

绝密★启用前|学科网考试研究中心命制

备战 2021 年高考江苏【名校、地市好题必刷】全真模拟卷·1 月卷

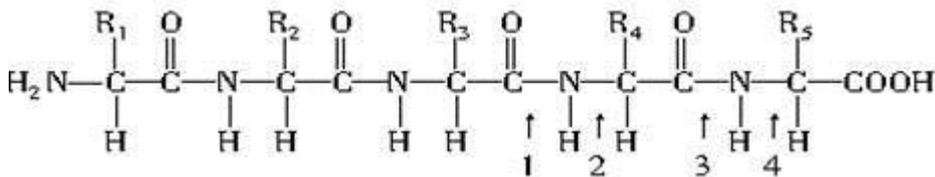
## 第二模拟

考试时间 75 分钟 满分 100 分

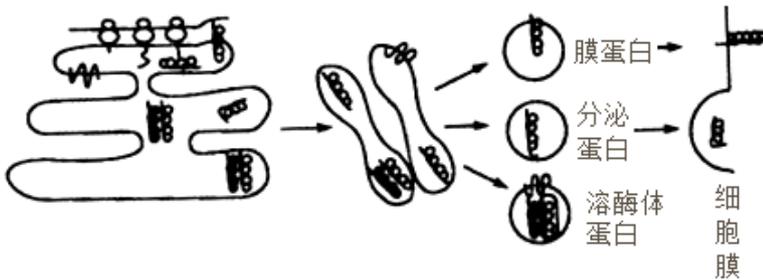
第 I 卷（共 42 分）

一、单选题（每小题只有 1 个正确选项，每题 2 分，共 30 分）

1. 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  $R_4$  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
2. 如图为某动物细胞内部分蛋白质合成及转运的示意图，据图分析下列有关叙述错误的是（ ）



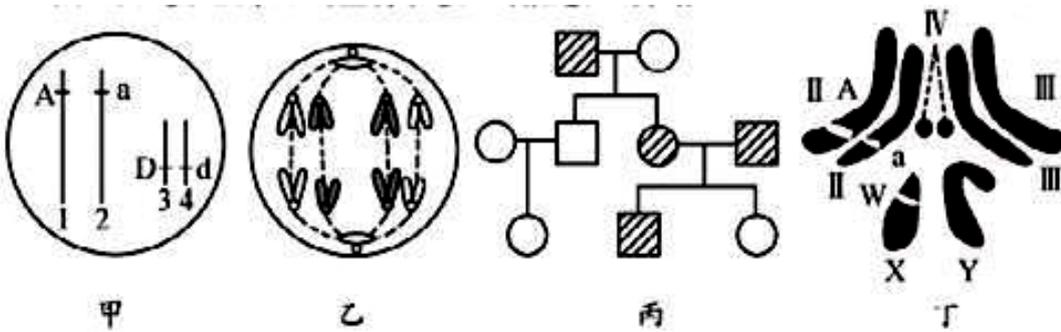
- A. 高尔基体对其加工的蛋白质先进行分类再转运至细胞的不同部位
  - B. 附着核糖体合成的多肽通过囊泡运输到内质网加工
  - C. 图中的形态不可以在光学显微镜镜下观察到
  - D. 细胞膜上的糖蛋白的形成经内质网和高尔基体的加工
3. 下列生理活动需膜蛋白直接参与完成的是（ ）
- A. 合成有一定氨基酸顺序的多肽链



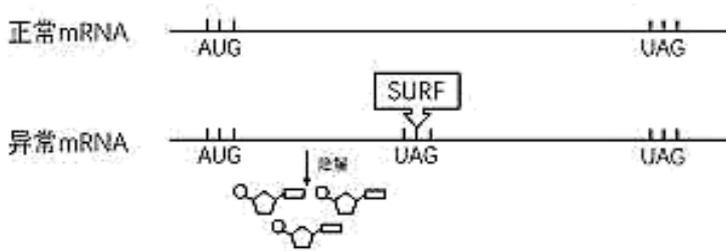
- B. 叶肉细胞从细胞间隙处吸收  $\text{CO}_2$
- C. 胰岛素促进组织细胞摄取葡萄糖
- D. [H]还原  $\text{C}_3$  形成糖类化合物
4. 细胞色素 C (CytC) 是位于线粒体内外膜之间的一种水溶性蛋白质, 当细胞受到凋亡信号刺激后, 线粒体释放 CytC 到细胞质基质中, CytC 与其他物质相结合组成凋亡体, 启动细胞凋亡。下列有关叙述错误的是 ( )。

