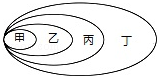
**2015年天津市高考生物试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（本卷共6题，每小题6分，共36分。在每题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的）**

1．（6分）如图表示生态系统、群落、种群和个体的从属关系，据图分析，下列叙述正确的是（　　）

A．甲是生物进化的基本单位

B．乙数量达到环境容纳量后不再发生波动

C．丙是由生产者和消费者构成的

D．丁多样性的形成受无机环境影响

【考点】B2：现代生物进化理论的主要内容；G3：生态系统的结构．菁优网版权所有

【分析】在生态系统中，个体组成种群，种群组成群落，群落和无机环境组成了生态系统，所以图中甲乙丙丁分别是个体、种群、群落和生态系统，据此答题．

【解答】解：A、甲是个体，而生物进化的基本单位是种群，A错误；

B、乙是种群，种群数量达到最大值后，将会在该值上下波动一段时间，B错误；

C、丙是群落，是由所有生产者、消费者和分解者构成的，C错误；

D、丁是生态系统，其多样性受无机环境因素的影响，D正确。

故选：D。

【点评】本题的知识点是生态系统、群落、种群和个体之间的关系等，主要考查学生对基础知识的理解和应用能力．

2．（6分）鸡霍乱病原菌易致鸡死亡，1880年，巴斯德用久置的鸡霍乱病原菌对鸡群进行注射，意外发现全部鸡存活．再次培养新鲜病原菌，并扩大鸡的注射范围，结果仅有部分鸡存活．进一步调查发现，存活鸡均接受过第一次注射．下列分析正确的是（　　）

A．第一次注射时，所用的鸡霍乱病原菌相当于抗体

B．第一次注射后，鸡霍乱病原菌诱导存活鸡产生了抗性变异

C．第二次注射后，存活鸡体内相应记忆细胞参与了免疫反应

D．第二次注射后，死亡鸡体内没有发生特异性免疫反应

【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】根据题意分析，1880年，巴斯德用久置的鸡霍乱病原菌对鸡群进行注射，意外发现全部鸡存活，说明“久置的鸡霍乱病原菌”致病性较低，鸡发生免疫反应，产生了记忆细胞和抗体；再次培养新鲜病原菌，并扩大鸡的注射范围，结果仅有部分鸡存活，且存活的鸡接受过第一次注射，说明第一次注射时产生了记忆细胞，第二次产生了更强的免疫反应，可以对付较强的致病菌，而没有注射过的鸡不能对付较强的致病菌．

【解答】解：A、第一次注射时，所用的鸡霍乱病原菌相当于抗原，A错误；

B、第一次注射后，鸡霍乱病原菌诱导存活鸡产生了记忆细胞和抗体，B错误；

CD、第二次注射后，存活鸡体内相应记忆细胞迅速增殖分化形成浆细胞，从而产生了大量的抗体，参与特异性免疫，C正确、D错误。

故选：C。

【点评】本题考查人体免疫系统在维持稳态中的作用及探究实验，要求考生识记体液免疫和细胞免疫的具体过程，掌握免疫在实践中的应用，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记和理解层次的考查．

3．（6分）小鼠胚胎干细胞可诱导成能分泌胰岛素的胰岛样细胞，将胰岛样细胞移植给患糖尿病小鼠，可使患病小鼠血糖恢复正常水平，下列叙述错误的是（　　）

A．小鼠胚胎干细胞可来自对囊胚内细胞团的分离培养

B．移植前，患病小鼠体内靶细胞缺失胰岛素受体

C．移植后，小鼠体内靶细胞加强了对葡萄糖的摄取、利用和储存

D．小鼠体内血糖浓度对胰高血糖素的分泌存在反馈调节

【考点】DB：动物激素的调节．菁优网版权所有

【分析】1、哺乳动物的胚胎干细胞简称ES或EK细胞，来源于早期胚胎或从原始性腺中分离出来．

2、胚胎干细胞可用于治疗人类的某些顽症，如帕金森综合症．还可培育出人造器官，解决目前临床上存在的供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题．

