



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、3, 选修 1 或选修 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. 生物酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物, 广泛应用于纺织、石油、造纸、食品加工以及污染治理等领域。下列有关生物酶的叙述, 正确的是
- A. 都是蛋白质
B. 具有高效性
C. 低温会使酶变性
D. 在内质网中合成
2. 天冬氨酸是一种兴奋性神经递质, 甘氨酸是脑内主要的抑制性神经递质。下列关于人体内这两种氨基酸的叙述, 错误的是
- A. 作用的受体不同
B. 都含有 C、H、O、N
C. 天冬氨酸能增大突触后膜对 Na^+ 的通透性
D. 甘氨酸能抑制兴奋在神经纤维上的传导
3. 动物细胞的生物膜系统可以将细胞内分割成多个区室。下列无须依靠这些区室就能够顺利进行的代谢活动是
- A. 遗传信息的传递
B. 分解衰老的细胞器
C. 多肽链的合成
D. 细胞呼吸产生 CO_2
4. 为达到实验目的, 需要选用合适的实验材料进行实验。下列实验材料与实验目的对应合理的是

选项	实验材料	实验目的
A	百合根尖分生区细胞	观察细胞的质壁分离
B	水稻叶肉细胞	观察细胞的减数分裂
C	猪的红细胞	观察细胞的吸水和失水
D	豌豆花瓣细胞	提取细胞中的光合色素

5. p53 基因是具有进化保守性的一个重要抑癌基因,可抑制细胞损伤分化。p53 基因表达的 p53 蛋白能通过阻断细胞周期,使细胞不能进行 DNA 复制,从而抑制细胞的异常增殖;p53 蛋白也能诱导细胞发生程序性死亡。下列相关叙述错误的是

- A. 不同类型的细胞中 p53 蛋白的含量可能不同
- B. p53 蛋白能使细胞周期停滞在分裂间期
- C. p53 基因突变就会导致细胞癌变
- D. 促进 p53 基因表达可能使癌细胞凋亡

6. 生物体内的某些 DNA 分子呈环状结构,如图所示。下列有关分析错误的是

- A. 该 DNA 分子可转录形成多个 mRNA
- B. 该 DNA 分子中 $(A+G)/(T+C)=1$
- C. 该 DNA 分子只分布在原核细胞中
- D. 该 DNA 分子不含游离的磷酸基团



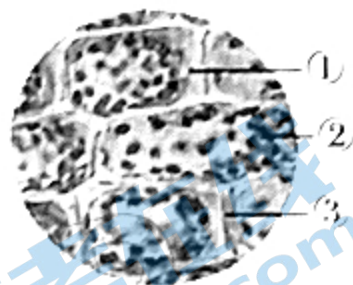
7. 下列关于健康人体的细胞有丝分裂与减数第一次分裂分裂期的比较,正确的是

- ①分裂期不同时期的染色体数目都是 46 条
- ②前期染色体数目相同,行为不同
- ③后期染色体数目均发生倍增
- ④中期染色体与染色单体数目的比值均为 0.5
- ⑤后期细胞的一极均含有性染色体

- A. ②④⑤
- B. ①②⑤
- C. ③④⑤
- D. ①③④

8. 右图表示某同学用 $0.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的蔗糖溶液处理某种苔藓叶片后观察到的质壁分离的结果,图中①~③表示相关细胞结构。下列分析错误的是

- A. ①表示液泡膜,其伸缩性大于③的伸缩性
- B. 细胞液减少会使②(叶绿体)的位置发生改变
- C. 向临时装片滴加清水,①可能恢复紧贴③的状态
- D. $0.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 蔗糖溶液的渗透压大于初始细胞液的渗透压



9. 河北塞罕坝国家森林公园的森林覆盖率达 75.2%,动植物种类繁多,其中有高等植物 659 种,有以孢子为主的兽类 25 种,有鸟类 88 种。下列相关叙述错误的是

- A. 孢子等兽类往往捕食个体数量比较多的物种
- B. 塞罕坝国家森林公园中,捕食者的存在有利于增加物种多样性
- C. 生物间的共同进化是塞罕坝国家森林公园中生物多样性形成的根本原因
- D. 塞罕坝国家森林公园能调节区域气候体现了生物多样性的间接价值

