



高三生物学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1、2,选择性必修 1、2、3。

一、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. 在叶面喷施锌肥时,锌离子可通过气孔或者表皮细胞进入植物体内,随后进一步被运输到叶肉细胞等部位。锌是植物体内多种酶的组成成分,缺锌会使植物光合作用效率下降。下列叙述错误的是
A. 锌是水稻细胞生长所需的微量元素
B. 锌是蛋白质、纤维素等大分子物质的组成元素
C. 锌可能通过影响酶的活性来影响植物的光合作用
D. 锌离子进入表皮细胞的过程需要转运蛋白的参与
2. H^+ -ATPase 能将 ATP 水解,并利用水解产生的能量将 H^+ 从细胞内转运到细胞外,从而降低 H^+ 积累对细胞的毒害作用。据此分析, H^+ -ATPase 具有的功能是
A. 催化、运输
B. 催化、信息交流
C. 运输、调节
D. 免疫、信息传递
3. 取洋葱($2N=16$)根尖的分生区细胞制作临时装片,在显微镜下观察到甲细胞的染色体排列在细胞中央,乙细胞的染色体排列在细胞两极,丙细胞的染色体排列松散且有染色单体。下列叙述正确的是
A. 一般使用重铬酸钾溶液对染色体进行染色
B. 甲细胞处于有丝分裂中期或减数分裂中期
C. 甲细胞和丙细胞染色体数目均为 16 条
D. 乙细胞的核 DNA 含量是丙细胞的两倍
4. 病毒 X 的遗传物质是单链 RNA,存在多种变异株。某人同时感染了病毒 X 的变异株 X1、X2,变异株 X1、X2 在感染者的细胞中发生了遗传物质的交换,产生了与亲代差异较大的可遗传后代变异株 X3。变异株 X3 产生的原因最可能是
A. 基因突变
B. 基因重组
C. 染色体数目变异
D. 染色体结构变异

5. 有研究表明,在真核细胞中,转录因子(TF II)(一种具有调控作用的蛋白质)能促进 *DHFR* 基因的表达式。长链非编码 RNA(lncRNA)是一种不能翻译为蛋白质的功能性 RNA 分子。lncRNA 能够和 *DHFR* 基因的启动子区域结合形成 RNA-DNA 复合物,从而抑制 TF II 与 *DHFR* 基因的结合。下列说法正确的是

- A. lncRNA 和其他 RNA 的合成场所均是细胞核
- B. 促进 lncRNA 的合成,有利于 *DHFR* 基因的表达式
- C. lncRNA 和 *DHFR* 基因合成时均以核糖核苷酸为原料
- D. *DHFR* 基因、lncRNA 与 TF II 的合成均遵循碱基互补配对原则

6. 脑脊液是脑细胞生活的直接环境,大部分由血浆在侧脑室的脉络丛处滤过产生,并可经蛛网膜处重新流入静脉。脑脊液中含有生命活动所需的重要化合物,下列分析错误的是

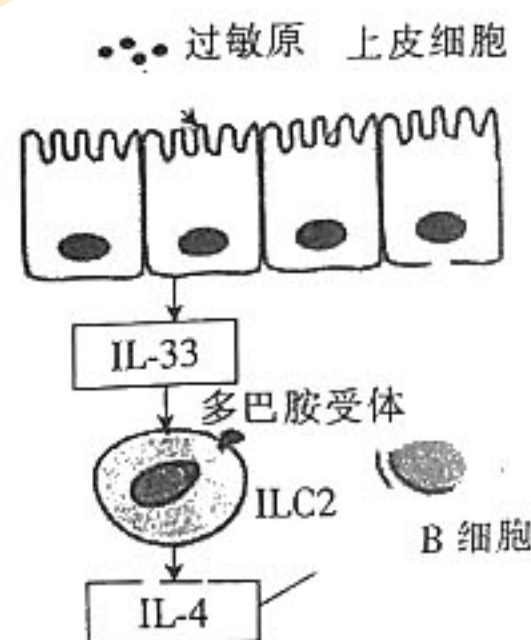
- A. 脑脊液的渗透压和脑细胞的接近
- B. 脑脊液属于体液,但不属于内环境
- C. 脑脊液和血浆可以进行物质的双向交换
- D. 脑脊液中含有 Na^+ 、葡萄糖、蛋白质等成分

7. 某同学因出现脖子肿大、呼吸和吞咽困难等症状,在医院抽血化验了表中项目,其中 T_3 、 T_4 是甲状腺激素的两种存在形式。根据结果推测,下列结论不合理的是

项目	结果	参考值
游离三碘甲腺原氨酸(T_3)	4.72	$3.1 \sim 6.8 \text{ pmol} \cdot \text{L}^{-1}$
游离甲状腺素(T_4)	$11.02 \downarrow$	$12 \sim 22 \text{ pmol} \cdot \text{L}^{-1}$
促甲状腺激素(TSH)	$6.55 \uparrow$	$0.27 \sim 4.2 \text{ mIU} \cdot \text{L}^{-1}$