3、胰岛素能促进血糖氧化分解、合成糖原、转化成非糖类物质；抑制肝糖原的分解和非糖类物质转化，使得血糖浓度降低．

4、胰高血糖素和肾上腺素能促进肝糖原的分解和非糖类物质转化，使得血糖浓度升高．

【解答】解：A、哺乳动物的胚胎干细胞简称ES或EK细胞，来源于早期胚胎或从原始性腺中分离出来，A正确；

B、移植前，患病小鼠胰岛素分泌不足，而不是体内靶细胞缺失胰岛素受体，B错误；

C、将胰岛样细胞移植给患糖尿病小鼠，可使患病小鼠血糖恢复正常水平，说明胰岛素会加速组织细胞摄取、利用和储存葡萄糖，进而降低血糖，C正确；

D、血糖浓度低促进胰高血糖素的分泌，进而升高血糖，血糖浓度升高时促进胰岛素的分泌，进而降低血糖，属于反馈调节，D正确。

故选：B。

【点评】本题考查胚胎干细胞、血糖调节的相关知识，意在考查学生分析实验和解决问题的能力，属于中档题．

4．（6分）低温诱导可使二倍体草鱼卵原细胞在减数第一次分裂时不形成纺锤体，从而产生染色体数目加倍的卵细胞，此卵细胞与精子结合发育成三倍体草鱼胚胎．上述过程中产生下列四种细胞，如图所示四种细胞的染色体行为（以二倍体草鱼体细胞含两对同源染色体为例）可出现的是（　　）

A．初级卵母细胞 B．次级卵母细胞

C．卵细胞 D．胚胎细胞

【考点】61：细胞的减数分裂；97：染色体组的概念、单倍体、二倍体、多倍体．菁优网版权所有

【分析】减数分裂过程：

（1）减数第一次分裂间期：染色体的复制；

（2）减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂．

（3）减数第二次分裂过程：①前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失．

根据题意和图示分析可知：由于以二倍体草鱼体细胞含两对同源染色体为例，所以发育成的三倍体草鱼胚胎细胞中含有两种形态共6条染色体．

【解答】解：A、由于低温诱导可使二倍体草鱼卵原细胞在减数第一次分裂时不形成纺锤体，所以初级卵母细胞不发生同源染色体分离，A错误；

B、由于低温诱导可使二倍体草鱼卵原细胞在减数第一次分裂时不形成纺锤体，同源染色体没有分离，所以次级卵母细胞中含有同源染色体，着丝点分裂后，移向细胞一极的染色体有同源染色体，B正确；

C、由于产生染色体数目加倍的卵细胞，所以卵细胞中应含有4条染色体，C错误；

D、由于染色体数目加倍的卵细胞与精子结合发育成三倍体草鱼胚胎，所以胚胎细胞中含有6条两种形态的染色体，D错误。

故选：B。

【点评】本题考查减数分裂的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力．

5．（6分）为达到实验目的，必须在碱性条件下进行的实验是（　　）

A．利用双缩脲试剂检测生物组织中的蛋白质

B．测定胃蛋白酶分解蛋白质的最适温度

C．利用重铬酸钾检测酵母菌培养液中的酒精

D．观察植物细胞的质壁分离和复原

【考点】19：检测蛋白质的实验；39：酶的特性；3U：观察植物细胞的质壁分离和复原；3V：探究酵母菌的呼吸方式．菁优网版权所有

【分析】蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应。（蛋白质分子中含有很多肽键，在碱性NaOH溶液中能与双缩脲试剂中的Cu2+作用，产生紫色反应。）

