

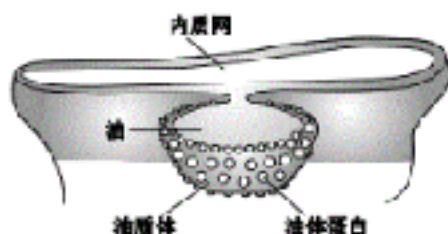
第一部分 (选择题 共 120 分)

本部分共 20 小题, 每小题 6 分, 共 120 分。在每小题列出的四个选项中, 选出最符合题目要求的一项。

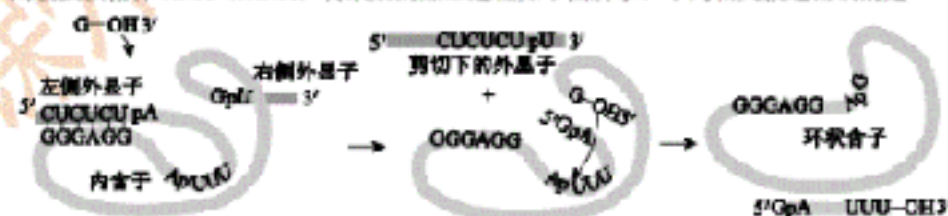
- 科学家在埃博拉病毒表面发现多种特殊蛋白, 用这些蛋白制成的复合物作为疫苗可有效地预防埃博拉病毒的感染。下列相关说法正确的是
 - 埃博拉病毒具有独立的代谢系统
 - 埃博拉病毒可能会引起机体产生多种抗体
 - 接种疫苗会使相应 B 细胞的细胞周期延长
 - 病毒侵入不会引起机体发生非特异性免疫
- 在种子发育过程中, 许多植物会储存大量的油脂。这些油积累在一种由内质网衍生而来的油质体中(如右图所示)。

下列说法错误的是

- 油质体内的油是植物的储能物质
- 油脂可被苏丹 III 染液染为橙黄色
- 内质网是具有双层膜的细胞器
- 油质体中的油在两层磷脂分子之间积累



- 四膜虫核糖体 RNA (rRNA) 转录后的加工过程如下图所示, 下列相关叙述错误的是



- rRNA 的基本单位是核糖核苷酸
 - 未成熟 rRNA 可自我碱基配对
 - rRNA 具有自我剪切功能
 - 两段外显子通过氢键连接
- 根瘤菌共生于豆科植物根部, 形成肉眼可见的根瘤。植物为根瘤菌提供水、无机盐及有机物, 根瘤菌内的固氮酶可将 N_2 转变为氨以便植物利用, 但氧气过多会破坏固氮酶的结构。根瘤中的豆血红蛋白是由植物和根瘤菌共同合成的, 具有吸收和释放氧气的能力。下列叙述错误的是
 - 根瘤菌的同化作用类型为自养型
 - 豆血红蛋白可调节根瘤中的氧气含量
 - 共生的豆科植物基因突变可能影响固氮酶的结构
 - 根瘤菌与豆科植物的共生关系是协同进化的结果
 - 下表所列微生物与其特点、应用等对应完全正确的是

选项	微生物种类	细胞类型	发酵条件	应用
A	酵母菌	真核细胞	有氧	酿酒
B	毛霉	真核细胞	无氧	制腐乳
C	醋酸菌	真核细胞	有氧	制醋
D	乳酸菌	原核细胞	无氧	制泡菜

第二部分 (非选择题共 180 分)

本部分共 11 小题, 共 180 分。

29. (15分)

人体既可以从食物中获取胆固醇，也可以依靠自身细胞合成胆固醇。血液中的胆固醇需要与载脂蛋白结合成低密度脂蛋白(简称LDL)，才能被运送到身体各处的细胞。一种名为家族性高胆固醇血症的单基因遗传病患者血液内胆固醇含量是正常人的6倍以上。

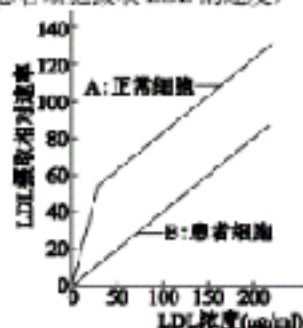
- (1) 胆固醇是人体细胞_____的重要组成部分。
 (2) 研究人员利用体外培养的细胞对胆固醇合成速度的调节机制进行了研究。

	胆固醇合成速度	
	正常细胞	高胆固醇血症患者细胞
常规细胞培养条件	低	高
去除培养液中血清成分	高	高
无血清培养基中加入 LDL	低	高

根据上述实验结果可知，正常情况下，细胞合成胆固醇的速度受到血液中_____含量的调控，这是一种_____调节机制，能够避免血液中胆固醇含量过高，而家族性高胆固醇血症患者丧失了这种调节能力。

