

## 江苏省仪征中学 2021 届高三生物寒假作业 (5)

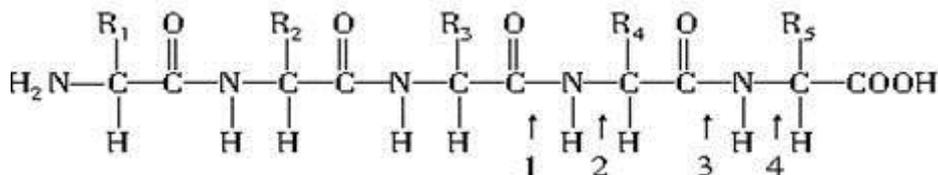
编制人：周金露

### 一. 单选题。

1. 下列生理活动需膜蛋白直接参与完成的是

- A. 合成有一定氨基酸顺序的多肽链      B. 叶肉细胞从细胞间隙处吸收 CO<sub>2</sub>  
 C. 胰岛素促进组织细胞摄取葡萄糖      D. [H]还原 C<sub>3</sub> 形成糖类化合物

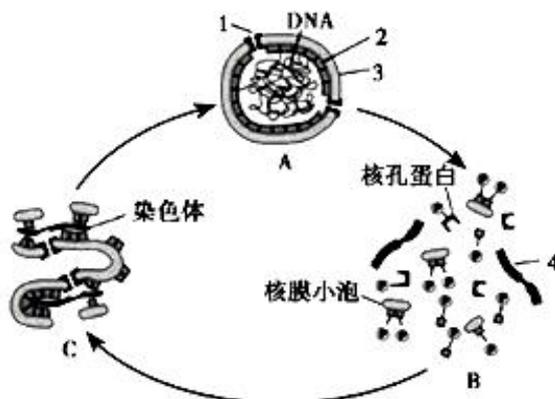
2. 蛋白质分子能被肽酶降解，至于哪一个肽键被断裂则决定于肽酶的类型。肽酶 P 能断裂带有侧链 R<sub>4</sub> 的氨基酸和相邻氨基酸的羧基基团之间的肽键。下列说法正确的是



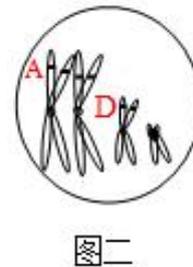
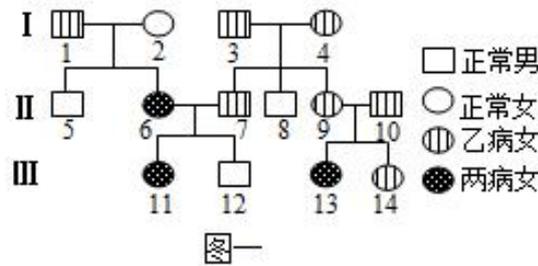
- A. 上图所示肽链一定由五种氨基酸脱水缩合而成  
 B. 在肽酶 P 的作用下，经过脱水缩合可以形成两条肽链  
 C. 肽酶 P 可以催化 1 处的化学键断裂      D. 该肽链中含有游离的氨基和羧基各一个
3. 在生命活动调节过程中，细胞间的信息交流具有重要作用。下列叙述错误的是
- A. 信息分子可直接参与靶器官和靶细胞内的多种代谢活动  
 B. 大多数信息分子一经靶细胞接受并起作用后就会被灭活  
 C. 动物细胞膜上的糖蛋白可参与不同细胞之间的信息交流  
 D. 不同细胞之间功能的协调与细胞间的信息交流密切相关
4. 某同学选取甲、乙两个相同的透明玻璃缸，同时都加入等量的池塘水、小球藻、水草及小鱼等，随即均被密封，实验在温度适宜的暗室中进行。从距玻璃缸 0.5m 处先后用不同功率的灯泡给予 1h 光照，下表为不同光照 1h 后缸内氧气浓度的相对变化量。下列有关叙述，错误的是

	15w	20w	25w	30w	35w	40w	45w	...
甲缸（不遮光）	-6	-4	-2	0	+2	+5	+10	...
乙缸（完全遮光）	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	...

