**2009年江苏省高考生物试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、单项选择题：本部分包括20题，每题2分，共计40．每题只有一个选项最符合题意．**

1．（2分）下列关于细胞内化合物的叙述，正确的是（　　）

A．ATP脱去2个磷酸基团后是RNA的基本组成单位之一

B．糖原代谢的最终产物是葡萄糖

C．蔗糖和乳糖水解的产物都是葡萄糖

D．脂肪和生长激素是生物体内的能源物质

【考点】1I：糖类的种类及其分布和功能；3C：ATP的化学组成和特点．菁优网版权所有

【分析】本题综合考查细胞中的物质ATP、糖类、脂肪等，需结合具体的选项进行分析．

【解答】解：A、结构特点：ATP中文名称叫三磷酸腺苷，结构简式A﹣P～P～P，其中A代表腺苷，P代表磷酸基团，～代表高能磷酸键，腺苷是腺嘌呤和核糖的化合物，和磷酸基团构成的物质是腺嘌呤核糖核苷酸，是RNA的基本组成单位之一，A正确；

B、糖原代谢的最终产物是二氧化碳和水，B错误；

C、蔗糖水解的产物是葡萄糖和果糖，乳糖水解的产物是葡萄糖和半乳糖，C错误；

D、生长激素是一种激素在人体内含量不高，不是体内的能源物质，D错误。

故选：A。

【点评】本题的知识点是糖原的水解产物、糖类的功能，腺苷、ATP、RNA在组成上的关系，主要考查学生对细胞化合物的综合掌握与运用能力．

2．（2分）下列有关神经兴奋的叙述，正确的是（　　）

A．静息状态时神经元的细胞膜内外没有离子进出

B．组织液中Na+浓度增大，则神经元的静息电位减小

C．突触间隙中的神经递质经主动运输穿过突触后膜而传递兴奋

D．神经纤维接受刺激产生的兴奋以电信号的形式传导

【考点】D6：细胞膜内外在各种状态下的电位情况；D8：突触的结构；D9：神经冲动的产生和传导．菁优网版权所有

【分析】本题是对于兴奋在神经纤维上的传导和在神经元之间传递的考查，回忆兴奋在神经纤维上的传导过程和在神经元之间的传递过程，然后分析选项进行解答。

【解答】解：A、静息状态，静息电位的产生和维持是钾离子通道开放钾离子外流，同时通过主动运输维持膜外钠离子高于膜内，A错误；

B、组织液中Na+浓度增大，则神经元的静息没有变化，B错误；

C、突触间隙中的神经递质通过与突触后膜上的受体结合而传递兴奋，不是经主动运输穿过突触后膜而传递兴奋，C错误；

D、兴奋在神经纤维上的传导方式是以电信号的方式进行传导，D正确。

故选：D。

【点评】本题的知识点是兴奋在神经纤维上的传导方式，静息电位的产生和维持，兴奋在神经元之间传递的过程，对兴奋神经纤维上和在神经元之间传递过程的理解与掌握是解题的关键，其中对于静息电位与动作电位的产生和维持机理的理解是本题的难点，A、B选项往往因对该过程的理解不透彻而误选。

3．（2分）下列关于固定化酶和固定化细胞的叙述，正确的是（　　）

A．固定化细胞技术在多步连续催化反应方面优势明显

B．固定化酶的应用中，要控制好pH、温度和溶解氧

C．利用固定化酶降解水体中有机磷农药，需提供适宜的营养条件

D．利用固定化酵母细胞进行发酵，糖类的作用只是作为反应底物

【考点】J4：制备和应用固相化酶．菁优网版权所有

【分析】固定化酶、固定化细胞的比较：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 固定化酶 | 固定化细胞 |
| 酶的种类 | 一种 | 一系列酶 |
| 制作方法 | 吸附法、交联法、包埋法 | 吸附法、包埋法 |
| 是否需要营养物质 | 否 | 是 |
| 缺点 | 不利于催化一系列的酶促反应 | 反应物不宜与酶接近，尤其是大分子物质，反应效率下降 |
| 优点 | ①既能与反应物接触，又能与产物分离②可以反复利用 | 成本低，操 |

【解答】解：A、固定化细胞技术固定的是一系列酶，所以在多步连续催化反应方面优势明显，A正确；

B、固定化酶的应用中，酶不需要营养物质，要控制pH、温度，但与溶解氧无关，B错误；

C、利用固定化酶降解水体中的有机磷农药，是酶促反应，没有生物参与，所以不需提供营养条件，C错误；

D、利用固定化酵母细胞进行发酵时，糖类除了作为反应底物外，还为酵母菌提供碳源，D错误。

故选：A。

【点评】本题考查固定化酶技术和细胞固定化技术的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力．

4．（2分）下列有关细胞生命活动的叙述，正确的是（　　）

A．分裂期的细胞不进行DNA复制和蛋白质合成

B．免疫系统中的记忆细胞既有分化潜能又有自我更新能力

C．凋亡细胞内的基因表达都下降，酶活性减弱

D．原癌基因突变促使细胞癌变，抑癌基因突变抑制细胞癌变

【考点】47：细胞有丝分裂不同时期的特点；51：细胞的分化；57：细胞凋亡的含义；5B：细胞癌变的原因．菁优网版权所有

【分析】细胞增殖的分裂期不能进行DNA复制，但要进行蛋白质的合成．凋亡细胞内与调亡有关的基因表达增强，与调亡有关的酶活性也增强．原癌基因调节细胞周期，控制细胞生长和分裂的过程；抑癌基因主要是阻止细胞不正常的增殖；在致癌因子的作用下抑癌基因和原癌基因发生突变，使细胞发生转化而引起癌变．

【解答】解：A、分裂期细胞不再进行DNA复制，但分裂期需要很多酶的参与，所以有蛋白质的合成，A错误；

B、记忆细胞在二次免疫中，在接受到相同抗原的再次刺激后会迅速增殖分化成相应的效应细胞和记忆细胞，故具有分化和自我更新能力，B正确；

C、细胞凋亡是基因程序性表达的结果，不是所有基因的表达都下降，而酶活性减弱是细胞衰老的特征不是细胞凋亡的特征，C错误；

D、原癌基因和抑癌基因突变都会使细胞癌变，D错误。

故选：B。

【点评】本题综合考查细胞的增殖、分化、癌变和调亡等相关知识，属于对识记、理解层次的考查．

5．（2分）下列有关生物体遗传物质的叙述，正确的是（　　）

A．豌豆的遗传物质主要是DNA

B．酵母菌的遗传物质主要分布在染色体上

C．T2噬菌体的遗传物质含有硫元素

D．HIV的遗传物质水解产生4种脱氧核苷酸

【考点】75：证明DNA是主要遗传物质的实验．菁优网版权所有

【分析】具细胞结构的生物，遗传物质是DNA；酵母菌是真核生物，遗传物质主要载体是染色体；T2噬菌体的遗传物质是DNA，元素是C、H、O、N、P；HIV属于逆转录病毒，遗传物质是RNA，基本组成单位是核糖核苷酸．

【解答】解：A、豌豆属于真核细胞，遗传物质是DNA，故A错误；

B、酵母菌的遗传物质DNA，主要分布在染色体上，其次是线粒体，故B正确；

C、T2噬菌体的遗传物质DNA，元素组成C、H、O、N、P，不含有硫元素，故C错误；

D、HIV的遗传物质是RNA，水解产生4种核糖核苷酸，故D错误。

故选：B。

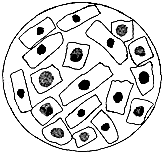
【点评】本题考查遗传物质的分布、存在场所、基本单位，相对简单，属识记内容，注意具细胞结构的生物遗传物质是DNA，真核细胞主要以染色体形式存在，病毒的遗传物质是DNA或RNA．

6．（2分）有1位同学做根尖有丝分裂实验，在显微镜中观察到的图象如图所示。造成这种情况的原因可能是（　　）

①取材位置不合适 ②取材时间不合适

③制片时压片力量不合适 ④解离时间不合适

⑤视野选择不合适。



A．②③ B．②⑤ C．①②⑤ D．①③④

【考点】4B：观察细胞的有丝分裂．菁优网版权所有

【分析】观察植物细胞有丝分裂实验中，需要制作临时装片，其制作步骤为：解离、漂洗、染色和制片，其中解离和制片时压片的目的都是使细胞分散开来；最后观察时，应该选取根尖分生区细胞进行观察，分生区细胞的特点是呈正方形，排列紧密．

【解答】解：①根尖分生区细胞呈正方形，而图示有些细胞呈长方形，可能是取材位置不合适，①正确；

②图中细胞多处于未分裂状态，可能是取材时间不合适，②正确；

③图示细胞均已近分散开，说明制片时压片力量合适，③错误；

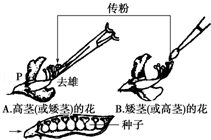
④解离的目的是使细胞分散开，而图示细胞已经分散开，说明解离时间合适，④错误；

⑤图示细胞有些细胞呈长方形，可能是伸长区细胞，可能是视野选择不合适，⑤正确。

故选：C。

【点评】本题结合显微镜中观察到的视野图，考查观察细胞有丝分裂实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验步骤、实验材料的选取、实验采用的试剂及试剂的作用、实验操作步骤等，需要考生在平时的学习过程中注意积累．

