**2010年天津市高考生物试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（共6小题，每小题6分，满分36分）**

1．（6分）在叶肉细胞中，CO2的固定和产生场所分别是（　　）

①叶绿体基质 ②类囊体薄膜 ③线粒体基质 ④线粒体内膜．

A．①③ B．②③ C．①④ D．②④

【考点】3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；3O：细胞呼吸的过程和意义．菁优网版权所有

【分析】CO2的固定发生于光合作用的暗反应阶段；CO2的产生发生于呼吸作用的第二阶段．

光合作用过程及场所：

光合作用的过程包括光反应和暗反应，光反应的场所是类囊体薄膜，包括2个反应：一个是水的光解，另一个是ATP的合成；暗反应的场所是叶绿体基质，也包括2个化学反应：一个是二氧化碳的固定，另一个是三碳化合物的还原．

呼吸作用的三个过程及场所是：

第一阶段：反应物：C6H12O6产物是：2丙酮酸+[H]+能量（2ATP、少） 场所：细胞质基质

第二阶段：反应物：2丙酮酸+6H2O产物是：6CO2+[H]+能量（2ATP、少） 场所：线粒体基质

第三阶段：反应物：[H]+6O2 产物是：12H2O+能量 （34ATP、多） 场所：线粒体内膜

【解答】解：CO2的固定发生于光合作用的暗反应阶段，暗反应的场所是叶绿体基质①；CO2的产生发生于呼吸作用的第二阶段，场所是线粒体基质③。

故选：A。

【点评】这种基础性的题目必须明确相关的知识点，记忆的熟练就是送分题，记忆的不熟练就是失分题．

2．（6分）根据表中的已知条件，判断苏氨酸的密码子是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DNA双链 |  |  | T |
| T | G |  |
| mRNA |  |  |  |
| tRNA |  |  | A |
| 氨基酸 | 苏氨酸 | | |

A．TGU B．UGA C．ACU D．UCU

【考点】7F：遗传信息的转录和翻译．菁优网版权所有

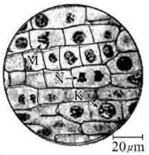
【分析】密码子是指mRNA上编码一个氨基酸的3个相邻的碱基．mRNA是以DNA的一条链为模板转录形成的，其碱基序列与DNA模板链上的碱基序列互补配对；tRNA上含有反密码子，能与相应的密码子互补配对．据此答题．

【解答】解：tRNA上的反密码子与相应的密码子碱基互补配对，根据tRNA反密码子的最后一个碱基可知苏氨酸的密码子的最后一个碱基是U，且DNA的下面一条链为模板链；mRNA是以DNA的一条链为模板转录形成的，根据DNA模板链的碱基序列可知苏氨酸的密码子的前两个碱基是AC．综合以上分析可知苏氨酸的密码子是ACU。

故选：C。

【点评】本题结合表格，考查遗传信息的转录和翻译，要求考生识记遗传信息转录和翻译的过程及条件，掌握密码子、反密码子的位置及关系，再结合表中信息推导出苏氨酸的密码子，属于考纲识记和理解层次的考查．

3．（6分）在“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”实验中，以下操作和结论正确的是（　　）



A．剪取5cm根尖，用酒精和吡罗红混合液解离染色

B．如图是高倍显微镜下调节细准焦螺旋看到的视野

C．持续观察，视野中的K细胞将分裂成两个子细胞

D．视野中，N细胞的染色体数目是M细胞的一半

【考点】4B：观察细胞的有丝分裂．菁优网版权所有

【分析】结合题意分析题图，考生首先根据细胞不同时期的特点判断图中M、N、K细胞所处时期，并且结合显微镜使用注意点解题．

【解答】解：A、剪取2﹣3mm根尖，用酒精和盐酸混合液解离染色，A错误；

B、右图是高倍显微镜下看到的视野，使用高倍镜时应调节细准焦螺旋，B正确；

C、解离时已将细胞杀死，所以K细胞不再分裂，C错误；

D、视野中，N细胞（后期）的染色体数目是M细胞（中期）的两倍，D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了观察根尖分生组织细胞的有丝分裂的实验以及有丝分裂过程中细胞中染色体数目的变化等知识，要求考生具有一定的识图能力和扎实的基础知识，并能掌握显微镜使用的相关注意点，属于考纲中理解层次的，难度不大．

