2013 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）真核细胞结构与成分，对应有误的是（　　）

A．细胞膜：脂质、蛋白质、糖类

B．染色体：核糖核酸、蛋白质

C．核糖体：蛋白质、核糖核酸

D．细胞骨架：蛋白质

2．（6 分）在细胞生命活动中，不可能发生的过程是（　　）

A．神经递质由突触小泡分泌到胞外

B．mRNA 从细胞核进入细胞质

C．老化受损的细胞器融入溶酶体中

D．O_2通过主动运输进入线粒体

3．（6 分）有关生物体对刺激做出反应的表述，错误的是（　　）

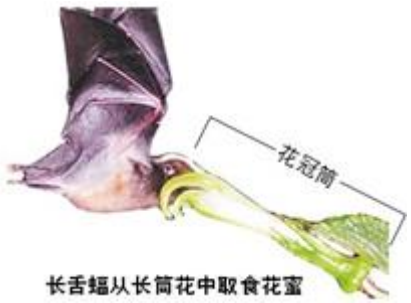
A．病毒感染→人体 T 细胞分泌特异性抗体→清除病毒

B．外界温度降低→哺乳动物体温调节中枢兴奋→体温稳定

C．摄入高糖食品→人体胰岛素分泌增加→血糖水平回落

D．单侧光照→植物体生长素重新分布→向光弯曲

4．（6 分）安第斯山区有数十种蝙蝠以花蜜为食．其中，长舌蝠的舌长为体长的 1.5 倍．只有这种蝙蝠能从长筒花狭长的花冠筒底部取食花蜜，且为该植物的唯一传粉者．由此无法推断出（　　）



长舌蝠从长筒花中取食花蜜

A．长舌有助于长舌蝠避开与其他蝙蝠的竞争

B．长筒花可以在没有长舌蝠的地方繁衍后代

C．长筒花狭长的花冠筒是自然选择的结果

D．长舌蝠和长筒花相互适应，共同（协同）进化

5．（6 分）关于高中生物学实验的基本原理，叙述不正确的是（　　）

A．噬菌体须在活菌中增殖培养是因其缺乏独立的代谢系统

B．提取组织 DNA 是利用不同化合物在溶剂中溶解度的差异

C．成熟植物细胞在高渗溶液中发生质壁分离是因为细胞壁具有选择透（过）性

D．PCR 呈指数扩增 DNA 片段是因为上一轮反应产物可作为下一轮反应模板

二、非选择题（共 3 小题，满分 0 分）

6．为研究棉花去棉铃（果实）后对叶片光合作用的影响，研究者选取至少具有 10 个棉铃的植株，去除不同比例棉铃，3 天后测定叶片的 CO_2 固定速率以及蔗糖和淀粉含量。结果如图：

