

中学生标准学术能力诊断性测试 2019 年 3 月测试

理科综合试卷（一卷）

本试卷共 300 分，考试时间 150 分钟。

可能用到的相对原子质量：C-12 H-1 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Cu-64

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 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. 下列有关细胞结构和功能的叙述，错误的是：

- A. 水稻可通过根毛细胞的渗透作用吸收水分子
- B. 胰岛素在胰岛 B 细胞中的运输具有一定的方向性
- C. 肽键的形成是在核糖体中完成，需要模板和能量
- D. 核膜的主要成分是磷脂和蛋白质，不具有流动性

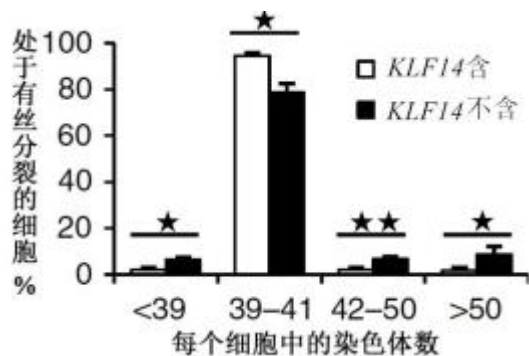
2. 下列有关蛋白质和核酸之间关系的叙述，错误的是：

- A. 同一个体不同体细胞，细胞核中 DNA 分子相同，但蛋白质不完全相同
- B. 基因的遗传信息最终通过指导蛋白质中的氨基酸排列顺序得以表达
- C. 在蛋白质合成旺盛的细胞中，DNA 分子不变，转录成的 mRNA 分子增多
- D. 对于人体，能进行 DNA 复制的细胞数目大于能进行蛋白质合成的细胞数目

3. 为探究“植物根系等比例吸收矿质元素和水分”的假设。某研究小组设计了如下表格记录实验数据。实验中不考虑光照对植物光合作用的影响。下列叙述错误的是：

	检测参数	
	水分	Ca ²⁺
光照	Z1	Z2
黑暗	Z3	Z4

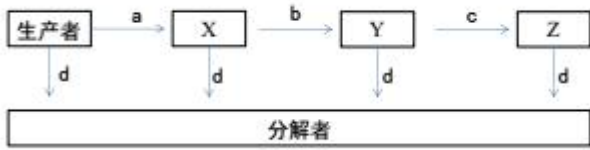
- A. 实验中检测参数可能是“一定时间内物质的吸收量”
 - B. 为证明假设，还需增加 Mg²⁺等多组矿质元素的实验
 - C. 比较 Z1-Z3 和 Z2-Z4 的两个差值可初步检验假设
 - D. 此实验通过是否光照控制叶片的蒸腾作用强度进而改变根系对水的吸收量
4. 染色体数目不稳定是肿瘤标志性特征之一。为探究 KLF14 基因在肿瘤形成中的作用，科学家检测了正常小鼠和 KLF14 基因敲除小鼠体内不同染色体数的细胞占有丝分裂细胞的比例，结果如图所示。图中★代表相互之间差异显著，★★代表相互之间差异极显著。下列叙述错误的是：



- A. 正常体细胞小鼠染色体的数目是 40 条
- B. KLF14 基因对肿瘤形成所起的作用是促进作用
- C. KLF14 基因缺失可能会引起染色体不均等进入子细胞

D. KLF14 基因表达蛋白可能参与检测和纠正细胞中 DNA 损伤

5. 下图是生态系统中能量流动的部分图解，其中 X、Y、Z 表示生物，a、b、c、d 表示能量。下列叙述中正确的是：



- A. a 表示生产者光合作用产生的总能量 B. X、Y、Z 表示不同的消费者
 C. Y 捕食 X，即得到 a+b 的能量值 D. d 表示来自活着的生物体的能量
6. 下列关于生物学实验的说法，错误的是：

