

2015 年普通高等学校招生全国统一考试 生物试题（江苏卷）

一、单项选择题:本部分包括 20 题,每题 2 分,共计 40 分。

1. 下列关于淀粉、脂肪、蛋白质和核酸 4 种生物分子的叙述,正确的是 ()
A. 都能被相应的酶水解 B. 都是水溶性物质
C. 都含 C、H、O、N 这 4 种元素 D. 都是人体细胞中的能源物质
2. 下列关于人体细胞增殖、分化、衰老、凋亡和癌变的叙述,正确的是 ()
A. 细胞的分化程度越高,全能性越强
B. 癌细胞具有细胞增殖失控的特点
C. 正常细胞的衰老凋亡必将使个体衰老死亡
D. 幼年个体生长需细胞增殖,成年后不需细胞增殖
3. 下列关于动物细胞工程和胚胎工程的叙述,正确的是 ()
A. 乳腺细胞比乳腺癌细胞更容易进行离体培养
B. 细胞核移植主要在同种动物、同种组织的细胞之间进行
C. 采用胚胎分割技术产生同卵多胚的数量是有限的
D. 培养早期胚胎的培养液中含维生素、激素等多种能源物质
4. 下列关于研究材料、方法及结论的叙述,错误的是 ()
A. 孟德尔以豌豆为研究材料,采用人工杂交的方法,发现了基因分离与自由组合定律
B. 摩尔根等人以果蝇为研究材料,通过统计后代雌雄个体眼色性状分离比,认同了基因位于染色体上的理论
C. 赫尔希与蔡斯以噬菌体和细菌为研究材料,通过同位素示踪技术区分蛋白质与 DNA,证明了 DNA 是遗传物质
D. 沃森和克里克以 DNA 大分子为研究材料,采用 X 射线衍射的方法,破译了全部密码子
5. 通常情况下,人体组织细胞的细胞内液与组织液的生理指标最接近的是 ()
A. Na^+ 浓度 B. 渗透压 C. K^+ 浓度 D. O_2 浓度
6. 下图所示为来自同一人体的 4 种细胞,下列叙述正确的是 ()



神经细胞



卵细胞



白细胞



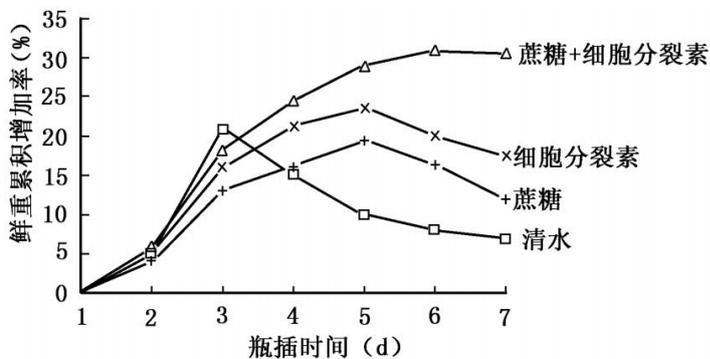
小肠上皮细胞

- A. 因为来自同一人体,所以各细胞中的 DNA 含量相同
- B. 因为各细胞中携带的基因不同,所以形态、功能不同
- C. 虽然各细胞大小不同,但细胞中含量最多的化合物相同
- D. 虽然各细胞的生理功能不同,但吸收葡萄糖的方式相同

7. 下列关于酶的叙述,正确的是 ()

- A. 发烧时,食欲减退是因为唾液淀粉酶失去了活性
- B. 口服多酶片中的胰蛋白酶可在小肠中发挥作用
- C. 用果胶酶澄清果汁时,温度越低澄清速度越快
- D. 洗衣时,加少许白醋能增强加酶洗衣粉中酶的活性

8. 瓶插鲜花鲜重的变化与衰败相关,鲜重累积增加率下降时插花衰败。下图为细胞分裂素和蔗糖对插花鲜重的影响,下列叙述错误的是 ()

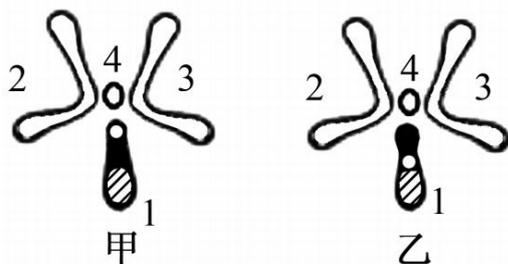


- A. 蔗糖和细胞分裂素都有延缓衰败的作用
- B. 蔗糖可为花的呼吸作用提供更多的底物
- C. 同时添加蔗糖和细胞分裂素更利于插花保鲜
- D. 第5天花中脱落酸的含量应该是清水组最低

