



炎德·英才大联考长郡中学 2025 届高三三月考试卷(二)

生物学

命题人:张家丰

审题人:李艳林

得分:_____

本试题卷包括选择题、非选择题两部分,共 10 页。时量 75 分钟。满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 40 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 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)

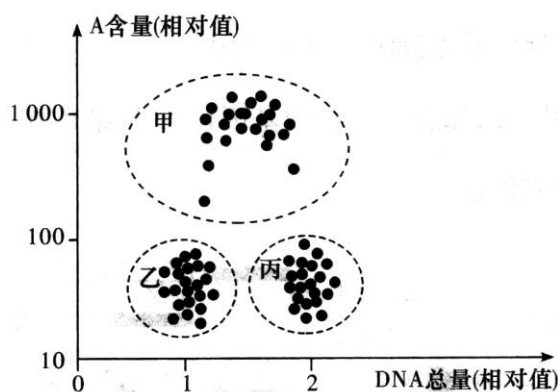
- 古诗云“西湖春色归,春水绿于染”描绘的是藻类大量繁殖,使得湖水呈现出绿色的景象,其中包括了绿藻和蓝细菌等,下列有关叙述正确的是
A. “绿于染”的湖水中的全部绿藻构成一个种群
B. 绿藻和蓝细菌都能产生基因突变和染色体变异
C. 绿藻以有丝分裂方式进行增殖,而蓝细菌以无丝分裂方式进行增殖
D. 绿藻和蓝细菌都含 DNA 和 RNA,且都以 DNA 作为遗传物质
- 以碳链为基本骨架的小分子单体能构成许多不同的多聚体(生物大分子)。有关说法正确的是
A. 若多聚体为多糖,则构成它的单体一定是葡萄糖
B. 若多聚体为 DNA,则参与其构成的脱氧核糖有 4 种
C. 若小分子单体为氨基酸,则形成长链时不是所有氨基和羧基都参与脱水缩合
D. 脂肪属于生物大分子
- 翟中和院士主编的《细胞生物学》中说过:“我确信哪怕一个最简单的细胞,也比迄今为止设计出的任何智能电脑更精巧”。下列有关细胞结构的叙述正确的是
A. 细胞骨架能锚定并支撑许多细胞器,与细胞的运动、物质运输和能量转化等生命活动密切相关
B. 研究分泌蛋白的合成时,亮氨酸除了能用 ^3H 标记外,也可用 ^{15}N 标记,通过检测放射性标记的物质的位置来确认分泌蛋白的合成和运输场所
C. 内质网有两种类型,粗面内质网合成脂质、多糖等物质
D. 溶酶体内部含有多种水解酶,属于胞内蛋白,不需要经过内质网和高尔基体的加工



4. 中间复合物学说认为,在酶促反应过程中,酶(E)与反应底物(S)首先形成酶—底物复合物(ES),这个过程是可逆的,然后 ES 再生成产物 P,这一过程是不可逆的。下列说法错误的是



- A. E 上特异性的活性部位决定了 E 与 S 的结合具有专一性
B. 当全部的 E 结合为 ES 时,酶促反应会出现底物饱和现象
C. $ES \rightarrow P + E$ 所需要的能量比 S 直接分解为 P 时所需要的能量高
D. 反应体系中加入能与 E 结合的其他物质可降低酶促反应的速率
5. 在甲、乙、丙 3 个培养皿中分别培养处于细胞周期不同阶段的某种动物的体细胞 ($2n=16$);每个培养皿中均含有 DNA 复制所需原料 A,短时间培养后(培养时间远小于细胞周期的任一时期)测定每组细胞中 A 的含量和 DNA 总量,得到下图所示结果。下列相关叙述正确的是

