**2013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**

1．（3分）下列过程未体现生物膜信息传递功能的是（　　）

A．蔗糖溶液使洋葱表皮细胞发生质壁分离

B．抗原刺激引发记忆细胞增殖分化

C．胰岛素调节靶细胞对葡萄糖的摄取

D．传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩

【考点】24：细胞膜的功能．菁优网版权所有

【分析】细胞间信息交流主要有三种方式：（1）通过体液的作用来完成的间接交流，如胰岛素通过体液运输到靶细胞，并调节靶细胞对葡萄糖的摄取；（2）相邻细胞间直接接触，通过与细胞膜结合的信号分子影响其他细胞，即细胞﹣﹣细胞，如传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩；（3）相邻细胞间形成通道使细胞相互沟通，通过携带信息的物质来交流信息，如高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接，进行细胞间的信息交流．

【解答】解：A、蔗糖溶液使洋葱表皮细胞发生质壁分离，是单个细胞因细胞液浓度小于外界溶液的浓度，细胞失水而导致原生质层与细胞壁分离，未体现生物膜信息传递功能，A正确；

B、抗原刺激引发记忆细胞增殖分化，是通过细胞之间的彼此接触和细胞膜上的糖蛋白完成信息传递，B错误；

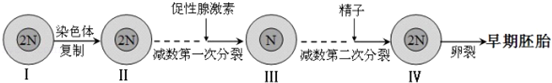
C、在靶细胞上存在相应的受体，因此胰岛素能将信息传递给相应的靶细胞，促进其对葡萄糖的摄取，C错误；

D、传出神经细胞兴奋会引起神经递质的释放，该递质可作用于肌肉，完成兴奋的传导，也属于生物膜的信息传递，D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了生物膜信息传递功能以及植物细胞质壁分离的相关知识，意在考查考生的识记能力和理解判断能力，难度适中．

2．（3分）哺乳动物卵原细胞减数分裂形成成熟卵子的过程，只有在促性腺激素和精子的诱导下才能完成．下面为某哺乳动物卵子及早期胚胎的形成过程示意图（N 表示染色体组）



据图分析，下列叙述错误的是（　　）

A．次级卵母细胞形成的过程需要激素调节

B．细胞III 只有在精子的作用下才能形成成熟卵子

C．II、III 和IV 细胞分裂后期染色体数目相同

D．培育转基因动物应选择细胞IV 作为受体细胞

【考点】61：细胞的减数分裂．菁优网版权所有

【分析】结合题意分析图解可知，图中细胞Ⅰ为卵原细胞，细胞Ⅱ为经过复制的初级卵母细胞，细胞Ⅲ可表示次级卵母细胞，细胞Ⅳ是经过受精作用形成的受精卵，受精卵进行的是有丝分裂．据此解题．

【解答】解：A、据图可知，减数第一次分裂完成需要促性腺激素处理，A正确；

B、图中看出次级卵母细胞在精子的作用下才能完成减数第二次分裂，产生成熟的卵细胞，从而形成受精卵，B正确；

C、初级卵母细胞和次级卵母细胞分裂后期细胞中染色体与体细胞相同，而Ⅳ是受精卵，进行有丝分裂，因此有丝分裂后期细胞中染色体的数目是体细胞的二倍，C错误；

D、动物基因工程中，利用动物的受精卵作为受体细胞，因为该细胞具有全能性，D正确。

故选：C。

【点评】本题主要考查减数分裂过程和早期胚胎培养的相关知识，意在考查考生的识图能力和理解判断能力，考生要能够明确减数分裂过程中染色体数目的变化规律以及有丝分裂过程中的染色体数目变化，难度适中．

