2016 海淀 2 模生物部分

1．寨卡病毒是一种 RNA 病毒，能引起人患病。下列有关寨卡病毒的叙述正确的是（　　）

A．具有完整的细胞结构　　B．含有 A、T、G、C 四种碱基

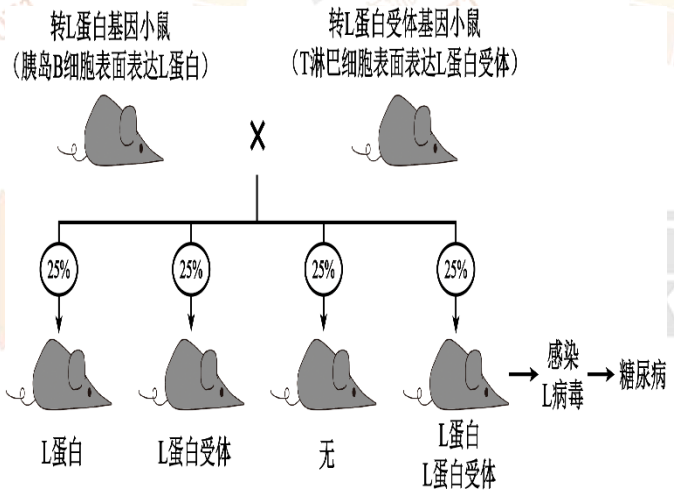
C．可寄生在人体细胞内　　D．不能作为抗原诱导免疫应答

2．在愈伤组织形成幼苗的过程中，细胞中不会发生（　　）

A．丙酮酸在线粒体基质中被分解生成 CO_2　　B．水在叶绿体基质中被分解生成 O_2

C．脱氧核苷酸在细胞核中聚合成 DNA　　D．氨基酸在核糖体上脱水缩合形成多肽

3．L 病毒侵染小鼠的脑膜细胞，引起脑膜炎，L 蛋白是 L 病毒的抗原蛋白。科研人员将两只转基因小鼠进行杂交，让能表达 L 蛋白和 L 蛋白受体的子代小鼠感染 L 病毒，会引起严重的糖尿病，如图所示。据此作出的分析，不正确的是（　　）



A．作为亲本的两只转基因小鼠均为杂合子

B．转入基因的遗传一定不遵循自由组合定律

C．L 病毒侵染的细胞可被效应 T 细胞裂解

D．小鼠患糖尿病的原因是胰岛 B 细胞被杀伤

4．狒狒种群中存在等级，经个体间的战斗较量之后，体格最强壮、最凶猛的雄狒狒成为“首领”，它在选择食物、与雌性交配中都处于优先地位。“首领”也负责指挥整个种群，与其他雄狒狒共同保卫种群。下列相关叙述不正确的是（　　）

A．狒狒种群通过种间竞争建立了等级制度

B．狒狒种群内个体的分工合作需要信息交流

C．“首领”优先享有配偶有利于优良基因的传递

D．战斗较量对战败个体不利，对种群的延续有利

5．生物学研究中，下列做法不可行的是（　　）

A．用红、绿荧光染料标记膜蛋白研究细胞膜的流动性

B．用叶绿体作为标志物观察胞质环流（细胞质流动）

C．用标记基因检测目的基因是否导入受体细胞

D．用 ^3H 标记的胸腺嘧啶研究基因的表达过程

29.（16 分）科研人员以萌发的豌豆种子为材料，研究外源 H_2O_2 对根生长的影响。

（1）研究发现，植物细胞代谢过程中产生的 H_2O_2 可作为信息分子_____植物的生命活动。细胞内的_____可催化分解 H_2O_2，以避免 H_2O_2 浓度过高对细胞产生毒害。

（2）用不同浓度的 H_2O_2 处理萌发的豌豆种子，得到下表所示结果。

H_2O_2 浓度（mM）	对照组	20	40	60	80
弯曲度相对值	0（向地生长）	35.3	45.0	55.2	65.5

本实验对照组是用_____处理萌发的豌豆种子。实验结果表明，外源 H_2O_2 处理的豌豆根均向水平方向发生了弯曲，且弯曲度_____。

（3）研究发现，豌豆根的根冠细胞中存在感受重力作用的淀粉体（内含淀粉），使根向地生长。科研人员测定了外源 H_2O_2 处理后各组根细胞中的淀粉含量和 α-淀粉酶活性，结果如图 1。