9. 下列关于种群、群落和生态系统的叙述,正确的是 ()

- A. 五点取样法适合调查灌木类行道树上蜘蛛的种群密度
- B. 就食性而言,杂食性鸟类的数量波动小于其他食性的鸟类
- C. 就生态系统结构而言,生态瓶的稳定性取决于物种数
- D. 变色龙变化体色,主要是向同类传递行为信息

10. 甲、乙为两种果蝇(2n),下图为这两种果蝇的各一个染色体组,下列叙述正确的是 ()

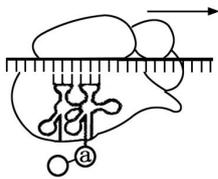


- A. 甲、乙杂交产生的 F_1 减数分裂都正常
- B. 甲发生染色体交叉互换形成了乙
- C. 甲、乙 1 号染色体上的基因排列顺序相同
- D. 图示染色体结构变异可为生物进化提供原材料

11. 下列关于固定化酶和固定化细胞的叙述, 错误的是 ()

- A. 固定化酶的主要目的是实现酶的重复利用
- B. 溶解氧交换受阻是固定化酶应用的重要限制因素
- C. 固定化细胞用于生产能分泌到细胞外的产物
- D. 凝胶与被包埋细胞之间不是通过共价键结合

12. 下图是起始甲硫氨酸和相邻氨基酸形成肽键的示意图, 下列叙述正确的是 ()



- A. 图中结构含有核糖体 RNA
- B. 甲硫氨酸处于图中①的位置
- C. 密码子位于 tRNA 的环状结构上
- D. mRNA 上碱基改变即可改变肽链中氨基酸的种类

13. 血细胞计数板是对细胞进行计数的重要工具, 下列叙述正确的是 ()

- A. 每块血细胞计数板的正中央有 1 个计数室
- B. 计数室的容积为 $1\text{mm} \times 1\text{mm} \times 0.1\text{mm}$
- C. 盖盖玻片之前, 应用吸管直接向计数室滴加样液
- D. 计数时, 不应统计压在小方格角上的细胞

14. 下列关于生物多样性的叙述, 正确的是 ()

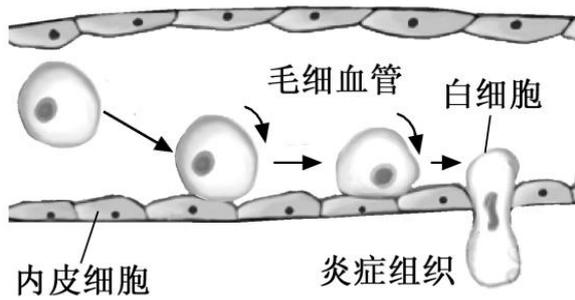
- A. 生态系统多样性是物种多样性的保证
- B. 各种中药材的药用功能体现了生物多样性的间接价值
- C. 大量引进国外物种是增加当地生物多样性的重要措施
- D. 混合树种的天然林比单一树种的人工林更容易被病虫害毁灭

15. 经 X 射线照射的紫花香豌豆品种, 其后代中出现了几株开白花植株, 下列叙述错误的是 ()

- A. 白花植株的出现是对环境主动适应的结果, 有利于香豌豆的生存
- B. X 射线不仅可引起基因突变, 也会引起染色体变异
- C. 通过杂交实验, 可以确定是显性突变还是隐性突变
- D. 观察白花植株自交后代的性状, 可确定是否是可遗传变异

16. 下图为白细胞与血管内皮细胞之间识别、黏着后, 白细胞迁移并穿过血管壁进入炎症组织的示意图,

下列叙述错误的是（ ）

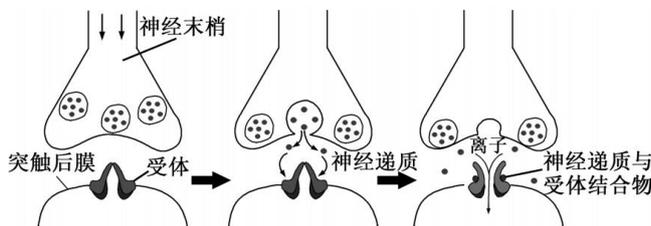


- A. 内皮细胞识别结合白细胞膜上的糖蛋白使白细胞黏着
- B. 白细胞在血管内黏着、迁移需要消耗 ATP
- C. 黏着、迁移过程中白细胞需进行基因的选择性表达
- D. 白细胞利用细胞膜的选择透过性穿过血管壁进入炎症组织

