

2019~2020 学年度北京市大兴区高三第一次综合练习

生 物

本试卷共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回。

第 一 部 分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 科学家将固碳相关的基因导入大肠杆菌，在实验室长期培养，筛选出可以利用 CO_2 合成自身有机物的菌株。关于筛选出的大肠杆菌，下列叙述正确的是

- A. 属于自养型的生物
- B. 遗传物质主要是 DNA
- C. 在叶绿体中固定 CO_2
- D. 有丝分裂间期染色体复制

2. 下列有关物质运输的叙述，正确的是

- A. 吞噬细胞摄取抗原的过程属于协助扩散
- B. 温度变化不会影响水通过细胞膜的速率
- C. 护肤品中的甘油进入皮肤细胞的过程属于主动运输
- D. 神经细胞受到刺激时 Na^+ 内流的过程属于被动运输

3. 某兴趣小组以成熟的菠菜叶片为材料，在最适宜的温度下，探究了叶片光合速率与光照强度之间的关系，结果如下表。下列叙述正确的是

光照强度 (klx)	0	2	4	8	12	16	18	20
光合速率 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$)	-5.07	0	2.52	5.26	10.22	14.01	14.20	14.12

- A. 光照强度为 0 klx 时，菠菜叶片细胞只有线粒体产生 ATP
- B. 光照强度为 4 klx 时，菠菜的叶片细胞开始进行光合作用
- C. 光照强度由 8→12 klx 的瞬间，菠菜叶绿体中 C_5 含量升高
- D. 光照强度为 18 klx 时，光合速率一定会随温度提高而上升

4. 下列有关实验的叙述，正确的是

- A. 利用黑藻叶片进行质壁分离的实验时，叶绿体会干扰实验现象的观察
- B. 绿叶中色素的提取和分离实验中，使用蒸馏水提取色素是成功的关键
- C. 标志重捕法调查种群密度时，若部分标志物脱落会导致调查结果偏大
- D. 观察植物根尖分生区细胞有丝分裂时，可观察活细胞中染色体的变化

5.为探究植酸酶对鲈鱼消化酶活性的影响,研究者挑选体格健壮、大小一致的鲈鱼随机分组后,投喂烘干的饲料,并检测酶的活性,结果如下表。下列叙述错误的是

	蛋白酶活性(U/mg)	脂肪酶活性(U/mg)	淀粉酶活性(U/mg)
对照组	1.09	0.08	0.12
实验组	1.71	0.10	0.13

- A.实验的无关变量包括水温、溶解氧浓度等
- B.烘干饲料时,应避免温度过高导致酶失活
- C.实验组鲈鱼应投喂和对照组等量的含植酸酶的饲料
- D.实验结果表明植酸酶能显著提高鲈鱼淀粉酶的活性

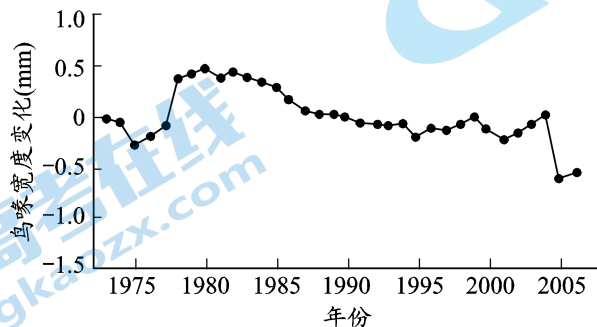
6.二倍体生物的细胞正在进行着丝点分裂时,下列叙述正确的是

- A.染色体DNA一定由母链和子链组成
- B.着丝点分裂一定会导致DNA数目加倍
- C.此时的细胞中一定不存在同源染色体
- D.染色体数目一定是其体细胞中的2倍

7.引起“严重急性呼吸道综合征”的病原体是一种单链RNA病毒。以下叙述正确的是

- A.若培养该病毒必须使用营养齐全的液体培养基
- B.该病毒增殖所需的原料和能量均来自宿主细胞
- C.该病毒遗传物质中嘧啶和嘌呤的含量相同
- D.该病毒属于生命系统中最基本的结构层次