3．（3分）对下列生命现象及其生物学意义表述正确的是（　　）

A．光合作用推动碳循环过程，促进了生物群落中的能量循环

B．细胞分裂使细胞趋向专门化，提高了机体生理功能的效率

C．主动运输使膜内外物质浓度趋于一致，维持了细胞的正常代谢

D．细胞凋亡使细胞自主有序死亡，有利于生物体内部环境的稳定

【考点】33：主动运输的原理和意义；51：细胞的分化；57：细胞凋亡的含义．菁优网版权所有

【分析】生态系统能量流动的特点：单向流动，逐渐递减。细胞分裂能增加细胞的数目，细胞分化能增加细胞的种类，使细胞趋向专门化。主动运输能维持细胞内正常的生命活动，对神经冲动的传递以及对维持细胞的渗透平衡，恒定细胞的体积。细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程，对有机体是有利的。

【解答】解：A、光合作用使无机碳转化成有机碳，促进了碳循环，但不能促进能量循环，因为能量不能循环，A错误；

B、细胞分裂仅使细胞数目增多，不能使细胞趋向专门化，细胞专门化是通过细胞分化实现的，B错误；

C、主动运输使细胞选择性的吸收或排放细胞需要的营养物质或代谢废物，而不是使膜内外的物质浓度趋于一致，C错误；

D、细胞凋亡是细胞的程序性死亡，对生物完成正常发育，维持内环境稳定有重要作用，D正确。

故选：D。

【点评】本题综合考查光合作用、细胞分裂、主动运输及细胞凋亡等知识，要求考生理解和掌握光合作用、主动运输和细胞凋亡的意义，识记生态系统能量流动的特点，再对选项作出准确的判断。

4．（3分）家蝇对拟除虫菊酯类杀虫剂产生抗性，原因是神经细胞膜上某通道蛋白中的一个亮氨酸替换为苯丙氨酸。下表是对某市不同地区家蝇种群的敏感性和抗性基因型频率调查分析的结果。下列叙述正确的是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 家蝇种群来源 | 敏感性纯合子（%） | 抗性杂合子（%） | 抗性纯合子（%） |
| 甲地区 | 78 | 20 | 2 |
| 乙地区 | 64 | 32 | 4 |
| 丙地区 | 84 | 15 | 1 |

A．上述通道蛋白中氨基酸的改变是基因碱基对缺失的结果

B．甲地区家蝇种群中抗性基因频率为22%

C．比较三地区抗性基因频率可知乙地区抗性基因突变率最高

D．丙地区敏感性基因频率高是自然选择的结果

【考点】B5：基因频率的变化．菁优网版权所有

【分析】本题运用现代生物进化理论和计算基因频率切入解题．

【解答】解：A、亮氨酸替换为苯丙氨酸，氨基酸数目没改变，氨基酸的改变应该是由碱基对替换引起的，A错误；

B、甲地区抗性基因频率＝2%+20%12%而不是22%，B错误；

C、乙地区抗性基因频率为（4）%＝20%，丙地区的抗性基因频率为（1）%＝8.5%，乙地区的抗性基因频率最高，但不代表突变率最高，C错误；

D、丙地区抗性基因频率最低，则敏感性基因频率最高，这是自然选择的结果，D正确。

故选：D。

【点评】此题考查基因频率的计算，及现代生物进化理论的知识，配合从表中获取信息的能力检测，难度适中．

5．（3分）大鼠的毛色由独立遗传的两对等位基因控制。用黄色大鼠与黑色大鼠进行杂交实验，结果如图。据图判断，下列叙述正确的是（　　）



A．黄色为显性性状，黑色为隐性性状

B．F1与黄色亲本杂交，后代有两种表现型

C．F1和F2中灰色大鼠均为杂合体

D．F2黑色大鼠与米色大鼠杂交，其后代中出现米色大鼠的概率为

【考点】87：基因的自由组合规律的实质及应用．菁优网版权所有

【分析】由图分析可知：F2的表现型有四种且比例为9：3：3：1，所以毛色由独立遗传的两对等位基因控制，F2中灰色比例最高，所以灰色为双显性状（A\_B\_），米色最少为双隐性状（aabb），黄色、黑色为单显性（aaB\_、A\_bb），F1 为双杂合子（AaBb）。