- 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
5. 二倍体生物细胞正在进行着丝点分裂时, 下列有关叙述不正确的是

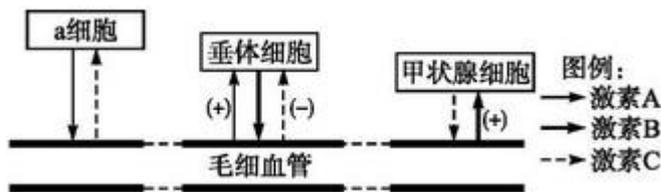
- A. 细胞中不一定存在同源染色体
- B. 着丝点分裂导致细胞中染色体数目加倍
- C. 染色体 DNA 一定由母链和子链组成
- D. 着丝点分裂后, 每条染色体上 DNA 数量不变
6. 对下列示意图所表示的生物学意义的描述, 正确的是



- A. 甲图代表的生物自交, 其后代能稳定遗传的个体的概率为  $1/4$
- B. 如果乙图细胞处于有丝分裂后期, 则该生物配子含有 4 分子 DNA
- C. 丙图所示家系的遗传病是显性遗传病, 其遗传特点是男多于女
- D. 丁图所示为某果蝇染色体组成图, 则该果蝇能产生 2 种类型的配子
7. 细胞中出现的异常 mRNA 被 SURF 复合物识别而发生降解的过程, 该过程被称为 NMD 作用, 能阻止有害异常蛋白的产生 (AUG、UAG 分别表示起始密码子和终止密码子), 图中异常 mRNA 与正常 mRNA 长度相同。据图分析, 下列相关叙述正确的是 ( )



- A. 异常 mRNA 产生的原因是 DNA 发生了碱基增添或缺失
- B. 异常 mRNA 由突变基因转录，其降解产物为脱氧核苷酸
- C. 若 NMD 作用失效，细胞内会产生肽链较短的异常蛋白质
- D. SURF 能识别所有终止密码子，故能降解所有的 mRNA
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. 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
10. 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

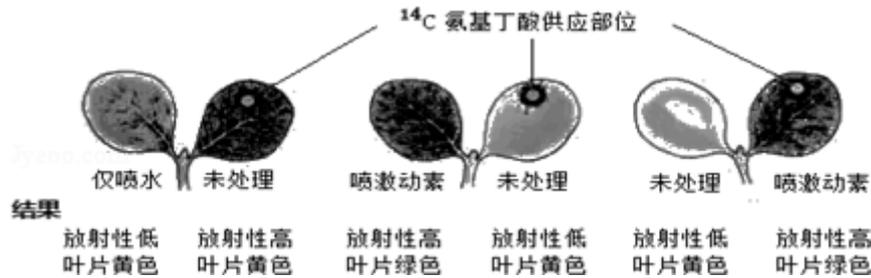


- A. a 细胞是下丘脑细胞，它能接受刺激产生兴奋，且能分泌多种激素
- B. 激素 C 的靶细胞可以是垂体细胞和 a 细胞
- C. 如果饮食中缺碘，则激素 A 和激素 B 分泌均会增加



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

11. 激动素是一种植物生长调节剂, 具有与细胞分裂素相同的生理功能。某研究小组将长势相同叶片发黄的植物离体小枝条分为三组, 在每组右侧叶片的相同位置涂抹一定量的  $^{14}\text{C}$  标记的氨基丁酸, 进行如下实验后, 相关推断错误的是 ( )



- A. 激动素能延缓叶片衰老  
B. 激动素能调动养分的运输  
C. 激动素能促进叶绿素合成  
D. 激动素能使氨基丁酸水解

12. 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

13. “海底黑烟囱”是指海底富含硫化物的高温热液活动区, 其热液喷出时形似“黑烟”。“海底黑烟囱”是高温、高压、没有阳光和缺乏氧气的极端环境, 却发现了许多前所未见的奇异生物, 包括大得出奇的红蛤、海蟹、血红色的管虫、蠕虫及依靠化学能自养的硫细菌等许多生物。下列说法正确的是 ( )