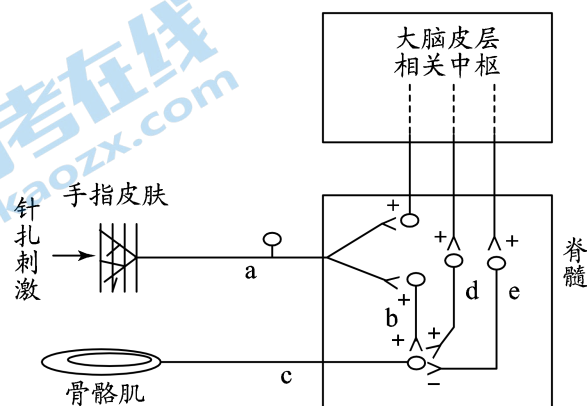
8.某海岛有一种中地雀,原来没有竞争者。在记录的时间段内,1977年和2004年发生了2次旱灾;2005年具有大鸟喙的大地雀入侵,它们以大型种子为食。下图记录了中地雀鸟喙平均尺寸的变化。下列说法不正确的是



- A.1973 - 2006年该岛上中地雀鸟喙的基因频率发生了变化
- B.1977年旱灾诱发了中地雀基因发生突变,导致鸟喙变宽
- C.2005年后,中地雀可能主要以大地雀不吃的小种子为食
- D.大地雀入侵后与中地雀竞争,可能改变其鸟喙进化方向

9. 下列关于人体在剧烈运动时的叙述，正确的是
- A. 细胞呼吸产生的乳酸进入血浆使血浆 pH 值显著降低
 - B. 肌细胞消耗血浆中葡萄糖分子，使血糖水平持续降低
 - C. 血液中 CO₂ 浓度增加，刺激呼吸中枢使呼吸运动加快
 - D. 剧烈运动时大量失水，会促进下丘脑释放抗利尿激素

10. 下图为针扎刺激后反射过程的示意图，a、b、c、d、e 表示神经元，“+”、“-”分别表示促进和抑制，下列叙述正确的是



- A. a、b 和 c 三个神经元组成反射弧，这是完成缩手反射的结构基础
- B. 针扎刺激手指皮肤后，a 神经元膜电位由外正内负变为外负内正
- C. 直接针扎刺激 b 神经元时，神经冲动可双向传导到 a 和 c 神经元
- D. 大脑皮层产生痛觉后，e 神经元可释放神经递质使 c 膜电位反转

11. 破伤风杆菌是一种厌氧型病原菌，伤口被其感染后容易发生炎症，并引发免疫反应。下列叙述正确的是

- A. 吞噬细胞可以直接吞噬分解病原菌，也可将其呈递给其他免疫细胞
- B. T 淋巴细胞接受病原菌刺激后，产生特异性抗体使靶细胞裂解死亡
- C. 破伤风杆菌的表面抗原由核糖体合成，内质网加工后运输至细胞膜
- D. 伤口被破伤风杆菌感染后应尽快包扎严实，避免接触空气引起发炎

12. 胰岛素可促进神经元上胰岛素受体的酪氨酸磷酸化，抑制神经元细胞凋亡。而炎症因子可诱导神经元上胰岛素受体的丝氨酸磷酸化，抑制胰岛素的上述功能，同时还引起神经元中的 α -核蛋白功能异常，进一步加重胰岛素的功能障碍。下列叙述错误的是

- A. 胰岛素可促进神经元摄取和利用葡萄糖分子
- B. 炎症因子增多会提高神经元的细胞凋亡水平
- C. α -核蛋白异常后通过负反馈调节维持神经元稳态
- D. 抑制受体的丝氨酸磷酸化可减轻患者神经元损伤