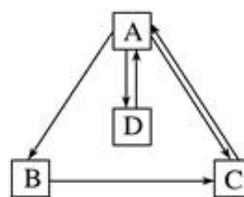
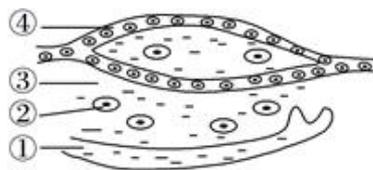
- A. 该实验的目的是探究不同光强对光合作用的影响  
 B. 甲缸在 30w 灯泡照光时氧气产生量与消耗量相等  
 C. 随光照增强，甲缸内生产者的光合作用不断增强  
 D. 乙缸是用来测定玻璃缸内生物细胞呼吸的耗氧量
5. 某生物 (2N) 细胞中的 DNA 经 3H 充分标记后，置于不含 3H 的培养基中培养；下图中的 A→B→C→A 过程为细胞周期中细胞核消失和重新构建的部分示意图。下列有关叙述错误的是



- A. 与 DNA 复制有关的酶是从 1 处运进图 A 结构的
- B. 图 B 中的 DNA 单链数、染色单体数、染色体数、同源染色体对数的比例为 8:4: 2:1
- C. 细胞连续分裂两次后，子细胞中含 3H 的染色体数一定为 N
- D. 结构 3 的基本支架是磷脂双分子层
6. 细胞色素 C (CytC) 是位于线粒体内外膜之间的一种水溶性蛋白质，当细胞受到凋亡信号刺激后，线粒体释放 CytC 到细胞质基质中，CytC 与其他物质相结合组成凋亡体，启动细胞凋亡。下列有关叙述错误的是
- A. 细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程
- B. 细胞凋亡过程中的信号传递可能与细胞膜表面的糖蛋白有关
- C. 若能促进癌细胞内合成 CytC 蛋白，可能会用于癌症的治疗
- D. CytC 合成的基因是凋亡细胞中特有的，正常的细胞中不含有该基因
7. 甲、乙两种单基因遗传病分别由基因 A、a 和 D、d 控制，图一为两种病的家系图，图二为 II 10 体细胞中两对同源染色体上相关基因定位示意图。以下分析正确的是

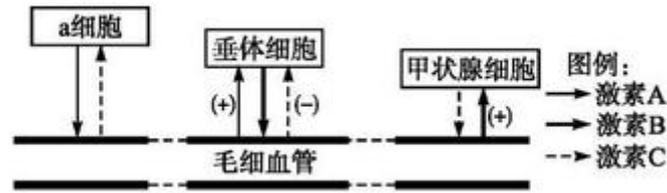


- A. 甲病为常染色体显性遗传病
- B. II 6 个体的基因型为 aaXDXD 或 aaXDXd
- C. III13 个体是杂合子的概率为 1/2
- D. III12 与 III14 婚配后代正常的概率为 5/48
8. 关于生物进化与生物多样性的叙述，正确的是
- A. 种群内基因频率发生改变会导致生物的进化
- B. 同地的物种形成不可能在一次有性生殖过程中产生
- C. 基因突变会影响基因频率的改变并决定进化方向
- D. 北京巴儿狗、德国猎犬、澳洲牧羊犬等犬类多样性反映了物种的多样性
9. 图甲是内环境的结构图，其中①②③④分别代表体液中的不同成分，图乙表示体液中这几种成分相互之间进行物质交换的关系。下列有关叙述，正确的是

