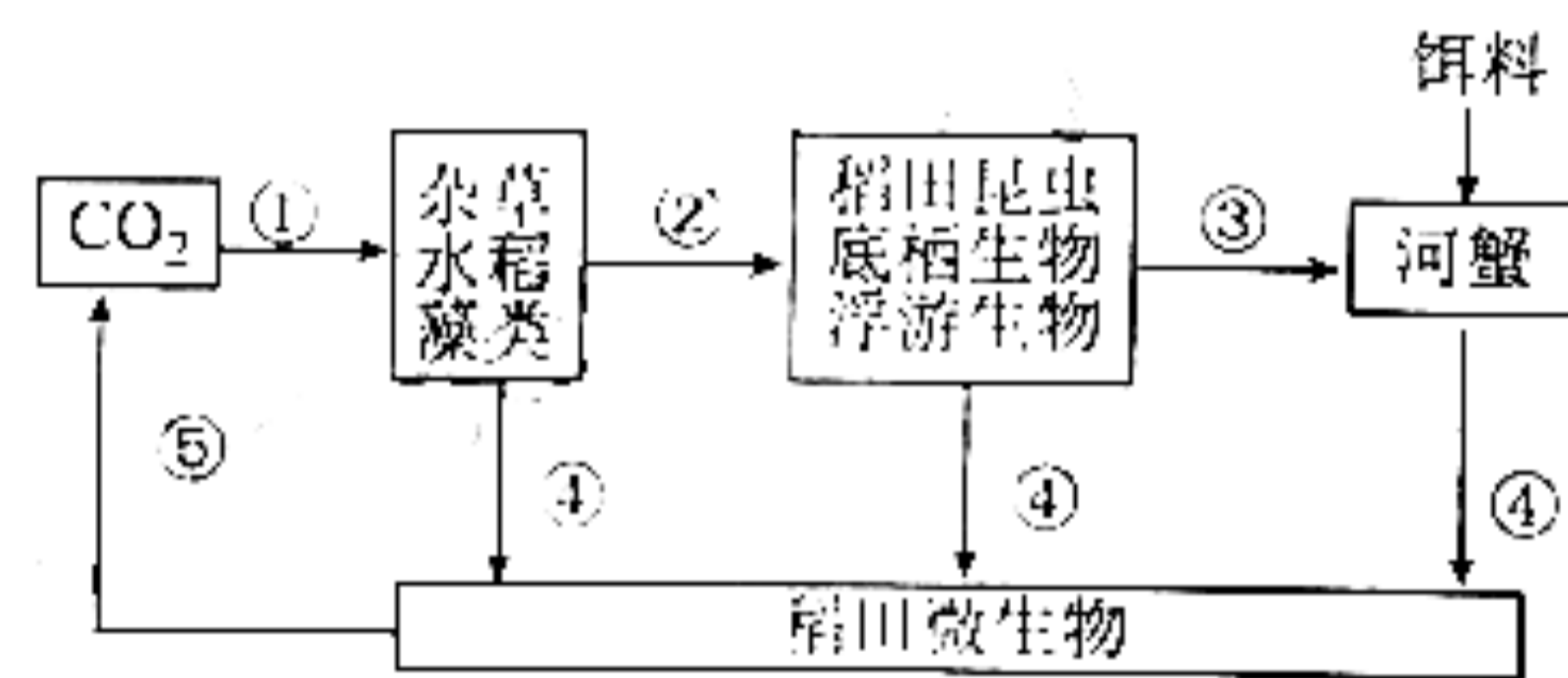
- A. 只能从高尿酸人群的粪便中采集标本制备成菌液  
 B. 用平板划线法对肠道尿酸降解菌直接进行计数  
 C. 高效尿酸降解菌驯化过程需在厌氧条件下培养  
 D. 培养基中尿酸浓度与 S3A 菌的尿酸降解率无关
11. 组织型纤溶酶原激活物(tPA)能激活纤溶酶原转化为纤溶酶,将沉积在血管内外的纤维蛋白溶解,从而保持血管畅通。tPA 进入血浆后大部分与纤溶酶原激活剂抑制物形成复合物,并迅速失去活性。科学家对其进行改造,增加溶栓效能、减少药用剂量和降低副作用等。下列叙述错误的是

- A. 改造 t-PA 可通过改造基因或合成基因来实现
- B. 改造 t-PA 的过程不需要构建基因表达载体
- C. 需根据 t-PA 氨基酸序列合成出相应的基因
- D. 利用蛋白质工程生产的改造 t-PA 在自然界中不存在

