

清华大学 2017 年 11 月（高三）中学生标准学术能力诊断测试理综

生物试题

一、选择题：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. 在核仁中存在的一类小的 RNA，称为 snoRNA，它可能与下列哪个生理过程有关

- A. 纤维素的形成
- B. 雄激素的合成
- C. 蛇毒的清除
- D. 以上都不对

2. 某同学为了验证不同浓度生长素溶液对根生长的影响，焦作干小麦种子浸润萌发，待根长到 3—5cm 后，在根尖的“某一区域”剪去 10mm 长的根段若干，分别等量的浸泡于不同浓度生长素溶液中一段时间，测量根段的长度，记录实验结果如下表所示，据表得出结论不正确的是

生长素浓度 (ppm)	0	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}
两天后根段的平均长度 (mm)	15	15.5	16.2	15.8	14.6	14.2

- A. 题中提到的“某一区域”不可能是成熟区
- B. 表中可以体现生长素对根的生长作用的两重性
- C. 浓度为 10^{-3} ppm 的生长素对根的生长起抑制作用
- D. 该记录实验结果应该是测量多组根段长度的平均值

3. 下列关于实验的说法中，正确的是

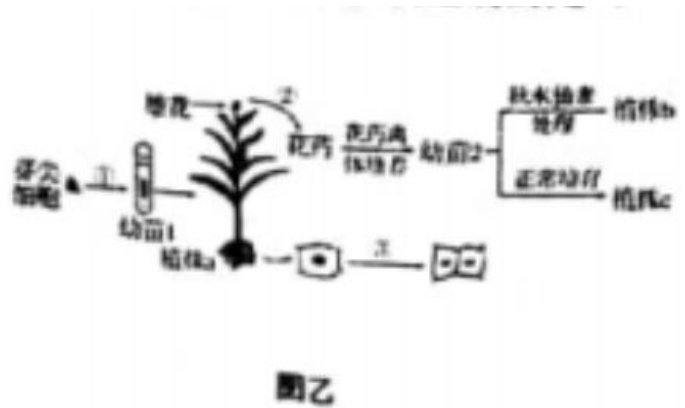
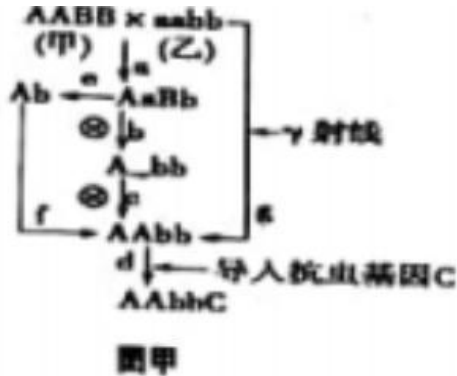
- A. 调查土壤小动物类群丰富度时，对于个体相对较大的小动物可以采用标志重捕法
- B. 经测定骨骼肌细胞耗氧量等于二氧化碳释放量，则该细胞只进行有氧呼吸
- C. 探究生长素类似物对扦插枝条生根的影响实验中，浸泡法要在湿度较大的环境中进行
- D. 摩尔根利用假说演绎法证明了基因在染色体上呈线性排列

4. 遗传病唐氏综合征是由 21 号染色体三体引起的(目前尚未发现 21 号染色体四条的个体)，是人类染色体病中最常见的一种，发病率约 1/700。现有一 21 三体综合症患儿，其基因型为 NNn，其父亲的基因型为 nn，母亲的基因型为 Nn。下列叙述不正确的是

- A. 患儿出现的原因是由于母亲的次级卵母细胞在减数第一次分裂过程中发生错误
- B. 其他染色体三体综合征很少见可能是由于胚胎无法正常发育而流产死亡
- C. 若患儿与另一 21 三体综合症患者婚配，后代患唐氏综合症的概率为 2/3