7．（2分）孟德尔做了如下图所示的杂交实验，请回答36﹣40题：



下列有关孟德尔豌豆杂交实验的叙述，正确的是（　　）

A．孟德尔在豌豆开花时进行去雄和授粉，实现亲本的杂交

B．孟德尔研究豌豆花的构造，但无需考虑雌蕊、雄蕊的发育程度

C．孟德尔根据亲本中不同个体表现型来判断亲本是否纯合

D．孟德尔利用了豌豆自花传粉、闭花受粉的特性

【考点】81：孟德尔遗传实验．菁优网版权所有

【分析】本题主要考查孟德尔实验的有关知识．

碗豆是自花闭花授粉的，可避免其他植珠花粉干扰，做杂交实验时则必须对母本去雄，进行人工授粉．解释实验现象时，提出的假说是：在生物体的体细胞中，控制同一形状的遗传因子成对存在，不相融合；在形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中，随配子遗传给后代．通过测交实验进行演绎推理，测交的结果是，子代出现两种基因型，比例为1：1．孟德尔在进行豌豆杂交实验时，对不同世代的不同性状的个体数目都进行了记载，并用统计学的方法进行了分析．

【解答】解：A、豌豆是自花传粉，闭花授粉，为实现亲本杂交，应在开花前去雄，A错误；

B、研究花的构造必须研究雌雄蕊的发育程度，B错误；

C、不能根据表现型判断亲本的纯合，因为显性杂合子和显性纯合子表型一样，C错误；

D、孟德尔以豌豆作为实验材料，利用了豌豆自花传粉，闭花受粉的特性，这样可避免外来花粉的干扰，D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查了孟德尔一对相对性状的杂交实验等相关知识，考查了学生对知识的记忆和理解能力，培养学生热爱科学和为科学献身的精神．

8．（2分）下列关于哺乳动物胚胎发育和胚胎工程的叙述，正确的是（　　）

A．卵裂期胚胎中细胞数目和有机物总量在不断增加

B．胚胎分割时需将原肠胚的内细胞团均等分割

C．胚胎干细胞具有细胞核大、核仁小和蛋白质合成旺盛等特点

D．胚胎干细胞是一类未分化细胞，可从早期胚胎中分离获取

【考点】S2：动物胚胎发育的过程．菁优网版权所有

【分析】本题着重考查了卵裂期特点及胚胎干细胞的特点和来源，识记相关知识即可解答．卵裂即为受精卵的有丝分裂，该过程中细胞数目增多、DNA总量增多，但是细胞总体积基本不变或略有减小，并且有机物总量减少．

【解答】解：A、卵裂期细胞不断分裂，故细胞数目增多，但有机物逐渐消耗而减少，A错误；

B、胚胎分割时需将囊胚期的内细胞团均等分割，B错误；

C、胚胎干细胞具有体积小、细胞核大、核仁明显等特点，C错误；

D、胚胎干细胞是早期胚胎（原肠胚期之前）或原始性腺中分离出来的一类细胞，是全能干细胞，是未分化细胞，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查动物胚胎发育、胚胎移植以及胚胎干细胞等的有关知识，意在考查考生的识记能力和理解能力，考生平时要能够积累常考易错点，难度不大．

9．（2分）下列有关植物激素调节的叙述，正确的是（　　）

①可利用适宜浓度的赤霉素促进细胞伸长，使植物增高

②在植物组织培养中生长素和细胞分裂素的不同配比会影响组织分化

③使同种植物的扦插枝条产生相同生根效果的2，4﹣D浓度相同

④在太空失重状态下植物激素不能进行极性运输，根失去了向地生长的特性．

A．①② B．③④ C．①③ D．②④

【考点】C3：生长素的产生、分布和运输情况；C7：植物激素的作用．菁优网版权所有

【分析】根据题意，植物的各项生命活动并不是只受单一激素的调节，而是由多种激素相互作用，共同调节的，赤霉素的作用是促进细胞伸长，细胞分裂素能够促进细胞分裂，两者在植物组织培养过程中不同配比会影响植物的脱分化和再分化，生长素的作用有促进扦插枝条生根，生长素类似物也有相同的作用，但是影响扦插枝条生根的因素还有很多，如扦插枝条的大小、扦插枝条留的芽的多少、叶的多少等等，只有这些条件都相同，所需的生长素类似物的量才相同；在失重的条件下根失去了向地生长的特性，但极性运输不受影响．

【解答】解：①、赤霉素有促进细胞伸长的作用，故处理植物能促进植物增高，故①正确；

②、在植物组织培养中生长素和细胞分裂素的不同配比会影响细胞的脱分化和再分化过程，故②正确；

③、同种植物的扦插枝条产生相同生根效果除受2，4﹣D浓度的影响外，还受其他条件的影响，故③错误；

④、失重条件下，生长素不能正常进行横向运输，根失去了向地生长的特性，但是极性运输不受影响，仍可以进行极性运输，故④错误。

所以①②正确。

故选：A。

【点评】本题考查植物激素调节相关知识，意在考查学生的识记能力和知识迁移的能力．

10．（2分）已知A与a、B与b、C与c 3对等位基因自由组合，基因型分别为AaBbCc、AabbCc的两个体进行杂交．下列关于杂交后代的推测，正确的是（　　）

A．表现型有8种，AaBbCc个体占的比例为

B．表现型有8种，Aabbcc个体占的比例为

C．表现型有8种，aaBbCc个体占的比例为

D．表现型有4种，aaBbcc个体的比例为

【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】分析题意可知，本题涉及了三对等位基因，并且独立遗传，因此应运用基因的自由组合定律解题．在解题时，应掌握一般计算规律，首先对每对基因逐对分析，然后利用乘法法则．

【解答】解：A、亲本基因型分别为AaBbCc、AabbCc，并且基因独立遗传，因此后代表现型种类＝2×2×2＝8种，AaBbCc个体的比例，A错误；

B、后代表现型应为8种，后代中Aabbcc个体的比例，B错误；

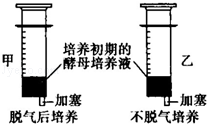
C、后代表现型应为8种，后代中aaBbCc个体的比例，C正确；

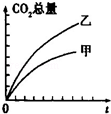
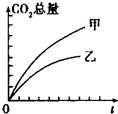
D、后代表现型应为8种，后代中aaBbcc个体的比例，D错误。

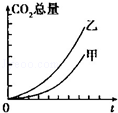
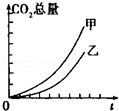
故选：C。

【点评】本题着重考查了基因自由定律的应用，在解答首先逐对基因考虑，然后利用乘法法则进行计算，要求考生具有一定的理解能力，并且掌握一般计算规律，属于考纲中应用层次，难度适中．

11．（2分）某小组为研究脱气对酵母菌在培养初期产气量的影响，进行了甲、乙2组实验，实验装置如图所示，除图中实验处理不同外，其余条件相同．一段时间内产生CO2总量的变化趋势是（　　）



A． B．

C． D．

【考点】3Q：有氧呼吸的过程和意义；3R：无氧呼吸的概念与过程．菁优网版权所有

【分析】本题主要考查酵母菌的呼吸作用方式．

酵母菌是真菌的一种，属于真核生物．酵母菌为兼性厌氧型，既能进行有氧呼吸，又能进行无氧呼吸．有氧呼吸的总反应式：C6H12O6+6O2+6H2O6CO2+12H2O+能量（大量）．无氧呼吸的总反应式：C6H12O62C2H5OH+2CO2+能量（少量）．试验刚开始注射器中乙组有氧气所以能进行有氧呼吸，产生的二氧化碳多，甲组只进行无氧呼吸产生的少．总体产生的二氧化碳数量不断增加．

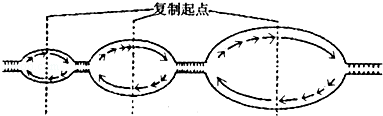
【解答】解：AB、从图中看出，增长趋势是产生的CO2的速率越来越少，这是不对的。因为无论是在有氧条件还是无氧条件下，酵母菌都能产生二氧化碳，且单位时间产生的CO2越来越多的，AB错误；

CD、分解同样多的葡萄糖时，有氧呼吸的产气量比无氧呼吸要多，所以甲脱气后进行无氧呼吸；乙不脱气应先进行有氧呼吸，其产气要快，产气量要比甲要多，C正确；D错误。

故选：C。

【点评】本题通过实验探究分析酵母菌的呼吸方式，考查学生的分析理解能力．无氧呼吸还有一种情况，其总反应式为：C6H12O62C3H6O3+能量（少量）．还有要注意，一般的植物细胞无氧呼吸产物是酒精和二氧化碳，但少数植物营养器官如马铃薯的块茎、玉米的胚、甜菜的块根进行无氧呼吸的产物是乳酸．

12．（2分）如图为真核生物染色体上DNA分子复制过程示意图，有关叙述错误的是（　　）



A．图中DNA分子复制是从多个起点同时开始的

B．图中DNA分子复制是边解旋边双向复制的

C．真核生物DNA分子复制过程需要解旋酶

D．真核生物的这种复制方式提高了复制速率

【考点】7C：DNA分子的复制．菁优网版权所有

【分析】本题是对DNA分子复制过程的考查。DNA分子的复制过程是首先DNA分子在解旋酶的作用下解旋成两条单链，解开的两条链分别为模板，在DNA聚合酶的作用下，按照碱基互补配对原则形成子链，子链与模板链双螺旋成新的DNA分子，DNA分子是边解旋边复制的过程，分析题图可知，真核细胞的DNA分子的复制具有多个复制点，这种复制方式加速了复制过程。

