2012 北京高考真题

生　　物

一、选择题（共 5 小题，每小题 6 分，满分 30 分）

1．（6 分）细胞中不能合成 ATP 的部位是（　　）

A．线粒体的内膜

B．叶绿体中进行光反应的膜结构

C．内质网的膜

D．蓝藻（蓝细菌）中进行光反应的膜结构

2．（6 分）从生命活动的角度理解，人体的结构层次为（　　）

A．原子、分子、细胞器、细胞

B．细胞、组织、器官、系统

C．元素、无机物、有机物、细胞

D．个体、种群、群落、生态系统

3．（6 分）金合欢蚁生活在金合欢树上，以金合欢树的花蜜等为食，同时也保护金合欢树免受其他植食动物的伤害．如果去除金合欢蚁，则金合欢树的生长减缓且存活率降低．由此不能得出的推论是（　　）

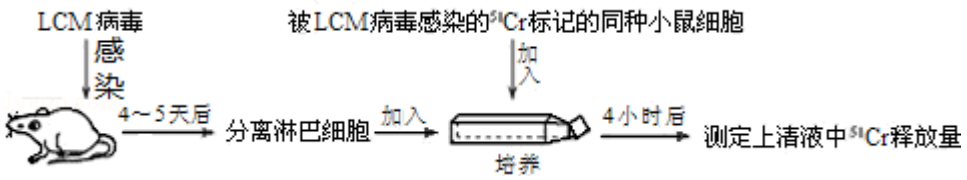
A．金合欢蚁从金合欢树获得能量

B．金合欢蚁为自己驱逐竞争者

C．金合欢蚁为金合欢树驱逐竞争者

D．金合欢蚁和金合欢树共同（协同）进化

4．（6 分）如图所示实验能够说明（　　）



A．病毒抗原诱导 B 细胞分化的作用

B．浆细胞产生抗体的作用

C．病毒刺激淋巴细胞增殖的作用

D．效应 T 淋巴细胞的作用

5．（6 分）高中生物学实验中，在接种时不进行严格无菌操作对实验结果影响最大的一项是（　　）

A．将少许干酵母加入到新鲜的葡萄汁中

B．将毛霉菌液接种在切成小块的鲜豆腐上

C．将转基因植物叶片接种到无菌培养基上

D．将土壤浸出液涂布在无菌的选择培养基上

二、非选择题

6．（18 分）为研究细胞分裂素的生理作用，研究者将菜豆幼苗制成的插条插入蒸馏水中（图 1）．对插条的处理方法及结果见图 2.

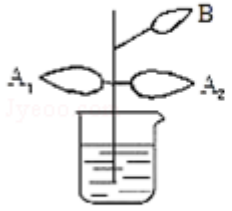


图1

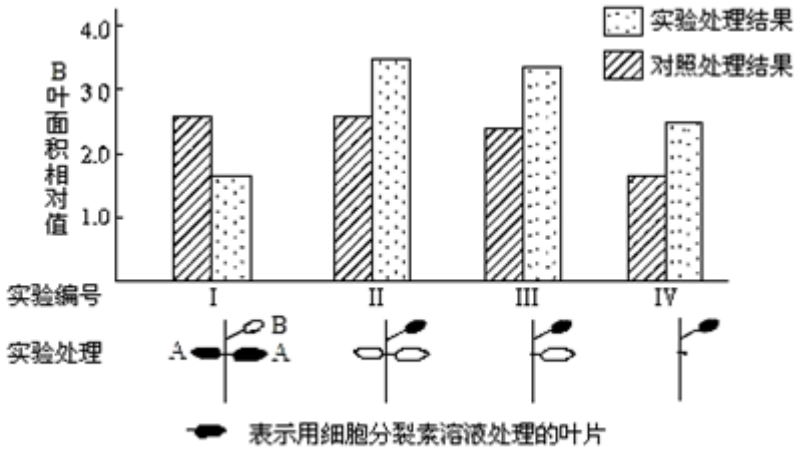


图2

（1）细胞分裂素是一种植物激素．它是植物体的特定部产生，再被运输到作用部位，对生长发育起_____作用的_____有机物．

（2）制备插条时除去根系和幼芽的主要目的是_____．插头插在蒸馏水中而不是营养液中培养的原因是_____．

（3）从图 2 中可知，对插条进行的实验处理包括_____和_____．

（4）在实验Ⅰ中，对 A 叶进行实验处理，导致 B 叶_____．该实验的对照处理是_____．

（5）实验Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ的结果表明，B 叶的生长与 A 叶的关系是：_____．