13. 为有效利用秋冬收获的玉米秸秆, 科研人员在大棚内用牛粪和玉米秸秆建成生物反应堆, 在其上栽培番茄并检测相关指标, 结果见下表。下列叙述错误的是

指标 组别	棚内 CO ₂ 浓度	地表温度	有效氮、磷含量	番茄生物量
对照组	低	低	低	低
实验组	高	高	高	高

- A. 生物反应堆中牛粪的作用是提供具有分解作用的微生物
- B. 棚内 CO₂ 浓度和地表温度的上升促进番茄有机物的积累
- C. 碳在该生物群落与无机环境之间循环的主要形式是 CO₂
- D. 实验组的处理有利于提高各营养级之间的能量传递效率

14. 科研人员通过体细胞杂交技术将白菜 (2n=20) 和紫甘蓝 (2n=18) 的细胞融合后, 培养获得植株甲。下列叙述错误的是

- A. 在两种细胞融合之前, 需用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁
- B. 白菜和紫甘蓝细胞完成融合过程, 依赖于细胞膜的流动性
- C. 获得的植株甲表现出的性状, 是其基因选择性表达的结果
- D. 融合后的杂种细胞, 在有丝分裂后期会含有 4 个染色体组

15. 幽门螺杆菌是急慢性胃炎和胃溃疡的主要致病菌, 它能将热稳定性低的尿素分解成氨气等物质。若从携带者胃黏膜样本中分离幽门螺杆菌, 相关实验步骤和方法不合理的是

- A. 配制培养基时, 先加入尿素然后再灭菌
- B. 应设置未接种的培养基, 作为对照实验
- C. 可用稀释涂布平板法统计样本中活菌数量
- D. 可利用酚红指示剂鉴定幽门螺杆菌的菌落

第二部分

本部分共6大题，共70分。请用黑色字迹签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试卷上作答无效。

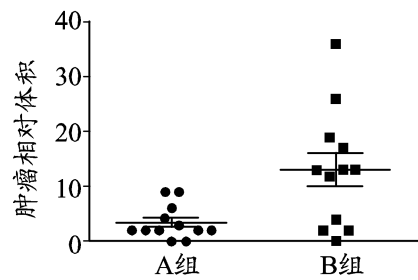
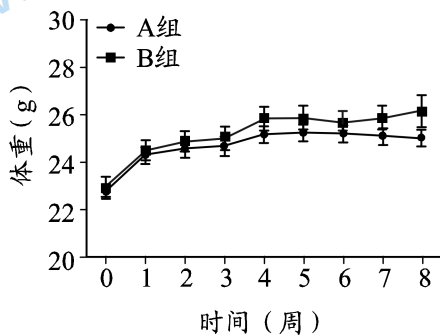
16. (12分) 调查发现某些饮料中富含的糖浆会导致肥胖，并促进肿瘤的生长。研究人员以早期结肠癌小鼠为实验对象，探究了糖浆摄入与结肠癌发展的关系。请回答问题。