17. 关于“腐乳的制作”实验,下列叙述错误的是（ ）

- A. 将腐乳坯堆积起来会导致堆内温度升高,影响毛霉生长
- B. 腐乳坯若被细菌污染,则腐乳坯表面会出现黏性物
- C. 勤向腐乳坯表面喷水,有利于毛霉菌丝的生长
- D. 装坛阶段加入料酒,可有效防止杂菌污染

18. 下图表示当有神经冲动传到神经末梢时,神经递质从突触小泡内释放并作用于突触后膜的机制,下列叙述错误的是（ ）

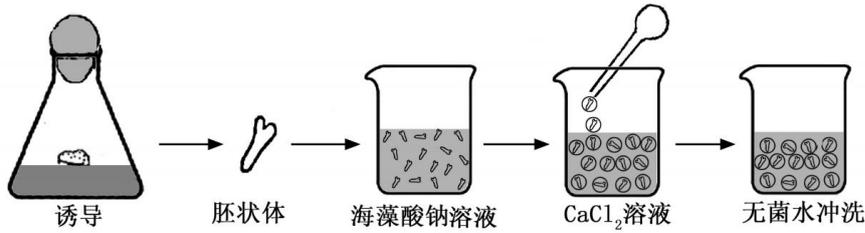


- A. 神经递质存在于突触小泡内可避免被细胞内其他酶系破坏
- B. 神经冲动引起神经递质的释放,实现了由电信号向化学信号的转变
- C. 神经递质与受体结合引起突触后膜上相应的离子通道开放
- D. 图中离子通道开放后,Na⁺和 Cl⁻同时内流

19. 做“微生物的分离与培养”实验时,下列叙述正确的是（ ）

- A. 高压灭菌加热结束时,打开放气阀使压力表指针回到零后,开启锅盖
- B. 倒平板时,应将打开的血盖放到一边,以免培养基溅到皿盖上
- C. 为了防止污染,接种环经火焰灭菌后应趁热快速挑取菌落
- D. 用记号笔标记培养皿中菌落时,应标记在皿底上

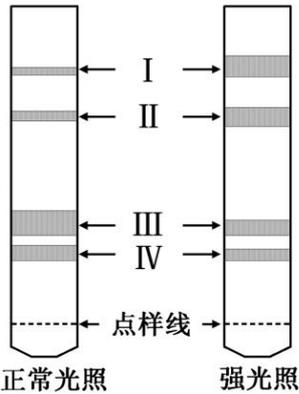
20. 下图为制备人工种子部分流程示意图,下列叙述正确的是（ ）



- A. 胚状体是外植体在培养基上脱分化形成的一团愈伤组织
- B. 该过程以海藻酸钠作为营养成分, 以 CaCl_2 溶液作为凝固剂
- C. 可在海藻酸钠溶液中添加蔗糖, 为胚状体提供碳源
- D. 包埋胚状体的凝胶珠能够隔绝空气, 有利于人工种子的储藏

二、多项选择题:本部分包括 5 题, 每题 3 分, 共计 15 分。 每题有不止一个选项符合题意。 每题全选对者得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 错选或不答的得 0 分。

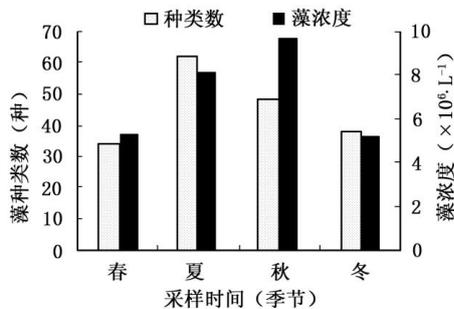
21. 为研究高光强对移栽幼苗光合色素的影响, 某同学用乙醇提取叶绿体色素, 用石油醚进行纸层析, 右图为滤纸层析的结果 (I、II、III、IV 为色素条带)。 下列叙述正确的是 ()



- A. 强光照导致了该植物叶绿素含量降低
- B. 类胡萝卜素含量增加有利于该植物抵御强光照
- C. 色素III、郁吸收光谱的吸收峰波长不同
- D. 画滤液线时, 滤液在点样线上只能画一次

22. 研究人员在不同季节对一小型湖泊水体进行采样, 调查浮游藻类的数量和种类, 结果如下图所示。

下列叙述符合生态学原理的是 ()