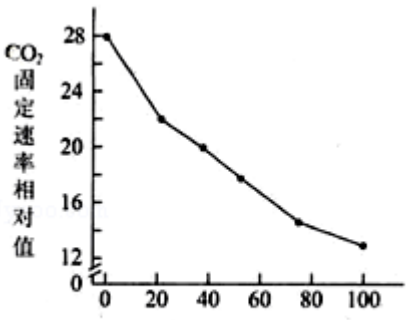


图 1

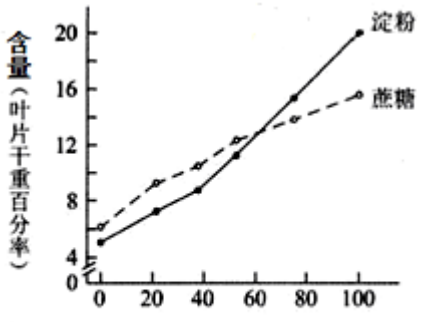


图 2

（1）光合作用碳（暗）反应利用光反应产生的 ATP 和_____，在_____中将 CO_2 转化为三碳糖，进而形成淀粉和蔗糖。

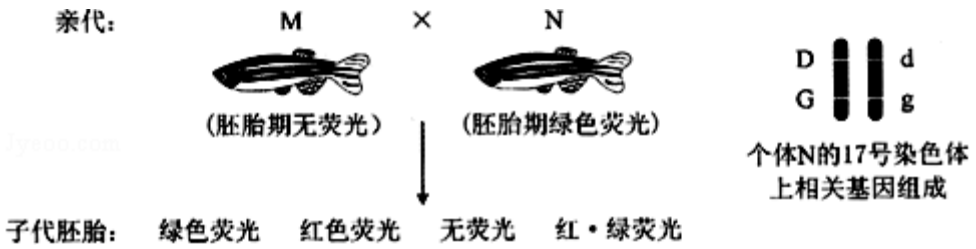
（2）由图 1 可知，随着去除棉铃百分率的提高，叶片光合速率_____。本实验中对照组（空白对照组）植株 CO_2 固定速率相对值是_____。

（3）由图 2 可知，去除棉铃后，植株叶片中_____增加。已知叶片光合产物会被运到棉铃等器官并被利用，因此去除棉铃后，叶片光合产物利用量减少，_____降低，进而在叶片中积累。

（4）综合上述结果可推测，叶片光合产物的积累会_____光合作用。

（5）一种验证上述推测的方法为：去除植株上的棉铃并对部分叶片遮光处理，使遮光叶片成为需要光合产物输入的器官，检测_____叶片的光合产物含量和光和速率。与只去除棉铃植株的叶片相比，若检测结果是_____，则支持上述推测。

7．斑马鱼的酶 D 由 17 号染色体上的 D 基因编码。具体纯合突变基因（dd）的斑马鱼胚胎会发出红色荧光。利用转基因技术将绿色荧光蛋白（G）基因整合到斑马鱼 17 号染色体上，带有 G 基因的胚胎能够发出绿色荧光。未整合 G 基因的染色体的对应位点表示为 g。用个体 M 和 N 进行如下杂交实验：



（1）在上述转基因实验中，将 G 基因与质粒重组，需要的两类酶是_____和_____。将重组质粒显微注射到斑马鱼_____中，整合到染色体上的 G 基因_____后，使胚胎发出绿色荧光。

（2）根据上述杂交实验推测

①亲代 M 的基因型是_____（选填选项前的符号）

a．DDgg　　b．Ddgg

②子代中只发出绿色荧光的胚胎基因型包括_____（选填选项前的符号）。

a．DDGG　　b．DDGg　　c．DdGG　　d．DdGg

（3）杂交后，出现红•绿荧光（既有红色又有绿色荧光）胚胎的原因是亲代_____（填“M”或“N”）的初级精（卵）母细胞在减数分裂过程中，同源染色体的_____发生了交换，导致染色体上的基因重组。通过记录子代中红•绿荧光胚胎数量与胚胎总数，可计算得到该亲本产生的重组配子占其全部配子的比例，算式为_____。

8．研究者发现，小鼠舌头上的某些味觉细胞和小肠上皮细胞表面均存在蛋白 C，该蛋白能和脂肪结合。为研究蛋白 C 的功能，进行了系列实验。

（1）蛋白 C 是一种膜蛋白，它在细胞内的_____ 上合成，然后在_____和_____中加工。

（2）实验一：让小鼠舌头接触脂肪，结果发现正常小鼠小肠出现脂肪消化液，而去除蛋白 C 基因的小鼠分泌的脂肪消化液明显减少。由此推测，脂肪通过与味觉细胞表面的蛋白 C 结合，刺激了脂肪味觉_____，产生兴奋，传到相关中枢，再通过_____刺激消化腺分泌。

（3）实验二：分别培养实验一中两种小鼠的小肠上皮细胞，向培养液中加入脂肪分解物。与正常小鼠细胞相比，进入去除蛋白 C 基因的小鼠细胞的脂肪分解物减少，表明小肠上皮细胞表面蛋白 C 的功能是_____。

（4）为了证实其他哺乳动物的蛋白 C 也有相似作用，可行的做法是从该种动物的基因文库中_____蛋白 C 基因序列，然后以_____的小鼠为受体，导入该基因序列，检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