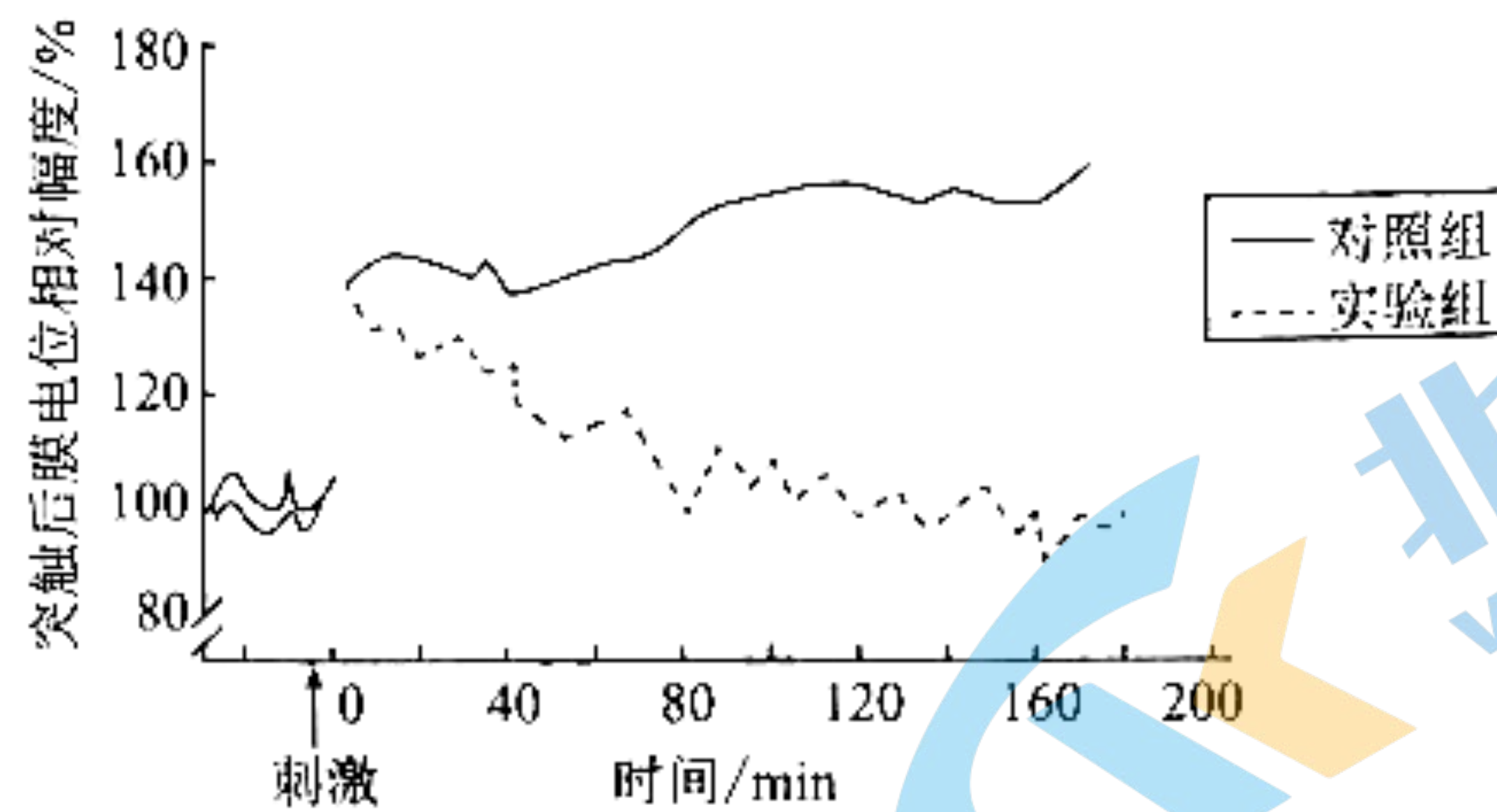
12. 精准爆破肿瘤细胞的“生物导弹”——ADC(抗体偶联药物)能对肿瘤细胞进行选择性杀伤,该物质由抗体(导弹体)、药物(核弹头)和接头三部分组成,ADC的作用机制如图。第三代 ADC 具有更低的偶联脱落速度、更高的药物活性以及低抗原水平下的高细胞活性。下列叙述正确的是



- A. ADC 中药物的制备需要经历动物细胞培养和融合过程
  - B. 该抗体能准确地识别抗原的细微差异并与其特异性结合
  - C. 接头的稳定性偏高,药物可能与正常细胞接触造成“脱靶毒性”
  - D. ADC 经癌细胞的主动转运至靶细胞,药物在靶细胞内释放并发挥作用
13. 稻蟹共生系统水稻栽培模式是一种新型稻田种养模式,能推动水稻种植变革和加快现代农业发展。如图是该种养模式中碳循环部分模式图,其中河蟹的摄入量 and 同化量分别为  $570 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 、 $460 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ,该设计充分考虑了生态、经济、社会效益。下列叙述正确的是



- A. 流经该生态系统的总能量是杂草、水稻和藻类等固定的太阳能的总量
  - B. 碳在过程②③④中的传递形式是含碳有机物,河蟹粪便量为  $110 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$
  - C. 若表示完整的碳循环模式图,还缺少生产者、消费者、分解者的呼吸作用
  - D. 该种养模式只遵循了生态工程建设的自生原理,提高了该系统的能量利用效率
14. 阿尔兹海默病(AD)主要表现为渐进性记忆力衰退、认知能力下降、语言障碍等,患者大脑皮层神经元大量减少,显微镜下可见神经元之间存在淀粉样蛋白斑块(是由  $\beta$ -淀粉样蛋白在细胞外聚集而成的)。AD 患者存在胆碱分泌神经元的抗体,大脑皮层弥漫性萎缩,神经元大量减少。研究人员以小鼠为实验材料探究  $\beta$ -淀粉样蛋白对突触后膜电位的影响,对照组向成年小鼠脑室内注射  $1.5 \mu\text{L}$  生理盐水,实验组进行相关处理,一段时间后测定突触后膜电位变化,实验结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. AD 患者胆碱分泌神经元损伤可能与胆碱分泌神经元的抗体有关
  - B. 患者会出现排尿反射丧失、痛觉减弱、肢体僵硬、呼吸暂停等
  - C. 实验组处理是向成年小鼠脑室内注射  $1.5 \mu\text{L}$   $\beta$ -淀粉样蛋白提取物
  - D.  $\beta$ -淀粉样蛋白的聚集会抑制突触后膜电位,抑制作用效果与处理时间有关
15. Mad2 蛋白是控制细胞周期进程的蛋白质,该蛋白提供一个“等待”信号延缓后期的起始,直到所有染色体着丝粒正确排列在赤道板上该蛋白会消失,若染色体受到两极相等拉力时该蛋白也会消失。下列叙述正确的是
- A. 在减数分裂的细胞周期中,染色体复制导致核 DNA 数目加倍
  - B. Mad2 蛋白通过影响染色质高度螺旋化,导致细胞不能正常分裂
  - C. 若某药物可将 Mad2 蛋白提前降解,会引起染色体缺失
  - D. 若对分裂中期的染色体人为在两极提供同等拉力,可能促进细胞进入后期
16. 某二倍体植物为雌雄异株的 XY 型性别决定的植物,其叶形有宽叶和窄叶两种类型,由基因 D/d 控制,且群体中存在配子致死的情况。某同学进行了以下两组实验:

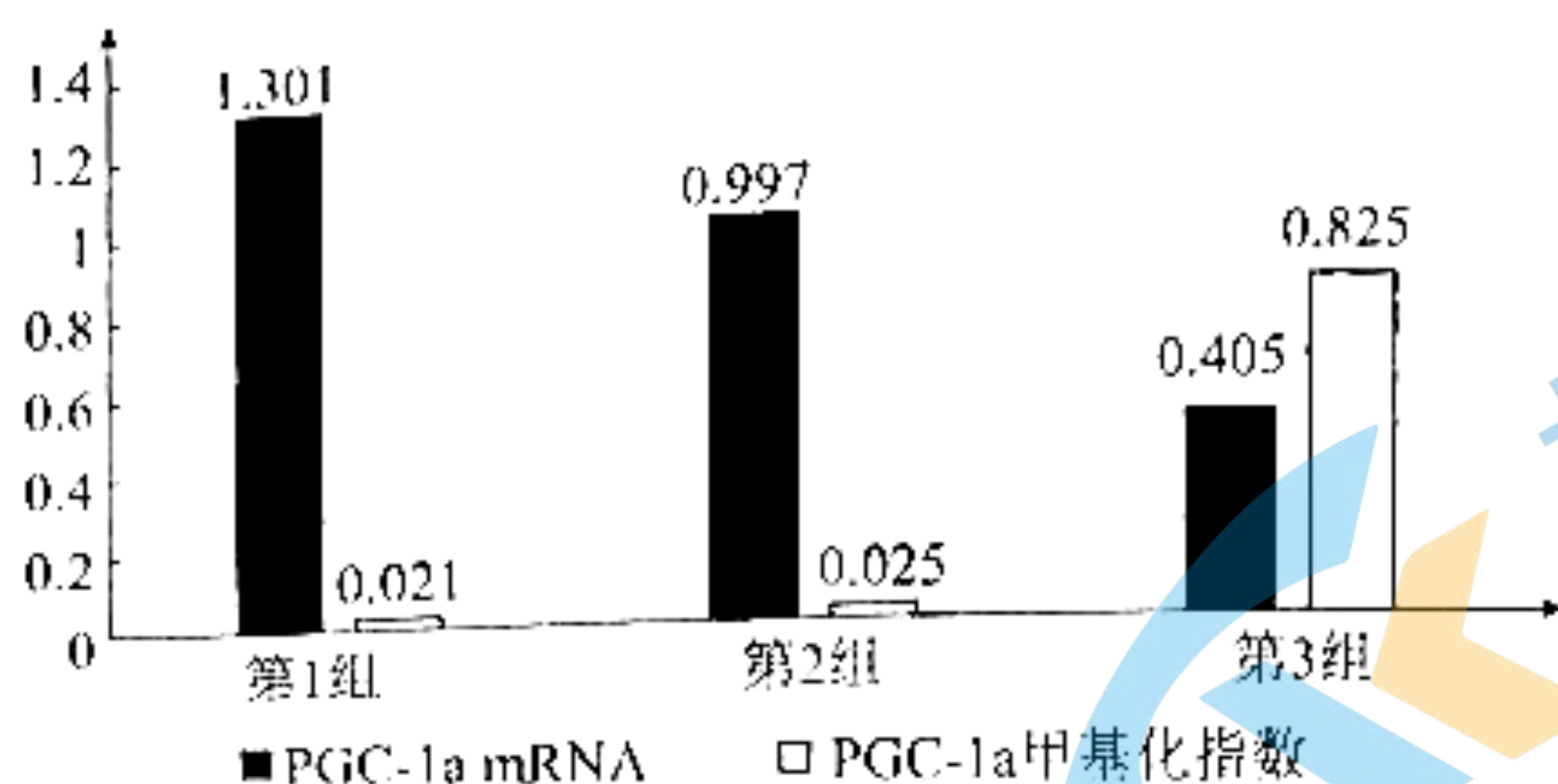
实验①:	P 多株宽叶雌性 × 宽叶雄性
	↓
	F <sub>1</sub> : 宽叶雄性:宽叶雌性:窄叶雄性 = 98:147:49
实验②:	P 宽叶雌性 × 窄叶雄性
	↓
	F <sub>1</sub> : 全为雄株

- 下列叙述正确的是
- A. 该植物群体中基因型共有 5 种
  - B. 实验②F<sub>1</sub> 雄株的表型全为宽叶
  - C. 实验①亲本宽叶雌性个体中 d 的基因频率是 1/3
  - D. 自然状态下,该植物种群中 D 基因频率会降低

**二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。**

17. (10 分)

研究表明,真核生物 DNA 甲基化修饰会影响基因的表达,DNA 甲基化水平受环境因素的影响,GDM 小鼠代谢状况与 PGC-1a 基因的甲基化程度有关。现对各组小鼠 8 周龄时胰腺组织 PGC-1a 基因转录出的 mRNA 水平、甲基化程度进行测定,结果如图所示。回答下列问题:



(1) 胰腺组织 PGC-1a 基因转录出 mRNA 是以染色体 DNA 的一条链为模板合成的, 场所是\_\_\_\_\_。PGC-1a 基因的甲基化不会引起基因突变, 原因是\_\_\_\_\_。