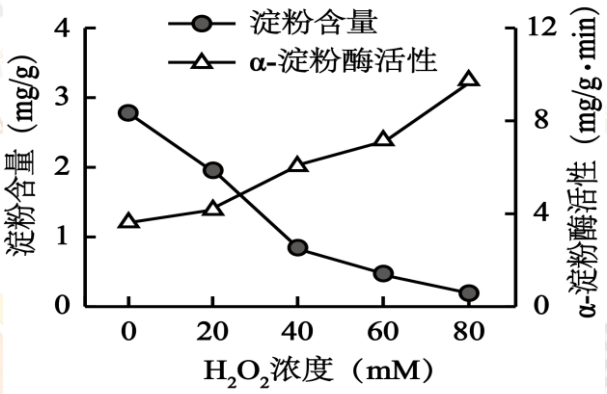


图1

由实验结果分析，外源 H_2O_2 作用下，豌豆根中_____增加，促进了淀粉水解，使根_____了对重力的感应。

（4）为进一步研究根弯曲生长的原因，科研人员将每个处理组的根切下后，迅速地将其弯曲部分纵向切开为弯曲内侧和外侧两部分，测定内侧和外侧赤霉素（GA_3）含量，结果如图 2。

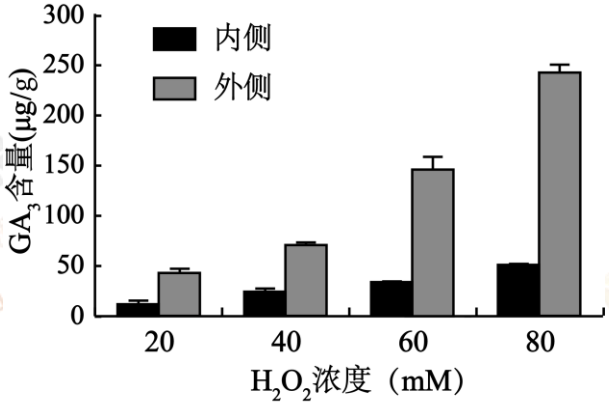


图2

图 2 结果可知，在四种不同 H_2O_2 浓度下，弯曲根都是_____，且随着 H_2O_2 浓度的提高，GA_3 含量增加。据此可推测，GA_3 可能使_____生长快，导致根出现弯曲生长。

（5）结合图 1 和图 2 的结果推测，GA_3 总含量的提高会引起_____，从而导致根向水平方向弯曲生长。为了验证上述推测成立，需要进一步进行实验，实验组的处理和需要检测是_____。

a．使用 H_2O_2 溶液　　b．使用外源 GA_3 溶液　　c．使用 α-淀粉酶溶液

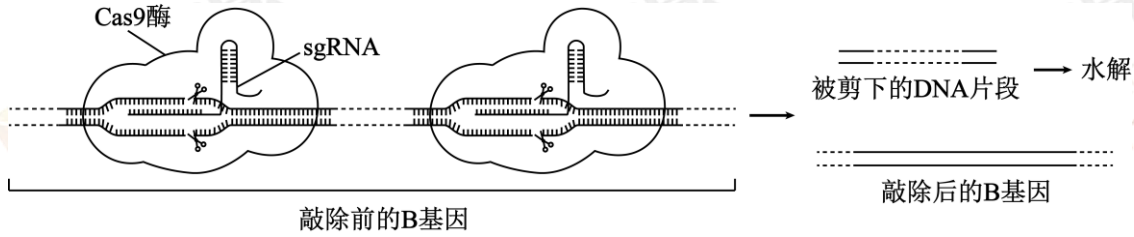
d．H_2O_2 浓度　　e．GA_3 浓度　　f．α-淀粉酶活性

30.（18 分）研究者根据果蝇 X 染色体上红眼基因 B 设计出 sgRNA，导入果蝇早期胚胎细胞，“敲除”部分胚胎细胞中的红眼基因 B，得到镶嵌体果蝇（即复眼中部分小眼呈红色，部分小眼呈白色），如下表。

sgRNA 浓度（ng/ml）	不注射	0	125	250	500	1000
胚胎存活率（%）	16	11	8	6	7	3
镶嵌体果蝇比例（%）	0	0	10	17	50	86

（1）由实验结果分析，sgRNA 的导入_____了果蝇胚胎的存活率，若要从相同数量的早期胚胎中获得数量最多的镶嵌体果蝇，应选用的 sgRNA 最佳浓度为_____ng/ml。

（2）如图所示，敲除基因时，sgRNA 与红眼基因 B 的部分序列互补配对，细胞内的 Cas9 酶在配对区域定点剪切，引起红眼基因 B 发生碱基对_____，导致基因突变。该过程中，sgRNA 和 Cas9 酶共同剪切 DNA 的作用类似于_____酶的作用，敲除后需要_____酶对 DNA 上的切口进行修复。