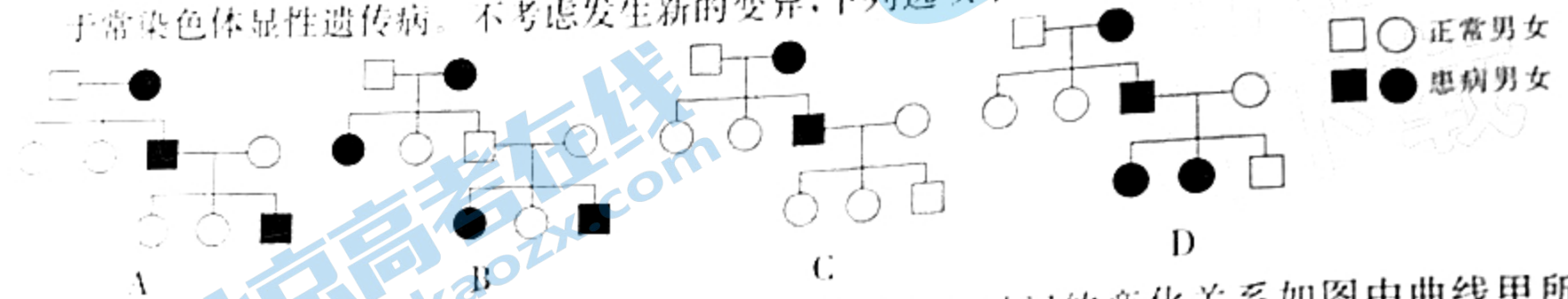
10. 细胞和组织受损时会引发炎症,炎症发生的过程大致分为下列步骤:①各种损伤因子对细胞和组织造成损伤;②损伤周围组织中的吞噬细胞、肥大细胞等识别损伤因子及组织坏死物,分泌炎症介质;③炎症介质激活血管反应及白细胞反应,白细胞及血浆蛋白渗出到损伤因子所在部位,稀释、中和、杀伤及清除有害物质;④炎症反应消退、终止,组织再生。下列分析错误的是

- A. 炎症反应会导致局部组织细胞内环境的成分发生变化
- B. 吞噬细胞、肥大细胞及炎症介质属于内环境的组成成分
- C. 血浆蛋白外渗后,组织液渗透压升高可导致炎症部位水肿
- D. 炎症反应属于机体的防御反应,过度的炎症反应会对机体产生危害

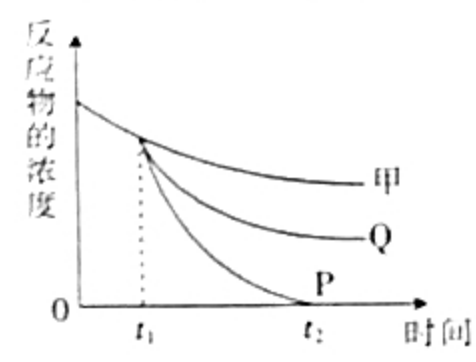
11. 为修复长期使用农药导致的有机物污染的农田, 研究人员向农田土壤中投放了多种微生物组成的复合菌剂。下列叙述错误的是

- A. 投入土壤的微生物能促进物质循环
- B. 加入菌剂后可能会提高土壤营养结构的复杂性
- C. 微生物可能分泌胞外酶降解土壤中的有机污染物
- D. 投放复合菌剂后会降低土壤小动物类群的丰富度

12. 肥厚性心肌病(HCM)是目前最常见的心肌病, 临床表现多样, 是年轻人猝死的最常见的病因。现已证实 HCM 是一种单基因遗传病, 由编码心肌肌小节收缩蛋白的基因突变引起, 属于常染色体显性遗传病。不考虑发生新的变异, 下列选项中不符合 HCM 患者的家系图是