D. 若患儿的基因型为 nmn ，则是由于父亲在产生的精子过程中发生错误引起的

5. 下图为有关植物育种的两个流程图，据图分析下列说法错误的是



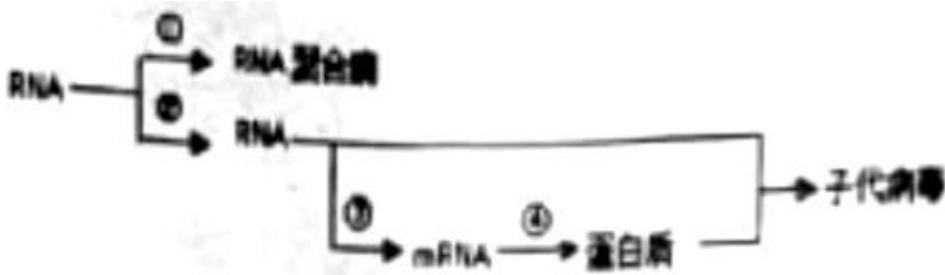
A. 甲图中过程 d 需要使用限制性核酸内切酶和 DNA 聚合酶

B. 乙图中幼苗 2 只含一个染色体组

C. 甲图所示所有个体间均不存在生殖隔离

D. 甲图个过程均利用了乙图中过程③的原理

6. 辛德毕斯病毒是一种昆虫病毒，其在昆虫细胞中的增殖过程如下图所示。下列推断最合理的是



A. 过程②所需的嘧啶比例与过程③所需的嘌呤比例相等

B. 过程①与过程④所需的氨基酸的种类、数目相同

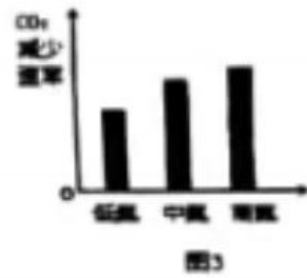
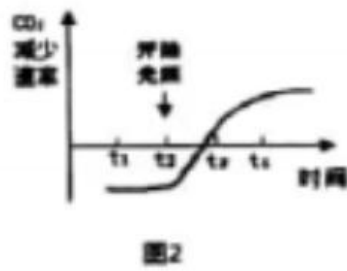
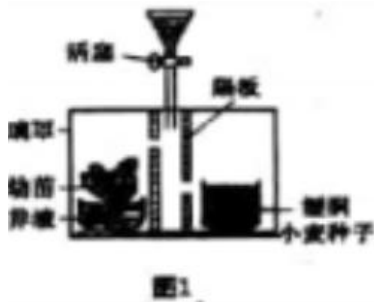
C. 该病毒的遗传物质可以整合到宿主细胞的染色体中

D. 该病毒的增殖过程与艾滋病病原体的相似

二、非选择题：

29. (8分) 就如下图 1 所示的密闭装置放在暗处一段时间后开始测量装置内 CO_2 的变化速率，之后再给予适宜恒定的光照（其他条件均适宜）测定一段时间内装置内 CO_2 的变化速率，结果如图 2 所示。实验人员另将幼苗用含氮量不同的三种培养液处理（其他条件相同且适宜），

进行相同的实验，在 t_4 时刻测得 CO_2 减少率的结果如图 3 所示。回答下列问题：



- (1) t_1-t_2 时刻，细胞中产生 ATP 的场所有_____。
- (2) 与 t_3 时刻相比， t_4 时刻湿润小麦种子的细胞呼吸速率_____（增大、减小或不变），其原因是_____。
- (3) 从图 3 得到的结论是。从光合作用角度分析其原因可能是：
 - ①_____；
 - ②_____。
- (4) 若将漏斗内液体注入密闭装置中（其他条件均适宜）测量发现，短时间内幼苗叶绿体中的五碳化合物含量迅速上升，推测漏斗内液体为_____。

30. (10 分) 目前，减肥成为一种潮流，市面上有许多种类的减肥产品，调查发现，在众多的减肥产品中，奥利司他和左旋肉碱广受人们青睐。请你大鼠为实验材料，设计实验探究两种产品的降脂效果，预测实验结果并分析讨论。

材料与用具：生长状况相似的幼年健康大鼠若干只、高脂饲料、一定浓度的奥利司他溶液、一定浓度的左旋肉碱溶液、蒸馏水、灌胃器（减肥产品需要通过灌胃器处理）、电子秤等。

（要求与说明：食物利用率=体重增长量/摄食量×100%。脂肪系数=脂肪重量/体重×100%。各种试剂用量、实验时间及脂肪提取方法不作要求。）

- (1) 实验思路（其中分组处理用表格形式表示）：
 - ①将_____分组，实验分组处理如下表：
 - ②给每组大鼠每天饲喂_____，并记录_____。
 - ③在_____条件下培养一段时间，测量_____并记录。
 - ④计算各组大鼠的食物利用率和脂肪系数，统计分析所得数据。
- (2) 预测实验结果（假设二者均有减肥效果，且左旋肉碱各方面效果均优于奥利司他，完

善以下坐标，用柱形图表示实验结果)



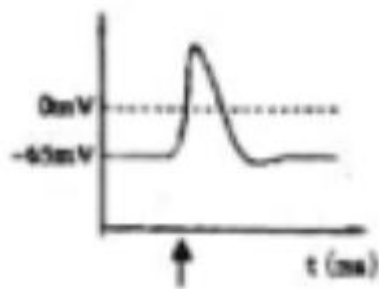
31. (9分) 2017年8月8日，四川省阿坝州九寨沟县发生的7.0级地震，引起了全国人民的广泛关注。地震发生后，驻军武警部队官兵和民兵预备役人员迅速投入抗震救灾工作。