酶需要适宜的温度和PH值，胃蛋白酶的最适宜PH值是1.8﹣2.2。

橙色的重铬酸钾溶液，在酸性条件下与乙醇（酒精）发生化学反应，在酸性条件下，变成灰绿色。

【解答】解：A、蛋白质分子中含有很多肽键，在碱性NaOH溶液中能与双缩脲试剂中的Cu2+作用，产生紫色反应，A正确；

B、胃蛋白酶的最适宜PH值是1.8﹣2.2，B错误；

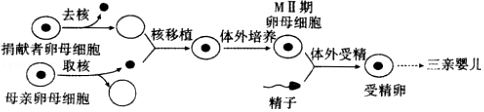
C、橙色的重铬酸钾溶液，在酸性条件下与乙醇（酒精）发生化学反应，在酸性条件下，变成灰绿色，C错误；

D、观察植物细胞的质壁分离和复原不强调酸碱度的要求，D错误。

故选：A。

【点评】本题考查质壁分离与复原、细胞中DNA和RNA的分布、生物组织中蛋白质的鉴定等实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验选取的材料是否合理、实验步骤、实验原理、实验采用的试剂及试剂的作用等，需要考生在平时的学习过程中，注意积累。

6．（6分）2015年2月3日，英国议会下院通过一项历史性法案，允许以医学手段培育“三亲婴儿”。三亲婴儿的培育过程可选用如下技术路线。据图分析，下列叙述错误的是（　　）



A．该技术可避免母亲的线粒体遗传病基因传递给后代

B．捐献者携带的红绿色盲基因不能遗传给二亲婴儿

C．三亲婴儿的染色体全部来自母亲提供的细胞核

D．三亲婴儿的培育还需要早期胚胎培养和胚胎移植等技术

【考点】RD：动物细胞核移植技术．菁优网版权所有

【专题】123：模式图；549：克隆技术．

【分析】1、试管婴儿技术是指通过人工操作使卵子和精子在体外条件下成熟和受精，并通过培养发育为早期胚胎后，再经移植后产生后代的技术。设计试管婴儿技术是通过体外受精获得许多胚胎，然后从中选择符合要求的胚胎，再经移植后产生后代的技术。

2、分析题图：图示表示三亲婴儿的培育过程，由图可知，三亲婴儿的培育采用了核移植技术、早期胚胎培养技术和胚胎移植技术等。

【解答】解：A、根据图示可知，卵母细胞的细胞质来自于捐献者，这可避免母亲的线粒体遗传基因传递给后代，A正确；

B、捐献者提供的是细胞质，而红绿色盲基因位于细胞核中，因此捐献者携带的红绿色盲基因不能遗传给二亲婴儿，B正确；

C、三亲婴儿的染色体来自两个亲本，即父亲和母亲，C错误；

D、三亲婴儿的培育运用了核移植技术，而且还需要采用早期培养培养技术、胚胎移植等技术，D正确。

故选：C。

【点评】本题结合图解，考查细胞工程和胚胎工程的相关知识，要求考生识记核移植的过程及相关应用；识记胚胎工程涉及的技术手段及其应用，能结合图中信息准确答题，属于考纲识记和理解层次的考查。

**二、解答题（共3小题，满分44分）**

7．（15分）DHA对脑神经发育至关重要．以A、B两种单细胞真核藻为亲本，利用细胞融合技术选育高产DHA融合藻．两种藻特性如下表．

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 亲本藻 | 优势代谢类型 | 生长速率（g/L•天） | 固体培养基上藻落直径 | DHA含量  （%0） |
| A藻 | 自养 | 0.06 | 小 | 0.7 |
| B藻 | 异养 | 0.14 | 大 | 无 |