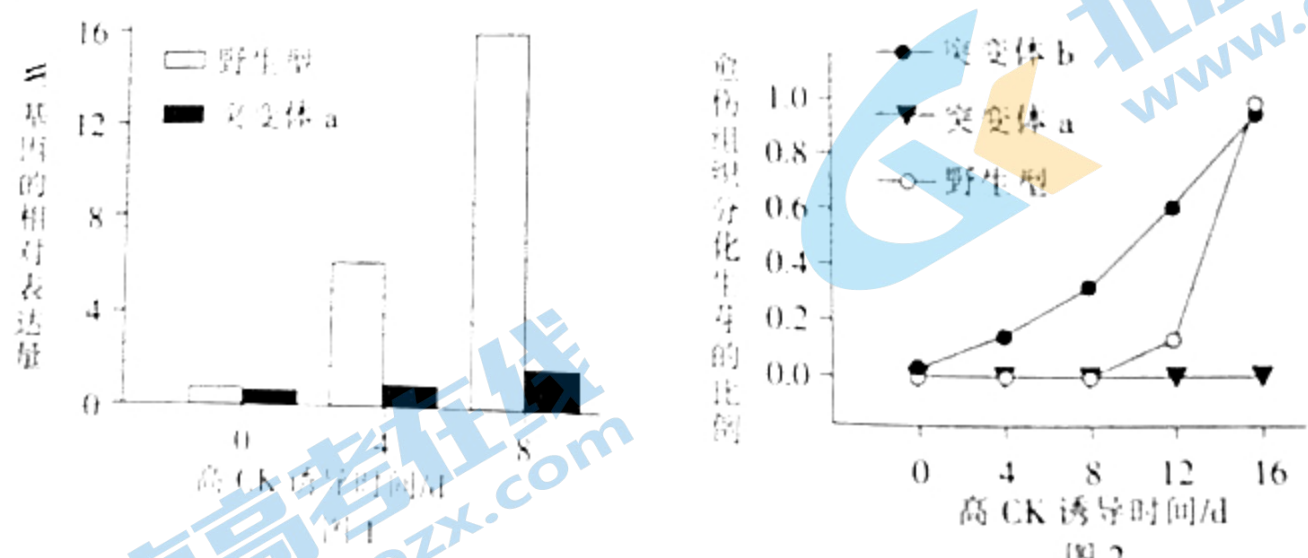


13. W 物质在自然状态下可发生不可逆分解, 反应物浓度随时间的变化关系如图中曲线甲所示。若在 t_1 时向 W 溶液中加入 P、Q 两种物质, 反应物浓度随时间的变化关系分别如图中曲线 P、Q 所示。下列分析错误的是



- A. P、Q 两种物质均可降低 W 物质分解反应所需要的活化能
- B. P 物质和 Q 物质都是生物酶, 均具有高效性
- C. 反应至 t_2 时, P 物质催化的化学反应不能继续进行
- D. P、Q 两种物质可能由于空间结构不同而与 W 物质的亲和力不同