- (3) 研究人员检测体外培养的正常细胞和家族性高胆固醇血症患者细胞摄取 LDL 的速度，得到下图所示结果。

- ① 由图可知，当 LDL 浓度超过 35 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 时，A 线斜率明显下降，且随 LDL 浓度增加，A 线与 B 线的差值_____。据此可推测正常细胞有两种摄取 LDL 的方式，方式一：LDL 与细胞膜上的特异性受体结合后被胞吞，之后受体重回到膜上；方式二：LDL 被随机内吞入细胞(不需要与受体结合)，家族性高胆固醇血症患者细胞摄取胆固醇的方式可能为_____。



- ② 研究人员分别培养正常人及患者的细胞，一段时间后检测细胞放射性强度。若①的假设成立，请将预期实验结果填入表格(“+”表示细胞有放射性，“+”数量越多放射性越强，“-”表示细胞无放射性)。

	1 组	2 组	3 组	4 组
实验材料	正常细胞	正常细胞	患者细胞	患者细胞
培养液	加入 20 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 放射性标记 LDL	加入 20 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 放射性标记 LDL+高浓度无标记 LDL	同组 1	同组 2
细胞放射性强度	+++	i _____	ii _____	iii _____

- (4) 研究人员将能够破坏细胞膜上各种受体的链霉素加入细胞培养液中，发现正常细胞摄取 LDL 的速度_____，家族性高胆固醇血症患者细胞摄取 LDL 的速度_____，进一步证实了 LDL 受体的存在。
 (5) 根据上述研究，解释家族性高胆固醇血症患者血液内胆固醇含量过高的病理机制_____

30. (18分)

Hedgehog 基因 (H) 广泛存在于无脊椎动物和脊椎动物中, 在胚胎发育中起重要作用。我国科研工作者利用基因敲除和核酸分子杂交技术研究了 H 基因在文昌鱼胚胎发育中的作用。

- (1) 在脊椎动物各个不同类群中, H 基因的序列高度相似, H 基因高度保守, 是由于该基因的突变类型在_____中被淘汰。
- (2) 研究者使用了两种 TALE 蛋白对文昌鱼的 H 基因进行敲除。TALE 蛋白的结构是人工设计的, 蛋白质的中央区能够结合 H 基因上特定的序列, F 区则能在该序列处将 DNA 双链切开, 如下图所示。



图 1 基因敲除示意图

- ① 根据 TALE 蛋白的功能设计出其氨基酸序列, 再根据氨基酸序列对应的序列推测出编码 TALE 蛋白的 DNA 序列, 人工合成 DNA 序列之后再以其为模板进行_____生成 mRNA。
 - ② 将两种 mRNA 用_____法导入文昌鱼的卵细胞中, 然后滴加精液使卵受精。此受精卵发育成的个体为 F_0 代。
 - ③ F_0 代个体细胞内被两种 TALE 蛋白处理过的 DNA 重新连接后, H 基因很可能因发生碱基对的_____而丧失功能。基因丧失功能则被称为“敲除”。
- (3) 提取 F_0 代胚胎细胞 DNA, 克隆 H 基因, 用_____进行切割, 电泳后用放射性同位素标记的 H 基因片段为探针进行 DNA 分子杂交, 实验结果如图 2 所示。图中样品_____代表的 F_0 个体中部分 H 基因已被敲除, 研究者发现, 在 F_0 个体产生的所有配子中, 通常只有部分配子的 H 基因被敲除, 可能的原因是_____。
- (4) 将 F_0 代与野生型鱼杂交, 再从 F_1 代鱼中筛选出某些个体相互

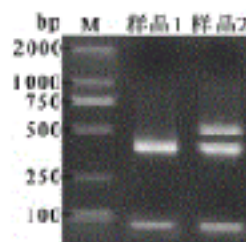


图 2 DNA 电泳及杂交结果

交配。在 F_2 代幼体发育至神经胚期时进行观察和计数, 结果如下表所示。

	F_2 中正常幼体数	F_2 中畸形 (无口和鳃, 尾部弯曲) 幼体数
第一组	101	29
第二组	106	33

第三组	98	31
-----	----	----

根据杂交实验结果可知， F_1 代盒中筛选出的个体均为_____（杂合子/纯合子），H基因的遗传符合_____定律。随着幼体继续发育，进一步检测到的各组中正常个体数与畸形个体数的比例将会_____。

31. (16分)

草原可分为温带草原与热带草原两类，我国草原主要属于温带草原。草原牧鸡是指在植物生长季节于草地上放养家禽，使其自由活动、采食、生长和繁殖，充分利用草地系统的植物茎、叶、种子、枯落物、植食昆虫等优良的生态资源，产出优质禽产品的生产活动。