4．（6分）下列关于物质跨膜运输的叙述，错误的是（　　）

A．主动运输过程中，需要载体蛋白协助和ATP提供能量

B．在静息状态下，神经细胞不再进行葡萄糖的跨膜运输

C．质壁分离过程中，水分子外流导致细胞内渗透压升高

D．抗体分泌过程中，囊泡膜经融合成为细胞膜的一部分

【考点】31：物质跨膜运输的方式及其异同．菁优网版权所有

【分析】主动运输过程中，需载体蛋白协助和ATP提供能量；葡萄糖的跨膜运输每时每刻都在进行；质壁分离过程中水分子外流导致细胞渗透压增大，吸水力增强；分泌蛋白的合成与分泌过程：附着在内质网上的核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜，整个过程还需要线粒体提供能量．

【解答】解：A、由于主动运输是逆浓度梯度进行运输，条件是需要载体和ATP，故A正确；

B、葡萄糖属于主要能源物质，在静息状态下神经细胞仍进行能量代谢，则此时有葡萄糖的跨膜运输，故B错误；

C、当外界溶液浓度高于细胞液浓度，细胞失水，发生质壁分离，则细胞液溶质微粒浓度升高，故渗透压升高，故C正确；

D、由于抗体属于分泌蛋白，在合成、加工等完成后，由高尔基体产生囊泡向外分泌，此时囊泡膜与细胞膜融合从而成为细胞膜的一部分，故D正确。

故选：B。

【点评】本题考查物质跨膜的相关知识，意在考查学生的识记和理解能力，属于中档题．

5．（6分）下表为三个稳定草原生态系统中植物调查的统计数据．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 草原类型 | 草甸草原 | 典型草原 | 荒漠草原 |
| 植物总种数 | 160 | 100 | 80 |
| 平均种数（种数/米2） | 20 | 18 | 10 |
| 平均产量（千克干重/公顷） | 2000 | 900 | 200 |
| 旱生植物的种数比例（%） | 25.0 | 49.1 | 78.0 |

据表可以确认的是（　　）

A．在植物丰富的区域采用样方法获得数据

B．典型草原中各种群密度均大于荒漠草原

C．流经草甸草原的总能量大于典型草原

D．表中荒漠草原旱生植物的丰富度最高

【考点】F3：估算种群密度的方法；G3：生态系统的结构；G6：生态系统的稳定性．菁优网版权所有

【分析】本题是考查种群密度的调查方法和主要事项和生态系统的物种丰富度．分析表格数据可知，不同生态系统物种丰富度不同，单位面积的平均产量不同．

【解答】解：A、采用样方法调查种群密度，取样的关键要做到随机取样，不能植物丰富的区域采用样方法获得数据，A错误；

B、从表格数据中不能判断种群密度的大小，B错误；

C、表格中没有显示出各生态系统的面积，所以无法判断三个生态系统的总能量大小，C错误。

D、草甸草原旱生植物的丰富度是160×25%＝40种，典型草原旱生植物的丰富度是100×49.1%＝49.1种，荒漠草原旱生植物的丰富度是80×78%＝62.4种，因此表中涉及的生态系统中荒漠草原旱生植物的丰富度最高，D正确。

故选：D。

【点评】本题涉及的知识点是样方法在取样时应注意的事项，不同生态系统物种丰富度不同的含义，种群密度的概念，对于丰富度与种群密度二者使用范围的理解是解题的关键，物种丰富度是对群落而言的，种群密度是种群的数量特征．

6．（6分）食指长于无名指为长食指，反之为短食指，该相对性状由常染色体上一对等位基因控制（TS表示短食指基因，TL表示长食指基因．）此等位基因表达受性激素影响，TS在男性为显性，TL在女性为显性．若一对夫妇均为短食指，所生孩子既有长食指又有短食指，则该夫妇再生一个孩子是长食指的概率为（　　）

A． B． C． D．

【考点】85：基因的分离规律的实质及应用．菁优网版权所有

【分析】由题意分析可知，控制食指长短的基因（TS表示短食指基因，TL表示长食指基因．）表达受性激素影响，在男女性中表现不同．

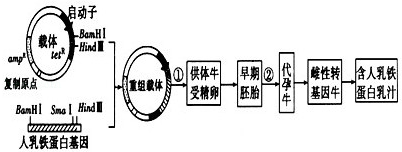
【解答】解：已知控制食指长短的基因（TS表示短食指基因，TL表示长食指基因。）表达受性激素影响，TS在男性为显性，TL在女性为显性。一对夫妇均为短食指，则妻子的基因型是TSTS，丈夫的基因型是TSTS或TSTL，所生孩子既有长食指又有短食指，所以丈夫的基因型是TSTL，则该夫妇再生一个孩子的基因型及概率是TSTS或TSTL，前者在男女性中都是短食指，后者在男性中是短食指，在女性中是长食指，所以该夫妇再生一个孩子是长食指的概率为。