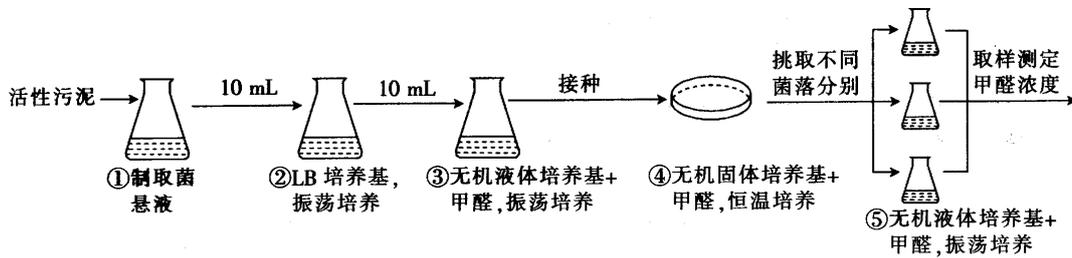
- A. 流经该生态系统的总能量是这里特殊生产者所固定的太阳能  
B. 若将“海底黑烟囱”中的细菌放到实验室富氧环境中培养, 其数量会呈“S”型增长  
C. 该生态系统中的所有细菌属于一个种群  
D. 科学家利用该生态系统中的生物研制耐热酶, 体现了生物多样性的直接价值

14. 下列有关动物细胞工程和胚胎工程的叙述, 正确的是

- A. 动物细胞培养时, 需对细胞进行一次脱分化和两次胰蛋白酶处理  
B. 适宜条件下进行动物细胞培养, 细胞周期的长短不随细胞培养进程而改变  
C. 胚胎工程中常对桑葚胚或囊胚进行二分割, 可以获得基因型完全相同的两个胚胎  
D. 为了防止早期胚胎培养过程中发生微生物污染, 应将培养箱抽成真空以消毒、灭菌

15. 一定浓度的福尔马林 (甲醛的水溶液) 通过使蛋白质变性而起防腐作用。可从活性污泥中分离出高效

分解甲醛的细菌，以处理废弃的福尔马林。下图是筛选和纯化甲醛分解菌的实验过程示意图，其中 LB 培养基能使菌种成倍扩增。下列相关叙述错误的是（ ）



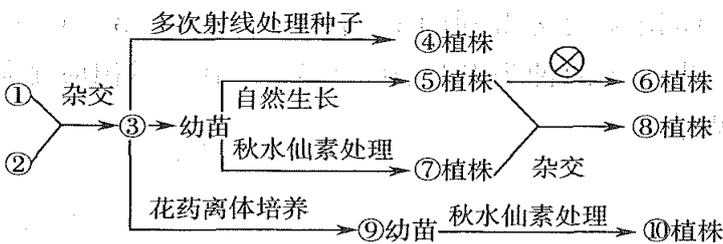
- A. 筛选甲醛分解菌的培养基中要添加甲醛作为唯一的碳源
- B. ③→④接种的目的是通过单个菌落分离出甲醛分解菌
- C. 步骤⑤中，各个培养瓶中的甲醛溶液要有一定的浓度梯度
- D. 测定并选出甲醛浓度最低的培养瓶后，筛选对应的菌株

二、多选题（每小题至少 2 个正确选项，每题 3 分，共 12 分）

16. (本题 3 分) 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

17. 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



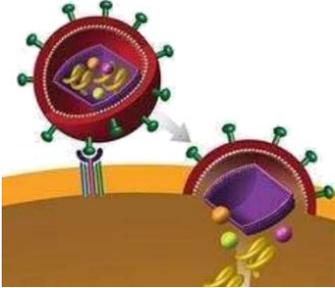
- A. 由③得到④的育种方法不能定向改变生物性状
- B. 秋水仙素能抑制着丝点的分裂，使染色体数目加倍
- C. 由③得到⑧的育种原理是基因重组
- D. ⑨幼苗体细胞中只含有一个染色体组

18. 2019 年底，中国科学家在《Science》上发表了题为《非洲猪瘟病毒结构及装配机制》的学术论文。该



研究首次解析了非洲猪瘟病毒全颗粒的三维结构，阐明了非洲猪瘟病毒独有的5层（外膜、衣壳、双层内膜、核心壳层和基因组）结构。研究发现该病毒颗粒包含3万余个蛋白亚基，用病毒表面多种特殊蛋白制成复合物作为疫苗可预防该病毒的感染。图示为HIV（动物病毒）进入细胞的示意图，下列说法正确的是

( )