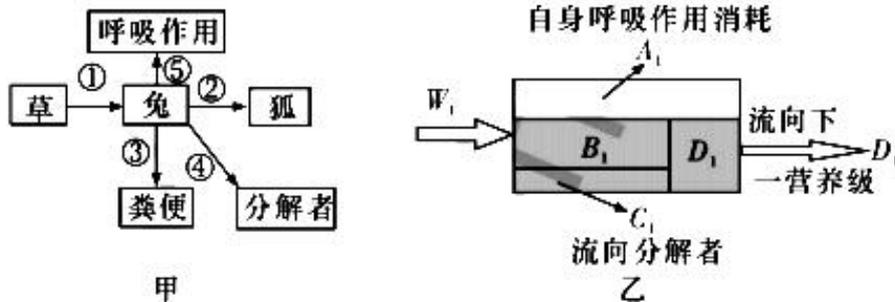


- A. 图甲中①②③④分别代表图乙中的 A, B, C, D
- B. B 中的大分子蛋白质不能流到 C
- C. 细胞外液渗透压的 90%以上来源于  $K^+$  和  $Cl^-$
- D. 图甲中③④处的氧分压和二氧化碳分压大小关系应该分别是③<④和③>④
10. 近年来，一种雪藻（单细胞绿藻）入侵了南极洲的加林兹岛，导致原本白茫茫的雪地出现片片血红。雪藻主要分布在高山雪地几厘米深的冰层中，在冰雪融化时大量繁殖形成雪地藻华。原本绿色的雪藻经阳光照射后，会产生类胡萝卜素等多种红色素，这些色素能抵御紫外线辐射、吸收微波热量（温暖周围的冰雪）。下列分析合理的是
- A. 雪藻入侵提高了当地物种的丰富度，增强了生态系统的自我调节能力
- B. 雪藻对低温环境和强紫外线辐射等的适应能力是长期自然选择的结果

- C. 雪藻在入侵地因不受资源和环境因素限制种群数量呈“J”型曲线增长  
 D. 雪藻细胞中的类胡萝卜素主要吸收红光和蓝紫光用于光合作用过程
11. 下图表示的是甲状腺激素的分级调节，下列相关叙述错误的是



- A. a 细胞是下丘脑细胞, 它能接受刺激产生兴奋, 且能分泌多种激素  
 B. 激素 C 的靶细胞可以是垂体细胞和 a 细胞  
 C. 如果饮食中缺碘, 则激素 A 和激素 B 分泌均会增加  
 D. 激素 C 和激素 A 在影响垂体细胞分泌激素 B 时, 二者具有协同的关系
12. 日前, 中科院生物化学与细胞生物学陈剑峰研究组最新研究成果对发烧在机体清除病原体感染中的主要作用及其机制做出了全新阐述。研究成果发表在国际免疫学权威期刊《免疫》上。该发现让人们对发热的作用和退热药的使用有了全新的认识。下列有关说法错误的是
- A. 人生病持续高热发烧属于机体内环境稳态失调  
 B. 退热药可能是作用于下丘脑体温调节中枢从而发挥作用  
 C. 内环境稳态是神经-体液调节机制共同作用的结果  
 D. 机体清除外来病原体体现了免疫系统的防卫功能
13. 下列有关叙述错误的是
- A. 基因探针与转基因细胞的基因组 DNA 杂交后, 若显示出杂交带, 则表明目的基因导入成功  
 B. 植物体细胞杂交过程中, 杂种细胞形成细胞壁标志着原生质体融合成功  
 C. 利用体细胞杂交技术培育出了白菜-甘蓝, 说明白菜与甘蓝不存在生殖隔离  
 D. 若在卵细胞膜与透明带之间观察到了两个极体, 则标志着卵母细胞已受精
14. 下图甲表示食物链上能量流动的部分情况, 图乙表示兔的能量来源与去向。下列有关叙述正确的是



注: 图甲中的草指某一种草, 假定该生态系统只有图示这一简单的食物链

- A. 图甲中草到兔的能量传递效率为  $(\text{能量}② / \text{能量}①) \times 100\%$       B. 能量  $W_1 = A_1 + B_1 + C_1 + D_1$   
 C. 兔呼吸作用释放的能量均以热能散失      D. 由兔流向分解者的能量包括兔的遗体和粪便
15. 下列说法正确的是
- A. 研究某个池塘中各个种群占据的位置属于对种群空间特征的研究  
 B. 在桉树幼林里栽培菠萝依据的是物质循环和能量多级利用的原理  
 C. “螟蛉有子, 蜾蠃负之”体现了两种生物之间的捕食关系  
 D. 在昆虫→青蛙→蛇→狐→豹这条食物链中, 豹处于第五营养级

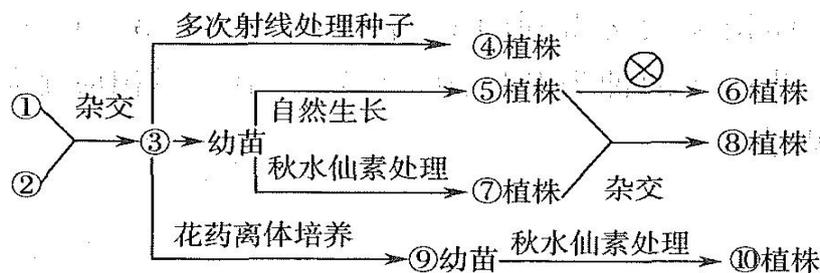
二. 多选题

16.  $\alpha$ -地中海贫血是由于构成血红蛋白的  $\alpha$ -珠蛋白链的合成受到部分或完全抑制, 引起的溶血性疾病。研究显示: 16 号染色体短臂上有 2 个  $\alpha$ -珠蛋白基因,  $\alpha$ -地中海贫血是由于  $\alpha$ -珠蛋白基因缺失而导致的