【解答】解：A、分析题图可知图中的 三个复制点复制的 DNA片段的长度不同，因此复制的起始时间不同，A错误；

B、分析题图可知，DNA分子的复制过程是边解旋边复制的过程，B正确；

C、DNA分子的复制首先要在解旋酶的作用下进行解旋，C正确；

D、真核细胞的 DNA分子具有多个复制起点，这种复制方式加速了复制过程，提高了复制速率，D正确。

故选：A。

【点评】本题的知识点是真核细胞DNA分子复制的特点和意义，准确分析题图获取信息是解题的关键，对DNA分子复制过程的掌握是解题的基础。

13．（2分）科学家从烟草花叶病毒（TMV）中分离出a、b两个不同品系，它们感染植物产生的病斑形态不同。下列4组实验（如表）中，不可能出现的结果是（　　）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验编号 |  | 实验结果 | |
| 实验过程 | 病斑类型 | 病斑中分离出  的病毒类型 |
| ① | a型TMV→感染植物 | a型 | a型 |
| ② | b型TMV→感染植物 | b型 | b型 |
| ③ | 组合病毒（a型TMV的蛋白质+b型TMV的RNA）→感染植物 | b型 | a型 |
| ④ | 组合病毒（b型TMV的蛋白质+a型TMV的RNA）→感染植物 | a型 | a型 |

A．实验① B．实验② C．实验③ D．实验④

【考点】74：烟草花叶病毒．菁优网版权所有

【分析】本题是对RNA病毒的遗传物质的考查，RNA病毒的遗传物质是RNA．重组烟草花叶病毒侵染烟草后，病斑由重组病毒的RNA决定，烟草中的病毒也是由重组病毒的RNA控制合成。

【解答】解：分析题图实验过程、实验结果可知：

①a型TMV→感染植物，病斑类型是a型，病斑中分离出的病毒类型是a型，①正确；

②b型TMV→感染植物，病斑类型是b型，病斑中分离出的病毒类型是b型，②正确；

③组合病毒的RNA来自b型TMV的RNA，由于RNA病毒中RNA是遗传物质，因此组合病毒（a型TMV的蛋白质+b型TMV的RNA）→感染植物，病斑类型是b型，病斑中分离出的病毒类型是b型，③错误；

④组合病毒的RNA来a型TMV的RNA，由于RNA病毒中RNA是遗传物质，因此组合病毒（b型TMV的蛋白质+a型TMV的RNA）→感染植物，病斑类型是a型，病斑中分离出的病毒类型是a型，④正确。

故选：C。

【点评】本题的知识点是RNA病毒的遗传物质，重组病毒的病斑和子代病毒类型的分析，对于遗传物质功能的理解是解题的关键。

14．（2分）细胞作为生命活动的基本单位，其结构和功能高度统一．下列有关叙述正确的是（　　）

①卵细胞体积较大有利于和周围环境进行物质交换，为胚胎早期发育提供所需养料

②哺乳动物成熟的红细胞表面积与体积之比相对较大，有利于提高气体交换效率

③小肠绒毛上皮细胞内有大量的线粒体，有助于物质运输的能量供应

④哺乳动物成熟精子中细胞质较少，有利于精子物质交换．

A．①②③ B．②③④ C．①③④ D．①②④

【考点】2E：细胞器中其他器官的主要功能；41：细胞不能无限长大的原因．菁优网版权所有

【分析】细胞体积越大，其相对表面积越小，细胞的物质运输的效率就越低．细胞表面积与体积的关系也限制了细胞的长大．线粒体是有氧呼吸的主要场所，生物活动所需能量基本来自线粒体．细胞结构决定功能，如哺乳动物成熟的红细胞呈双凹圆饼状，有利于提高气体交换效率；哺乳动物成熟精子中没有细胞质，体积小有利于物质运输等．

【解答】解：①细胞体积越大，其相对表面积越小，物质运输能力越低，①错误；

②哺乳动物成熟的红细胞呈双凹圆饼状，其表面积与体积之比相对较大，有利于提高气体交换效率，②正确；

③线粒体是“动力车间”，所以小肠绒毛上皮细胞内有大量的线粒体，有利于物质运输的能量供应，③正确；

④哺乳动物成熟精子中没有细胞质，体积小有利于物质运输，④正确。

故选：B。

【点评】本题考查探究细胞表面积与体积的关系、细胞结构和功能等知识，要求考生熟记线粒体的功能，明确生物体的结构决定功能；掌握细胞表面积与体积的关系，明确体积越大，相对表面积越小，越不利于物质运输，并对各叙说作出正确的判断，尤其是④．

15．（2分）对性腺组织细胞进行荧光标记，等位基因A、a都被标记为黄色，等位基因B、b都被标记为绿色，在荧光显微镜下观察处于四分体时期的细胞。下列有关推测合理的是（　　）

A．若这2对基因在1对同源染色体上，则有1个四分体中出现2个黄色、2个绿色荧光点

B．若这2对基因在1对同源染色体上，则有1个四分体中出现4个黄色、4个绿色荧光点

C．若这2对基因在2对同源染色体上，则有1个四分体中出现2个黄色、2个绿色荧光点

D．若这2对基因在2对同源染色体上，则有1个四分体中出现4个黄色、4个绿色荧光点

【考点】61：细胞的减数分裂．菁优网版权所有

【分析】在减数第一次分裂间期，染色体进行复制，基因（DNA）数目加倍，即每个四分体上含有4个同名基因，即2个A和2个a或2个B和2个b，若2对等位基因位于一对同源染色体上，则黄色和绿色在一个四分体上，若2对等位基因位于2对同源染色体上，则黄色和绿色在不同的四分体中。

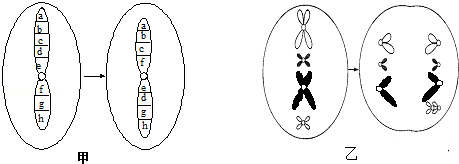
【解答】解：AB、由于染色体经过复制，基因也随之加倍，使每个四分体上的等位基因含有4个，即2个A和2个a或2个B和2个b，若2对等位基因位于一对同源染色体上，则1个四分体中将出现4个黄色和4个绿色荧光点，A错误，B正确；

CD、由于染色体经过复制，基因也随之加倍，使每个四分体上的等位基因含有4个，即2个A和2个a或2个B和2个b，若2对等位基因位于2对同源染色体上，则每个四分体中将出现4个黄色或4个绿色荧光点，CD错误。

故选：B。

【点评】本题以荧光标记为手段，考查减数分裂过程中DNA复制和四分体的相关知识，着重考查考生的识记能力和理解能力，属于中等难度题。

16．（2分）在细胞分裂过程中出现了甲、乙2种变异，甲图中英文字母表示染色体片段．下列有关叙述正确的是（　　）



①甲图中发生了染色体结构变异，增加了生物变异的多样性；

②乙图中出现的这种变异属于染色体变异；

③甲、乙两图中的变化只会出现在有丝分裂中；

④甲、乙两图中的变异类型都可以用显微镜观察检验．

A．①②③ B．②③④ C．①②④ D．①③④

【考点】48：有丝分裂过程及其变化规律；98：染色体结构变异和数目变异．菁优网版权所有

【分析】本题考查的是染色体变异．

在真核生物的体内，染色体是遗传物质DNA的载体．当染色体的数目发生改变时（缺少，增多）或者染色体的结构发生改变时，遗传信息就随之改变，带来的就是生物体的后代性状的改变，这就是染色体变异．它是可遗传变异的一种．根据产生变异的原因，它可以分为结构变异和数量变异两大类．

【解答】解：①甲图中发生的是染色体变异，属于染色体中某一片段位置颠倒，属于结构的变异，①正确；

②乙图中属于在着丝点分裂时，两条姐妹染色单体移向了同一级，使子细胞中染色体多了一条，也属于染色体变异，②正确；

③乙图只会出现在有丝分裂中，甲图可以出现在减数分裂中也可以出现在有丝分裂中，③错误；

④染色体可以用显微镜中观察到，④正确。

故选：C。

【点评】本题主要考查学生对知识的理解和辨析能力．进行有性生殖的生物，其变异的主要来源是基因重组，即在减数分裂过程中，由于四分体时期同源染色体的非姐妹染色单体的交叉互换或减数第一次分裂后期非同源染色体上的非等位基因自由组合而发生基因重组，使后代产生不同于双亲的基因组合．

17．（2分）下列4种现象中，不适宜用生态系统中能量流动规律进行合理分析的是（　　）

A．虎等大型肉食动物容易成为濒危物种

B．蓝藻易在富营养化水体中爆发

C．饲养牛、羊等动物，成本低、产量高

D．巨大的蓝鲸以微小的浮游动物为食

【考点】G2：生态系统的功能；G6：生态系统的稳定性．菁优网版权所有

【分析】此题考查的是生态系统能量流动的特点和对水体富营养化的认识，结合题意，分析解答．

流经生态系统的总能量是指生产者固定的太阳能总量，生态系统中的物质和能量是沿着食物链和食物网流动的，能量沿食物链传递时，具有单向性和逐级递减的特点，所以食物链越短，能量损失越少．水体富营养化导致蓝藻爆发，原因是水体中含有大量的氮、磷等矿质因素所导致的，并未涉及能量流动问题，是不适宜用生态系统中能量流动规律进行合理分析的．