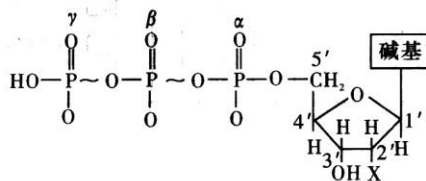


注: • 表示测定的细胞 DNA 总量,以乙组细胞的平均值为 1 个计量单位

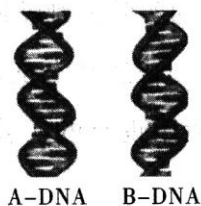
- A. 甲组细胞核膜、核仁已消失
B. 甲组与乙组细胞染色体数目和 DNA 含量均不相同
C. 原料 A 可能是鸟嘌呤核糖核苷酸
D. 显微镜下观察丙组细胞染色体条数可能是 32 条
6. 我国科学家利用人的体细胞制备多能干细胞,再用小分子 TH34 成功诱导衍生成胰岛 B 细胞。下列相关叙述错误的是
- A. 基因选择性表达被诱导改变后,可使体细胞去分化成多能干细胞
B. 在小分子 TH34 诱导下,多能干细胞发生基因突变,获得胰岛素基因
C. 衍生的胰岛 B 细胞在葡萄糖的诱导下能表达胰岛素,才可用于移植治疗糖尿病
D. 若衍生的胰岛 B 细胞中凋亡基因能正常表达,细胞会发生程序性死亡



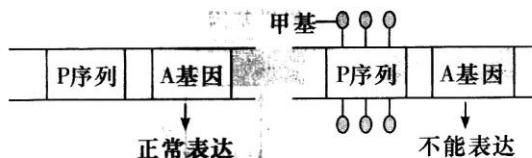
7. 脱氧核苷三磷酸(dNTP)和核苷三磷酸(NTP)参与核酸合成等多种生理过程,其结构如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 当图中基团 X 为 OH 时,则该物质可为 RNA 合成提供反应所需的原料和能量
- B. ATP 中的 β 和 γ 位磷酸基团之间的高能磷酸键不能在细胞核中断裂
- C. 以 α 位带 ^{32}P 的 dATP 为原料,会使新合成的 DNA 分子被 ^{32}P 标记
- D. 某些载体蛋白可催化 ATP 水解
8. 如图为生物体内常见的两种 DNA 结构模式:A 型属于左手螺旋,B 型是沃森和克里克提出的右手螺旋。A 型常见于高盐或脱水情况下;B 型常见于生理盐水以及 92% 相对湿度下。下列关于 DNA 结构的叙述,正确的是



- A. DNA 聚合酶的作用是打开 DNA 双链
- B. DNA 每条链的 5' 端是羟基末端
- C. 在不同浓度的 NaCl 溶液中,DNA 的空间结构可能会发生改变
- D. A 型 DNA 与 B 型 DNA 均由两条同向的脱氧核苷酸链双螺旋而成
9. 蛋白 D 是某种小鼠正常发育所必需的物质,缺乏则表现为侏儒鼠。小鼠体内的 A 基因能控制该蛋白合成,a 基因则不能。A 基因的表达受 P 序列(一段 DNA 序列)的调控,如图所示。P 序列在形成精子时会去甲基化,传给子代能正常表达;在形成卵细胞时会甲基化(甲基化需要甲基化酶的参与),传给子代不能正常表达。下列有关 P 序列、A 基因的叙述正确的是



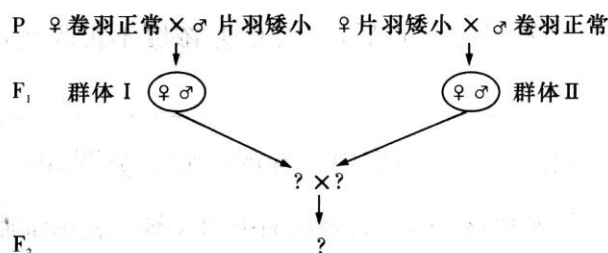
- A. 基因型为 Aa 的雄鼠,其子代为正常鼠的概率为 $1/2$
- B. P 序列在形成卵细胞时发生甲基化导致 P 序列发生改变
- C. DNA 甲基化、组蛋白乙酰化会通过影响翻译来改变表型
- D. 可通过降低发育中的侏儒鼠甲基化酶的活性来缓解侏儒症状