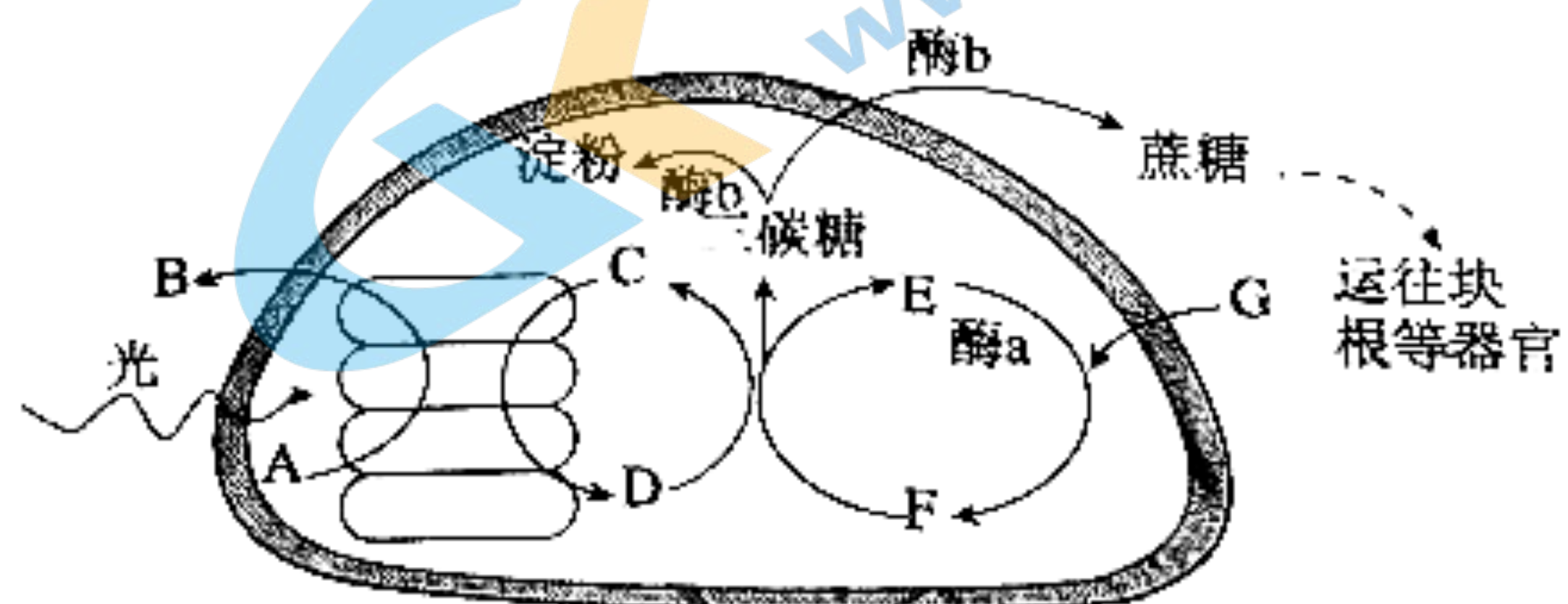
(2) 据图可知, 基因甲基化水平与转录水平的关系是\_\_\_\_\_。

(3) 有一种黄色突变体小鼠  $A^{ya}$ , 基因检测发现  $A^{ya}$  是 A 基因前端插入了一段“IAP”序列形成。该序列能调控 A 基因在毛发生长过程中持续表达, 且容易发生不同程度的甲基化修饰, 从而失去部分或全部的调控作用。为证明“孕期过量饮酒可以通过改变表观遗传修饰影响后代表型”的假设, 研究人员利用该品系小鼠均分为两组, 实验组给刚受孕的雌鼠每天摄入一定量酒精, 待雌鼠产仔后观察子代小鼠的毛色, 为完成假说的验证, 对照组小鼠的处理:\_\_\_\_\_; 实验预期结果是\_\_\_\_\_。

18. (13 分)

光合作用机理是作物高产的重要理论基础。中国木薯主要种植在广西、广东、海南和云南等地, 且多为贫瘠易旱的坡地, 块根富含淀粉, 是工业淀粉原料之一。叶片光合产物的形成及输出是影响木薯品质的重要因素。如图为木薯叶片光合作用示意图, 酶 a 为暗反应的关键酶, 酶 b 为催化光合产物向淀粉或蔗糖转化的关键酶, A~G 代表物质。回答下列问题:

(1) 据图分析, 物质 A 是\_\_\_\_\_, 酶 a 催化的过程是\_\_\_\_\_, 酶 b 催化光合产物转化为淀粉和蔗糖的场所分别是\_\_\_\_\_。



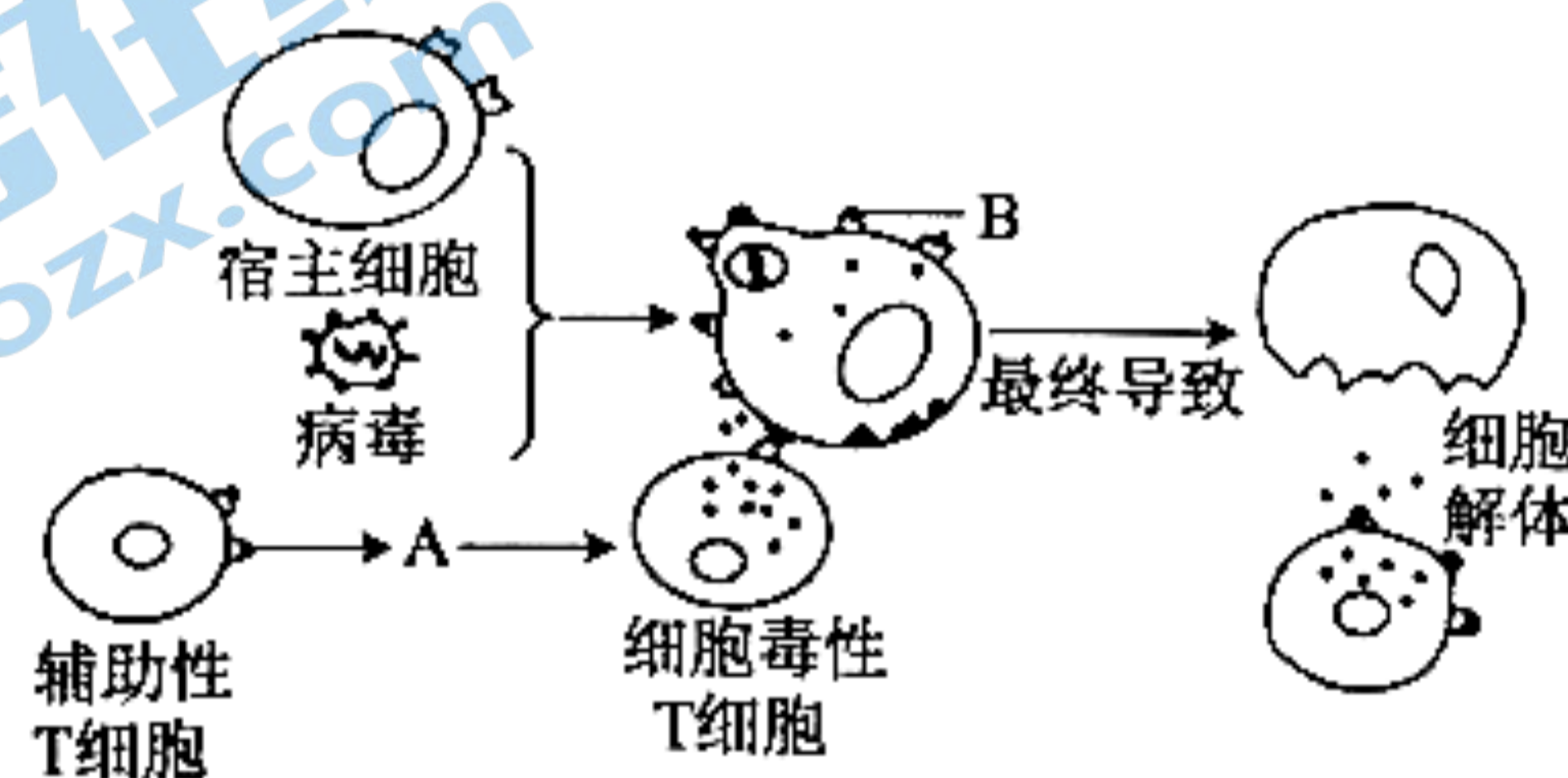
(2) 高温胁迫 ( $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上) 主要影响木薯暗反应中酶 a 的活性, 推测在高温胁迫条件下, 图中 E 的含量在短时间内的变化趋势是\_\_\_\_\_ (填“上升”“下降”或“基本不变”), 原因是\_\_\_\_\_ (从来源和去向两个角度阐释)。