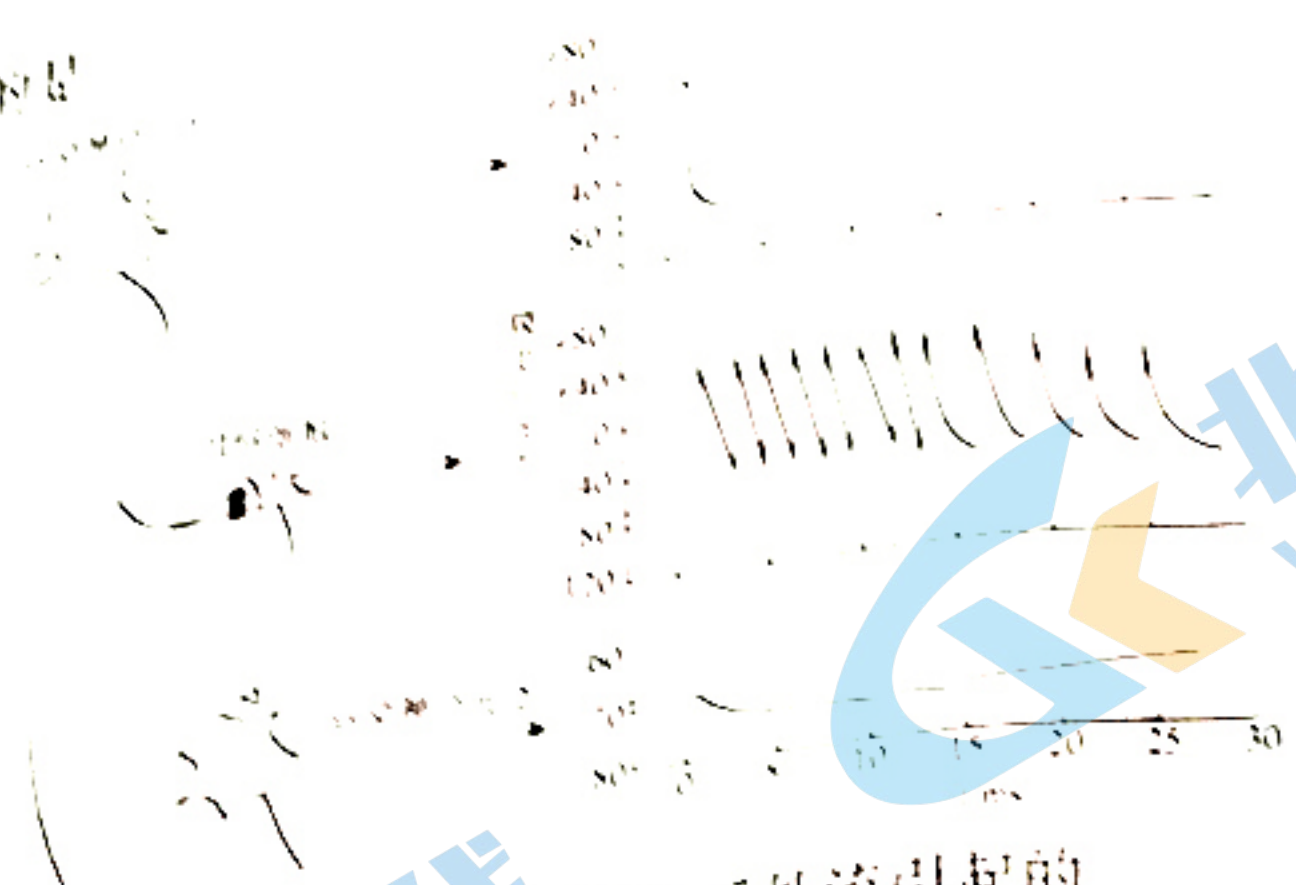
14. 在拟南芥愈伤组织生芽过程中, 细胞分裂素(CK)通过 A 基因和 W 基因起作用。为了研究 A 基因与 W 基因的关系, 研究人员将 A 基因功能缺失突变体(突变体 a)、过量表达 W 基因且 A 基因功能缺失的突变体(突变体 b)和野生型的愈伤组织分别置于高 CK(CK 含量: 1.0 μg/L)的培养基中诱导生芽, 测定 W 基因的表达量和愈伤组织分化生芽的比例, 得到如图所示实验结果。下列相关分析错误的是