表现型改变，基因的缺失个数与临床表现型的关系如下表，有关说法错误的是

基因缺失个数	临床症状
不缺少 $\alpha$ -珠蛋白基因	正常人
缺少 1 个 $\alpha$ -珠蛋白基因	静止型地中海贫血，无症状
缺少 2 个 $\alpha$ -珠蛋白基因	标准型地中海贫血，轻度贫血
缺少 3 个 $\alpha$ -珠蛋白基因	血红蛋白 H 病，溶血性贫血
缺少 4 个 $\alpha$ -珠蛋白基因	严重型 Hb-Barts 胎儿水肿综合征，多数流产

- A.  $\alpha$ -珠蛋白基因缺失属于染色体畸变  
 B. 16 号染色体属于近端着丝粒染色体，在染色体组型中和 Y 染色体同属于 E 组  
 C. 标准型地中海贫血症患者细胞内的  $\alpha$ -珠蛋白基因在基因座位有 4 种分布  
 D. 若一对夫妇均为标准型地中海贫血症患者，则其后代基因型可能有 5 种
17. 某生物实验小组欲探究温度对淀粉酶活性的影响。已知淀粉酶催化淀粉水解是一个多步反应，会依次形成较大分子糊精、小分子糊精、麦芽糖，加入碘液后的溶液颜色分别是蓝紫色、橙红色、黄褐色(碘液颜色)。下列操作正确的是
- A. 设置一系列温度梯度，确定淀粉酶活性较强的温度范围  
 B. 将淀粉酶溶液、淀粉溶液混合后再进行保温处理  
 C. 通过观察加入碘液后不同温度下溶液颜色的变化可确定酶活性的强弱  
 D. 混合保温一段时间后，在保温装置中直接加碘液即可检测淀粉水解情况
18. 下图表示利用二倍体植株①和②的育种过程，相关分析正确的是



- A. 由③得到④的育种方法不能定向改变生物性状  
 B. 秋水仙素能抑制着丝点的分裂，使染色体数目加倍  
 C. 由③得到⑧的育种原理是基因重组  
 D. ⑨幼苗体细胞中只含有一个染色体组
19. 硝酸甘油 ( $C_3H_5N_3O_9$ ) 在医药上用作血管扩张药，是预防和紧急治疗心绞痛的特效药，该药的正确使用方法是舌下含服而不是吞服，舌下黏膜薄且有丰富的毛细血管。硝酸甘油在舌下溶于水后立即被吸收，最终到达心脏血管壁外的平滑肌细胞的细胞质基质中，并释放 NO，使平滑肌舒张，扩张血管，从而在几分钟内缓解心绞痛。关于上述过程的相关叙述正确的是
- A. 患者舌下含服硝酸甘油片时，尽可能坐好，因为硝酸甘油会使某些人的血压急剧下降，可能会造成跌倒危险  
 B. NO 作为一种神经递质，在神经调节中由突触前膜胞吐至突触间隙作用于突触后膜  
 C. 在惊恐等紧急情况下，肾上腺素能够加快呼吸、加速心跳与血液流速，可见 NO 和肾上腺素对心脏血管壁外的平滑肌收缩状态的调节结果一致  
 D. 心肌供血不足是心绞痛的直接发病原因，推测心肌缺血时疼痛的发生，可能是心肌细胞无氧呼吸产