10. 下列有关人类遗传病的叙述,错误的是

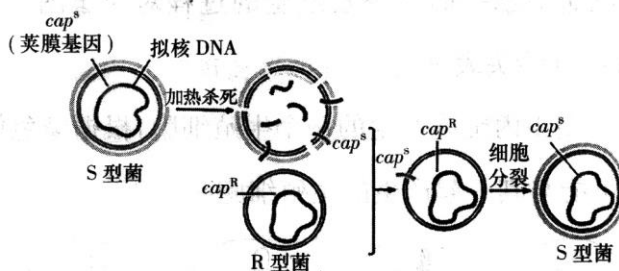
- A. 某些基因突变引发的遗传病也能通过显微镜检测
- B. 伴 X 隐性遗传病人群中男性发病率等于该致病基因的基因频率的一半
- C. 遗传物质改变而引起的人类疾病都是人类遗传病
- D. 可用正常基因取代或修补患者细胞中有缺陷的基因治疗某些遗传病

11. 鸡的卷羽(F)对片羽(f)为不完全显性,位于常染色体,Ff 表现为半卷羽;体型正常(D)对矮小(d)为显性,位于 Z 染色体。卷羽鸡适应高温环境,矮小鸡饲料利用率高。为培育耐热节粮型种鸡以实现规模化生产,研究人员拟通过杂交将 d 基因引入广东特色肉鸡“粤西卷羽鸡”,育种过程见图。下列分析错误的是



- A. 亲本卷羽正常(♂)的基因型为 FFZ^DZ^D
- B. 直接从 F₁ 代群体 I 中选择亲本杂交可因近亲繁殖导致后代患遗传病概率升高
- C. 为缩短育种时间应从 F₁ 代群体 II 中选择父本进行杂交
- D. F₂ 代中不能直接获得目的性状且稳定遗传的种鸡

12. 如图为肺炎链球菌不同品系间的转化,在 R 型菌转化为 S 型菌的过程中,下列相关叙述正确的是

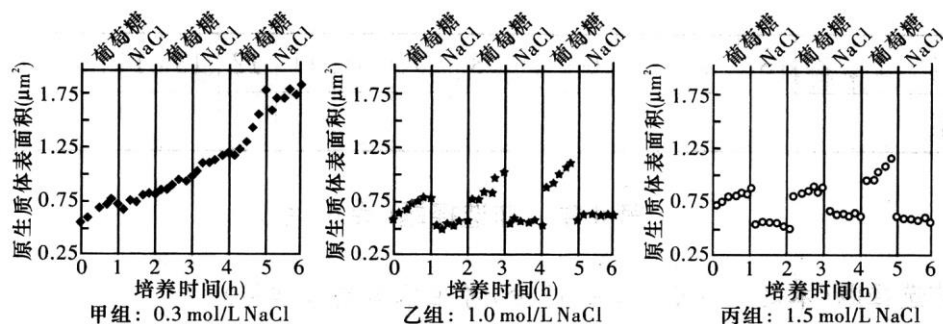


- A. 加热导致 S 型细菌 DNA 氢键被破坏,因而断裂为多个较短的 DNA 片段
- B. 加入 S 型菌的 DNA 和 R 型活菌的培养基中,一段时间后只存在表面光滑的菌落
- C. S 型细菌中的 cap^S 进入 R 型细菌,使 R 型菌转化为 S 型细菌,属于基因重组
- D. cap^S 基因控制多糖类荚膜的形成体现了基因可以直接控制生物性状



二、选择题(本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题备选答案中,有一个或一个以上符合题意的正确答案。每小题全部选对得4分,少选得2分,多选、错选、不选得0分。)