- A. 该同学可能还存在无精打采、食欲不振等症状
- B. 该同学出现上述症状可能是由于缺碘引起的甲状腺肿大
- C. 该同学体内的 T_4 分泌不足可能导致促甲状腺激素释放激素的含量偏高
- D. 该同学体内的 T_4 分泌不足可能导致 T_4 催化肝糖原水解减少,使血糖偏低

8. 活化的肺部先天免疫细胞(ILC2)分泌的细胞因子 IL-4 能参与 B 细胞的活化,进而引发过敏性哮喘,部分过程如图所示,其中 IL-33 是呼吸道上皮细胞分泌的细胞因子。下列分析正确的是



- A. 机体初次接触过敏原时引发的过敏性哮喘反应较弱
- B. 图中 B 细胞的活化还需要过敏原和辅助性 T 细胞的参与
- C. 图中上皮细胞、ILC2 和 B 细胞都属于免疫细胞
- D. 促进 IL-33 和 IL-4 的分泌,可减缓过敏性哮喘的发生

9. 海洋牧场是一种海洋人工生态系统,是海洋低碳经济的典型代表。为了解海洋牧场的生态系统稳定性,某海洋科研小组展开了调查,调查数据如表所示,平均营养级多样性是指每个营养级生物的多少。据表推测,以下四个海洋牧场中,生态系统稳定性最高的是

数据	群落结构指标	营养级长度	摄食来源多样性水平	平均营养级多样性
不同区域				1.92
三亚蜈支洲岛		7.60	6.36	1.20
南海中西部		4.91	3.49	1.49
陵水湾		4.66	4.45	1.00
南沙群岛西南部		4.30	3.40	

A. 三亚蜈支洲岛

B. 南海中西部

C. 陵水湾

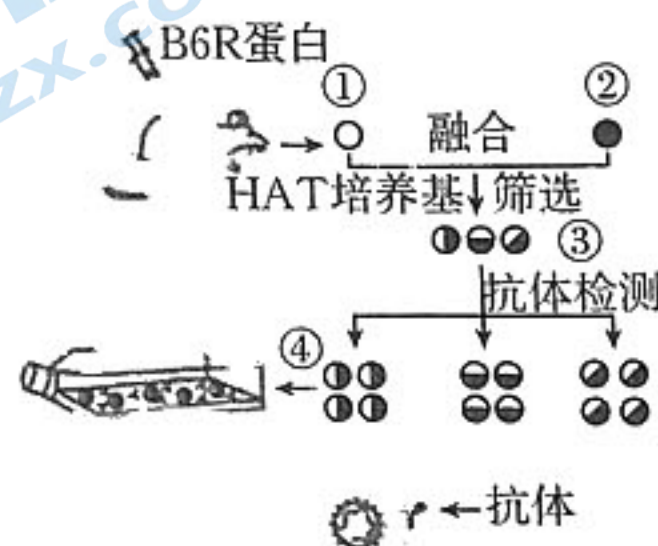
D. 南沙群岛西南部

10. 生态恢复是指停止对生态系统的人为干扰,以减轻其负荷压力,依靠生态系统的自我调节能力与自组织能力使其向有序的方向进行演化,或者利用生态系统的这种自我恢复能力,辅以人工措施,使遭到破坏的生态系统逐步恢复或使生态系统向良性循环方向发展。为恢复某河段流域的“水体—河岸带”的生物群落,环保人员选择该流域常见的植物进行栽种,植物种类、分布如图所示。下列叙述错误的是



甲: 眼子菜(沉水植物)
乙: 荇菜(浮水植物)
丙: 芦苇(挺水植物)
丁: 蛇床(湿生草本植物)

- A. 甲、乙、丙、丁的分布体现了群落的水平结构
B. 该河段生态恢复的过程中群落发生了次生演替
C. 在水体—河岸带不同位置上选择不同的植物,主要体现了生态工程的循环原理
D. 加快该河段生态恢复离不开环保人员的管理,也离不开河段自身的调节能力
11. 人们在酿造果醋时,往往要先酿造果酒,其原因不包括
- A. 果酒发酵液能抑制杂菌的生长,有利于提高果醋的产率
B. 醋酸菌能以果酒中的乙醇为底物来产生乙酸
C. 果酒有利于溶解水果中的风味物质并保留在果醋中
D. 酿制果酒和果醋时的最适发酵温度接近,均为 $30\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
12. 猴痘是一种病毒性人畜共患病,在人类中出现的症状与过去在天花患者身上所看到的症状相似,B6R 蛋白是猴痘病毒的抗原。为制备抗 B6R 蛋白的单克隆抗体,研究人员进行了相关实验,如图所示,其中①~④表示细胞。下列叙述正确的是