（3）若研究者要通过测交实验验证镶嵌体雄果蝇的基因组成，应将镶嵌体雄果蝇与表现型为_____的果蝇进行杂交，预期杂交后代的表现型是_____。

（4）这种定点敲除基因的方法为艾滋病的治疗提供了一个思路。HIV 通过识别膜蛋白 C 侵入宿主细胞，研究者可以根据_____的核苷酸序列设计 sgRNA，导入骨髓_____细胞中，有效阻止 HIV 侵染新分化生成的 T 淋巴细胞。

北京高考交流总QQ群
574015071

31.（16 分）为探究药物 X 对糖尿病脑病的治疗作用，研究者做了如下实验。

（1）糖尿病是由于_____分泌不足等原因引起的代谢紊乱综合征。长期高血糖会引起某些大脑神经元损伤，这些神经元释放的乙酰胆碱是一种兴奋性的_____，其释放量减少会导致大脑认知功能下降，出现糖尿病脑病。

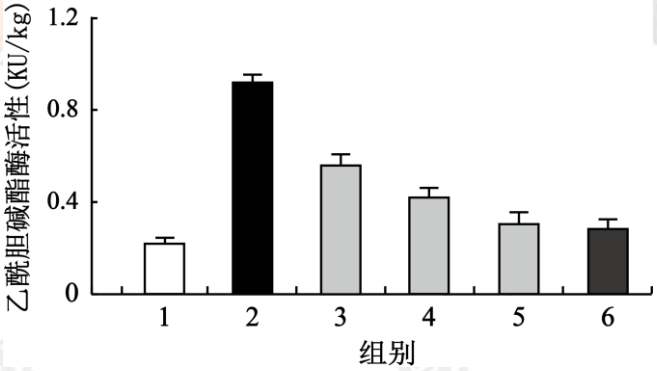
（2）研究者将若干只生长状况相同的大鼠均分为 6 组，其中 1 组大鼠作为空白对照组，2~6 组大鼠用特定药物处理。一段时间后，分别给 6 组大鼠注射等量生理盐水、不同浓度的药物 X 和药物 D（用于糖尿病脑病治疗的常规药物），21 天后检测 1-5 组大鼠的血糖和体重，结果如下表。

组别	注射的物质（1 次/日）	体重平均值（g）	血糖浓度平均值（mg/dL）
1	等量生理盐水	331.25	119.25
2	等量生理盐水	116.25	589.15
3	0.014 mg•Kg^{-1} 药物 X	236.36	299.12
4	0.07 mg•Kg^{-1} 药物 X	259.43	265.60
5	0.35mg•Kg^{-1} 药物 X	269.36	231.25

①实验中 2~6 组大鼠用特定药物处理的目的是获得_____大鼠。

②第 3~5 组结果说明，药物 X 能够使大鼠_____和_____的现象得到明显缓解，且随药物 X 浓度升高作用效果增强。

（3）研究发现，出现糖尿病脑病的大鼠学习记忆能力下降，乙酰胆碱酯酶是学习记忆功能调节的关键酶。为进一步研究药物 X 的治疗效果，研究者检测上述 1-6 组大鼠大脑神经组织中乙酰胆碱酯酶的活性，结果见下图。



①乙酰胆碱在乙酰胆碱酯酶催化下产生胆碱和乙酸，显色剂可与胆碱反应，使胆碱显色。研究者将 1~6 组显色结果与_____相比较，检测单位时间内胆碱生成量，从而计算得到_____。

②由_____判断，药物 X 可能作为治疗糖尿病脑病的新型药物。

2016 海淀 2 模生物参考答案

1-5：CBBAD

29.（16 分）

（1）调节　过氧化氢酶

（2）等量蒸馏水　随 H2O2 浓度的增大而增加

（3）α-淀粉酶活性（1 分）　减弱（1 分）

（4）外侧 GA3 含量显著高于内侧（1 分）　外侧细胞（1 分）

（5）α-淀粉酶活性增加，水解淀粉体内的淀粉，使根丧失对重力的感应，并使外侧细胞生长比内侧快

b、f

30.（18 分）

（1）降低　500

（2）缺失　限制（或“限制性核酸内切”）　DNA 连接

（3）白眼雌性　红眼雌性、白眼雌性、白眼雄性

（4）膜蛋白 C 基因　造血干（或“淋巴干”）

31.（16 分）

（1）胰岛素　神经递质

（2）①糖尿病模型（或“患糖尿病的”）　②血糖浓度升高　体重降低

（3）①标准溶液显色结果（或“标准曲线”）　乙酰胆碱酯酶活性

②0.35 mg•Kg^{-1} 药物 X 的治疗效果（或“第 5 组的胆碱酯酶活性”）与药物 D 相近

北京高考交流总QQ群
574015071