13. 原生质体(细胞除细胞壁以外的部分)表面积大小的变化可作为质壁分离实验的检测指标。用葡萄糖基本培养基和不同浓度的 NaCl 溶液交替处理某假单孢菌,其原生质体表面积的测定结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. 由实验甲、乙可判断细胞中的 NaCl 浓度大于 0.3 mol/L, 小于 1.0 mol/L
- B. 实验过程中该菌原生质体表面积增加是其正常生长和吸水共同作用的结果
- C. 乙、丙组 NaCl 处理皆使细胞质壁分离, 处理解除后的细胞失去活性
- D. 若将该菌 65℃ 水浴灭活后, 再用 NaCl 溶液处理, 原生质体表面积无变化
14. 丙酮酸是细胞呼吸过程中的关键中间产物, 连接许多代谢途径。丙酮酸脱羧酶(PDC)可以催化丙酮酸脱羧, 进而在相关酶的催化下生成乙醇。下列说法错误的是
- A. PDC 位于细胞质基质中, 为丙酮酸脱羧提供反应所需的活化能
- B. 丙酮酸进入线粒体彻底氧化分解时需要水的参与, 也有水的生成
- C. 产酒精的无氧呼吸过程中, 释放的能量大部分用于 ATP 的合成
- D. 细胞呼吸中产生的中间产物可转化为甘油、氨基酸等非糖物质
15. 某同学用红色豆子(代表基因 B)和白色豆子(代表基因 b)建立人群中某显性遗传病的遗传模型, 向甲乙两个容器中均放入 20 颗红色豆子和 30 颗白色豆子, 随机从每个容器内取出一颗豆子放在一起并记录, 再将豆子放回各自的容器中并摇匀, 重复 100 次。下列说法错误的是
- A. 该实验模拟基因的自由组合过程
- B. 重复 100 次实验后, Bb 组合约为 24%
- C. 甲容器模拟的可能是该病占 64% 的男性群体
- D. 乙容器中的豆子数模拟亲代的等位基因数
16. 用³²P 标记马蛔虫(2N=4)甲、乙两个精原细胞的核 DNA 双链, 接着将细胞置于不含³²P 的培养液中培养, 在特定的条件下甲细胞连续进行两次有丝分裂、乙细胞进行减数分裂。下列叙述正确的是



- A. 甲细胞第二次有丝分裂中期带有 ^{32}P 标记的 DNA 分子数、染色单体数、染色体数比为 2 : 2 : 1
- B. 甲的 4 个子细胞中有 50% 含 ^{32}P , 且每个细胞含 ^{32}P 的染色体数量为 0~4 条
- C. 乙细胞减数第二次分裂中期每条染色体的两条姐妹染色单体均带有 ^{32}P 标记
- D. 分别对乙的 4 个子细胞的核 DNA 进行密度梯度离心, 结果一致

第 I 卷答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	得分
答案																	

第 II 卷 非选择题(共 60 分)

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 60 分, 考生根据要求作答)

17. 图 1 所示为光合作用过程中部分物质的代谢关系(①~⑦表示代谢途径)。Rubisco 是光合作用的关键酶之一, CO_2 和 O_2 竞争与其结合, 分别催化 C_5 的羧化与氧化。 C_5 羧化固定 CO_2 合成糖; C_5 氧化则产生乙醇酸(C_2), C_2 在过氧化物酶体和线粒体协同下, 完成光呼吸碳氧化循环。请据图回答下列问题:

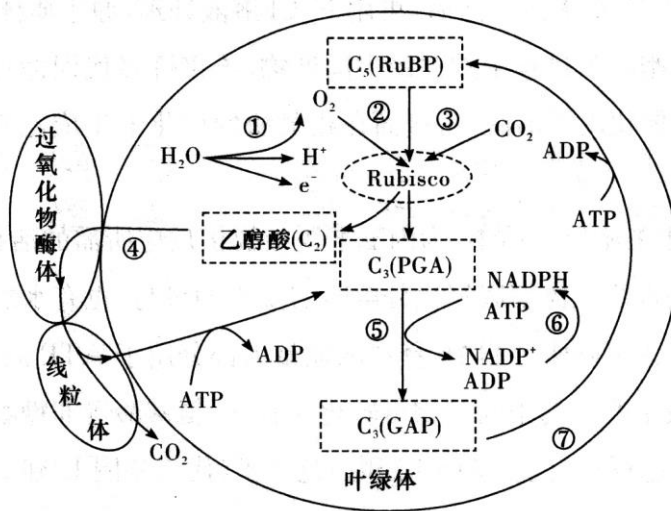


图1

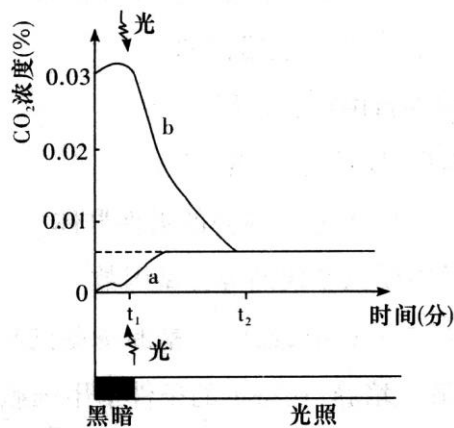


图2



(1)图 1 中,过程①⑥发生的场所是_____,该过程中吸收红光的主要色素是_____;过程⑤表示_____。

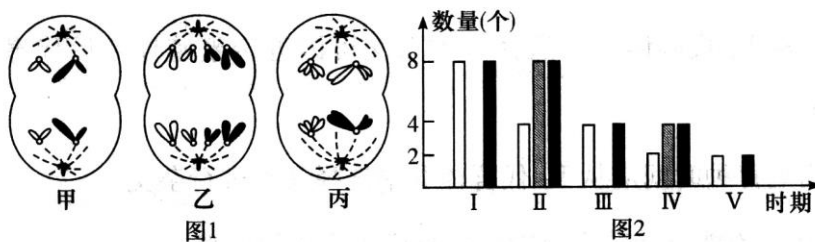
(2)在 C_2 循环途径中,乙醇酸进入过氧化物酶体被继续氧化,同时生成的_____在过氧化氢酶催化下迅速分解为 O_2 和 H_2O 。

(3)将叶片置于一个密闭小室内,分别在 CO_2 浓度为 0 和 0.03% 的条件下测定小室内 CO_2 浓度的变化,获得曲线 a、b(图 2)。

①曲线 a, $0 \sim t_1$ 时段(没有光照,只进行呼吸作用)释放的 CO_2 源于呼吸作用; $t_1 \sim t_2$ 时段, CO_2 的释放速度有所增加,此阶段的 CO_2 源于_____。

②曲线 b,当时间到达 t_2 点后,室内 CO_2 浓度不再改变,其原因是_____。

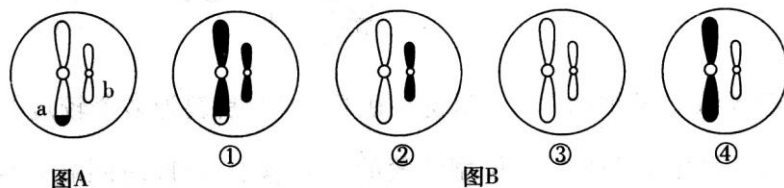
18. 下图 1 表示某动物($2n=4$)器官内正常的细胞分裂图,图 2 表示不同时期细胞内染色体、染色单体和核 DNA 数量的柱形图,图 3 表示细胞内染色体数目变化的曲线图。请回答下列问题。