【解答】解：A、两对等位基因杂交，F2 中灰色比例最高，所以灰色为双显性状，米色最少为双隐性状，黄色、黑色为单显性，A错误；

B、F1 为双杂合子（AaBb），与黄色亲本（假设为aaBB）杂交，后代的基因型为（AaB\_，aaB\_），故后代为两种表现型，B正确；

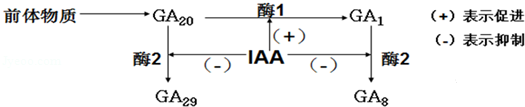
C、F2 出现性状分离，体色由两对等位基因控制，则灰色大鼠中有1/9 的为纯合体（AABB），其余为杂合，C错误；

D、F2 中黑色大鼠中纯合子（AAbb）所占比例为，与米色（aabb）杂交不会产生米色大鼠，杂合子（Aabb）所占比例为，与米色大鼠（aabb）交配，产生米色大鼠的概率为，D错误。

故选：B。

【点评】此题考查显隐性性状的判断、对自由组合定律的理解及相关计算，属于对知识理解判断和灵活运用的考查，难度适中。

6．（3分）如图为生长素（IAA）对豌豆幼苗茎内赤霉素生物合成影响的示意图。图中GA1、GA8、GA20、GA29 是四种不同的赤霉素，只有GA1 能促进豌豆茎的伸长。若图中酶1 或酶2 的基因发生突变，会导致相应的生化反应受阻。



据图分析，下列叙述错误的是（　　）

A．对去顶芽豌豆幼苗外施适宜浓度IAA，该植株茎内GA1的合成可恢复正常

B．用生长素极性运输抑制剂处理豌豆幼苗的顶芽，该植株较正常植株矮

C．对酶1基因突变的豌豆幼苗施用GA20，该植株可恢复正常植株高度

D．酶2基因突变的豌豆，其植株较正常植株高

【考点】C7：植物激素的作用．菁优网版权所有

【分析】分析题图可知，基因1可以通过控制合成酶1促进GA20→GA1的过程，基因2可以通过控制合成酶2促进GA1→GA8和GA20→GA29 的反应过程，而IAA可以抑制GA1→GA8和GA20→GA29 的反应过程。

【解答】解：A、分析题图可知，生长素有促进GA20→GA1的作用，去顶芽豌豆幼苗外施适宜浓度IAA，该植株茎内GA1 的合成可恢复正常，A正确；

B、生长素极性运输抑制剂能抑制生长素由形态学上端向下端运输，豌豆幼苗茎内赤霉素GA20→GA1的合成过程受阻，豌豆幼苗茎因缺乏GA1而导致植株较矮，B正确；

C、体液由可知，GA20不能促进豌豆茎的伸长，对酶1基因突变的豌豆幼苗施用GA20，该植株不能恢复正常植株高度，C错误；

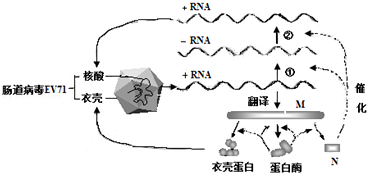
D、由题意可知，酶2 促进GA1→GA8，酶2基因突变的豌豆，酶2减少或没有，GA1→GA8的过程受阻，豌豆体内GA1含量升高，植株较正常植株高，D正确。

故选：C。

【点评】本题涉及的知识点是生长素与赤霉素之间的协同关系机理，基因通过控制酶的合成控制代谢从而控制生物的性状，生长素的极性运输，准确分析题图获取信息是解题的关键，对相关基础知识的掌握是解题的基础。

**二、非选择题：**

7．（13分）肠道病毒EV71为单股正链（+RNA）病毒，是引起手足口病的主要病原体之一。下面为该病毒在宿主细胞肠道内增殖的示意图。



据图回答下列问题：

（1）图中物质M的合成场所是　宿主细胞的核糖体　。催化①、②过程的物质N 是　RNA复制酶（或RNA聚合酶或依赖于RNA的RNA聚合酶）　。

（2）假定病毒基因组+RNA含有7500个碱基，其中A和U占碱基总数的40%．病毒基因组+RNA 为模板合成一条子代+RNA 的过程共需要碱基G和C　9000　 个。