- A. 接种疫苗会使相应B细胞的细胞周期延长
- B. 非洲猪瘟病毒可能会引起机体产生多种抗体
- C. 病毒侵入会引起机体发生非特异性免疫和特异性免疫
- D. 非洲猪瘟病毒和艾滋病毒侵染活细胞时，与噬菌体类似，蛋白质不能进入细胞

19. 下列有关现代生物技术的叙述，正确的是

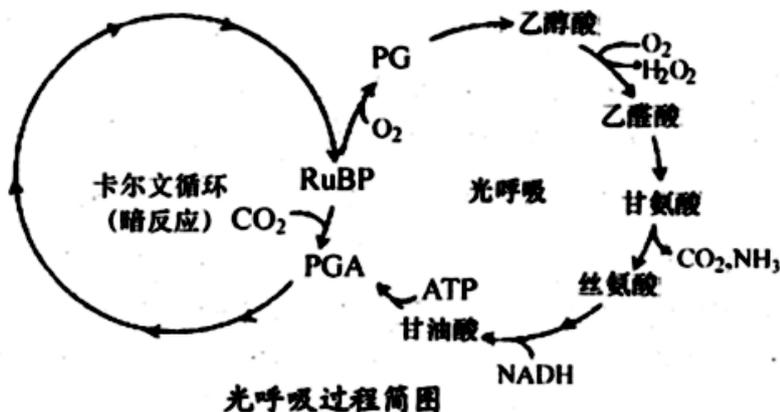
- A. 精子中的顶体酶与动物细胞工程中的胰蛋白酶作用相似
- B. 转基因羊和克隆羊的培育克服了远缘杂交不亲合的障碍
- C. 基因工程与蛋白质工程都能制造出新的蛋白质
- D. 脱毒草莓和转基因抗病毒草莓的培育都需要使用植物组织培养技术

## 第 II 卷 (共 58 分)

三、非选择题 (本项包含 6 个大题)

20. (本题 9 分) 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  $O_2$ ，释放  $CO_2$ 。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,  $C_5$ )既可与  $CO_2$  结合，经此酶催化生成 **PGA**(3-磷酸甘油酸,  $C_3$ )，进行光合作用；又可与  $O_2$  在此酶催化下生成 1 分子 **PGA** 和 1 分子 **PG**(2-磷酸乙醇酸,  $C_2$ )。进行光呼吸。具体过程见下图：



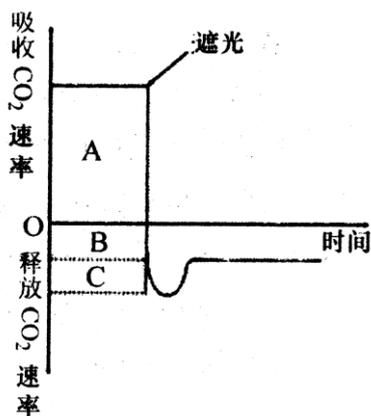


(1) Rubisco 在光照条件下，可以催化 RuBP 与  $\text{CO}_2$  生成 PGA，再利用光反应产生的\_\_\_\_\_将其还原；也可以催化 RuBP 与  $\text{O}_2$  反应，推测  $\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  比值\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”)时，有利于光呼吸而不利 于光合作用。

(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)\_\_\_\_\_ (2 分)。

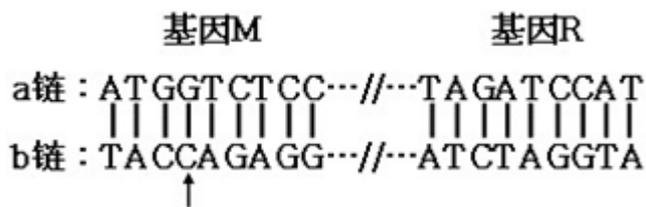
(4) 某研究小组测得在适宜条件下某植物叶片遮光前吸收  $\text{CO}_2$  的速率和遮光(完全黑暗)后释放  $\text{CO}_2$  的速率。吸收或释放  $\text{CO}_2$  的速率随时间变化趋势的示意图如下(吸收或释放  $\text{CO}_2$  的速率是指单位面积叶片在单位时间 内吸收或释放  $\text{CO}_2$  的量)。