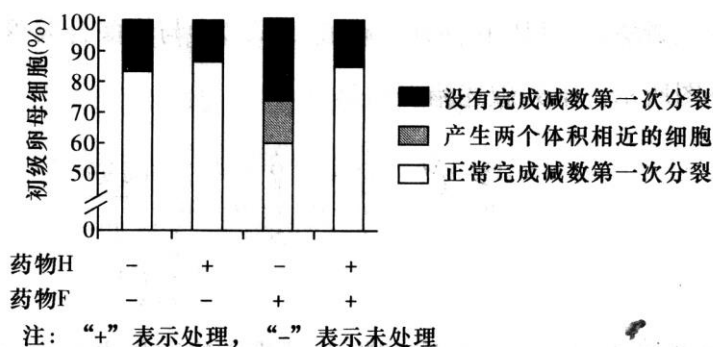
(1)根据图 1 中的_____细胞可以判断该动物的性别,乙细胞产生的子细胞可继续进行的分裂方式是_____。

(2)图 1 中乙细胞的前一时期→乙细胞的过程对应于图 2 中的_____ (用罗马数字和箭头表示)。

(3)下图 A 是上图 1 丙细胞产生的一个生殖细胞,根据染色体的类型和数目,判断图 B 中可能与其一起产生的生殖细胞有_____。



(4)初级卵母细胞的不均等分裂依赖于细胞膜内陷位置形成的缢缩环。为了探索具体的机理,收集了小鼠的初级卵母细胞,在诱导恢复分裂后,用两种特异性药物(药物 H 和药物 F)进行了实验,结果如下图所示。



根据上述结果推测,药物 H 的影响是_____;从对缢缩环的影响角度分析,药物 F 对减数第一次分裂的影响可能是_____。

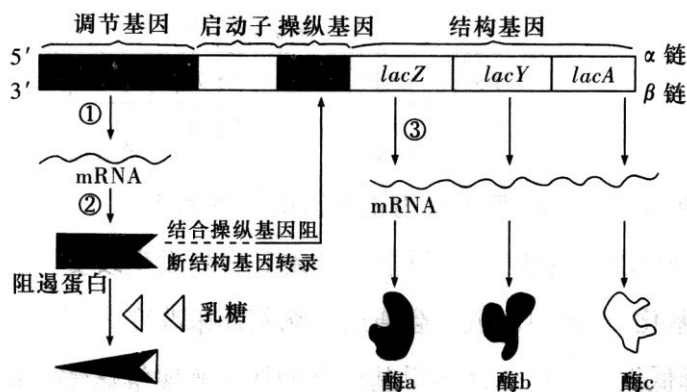
19. 某一年生植物种瓜的性型(雌性株/普通株)和瓜刺(黑刺/白刺)各由 1 对等位基因控制(不考虑互换)。雌性株开雌花,经人工诱雄处理(不会改变遗传物质)可开雄花,能自交;普通株既开雌花又开雄花。回答下列问题。

(1)黑刺普通株和白刺雌性株杂交得 F_1 ,根据 F_1 的性状不能判断瓜刺性状的显隐性,则 F_1 瓜刺的表型及分离比是_____。若要判断瓜刺的显隐性,从 F_1 中选择材料进行的实验及判断依据是_____。

(2)王同学将黑刺雌性株和白刺普通株杂交, F_1 均为黑刺雌性株。若要判断两对等位基因的位置关系,请用现有的实验材料设计简便的实验方案并写出预期结果和结论:_____。

(3)在王同学实验所得 F_2 中,得知两对基因独立遗传。现筛选出杂合白刺雌性株与杂合黑刺普通株进行杂交,请判断能否验证自由组合定律,并给出理由:_____。

20. 大肠杆菌乳糖操纵子包括 $lacZ$ 、 $lacY$ 、 $lacA$ 三个结构基因(编码参与乳糖代谢的酶,其中酶 a 能够水解乳糖),以及操纵基因、启动子和调节基因。培养基中无乳糖存在时,调节基因表达的阻遏蛋白和操纵基因结合,导致 RNA 聚合酶不能与启动子结合,使结构基因无法转录;乳糖存在时,结构基因才能正常表达,调节过程如下图所示。回答下列问题。