（3）图中+RNA有三方面的功能分别是　翻译的模板、复制的模板、病毒的重要组成成分　。

（4）EV71病毒感染机体后，引发的特异性免疫有　体液免疫和细胞免疫　。

（5）病毒衣壳由VP1、VP2、VP3 和VP4 四种蛋白组成，其中VP1、VP2、VP3 裸露于病毒表面，而VP4 包埋在衣壳内侧并与RNA 连接，另外VP1 不受胃液中胃酸的破坏。若通过基因工程生产疫苗，四种蛋白中不宜作为抗原制成疫苗的是　VP4　，更适宜作为抗原制成口服疫苗的是　VP1　。

【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图示表示肠道病毒EV71在宿主细胞肠道内增殖的过程，①、②过程都表示RNA的自我复制过程，需要RNA聚合酶，则N表示RNA聚合酶。此外还以EV71的+RNA为模板翻译形成病毒的衣壳蛋白和相应的蛋白酶（催化复制和翻译过程）。

【解答】解：（1）由图可知M是+RNA翻译形成的病毒蛋白质，病毒蛋白质合成是在宿主细胞内核糖体合成的，①②的催化作用是促进RNA复制，所以N是促进RNA复制的酶。

（2）+RNA含碱基7500，其中A和U占40%，即A+U＝7500×40%＝3000，则G+C＝4500个，+RNA复制形成﹣RNA，需要G+C4500个，﹣RNA再形成+RNA需要G+C4500个，所以+RNA复制成+RNA共需要G和C4500+4500＝9000个。

（3）由图可知，+RNA的作用是翻译的模板、复制的模板、病毒的重要组成成分。

（4）病毒感染人体后可引起的免疫包括细胞免疫和体液免疫。

（5）由于VP4包埋在衣壳内不能与免疫细胞接触，所以不宜作为抗原制成疫苗。四种衣壳蛋白质中只有VP1不受胃液中胃酸的破坏，所以适宜作为抗原制成口服疫苗。

故答案为：

（1）宿主细胞的核糖体 RNA复制酶（或RNA聚合酶或依赖于RNA的RNA聚合酶）

（2）9000

（3）翻译的模板、复制的模板、病毒的重要组成成分

（4）体液免疫和细胞免疫

（5）VP4 VP1

【点评】本题结合肠道病毒EV71在宿主细胞肠道内增殖的过程图，考查遗传信息的转录和翻译、碱基互补配对原则的应用、免疫等知识，首先要求考生识记遗传信息转录和翻译过程，能准确判断图中各过程及各物质的名称；其次还要求考生掌握碱基互补配对原则的简单计算，识记免疫的相关知识，能根据题干信息答题。

8．（16分）菌根是由菌根真菌与植物根系的联合体。菌根真菌从土壤中吸取养分和水分供给植物，植物为菌根提供糖类等有机物。下表为不同温度下菌根对玉米幼苗光合特性影响的实验结果。气孔导度是描述气孔开放程度的量

请回答下列问题：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | | 光合作用速率  （μmolCO2•m﹣2•s﹣1） | 气孔导度  （mmol•m﹣2•s﹣1） | 细胞间CO2浓度  （μmolCO2•mol﹣1） | 叶绿素相对含量 |
| 25℃ | 有菌根 | 8.8 | 62 | 50 | 39 |
| 无菌根 | 6.5 | 62 | 120 | 33 |
| 15℃ | 有菌根 | 6.4 | 58 | 78 | 31 |
| 无菌根 | 3.8 | 42 | 157 | 28 |
| 5℃ | 有菌根 | 4.0 | 44 | 80 | 26 |
| 无菌根 | 1.4 | 17 | 242 | 23 |