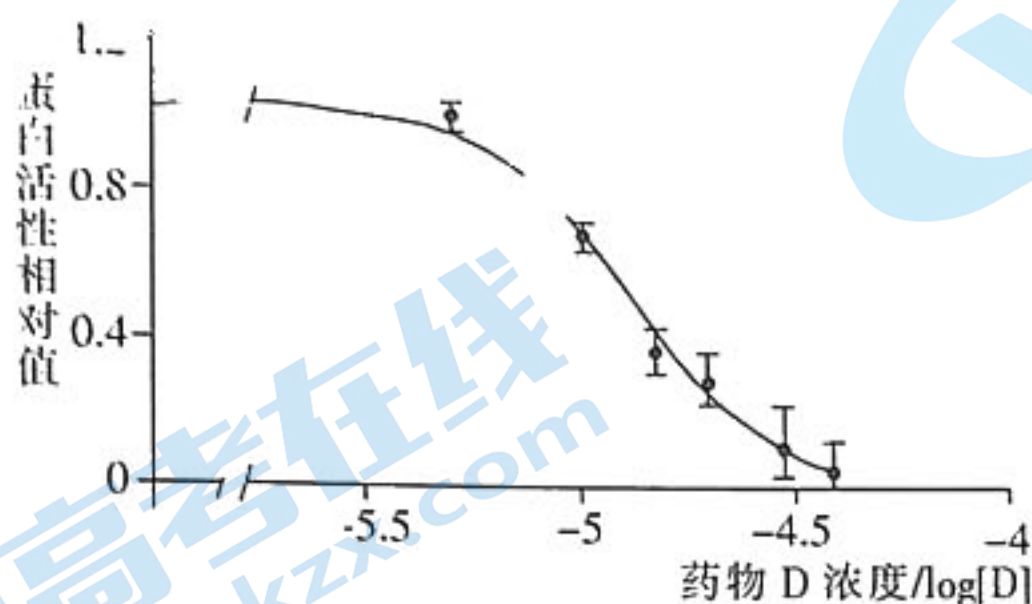
A. 细胞①含有从小鼠的脾中得到的能产生特定抗体的 B 淋巴细胞

3. 诱导细胞①②融合的常用方法与诱导原生质体融合的方法相同

4. 可将抗体检测呈阴性的杂交瘤细胞在体外条件下大规模培养

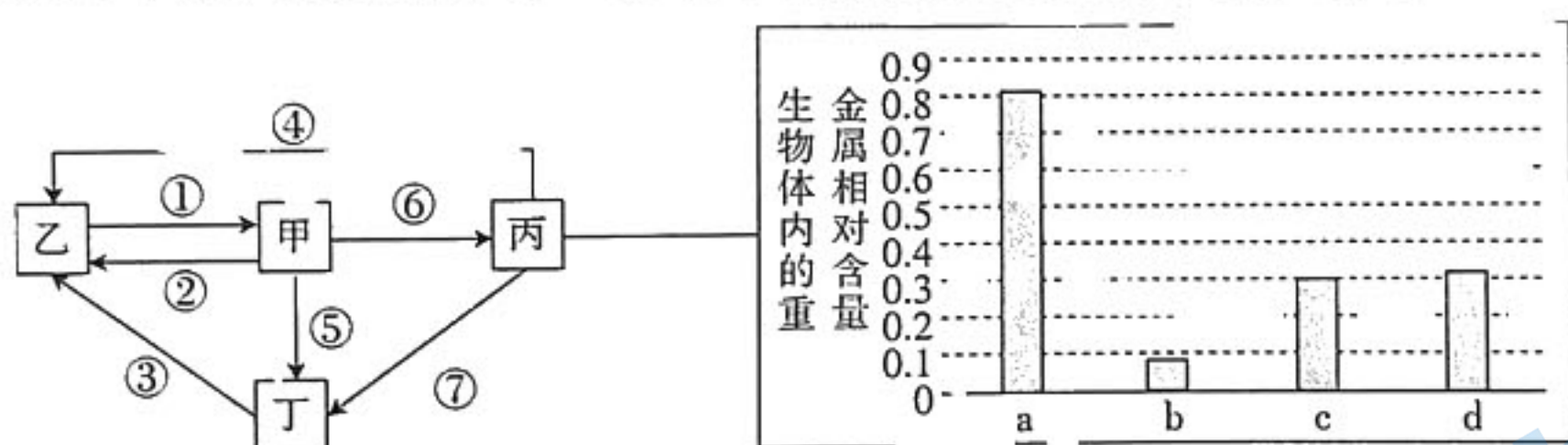
5. 图中的培养瓶需要置于含有 95%CO₂ 和 5%O₂ 的混合气体中培养

机体免疫功能下降时,白色念珠菌(一种真菌)菌丝会大量生长,侵入细胞引起疾病。V 蛋白具有 ATP 水解酶活性,对菌丝形成有重要作用。某实验室研究了不同浓度药物 D(一种 ATP 水解酶抑制剂)对 V 蛋白的作用,结果如图所示。下列叙述正确的是