(1) 在环境中致癌因子的作用下，小鼠的某些基因_____导致细胞分裂失控，形成癌细胞。由于癌细胞膜上的_____等物质减少，使癌细胞容易在体内转移。

(2) 除正常饮食外，研究人员每日给早期结肠癌小鼠口服 $400 \mu\text{l}$ 玉米糖浆，并连续8周进行检测，结果如下图。

①A组为对照组，该组小鼠除正常饮食外，每日应口服_____。

②研究发现，肥胖可能会促进癌症的发展。但实验结果显示，与A组相比B组小鼠体重增加不显著，而_____增加显著，说明该口服剂量的玉米糖浆_____。



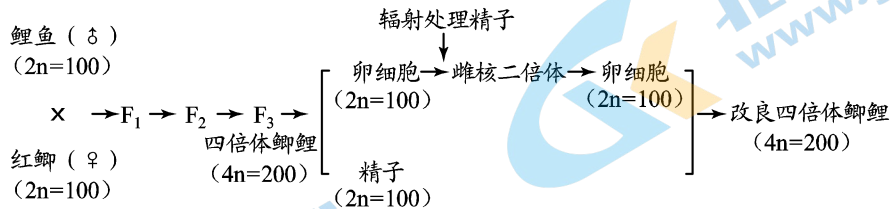
注：小横线代表该组数据的平均值

(3) 研究发现许多癌细胞内脂肪酸合成显著增强，从而促进肿瘤发展。研究人员检测并比较了_____，发现结肠癌小鼠细胞中该物质含量高，说明结肠癌小鼠细胞内脂肪酸合成相关酶基因的转录水平增强。由此推测糖浆可能通过调控该基因的转录过程影响脂肪酸合成而发挥作用。若验证此推测，还需检测(2)中的A组和B组小鼠细胞中_____。

(4) 请列举预防结肠癌的具体措施，并根据上述研究结果提出一种可行的治疗方案。

17. (13分) 红鲫和鲤鱼都是二倍体淡水鱼。为培育优良的淡水鱼新品种, 科研人员进行了杂交实验。请回答问题。

(1) 红鲫与鲤鱼不是同一物种, 自然条件下存在_____。



(2) 人工培育红鲫与鲤鱼进行远缘杂交时, 发现 F_1 和偶然得到的 F_2 都是二倍体杂交鱼, 但在 F_3 中出现了四倍体鲫鲤。推测其原因可能是 F_2 的雌雄个体均产生了含_____个染色体组的配子, 随机结合后产生的 F_3 中便出现了四倍体鲫鲤。研究人员观察四倍体鲫鲤有丝分裂中期的装片时, 发现其染色体由_____组成, 验证了上述推测。

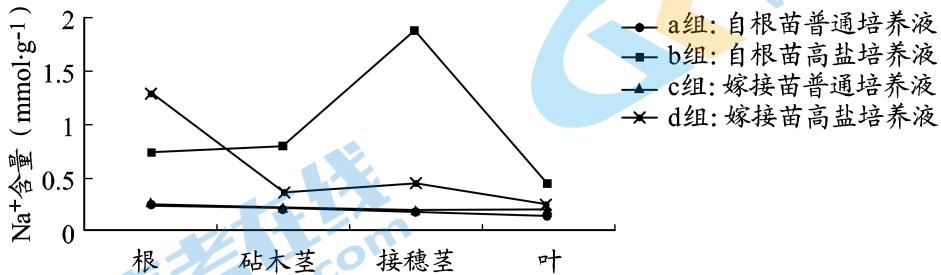
(3) 雌核二倍体是指灭活的精子激活卵细胞发育成的后代。图中经辐射处理的精子中染色体断裂失活, 这属于_____变异。

(4) 为培育出具有生长速度快、抗逆性强等优点的改良四倍体鲫鲤, 科研人员诱导 F_3 的四倍体鲫鲤进行减数分裂, 其同源染色体_____后, 形成了含有两个染色体组的配子。诱导形成雌核二倍体后, 雌核二倍体仍能形成含有两个染色体组的卵细胞, 可能是减数第一次分裂时_____的形成受到抑制, 导致同源染色体未分离。

(5) 改良的四倍体鲫鲤与红鲫是否属于同一物种? 请说出你的观点, 并加以验证。

18. (13分) 施肥不合理等原因使得土壤盐渍化现象日趋严重, 导致西瓜的产量和品质逐年下降。研究发现嫁接可以提高西瓜的耐盐性。科研人员以西瓜为接穗, 瓠瓜为砧木, 嫁接后培养获得嫁接苗, 探究了嫁接西瓜的耐盐机制。请回答问题。

- (1) 嫁接苗西瓜接穗枝条上的嫩芽可以产生_____, 运输至与瓠瓜贴合处促进伤口愈合。
 (2) Na^+ 在植物细胞中积累会导致生物膜系统受损。研究人员利用高盐和普通培养液, 分别培养了西瓜的自根苗和嫁接苗, 并检测了各组植株不同部位的 Na^+ 含量, 结果如下图。