- A. A 基因的表达产物可能会促进 W 基因的表达
- B. A 基因在愈伤组织分化生芽的过程中发挥作用
- C. W 基因的表达产物调控 A 基因的表达
- D. 过量表达 W 基因可使愈伤组织分化生芽的时间提前

15. 闰绍细胞接受前角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前角运动神经元。下图表示闰绍细胞参与的脊髓局部自动调节的多突触反射活动, 给予运动神经元 1 适宜刺激后, 检测运动神经元 1、闰绍细胞和运动神经元 2 膜内的电位变化, 得到如下结果。

下列相关分析正确的是



- A. 运动神经元1产生动作电位主要是由钾离子外流引起的
- B. 前角运动神经元轴突侧支释放的神经递质会进入闰绍细胞
- C. 神经元兴奋后会使其与其相连接的突触后神经元也产生兴奋
- D. 闰绍细胞释放的神经递质能抑制运动神经元2产生兴奋

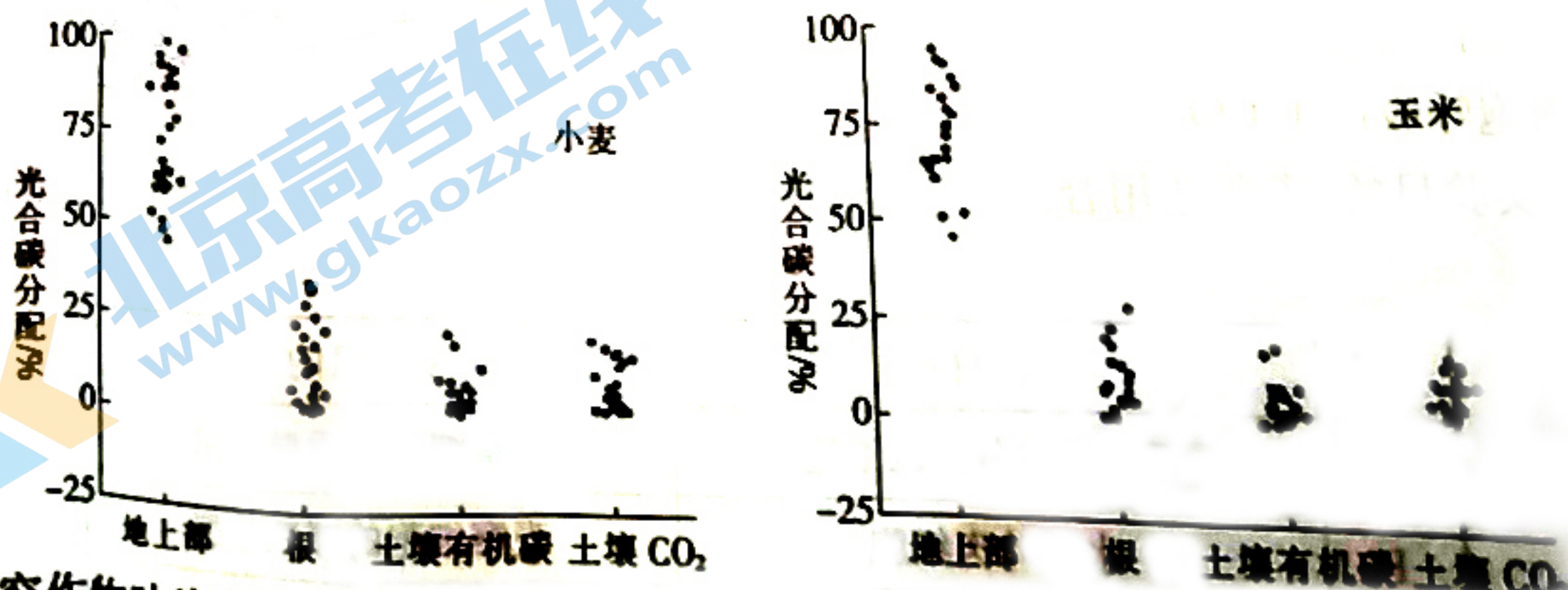
16. 现有暗红色(甲)、棕色(乙)、朱红色(丙)、白色(丁)四种不同眼色的纯合品系果蝇,已知白眼为隐性性状。某同学让不同品系的果蝇进行交配,研究眼色的遗传机制。杂交组合一:♀甲×♂丁→F₁全部表现为暗红眼。杂交组合二:♀乙×♂丙→F₁中暗红眼果蝇:棕眼果蝇=1:1。若上述眼色受到A/a、B/b两对等位基因的控制,且仅有B/b基因位于X染色体上。下列相关分析错误的是

- A. ♀甲、♂丙的基因型分别为AAX^BX^B、aaX^BY
- B. 让杂交组合一的F₁相互交配,F₂中的棕眼果蝇全是雌性
- C. 让杂交组合二的F₁相互交配,F₂中暗红眼果蝇所占的比例最大
- D. 让F₁中的暗红眼雌果蝇与丁交配,子代果蝇会出现四种眼色

二、非选择题:共60分。第17~20题为必考题,考生都必须作答。第21~22题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共48分。

17. (11分)作物碳源是农田土壤有机碳(SOC)的主要来源,主要包括作物残体碳(秸秆和根系)的输入和作物生长期产生根际淀积物等。在适宜条件下,研究人员用¹⁴C标记作物叶片,通过区分作物和土壤被标记的碳比例数据,研究小麦和玉米叶片光合碳(光合产物)在SOC系统中的分配情况,结果如图所示。回答下列问题:



(1)研究作物叶片光合碳在SOC系统中的分配情况时,采用的方法是
上图所示结果分析,小麦和玉米光合碳在SOC系统中的分配情况

(2) 小麦和玉米的根系均出现一定比例的 ^{14}C ,原因是

研究发现,小麦在从出苗至拔节前的时期向根的光合碳分配比例高达30%,该时期碳分配比例高有利于根系细胞

同时有利于根系细胞从土壤吸收更多的

(3) 土壤 CO_2 部分来自作物根系细胞的呼吸作用,根系细胞主要在

(4) 农田SOC决定土壤肥力,农田SOC降低成为农业生产问题。根据研究结果可知,为了充分利用光合碳,可采取

(答出1点)的方法来

18. (11分) 高眼鲈是一种有重要经济价值的海洋鱼类。近年来,由于高强度捕捞、产卵和越冬栖息地被破坏,其种群结构趋于简单化,个体趋于小型化,种群资源量呈减少趋势。为了给高眼鲈提供保护,研究人员在近海域设置底拖网对高眼鲈的种群结构和资源进行了相关调查。回答下列问题:

(1) 高眼鲈有重要的经济价值,体现了生物多样性的价值。研究人员在渤海和黄河的近海设置不同底拖网调查取样点,如图1中的黑点所示,该取样方法为法。



图1

(2) 研究人员于不同季节不同取样点捕捞高眼鲈,并记录不同体长高眼鲈的捕获频率数据,结果如图2所示。根据调查结果可知,高眼鲈的繁殖季节主要是,判断依据是。

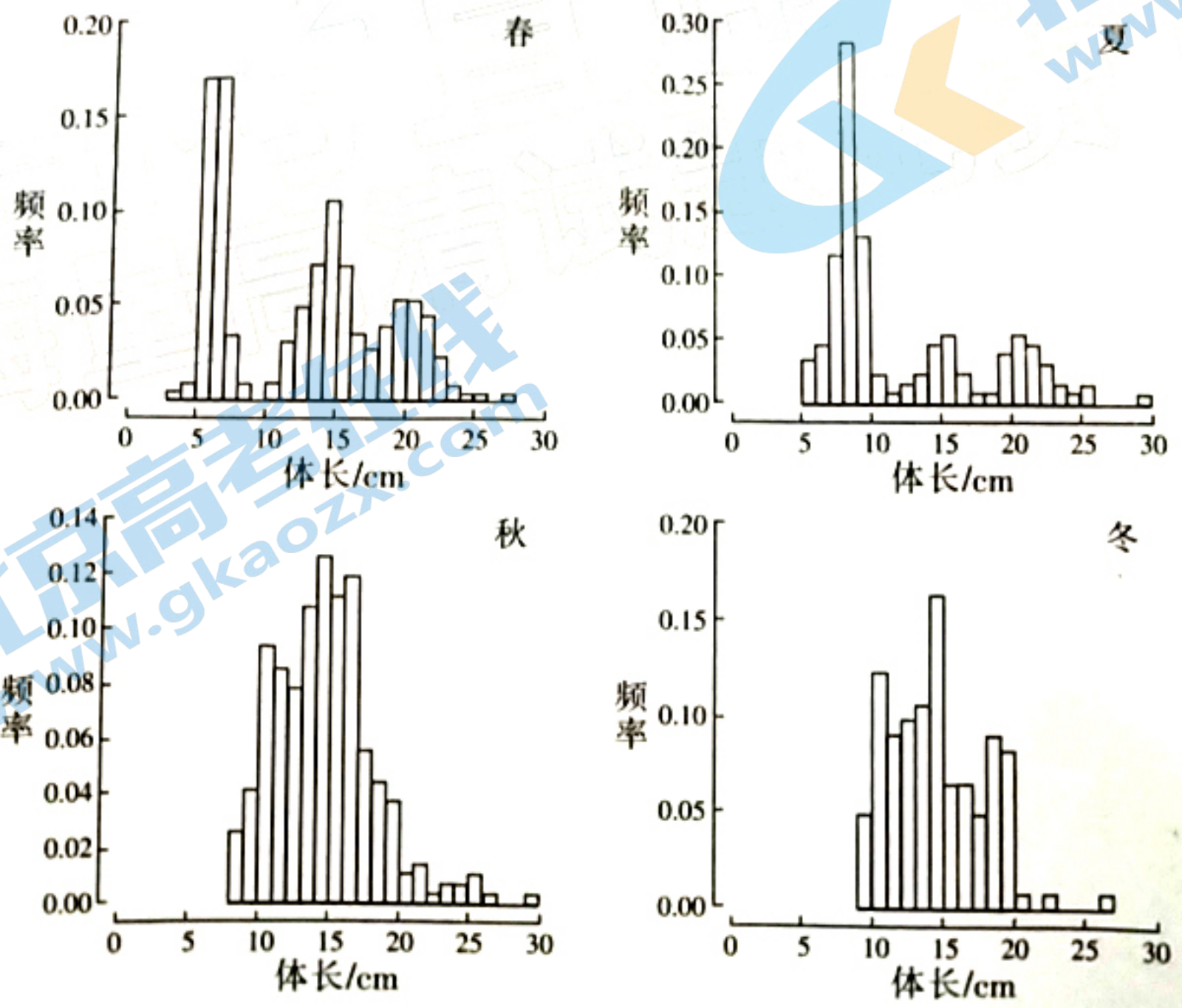
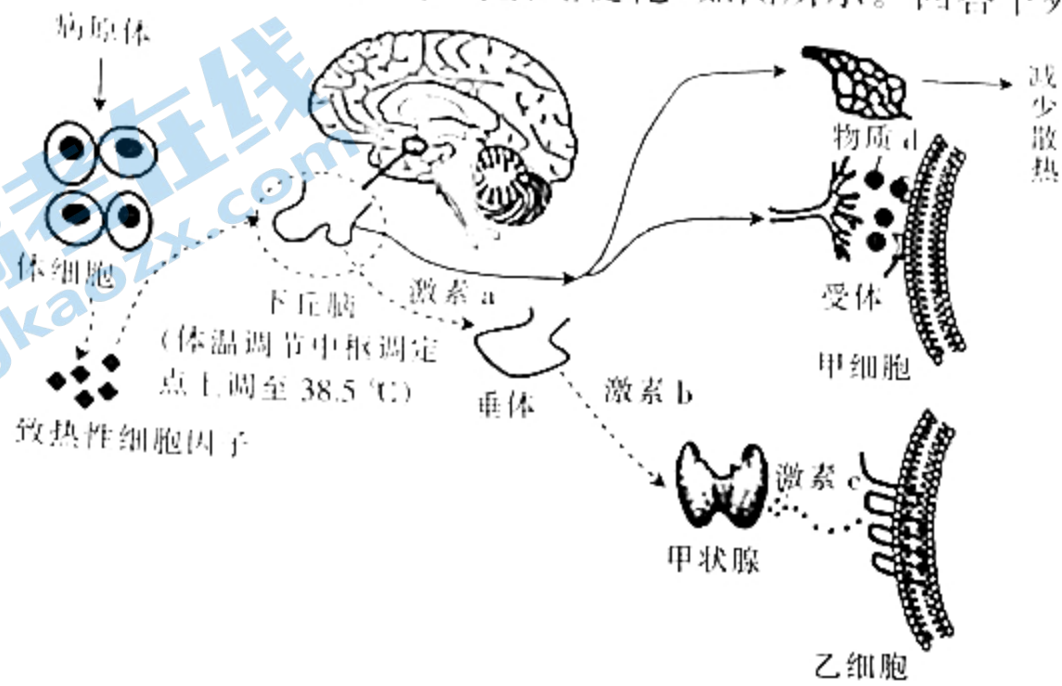