故选：D。

【点评】本题考查基因的分离定律，意在考查学生对所学知识的理解程度，培养学生分析解题的能力．

**二、非选择题：本卷共2题，共44分．**

7．（26分）Ⅰ．如图是培育表达人乳铁蛋白的乳腺生物反应器的技术路线。图中tetR表示四环素抗性基因，ampR表示氨苄青霉素抗性金银，BamHI、HindIII、SmaI直线所示为三种限制酶的酶切位点。



据图回答：

（1）图中将人乳蛋白基因插入载体，需用　HindⅢ和BamHⅠ　限制酶同时酶切载体和人乳铁蛋白基因。筛选含有重组载体的大肠杆菌首先需要在含　氨苄青霉素　的培养基上进行。

（2）能使人乳铁蛋白基因在乳腺细胞中特异性表达的调控序列是　A　（填字母代号）。

A．启动子 B．tetR C．复制原点 D．ampR

（3）过程①可采用的操作方法是　C　（填字母代号）。

A．农杆菌转化 B．大肠杆菌转化 C．显微注射 D．细胞融合

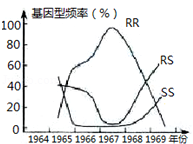
（4）过程②可采用的生物技术是　胚胎移植技术　。

（5）对早期胚胎进行切割，经过程②可获得多个新个体。这利用了细胞的　全能　性。

（6）为检测人乳铁蛋白是否成功表达，可采用　C　（填字母代号）技术。

A．核酸分子杂交 B．基因序列分析 C．抗原﹣抗体杂交 D．PCR

Ⅱ．某地区从1964年开始使用杀虫剂杀灭蚊子幼虫，至1967年中期停用。如图是五年间蚊子幼虫基因型频率变化曲线。R表示杀虫剂抗性基因，S表示野生敏感型基因。据图回答：



（1）R基因的出现是　基因突变　的结果。

（2）在RR基因型频率达到峰值时，RS、SS基因型频率分别为4%和1%，此时R基因的频率为　97%　。

（3）1969年中期RR基因型几近消失，表明在　不在使用杀虫剂　的环境条件下，RR基因型幼虫比SS基因型幼虫的生存适应能力　低　。

（4）该地区从此不再使用杀虫剂。预测未来种群中，最终频率最高的基因型是　SS　，原因是　在不使用杀虫剂环境下，持续的选择作用使R基因频率越来越低　。

【考点】B5：基因频率的变化；Q2：基因工程的原理及技术；S5：胚胎移植．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图示是培育表达人乳铁蛋白的乳腺生物反应器的技术路线，包括基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、早期胚胎培养、胚胎移植等步骤，其中过程①是将重组质粒导入受体细胞；过程②需采用胚胎移植技术。

分析曲线图：某地区从1964年开始使用杀虫剂杀灭蚊子幼虫，RR基因型频率逐渐升高，而RS和SS基因型频率逐渐降低；1967年中期停用杀虫剂后，RR基因型频率逐渐降低，而RS和SS基因型频率逐渐升高。

【解答】解：（1）外源DNA分子上含有限制酶BamHI、HindIII、SmaI的切割位点，其中限制酶SmaI的切割位点位于目的基因上，所以获取目的基因和构建基因表达载体时，应用限制酶HindⅢ和BamHⅠ．用限制酶HindⅢ和BamHⅠ切割质粒后，会破坏质粒上的四环素抗性基因，但不会破坏氨苄青霉素抗性基因，因此筛选含有重组载体的大肠杆菌首先需要在含氨苄青霉素的培养基上进行。

（2）启动子是能使人乳铁蛋白基因在乳腺细胞中特异性表达的调控序列。

（3）过程①是将重组质粒导入受体细胞，当受体细胞是动物细胞时，将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法。