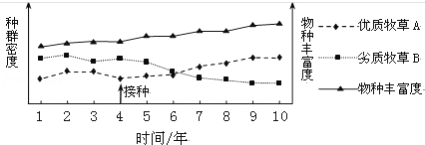
（1）菌根真菌与玉米的种间关系是　互利共生　。

（2）25℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米叶肉细胞对CO2 的利用率　高　。

（3）15℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，其原因有①　叶绿体相对含量高，利于吸收光能　 促进了光反应；②　气孔导度大，CO2供给充分　，促进了暗反应。

（4）实验结果表明：菌根能提高玉米的光合作用速率，在　5℃（或低温）　条件下提高比例最大。

（5）在菌根形成率低的某高寒草甸试验区进行菌根真菌接种，可提高部分牧草的菌根形成率。图为接种菌根真菌后试验区内两种主要牧草种群密度和群落物种丰富度的变化结果。



①图中种群密度数值应采用样方调查结果的　平均　值。

②据图推测，两种牧草中菌根依赖程度更高的　优质牧草A　是。接种菌根真菌后，该试验区生态系统抵抗力稳定性提高，原因是　物种丰富度升高，生态系统营养结构复杂，自我调节能力升高　。

【考点】3L：影响光合作用速率的环境因素；F3：估算种群密度的方法．菁优网版权所有

【分析】1、影响光合作用的环境因素有：光照强度、温度、二氧化碳浓度等，其中光照强度主要影响光反应，二氧化碳浓度主要影响暗反应；影响光合作用的内在因素有：色素的含量、酶的数量、五碳化合物的含量等。

2、分析表格可知，在不同温度条件下，有菌根玉米的光合速率均高于无菌根玉米，并且温度越低，提高比例越大；在相同温度条件下，有菌根玉米的气孔导度、叶绿素含量均高于无菌根玉米，而细胞间CO2浓度低。

3、分析曲线图可以看出，接种菌根后，优质牧草的种群密度有所上升，而劣质牧草反而下降，由此说明优质牧草对菌根的依赖程度更高；并且物种的丰富度也有所上升。

【解答】解：（1）根据题意可知，菌根真菌从土壤中吸取养分和水分供给植物，植物为菌根提供糖类等有机物，因此菌根真菌与玉米之间是互利共生的关系。

（2）25℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米叶肉细胞的细胞间CO2浓度低，并且光合作用速率高，说明有菌根玉米叶肉细胞对CO2的利用率高。

（3）表格中看出，15℃条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米的气孔导度和叶绿素含量均高；叶绿素有利于光反应中吸收光能；气孔导度大，二氧化碳供给充分，暗反应充分，因此有菌根玉米的光合作用速率高。

（4）表格中看出，菌根能提高玉米的光合作用速率，在5℃（或低温）条件下提高比例最大。

（5）①植物种群密度的调查可用样方法，取样时可以多取样方，最后求平均值，这样可以提高数据的准确度。

②图中显示，优质牧草接种后种群密度有所上升，因此可以推测，优质牧草对菌根依赖程度更高。接种菌根真菌后，物种丰富度升高，生态系统营养结构复杂，自我调节能力升高，因此该试验区生态系统抵抗力稳定性提高。

故答案为：

（1）互利共生

（2）高

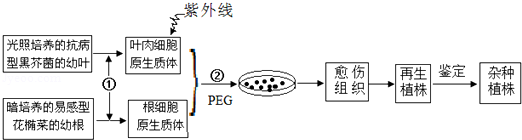
（3）①叶绿体相对含量高，利于吸收光能②气孔导度大，CO2 供给充分

（4）5℃（或低温）

（5）①平均②优质牧草A 物种丰富度升高，生态系统营养结构复杂，自我调节能力升高

【点评】本题考查了种间关系、影响光合作用的环境因素以及生态系统稳定性等方面的知识，要求考生能够识记和掌握种间关系的几种类型，能够通过表格的分析获取解题信息，并理解物种丰富度和抵抗力稳定性之间的内在联系，难度适中。