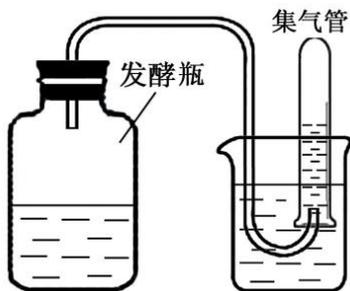
- A. 温度是影响该水体中藻类种群变化的重要因素
- B. 如果该水体发生富营养化, 藻的种类会有所增加

- C. 夏季可能是该湖泊中浮游动物种类最多的季节
 D. 浮游藻类中的氧元素会有 10%~ 20%进入浮游动物

23. 下列关于实验现象与结果的分析, 错误的是 ()

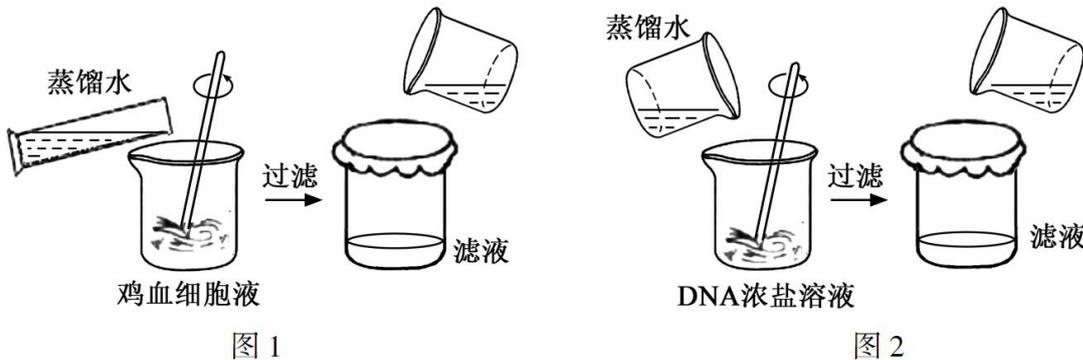
- A. 组织切片上滴加苏丹III染液, 显微观察有橘黄色颗粒说明有脂肪
 B. 组织样液中滴加斐林试剂, 不产生砖红色沉淀说明没有还原糖
 C. 洋葱表皮细胞滴加蔗糖溶液后, 发生质壁分离说明细胞有活性
 D. PCR 产物中加入二苯胺试剂, 加热变蓝说明有目的 DNA 产生

24. 右图为苹果酒的发酵装置示意图, 下列叙述错误的是 ()



- A. 发酵过程中酒精的产生速率越来越快
 B. 集气管中的气体是酵母菌无氧呼吸产生的 CO_2
 C. 发酵过程中酵母种群呈“J”型增长
 D. 若发酵液表面出现菌膜, 最可能原因是发酵瓶漏气

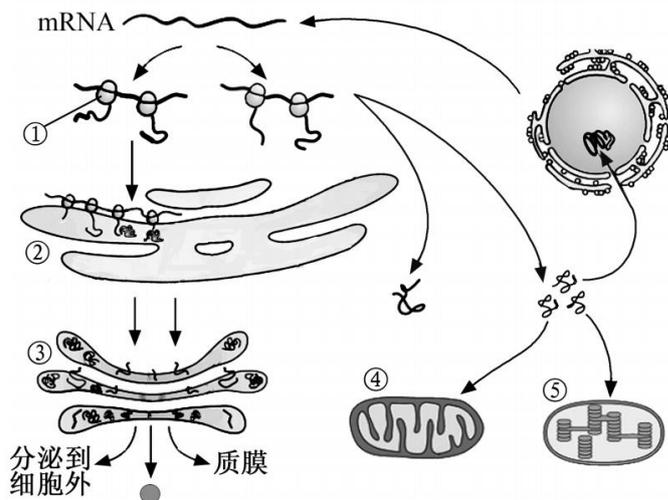
25. 图 1、2 分别为“DNA 的粗提取与鉴定”实验中部分操作步骤示意图, 下列叙述正确的是 ()



- A. 图 1、2 中加入蒸馏水稀释的目的相同
 B. 图 1 中完成过滤之后保留滤液
 C. 图 2 中完成过滤之后弃去滤液
 D. 在图 1 鸡血细胞液中加入少许嫩肉粉有助于去除杂质

三、非选择题: 本部分包括 8 题, 共计 65 分。

26. (8 分) 下图为真核细胞结构及细胞内物质转运的示意图。 请回答下列问题:



- (1)图中双层膜包被的细胞器有___(填序号)。
- (2)若该细胞为人的浆细胞,细胞内抗体蛋白的合成场所有___(填序号),合成后通过___运输到___(填序号)中进一步加工。
- (3)新转录产生的 mRNA 经一系列加工后穿过细胞核上的___转运到细胞质中,该结构对转运的物质具有___性。
- (4)若合成的蛋白质为丙酮酸脱氢酶,推测该酶将被转运到___(填序号)发挥作用。

27. (8 分)为了研究 2 个新育品种 P_1 、 P_2 幼苗的光合作用特性,研究人员分别测定了新育品种与原种(对照)叶片的净光合速率、蛋白质含量和叶绿素含量,结果如下图所示。请回答下列问题:

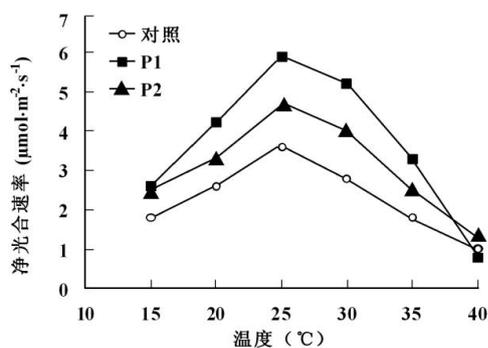


图 1

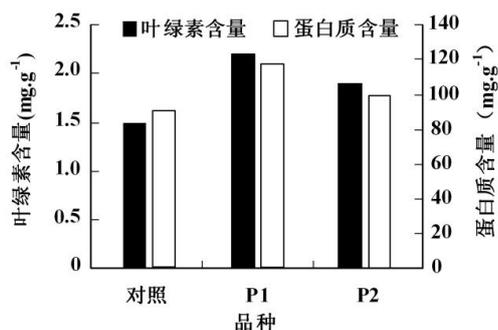
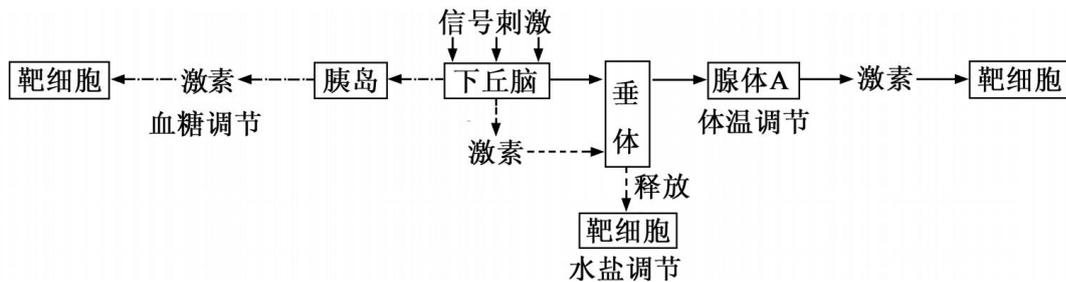


图 2

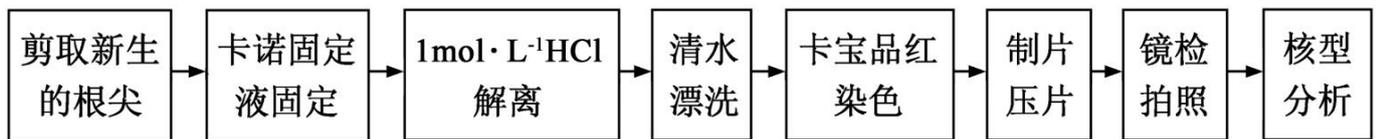
- (1)图 1 的净光合速率是采用叶龄一致的叶片,在___相同的实验条件下,测得的单位时间、单位叶面积___的释放量。
- (2)光合作用过程中, CO_2 与 C_5 结合生成___,消耗的 C_5 由___经过一系列反应再生。
- (3)由图可知, P_1 的叶片光合作用能力最强,推断其主要原因有:一方面是其叶绿素含量较高,可以产生更多的___;另一方面是其蛋白质含量较高,含有更多的___。
- (4)栽培以后, P_2 植株干重显著大于对照,但籽实的产量并不高,最可能的生理原因是___。

28. (9分)下图表示下丘脑参与人体体温、水盐 and 血糖平衡的部分调节过程。请回答下列问题:



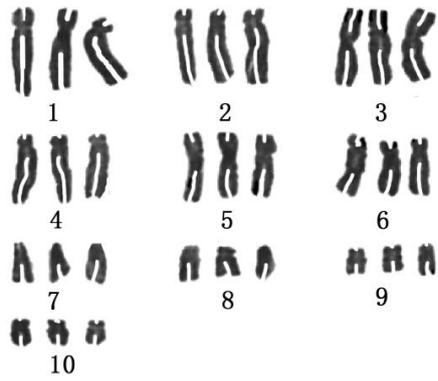
- (1) 受到寒冷刺激时,下丘脑可通过垂体促进腺体 A 的分泌活动,腺体 A 表示的器官有_____。
- (2) 人体剧烈运动大量出汗后,下丘脑增加_____激素的生成和分泌,并由垂体释放进入血液,促进_____对水分的重吸收。
- (3) 当血糖浓度上升时,下丘脑中的葡萄糖感受器接受刺激产生兴奋,使胰岛 B 细胞分泌活动增强,血糖浓度下降,此过程属于_____调节。胰岛分泌的胰岛素需要与靶细胞的受体结合才能发挥作用,胰岛素的受体分布在靶细胞的_____ (填“细胞膜上”或“细胞质中”或“细胞核中”)。
- (4) II 型糖尿病由胰岛 B 细胞损伤引起,患病率具有种族差异性,患者血液中含有抗胰岛 B 细胞的抗体和效应 T 细胞。据此推测:II 型糖尿病是由_____决定的、针对胰岛 B 细胞的一种_____病;胰岛 B 细胞的损伤是机体通过_____免疫导致的。

29. (8分)中国水仙(*Narcissus tazetta* var. *chinensis*)是传统观赏花卉,由于其高度不育,只能进行无性繁殖,因而品种稀少。为了探究中国水仙只开花不结实的原因,有研究者开展了染色体核型分析实验,先制作了临时装片进行镜检、拍照,再对照片中的染色体进行计数、归类、排列,主要步骤如下:



请回答下列问题:

- (1) 选取新生根尖作为实验材料的主要原因是_____。
- (2) 实验过程中用 1mol · L⁻¹HCl 解离的目的是_____。
- (3) 该实验采用卡宝品红作为染色剂,与卡宝品红具有相似作用的试剂有_____ (填序号)。
①双缩脲试剂 ②醋酸洋红液 ③龙胆紫溶液 ④秋水仙素溶液
- (4) 镜检时,应不断移动装片,以寻找处于_____期且染色体_____的细胞进行拍照。
- (5) 由右上图核型分析结果,得出推论:中国水仙只开花不结实的原因是_____。



(6)为了进一步验证上述推论,可以优先选用____(填序号)作为实验材料进行显微观察。

- ①花萼 ②花瓣 ③雌蕊 ④花药 ⑤花芽

30. (7分)由苯丙氨酸羟化酶基因突变引起的苯丙氨酸代谢障碍,是一种严重的单基因遗传病,称为苯丙酮尿症(PKU),正常人群中每70人有1人是该致病基因的携带者(显、隐性基因分别用A、a表示)。图1是某患者的家族系谱图,其中II₁、II₂、II₃及胎儿III₁(羊水细胞)的DNA经限制酶Msp I消化,产生不同的片段(kb表示千碱基对),经电泳后用苯丙氨酸羟化酶cDNA探针杂交,结果见图2。请回答下列问题:

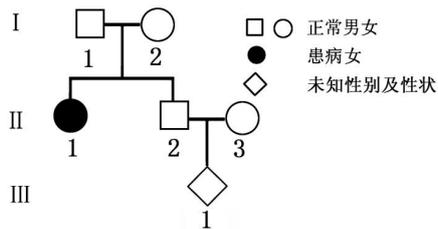


图1

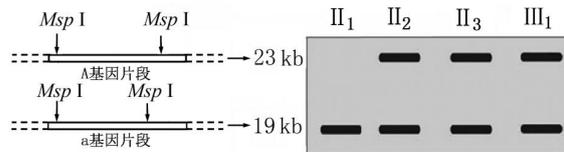


图2

(1) I₁、II₁的基因型分别为_____。

(2)依据cDNA探针杂交结果,胎儿III₁的基因型是_____。III₁长大后,若与正常异性婚配,生一个正常孩子的概率为_____。

(3)若II₂和II₃生的第2个孩子表型正常,长大后与正常异性婚配,生下PKU患者的概率是正常人群中男女婚配生下PKU患者的_____倍。

(4)已知人类红绿色盲症是伴X染色体隐性遗传病(致病基因用b表示),II₂和II₃色觉正常,III₁是红绿色盲患者,则III₁两对基因的基因型是_____。若II₂和II₃再生一正常女孩,长大后与正常男性婚配,生一个红绿色盲且为PKU患者的概率为_____。