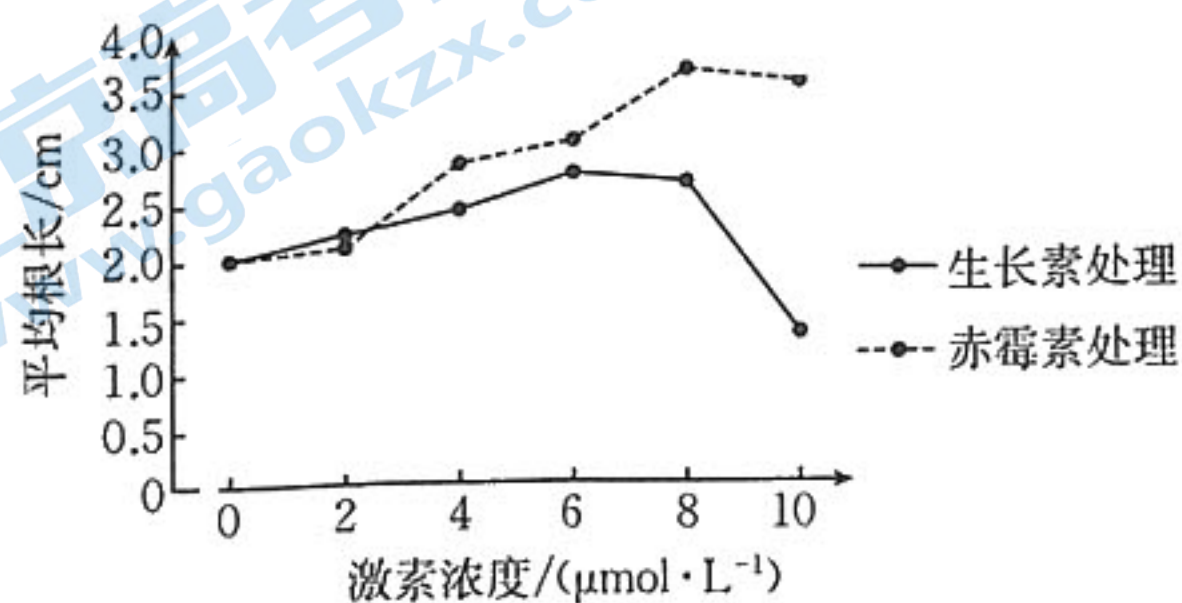
- A. 白色念珠菌和大肠杆菌均含有核糖体和拟核等细胞结构
- B. 实验结果表明,V 蛋白活性与药物 D 浓度呈正相关
- C. 在高浓度药物 D 作用下,白色念珠菌菌丝的生长可能受到抑制
- D. 在 V 蛋白的作用下,ATP 中靠近腺苷的磷酸基团容易脱离下来

碳是构成生物体的重要元素之一。下图为碳循环的示意图,甲~丁表示生态系统的组成成分,a~d 表示丙中的四种生物,①~⑦表示相关的生理作用。据图分析,下列叙述错误的是



- A. 甲是生产者,丙是消费者,丁是分解者
- B. ①②③④过程中碳元素主要以 CO₂ 的形式存在
- C. 碳元素在图中生物成分和非生物成分之间循环往复
- D. 甲→a→c→b 可能是图中生态系统中的一条食物链

6. 某科研小组取长度、粗细、生长状态等相同的月季枝条,随机均分为若干组,分别用蒸馏水、不同浓度的赤霉素和生长素溶液处理月季枝条,将处理后的月季枝条扦插在同样的土壤中,其他环境条件均保持一致,培养相同的时间后,测得的平均根长如图所示。下列叙述正确的是



- A. 扦插前,可用高压蒸汽灭菌法对月季枝条和土壤进行灭菌处理
B. 生长素促进月季枝条生根的最适浓度范围是 $6 \sim 8 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. 图中结果表明低浓度赤霉素促进根的生长,高浓度赤霉素则抑制根的生长
D. 与生长素相比,在一定范围内,相同浓度的赤霉素促进根生长的作用更明显

16. 将抗虫基因 X、Y 导入某农作物中,当两个基因同时存在时植株才能表现出抗虫性状。科研人员通过实验,得到转基因抗虫植株 HK1、HK2、HK3,三种植株细胞中的抗虫基因 X、Y 在染色体上的分布有三种情况,如图甲、乙、丙所示(对应情况未知)。将抗虫植株 HK1、HK2、HK3 单株种植并与农作物丁(未导入抗虫基因 X、Y)杂交, F_1 的表型及数量如表所示。只考虑抗虫基因 X、Y,下列分析合理的是