- ①西瓜的自根苗是以西瓜为接穗与同种西瓜嫁接而成的植株, 实验中 a 组的作用是为了排除_____对实验结果的影响。
 ②图中结果显示高盐处理后, 自根苗体内的 Na^+ 主要分布在接穗茎中, 而嫁接苗体内的 Na^+ 主要分布在根部, 可推测嫁接苗_____。
 ③研究发现, 高盐处理下嫁接苗的产量高于自根苗。比较图中_____组结果, 推测原因可能是嫁接苗叶肉细胞中生物膜系统受损较轻, 对光合作用的_____阶段抑制作用减弱, 使得产量有所提升。

(3) 同时, 研究人员对各组植株根和叶中的激素进行了检测, 结果如下表。

组别	a		b		c		d	
	根	叶	根	叶	根	叶	根	叶
ABA 含量 (ng·g ⁻¹)	180	35	115	40	90	45	50	60
生长素和细胞分裂素的比值	6.8	5.5	9.0	4.9	6.2	5.0	12	4

- ①ABA 大量积累会促进气孔关闭。表中结果显示, 高盐处理的嫁接苗叶片中 ABA 含量较高。由此说明, 嫁接苗可能_____, 提高西瓜的耐盐性。
 ②上表显示, 高盐处理后嫁接苗根中_____, 说明高盐环境下, 嫁接苗通过促进根的形成和生长, 促进水分和营养物质的吸收, 从而增强西瓜嫁接苗对高盐环境的_____性。
 (4) 在盐渍化的土壤上种植普通西瓜时, 是否可以通过适当施加 ABA 或生长素类似物来提高产量? 请结合上述研究结果说明你的理由。

19. (9分) 阅读下面的材料, 完成(1)~(4)题。

植物生物反应器-植物工厂

传统的生物反应器是利用动物细胞或微生物, 在发酵罐里生产蛋白, 存在工艺控制、产品安全等问题。植物生物反应器主要以整株植物、植物组织或植物悬浮细胞为加工场所, 生产药物蛋白。

叶绿体遗传转化体系是近年发展起来的一种新的植物生物反应器。它是以叶绿体为外源DNA受体的一种转化方式。将叶绿体特异性启动子、终止子等序列和外源基因整合为目的的基因, 然后将目的基因、标记基因及叶绿体来源的基因片段构建成表达载体, 转入叶绿体后使目的基因插入叶绿体基因组, 最后筛选获得转基因植株。

与植物细胞核表达体系相比, 叶绿体遗传转化体系具有明显优势: 叶绿体由双层膜包裹且无蛋白外流, 为重组蛋白表达提供了一个相对安全的生物环境; 叶绿体有自己独特的DNA复制、转录和翻译体系, 在基因转录、翻译等方面具有原核特性; 叶绿体基因组拷贝数多, 外源基因表达效率高; 叶绿体基因组含有多基因可共同表达; 可以防止转基因作物的目的基因通过花粉在自然界中扩散。

HIV是获得性免疫缺陷综合征的病原体, 目前仍缺乏有效疫苗。2012年, 研究人员以HIV病毒包膜蛋白上的V3环和C4结构域序列的基因作为外源基因, 在烟草叶绿体中成功表达C4V3抗原蛋白。通过实验证明, 烟草叶绿体中表达的C4V3蛋白能够引发免疫反应。