31. (8分)人工瘤胃模仿了牛羊等反刍动物的胃,可用来发酵处理秸秆,提高秸秆的营养价值。

为了增强发酵效果,研究人员从牛胃中筛选纤维素酶高产菌株,并对其降解纤维素能力进行了研究。请回答下列问题:

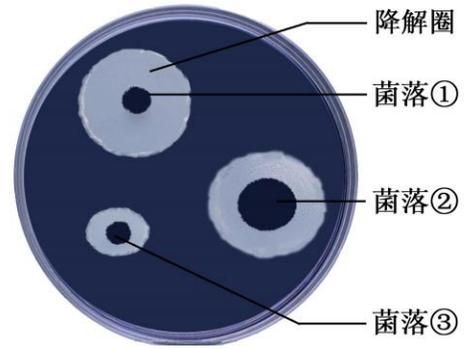
(1)在样品稀释和涂布平板步骤中,下列选项不需要的是_____(填序号)。

- ①酒精灯 ②培养皿 ③显微镜 ④无菌水

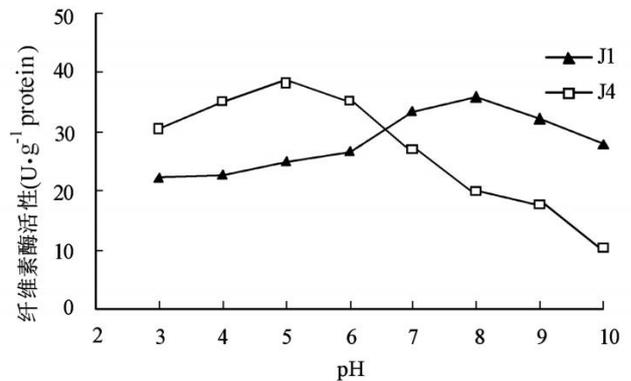
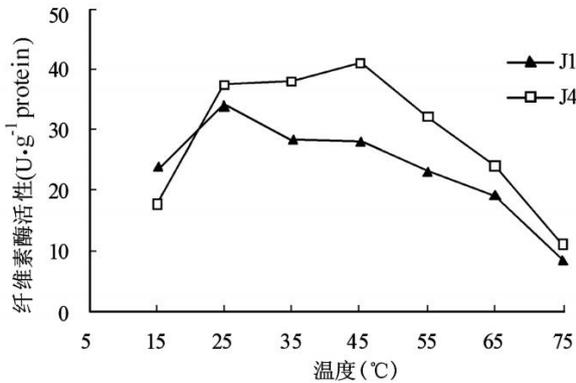
(2) 在涂布平板时, 滴加到培养基表面的菌悬液量不宜过多的原因是_____。

(3) 向试管内分装含琼脂的培养基时, 若试管口粘附有培养基, 需要用酒精棉球擦净的原因是_____。

(4) 刚果红可以与纤维素形成红色复合物, 但并不与纤维素降解产物纤维二糖和葡萄糖发生这种反应。研究人员在刚果红培养基平板上, 筛到了几株有透明降解圈的菌落(见右图)。图中降解圈大小与纤维素酶的_____有关。图中降解纤维素能力最强的菌株是_____ (填图中序号)。



(5) 研究人员用筛选到的纤维素酶高产菌株 J1 和 J4, 在不同温度和 pH 条件下进行发酵得发酵液中酶活性的结果见下图, 推测菌株_____更适合用于人工瘤胃发酵, 理由是_____。



32. (9 分) 胰岛素 A、B 链分别表达法是生产胰岛素的方法之一。图 1 是该方法所用的基因表达载体, 图 2 表示利用大肠杆菌作为工程菌生产人胰岛素的基本流程(融合蛋白 A、B 分别表示 β -半乳糖苷酶与胰岛素 A、B 链融合蛋白)。请回答下列问题:

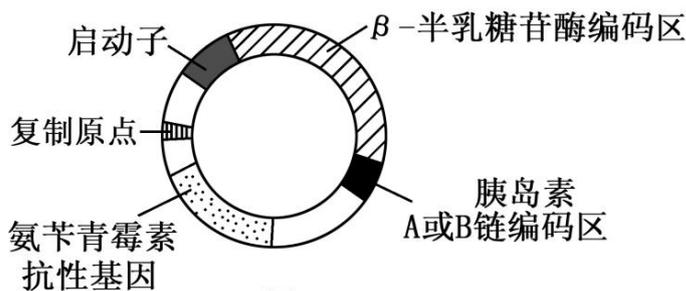


图 1

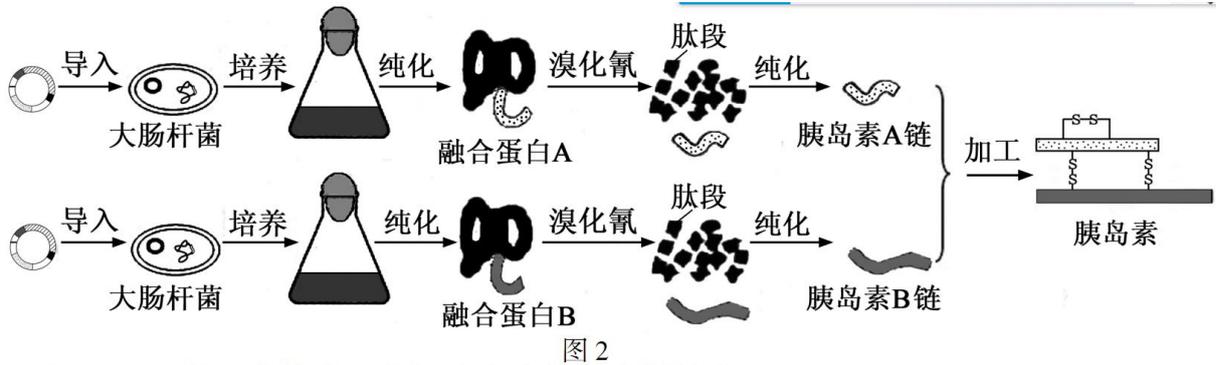
(1) 图 1 基因表达载体中没有标注出来的基本结构是_____。

(2) 图 1 中启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 有了它才能启动目的基因的表达; 氨苄青霉素抗性基因的作用是_____。

(3) 构建基因表达载体时必需的工具酶有_____。

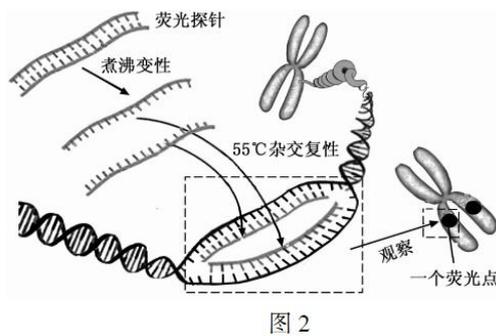
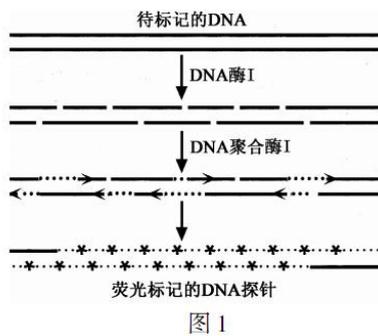
(4) β -半乳糖苷酶与胰岛素 A 链或 B 链融合表达, 可将胰岛素肽链上蛋白酶的切割位点隐藏在内部, 其意义在于_____。

(5) 溴化氰能切断肽链中甲硫氨酸羧基端的肽键, 用溴化氰处理相应的融合蛋白能获得完整的 A 链或 B 链, 且 β -半乳糖苷酶被切成多个肽段, 这是因为_____。



(6) 根据图 2 中胰岛素的结构, 请推测每个胰岛素分子中所含游离氨基的数量。 你的推测结果是_____, 理由是_____。

33. (8 分) 荧光原位杂交可用荧光标记的特异 DNA 片段为探针, 与染色体上对应的 DNA 片段结合, 从而将特定的基因在染色体上定位。 请回答下列问题:



(1) DNA 荧光探针的制备过程如图 1 所示, DNA 酶玉随机切开了核苷酸之间的_____键, 从而产生切口, 随后在 DNA 聚合酶玉作用下, 以荧光标记的_____为原料, 合成荧光标记的 DNA 探针。

(2) 图 2 表示探针与待测基因结合的原理。 先将探针与染色体共同煮沸, 使 DNA 双链中_____键断裂, 形成单链。随后在降温复性过程中, 探针的碱基按照_____原则, 与染色体上的特定基因序列形成较稳定的杂交分子。 图中两条姐妹染色单体中最多可有_____条荧光标记的 DNA 片段。

(3) A、B、C 分别代表不同来源的一个染色体组, 已知 AA 和 BB 中各有一对同源染色体可被荧光探针标记。若植物甲(AABB)与植物乙(AACC)杂交, 则其 F1 有丝分裂中期的细胞中可观察到_____个荧光点; 在减数第一次分裂形成的两个子细胞中分别可观察到_____个荧光点。