（6）研究者推测“细胞分裂素能够引起营养物质向细胞分裂素所在部分运输”．为证明此推测，用图 1 所示插条去除 B 叶后进行实验，实验组应选择的操作最少包括_____（填选项前的符号）．

a．用细胞分裂素溶液涂抹 A_1 叶　　b．用细胞分裂素溶液涂抹 A_2 叶

c．用 ^{14}C - 淀粉溶液涂抹 A_1 叶　　d．用 ^{14}C - 淀粉溶液涂抹 A_2 叶

e．用 ^{14}C - 氨基酸溶液涂抹 A_2 叶　　f．用 ^{14}C - 细胞分裂素溶液涂抹 A_2 叶

g．检测 A_1 叶的放射性强度.

7．（16 分）在一个常规饲养的实验小鼠封闭种群中，偶然发现几只小鼠在出生第二周后开始脱毛，以后终生保持无毛状态。为了解该性状的遗传方式，研究者设置了 6 组小鼠交配组合，统计相同时间段内繁殖结果如下。

组合编号		I	II	III	IV	V	VI
交配组合		●×◧	◐×■	◐×◧	●×■	●×■	○×■
产仔次数		6	6	17	4	6	6
子代小鼠总数（只）	脱毛	9	20	29	11	0	0
	有毛	12	27	110	0	13	40

注：●纯合脱毛♀，■纯合脱毛♂，○纯合有毛♀，□纯合有毛♂，◐杂合♀，◧杂合♂

（1）已知Ⅰ、Ⅱ组子代中脱毛、有毛性状均不存在性别差异，说明相关基因位于_____染色体上。

（2）III 组的繁殖结果表明脱毛、有毛性状是由_____基因控制的，相关基因的遗传符合_____定律。

（3）Ⅳ组的繁殖结果说明，小鼠表现出脱毛性状不是_____影响的结果。

（4）在封闭小种群中，偶然出现的基因突变属于_____。此种群中同时出现几只脱毛小鼠的条件是_____。

（5）测序结果表明，突变基因序列模板链中的 1 个 G 突变为 A，推测密码子发生的变化是_____（填选项前的符号）。

A．由 GGA 变为 AGA　　B．由 CGA 变为 GGA

C．由 AGA 变为 UGA　　D．由 CGA 变为 UGA]

（6）研究发现，突变基因表达的蛋白质相对分子质量明显小于突变前基因表达的蛋白质，推测出现此现象的原因是蛋白质合成_____。进一步研究发现，该蛋白质会使甲状腺激素受体的功能下降。据此推测脱毛小鼠细胞的下降，这就可以解释表中数据显示的雌性脱毛小鼠_____的原因。

8．（16 分）科学家为了研究蛋白 A 的功能，选用细胞膜中缺乏此蛋白的非洲爪蟾卵母细胞进行实验，处理及结果见下表。

实验组号	在等渗溶液中进行的处理	在低渗溶液中测定卵细胞的水通透速率（$cm/s\times10^{-4}$）
Ⅰ	向卵母细胞注入微量水（对照）	27.9
Ⅱ	向卵母细胞注入蛋白 A 的 mRNA	210.0
Ⅲ	将部分Ⅱ细胞放入含 $HgCl_2$ 的等渗溶液中	80.7
Ⅳ	将部分Ⅱ细胞放入含试剂 M 的等渗溶液中	188.0

（1）将Ⅰ组卵母细胞放入低渗溶液后，水分子经自由扩散（渗透）穿过膜的_____进入卵母细胞。

（2）将蛋白 A 的 mRNA 注入卵母细胞一定时间后，该 mRNA_____的蛋白质进入细胞膜，使细胞在低渗溶液中体积_____。

（3）与Ⅱ组细胞相比，Ⅲ组细胞对水的通透性_____，说明 $HgCl_2$ 对蛋白 A 的功能有_____作用。比较Ⅲ、Ⅳ组的结果，表明试剂 M 能够使蛋白 A 的功能_____。推测 $HgCl_2$ 没有改变蛋白 A 的氨基酸序列，而是破坏了蛋白 A 的_____。

（4）已知抗利尿激素通过与细胞膜上的_____结合，可促进蛋白 A 插入肾小管上皮细胞膜中，从而加快肾小管上皮细胞对原尿中水分子的_____。

（5）综合上述结果，可以得出_____的推论。

参考答案

一、选择题（共 5 小题，每小题 6 分，满分 30 分）

1. 【分析】ATP 是生物体内的直接能源物质，生物体内的光合作用和呼吸作用能够产生 ATP.