- 热带草原常年高温，分为明显的雨季和旱季。雨季雨量常达1000mm以上，但旱季极为干旱。这样的环境条件使热带草原无法_____为森林群落。
- 有人担心“草原牧鸡”所产生的鸡粪会改变土壤的C、N、P等元素含量和比例，进而对植物生长造成影响。研究者选择了C、N、P作为计量土壤肥力的元素，进行调查，结果如图1、图2所示。

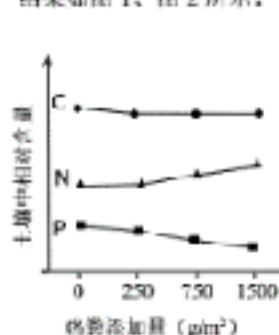


图1 鸡粪添加对各元素含量的影响

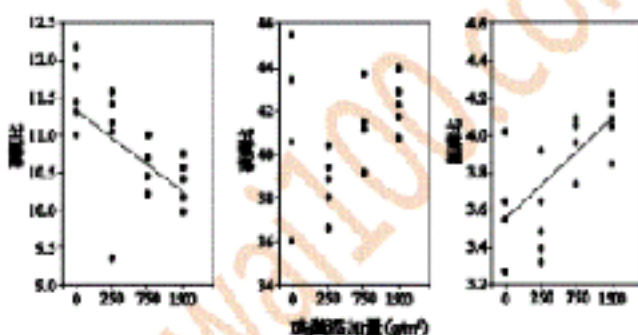


图2 鸡粪添加对土壤碳氮磷比的影响

- N是体现土壤肥力的重要指标，缺N会使植物叶片变黄和严重影响产量。下列化合物含N元素的是_____。
 - 叶绿素
 - ATP
 - 纤维素
 - 淀粉酶
- 图1、图2结果表明，鸡粪添加量对土壤C含量影响_____。碳磷比和鸡粪添加量之间无显著相关性，而碳氮比同鸡粪添加量呈极显著_____关系，氮磷比同鸡粪添加量之间具有极显著的_____关系。鸡粪添加可以通过_____提高土壤肥力，对退化草地的恢复具有积极意义。

- 研究者测定了鸡粪添加对草原土壤pH的影响，结果如图3所示。这一影响说明生态系统的自我调节能力_____。

- 请写出鸡粪中的C元素再次被植物所利用的过程_____。

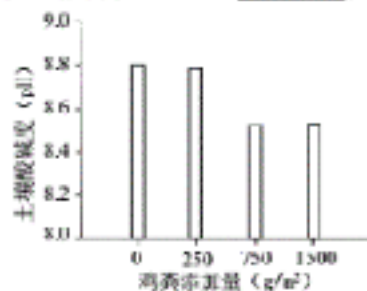


图3 草原鸡粪添加对土壤pH的影响

北京市西城区 2017 年高三模拟测试参考答案及评分标准
理科综合生物 2017.5

选择题 (20 个小题 每题 6 分 共 120 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	D	A	D															

非选择题 (11 个题 共 180 分)

29. (16 分, 除特殊标记外, 每空 2 分)

- (1) 细胞膜 (生物膜)
 (2) LDL 负反馈
 (3) ① 不变 (1 分) 方式二 (1 分)
 ② i+ ii+ iii+ (全部答对 1 分)
 (4) 降低 不变
 (5) (共 3 分, 答案合理给分)

患者 LDL 受体基因缺陷, 导致细胞膜上缺少正常 LDL 受体 (1 分), 从血液中摄取 LDL 速度低, 对细胞内胆固醇合成的反馈抑制作用弱 (1 分), 细胞合成胆固醇的量较多, 释放到血液中的 LDL 较多 (1 分)

30. (18 分, 除特殊标记外, 每空 2 分)

- (1) 自然选择 (进化)
 (2) ① 密码子 (mRNA) (1 分) 转录 (1 分)
 ② 显微注射 (1 分)
 ③ 缺失 (1 分)
 (3) Bv-G1 样品 2

F₀ 受精卵中成对的 H 基因中仅一个被敲除 (F₀ 胚胎中仅部分细胞的 H 基因被敲除, 细胞中 H 基因未被敲除)

- (4) 杂合子 基因分离 升高

31. (16 分, 除特殊标记外, 每空 2 分)

- (1) 演替
 (2) ① ubd ② 不显著 负相关 正相关 增加 N 含量
 (3) 有一定硬度 (1 分)
 (4) (共 3 分, 答案合理给分)

鸡粪有机物中的 C (1 分), 经微生物分解形成二氧化碳 (1 分), 再以二氧化碳的形式被植物所利用 (1 分)