9．（15分）花椰菜易受黑腐病菌的危害而患黑腐病，野生黑芥具有黑腐病的抗性基因。用一定剂量的紫外线处理黑芥原生质体可使其染色体片段化，并丧失再生能力。再利用此原生质体作为部分遗传物质的供体与完整的花椰菜原生质体融合，以获得抗黑腐病杂种植株。流程如图。



据图回答下列问题：

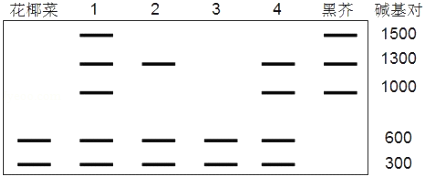
（1）过程①所需的酶是　纤维素酶和果胶酶　。

（2）过程②后，在显微镜下观察融合的活细胞中有供体的　叶绿体　存在，这一特征可作为初步筛选杂种细胞的标志。

（3）原生质体培养液中需要加入适宜浓度的甘露醇以保持一定的渗透压，其作用是　保持原生质体完整性　。原生质体经过　细胞壁　再生，进而分裂和脱分化形成愈伤组织。

（4）若分析再生植株的染色体变异类型，应剪取再生植株和　双亲（或花椰菜和黑芥）　植株的根尖，通过　解离　、　漂洗　、染色和制片等过程制成装片，然后在显微镜下观察比较染色体的形态和数目。

（5）采用特异性引物对花椰菜和黑芥基因组DNA 进行PCR 扩增，得到两亲本的差异性条带，可用于杂种植株的鉴定。下图是用该引物对双亲及再生植株1﹣4 进行PCR 扩增的结果。据图判断，再生植株1﹣4 中一定是杂种植株的有　1、2、4　。



（6）对杂种植株进行　黑腐病菌　接种实验，可筛选出具有高抗性的杂种植株。

【考点】R7：植物体细胞杂交的过程．菁优网版权所有

【分析】据图分析，过程①表示原生质体的制备，要用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁，过程②体现了生物膜的结构特点：一定的流动性。将杂种细胞培养成完整植株的过程是植物组织培养，经过脱分化形成愈伤组织，再分化形成完整植株。

【解答】解：（1）过程①表示原生质体的制备，要用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁。

（2）用于融合的两个细胞，一个是黑芥苗的叶肉细胞，一个是花椰菜的根部细胞，其中供体细胞特有的结构是叶绿体，可通过观察叶绿体的有无作为初步筛选杂种细胞的标志。

（3）原生质体没有细胞壁的保护，需要加入适宜浓度的甘露醇以保证渗透压的稳定，以避免原生质体吸水或失水破坏原生质体的完整性；原生质体通过细胞壁再生形成杂种细胞，进而形成愈伤组织。

（4）分析再生植株染色体变异类型，需要将再生植株细胞染色体和黑芥苗与花椰菜细胞中的染色体制片观察进行比较，制片的基本程序是解离、漂洗、染色、制片。

（5）根据图谱，花椰菜含有碱基对为300 和600 的DNA 片段，黑芥还有碱基对为1000、1300 和1500 的片段，再生植株3，只含有长度为300 和600 的片段，与花椰菜一致，1、2、4 既含有花椰菜DNA 片段，又含有黑芥DNA 片段，为杂种植株。

（6）对杂种植株接种黑腐病菌，能正常生长的即为具有高抗性的杂种植株。

故答案为：

（1）纤维素酶和果胶酶

（2）叶绿体

（3）保持原生质体完整性细胞壁

（4）双亲（或花椰菜和黑芥） 解离漂洗

（5）1、2、4

（6）黑腐病菌

【点评】本题以抗黑腐病花椰菜的培育为信息载体，综合考查了植物细胞工程、细胞分裂装片的制作观察、PCR 图谱的识别等相关内容，同时也考查了考生识图获取信息的能力，具有一定难度。