【解答】解：A、线粒体内膜是有氧呼吸的第三阶段，能够产生大量的 ATP，A 正确；

B、光反应的场所是类囊体薄膜，能够形成 ATP，B 正确；

C、内质网是蛋白质的加工和脂质合成的场所，消耗 ATP，C 错误；

D、蓝藻属于原核生物，没有叶绿体，但是可以进行光合作用，光合作用中的光反应是在膜上进行的，也能够产生 ATP，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查 ATP 合成场所的相关知识，属识记内容，相对简单，应理解加记忆并举，学生作答一般不会出现太多错误.

2. 【分析】生命系统的结构层次包括：细胞、组织、器官、系统、个体、种群、群落、生态系统。其中细胞是最基本的生命系统结构层次，生物圈是最大的生态系统。

【解答】解：A、细胞是最基本的生命系统结构层次，原子、分子和细胞器不属于生命系统结构层次，A 错误；

B、人体为个体层次，构成人体的结构层次的包括细胞、组织、器官、系统，B 正确；

C、元素、无机物和有机物不属于生命系统结构层次，C 错误；

D、题干要求从人体的生命活动的角度理解，因此种群、群落、生态系统与人体生命活动无直接关系，D 错误。

故选：B。

【点评】本题属于简单题，属于考纲中识记层次的要求，着重考查了人体的生命系统结构层次，要求考生具有一定的审题能力和识记能力。

3. 【分析】本题是考查生物的种间关系与生物的共同进化．生物的种间关系包括竞争、捕食、寄生和互利共生等，生物的共同进化是指生物与生物之间，生物与无机环境之间在相互影响中不断发展、进化，这就是共同进化.

【解答】解：由题意可知，金合欢蚁以金合欢树的花蜜等为食，同时也保护金合欢树免受其他植食动物的伤害，如果去除金合欢蚁，则金合欢树的生长减缓且存活率降低，这说明金合欢蚁与金合欢树属于互利共生关系。

A、金合欢蚁以金合欢树的花蜜等为食，金合欢树获得物质和能量，A 正确；

B、金合欢蚁为自己驱逐竞争者，从而保护金合欢树免受其他植食动物的伤害，B 正确；

C、金合欢树的竞争者是植物，金合欢蚁不能驱逐为金合欢的逐竞争者，C 错误；

D、金合欢蚁与金合欢树在相互选择，相互影响中不断发展、进化，属于共同进化，D 正确。

故选：C。

【点评】本题的知识点是生物的种间关系和共同进化，分析题干信息明确金合欢蚁与金合欢树之间的关系是解题的突破口，对生物种间关系和共同进化概念的理解是解题的关键.

4. 【分析】据图分析，LCM 病毒感染小鼠，产生特异性免疫，分离出淋巴细胞，加入被 LCM 病毒感染的 ^{51}Cr 标记的同种小鼠细胞（靶细胞），能检测到上清液中含有放射性，说明效应 T 细胞使得靶细胞裂解。

【解答】解：当小鼠感染病毒后，由于病毒寄生在宿主细胞内，所以进行细胞免疫，产生效应 T 细胞。把效应 T 细胞与被病毒感染的小鼠细胞混合培养，测定上清液的放射性，最终能说明效应 T 细胞能与靶细胞密切接触，诱导靶细胞细胞凋亡，最终使病毒暴露在细胞外。

故选：D。

【点评】体液免疫和细胞免疫的特异性免疫一直是考查的热点，特别是两种免疫的具体过程和比较，对考生有较高的要求，此题中等难度。

5. 【分析】植物组织培养要求非常严格的无菌环境，如果灭菌不彻底，培养过程中存在污染，会造成培养的幼苗生长缓慢甚至培育失败。原理有以下几种：

（1）与幼苗竞争培养基中的营养，由于细菌和真菌繁殖比植物快得多，导致植株得不到营养。

（2）寄生于植物体内，利用植物细胞中的原料合成菌类自身的物质，导致幼苗死亡。

（3）寄生菌可能导致植物内部的基因改变，当这个基因是对生长必要的基因时，就导致幼苗的死亡。此外，污染菌的基因可通过某种暂时未知细节的机制转入植物细胞内并表达，从而导致培养失败。