(1) 植物生物反应器主要依赖_____现代生物学技术, 以植物组织或细胞作为生物反应器, 生产医药蛋白。

(2) 构建叶绿体遗传转化体系时, 需要的工具酶有_____。构建的基因表达载体中含有_____, 使得目的基因只能在叶绿体中表达。

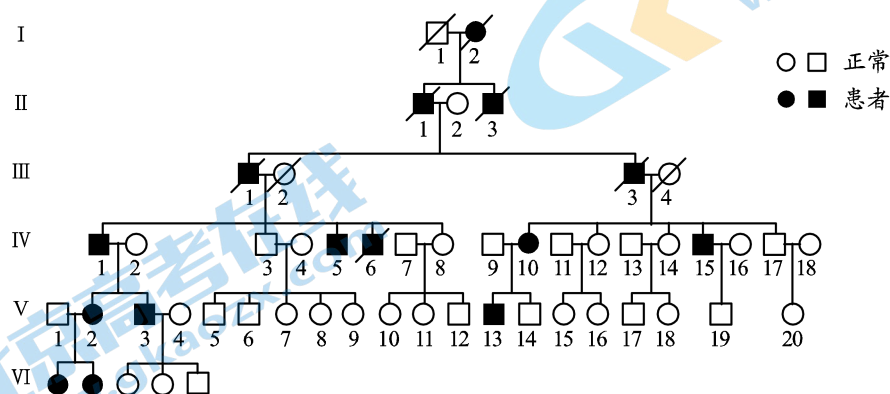
(3) 植物叶绿体表达体系可以防止转基因作物的目的基因通过花粉在自然界中扩散, 原因可能是_____。

- A. 转基因植物与其他植物间不能通过花粉进行基因交流
- B. 受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞
- C. 植物杂交的后代不会出现性状分离

(4) 为检验烟草叶绿体中表达的C4V3蛋白能够引发免疫反应, 研究人员用缓冲液溶解C4V3蛋白后, 每周4次、每次用相同剂量的C4V3蛋白溶液注射小鼠。发现小鼠体内产生抗体反应, T细胞增殖且有淋巴因子生成。请指出该实验设计的不足, 并加以修正。

20. (11分) 对称性肢端色素异常症(DSH)是一种较为罕见的单基因显性遗传病,患者由于黑色素细胞分化异常或黑色素运输异常导致手背、足背及四肢部出现雀斑样黑色素沉积。科研人员对DSH的遗传规律和发病机理进行了研究。请回答问题。

(1) DSH在东亚人群中的发病率高于其他地区,这可能与东亚人群的_____和生活环境有关。



(2) 上图是该病某个家系的遗传系谱。依据图中_____判断,该病的致病基因位于_____染色体。

(3) p150蛋白可修饰黑色素相关基因的mRNA,调节基因的表达。研究发现,该病与编码p150蛋白的基因有关。科研人员比较DSH患者与_____的p150基因序列,发现患者p150基因中有两个碱基对缺失,导致合成的肽链缩短,由此推测突变后转录产生的mRNA中_____提前出现。

(4) 细胞内的NMD机制可识别并降解异常mRNA,以避免其_____后,产生的蛋白对细胞造成毒害。科研人员将突变型p150基因和正常基因分别导入受体细胞,培养24h后提取细胞中的RNA,利用_____技术,检测p150基因mRNA的含量。结果显示突变型p150基因的mRNA含量降低。

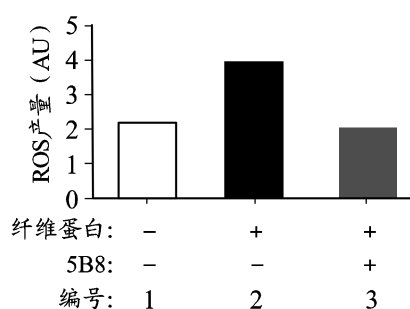
(5) 综合上述研究结果,请从分子水平解释对称性肢端色素异常症的发病机制。

21. (12分) 多发性硬化症是一种由纤维蛋白渗入大脑引发的神经系统疾病。科研人员制备了抗纤维蛋白的单克隆抗体(5B8)。请回答问题。

(1) 科研人员将纤维蛋白作为_____注射到小鼠体内, 激活_____过程产生抗体。

(2) 科研人员利用上述小鼠制备了抗纤维蛋白的单克隆抗体(5B8), 请说明制备的基本技术流程。

(3) 活性氧(ROS)是氧分子正常代谢的副产物, 但当吞噬细胞中的ROS大量产生并释放时, 会毒害周围神经元。NADPH氧化酶是催化细胞内产生ROS的主要酶。为研究单克隆抗体5B8的作用机制, 研究人员检测了5B8处理后, 吞噬细胞中NADPH氧化酶和ROS的含量, 结果如图。