【解答】解：A、虎等大型肉食动物处在最高营养级，获得的能量最少，因此容易成为濒危物种，故A错误；

B、蓝藻爆发是因为水体中含有大量的N、P等元素，给蓝藻提供营养物质，利于蓝藻的生长，因此没有能量流动，故B正确；

C、牛、羊等属于第二营养级，食物链较短，获得的能量较多，因此成本低，产量高，故C错误；

D、蓝鲸以浮游动物为食，则能量便沿着食物链，由浮游动物流向了蓝鲸，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查的是生态系统中的能量流动，对此类试题，学生应掌握生态系统中的能量流动规律．

18．（2分）下列关于人类遗传病的叙述，错误的是（　　）

①一个家族仅一代人中出现过的疾病不是遗传病

②一个家族几代人中都出现过的疾病是遗传病

③携带遗传病基因的个体会患遗传病

④不携带遗传病基因的个体不会患遗传病．

A．①② B．③④ C．①②③ D．①②③④

【考点】A1：人类遗传病的类型及危害．菁优网版权所有

【分析】本题考查的是遗传病的特点．

所谓遗传病，是指由于生殖细胞或受精卵里的遗传物质发生突变（或畸变）所引起的疾病，是由遗传物质发生异常改变而引起的疾病，通常具有垂直传递的特征．人类遗传病主要可以分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病三类．

【解答】解：①若是一种隐性遗传病，则一个家族中仅一代人中出现过的疾病也有可能是遗传病，①错误；

②一个家族几代中都出现的疾病不一定是由于遗传物质改变引起的，因此不一定是遗传病，如由环境引起的，②错误；

③携带遗传病基因的个体可能不患此病，如隐性遗传病中的杂合子表现正常，③错误；

④遗传病也可能是由于染色体增添或缺失所引起，如21三体综合征，患者细胞中多了一条21号染色体，属于不携带致病基因而患遗传病，④错误。

故选：D。

【点评】本题对遗传病知识的考查较为全面，要求学生对相关知识有一个系统的掌握．要注意一个家族几代中都出现的疾病不一定是遗传病，遗传病不一定是基因病还可能是染色体出现异常．另外还要注意：遗传病不一定是先天性疾病，可能要到了一定的年龄阶段才会发病；先天性疾病不一定是遗传病，如孕妇怀孕期间因病毒感染，导致胎儿心脏畸形；分娩过程中产程过长使胎儿严重缺氧所致的脑瘫，都不属于遗传病．

19．（2分）某小组进行“探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化”实验时，同样实验条件下分别在4个试管中进行培养（见下表），均获得了“s”型增长曲线．根据实验结果判断，下列说法错误的是（　　）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 试管号 | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ |
| 培养液体积（mL） | 10 | 5 | 10 | 5 |
| 起始酵母菌数（103个） | 10 | 5 | 5 | 10 |

A．4个试管内的种群初始阶段都经历了“J”型增长

B．4个试管内的种群同时达到K值

C．试管Ⅲ内种群的K值与试管Ⅱ不同

D．试管Ⅳ内的种群数量先于试管Ⅱ开始下降

【考点】F8：探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化．菁优网版权所有

【分析】由表格可知培养液的体积不同，起始酵母菌数不同，因此4个试管内的种群到达K值的时间不同．Ⅳ号试管内的环境阻力最大，因为试管内培养液体体积最少，起始酵母菌数最多，因此最先达到K值；由于有毒物质积累，试管Ⅳ内的种群数量也最先开始下降．

当种群刚迁入一个新环境的时候，若环境适宜种群生存，环境中的食物、空间等适宜，没有环境阻力，则初始阶段时种群呈“J”型曲线增长，然后环境阻力慢慢增大，种群开始呈“S”型曲线增长，K值指的是最大环境容纳量，到达K值的时间是由环境阻力的大小决定的．

【解答】解：由于初始阶段，培养液中的营养物质十分充足，酵母菌的数量比较少，4个试管中的种群都会经历J型曲线增长，A正确；

B、四个试管的培养液体积和起始酵母菌数均有所不同，所以四个试管的种群不能同时达到K值，故B错误；

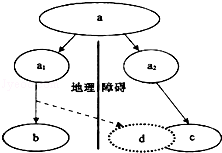
C、试管Ⅱ、Ⅲ中的起始酵母菌的数量相同，但是培养液体积不同，故二者的K值不同，C正确；

D、试管Ⅱ、Ⅳ中的培养液体积相同，但是试管Ⅳ内的起始酵母菌数量多，种群数量先于试管Ⅱ开始下降，D正确。

故选：B。

【点评】此题以酵母菌的培养作为出题背景，考查的是有关种群的知识，意在考查学生分析表格和理解的能力．

20．（2分）如图是物种形成的一种模式．物种a因为地理障碍分隔为两个种群a1和a2，经过漫长的进化，分别形成新物种b和C．在此进程中的某一时刻，a，种群的部分群体越过障碍外迁与a：同域分布，向d方向进化．下列有关叙述正确的是（　　）



A．b和d存在地理隔离，所以一定存在生殖隔离

B．c和d不存在地理隔离，却可能存在生殖隔离

C．a1中的外迁群体与当时留居群体的基因频率相同，则b和d是同一物种

D．a1中的外迁群体与当时a2种群的基因频率不同，则c和d是不同物种

【考点】B8：物种的概念与形成．菁优网版权所有

【分析】本题考查物种形成的知识．

物种是指分布在一定的自然区域内，具有一定的形态结构和生理功能，而且在自然状态下能够相互交配和繁殖，并能够产生可育后代的一群生物个体．隔离：不同种群间的个体，在自然条件下基因不能发生自由交流的现象．常见的有地理隔离和生殖隔离．地理隔离在物种形成中起促进性状分离的作用，是生殖隔离必要的先决条件，一般形成亚种．生殖隔离：不同物种之间一般是不能相互交配的，即使交配成功，也不能产生可育的后代的现象．可分为：生态隔离、季节隔离、性别隔离、行为隔离、杂种不育等．

【解答】解：A、a通过地理隔离形成两个种群a1和a2，分别演化出b、d、c三个种群，虽然有地理隔离，但是不一定会产生生殖隔离，A错误；

B、由于d是由a1演变而来，所以c与d之间可能存在生殖隔离，B正确；

C、基因频率的改变不一定会导致生殖隔离产生新的物种，但是产生生殖隔离的种群，基因频率一定会发生变化。a1中的外迁群体与当时留居群体的基因频率相同，但是b和d由于地理隔离存在，所以可能不是同一物种，C错误；

D、即使a1中的外迁群体与当时a2种群的基因频率不同，只要c和d不存在生殖隔离，他们仍是同一物种，D错误。

故选：B。

【点评】本题主要考查学生对物种知识的分析和理解能力．突变和基因重组是新物种形成的内因．一个种群迁移到一个新的环境，若时间足够长，可能因不适应环境被淘汰，可能进化成新的物种．

**二、多项选择题：本部分包括5题，每题3分，共计15分．每题有不止一个选项符合题意．每题全选对者得3分，其他情况不得分．**

21．（3分）下列有关实验及显色结果的叙述，错误的有（　　）

A．水浴加热条件下，蔗糖与斐林试剂发生作用生成砖红色沉淀

B．沸水浴条件下，脱氧核苷酸与二苯胺发生作用呈现蓝色

C．常温条件下，蛋白质与双缩脲试剂发生作用呈现紫色

D．常温条件下，核糖核酸与甲基绿作用呈现绿色

【考点】19：检测蛋白质的实验；1E：DNA、RNA在细胞中的分布实验；1K：检测还原糖的实验；L8：DNA的粗提取和鉴定．菁优网版权所有

【分析】本题考查学生对有关实验现象的掌握，涉及到的实验较多，检测还原糖、蛋白质的实验，RNA和DNA在细胞中分布的实验，DNA的粗提取与分离，要注意区别不同的实验现象及分析产生这些现象的原因．

【解答】解：A、水浴加热条件下，蔗糖与斐林试剂发生作用不能生成砖红色沉淀，因为蔗糖不是还原性糖，A错误；

B、脱氧核苷酸不是DNA，脱氧核苷酸不与二苯胺发生作用呈现蓝色，B错误；

C、常温条件下，蛋白质与双缩脲试剂发生作用呈现紫色，C正确；

D、常温条件下，脱氧核糖核酸与甲基绿作用呈现绿色，核糖核酸则不能，故D错误。

故选：ABD。

【点评】解题关键：只有还原性糖与斐林试剂发生作用生成砖红色沉淀，蛋白质与双缩脲试剂发生作用呈现紫色，脱氧核糖核酸与甲基绿作用呈现绿色．

22．（3分）加工橘子罐头，采用酸碱处理脱去中果皮（橘络），会产生严重污染．目前使用酶解法去除橘络，可减少污染．下列生长在特定环境中的4类微生物，可以大量产生所用酶的有（　　）

A．生长在麦麸上的黑曲霉 B．生长在酸奶中的乳酸菌

C．生长在棉籽壳上的平菇 D．生长在木屑上的木霉

【考点】39：酶的特性．菁优网版权所有

【分析】本题是酶的作用的专一性和生长在不同环境中的微生物的碳源不同的综合性考查．橘络的主要成分是纤维素，纤维素能被纤维素酶水解；能以纤维素为碳源进行生长繁殖的微生物能产生纤维素酶．