(1) 抗震救灾过程活动强度大，耗时长，营救官兵在此过程中需要补充了大量水分但尿量很少，原因是_____。

(2) 在抗震救灾中，对于在废墟下由于肌肉受到挤压导致局部组织坏死但仍保持清醒的幸存者，在移开重物前，往往会先为伤者静脉滴注_____，使血液中的有害物质随尿液排除。

(3) 在救灾过程中，医生发现有一名伤员发生晶状体破裂，医生要求马上做眼球摘除手术，否则将导致双目失明，从免疫学角度分析其原因是_____。

(4) 许多伤员需要进行手术，为了缓解病患在于手术过程中的痛苦，医生会使用麻醉剂，巴比妥类药物就是其中的一种，它是通过增强氯离子的内流来达到麻醉效果的，请在下图中绘制药物作用后患者的神经膜电位图(图示曲线为正常情况下膜电位变化图，箭头处为药物注射点)

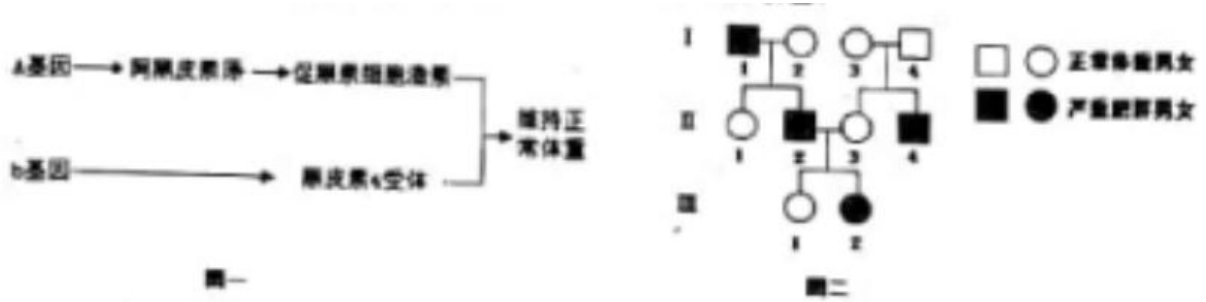


(5) 有些伤员头部遭受重伤后，出现了多尿现象，推测其受伤部位可能为或_____。

(6) 下丘脑神经元中都完成的生理活动有_____ (多选)。

- ①具有分泌物质的功能 ②代谢中产生水和消耗水
- ③核DNA复制 ④DNA分子的解旋过程

32. (12分) 研究发现, 肥胖可能与 100 多种基因有关, 下图一为某家族肥胖的成因分析 (涉及到的基因均位于常染色体上, 且为非同源染色体上的非等位基因, 其中涉及的物质均为基因表达的直接产物), 图二为该家族的部分系谱图, 且 I—2 为纯合体, 请据图回答下列问题:



- (1) I—3 的基因型为_____。
- (2) 若 II—2 和 II—3 再生一个孩子与表现相同的概率为 5/24, 则 II—2 的基因型为_____。
- (3) 已知该病的部分患者可以通过使用促黑素细胞激素缓解甚至治疗, 则该激素的使用方式为_____ (填“口服”“注射”或者“口服注射均可”), 原因是_____。该家系中 II—2 和 II—4 是否适用此种疗法? _____。原因是_____。

37. 【选修 1——生物技术实践】(15 分) 塑料制品作为一种新型材料, 具有质轻、防水、耐用、成本低等优点, 在全世界被广泛应用且呈逐年增长趋势。特别是塑料袋, 成为了人们生活中不可或缺的“生活必需品”, 但是由于环境中能分解塑料袋的微生物数量很少, 塑料袋不易被降解, 也常被人们称为“白色污染”。生物兴趣小组欲寻找土壤中可以降解塑料袋的微生物。(已知塑料袋的主要成分为聚乙烯—[CH₂—CH₂]_n—)

- (1) 要寻找土壤中能降解塑料袋的微生物, 需要在_____的环境中采集土样。
- (2) 选择培养过程应制备_____的培养基, 从物理性质分, 其为_____培养基。
- (3) 若需要对所得菌种进行分离计数, 应采用_____进行接种。
- (4) 为避免污染, 需将培养皿呈_____状态放置。
- (5) 在对所得菌种进行大规模工业化培养之前, 需要先_____。
- (6) 该实验如需对照, 对照应设置_____。

38. 【选修3——现代生物科技专题】(15分) 两百年前,牛帮助人类攻克了天花,最近研究发现,牛可以迅速高效的产生一种 HIV “万能” 抗体,效率是人的三四十倍,是这为 HIV 疫苗的研制燃起了新的希望。