据表回答：

（1）选育的融合藻应具有A藻　产生DHA、自养特性　与B藻　快速生长　的优点．

（2）诱导融合前需用纤维素酶处理两种藻，其目的是获得　原生质体　．

（3）通过以下三步筛选融合藻，步骤　b　可淘汰B藻，步骤　a　可淘汰生长速率较慢的藻落，再通过步骤　c　获取生产所需的融合藻．

步骤a：观察藻落的大小

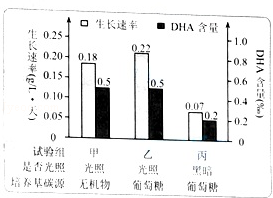
步骤b：用不含有机碳源（碳源﹣生物生长的碳素来源）的培养进行光照培养

步骤c：测定DHA含量

（4）以获得的融合藻为材料进行甲、乙、丙三组试验，结果如图．

①甲组条件下，融合藻产生[H]的细胞器是　线粒体、叶绿体　；丙组条件下产生ATP的细胞器是　线粒体　．

②与甲、丙两组相比，乙组融合藻生长速率较快，原因是在该培养条件下　融合藻既能光能自养，又能异养　．甲、乙两组DHA产量均较高，但实际生产中往往采用甲组的培养条件，其原因是　融合藻利用光能和简单的无机物即能生长，不需添加葡萄糖，可降低成本，也可防止杂菌生长．　．



【考点】R5：组织培养基的成分及作用；R9：植物体细胞杂交的应用．菁优网版权所有

【分析】植物的体细胞杂交是将不同植物的细胞通过细胞融合技术形成杂种细胞，进而利用植物的组织培养将杂种细胞培育成多倍体的杂种植株．在进行植物体细胞杂交时需要使用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁，使用化学方法（聚乙二醇）或物理方法诱导原生质体融合，不能用灭活的病毒诱导．

【解答】解：（1）A藻自养型，产DHA，但是生长速率慢，B藻异养型，不产DHA，但是生长速率快，选育的融合藻应具有A藻的产生DHA、自养特性与B藻的快速生长的优点．

（2）诱导融合前需用纤维素酶处理两种藻，其目的是去除细胞壁，制备原生质体．

（3）用不含有机碳源（碳源﹣生物生长的碳素来源）的培养进行光照培养可淘汰B藻和BB融合型藻类，观察藻落的大小，可淘汰生长速率较慢的藻落，再通过测定DHA含量的步骤获取生产所需的融合藻．

（4）①甲组光照添加无机物，融合藻同时进行光合作用和呼吸作用，产生[H]的细胞器是线粒体、叶绿体，丙组黑暗、添加葡萄糖，融合藻只能进行呼吸作用，产生ATP的细胞器是线粒体．

②与甲、丙两组相比，乙组融合藻生长速率较快，原因是在光照、添加葡萄糖的培养条件下融合藻既能光能自养，又能异养，甲、乙两组DHA产量均较高，但实际生产中往往采用甲组的培养条件，因为融合藻利用光能和简单的无机物即能生长，不需添加葡萄糖，可降低成本，同时也可防止杂菌生长（因为多数细菌是异养型的）．

故答案为：

（1）产生DHA、自养特性 快速生长

（2）原生质体

（3）b a c

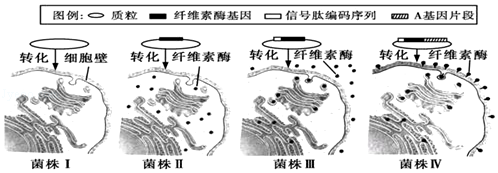
（4）①线粒体、叶绿体 线粒体

②融合藻既能光能自养，又能异养

融合藻利用光能和简单的无机物即能生长，不需添加葡萄糖，可降低成本，也可防止杂菌生长

【点评】本题考查了植物体细胞杂交、及筛选的过程，光合作用和呼吸作用的场所，有一定的综合性，难度适中，特别注意的是（4）①甲组条件下，融合藻产生[H]的细胞器而不是产生[H]的场所，不要写细胞质基质．