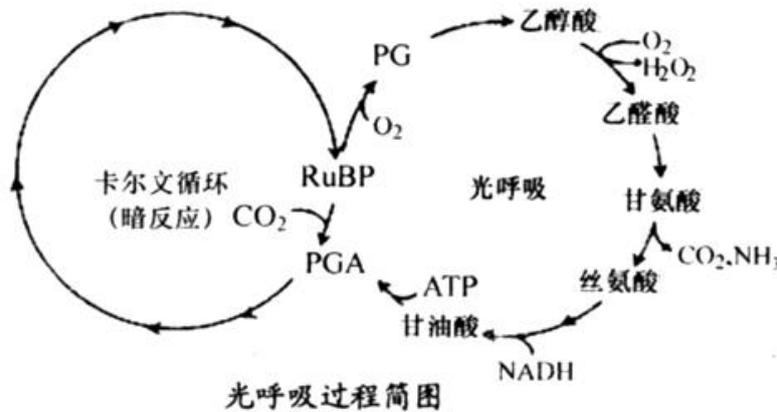
物酒精刺激心脏神经导致的

20. 从某高等动物浆细胞(L)中提取全部的 mRNA, 并以此为模板合成相应的 DNA 单链(L-cDNA), 提取来自同一个体的胰岛 B 细胞(P)的全部 mRNA(P-mRNA)。下列叙述错误的是

- A. P-mRNA 与 L-cDNA 进行分子杂交, 均能发生碱基互补配对
- B. 限制酶能特异性识别并切割 L-cDNA, 破坏磷酸二酯键
- C. 能与 L-cDNA 互补的 P-mRNA 中含有编码呼吸酶的 mRNA
- D. 浆细胞不能分泌胰岛素是因为缺乏编码胰岛素的相关基因

三. 非选择题

21. 植物的叶肉细胞在光下有一个与呼吸作用不同的生理过程, 即在光照下叶肉细胞吸收 O<sub>2</sub>, 释放 CO<sub>2</sub>。由于这种反应需叶绿体参与, 并与光合作用同时发生, 故称光呼吸。Rubisco 是一个双功能的酶, 具有催化羧化反应和加氧反应两种功能。RuBP(1, 5-二磷酸核酮糖, C<sub>5</sub>)既可与 CO<sub>2</sub> 结合, 经此酶催化生成 PGA(3-磷酸甘油酸, C<sub>3</sub>), 进行光合作用; 又可与 O<sub>2</sub> 在此酶催化下生成 1 分子 PGA 和 1 分子 PG(2-磷酸乙醇酸, C<sub>2</sub>)。进行光呼吸。具体过程见下图:

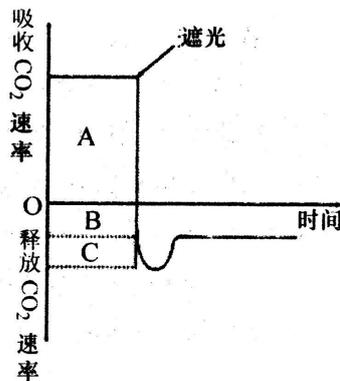


(1) Rubisco 在光照条件下, 可以催化 RuBP 与 CO<sub>2</sub> 生成 PGA, 再利用光反应产生的\_\_\_\_\_将其还原; 也可以催化 RuBP 与 O<sub>2</sub> 反应, 推测 O<sub>2</sub> 与 CO<sub>2</sub> 比值\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”)时, 有利于光呼吸而不利于光合作用。

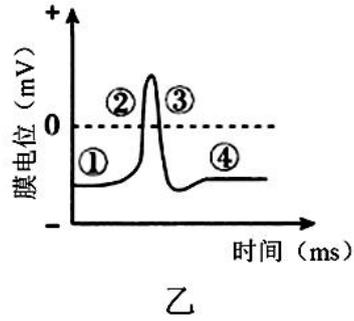
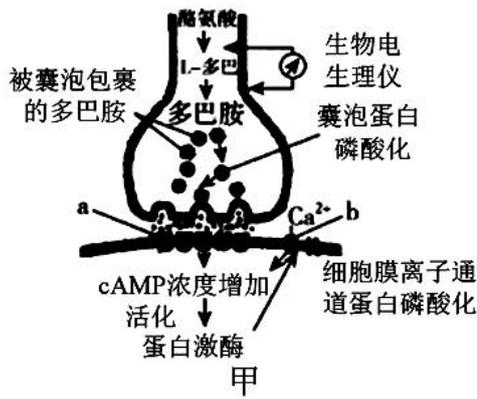
(2) 请写出鉴定 Rubisco 的化学本质是否是蛋白质的两种生物学方法。第一种方法是用\_\_\_\_\_检验; 第二种方法是用\_\_\_\_\_检验。