- A. 检测酵母菌培养过程中产生 CO₂ 速率可判断其呼吸方式
 B. 滤纸条上色素带的宽窄可反映叶绿体中各色素含量的多少
 C. 性状分离模拟实验中代表雌、雄配子的 2 个小桶中彩球总数可以不同。
 D. 搭建 6 个碱基对的 DNA 双螺旋结构，需要磷酸与脱氧核糖连接物 24 个

29. (10 分) 回答下列问题：

(1) 某河流生态系统的生物群落和无机环境之间通过能量流动和物质循环能够较长时间地保持 _____，

如果此时遇到轻度污染，则对此生态系统不产生明显的影响，这是因为该生态系统具有 _____；如果遇到严重污染，将导致绝大多数水生植物死亡，河流内的氧浓度降低，分析该生态系统中氧气浓度下降的主要原因是 _____；最终水质恶化，水生动物也大量死亡。

(2) 东亚飞蝗，别名蚂蚱、蝗虫，为迁飞性、杂食性的农业害虫。研究发现：东亚飞蝗喜在坚实的土地中产卵。如在东亚飞蝗繁殖期人为疏松土壤，可影响其种群的 _____，以降低种群密度。另外，可适当引入与其有 _____关系的生物，抑制其种群数量增长。

(3) 东海原甲藻与中肋骨条藻是我国近海主要的两个赤潮藻种，几乎每年都会引发大规模的赤潮，对海洋养殖业构成极大威胁。为了解浮游植物种间竞争在赤潮发生中的作用，研究者设计了东海原甲藻与中肋骨条藻的共培养实验，结果显示，两藻分开培养时，成“S”型成长曲线。两藻共同培养时，中肋骨条藻数量正常增长，而东海原甲藻数量下降。可能的原因是 _____

30. (9 分) 研究人员测得转 BT 基因的抗虫棉品种甲与非转基因棉品种乙的净光合速率和胞间 CO₂ 浓度日变化分别为图 1 和图 2 所示。回答下列问题。

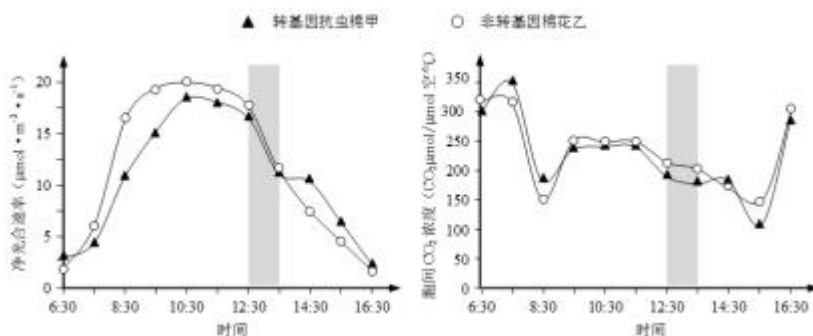


图 1 棉花叶片净光合速率的日变化

图 2 棉花叶片胞间 CO₂ 浓度的日变化

- (1) 影响转基因棉花甲和非转基因棉花乙净光合速率日变化的主要外界因素是 _____
 (2) 据图 1 的数据分析，在 7:00~10:30 之间，棉花品种甲和乙净光合速率差值变化趋势是 _____，尝试推测 BT 基因对棉花净光合速率影响的机理可能是 _____
 (3) 结合图 1 和图 2，在总体趋势上看，非转基因棉品种乙胞间 CO₂ 浓度与净光合速率的关系是 _____

(4) 结合图 1 和图 2，图中阴影所示区段，推测影响棉花品种乙净光合速率下降的主要因素可能是_____

31. (8 分) 研究人员构建了用特定光束控制脑部神经元 X 激活的小鼠模型，以考察 X 神经元对体内水分平衡的作用。经过多次实验，结果发现，当用特定光束刺激神经元 X 时，小鼠的舔水次数明显增加。据此回答下列问题。

(1) 根据已有知识，神经元 X 应位于_____，光刺激神经元 X 一段时间后，小鼠尿量增加，其原因是_____，小鼠是通过_____调节机制维持体内水分的平衡。