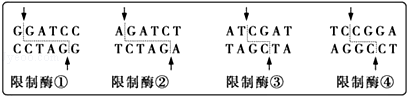
8．（16分）纤维素分子不能进入酵母细胞，为了使酵母菌能够利用环境中的纤维素为原料生产酒精，构建了含3种不同基因片段的重组质粒，下面是酵母菌转化及纤维素酶在工程菌内合成与运输的示意图。



据图回答：

（1）本研究构建重组质粒时看选用四种限制酶，其识别序列如图，为防止酶切片段的自身环接，可选用的限制酶组合是　B（或C）　或　C（或B）

A． ①②B． ①③C． ②④D． ③④



（2）设置菌株Ⅰ为对照，是为了验证　质粒DNA和酵母菌基因组　不携带纤维素酶基因。

（3）纤维素酶基因的表达包括　转录　和　翻译　过程，与菌株Ⅱ相比，在菌株Ⅲ、Ⅳ中参与纤维素酶合成和分泌的细胞器还有　内质网、高尔基体　。

（4）在以纤维素为唯一C源的培养基上分别培养菌株Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ，菌株　II　不能存活，原因是　缺少信号肽编码序列，合成的纤维素酶不能分泌到胞外，细胞无可利用的碳源　。

（5）酵母菌生产酒精的细胞部位是　细胞质基质　，产生酒精时细胞的呼吸方式是　无氧呼吸　，在利用纤维素生产酒精时，菌株Ⅳ更具有优势，因为导入的重组质粒中含有　A基因片段　。使分泌的纤维素酶固定于细胞壁，减少因培养液更新二造成的酶的流失，提高酶的利用率。

【考点】Q2：基因工程的原理及技术．菁优网版权所有

【专题】111：图文信息类简答题；548：基因工程．

【分析】基因工程技术的基本步骤：

（1）目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用PCR技术扩增和人工合成。

（2）基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

（3）将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

（4）目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的DNA是否插入目的基因﹣﹣DNA分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了mRNA﹣﹣分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质﹣﹣抗原﹣抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】解：（1）为防止酶切片段的自身连接，选用的限制酶组合产生的黏性末端应不同，而限制酶①②产生的黏性末端相同，限制酶③④产生的黏性末端也相同，因此可选用的限制酶组合为①③或②④（①④或②③）。

（2）菌株Ⅰ不能合成纤维素酶，说明质粒DNA和酵母菌基因组不携带纤维素酶基因。

（3）基因表达包括转录和翻译过程。菌株Ⅱ的纤维素酶不能分泌到细胞外，而菌株Ⅲ的纤维素酶分泌到细胞外，菌株Ⅳ的纤维素酶分布在细胞壁上，因此与菌株Ⅱ相比，在菌株Ⅲ、Ⅳ中参与纤维素酶合成和分泌的细胞器还有内质网和高尔基体。

（4）在以纤维素为唯一碳源的培养基上菌株Ⅱ不能存活，原因是菌株Ⅱ缺少信号肽编码序列，合成的纤维素酶不能分泌到细胞外，细胞无可利用的碳源。

（5）酵母菌无氧呼吸产生酒精和二氧化碳，酵母菌生成酒精的部位是细胞质基质。由于菌株Ⅳ导入的重组质粒含有A基因片段，使分泌的纤维素酶固定于细胞壁，酶不会因培养液的更新而流失，因此在利用纤维素生产酒精时，菌株Ⅳ更具优势。

故答案为：

（1）B （或C） C （或B）

（2）质粒DNA和酵母菌基因组

（3）转录 翻译 内质网、高尔基体

（4）II 缺少信号肽编码序列，合成的纤维素酶不能分泌到胞外，细胞无可利用的碳源

（5）细胞质基质 无氧呼吸 A基因片段

【点评】本题考查基因工程、分泌蛋白的合成与分泌及微生物的培养等相关知识，要求考生识记基因工程的原理、操作工具及操作步骤等，掌握各步骤中的相关细节，能结合所学的知识准确分析各小题。