【解答】解：A、不进行严格的灭菌对葡萄酒制作的影响不大，因为多数微生物不能在缺氧、酸性和含糖较高的环境中生存，A 错误；

B、不进行严格的灭菌对腐乳制作的影响不大，因为腐乳制作时还需在其中放入酒精、盐和香辛料等，这些都具有杀菌作用，B 错误；

C、植物组织培养要求严格的无菌环境，如果灭菌不彻底，会造成培养的幼苗生长缓慢甚至培育失败，C 正确。

D、选择培养基是根据要培养的微生物的代谢特点制备的，一般的杂菌在其上面也很难生存，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查植物组织培养、果酒的制作、腐乳的制作、微生物的培养和分离等知识，首先要求考生识记植物组织培养的条件，明确植物组织培养需要严格的无菌条件；识记果酒和腐乳制作的过程和条件；掌握选择培养基的特点及作用，然后再对选项作出正确的判断。

二、非选择题

6. 【分析】1、根据图 1 分析，制备插条时除去根系和幼芽的主要目的是去除植物自身体内的细胞分裂素（内源激素）对实验结果的干扰；插条插在蒸馏水中而不是营养液中培养的原因也是用于排除外来营养物质对实验结果的干扰.

2、图 2 显示，插条进行的实验处理是“用细胞分裂素分别处理 A、B 叶片”，Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ组比较说明对插条进行的实验处理是“不同插条上去除不同数目的 A 叶”.

3、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ三组中，A 叶片的数目分别为 2、1、0，对应 B 叶片的面积递减，说明 A 叶片数量越少 B 叶片生长越慢.

【解答】解：（1）细胞分裂素是一种植物激素．植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运输到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物.

（2）实验要排除无关因素的干扰，制备插条时除去根系和幼芽的主要目的是减少内源激素的干扰；外来营养物质会对实验结果造成干扰，故插条插在蒸馏水中而不是营养液中.

（3）从图 2 中可知，对插条进行的实验处理包括用细胞分裂素分别处理 A、B 叶片、不同插条上去除不同数目的 A 叶.

（4）在实验Ⅰ中，对 A 叶进行实验处理，导致 B 叶生长受抑制．该实验的对照处理是用蒸馏水同样处理 A 叶.

（5）实验Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ的结果表明，B 叶的生长与 A 叶的关系是：A 叶数量越少，B 叶生长越慢.

（6）研究者推测“细胞分裂素能够引起营养物质向细胞分裂素所在部位运输”，为证明此推测，用图 1 所示插条去除 B 叶后进行实验，实验组应选择的操作最少包括：首先要用细胞分裂素处理一片叶子，在另一片叶子表面涂抹有放射性的营养物质，淀粉不是植物的营养物质，故用 ^{14}C－氨基酸溶液涂抹，最后通过检测未涂抹 ^{14}C－氨基酸溶液的叶片的放射性来判断营养物质的运输情况，所以最少操作包括 a 用细胞分裂素溶液涂抹 A_1 叶，e 用 ^{14}C－氨基酸溶液涂抹 A_2 叶，g 检测 A_1 叶的放射性强度.

故答案为：

（1）调节　微量

（2）减少内源激素的干扰　外来营养物质会对实验结果造成干扰

（3）用细胞分裂素分别处理 A、B 叶片；不同插条上去除不同数目的 A 叶

（4）生长受抑制　用蒸馏水同样处理 A 叶

（5）A 叶数量越少，B 叶生长越慢

（6）aeg

【点评】本题以示意图形式考察学生的实验设计与分析应用能力，主要考察验证植物激素生理作用的实验设计和实验思想等相关知识.