转基因抗虫植株	F_1 的表型及数量	
	抗虫植株	不抗虫植株
HK1	?	?
HK2	231	227
HK3	124	362

- A. 三种分布情况下,抗虫基因 X、Y 的遗传遵循自由组合定律的是乙、丙
B. HK1 与农作物丁杂交得到的 F_1 全表现为不抗虫植株
C. 抗虫基因 X、Y 在 HK3 的染色体上的分布情况如图甲所示
D. HK2 与农作物丁杂交, F_1 中的不抗虫植株细胞中的抗虫基因个数为 0 或 1

二、非选择题:共 60 分。考生根据要求作答。

17. (10 分)大气中 CO_2 浓度的升高,理论上有利于农作物产量的提高。但研究发现,小麦长期生长在高 CO_2 浓度环境下会存在“光合适应”现象,即小麦在高 CO_2 浓度环境下生长,初始期出现的光合作用增强效果会逐渐减弱,甚至消失。科研工作者提出假说:在 CO_2 浓度升高条件下,小麦叶片和茎秆(“源端”)会积累更多的淀粉等光合产物,光合产物运输到籽粒(“库端”)中的速率下降,从而抑制了光合作用相关基因的表达,导致光合速率下降。回答下列问题:

- (1)小麦在进行光合作用时, CO_2 与叶绿体内的 _____ 结合而被固定,该过程发生的场所是 _____,该过程形成的产物还原为糖类时需接受光反应提供的 _____。
(2)现以某植物为材料,研究高 CO_2 浓度环境下不同库源比(用果实数量与叶片数量的比值表示)对叶片光合速率(单位时间、单位叶面积从外界环境吸收的 CO_2 量)和光合产物分配(果实重量)的影响,实验处理如表所示。

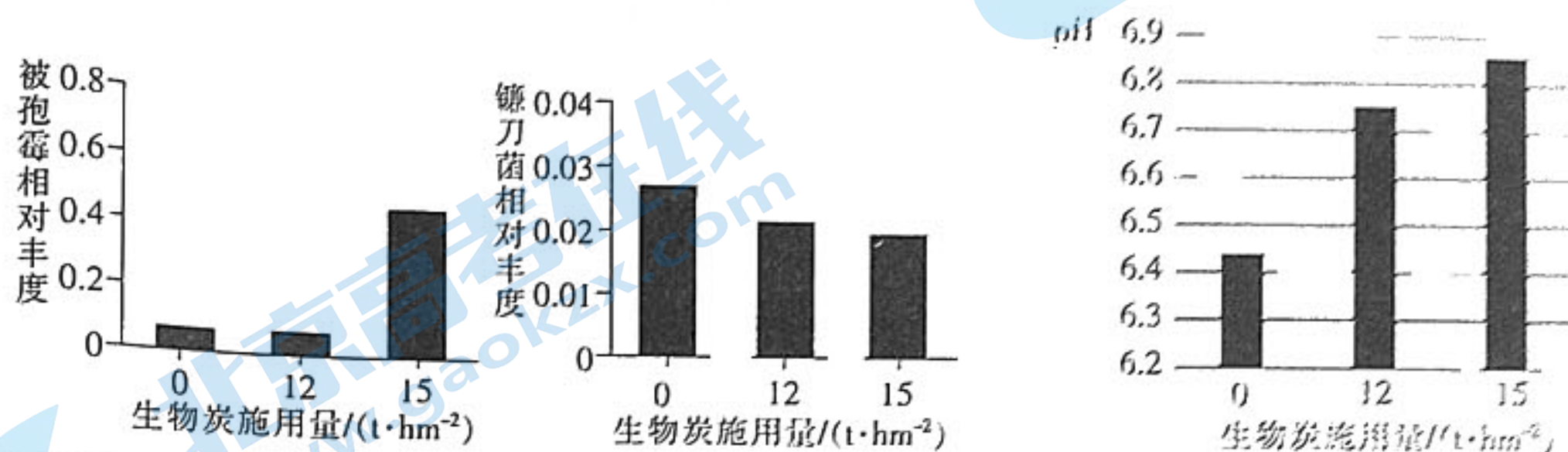
项目	甲组	乙组	丙组
处理			
库源比	1/2	1/4	1/6

注:甲、乙、丙组均保留枝条顶部的 1 个果实并分别保留大小基本一致的 2、4、6 片成熟叶。

根据题中假说内容推测实验结果可能为

(3)豆科植物的根部附有根瘤,其中的根瘤菌进行固氮会消耗大量的能量。科研工作者进一步研究发现,高 CO_2 浓度环境下附有根瘤的豆科植物的“光合适应”现象要远弱于小麦的,请运用以上假说分析,其原因可能是

18. (12分)三七是我国名贵中药材,栽培周期一般需要3年以上。某些种植者为了追求短期经济效益,在种植过程中大量使用化肥和农药,使土壤板结酸化,导致三七发病率上升。生物炭是土壤改良材料,科研人员以10年三七连作地为实验对象,探究生物炭改善土壤环境的作用,实验结果如图所示,相对丰度是指含量的多少。回答以下问题:

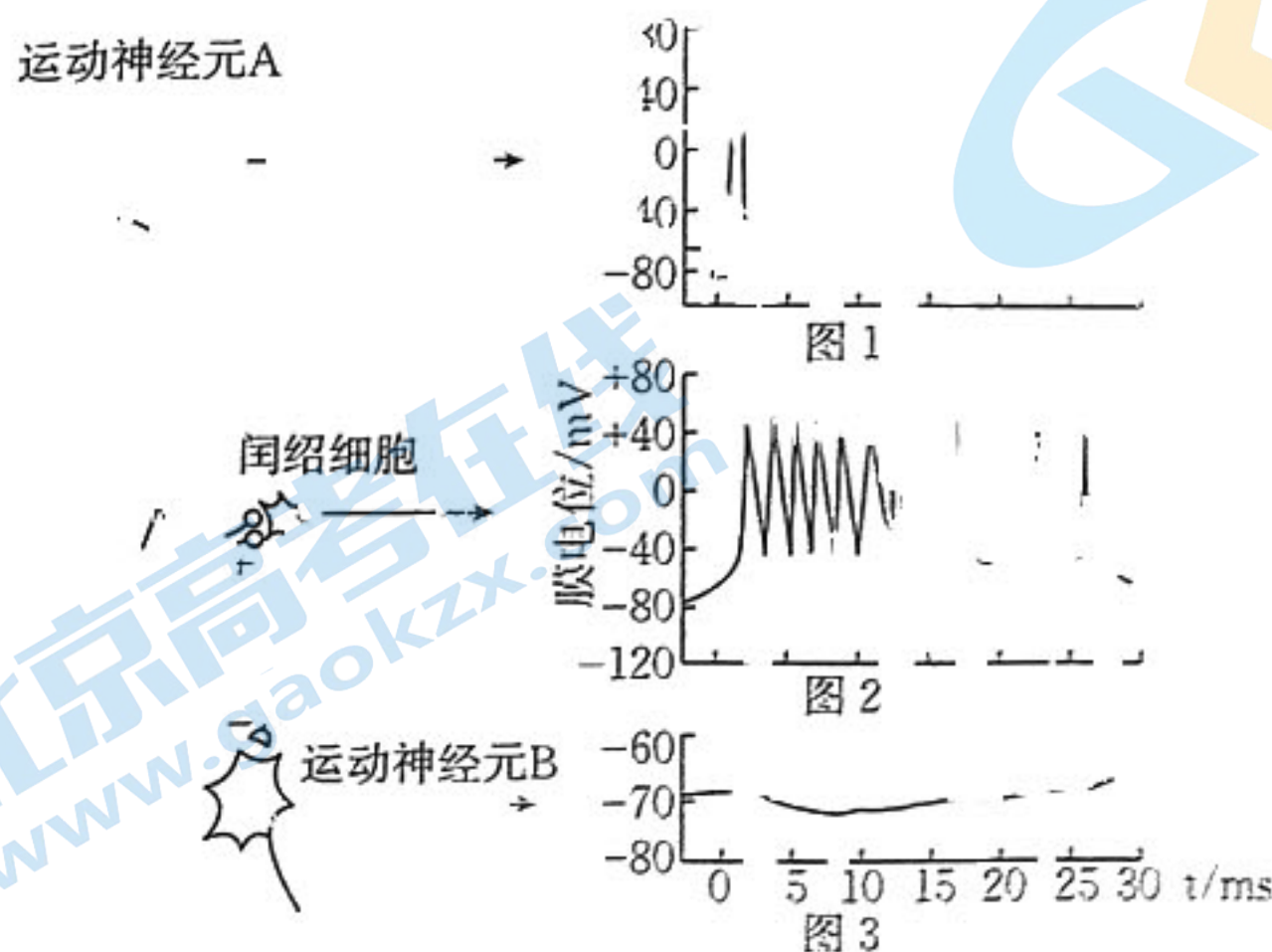


(1)要了解三七种植地的土壤状况,首先要调查分析该群落的_____。鉴定统计土壤中细菌和真菌的种类及数量,可用_____法。

(2)被孢霉属为健康三七根际土壤优势菌群。据图分析,随着_____,被孢霉相对丰度增加。科研人员推测,生物炭的高孔隙率为真菌的生长提供了_____,有助于减少不同真菌的_____,从而促进土壤中多种真菌共存。

(3)镰刀菌属中许多菌种会引起植物病害,其中尖孢镰刀菌和腐皮镰刀菌均可引起三七根腐病。据图可知,生物炭能_____,从而降低三七发病率。研究发现,土壤pH与尖孢镰刀菌相对丰度呈显著负相关。根据以上信息分析,生物炭可以降低三七发病率的原因是_____。

19. (12分)闰绍细胞接受运动神经元轴突侧支的支配,其活动经轴突回返作用于脊髓运动神经元,抑制原先产生兴奋的神经元和其他神经元,如图所示。运动神经元轴突末梢释放的递质为乙酰胆碱,闰绍细胞轴突末梢释放的递质为甘氨酸。回答下列问题:



注:图中“+”表示促进,“-”表示抑制。

(1)运动神经元 A 和闰绍细胞属于_____神经系统,两者释放的神经递质并不会持续作用于下一神经元,使下一神经元持续兴奋或者持续受到抑制,这是因为神经递质在发挥作用后会被_____。

(2)图 1 中运动神经元 A 受到适宜刺激产生兴奋,a~b 段受刺激部位膜内电位从负电位变为正电位的主要原因是_____。

(3)图 3 中闰绍细胞兴奋后,释放神经递质,作用于运动神经元 B,使_____ (填“阳”或“阴”)离子内流,导致膜电位低于 -70 mV 而出现抑制。如果运动神经元 A 与运动神经元 B 为同一个神经元,则闰绍细胞发挥的作用是_____。

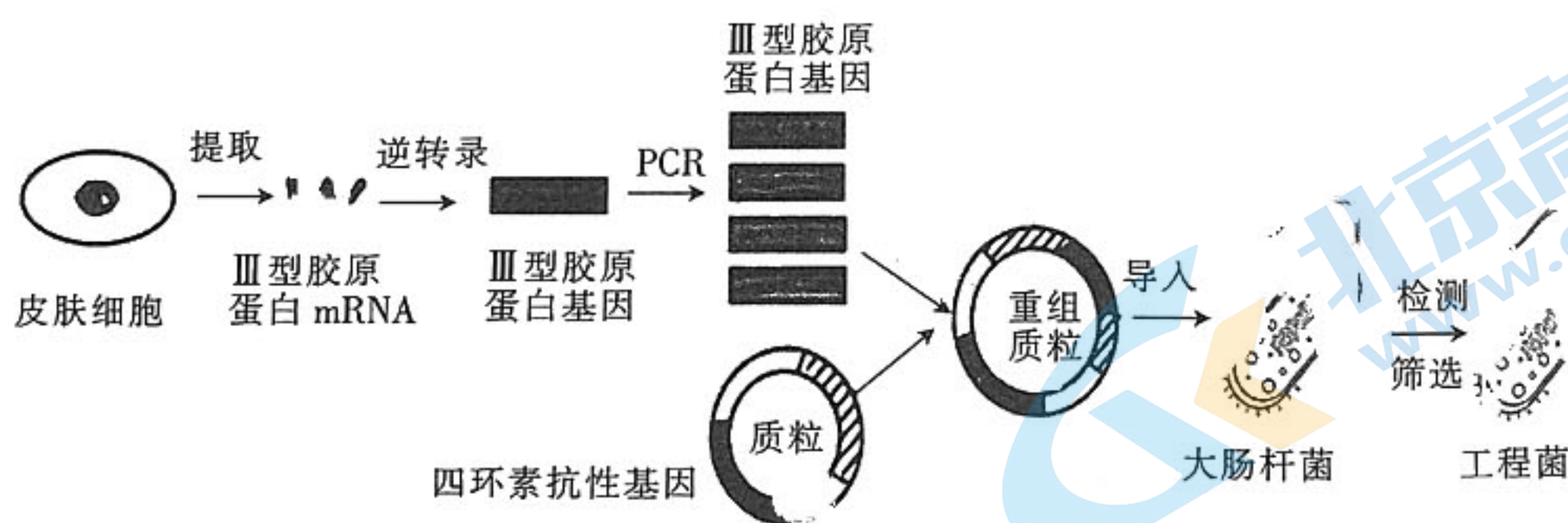
(4)已知甘氨酸能被破伤风毒素所破坏。人感染破伤风梭菌(能产生破伤风毒素)后,会出现肌肉持续收缩而引起呼吸暂停,根据上述信息分析,原因是_____。

20. (12 分)Ⅲ型胶原蛋白,是人体皮肤、筋膜、肌腱中主要的胶原蛋白。Ⅲ型胶原蛋白不仅是许多器官必不可少的结构成分,还可通过与血小板结合而促进血小板聚集,因此在凝血中起重要作用。家蚕丝腺生物反应器是利用家蚕丝腺表达重组蛋白的转基因动物表达系统。家蚕已丧失飞翔逃逸能力,家蚕幼虫丝腺具有强大的蛋白质合成与分泌能力。科学家已成功利用家蚕丝腺生物反应器生产Ⅲ型胶原蛋白,回答以下问题:

(1)科学家将Ⅲ型胶原蛋白基因与_____等调控元件重组在一起,通过_____的方法导入家蚕的受精卵。

(2)从转基因产品的安全性角度分析,家蚕作为外源基因的受体,安全性较高,是因为_____。

(3)科学家曾用大肠杆菌作为工程菌生产Ⅲ型胶原蛋白,流程如图所示:

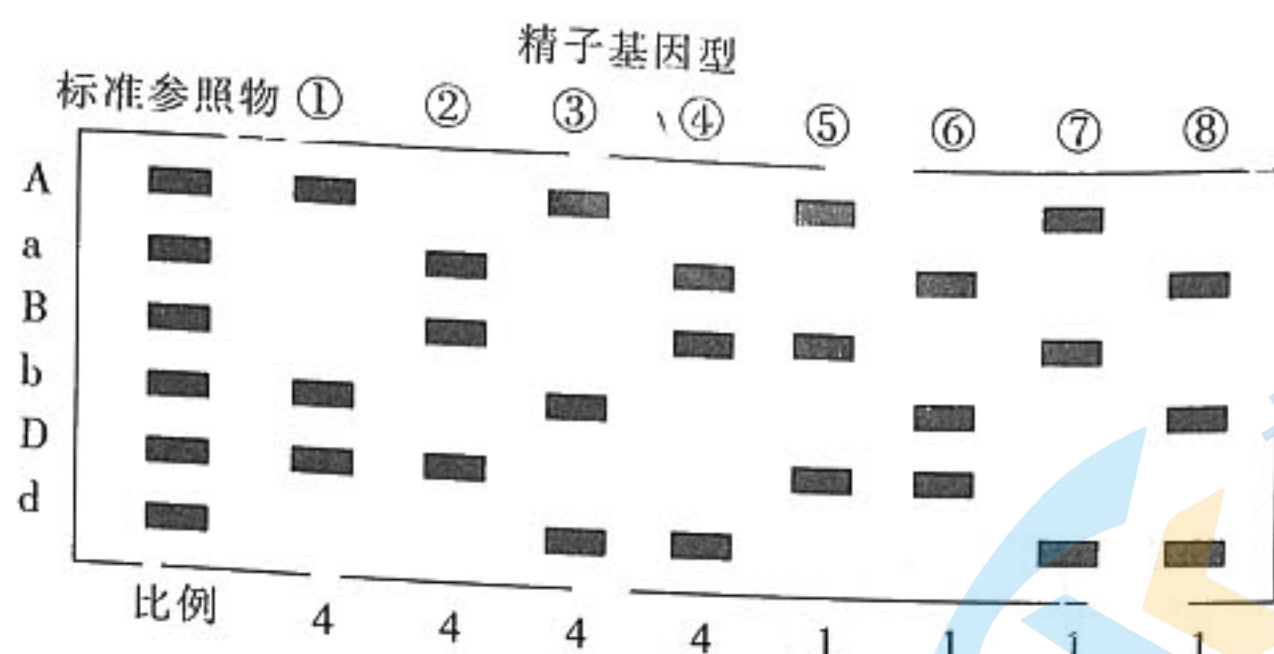


①选取的皮肤细胞为生命力旺盛的新生细胞,原因是_____。

②要将成功转入Ⅲ型胶原蛋白基因的工程菌筛选出来,所用的方法是在培养基中添加_____。

(4)对比工程菌大肠杆菌,利用家蚕丝腺生物反应器生产Ⅲ型胶原蛋白的优势在于_____,从而使Ⅲ型胶原蛋白具有生物活性。

21. (14 分)为研究 A/a、B/b、D/d 3 对等位基因在染色体上的相对位置关系,以一只雄果蝇(甲)的若干精子为材料,用以上 3 对等位基因的引物,以单个精子的 DNA 为模板进行 PCR 扩增后,对其产物进行电泳分析,得到了 8 种不同基因型的精子,精子基因型和比例如图所示。本研究中不存在致死现象,所选个体的染色体均正常,各种配子活力相同。回答下列问题:



- (1) 图中等位基因的遗传遵循自由组合定律的有____, 依据是_____。
- (2) 若仅考虑这两对等位基因, 一般情况下, 雄果蝇(甲)只会产生 2 种基因型的精子, 但 PCR 检测结果显示雄果蝇(甲)产生了 4 种基因型的精子, 分析其原因是_____。
- (3) 基因 A/a 控制果蝇的长翅与残翅, 且长翅对残翅为显性, 基因 D/d 控制果蝇的刚毛与截毛, 刚毛对截毛为显性。用雄果蝇(甲)与残翅截毛雌果蝇杂交, F_1 中雌、雄果蝇均表现为长翅: 残翅 = 1: 1, 但雌果蝇全表现为截毛, 雄果蝇全表现为刚毛, 请对此提出一个合理的解释(不考虑变异):____, 请写出雄果蝇(甲)的基因型:_____(3 对等位基因均写出)。
- (4) 为验证第(3)问的假说, 科研人员计划让雄果蝇(甲)和纯合刚毛雌果蝇杂交, 再利用 PCR 等技术对子代果蝇的基因进行检测。只考虑基因 D/d, 若只有一种基因, 则电泳结果只有一条条带; 若有两种基因, 则电泳结果有两条条带。据此分析, 该实验方案_____(填“可行”或“不可行”)。若可行, 请写出预期的实验结果, 若不可行, 请写出理由。_____。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通