【解答】解：A、麦麸中含有大量纤维素，生长在麦麸上的黑曲霉，能以麦麸中的纤维素为碳源，因此可以产生纤维素酶，A正确；

B、生长在酸奶中的乳酸菌以葡萄糖为碳源，因此能产生分解葡萄糖的酶，不能产生纤维素酶，B错误；

C、棉籽壳中含有大量纤维素，生长在棉籽壳上的平菇，能以棉籽壳中的纤维素为碳源，因此可以产生纤维素酶，C正确；

D、木屑中中含有大量纤维素，生长在木屑上的木霉，能以木屑的纤维素为碳源，因此可以产生纤维素酶，D正确。

故选：ACD。

【点评】本题的知识点是酶的专一性，明确橘络的成分是纤维素是解题的突破口，分析出选项中四种微生物的碳源是什么是解题的关键．

23．（3分）下列关于DNA和蛋白质提取与分离实验的叙述，正确的有（　　）

A．提取细胞中的DNA和蛋白质都需用蒸馏水涨破细胞

B．用不同浓度NaCl溶液反复溶解与析出DNA可去除蛋白质

C．蛋白质提取和分离过程中进行透析可去除溶液中的DNA

D．蛋白质和DNA都可以用电泳的方法进行分离纯化

【考点】L2：蛋白质的提取和分离；L8：DNA的粗提取和鉴定．菁优网版权所有

【分析】DNA在0.14mol/L的NaCl溶液中溶解度最小．提取较纯净的DNA时可加入95%的冷却的酒精，由于DNA不溶于酒精，DNA会从溶液中析出．DNA溶液中加入二苯胺试剂加热后才会变成蓝色；电泳法，根据各种分子带电性质的差异以及分子本身大小、形状的不同来分离蛋白质或其它物质．

【解答】解：A、在提取DNA时，如果是用动物的细胞需要用蒸馏水涨破，如果用植物细胞则不需要，而是用洗涤剂溶解细胞膜，A错误；

B、用2 mol/L的NaCl溶液溶解DNA，然后过滤出蛋白质，再降低NaCl溶液的浓度，析出DNA，B正确；

C、DNA和蛋白质样品都是带负电荷的，从负极向正极移动，移动的距离都和样品的分子量有关。C中透析用以出去小分子物质，DNA是大分子物质，C错误；

D、电泳法是常规分离纯化的方法，比如用十二烷基磺酸钠，可以根据其分子大小及所带电荷性质进行分离纯化，D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了DNA粗提取技术的原理、蛋白质提取与分离，重点考查学生对操作过程的分析、判断能力，从题目实验看出，该实验题目是探究不同材料对DNA和蛋白质提取的影响．

24．（3分）科研人员对江苏某地沿海滩涂米草群落和裸露泥滩的大型底栖（土壤）动物丰富度进行了对比研究．在相同取样条件下，利用一种常用底泥采样器（50cm X 50cm X 30cm）采得各动物类群的物种数和个体总数如下表．下列有关本研究的叙述，正确的有（　　）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 招潮蟹类 | | 厚蟹类 | | 沙蚕类 | | 泥螺类 | | 蛤类 | |
| 物种  数 | 个体  总数 | 物种  数 | 个体  总数 | 物种  数 | 个体  总数 | 物种  数 | 个体  总数 | 物种  数 | 个体  总数 |
| 裸露泥滩 | 5 | 18 | 1 | 14 | 2 | 12 | 1 | 10 | 2 | 14 |
| 米草群落 | 3 | 12 | 2 | 9 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 |

A．裸露泥滩的大型底栖动物物种丰富度高于米草群落

B．米草群落的大型底栖动物种群密度高于裸露泥滩

C．改用另一规格的常用底泥采样器会影响对比研究的结论

D．改变采样的时间会影响采集到的物种数和个体总数

【考点】F2：种群的数量变动；F9：土壤中动物类群丰富度的研究．菁优网版权所有

【分析】解答本题需掌握：物种的丰富度：是指一个群落或生态系统中物种数目的多少，它与种群密度无直接数量关系，在一定空间范围内同种生物个体同时生活着的个体数量，必需是同种生物才可以计算，底泥采样器的种类是不会对实验结果造成影响的，不同的生物都有不同的活动时间，所以采样的时间会对实验结果有影响．再根据表中的数据解答即可．

【解答】解：A、裸露泥滩的大型底栖动物种类比米草群落多，说明裸露泥滩的大型底栖动物物种丰富度高，故A正确；

B、大型底栖动物种类多，不能得出种群密度高低，故B错误；

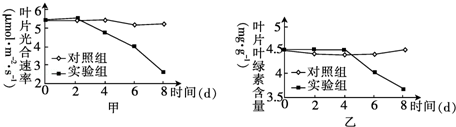
C、由于取样的随机性和代表性强，因而改用另一规格的取样器不会影响对比研究结论，故C错误；

D、不同的生物都有不同的活动时间，所以采样的时间会对采集到的物种数和个体总数有影响，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查种群的相关知识，解题的关键是对丰富度、种群密度等概念的熟练掌握，以及相关实验中影响实验数据的因素的分析．

25．（3分）某研究性学习小组采用盆栽实验，探究土壤干旱对某种植物叶片光合速率的影响．实验开始时土壤水分充足，然后实验组停止浇水，对照组土壤水分条件保持适宜，实验结果如图所示．下列有关分析正确的有（　　）



A．叶片光合速率随干旱时间延长而呈下降趋势

B．叶片光合速率下降先于叶片叶绿素含量下降

C．实验2﹣4天，光合速率下降是由叶片叶绿素含量下降引起的

D．实验2﹣4天，光合速率下降可能是由叶片内CO2浓度下降引起的

【考点】3L：影响光合作用速率的环境因素．菁优网版权所有

【分析】本题解答的关键是比较分析两个曲线图．图中通过对照，很明显的看出随着干旱时间的延长，叶片的光合作用和叶绿素的含量均下降，只是时间有先后顺序．图中光合速率在第2天就开始下降，叶绿素含量在第4天才开始下降．

【解答】解：A、图甲中可以看出，随干旱时间延长，叶片光合速率呈下降趋势，A正确；

B、比较图甲和乙，图甲中光合速率在第2天就开始下降，而图乙中叶绿素含量在第4天才开始下降，因此叶片光合速率下降先于叶片叶绿素含量下降，B正确；

C、图乙中，实验2﹣4天中叶片叶绿素含量并没有下降，C错误；

D、实验2～4天，光合作用速率下降很有可能是由于干旱，气孔关闭，导致叶片中CO2浓度下降而引起的，D正确。

故选：ABD。

【点评】本题难度适中，着重考查水份对光合速率以及叶绿素含量影响的相关知识，要求考生具有一定的图文转换能力，并且清楚影响光合作用的因素有外因和内因之分，叶绿素的含量属于内因，含水量属于外因．

**三、非选择题：本部分包括9题，共计65分．**

26．（7分）甲磺酸乙酯（EMS）能使鸟嘌呤（G）的N位置上带有乙基而成为7﹣乙基鸟嘌呤，这种鸟嘌呤不与胞嘧啶（C）配对而与胸腺嘧啶（T）配对，从而使DNA序列中G﹣C对转换成A﹣T对。育种专家为获得更多的变异水稻亲本类型，常先将水稻种子用EMS溶液浸泡，再在大田种植，通常可获得株高、穗形、叶色等性状变异的多种植株。请回答下列问题。

（1）经过处理后发现一株某种性状变异的水稻，其自交后代中出现两种表现型，说明这种变异为　显性　 突变。

（2）用EMS浸泡种子是为了提高　基因突变频率　，某一性状出现多种变异类型，说明变异具有　不定向性　。

（3）EMS诱导水稻细胞的DNA发生变化，而染色体的　结构和数目　 不变。

（4）经EMS诱变处理后表现型优良的水稻植株也可能携带有害基因，为了确定是否携带有害基因，除基因工程方法外，可采用的方法有　自交　、　花药离体培养形成单倍体、秋水仙素诱导加倍形成二倍体　。

（5）诱变选育出的变异水稻植株还可通过PCR方法进行检测，通常该植株根、茎和叶都可作为检测材料，这是因为　该水稻植株体细胞基因型相同　。

【考点】92：基因突变的特征；9B：诱变育种．菁优网版权所有

【分析】本题是对基因突变的概念、特点和诱变育种的考查，基因突变是基因的碱基对的增添、缺失或替换，基因突变具有低频性、不定向性和多害少利性；由题意可知，甲磺酸乙酯（EMS）进行育种的原理是甲磺酸乙酯（EMS）能使DNA中碱基对发生替换，因此属于基因突变，该过程中染色体的结构和数目不变。

【解答】解（1）一株某种性状变异的水稻，其自交后代中出现两种表现型，说明后代发生了性状分离，该植株是杂合子，杂合子表现出的性状是显性性状，控制显性性状的基因是显性基因，因此该变异是显性突变。

（2）基因突变具有低频性，用甲磺酸乙酯（EMS）浸泡种子可以提高突变频率，该方法称为化学诱变；，某一性状出现多种变异类型，这说明基因突变具有不定向性。

（3）EMS诱导水稻细胞的DNA发生变化的原理是基因突变，其实质是基因的碱基对的增添、缺失或替换，染色体的结构和数目不变。

（4）要确定经EMS诱变处理后表现型优良的水稻植株是否携带有害基因，可采用的方法有基因工程方法，自交方法和单倍体育种法，用该植株的花药经过离体培养后获得单倍体幼苗，然后用秋水仙素处理单倍体幼苗使染色体加倍。