(3) 比较细胞呼吸和光呼吸的区别, 写出你进行比较的角度(至少写出三个方面)\_\_\_\_\_

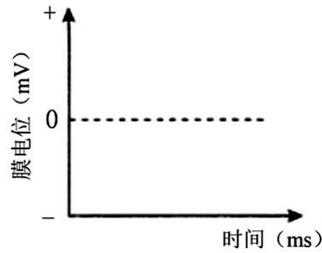
(4) 某研究小组测得在适宜条件下某植物叶片遮光前吸收 CO<sub>2</sub> 的速率和遮光(完全黑暗)后释放 CO<sub>2</sub> 的速率。吸收或释放 CO<sub>2</sub> 的速率随时间变化趋势的示意图如下(吸收或释放 CO<sub>2</sub> 的速率是指单位面积叶片在单位时间内吸收或释放 CO<sub>2</sub> 的量)。在光照条件下, 图形 A+B+C 的面积表示该植物在一定时间内单位面积叶片\_\_\_\_\_, 其中图形 B 的面积表示\_\_\_\_\_, 图形 C 的面积表示\_\_\_\_\_。



22. 兴奋在神经纤维上的传导和在细胞间的传递涉及许多生理变化。回答下列问题:

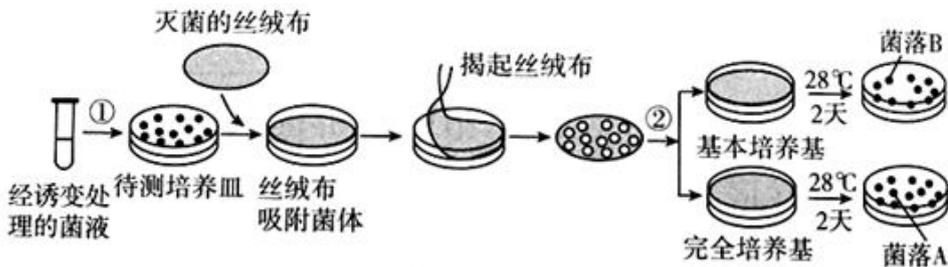


- (1) 多巴胺是由前体物质\_\_\_\_\_经过中间产物转变而来的，前体物质进入神经细胞的方式是\_\_\_\_\_。轴突末梢中的囊泡和突触前膜融合的触发机制是\_\_\_\_\_。
- (2) 甲图中 a 具体表示的是\_\_\_\_\_，b 具体表示的是\_\_\_\_\_。多巴胺释放后引起  $Ca^{2+}$  进入神经细胞的完整过程是\_\_\_\_\_。
- (3) 乙图是用生物电生理仪在图甲所示位置（一端在细胞膜内，一端在细胞膜外）记录到的一次动作电位变化情况。若将两个微电极都调到神经细胞膜外的不同部位，请将发生的电位变化情况绘制在图中。



- (4)  $K^+$ 通道阻滞剂是治疗心率异常的重要药物，而心肌细胞产生动作电位变化的情况和神经细胞类似，则  $K^+$ 通道阻滞剂主要影响乙图中的\_\_\_\_\_（填图中序号）阶段。

23. 营养缺陷型菌株就是在人工诱变或自发突变后，微生物细胞代谢调节机制中的某些酶被破坏，使代谢过程中的某些合成反应不能进行的菌株。这种菌株能积累正常菌株不能积累的某些代谢中间产物，为工业生产提供大量的原料产物。以下是实验人员利用影印法初检氨基酸缺陷型菌株的过程。请回答下列问题：



- (1) 过程①的接种方法为\_\_\_\_\_。从培养基成分分析，基本培养基与完全培养基存在差异的成分是\_\_\_\_\_。
- (2) 进行②过程培养时，应先将丝绒布转印至基本培养基上，目的是\_\_\_\_\_，从\_\_\_\_\_盛培养基上获得相应的营养缺陷型菌株。
- (3) 统计菌落种类和数量时要每隔 24h 观察统计一次，直到各类菌落数目稳定，以防止培养时间不足导致\_\_\_\_\_，或培养时间太长导致\_\_\_\_\_。
- (4) 为了进一步完成对初检的营养缺陷型菌株的鉴定，实验人员进行了如下操作：