(3) 温室效应导致全球气候变化日益加剧, 环境胁迫对作物生长、发育和产量形成的不利影响日益显著。研究表明, 木薯对高温胁迫和干旱胁迫比较敏感, 在干旱、高温 ( $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上) 的环境下生长会受到抑制, 请设计简要实验思路进行验证:\_\_\_\_\_。

(4)种植木薯须进行人工植株调整,平衡营养生长和生殖生长。研究表明,选择疏松的土壤种植木薯有利于其根系生长,主要原因是\_\_\_\_\_。  
(答出一点)。

19.(11分)

2023年4月,广东全省累计报告甲型H1N1流感确诊病例已达到近千例,其中不乏重症病例。甲型H1N1流感病毒表面存在2种糖蛋白,分别是血凝素(HA)和神经氨酸酶(NA)。前者帮助病毒识别宿主细胞表面的特定受体,后者促进病毒膜与宿主膜的融合释放病毒基因组。图示为甲型H1N1流感病毒侵入人体后的部分免疫过程图解,A、B为物质。奥司他韦能特异性抑制NA活性,从而阻止甲型H1N1流感病毒释放和扩散。回答下列问题:



(1)物质A是\_\_\_\_\_,T细胞分化、发育、成熟的场所是\_\_\_\_\_。  
处理被甲型H1N1流感病毒侵染的靶细胞的免疫细胞是\_\_\_\_\_,其作用途径是\_\_\_\_\_。

(2)有人认为,奥司他韦是治疗病毒引发的疾病的万能“神药”,对于此做法,你认为可取吗?并阐述理由:\_\_\_\_\_。

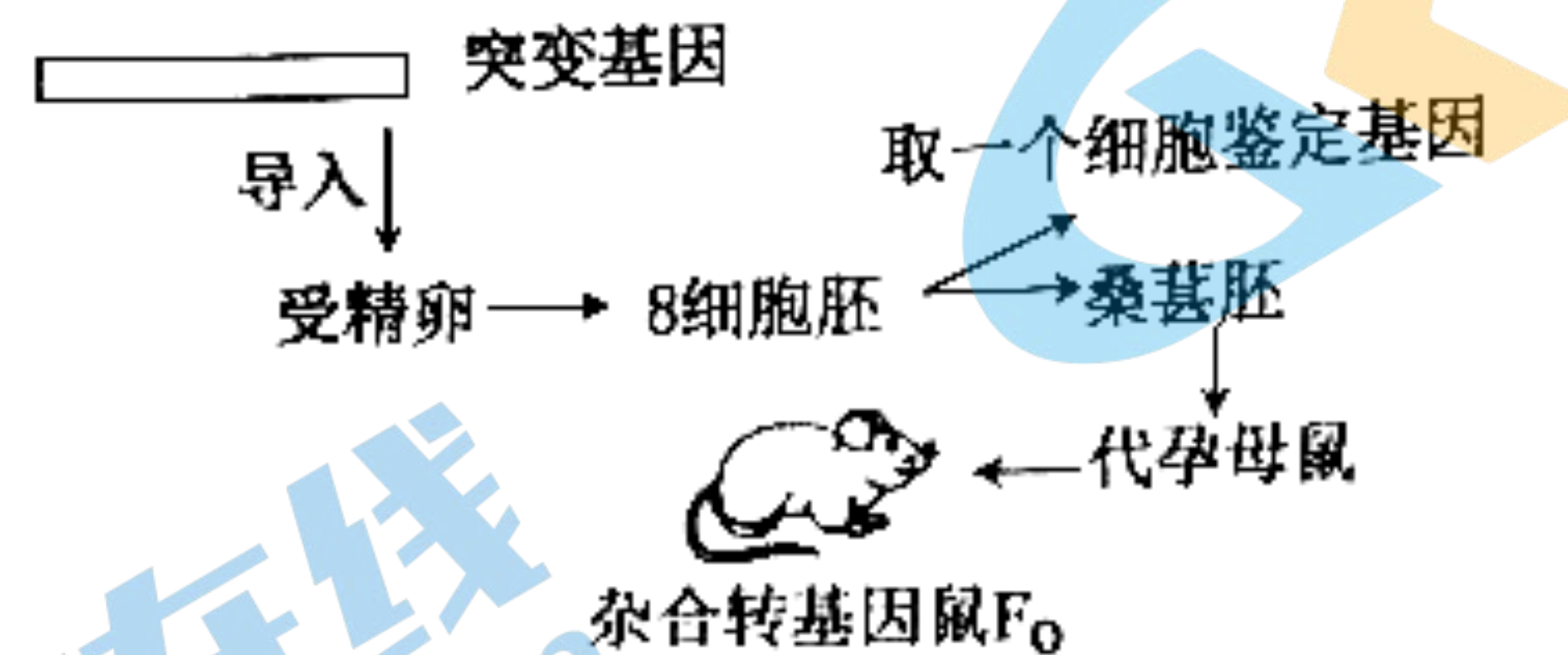
(3)随着甲流新高峰的到来,广东省采取了一系列应对措施,包括开展全民预防宣传、加强医疗卫生机构防控措施、实行病例报告制度等。疾病预防控制专家指出,甲流病毒易变异,疫情传播速度快,广大市民应采取的措施是\_\_\_\_\_  
(写出两点)。

20.(14分)

重症联合免疫缺陷(简称SCID)的发病率估计为1/100 000,主要表现为体液免疫和细胞免疫缺陷,属于联合免疫缺陷病中最严重的类型,绝大部分儿童表现为淋巴细胞减少症,未经治疗,重症联合免疫缺陷绝大部分具有致死性,患儿经常于1岁内死亡。研究发现,IKK激酶参与动物体内免疫细胞的分化。临床上发现某SCID患儿IKK基因编码区第1183位碱基T突变为C,导致IKK上第395位酪氨酸被组氨酸代替。为研究该患儿发病机制,研究人员利用纯合野生鼠为材料应用PCR定点诱变技术获得突变基因并培育出SCID模型小鼠(纯合)。回答下列问题:

(1)在使用PCR定点诱变技术获得突变基因的过程中,需要\_\_\_\_\_酶的催化。还需要加入引物(一小段能与DNA母链的一段碱基序列互补配对的短单链核酸),引物的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 如图为杂合转基因鼠  $F_0$  的培育过程, 突变基因不能直接导入小鼠的受精卵, 需要先构建 \_\_\_\_\_, 具体操作流程是 \_\_\_\_\_。培育杂合转基因鼠  $F_0$  的过程中, 将桑葚胚移植到代孕母鼠中能存活并发育, 原理是 \_\_\_\_\_。



(3) 研究人员经鉴定、筛选获得一只转基因杂合鼠  $F_0$ , 并确认突变基因已经稳定同源替代 IKK 基因。怎样利用转基因杂合鼠  $F_0$  获得纯合 SCID 模型鼠? 请补充完整。

① 实验思路: \_\_\_\_\_

② 提取  $F_2$  每只小鼠的基因组 DNA, 采用分子生物学方法, 利用 IKK 基因探针和突变基因探针进行筛选。如何区分纯合 SCID 模型鼠和杂合鼠, 筛选方法是 \_\_\_\_\_。

21. (12 分)

某湿地生态区的浅水区(间歇性搁水区)是深水区群落与沼泽地群落的生态交错区域。沉水植物、浮叶植物主要分布在深水区, 沼泽化的草甸主要分布在沼泽地, 而在浅水区, 挺水植物、浮叶植物、沼泽化的草甸镶嵌分布。生态交错区种的数目及一些种的密度增大的趋势称为边缘效应, 在生态交错区往往包含两个重叠群落中所共有的一些种以及交错区本身所特有的种。回答下列问题:

(1) 区分深水区群落与沼泽地群落的重要特征是 \_\_\_\_\_。生态交错区域与相邻区域存在生态位重叠的现象, 要研究动物的生态位, 通常研究的内容有 \_\_\_\_\_。群落中每种生物占据相对稳定的生态位, 意义是 \_\_\_\_\_。

(2) 生态交错区域是多种要素的联合作用和转换区, 生活在生态交错区域中的动物与两个邻近生态系统相比, 动物多样性较 \_\_\_\_\_。与相邻群落相比, 生态交错区域中物种的数目增大, 原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 与肉食性鱼类相比, 生态交错区域的食草鱼的同化量和摄入量的比值较低, 最可能的原因是 \_\_\_\_\_。



## 2024 届新高高三开学联考

### 生物学参考答案及解析

1. A 【解析】植酸酶能降低植酸分解为肌醇和无机磷的活化能, A 错误; 真菌分泌植酸酶的方式为胞吐, 依赖于生物膜的流动性, B 正确; 酶的本质为蛋白质或 RNA, 强酸、强碱、重金属等会使植酸酶的空间结构发生改变而失活, C 正确; 烈日暴晒、烘烤等会使植酸酶空间构象改变, 导致植酸酶活力降低或失活, D 正确。
2. D 【解析】冷却使毛囊细胞附近的血管急速收缩, 减少血流量, 降低化疗药物被毛囊吸收的程度, A 错误; 癌细胞的细胞膜表面的糖蛋白减少, 细胞之间的黏着性降低, 导致容易通过血液和淋巴管转移, B 错误; 癌细胞有无限增殖的特点, 促进周期蛋白 D<sub>1</sub> 基因的表达, 会促进癌细胞的增殖, C 错误; 人和动物细胞中的 DNA 上存在与癌变相关的基因: 原癌基因和抑癌基因, D 正确。
3. D 【解析】由于细胞壁阻碍细胞融合, 因此需去除细胞壁, 去壁后诱导紫罗兰和油菜的原生质体融合形成杂种细胞, 将杂种细胞经植物组织培养形成杂种植株, 该紫罗兰—油菜植株培育过程不涉及适宜浓度的秋水仙素处理, 故选 D。
4. C 【解析】在有氧条件下, [H] 与氧结合生成水, 释放大量的能量, 发生在线粒体内膜, 此过程需要酶的参与, 即图中③部位, 故选 C。
5. A 【解析】荧光标记的人、鼠细胞融合实验证明细胞膜具有流动性, A 正确; 摩尔根利用果蝇杂交实验证明基因在染色体上, B 错误; 斯他林和贝利斯的实验证明了胰液的分泌存在体液调节, C 错误; 沃森和克里克根据 DNA 衍射图谱推算出 DNA 呈螺旋结构, D 错误。
6. C 【解析】线虫在野雉鸡体内对野雉鸡是不利的, 而线虫可以进行繁殖, 对线虫自己是有利的, 因此两者之间的种间关系为寄生; 竞争、捕食、寄生、疾病等对种群数量的影响与密度有关, 属于密度制约因素, 故选 C。
7. D 【解析】细菌为原核生物, 只能发生基因突变; 生

- 物进化的标志是种群基因频率的改变; 抗生素对细菌的耐药性差异起选择作用; 变异是不定向的, 细菌不会产生适应性变异, 故选 D。
8. D 【解析】细胞膜两侧存在离子浓度差, 细胞膜内钾离子浓度高于细胞膜外, 而细胞外钠离子浓度高于细胞内, 动作电位的形成与 Na<sup>+</sup> 内流有关, A 正确; 刺激前, 神经细胞的膜电位为静息电位, 在三种不同浓度的 NaCl 溶液中膜电位相同, 因此, 神经纤维形成静息电位与 Na<sup>+</sup> 浓度无关, B 正确; 外界溶液 Na<sup>+</sup> 浓度越高, 动作电位幅度越大, C 正确; 某毒素阻断钠离子通道, 导致 Na<sup>+</sup> 不能发生内流, 从而阻断动作电位的产生, D 错误。
9. C 【解析】若在春季播种, 当年只能生根而不能分化出地上芽, 上述现象的原因是牡丹等植物在种子萌发期间必须经受一段时间的低温作用, 才能发芽, 故选 C。
10. C 【解析】肠道细菌可降解尿酸, 低尿酸人群的粪便中可能找到高效降解尿酸的菌, A 错误; 使用显微镜可对肠道尿酸降解菌直接进行计数, B 错误; 肠道菌群的代谢类型为异养厌氧型, 需要提供无氧条件, C 正确; 培养基中尿酸浓度越高, S3A 菌的尿酸降解率越高, D 错误。
11. B 【解析】改造蛋白质需要改造基因或合成基因来实现, A 正确; 通过蛋白质工程改造 α-PA 的过程仍需构建基因表达载体, B 错误; 根据中心法则逆推以确定目的基因的碱基序列: 预期蛋白质功能 → 设计预期的蛋白质结构 → 推测应有的氨基酸序列 → 找到对应的脱氧核苷酸序列(基因), 故推测出改造 α-PA 应有的氨基酸序列之后, 需要根据其氨基酸序列合成相应 DNA, C 正确; 利用蛋白质工程生产的蛋白质是自然界中不存在的蛋白质, D 正确。
12. B 【解析】ADC 中的抗体是指单克隆抗体, 单克隆抗体的制备需要经历动物细胞培养和动物细胞融合过程, A 错误; 该抗体为单克隆抗体, 能准确地识别抗原的细微差异, 与特定抗原发生特异性结合, B 正