（5）诱变选育出的变异水稻植株还可通过PCR方法进行检测，通常该植株根、茎和叶都可作为检测材料，这是因为该植株是由种子经过有丝分裂发育而来，植株根、茎和叶等体细胞基因型相同。

故答案应为：

（1）显性

（2）基因突变频率 不定向性

（3）结构和数目

（4）自交 花药离体培养形成单倍体、秋水仙素诱导加倍形成二倍体

（5）该水稻植株体细胞基因型相同

【点评】本题的知识点是基因突变的概念、基因突变的特点，诱变育种的原理，突变基因的显隐性的判断，对于有害基因的检测方法等。对于基因突变的概念、基因突变的特点、诱变育种的原理的理解与掌握是解题的关键。

27．（7分）红豆杉是我国珍贵濒危树种．南京中山植物园于上世纪50年代从江西引进一些幼苗种植于园内．经过几十年的生长繁殖，现在已形成了一个种群．请回答下列问题．

（1）在植物园引种栽培红豆杉的措施属于　迁地保护（易地保护）　．

（2）如果对红豆杉种群密度进行调查，常用的方法是　样方法　．将统计到的植株按高度（h）分为5级，每一级的植株数量见下表．

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | a级 | b级 | C级 | d级 | e级 |
| 高度（cm） | h≤10 | 10＜h≤30 | 30＜h≤lOO | 100＜h≤300 | h＞300 |
| 数量（株） | 120 | 62 | 32 | 16 | 6 |

根据表中数据，在坐标图中画出该种群各级别的植株数量柱状图．

（3）由表可以看出，此红豆杉种群的年龄结构属于　增长型　．

（4）研究表明，红豆杉的种子成熟后被某种鸟类吞食，果肉状的假种皮被消化而种子随粪便散播到山坡上再萌发生长．从种间关系看，鸟类与红豆杉之间存在　捕食和互利共生　 关系．



【考点】F1：种群的特征；F3：估算种群密度的方法；F7：种间关系；H3：生物多样性保护的意义和措施．菁优网版权所有

【分析】该题涉及濒危树种保护的措施，主要涉及就地保护（自然保护区）、迁地保护，由题意可知红豆杉是从江西引进的，应属于迁地保护．该题涉及种群密度调查的方法，主要涉及动物标志（记）重捕法，而植物用样方法．该题涉及种群的年龄组成，从表中数据可知h≤10cm占了120株，从而分析得出属于增长型．

【解答】解：（1）由于从江西引进到中山植物园，远离原生长地进行的保护，所以称为迁地保护（易地保护）．

（2）对植物进行种群密度调查，采用样方法，活动范围比较大和活动能力强的动物采用标志重捕法．

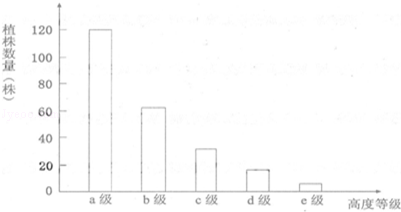
（3）从表中可以看出幼年个体比较多，老年个体少，中年个体在其中间，所以为增长型．

（4）鸟类吃红豆杉的种子，所以是捕食关系，鸟类又为种子传播提供便利，所以还存在互利共生关系．

故答案为：

（1）迁地保护（易地保护）

（2）样方法 柱形图见图

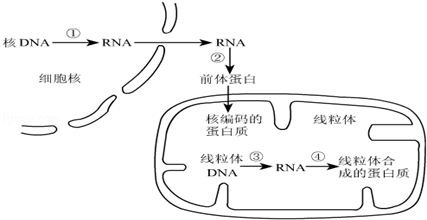


（3）增长型

（4）捕食和互利共生（捕食和种间互助）

【点评】本题考查种群特征、群落关系判断、生态保护等相关知识和考生的绘图能力．

28．（7分）如图为某种真菌线粒体中蛋白质的生物合成示意图，请据图回答下列问题。



（1）完成过程①需要　ATP、核糖核苷酸、酶　等物质从细胞质进入细胞核。

（2）从图中分析，核糖体的分布场所有　细胞质基质和线粒体　。

（3）已知溴化乙啶、氯霉素分别抑制图中过程③、④，将该真菌分别接种到含溴化乙啶、氯霉素的培养基上培养，发现线粒体中RNA聚合酶均保持很高活性。由此可推测该RNA聚合酶由　核DNA（细胞核）　中的基因指导合成。

（4）用a﹣鹅膏蕈碱处理细胞后发现，细胞质基质中RNA含量显著减少，那么推测a﹣鹅膏蕈碱抑制的过程是　①　（填序号），线粒体功能　会　（填“会”或“不会”）受到影响。

【考点】2D：线粒体、叶绿体的结构和功能；2G：细胞核的结构和功能；7F：遗传信息的转录和翻译．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图示表示某种真菌线粒体中蛋白质的生物合成过程，其中①和③都表示转录过程，需要模板（DNA的一条链）、核糖核苷酸、酶和能量；②和④都表示翻译过程，需要模板（mRNA）、氨基酸、酶、能量和tRNA。

【解答】解：（1）①是转录过程，需要模板、ATP、核糖核苷酸、酶，其中ATP、核糖核苷酸、酶等物质从细胞质进入细胞核。

（2）由图可知：核糖体分布在细胞质基质和线粒体中。

（3）溴化乙啶、氯霉素分别抑制图中过程③、④，而③和④表示线粒体中转录、翻译形成蛋白质的过程，即溴化乙啶、氯霉素能抑制线粒体基因的表达。将该真菌分别接种到含溴化乙啶、氯霉素的培养基上培养，发现线粒体中RNA聚合酶（蛋白质）均保持很高活性，说明该RNA聚合酶不是由线粒体中基因控制合成的，而是由核DNA（细胞核）中的基因指导合成。

（4）由图可知细胞质基质中的RNA是细胞核基因转录形成的，且该RNA控制合成的前体蛋白。用a﹣鹅膏蕈碱处理细胞后发现，细胞质基质中RNA含量显著减少，说明a﹣鹅膏蕈碱抑制①过程。线粒体中的RNA聚合酶是由细胞核控制合成的，鹅膏蕈碱可抑制其转录过程，进而影响线粒体的功能。

故答案为：

（1）ATP、核糖核苷酸、酶

（2）细胞质基质和线粒体

（3）核DNA（细胞核）

（4）①会

【点评】本题结合某种真菌线粒体中蛋白质的生物合成过程图，考查遗传信息的转录和翻译，首先要求考生识记遗传信息转录和翻译过程发生的场所和所需的条件，能准确判断图中各过程中名称；其次要求考生认真分析题图，提取有效信息，再结合题中信息正确答题。

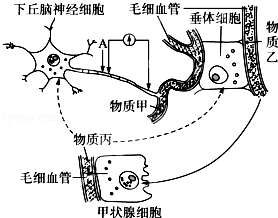
29．（8分）如图表示下丘脑神经细胞、垂体细胞、甲状腺细胞及它们分泌的激素之间的关系，研究表明物质乙是一种糖蛋白。请回答下列问题。

（1）图中的下丘脑神经细胞除具有神经细胞的功能外，还具有　内分泌　 功能。

（2）如果用物质丙饲喂正常动物，则物质甲、乙的分泌量的变化分别是　减少、减少　；如果用物质乙饲喂正常动物，则物质丙的分泌量　没有明显变化　，原因是　物质乙被消化分解而失去作用　。

（3）物质乙与甲状腺细胞的细胞膜表面的　受体　 结合，反映出细胞膜能进行　细胞间的信息交流　。

（4）若刺激图中A点，电表指针偏转的情况是　从零位向一侧偏转后回到零位，再向相反的一侧偏转后回到零位　。



【考点】D6：细胞膜内外在各种状态下的电位情况；E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用．菁优网版权所有

【分析】下丘脑神经分泌细胞可以分泌促甲状腺激素释放激素，具有内分泌功能；图中物质甲为下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素，物质乙为垂体细胞分泌的促甲状腺激素，物质丙为甲状腺激素。

【解答】解：（1）图中的下丘脑神经分泌细胞能分泌促甲状腺激素释放激素，因此下丘脑具有内分泌功能；（2）由图中可知，物质甲乙丙分别为促甲状腺激素释放激素、促甲状腺激素、甲状腺激素，如果用物质丙（甲状腺激素）饲喂正常动物，动物血液中的甲状腺激素浓度增大，由于负反馈调节，则使下丘脑神经分泌细胞分泌的促甲状腺激素释放激素和垂体细胞分泌的促甲状腺激素减少，使血液中的甲状腺激素浓度不会过高；物质乙为垂体细胞分泌的促甲状腺激素，实质上是一种蛋白质类物质，在动物内可被消化分解，故如果用物质乙饲喂正常动物，则物质丙甲状腺激素的分泌量没有明显变化，因为物质乙被消化分解而失去作用。

（3）细胞膜上的糖蛋白具有识别功能，垂体细胞分泌的促甲状腺激素作用于甲状腺，首先被甲状腺细胞的细胞膜表面的受体识别，这说明细胞膜能进行细胞间的信息交流。

（4）若刺激图中A点，细胞膜表面的电位发生变化，由原来的静息电位变为动作电位，然后再恢复静息电位，电表指针偏转的情况是从零位向一侧偏转后回到零位，再向相反的一侧偏转后回到零位。