I. 有人建议可以用基因治疗的方法来治疗艾滋病。

(1) 若已知高效产 HIV “万能” 抗体的基因在牛染色体上的位置如下图所示, 则要得到该基因需要用 Pst I 和 EcoR I 共同切割_____键来完成。



(2) 基因治疗是指将_____基因导入靶细胞, 来纠正或补偿因基因缺陷和异常引起的疾病, 以达到治疗疾病目的。通常有体内基因治疗和_____两种方法。

II. 也有人建议利用细胞工程来治疗艾滋病。

(3) 利用细胞工程的_____技术制备_____来治疗艾滋病。

(4) 该技术中往往涉及到两步筛选, 其中第二步筛选的目的是_____。

生物参考答案

1—6CCDD A

29. (8分, 除特殊标注外, 每空1分)

(1) 细胞质基质 (2分)

(2) 增大 幼苗光合作用释放的氧气逐渐增多, 促进了小麦种子的呼吸作用

(3) 植物光合作用强度随着培养液含氮量的增加而增加

①N是叶绿素合成的必需元素, 含N量提高叶绿素含量增加, 光合作用增强

②N是酶合成的必需元素, 含N量提高, 酶含量增加, 有利于光合作用暗反应的进行 (其他答案合理即给分)

(4) NaOH 溶液

30. (10分)

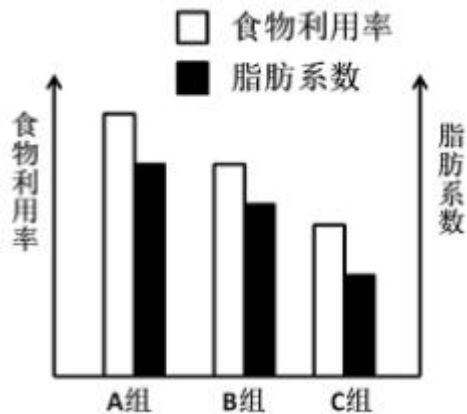
(1) ①生长状况相似的幼年健康大鼠随机 (填空1分, 表格设计2分)

组别	A	B	C
每天定时灌胃	2mL 蒸馏水	2mL一定浓度的奥利司他溶液	2mL一定浓度的左旋肉碱溶液

②等量且适量高脂饲料 (1分) 摄食量 (1分)

③相同且适宜 (1分) 各组大鼠体重和体内脂肪含量 (1分)

(2) (3分)



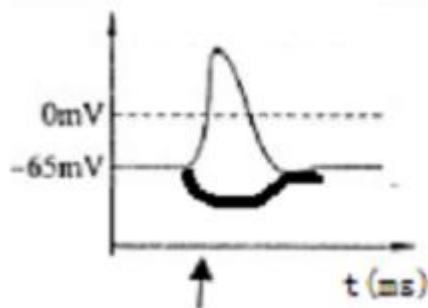
31. (9分)

(1) 量水分通过汗液排出 (1分)

(2) 生理盐水 (1分)

(3) 流出的晶状体蛋白进入血液后成为抗原，进而使T淋巴细胞活化，随后由T淋巴细胞分泌淋巴因子促进B淋巴细胞增殖分化成记忆细胞和浆细胞，浆细胞产生的抗体将攻击另一只眼球组织，从而引发自身免疫病。(2分)

(4) (1分)



(5) 下丘脑 (1分) 垂体 (1分)

(6) ①②④ (2分)

32. (每空2分，共12分)

(1) Aabb

(2) AaBb

(3) 注射 该激素的化学本质为蛋白质，口服后应消化为氨基酸被吸收，没有治疗效果

II-2 不能，II-4 能

由于 I-2 为纯合体，故 II-2 基因型为 A₁Bb，其不缺乏促黑素细胞激素，所以不能通过注射激素治疗疾病。而 II-4 基因型为 aabb，缺乏该激素，故适用于此疗法。

37. (15 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (1) 富含聚乙烯
- (2) 以聚乙烯为唯一碳源 固体
- (3) 稀释涂布平板法
- (4) 倒置
- (5) 测定菌种分解聚乙烯的能力 (3 分)
- (6) 配置以聚乙烯为唯一碳源的固体培养基，不接种任何菌种或接种等量的无菌水

38. (15 分，除特殊标注外，每空 2 分)

- (I) (1) 磷酸二酯
- (2) 外源正常 体外基因治疗
- (II) (1) 动物细胞融合 (3 分) 单克隆抗体 (3 分)
- (4) 筛选出能产生单一抗体的杂交瘤细胞 (3 分)