①用接种针挑取\_\_\_\_\_（选填“菌落 A”或“菌落 B”）接种于盛有完全培养液的离心管中， $28^{\circ}C$

振荡培养 1~2 天后，离心，取沉淀物用无菌水洗涤 3 次，并制成菌悬液。

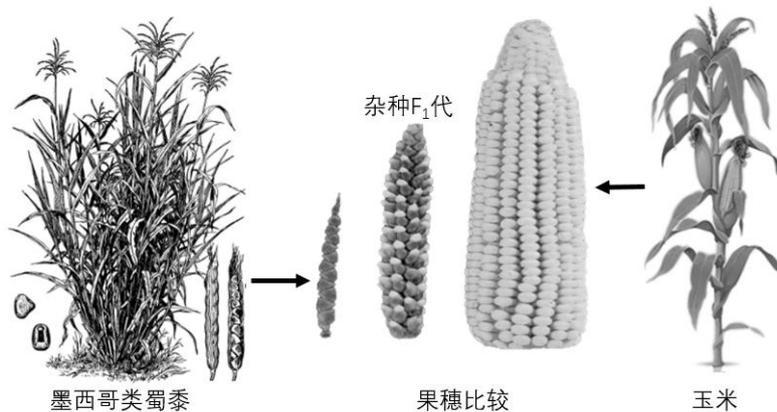
②吸取 1mL 菌悬液加入无菌培养皿中，倾注 15mL 融化并冷却至 50C 左右的基本培养基，待其冷凝后用记号笔在\_\_\_\_\_“血盖”或“皿底”)划分五个区域，标记 A、B、C、D、E。

③在划分的五个区域上放入少量分组的氨基酸粉末(如下表所示)，经培养后，观察生长圈出现的区域，从而确定属于何种氨基酸缺陷型。

组别	所含氨基酸				
A	组氨酸	苏氨酸	谷氨酸	天冬氨酸	亮氨酸
B	精氨酸	苏氨酸	赖氨酸	甲硫氨酸	苯丙氨酸
C	酪氨酸	谷氨酸	赖氨酸	色氨酸	丙氨酸
D	甘氨酸	天冬氨酸	甲硫氨酸	色氨酸	丝氨酸
E	半胱氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	丙氨酸	丝氨酸

在上述鉴定实验中，发现在培养基 A、D 区域出现生长圈，说明该营养缺陷型菌株属于\_\_\_\_\_。

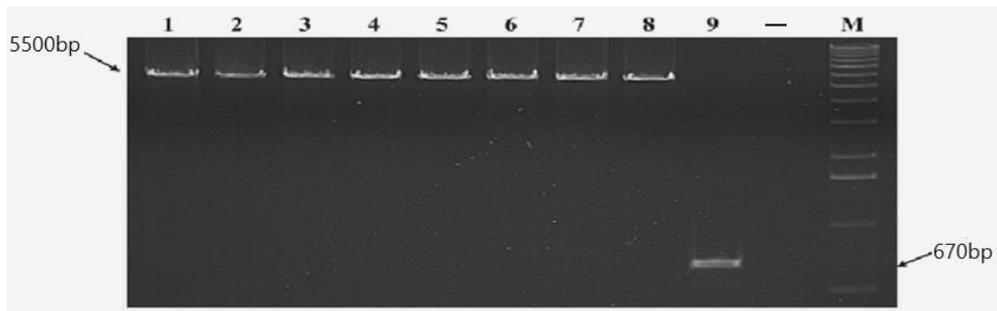
24. (本题 10 分)玉米是人类重要的粮食作物，起源于墨西哥类蜀黍，但两者在形态上差异很大。玉米只有一根长枝，顶端优势明显，而墨西哥类蜀黍长有很多侧枝，二者的果穗也有很大差异，如下图所示：



(1) 玉米和墨西哥类蜀黍都有 20 条染色体，玉米和墨西哥类蜀黍之间不存在生殖隔离，两者的杂种  $F_1$  在进行减数分裂时，来自玉米的染色体能和\_\_\_\_\_进行正常的联会，形成\_\_\_\_\_个四分体。

(2) 将玉米和墨西哥类蜀黍进行杂交， $F_1$  代果穗的表现型形态介于两者之间(如上图所示)，将  $F_1$  代自交， $F_2$  代果穗的形态表现出连续的变异。若有 1/1000 像玉米，1/1000 像墨西哥类蜀黍，在不考虑等位基因的显隐性关系和基因之间的相互作用时，估计与果穗的表现型相关的基因数有\_\_\_\_\_。