故答案为；

（1）内分泌（分泌激素）

（2）减少、减少 没有明显变化 物质乙被消化分解而失去作用

（3）受体 细胞间的信息交流

（4）从零位向一侧偏转后回到零位，再向相反的一侧偏转后回到零位

【点评】下丘脑是机体调节内分泌活动的枢纽，下丘脑神经细胞除具有神经细胞的功能外，还具有内分泌功能；刺激图中A点，由于静息电位和动作电位的变化，电表指针发生两次方向相反的偏转。

30．（7分）回答下列与细胞有关的实验问题．

（1）下列4项实验中，需保持细胞生理活性的有　①③　 （填序号）．

①观察叶绿体和原生质的流动

②观察洋葱鳞片叶内表皮细胞中DNA的分布

③探究酵母菌的呼吸方式

④红细胞中血红蛋白的提取和分离

（2）按下面步骤进行质壁分离实验．

步骤一：在洁净的载玻片中央加一滴清水，取一片藓类小叶，盖上盖玻片．

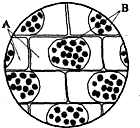
步骤二：从盖玻片一侧滴入0.3g/mL的蔗糖溶液，在盖玻片的另一侧用吸水纸吸引．这样重复几次，使盖玻片下面的藓类小叶浸润在0.3g/mL的蔗糖溶液中．

步骤三：在显微镜下观察，结果如图所示．

①图中A、B处的颜色分别是　无色、绿色　．

②如果上述实验步骤二中从盖玻片的一侧滴入的是加有伊红（植物细胞不吸收的红色染料）的0.3g/mL的蔗糖溶液，则在显微镜下观察到A、B处颜色分别是　红色、绿色　．

③如果将上述实验步骤二中浸润在0.3g/mL的蔗糖溶液中的藓类小叶的装片，放在80℃条件下处理一段时间（装片中的藓类小叶保持在0.3g/mL的蔗糖溶液中）．在显微镜下清晰地观察到细胞结构后，为更准确地判断A处颜色，对显微镜的操作方法是　改变光圈大小　、　调节反光镜（电光源亮度）　．如果A处呈绿色，可能的原因是　高温下细胞膜、叶绿体膜失去选择透过性，叶绿素等色素进入A处　．



【考点】3U：观察植物细胞的质壁分离和复原．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图示表示观察质壁分离及复原实验中观察到的视野图，视野中细胞可能出于质壁分离状态，也可能出于质壁分离复原状态．由于细胞壁具有全透性，所以A处充满外界溶液，而B处为细胞质中的叶绿体，呈绿色．

【解答】解：（1）观察叶绿体和原生质的流动需要保持细胞活性；观察DNA和RNA在细胞中的分布实验中，经过盐酸的水解，细胞已经死亡；探究酵母菌细胞呼吸方式需要细胞保持活性；只有破碎红细胞才能提取血红蛋白，因此不能保持细胞活性．

（2）A处充满外界蔗糖溶液，是无色的；B处是藓类小叶的叶绿体，呈绿色．

（3）若实验步骤二中从盖玻片的一侧滴入的是加有伊红（植物细胞不吸收的红色染料）的0.3g/mL的蔗糖溶液，则在显微镜下观察到A呈红色、B处呈绿色．

③如果将上述实验步骤二中浸润在0.3g/mL的蔗糖溶液中的藓类小叶的装片，放在80℃条件下处理一段时间（装片中的藓类小叶保持在0.3g/mL的蔗糖溶液中）．由于蔗糖溶液无色，为了便于观察，应调暗显微镜的视野，即改变光圈大小、调节反光镜．正常情况下，叶绿素分子不会出细胞，如果A处呈绿色，则可能是高温使细胞膜、叶绿体膜失去选择透过性，叶绿素等色素进入A处导致的．

故答案为：

（1）①③

（2）①无色、绿色

②红色、绿色

③改变光圈大小 调节反光镜（电光源亮度） 高温下细胞膜、叶绿体膜失去选择透过性，叶绿素等色素进入A处

【点评】本题考查观察植物细胞质壁分离及复原实验、观察线粒体和叶绿体实验、探究酵母菌细胞呼吸方式实验、血红蛋白的提取和分离实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验材料的选取、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．

31．（6分）酶解法制备原生质体的原理是利用酶溶液对细胞壁成分的降解作用。蜗牛酶液从蜗牛（以植物为食）消化腺中提取；果胶酶、纤维素酶从微生物中提取。为了研究不同酶液的酶解效果，某实验小组取无菌烟草幼叶，切成相同大小的小片，等量放入6支试管中，试剂用量和实验结果列于下表。请回答有关问题。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试管编号  项目 | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | V | Ⅵ |
| 蒸馏水（mL） | 2 | O | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 缓冲液（mL） | 0 | 2 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 果胶酶液（mL） | O | 0 | O | 0.5 | O | 0 |
| 蜗牛酶液（mL） | O | 0 | O | O | 0.5 | 0 |
| 纤维素酶液（mL） | 0 | O | 0 | O | 0 | 0.5 |
| 实验结果  （绿色深浅程度） | ﹣ | ﹣ | ﹣ | +++ | ++++ | ++ |

（注：“+”越多表示绿色越深，“一”表示颜色无显著变化）

（1）实验过程中，需要轻摇试管，其目的是　为了使细胞壁与酶充分接触，提高酶解效果　，使原生质体从叶小片中游离出来，以便观察悬浮液绿色的深浅。

（2）从绿色的深浅可推测：蜗牛酶液酶解效果最好，原因是蜗牛酶液含有　果胶酶和纤维素酶　 等多种酶。该实验中　I、Ⅱ、Ⅲ　 是空白对照组，其设置意义是　排除无关变量的干扰　。

（3）用网筛过滤原生质体到离心管内，离心后收集沉淀物，并用　等渗溶液　 洗涤。

（4）原生质体是否符合要求还需进行检验，其检验的方法是　低渗涨破法　。

【考点】J2：酶活力测定的一般原理和方法．菁优网版权所有

【分析】本题综合考查原生质体的制备方法。

原生质体是植物细胞去除细胞壁后的结构，而去除细胞壁需用相应的酶（纤维素酶和果胶酶）进行处理。

【解答】解：（1）实验过程中，需要轻摇试管，以使细胞壁与酶充分接触，提高酶解效果。

（2）蜗牛以植物为食，所以唾液中含有果胶酶和纤维素酶，I、Ⅱ、Ⅲ没有添加酶溶液为空白对照组。其目的是排除无关变量的干扰。

（3）离心后收集沉淀物，并用等渗溶液清洗，目的是保持细胞正常形态。

（4）要用低渗涨破法来检验原生质体是否符合要求，若没有细胞壁则可以涨破，有则不能涨破。

故答案为：

（1）为了使细胞壁与酶充分接触，提高酶解效果

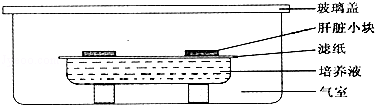
（2）果胶酶和纤维素酶 I、Ⅱ、Ⅲ排除无关变量的干扰

（3）等渗溶液

（4）低渗涨破法

【点评】本题以图表为载体，考查学生获取和处理信息的能力，分析和解决问题的能力。实验过程中可以变化的因素称为变量。其中人为改变的变量称做自变量，随着自变量的变化而变化的变量称做因变量。除自变量外，实验过程中可能还会存在一些可变因素，对实验结果造成影响，这些变量称为无关变量。要注意无关变量应该相同且适宜。

32．（8分）动物器官的体外培养技术对于研究器官的生理、病理过程及其机制意义重大。如图是一个新生小鼠的肝脏小块培养装置示意图。请回答下列问题。



（1）肝脏切成小薄片，这有利于肝脏细胞　吸收氧气和营养物质、排出代谢废物　。

（2）气室中充入5%C02气体的主要作用是　维持培养液适宜的pH　。

（3）培养液中添加抗生素是为了抑制细菌生长，但要注意选择抗生素的　种类和剂量　，以保证抗生素对肝脏无害。

（4）有机物X有毒性，可诱发染色体断裂。利用如图所示装置和提供的下列材料用具，探究肝脏小块对有机物X是否具有解毒作用。

材料用具：肝脏小块，外周血淋巴细胞，淋巴细胞培养液，植物凝集素（刺激淋巴细胞分裂）；显微镜，载玻片，盖玻片，玻璃皿，滴管；吉姆萨染液（使染色体着色），有机物X溶液等。

实验过程：

①在淋巴细胞培养液中加入植物凝集素培养淋巴细胞，取4等份，备用。

②利用甲、乙、丙、丁4组上图所示装置，按下表步骤操作（“√”表示已完成的步骤）。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
| 步骤一：加人肝脏培养液 | √ | √ | √ | √ |
| 步骤二：加入有机物X溶液 | √ |  | √ |  |
| 步骤三：放置肝脏小块 | √ |  |  |  |

上表中还需进行的操作是　向乙（或丁）组装置中放置肝脏小块　。

③培养一段时间后，取4组装置中的等量培养液，分别添加到4份备用的淋巴细胞培养液中继续培养。

④一段时间后取淋巴细胞分别染色、制片。在显微镜下观察　染色体形态和数量　，并对比分析。若丙组淋巴细胞出现异常，而甲组的淋巴细胞正常，则说明　肝脏小块对有机物X具有解毒作用　。