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\_\_\_\_\_。

21. (本题 10 分) 某二倍体植物宽叶 (M) 对窄叶 (m) 为显性，高茎 (H) 对矮茎 (h) 为显性，红花 (R) 对白花 (r) 为显性，基因 M、m 与基因 R、r 在 2 号染色体上，基因 H、h 在 4 号染色体上。



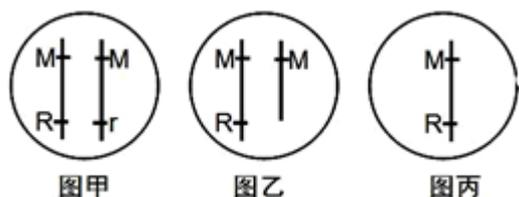


(1) 基因 M、R 编码各自蛋白质前 3 个氨基酸的 DNA 序列如上图，起始密码子均为 AUG。若基因 M 的 b 链中箭头所指碱基 C 突变为 A，其对应的密码子将由\_\_\_\_\_变为\_\_\_\_\_。正常情况下，基因 R 在细胞中最多有\_\_\_\_\_个，基因 R 转录时的模板位于\_\_\_\_\_链中。

(2) 用基因型为 MMHh 和 mmhh 的植株为亲本杂交获得 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 自交获得 F<sub>2</sub>，F<sub>2</sub> 中自交性状不分离植株所占的比例为\_\_\_\_\_；用隐性亲本与 F<sub>2</sub> 中宽叶高茎植株测交，后代中宽叶高茎与窄叶矮茎植株的比例为\_\_\_\_\_。

(3) 基因型为 Hh 的植株减数分裂时，出现了一部分处于减数第二次分裂中期的 Hh 型细胞，最可能的原因是减数第一次分裂时发生了\_\_\_\_\_（填现象）。

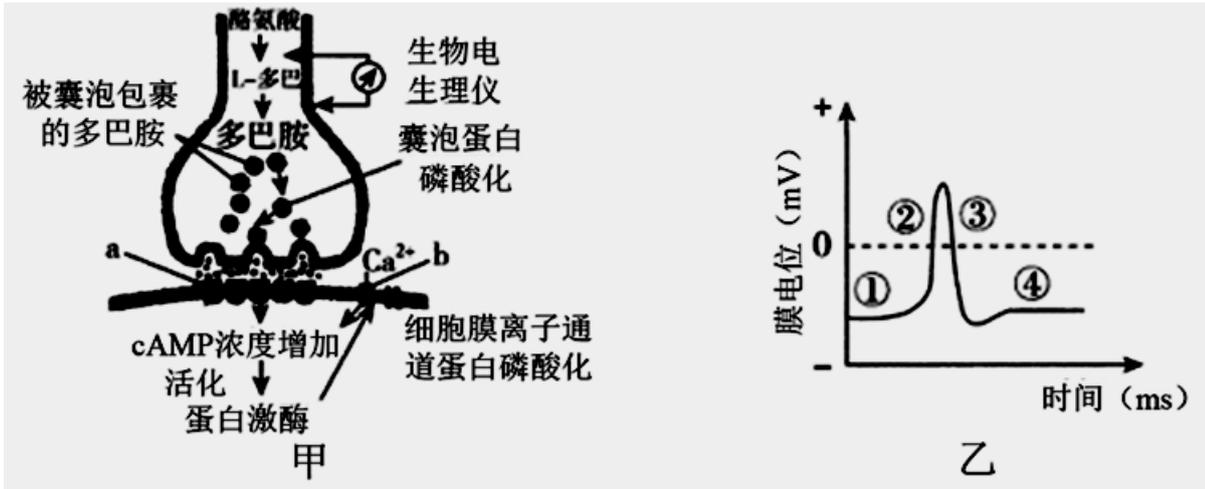
(4) 现有一宽叶红花突变体，推测其体细胞内与该表现型相对应的基因组成为图甲、乙、丙中的一种，其他同源染色体数目及结构正常。现有缺失一条 2 号染色体的各种不同表现型的植株可供选择进行杂交实验，确定该突变体的基因组成是哪一种。（注：各型配子活力相同；控制某一性状的基因都缺失时，幼胚死亡）



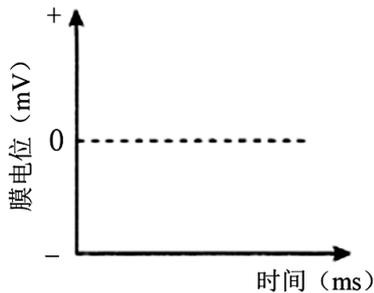
实验步骤：用该突变体与缺失一条 2 号染色体的窄叶白花植株杂交，观察、统计后代表现性及比例。