（4）过程②需要采用胚胎移植技术。

（5）胚胎分割技术的理论基础是细胞的全能性。

（6）为检测人乳铁蛋白是否成功表达，可采用抗原﹣抗体杂交技术。

Ⅱ．（1）基因突变是产生新基因的途径，R为杀虫剂抗性基因，是基因突变产生的。

（2）RS、SS基因型频率分别为4%、1%，则RR基因型频率为95%，此时R基因的频率＝RR基因型频率RS基因型频率＝95%+2%＝97%。

（3）1969年中期RR基因型几近消失，表明在不在使用杀虫剂的环境条件下，RR基因型幼虫比SS基因型幼虫的生存适应能力低。

（4）该地区从此不再使用杀虫剂后，在不适用杀虫剂环境下，持续的选择作用使R基因频率越来越低，因此未来种群中，最终频率最高的基因型应该是SS。

故答案为：

Ⅰ．（1）HindⅢ和BamHⅠ氨苄青霉素

（2）A

（3）C

（4）胚胎移植技术

（5）全能

（6）C

Ⅱ（1）基因突变

（2）97%

（3）不在使用杀虫剂 低

（4）SS 在不使用杀虫剂环境下，持续的选择作用使R基因频率越来越低

【点评】本题结合乳腺生物反应器培育过程图和曲线图，考查基因工程、胚胎工程、基因频率的变化及生物进化等知识，要求考生识记基因工程的工具和操作步骤，能准确判断图中各过程的名称或采用的技术；识记胚胎分割技术的理论基础；掌握基因频率的相关计算方法，能提取图中有效信息答题。

8．（18分）根据下列实验结果回答问题。

实验一：选取同品种、同日龄的健康大鼠若干只，实施切除手术，一段时间后随机等分成四组，分别注射激素及生理盐水30天，结果如图1。

（1）该实验的目的是探究　胰岛素和生长素对大鼠生长的影响　。

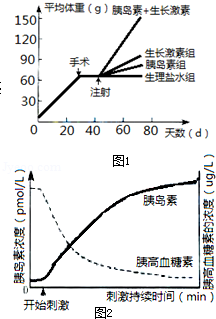
（2）手术应切除　垂体和胰腺　。每次注射各激素的量应按照　单位体重注射量乘以体重　来计算。

（3）图1表明胰岛素具有　促进大鼠生长（及加强生长激素的促生长作用）　的作用，胰岛素与生长激素共同作用的效应　大于　（小于/等于/大于）它们单独作用之和。

实验二：选取健康大鼠，持续电刺激支配其胰岛的副交感神经，测定血液中胰岛素和胰高血糖素的浓度，结果如图2。

（4）开始刺激后，血糖浓度将　降低　，原因是　胰岛素浓度升高和胰岛血糖素浓度降低，促进了组织细胞加速对葡萄糖的摄取、利用和储存，抑制了糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖　。

（5）图2中胰高血糖素浓度下降的原因之一是胰岛素直接抑制胰岛A细胞分泌。若要证实该结论，可在胰岛组织中注射　胰岛素　，通过检测注射前后期周围血液中　胰岛血糖素　的浓度变化来确定。



【考点】DB：动物激素的调节；DC：动物激素的应用；E3：体温调节、水盐调节、血糖调节．菁优网版权所有

【分析】胰岛素是由胰岛分泌的。通过探究实验，掌握实验设计的“对照原则”和“控制单一变量原则”以及对实验结果的分析和归纳能力。

【解答】解：（1）图1的横坐标为注射生理盐水、胰岛素、生长激素、胰岛素和生长激素的天数，纵坐标为体重，可推知该试验的目的是探究胰岛素好生长素对大鼠生长的影响。

（2）为排除体内的胰岛素和生长激素的影响，手术应切除垂体和胰腺，在动物实验中，每次注射试剂的量应按照单位体重注射量乘以体重来计算。

（3）注射胰岛素的大鼠的体重大于注射生理盐水的大鼠的体重，说明胰岛素具有促进大鼠生长的作用。据图，注射胰岛素和生长激素的大鼠的体重大于注射生长激素的大鼠的体重，也大于注射胰岛素的大鼠的体重，说明胰岛素与生长激素共同作用的效应大于他们单独作用之和。

（4）据图2，开始刺激后，胰岛素浓度上升，胰高血糖素浓度下降，血糖浓度将下降。

（5）若要证实胰岛素直接抑制胰岛A细胞分泌，可在胰岛组织中注射胰岛素，再检测注射前后期周围血液中胰岛血糖素的浓度变化，胰高血糖素浓度下降了，即可证明。

故答案是：

（1）胰岛素和生长素对大鼠生长的影响

（2）垂体和胰腺 单位体重注射量乘以体重

（3）促进大鼠生长（及加强生长激素的促生长作用） 大于

（4）降低 胰岛素浓度升高和胰高血糖素浓度降低，促进了组织细胞加速对葡萄糖的摄取、利用和储存，抑制了糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖

（5）胰岛素 胰高血糖素

【点评】本题考查动物激素的应用、血糖平衡调节、引起血糖浓度变化的相关因素及胰岛素的作用等相关知识，意在考查考生具备验证简单生物学事实的能力，并能对实验现象和结果进行解释、分析和处理的能力；能运用所学知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确的结论的能力。