【考点】RC：动物细胞与组织培养过程．菁优网版权所有

【分析】本题考查动物细胞培养的相关知识。

动物细胞培养的基本过程：取动物胚胎或幼龄动物器官、组织。将材料剪碎，并用胰蛋白酶（或用胶原蛋白酶）处理（消化），形成分散的单个细胞，将处理后的细胞移入培养基中配成一定浓度的细胞悬浮液。悬液中分散的细胞很快就贴附在瓶壁上，成为细胞贴壁。当贴壁细胞分裂生长到互相接触时，细胞就会停止分裂增殖，出现接触抑制。此时需要将出现接触抑制的细胞重新使用胰蛋白酶处理。再配成一定浓度的细胞悬浮液。另外，原代培养就是从机体取出后立即进行的细胞、组织培养。当细胞从动植物中生长迁移出来，形成生长晕并增大以后，科学家接着进行传代培养，即将原代培养细胞分成若干份，接种到若干份培养基中，使其继续生长、增殖。通过一定的选择或纯化方法，从原代培养物或细胞系中获得的具有特殊性质的细胞称为细胞株。当培养超过50代时，大多数的细胞已经衰老死亡，但仍有部分细胞发生了遗传物质的改变出现了无限传代的特性，即癌变。此时的细胞被称为细胞系。

【解答】解：（1）把肝脏切成小薄片，有利于肝脏细胞的呼吸代谢，即吸收氧气和营养物质、排出代谢废物。

（2）气室中充入5% CO2的作用是形成碳酸来维持培养液适宜的pH。

（3）同时也要注意选择抗生素的种类和剂量来抑制细菌生长。

（4）乙组和丁组没有做处理，向乙（或丁）组装置中放置肝脏小块作为对照实验，有机物X有毒性，可诱发染色体断裂，所以要观察淋巴细胞的染色体形态和数量是否变化。甲组添加肝脏小块，淋巴细胞染色体正常，丙组没有添加，出现染色体异常，说明肝脏小块对有机物X具有解毒作用。

故答案为：

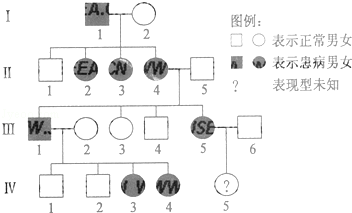
（1）吸收氧气和营养物质、排出代谢废物

（2）维持培养液适宜的pH

（3）种类和剂量

（4）向乙（或丁）组装置中放置肝脏小块 染色体形态和数量 肝脏小块对有机物X具有解毒作用

【点评】本题考查学生对动物细胞培养相关知识的理解和分析能力。动物细胞培养的条件：1、无菌、无毒的环境：对培养液和所有培养用具进行无菌处理，通常还要在培养液中加入一定量的抗生素，以防被污染。此外应定期更换培养液，以便清除代谢产物防止细胞代谢产物累积对细胞自身产生危害；2、营养物质：无机物（无机盐、微量元素等），有机物（糖、氨基酸、促生长因子等）；3、血清和血浆 （提供细胞生长必须的营养成份）；4、温度和pH（36.5±0.5℃，7.2～7.4）；5、气体环境：95%的空气+5%CO2的混合气体，其中5%CO2气体是为保持培养液的pH稳定。

33．（8分）在自然人群中，有一种单基因（用A、a表示）遗传病的致病基因频率为，该遗传病在中老年阶段显现。1个调查小组对某一家族的这种遗传病所作的调查结果如图所示。请回答下列问题。

（1）该遗传病不可能的遗传方式是　Y染色体遗传和x染色体隐性遗传　。

（2）该种遗传病最可能是　X染色体显性　遗传病。如果这种推理成立，推测Ⅳ﹣5的女儿的基因型及其概率（用分数表示）为　XAXA、XAXa、XaXa　。

（3）若Ⅳ﹣3表现正常，那么该遗传病最可能是　常染色体显性遗传病　，则Ⅳ﹣5的女儿的基因型为　AA、Aa、aa　。

【考点】A4：常见的人类遗传病．菁优网版权所有

【分析】遗传系谱图的题目首先要判断遗传方式。本题应该用排除法判断遗传方式：Y遗传病在女性中不发病，而本题中女性有患者，所以不是Y遗传病；如果是伴X隐性遗传病，则Ⅲ﹣5的基因型为XaXa，则Ⅱ﹣5的一定是患者，所以不可能是伴X隐性遗传病。

【解答】解：（1）用代入排除法，分别用各种情况代入遗传系谱图逐一排除，遗传系谱图中没有只传男性所以不是伴Y染色体遗传病，Ⅱ﹣4有病，其子正常，所以不是伴x染色体隐性遗传病。

（2）该遗传病在后代中女性患者多于男性，所以最有可能是伴X染色体显性遗传病，若成立则Ⅳ﹣5的基因型为XAXa、XaXa，她可能与正常的男性XaY（概率）和患病男性XAY（）结婚，然后组合四种情况分别计算，则XAXA为，XAXa为，XaXa为．

（3）若Ⅳ﹣3表现正常，但是Ⅳ﹣4有病，那么该遗传病不可能是X染色体显性，所以为常染色体显性遗传病。Ⅳ﹣5的基因型为Aa，他的丈夫可能是AA、Aa．其女儿可能为AA、Aa、aa。

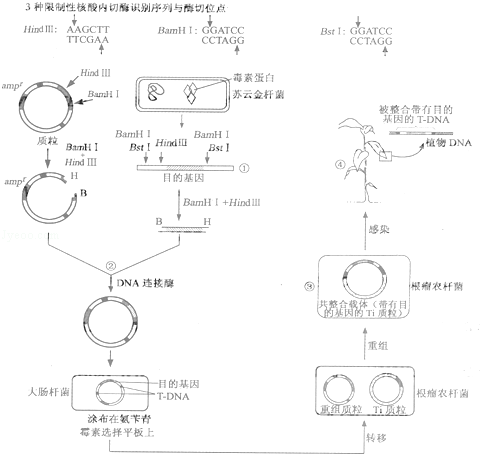
故答案为：（1）Y染色体遗传和x染色体隐性遗传

（2）X染色体显性 XAXA、XAXa、 XaXa

（3）常染色体显性遗传病 AA、Aa、aa

【点评】以系谱图为背景的遗传题，信息容易大，可多方面考查考生的知识水平、逻辑思维能力和计算技巧，试题呈现的形式并不重要，关键是要具备清晰的解题思路，其中最关键的则是遗传方式的判定。

34．（7分）苏云金杆菌（Bt）能产生具有杀虫能力的毒素蛋白。如图是转Bt毒素蛋白基因植物的培育过程示意图（ampr为抗氨苄青霉素基因），据图回答下列问题。



（1）将图中①的DNA用HindⅢ、BamHⅠ完全酶切后，反应管中有　4　种DNA片段。

（2）图中②表示 HindⅢ与BamHⅠ酶切、DNA连接酶连接的过程，此过程可获得　2　种重组质粒；如果换用Bst l与BamHⅠ酶切，目的基因与质粒连接后可获得　1　种重组质粒。

（3）目的基因插人质粒后，不能影响质粒的　复制　。

（4）图中③的Ti质粒调控合成的vir蛋白，可以协助带有目的基因的T﹣DNA导人植物细胞，并防止植物细胞中　DNA水解酶　对T﹣DNA的降解。

（5）已知转基因植物中毒素蛋白只结合某些昆虫肠上皮细胞表面的特异受体，使细胞膜穿孔，肠细胞裂解，昆虫死亡。而该毒素蛋白对人类的风险相对较小，原因是人类肠上皮细胞　表面无相应的特异性受体　。

（6）生产上常将上述转基因作物与非转基因作物混合播种，其目的是降低害虫种群中的　抗性　基因频率的增长速率。

【考点】Q2：基因工程的原理及技术．菁优网版权所有

【分析】分析题图：图示表示转Bt毒素蛋白基因植物的培育过程，其中①是含有目的基因的外液DNA分子，其中含有限制酶HindⅢ、BamHⅠ和BstⅠ的切割位点，且BamHⅠ和BstⅠ的识别序列相同；②表示基因表达载体的构建过程。③表示采用农杆菌转化法将目的基因导入受体细胞的过程；④表示目的基因的表达。

【解答】解：（1）图①中，从苏云金杆菌的DNA被HindⅢ、BamHⅠ完全酶切后形成3种DNA片段。而质粒被HindⅢ、BamHⅠ完全酶切后形成2种DNA片段，其中有1种与目的基因相同，所以反应管中有4种DNA片段。

（2）因HindⅢ切出的末端与BamHⅠ切出末端不同，所以用DNA连接酶连接形成的重组质粒有2种；而BstⅠ与BamHⅠ切出的末端相同，所以用DNA连接酶能连接形成1种重组质粒。

（3）质粒要能进行复制才能得到更多的表达产物，所以构建基因表达载体后，不能影响质粒的复制。

（4）酶具有专一性，能降解T﹣DNA的酶为DNA水解酶。

（5）生物的细胞表面的受体具有特异性，人类肠上皮细胞没有昆虫肠上皮细胞表面的特异受体。所以该毒素蛋白对人类的风险相对较小。

（6）转基因与非转基因作物混种，可降低抗性作物对害虫的选择性，使害虫种群中的抗性基因频率增长率减慢。

故答案为：

（1）4

（2）2 1

（3）复制

（4）DNA水解酶

（5）表面无相应的特异性受体

（6）抗性

【点评】本题结合转Bt毒素蛋白基因植物的培育过程图，考查基因工程、酶、生物进化等相关知识，要求考生识记基因工程的相关知识点，能根据图中质粒和外源DNA分子上的酶切位点，解答第（1）（2）（3）题；还要考生识记酶的特性，掌握生物进化的相关知识。