确:ADC中接头的作用是连接药物分子,其稳定性偏低可能会导致药物分子脱落,进而与正常细胞接触,造成“脱靶毒性”,C错误:结合题图可知,ADC进入细胞是通过细胞膜内陷完成的,因此ADC经过癌细胞的胞吞作用进入靶细胞,药物在靶细胞内释放并起作用,诱导溶酶体破裂,释放药物加速了癌细胞的凋亡,D错误。

13. B 【解析】流经该生态系统的总能量是杂草、水稻和藻类等固定的太阳能和饵料中的化学能,A错误:碳在生产者、消费者和分解者之间的传递形式是含碳有机物,河蟹的粪便量=摄入量-同化量=570-460=110  $\mu\text{g}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ,B正确:过程①为生产者的光合作用,过程②为消费者的分解作用,因此该模式图若表示完整的碳循环模式图,还缺少生产者和消费者的呼吸作用,C错误:蟹-稻复合生态系统的设计充分考虑了生态、经济、社会效益,还遵循了生态工程建设的整体原理,D错误。

14. B 【解析】AD患者存在胆碱分泌神经元的抗体,该抗体会攻击自身组织细胞引起损伤进而导致胆碱分泌神经元损伤,A正确:躯体的感觉在大脑皮层中形成,同时肢体的运动需要大脑皮层的支配,排尿反射中枢位于脊髓中,不会引起排尿反射丧失,呼吸中枢在脑干不会引起呼吸暂停,B错误:根据实验目的可知,本实验的自变量为是否用一定量的 $\beta$ -淀粉样蛋白处理,对照组向成年小鼠脑室内注射1.5  $\mu\text{L}$ 生理盐水,根据实验设计的单一变量和等量原则可推测,实验组的处理为向成年小鼠脑室内注射1.5  $\mu\text{L}$ 等量的 $\beta$ -淀粉样蛋白提取物(溶液),C正确:图示结果说明实验组小鼠的突触后膜电位下降,且随着时间的推移,效果越明显,据此可得出的结论为 $\beta$ -淀粉样蛋白的聚集会抑制后膜电位,且随处理时间的推移,抑制作用增强(明显),D正确。

15. D 【解析】减数分裂不具有细胞周期,A错误:Mad2蛋白是有丝分裂后期的调控因子,不会影响前期染色体螺旋化,B错误:某药物可使Mad2蛋白提前降解,导致染色体异常分离,移向细胞两极的染色体数目发生改变,C错误:根据题干信息“当染色体受到两极相等拉力时,该蛋白也会消失”可知,对分裂中期的染色体人为在两极提供同等拉力,可能促进细胞进入后期,D正确。

16. C 【解析】根据实验①可知,宽叶为显性,窄叶为隐性,实验②的子代全为雄株,无雌株,说明含 $X^d$ 的花粉致死,因此该群体基因型有 $X^D X^D$ 、 $X^D X^d$ 、 $X^D Y$ 、 $X^d Y$ 共4种,A错误:实验②的亲本宽叶雄株的基因型为 $X^D X^D$ 或 $X^D X^d$ ,F<sub>2</sub>雄株的表型全为宽叶或宽叶:窄叶=1:1,B错误:实验①亲本宽叶雌性( $X^D X^D$ ) $\times$ 宽叶雄性 $X^D Y$ ,F<sub>1</sub>宽叶雌性( $X^D Y$ ):宽叶雌性( $2X^D X^D$ 、 $1X^D X^d$ ):窄叶雌性( $X^d Y$ )=2:3:1,亲本雌性减数分裂产生配子的基因型及比例为 $X^D$ : $X^d$ =2:1,亲本宽叶雌性个体中d的基因频率为1/3,C正确:自然状态下,由于窄叶基因(d)可使花粉致死,因此,该植物种群中D基因的频率变化趋势是增加,D错误。

17. (10分)

(1)细胞核(1分) 基因的甲基化不会引起基因碱基序列发生改变(3分)

(2)随着PGC-1a基因甲基化水平的提高,该基因的转录水平逐渐降低(2分)

(3)给刚受孕的雌鼠每天摄入等量清水(2分) 实验组子代小鼠的毛色差异大于对照组(2分)

【解析】(1)胰腺组织PGC-1a基因转录出mRNA的场所是在细胞核。由于基因的甲基化不会引起基因碱基序列发生改变,因此PGC-1a基因的甲基化不会引起基因突变。

(2)PGC-1a基因甲基化指数增大,PGC-1a基因转录出的mRNA水平减小,说明随PGC-1a基因甲基化水平的提高,该基因的转录水平逐渐降低。

(3)本实验的实验目的是孕期过量饮酒可以通过改变表观遗传修饰影响后代表型,因此实验的自变量是孕期是否过量饮酒,实验小动物为无关变量,因此对照组和实验组小鼠均为刚受孕的雌鼠,对照组不摄入酒精。基因检测发现A<sup>\*</sup>是A基因前端插入了一段“LAP”序列形成,该序列能调控A基因在毛发生长过程中持续表达,且容易发生不同程度的甲基化修饰,从而失去部分或全部的调控作用。孕期过量饮酒可以通过改变表观遗传修饰影响后代表型,因此实验组子代小鼠的毛色差异大于对照组。

18. (13分)

(1)水(或H<sub>2</sub>O,1分) CO<sub>2</sub>的固定(1分) 叶绿体基质和细胞质基质(2分)

(2)上升(2分) 物质E为 $C_3$ ,高温胁迫下, $CO_2$ 固定减弱, $C_3$ 的还原在短期内仍在正常进行,因此 $C_3$ 的含量在短时间内上升(2分)