7. 【分析】分析表格：Ⅰ、Ⅱ组结果相同，即正交和反交的结果相同，说明控制脱毛和有毛这一对相对性状的基因位于常染色体上；Ⅲ组亲本都为杂合，子代中产生性状分离，且比例接近 3：1，说明有毛相对于脱毛是显性性状。

【解答】解：（1）Ⅰ、Ⅱ组子代中脱毛、有毛性状均不存在性别差异，即正交和反交的结果相同，说明控制该性状的基因位于常染色体上。

（2）Ⅲ组亲本都为杂合，子代中产生性状分离，且比例接近 3：1，说明这对相对性状由一对等位基因控制，符合基因的分离定律。

（3）Ⅳ组中脱毛纯合个体雌雄交配，后代都为脱毛小鼠，若存在环境基因的影响，后代可能会出现有毛小鼠，说明小鼠表现出脱毛性状不是环境因素影响的结果。

（4）基因突变分为自发突变和人工诱变，在封闭小种群中，偶然出现的基因突变属于自发突变；只有突变基因的频率足够高时，此种群中才有可能同时出现几只脱毛小鼠。

（5）DNA 模板链上的碱基和 mRNA 上的碱基互补配对，若模板链中的 1 个碱基 G 变为 A，则 mRNA 中相应位置上的碱基应该由 C 变为 U。

（6）若突变基因表达的蛋白质相对分子质量明显小于突变前基因表达的蛋白质，说明该蛋白质合成提前终止。该蛋白质会使甲状腺激素受体的功能下降，而甲状腺激素能促进细胞新陈代谢，由此可见该蛋白质会导致小鼠细胞的代谢下降，这可能也是雌性脱毛小鼠产仔率低的原因。

故答案为：

（1）常

（2）一对等位　孟德尔分离

（3）环境因素

（4）自发（自然）突变　突变基因的频率足够高

（5）d

（6）提前终止　细胞代谢　产仔率低

【点评】本题结合图表，考查基因分离定律及应用、遗传信息的转录和翻译、基因突变等知识，重点考查基因的分离定律，解答本题的关键是一对相对性状中的两种比例（“3：1”和“1：1”）的应用，同时结合表中III组杂交实验推断出相关的信息。

8. 【分析】本题是通过实验探究蛋白质 A 的功能，分析表格中的实验可知Ⅰ是对照组，Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ属于实验组，Ⅱ与Ⅰ对照，Ⅱ注入蛋白质 A 的 mRNA，经翻译形成蛋白质 A，在低渗溶液中测定卵细胞的水通透速率远大于Ⅰ，说明蛋白质 A 与水的通透性有关，Ⅲ与Ⅱ对照，Ⅲ将Ⅱ的部分细胞放入含 $HgCl_2$的等渗溶液中，水的通透性大大降低，说明 $HgCl_2$可能对蛋白质 A 的功能具有抑制作用；Ⅳ与Ⅲ对照，Ⅳ将部分Ⅲ组细胞放入含试剂 M 的等渗溶液中，水的通透性又升高，说明试剂 M 能够使蛋白 A 的功能能够部分恢复，通过对实验分析可知，蛋白质 A 与水分子的跨膜运输密切相关。。

【解答】解：（1）分析表格可知，Ⅰ只是放在等渗溶液中不作任何处理，其作用是对照作用；水分子进入细胞膜的方式是直接通过磷脂双分子层的自由扩散。

（2）将蛋白 A 的 mRNA 注入卵母细胞后，在细胞内的核糖体上以 mRNA 为模板，以氨基酸为原料，经过翻译过程形成蛋白质 A，该蛋白 A 进入细胞膜，是细胞膜对水 的通透性大大增加，细胞在低渗溶液中大量吸收水分，卵母细胞由于吸收大量的水，体积迅速增大。

（3）Ⅲ组实验是将部分Ⅱ细胞放入含 $HgCl_2$的等渗溶液中，在低渗溶液中测定卵细胞的水通透速率明显下降，说明 $HgCl_2$对蛋白 A 具有抑制作用，Ⅳ组实验将部分Ⅲ组细胞放入含试剂 M 的等渗溶液中，在低渗溶液中测定卵细胞的水通透性又升高，表明试剂 M 能部分解除 $HgCl_2$对蛋白 A 的抑制作用，使蛋白 A 的功能部分恢复；由此可以推出 $HgCl_2$只是改变了蛋白质 A 的空间结构，并没有改变蛋白质 A 的氨基酸序列。

（5）通过上述分析可知，蛋白质 A 可以促进水分子进出细胞，因此蛋白 A 是水通道蛋白。

故答案应为：

（1）磷脂双分子层

（2）翻译　　迅速增大

（3）明显降低　　抑制　　部分恢复　　空间结构

（4）受体　重吸收

（5）蛋白 A 是水通道蛋白

【点评】本题的知识点是水分子跨膜运输的方式，蛋白质 A 在水分子运输中的作用，蛋白质的合成，结构与功能，明确实验的实验组与对照组，分析实验结果获取结论是解题的关键。