9．（13分）白粉菌和条锈菌分别导致小麦感白粉病和条锈病，引起减产。采用适宜播种方式可控制感病程度。下表是株高和株型相近的小麦A、B两品种在不同播种方式下的试验结果。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验编号 | 播种方式 | 植株密度（×106株/公顷） | | 白粉病感染程度 | 条锈病感染程度 | 单位面积产量 |
| A品种 | B品种 |
| Ⅰ | 单播 | 4 | 0 | ﹣ | +++ | + |
| Ⅱ | 单播 | 2 | 0 | ﹣ | ++ | + |
| Ⅲ | 混播 | 2 | 2 | + | + | +++ |
| Ⅳ | 单播 | 0 | 4 | +++ | ﹣ | + |
| Ⅴ | 单播 | 0 | 2 | ++ | ﹣ | ++ |

注：“+”的数目表示感染程度或产量高低；“﹣”表示未感染。

据表回答：

（1）抗白粉病的小麦品种是　A　，判断依据是　Ⅰ、Ⅱ组小麦未感染白粉病　。

（2）设计Ⅳ、Ⅴ两组试验，可探究　植株密度对B品种小麦感病程度及产量的影响　。

（3）Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ三组相比，第Ⅲ组产量最高，原因是　混播后小麦感病程度下降　。

（4）小麦抗条锈病性状由基因T/t控制，抗白粉病性状由基因R/r控制，两对等位基因位于非同源染色体上，以A、B品种的植株为亲本，取其F2中的甲、乙、丙单株自交，收获籽粒分别播种于不同处理的试验小区中，统计各区F3中的无病植株比例，结果如下表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验处理  F3无病植株的比例（%）  F2植株 | 无菌水 | 以条锈菌进行感染 | 以白粉菌进行感染 | 以条锈菌+白粉菌进行双感染 |
| 甲 | 100 | 25 | 0 | 0 |
| 乙 | 100 | 100 | 75 | 75 |
| 丙 | 100 | 25 | ？ | 18.75 |

据表推测，甲的基因型是　Ttrr　，乙的基因型是　ttRr　，双菌感染后丙的子代中无病植株的比例为　　。

【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】根据题意和图表分析可知：混播时，单位面积产量最高。由于Ⅰ、Ⅱ组小麦单播时，未感染白粉病，说明Ⅰ、Ⅱ组小麦为抗白粉病的小麦品种；由于Ⅳ、Ⅴ组小麦单播时，未感染条锈病，说明Ⅳ、Ⅴ组小麦为抗条锈病的小麦品种。

【解答】解：（1）根据Ⅰ、Ⅱ组小麦单播时未感染白粉病，可判断抗白粉病的小麦品种是A。

（2）设计Ⅳ、Ⅴ两组试验，其自变量为植株密度，所以可探究植株密度对B品种小麦感病程度及产量的影响。

（3）Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ三组相比，第Ⅲ组产量最高，原因是混播后小麦感病程度明显下降。

（4）小麦抗条锈病性状由基因T/t控制，抗白粉病性状由基因R/r控制，两对等位基因位于非同源染色体上，遵循基因的自由组合定律。

根据题意和图表分析可知：甲的后代以条锈菌进行感染，无病植株比例为25%，以白粉菌进行感染，无病植株比例为0，所以甲的基因型是Ttrr．乙的后代以条锈菌进行感染，无病植株比例为100%，以白粉菌进行感染，无病植株比例为75%，所以乙的基因型是ttRr．双菌感染后丙的子代中无病植株的比例为。

故答案为：

（1）AⅠ、Ⅱ组小麦未感染白粉病

（2）植株密度对B品种小麦感病程度及产量的影响

（3）混播后小麦感病程度下降

（4）Ttrr ttRr 

【点评】本题考查基因自由组合定律的相关知识，意在考查学生的图表分析能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力。