图2

(3) 1985—2010年黄海中南部采集的高眼鲈体长范围为 3.8—51.0 cm, 2012—2019年的数据为 3.5—38.0 cm, 现在采集的高眼鲈样品体长范围为 3.8—29.6 cm, 高眼鲈体型的变化趋势与长期捕捞压力有关。从进化的角度分析, 高眼鲈个体小型化对种群繁衍的优势是

(4) 为提高高眼鲈种群的环境容纳量, 除了在其繁殖期禁渔外, 还可以采取的措施有 _____ (答出1点)。

19. (12分) 病原体感染可造成机体发热至 38.5℃ 以上, 这与下丘脑体温调节中枢调定点受影响有关, 机体在发热过程中会发生一系列生理变化, 如图所示。回答下列问题:



(1) 病原体侵入人体后, 影响下丘脑体温中枢调定点的物质是 _____, 该物质通过 _____ 运输至下丘脑。

(2) 据图分析可知, 激素 b 能调节激素 c 的分泌, 则激素 b 是 _____。激素 c 通过调节相应酶的合成而影响细胞代谢。发热期间, 激素 c 作用于乙细胞能使 _____ 的合成增多, 导致细胞代谢加快、产热增多。激素 c 分泌的调节机制是 _____。

(3) 下丘脑发出的神经分泌的物质 d 作用于甲细胞, 使甲细胞的膜电位发生变化, 则物质 d 是 _____。

(4) 简述机体免疫系统清除细胞外液中的病原体的大致过程: _____。

20. (14分) 雄性不育一般是指雄配子丧失生理机能的现象。玉米为二倍体雌雄同株植物, 雄性不育基因(ms)对雄性可育基因(Ms)为隐性, 该对等位基因位于 6 号染色体上。若某品系植株(甲)与雄性不育植株杂交, 子代植株均表现为雄性不育, 则甲为保持系。回答下列问题:

(1) 让雄性不育植株与纯合的雄性可育植株杂交, 所得 F₁ 表现为 _____。让 F₁ 自交, 若所得 F₂ 的结果是 _____, 则可验证基因分离定律。该 F₁ 不属于保持系, 原因是 _____。

(2) 研究人员获得了一种易位双杂合品系(乙), 其染色体和相关基因如图 1 所示:

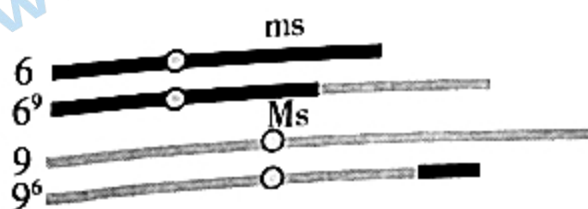


图 1

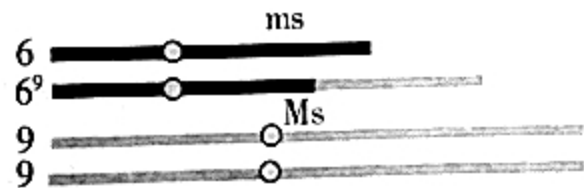


图 2

注: 6、9 分别表示 6 号和 9 号染色体, 6° 表示 9 号染色体的片段易位到 6 号染色体上, 9° 表示 6 号染色体的片段易位到 9 号染色体上。

①乙在产生配子时,染色体行为正常且产生的雌配子活力均正常。按图 1 的形式画出乙产生的含异常染色体的配子,要求标出染色体的编号和相关基因。

②将乙作为母本与染色体正常的杂合雄性可育植株杂交,从子代中挑选得到染色体和基因组类型如图 2 所示的植株丙。丙在子代中所占的比例为_____。若丙能作为保持系,则其配子必须满足_____这一条件。

(3)为获得大量的保持系应用于生产,以上述保持系为材料,培育保持系的方法是_____。

(二)选考题:共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

21. [选修 1:生物技术实践](12 分)

木质纤维素类生物质是地球上最丰富的可再生资源,既可以转化为能源燃料,也能通过生物方法获得各种可再生的生物基材料。研究人员拟从大熊猫粪便中筛选纤维素分解菌。回答下列问题:

(1)常规微生物实验中,下表中物品及其灭菌方法错误的是_____ (填序号)。配制的培养基必须进行灭菌处理,目的是_____。

序号	①	②	③	④
物品	培养基	接种环	培养皿	涂布器
灭菌方法	干热灭菌	灼烧灭菌	灼烧灭菌	高压蒸汽灭菌

(2)为筛选纤维素分解菌,研究人员将大熊猫的新鲜粪便样品接种在以_____为唯一碳源的固体培养基上进行培养,该培养基从功能上分类属于_____培养基。单个细菌在平板上会形成菌落,通常可根据_____来初步区分不同类型的微生物。

(3)用平板培养纤维素分解菌时,一般需要将平板_____ (填“倒置”或“正置”)。若要测定大熊猫粪便中纤维素分解菌的数量,请写出主要实验步骤:_____。

[选修 3:现代生物科技专题](12 分)

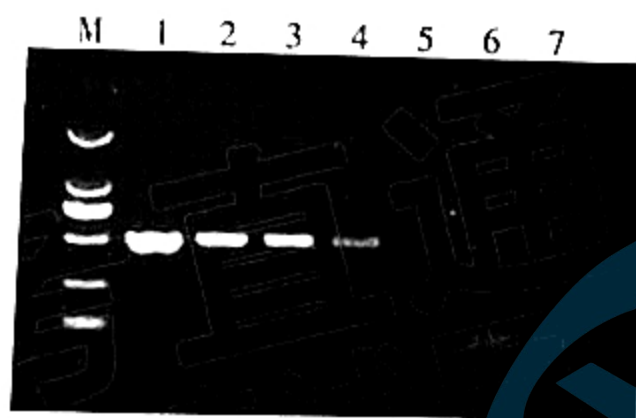
(1)对于病毒来讲,基因就是有遗传效应的 RNA 片段。PCR 技术可用于病毒基因检测,具有灵敏度高、特异性强的特点。一步法 RT-PCR 是通过反转录将 RNA 扩增得到大量 DNA 的技术。回答下列问题:

盐酸胍的目的是
 (2) 以病毒甲的 H 基因为模板, 设计上游引物 H11 和下游引物 H12, 用一步法 RT-PCR 对 H 的基因进行扩增。PCR 反应体系如下:

H 基因	2.5 μL
缓冲液等	5 μL
1 种脱氧核苷酸	0.5 μL
上游引物 H11	1 μL
下游引物 H12	1 μL
①酶	1 μL
双蒸 H_2O	14 μL

上表中的 ①酶包括_____。在 PCR 仪上依次设置不同的循环温度参数: $45\text{ }^\circ\text{C}-45\text{ min}$, $94\text{ }^\circ\text{C}-30\text{ s}$, $55\text{ }^\circ\text{C}-45\text{ s}$, $72\text{ }^\circ\text{C}-60\text{ s}$, 多轮循环。其中 $45\text{ }^\circ\text{C}$ 处理和 $72\text{ }^\circ\text{C}$ 处理的目的分别是_____和_____。

(3) 将一步法 RT-PCR 扩增后的产物进行电泳处理, 结果如图所示。其中可能感染病毒甲的样品是_____。



注: M 为分子量标准, 1 为阳性对照, 2~7 为待测样品

(4) 一步法 RT-PCR 技术也可用于基因工程目的基因的检测与鉴定。该技术主要用于检测_____。