结果预测：若宽叶红花与宽叶白花植株的比例为\_\_\_\_\_，则为图甲所示的基因组成，若宽叶红花与宽叶白花植株的比例为\_\_\_\_\_，则为图乙所示的基因组成。若宽叶红花与窄叶白花植株的比例为\_\_\_\_\_，则为图丙所示的基因组成。

22. (本题 10 分) 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：



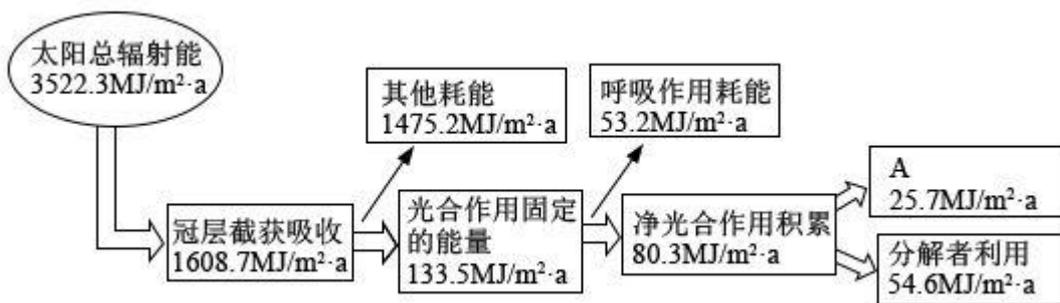
- (1) 多巴胺是由前体物质\_\_\_\_\_经过中间产物转变而来的，前体物质进入神经细胞的方式是\_\_\_\_\_。轴突末梢中的囊泡和突触前膜融合的触发机制是\_\_\_\_\_。
- (2) 甲图中 a 具体表示的是\_\_\_\_\_， b 具体表示的是\_\_\_\_\_。多巴胺释放后引起  $Ca^{2+}$  进入神经细胞的完整过程是\_\_\_\_\_ (2分)。
- (3) 乙图是用生物电生理仪在图甲所示位置（一端在细胞膜内，一端在细胞膜外）记录到的一次动作电位变化情况。若将两个微电极都调到神经细胞膜外的不同部位，请将发生的电位变化情况绘制在图中 (2分)。



- (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. (本题 9 分) 互花米草是一种外来物种，给当地物种带来一定的冲击，威胁海岸湿地生态系统。

- (1) 某滩涂由浅滩往陆地方向依次生长着互花米草、碱蓬、芦苇等植物，体现了群落的\_\_\_\_\_结构。滩涂具有蓄洪防旱、调节气候等功能，体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
- (2) 下图为该滩涂的步伐能量流动图。

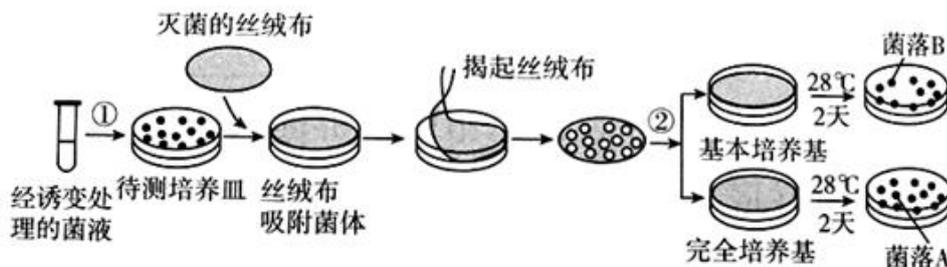


由图可知，输入该滩涂生产者的总能量为\_\_\_\_\_MJ/m<sup>2</sup>·a，用于该滩涂植被生长发育繁殖的能量为\_\_\_\_\_MJ/m<sup>2</sup>·a，A 部分的能量是指\_\_\_\_\_。该滩涂第一营养级和第二营养级间的能量传递效率为\_\_\_\_\_%。（小数点后保留 1 位有效数字）