(2) 为了进一步探究光刺激下小鼠的舔水行为。研究人员测定了在“光刺激”或“测量前 48h 限水”情况下小鼠 15 min 内的舔水次数。实验设计如下表所示。

	对照组	实验组 1	实验组 2
测量前 48 h 限水	—	—	+
光刺激	—	+	—

表中“—”表示不处理，“+”表示处理

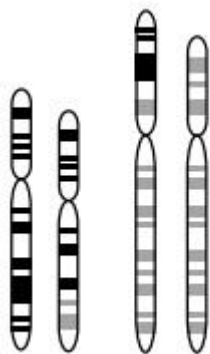
比较 3 组小鼠的舔水次数，如果出现实验组 1 > 实验组 2 > 对照组，则可以得出结论：_____

32. (12 分) 某男性遗传病患者与正常女性结婚，生育了 3 个孩子，分别是 1 个正常女儿、1 个患病女儿和 1 个患病儿子，该遗传病由一对等位基因控制。据此回答下列问题。

(1) 若正常女性携带致病基因，则可判断该病为_____ (显性/隐性) 遗传病，已知儿子的致病基因仅自母亲，则该致病基因位于_____ 染色体上，再生育一个患病孩子的概率是_____。

(2) 若正常女性不携带致病基因，则该病的遗传方式为_____。判定的理由是_____。患病女儿和患病儿子基因型 (有关此遗传病的基因) 相同的概率是_____。正常女儿和和另一家族正常男性婚配，为避免生育该遗传病的孩子，合理的建议是_____。

(3) 经过基因和染色体检测，发现该正常女性不携带致病基因，但是其部分染色体如下图所示，其染色体的结构发生的变异是_____，表现型仍然正常的原因是_____



37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

石油含有大量“多环芳烃”，它是一种有害的、致癌的、诱发有机体发生突变的化合物，难以降解。研究者计划从土壤中筛选能够降解多环芳烃的细菌，设计实验如下。

(1) 将来源于_____ 的土壤溶解于无菌水中，获得土壤稀释液以备用。

(2) 配制特定的培养基 A，培养基 A 的成分包括_____、氮源、水、_____、生长因子和琼脂。从用途上分类，该培养基属于_____ 培养基。

(3) 接着，_____，然后放在适宜环境下培养。

(4) 培养数天后，挑选培养基中生长的菌落，进行鉴定、培养。如发现没有菌落产生，应该如何改进实验

设计以便筛选到所需要的石油分解菌？尝试提出两种可能的方案：

38. [生物——选修3：现代生物科技专题]（15分）

日本京都大学教授山中伸弥因对诱导多能干细胞（iPS）的研究而获得2012年诺贝尔生理或医学奖。在实验室中获得iPS细胞的过程是：把四种转录因子基因引入小鼠的成纤维细胞，可诱导这种细胞发生转化，产生iPS细胞。iPS细胞在形态、基因表达、分裂能力、分化能力等方面都与胚胎干细胞相似。这一研究成果为某些疾病的基础研究及其临床应用提供了一种新的解决途径，于是有人产生了用iPS细胞治疗某些人类疾病的设想。

（1）在实验室中，将四种转录因子基因必须与 _____ 结合才能导入小鼠成纤维细胞中，原因是 _____ 。所需的工具酶有 _____

（2）iPS细胞与胚胎干细胞的相同之处是 _____ ，不同之处是 _____ 。

（3）若用患者自身细胞制备的iPS细胞，在体外分化培养出某种组织细胞，并植入患者体内，治疗相应疾病，如果发现出现了免疫排斥现象，可能的原因是 _____ 。如果没有出现免疫排斥现象，可能的原因是 _____

（4）利用iPS细胞治疗镰刀细胞贫血症的过程是首先制备患者的iPS细胞，再将其诱导形成造血干细胞，最终输给患者使其产生健康的血细胞。该过程是否能治疗镰刀细胞贫血症？为什么？