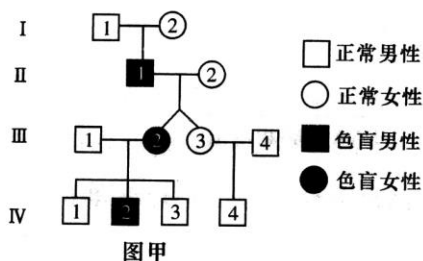
(1)过程②除需 mRNA 提供信息指导外,还需要的 RNA 有_____。

据图分析,③过程发生时,以_____ (填“ α 链”或“ β 链”)为模板,表达出三种酶。

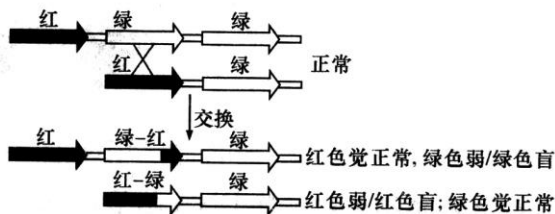
(2)启动子是_____ 识别并结合的部位,当培养基中没有葡萄糖仅有乳糖时,乳糖与阻遏蛋白结合,使其_____ 改变而失去功能,则结构基因表达,从而使得大肠杆菌充分利用乳糖。

(3)当环境中存在葡萄糖和乳糖时,大肠杆菌可以通过调控确保优先利用葡萄糖进行细胞呼吸,只有当环境中仅存在乳糖时,大肠杆菌才能利用乳糖,这种“内卷效应”也是通过乳糖操纵子模型实现的。研究发现,乳糖操纵子的表达和 cAMP 的含量有很大关系。cAMP 含量愈高,乳糖操纵子的表达愈旺盛。当细菌以葡萄糖为能源时,受葡萄糖降解物的影响,cAMP 的生成速率_____,导致乳糖操纵子结构基因_____ (填“表达”或“不表达”)。

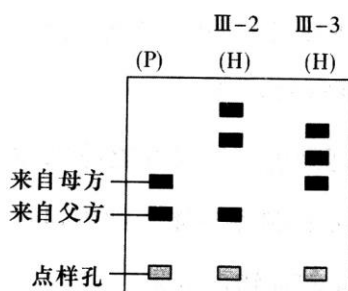
21. 如图所示人类编码红、绿感光色素的基因位于 X 染色体上,若该类基因表达异常则会出现色弱或色盲。



图甲



图乙



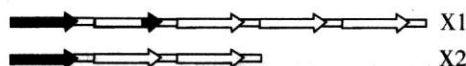
图丙

(1)色弱或色盲的遗传总是与性别相关联的现象叫_____。

图甲是一个红绿色盲家族系谱图,Ⅲ-2 和Ⅲ-3 是一对同卵双胞胎。该家系的遗传是否符合典型的伴 X 染色体隐性遗传病的特点并说明判断依据_____。



(2) X 染色体上有一个红色觉基因和一个或多个绿色觉基因, 只有完整的红色觉基因和距离红色觉基因最近的绿色觉基因才能在视网膜中表达, 因红绿色觉基因高度同源, 可发生片段交换形成嵌合基因, 从而影响色觉, 机理如图乙所示。检测发现 I-1 和 II-2 均为色觉正常的纯合子, III-2 的色觉基因组成为:



请根据以上信息回答下列问题:

①根据 III-2 的色觉基因组成写出 II-1 的色觉基因组成为_____ (填“X1”或“X2”)。

②判断 IV-2 的色觉(辨别红、绿颜色)具体表现为_____。

③从世代 I 中的个体推测 IV-2 患病的根本原因是_____。

(3) 色觉基因和基因 *DXS* 均位于 X 染色体, 检测发现 III-2 和 III-3 的色觉基因序列无差异, 基因 *DXS* 序列也无差异。扩增二人的 *DXS*, 用限制酶 *Pst* I 处理结果相同(图丙中 P 组所示), 用限制酶 *Hap* II 和 *Pst* I 混合处理(H 组)结果有差异。已知 *Hap* II 对甲基化的 DNA 无效, 推测基因 *DXS* _____ (填“促进”或“抑制”)色觉基因的表达。