①由于细胞中GAPDH蛋白_____, 在实验中可作为标准参照, 排除实验操作等无关变量对结果的影响。

②对比_____组检测结果, 可知纤维蛋白提高了吞噬细胞中NADPH氧化酶和ROS的含量, 使其对神经元产生毒害。

③另有试验结果显示, 单克隆抗体5B8对多发性硬化症有明显疗效。请根据上述结果分析其具有疗效的原因。

生物参考答案及评分标准

第一部分 (选择题 共 30 分 每小题 2 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	D	C	C	D	A	B	B	C	B	A	C	D	D	A

第二部分 (非选择题 共 70 分)

16. (12 分)

(1) 突变 糖蛋白

(2) ①等量的清水

②肿瘤相对体积

促进小鼠结肠癌的发展, 但不依赖肥胖。

(3) 正常小鼠和患结肠癌小鼠细胞中脂肪酸合成相关酶基因的 mRNA

脂肪酸合成相关酶基因的表达和脂肪酸含量

(4) 少喝含糖量高的饮料, 健康饮食。

通过基因工程抑制脂肪酸合成酶基因的表达 (注射脂肪酸合成酶抑制剂)

17. (13 分)

(1) 生殖隔离

(2) 两 两套红鲫和两套鲤鱼的染色体

(3) 染色体结构

(4) 联会和分离 纺锤体

(5) 不属于同一物种。

人工诱导改良的四倍体鲫鲤与红鲫进行杂交实验, 杂交后代产生的三倍体由于减数分裂

联会紊乱而不育。因此改良的四倍体鲫鲤与红鲫存在生殖隔离, 不属于同一物种。

18. (13 分)

(1) 植物激素

(2) ①嫁接操作和培养液中其他成分

②将 Na^+ 截留在根中, 以减少其对植株地上部分生物膜的影响。

③d 和 b 光反应

(3) ①使西瓜叶片的水分散失减弱

②生长素和细胞分裂素的比值升高 适应

(4) 可以。上述研究结果显示高盐环境下嫁接苗可通过提高叶片中 ABA 含量和根中生长素的比例，提高耐盐能力，提高西瓜产量。因此给普通西瓜植株施加适量的外源 ABA 或生长素类似物，也可以提高其耐盐性，增加其产量。

19. (9 分)

- (1) 基因工程和细胞工程
- (2) 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶 叶绿体特异性启动子
- (3) B
- (4) 该实验设计缺少对照组。

对照组应每周 4 次、每次用等量的缓冲液注射小鼠，检测小鼠体内的抗体反应，T 细胞增殖情况以及淋巴因子的生成。

20. (11 分)

- (1) 基因组成 (遗传物质)
- (2) 患病男性有不患病的女儿 常
- (3) 健康人 终止密码子
- (4) 翻译 分子杂交 (PCR)
- (5) 患者 p150 基因突变后表达的异常 mRNA 被降解，导致 p150 蛋白合成不足，影响其对黑色素相关基因的修饰，最终导致黑色素沉积。

21. (12 分)

- (1) 抗原 体液免疫
- (2) 注射了纤维蛋白的小鼠脾脏中获取的 B 细胞与小鼠的骨髓瘤细胞融合获得杂交细胞；
用特定的选择培养基进行筛选；
对杂交瘤细胞进行克隆和抗体检测；
在体外环境或小鼠腹腔内，培养筛选后获得的杂交瘤细胞；
从细胞培养液或小鼠腹水中提取单克隆抗体 5B8。(画图和文字描述均可)
- (3) ① 表达量稳定且含量丰富
② 1 和 2
③ 单克隆抗体 5B8 与纤维蛋白结合，可以降低吞噬细胞 NADPH 氧化酶的量，进而降低 ROS 产量，从而减小对神经元的伤害，因此起到治疗多发性硬化症的作用。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。