(3)将生理状态相近的本薯幼苗平均分为甲、乙、丙、丁三组(1分),分别在正常环境、干旱胁迫、高温胁迫( $40\text{ }^\circ\text{C}$ 以上)、干旱和高温胁迫下种植(1分),其他条件相同且适宜,观察并记录本薯的生长状况(1分,共3分)

(4)疏松的土壤通气状况良好,根细胞能够进行有氧呼吸产生较多能量,为矿质元素的吸收提供能量,疏松的土壤通气状况良好,可以避免植物根系进行无氧呼吸而烂根(2分)

**【解析】**(1)在光反应中会发生水的光解,ATP和NADPH的合成,因此推测物质A为水,据图可以看出,酶a催化的反应过程为 $CO_2$ 的固定,酶b在叶绿体基质催化三碳糖转化为淀粉,而在细胞质基质催化三碳糖转化为蔗糖。

(2)暗反应主要进行二氧化碳的固定和 $C_3$ 的还原,因此图中的F为 $C_3$ ,E为 $C_5$ ,高温胁迫( $40\text{ }^\circ\text{C}$ 以上)主要影响植物暗反应中酶a的活性,故 $CO_2$ 固定反应减弱, $C_3$ 的消耗减少, $C_3$ 还原速率短时间内不变,因此导致 $C_3$ 的含量在短时间内增加。

(3)根据实验目的确定变量处理(正常环境、干旱胁迫、高温胁迫( $40\text{ }^\circ\text{C}$ 以上))和因变量指标(观察并记录本薯的生长状况)。

(4)选择疏松的土壤种植本薯有利于其根系生长,从两方面考虑,一是土壤通气状况良好,根细胞能够进行有氧呼吸产生较多能量,为矿质元素的吸收提供能量;二是避免植物根系进行无氧呼吸而烂根。

19. (11分)

(1)细胞因子(1分) 胸腺(1分) (活化的)细胞毒性T细胞(1分) 细胞毒性T细胞与靶细胞密切接触,使靶细胞裂解死亡(2分)

(2)做法不可取(1分),奥司他韦对治疗甲型H1N1流感病毒引发的疾病有效,但对非NA依赖型病毒引发的疾病无效(3分)

(3)加强自我防护,避免前往人群密集的场所,注意保持室内通风,勤洗手等(合理即可,2分)

**【解析】**(1)物质A是由辅助性T细胞产生的免疫活性物质,因此其是细胞因子,胸腺是T细胞分

化、发育、成熟的场所,细胞毒性T细胞与靶细胞密切接触,使靶细胞裂解死亡。

(2)奥司他韦是一种处方药,处方药需要遵医嘱购买和使用,奥司他韦能够特异性抑制神经氨酸酶的活性,从而阻止甲型流感病毒颗粒的释放,切断病毒的扩散链,但是有的病毒没有神经氨酸酶,使用奥司他韦无效,因此乱用奥司他韦治疗各种病毒引起的疾病是不可取的。

(3)疾病预防控制专家指出,甲流病毒易变异,疫情传播速度快,广大市民应加强自我防护,避免前往人群密集的场所,注意保持室内通风,勤洗手等。

20. (14分)

(1)耐高温的DNA聚合酶(1分) 使DNA聚合酶能够从引物的3端开始连接脱氧核苷酸(2分)

(2)基因表达载体(1分) 用同种限制酶或能产生相同黏性末端的限制酶分别切割含突变基因的DNA片段和载体,然后利用DNA连接酶将突变基因片段拼接到载体的切口处(2分) 代孕母鼠对移入子宫的胚胎基本不发生免疫反应(2分)

(3) $F_0$ 与野生鼠杂交获得 $F_1$ , $F_1$ 雌雄鼠随机交配得 $F_2$ (2分) 若IKK基因探针检测未出现杂交带,突变基因探针检测出现杂交带,则为纯合SCID模型鼠;若IKK基因探针检测和突变基因探针都出现杂交带,则为杂合鼠(4分,各2分)

**【解析】**(1)在使用PCR定点诱变技术获得突变基因的过程中需要耐高温的DNA聚合酶的催化,引物使DNA聚合酶能够从引物的3端开始连接脱氧核苷酸。

(2)将突变基因导入小鼠的受精卵前要先构建基因表达载体,构建基因表达载体的流程是:用同种限制酶或能产生相同黏性末端的限制酶分别切割含突变基因的DNA片段和载体,然后利用DNA连接酶将突变基因片段拼接到载体的切口处,代孕母鼠对移入子宫的胚胎基本不发生免疫反应,这为胚胎在受体内存活提供了可能。

(3)研究人员经鉴定、筛选获得一只转基因杂合鼠 $F_0$ ,并确认突变基因已经稳定同源替代IKK基因,若要获得SCID模型鼠,可让 $F_0$ 与野生鼠杂交得 $F_1$ , $F_1$ 雌雄鼠随机交配得 $F_2$ ,模型鼠中应含有突变基因,但不含IKK基因,故提取 $F_2$ 每只小鼠的基因

组 DNA, 利用 IKK 基因探针和突变基因探针进行筛选, 若 IKK 基因探针检测未出现杂交带, 突变基因探针检测出现杂交带, 则为模型鼠; 若都出现杂交带, 则为杂合鼠。

## 21. (12 分)

(1) 物种组成 (2 分) 栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等 (2 分) 利于不同生物充分利用环境资源 (2 分)

(2) 高 (2 分) 生态交错区域的环境条件比较复杂, 能使不同生态类型的植物定居, 从而为更多的动物提供栖息空间和食物条件 (2 分)

(3) 食草鱼摄入的有机物含大量纤维素, 不易被消化吸收, 能量随粪便排出的比例大 (2 分)

【解析】(1) 物种组成是区分深水区群落与沼泽地群落的重要特征, 也是决定群落性质的最重要的因素。

要研究动物的生态位, 通常研究的内容有栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。群落中每种生物占据相对稳定的生态位利于不同生物充分利用环境资源, 是群落中物种之间及生物与环境间协同进化的结果。

(2) 生态交错区域中的动物的物种多样性较高。由于生态交错区域的环境条件比较复杂, 能使不同生态类型的植物定居, 从而为更多的动物提供栖息空间和食物条件, 因此生态交错区域中物种的数目增大。

(3) 某生物的摄入量 = 同化量 + 粪便量。与肉食性鱼类相比, 食草鱼的同化量和摄入量的比值明显较低, 最可能的原因是食草鱼摄入的有机物含大量纤维素, 不易被消化吸收, 能量随粪便排出的比例大。