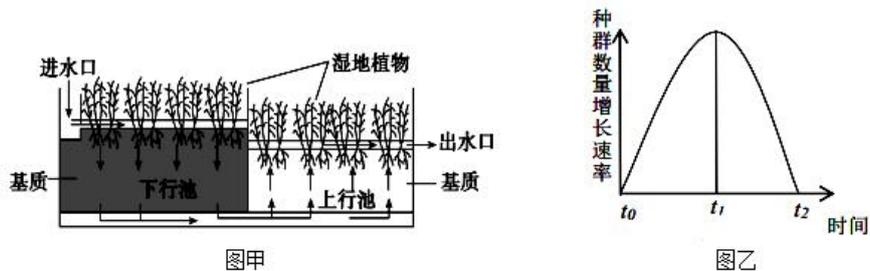
(3) 影响植物多侧枝和少侧枝的激素主要是\_\_\_\_\_。进一步的研究发现，墨西哥类蜀黍多侧枝和玉米少侧枝是受一对等位基因控制的，该基因只在芽中表达，在玉米的芽中该基因的表达量远高于墨西哥类蜀黍，但在二者体内表达的蛋白质的氨基酸序列没有差异，推测这对等位基因的不同是在基因的\_\_\_\_\_区，对该区段使用相同的引物进行 PCR 扩增，结果如下图：



其中泳道 1-8 为 8 个不同的玉米品种，9 泳道为墨西哥类蜀黍，- 为阴性对照，M 为标准对照，可以断定：该基因在玉米体内有一段\_\_\_\_\_。该等位基因的杂合子表现为\_\_\_\_\_（填多侧枝或少侧枝）。

(4) 通过对玉米和墨西哥类蜀黍的遗传学分析，推测农民开始种植墨西哥类蜀黍的时间大约在 9000 年前，种植过程中，由于在墨西哥类蜀黍的种群中发生了\_\_\_\_\_，进而出现了多种多样的\_\_\_\_\_，再通过农民的\_\_\_\_\_性种植，使某些基因的频率发生了改变，最终进化成现代玉米。

25. 在怀化市城镇化快速发展的过程中，随着经济发展和人口增长，污水排放量增加，污水处理越来越困难。如何科学有效地处理污水，成为怀化市城镇化过程中亟待解决的问题。建立人工湿地公园是首选方案，可以获得生态、社会和经济三重效益。如图甲是某人工湿地公园污水处理示意图。请回答下列问题：



(1) 图甲湿地中芦苇、绿藻和黑藻等植物的分层配置，体现了群落的\_\_\_\_\_结构。人工湿地中植物的根系不仅能吸收\_\_\_\_\_等营养物质，还能为\_\_\_\_\_吸附和代谢提供良好的环境条件，利于它们通过分解作用降解污水中的有机物。但人们对污水排放量还要加以控制，原因是人工湿地以\_\_\_\_\_为基础的\_\_\_\_\_是有限的。

(2) 图乙表示该人工湿地公园草鱼的种群数量增长速率随时间的变化情况，如果在  $t_1$  时用标志重捕法调查草鱼的种群密度，第一次捕获 40 条全部标志释放，一段时间后进行了第二次捕捉，其中未标志的 30 条、标志的 10 条，估算草鱼种群在  $t_2$  时是\_\_\_\_\_条。

(3) 在此基础上，某地进一步建立了一个集污水净化、休闲、养鱼为一体的新型人工生态系统。科研小组对该新型人工生态系统的能量流动进行定量分析，得出相关数据，如下表所示（部分数据未给出，能量单位为  $J/cm^2 \cdot a$ ，肉食性动物作为只占据一个营养级研究）。

生物类型	X	传递给分解者的能量	未利用的能量	传给下一营养级的能量	外来有机物输入的能量
生产者	44.0	5.0	95.0	20.0	0
植食性动物	9.5	1.5	11.0	Y	5.0
肉食性动物	6.3	0.5	6.5	0.7	11.0

据表分析，流入该生态系统的总能量为\_\_\_\_\_  $J/cm^2 \cdot a$ ，X 是指\_\_\_\_\_的能量，数据 Y 为\_\_\_\_\_  $J/cm^2 \cdot a$ 。