(3) 互花米草入侵滩涂后能够快速繁殖称为优势种群，这可能直接或间接地导致当地物种的灭绝，从而降低了该生态系统的\_\_\_\_\_稳定性。

(4) 研究者拟通过种植高大的红树植物治理互花米草，从种间关系的角度分析，该方法依据的生态学原理是\_\_\_\_\_（2 分）。

24. (本题 10 分) 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℃



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。

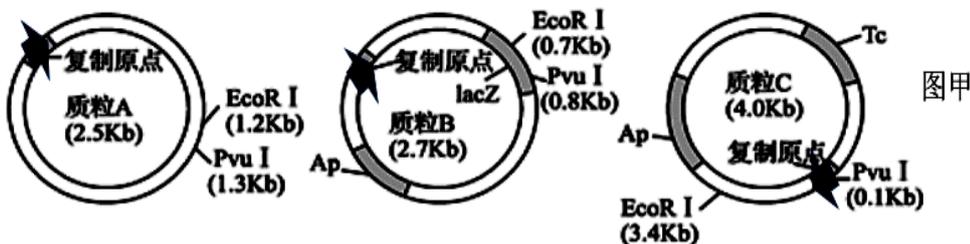
②吸取 1mL 菌悬液加入无菌培养皿中，倾注 15mL 融化并冷却至 50C 左右的基本培养基，待其冷凝后用记号笔在\_\_\_\_\_ “血盖”或“皿底”）划分五个区域，标记 A、B、C、D、E。

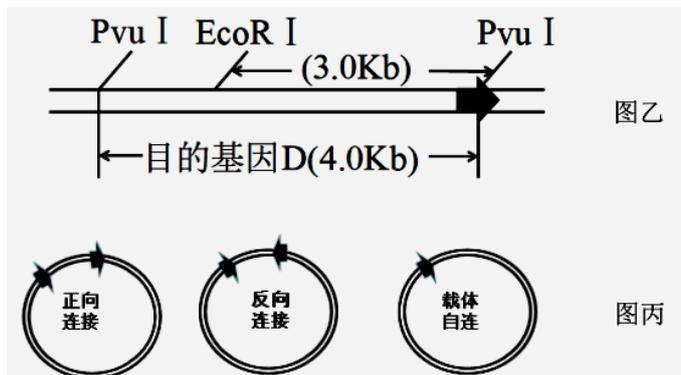
③在划分的五个区域上放入少量分组的氨基酸粉末（如下表所示），经培养后，观察生长圈出现的区域，从而确定属于何种氨基酸缺陷型。

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\_\_\_\_\_。

25.（本题 10 分）苯丙酮尿症是 PKU 基因突变引起，研究人员尝试用基因治疗的方式治疗该疾病，即将正常基因 D 导入携带有突变基因的细胞中。下图中的图甲为 A、B、C 三种质粒，图乙为含有目的基因 D 的 DNA 片段，图丙表示重组载体的示意图。其中 Ap 为氨苄青霉素抗性基因，Tc 为四环素抗性基因，lacZ 为蓝色显色基因（基因表达的产物将无色化合物 X-gal 转化成一种蓝色物质，菌落呈蓝色），EcoR I（0.7Kb）、Pvu I（0.8Kb）等为限制酶及其切割点与复制原点之间的距离。已知 1 Kb=1 000 个碱基对。请结合所学知识回答：





- (1) 将正常的 D 基因导入受体细胞的基因工程操作步骤中，其核心是\_\_\_\_\_，据图分析上述甲图中三种质粒中不宜作为运载体的有\_\_\_\_\_，请分析原因\_\_\_\_\_。
- (2) 若要获取目的基因 D，上述乙图中应选择限制酶\_\_\_\_\_对其所在的 DNA 进行切割。如果仅知道 D 基因首尾的部分核苷酸序列，通常可根据该基因首尾两端的已知核苷酸序列合成\_\_\_\_\_，利用\_\_\_\_\_技术得到大量目的基因。
- (3) 将目的基因 D 和甲图中可做载体的质粒进行连接后，会得到图丙中三种连接方式。需要选出正向连接的重组质粒，可使用\_\_\_\_\_酶切割所获得的重组质粒。完全酶切后，进行电泳分析。若是载体自连，电泳图谱中出现 2.7Kb 一条带，若是正向连接载体和反向连接载体，电泳图谱中出现长度分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (4) 选择自身不含 lacZ 基因且对抗生素敏感的大肠杆菌作为受体细胞，在已转化的含重组质粒、空质粒的受体细胞中和未转化成功的细胞中如何筛选出成功导入重组质粒的受体细胞\_\_\_\_\_。