参考答案

一、选择题（共 5 小题，每小题 6 分，满分 30 分）

1. 【分析】细胞膜主要由脂质和蛋白质组成，此外还有少量的糖类；磷脂构成了细胞膜的基本骨架；蛋白质分子有的镶在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的横跨整个磷脂双分子层．染色体和染色质都主要是由 DNA 和蛋白质组成的，在分裂间期呈染色质状态，进入分裂期前期，染色质缩短变粗成为染色体，分裂末期染色体解螺旋成为染色质．

【解答】解：A、组成细胞膜的成分有脂质、蛋白质和糖类，故 A 正确；

B、染色体的组成成分是 DNA 和蛋白质，容易被碱性染料染成深色，故 B 错误；

C、核糖体是由 rRNA 和蛋白质组成，是蛋白质合成的场所，故 C 正确；

D、细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，故 D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查真核细胞结构与成分，意在考查考生的识记能力，属于容易题．

2. 【分析】神经递质通过突触小泡和突触前膜融合，将其分泌到胞外，属于胞吐．溶酶体内含有许多种水解酶，能够分解很多种物质以及衰老、损伤的细胞器，被比喻为细胞内的“酶仓库”“消化系统”．自由扩散的特点是高浓度运输到低浓度，不需要载体和能量，如水，CO_2，甘油．

【解答】解：A、兴奋在神经元间传递的过程中，当兴奋传到上一个神经纤维末梢时，神经递质通过突触小泡和突触前膜的融合被分泌到细胞外，A 正确；

B、真核细胞核基因表达过程中，转录发生在细胞核中，翻译发生在细胞质的核糖体上，转录形成 mRNA 通过核孔进入细胞质，B 正确；

C、溶酶体中含有很多水解酶，分解各种外源和内源的大分子物质及衰老的细胞器，C 正确；

D、O_2属于非极性小分子物质，可以直接通过磷脂双分子层，即通过自由扩散进入线粒体，D 错误。

故选：D。

【点评】本题综合考查神经调节过程、细胞器、基因表达和物质的跨膜运输等相关知识，属于识记、理解层次的考查，属于中档题．

3. 【分析】1、人体体温调节：

（1）体温调节中枢：下丘脑；

（2）机理：产热和散热保持动态平衡；

（3）寒冷环境下：①增加产热的途径：骨骼肌战栗、甲状腺激素和肾上腺素分泌增加；②减少散热的途径：立毛肌收缩、皮肤血管收缩等.

（4）炎热环境下：主要通过增加散热来维持体温相对稳定，增加散热的途径主要有汗液分泌增加、皮肤血管舒张.

2、与血糖调节相关的激素主要是胰岛素和胰高血糖素，其中胰岛素的作用是机体内唯一降低血糖的激素，胰岛素能促进全身组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而降低血糖浓度；胰高血糖素能促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高.

3、植物具有向光性的原因：单侧光引起生长素分布不均，背光一侧多，生长素极性向下端运输，使背光一侧生长快，植物表现出弯向光源生长.

【解答】解：A、抗体是由浆细胞合成分泌的，A 错误；

B、外界温度降低→哺乳动物体温调节中枢兴奋→体温稳定，B 正确；

C、摄入高糖食品→人体胰岛素分泌增加→血糖水平回落，C 正确；

D、单侧光照→植物体生长素重新分布（向光侧生长素向背光侧运输，生长素分布不均匀）→向光弯曲，D 正确。

故选：A。

【点评】本题考查体温调节、免疫调节、血糖调节、植物激素调节等知识，要求考生识记体温和血糖调节的具体过程；识记体液免疫和细胞免疫的过程；掌握植物具有向光性的原因，能结合所学的知识准确判断各选项.

4. 【分析】运用现代生物进化理论和共同进化的相关知识分析资料，获取信息、解释问题的能力. 由于长舌才能取食长筒花的花蜜，二者相互适应，共同进化，是长期自然选择的结果，也使长舌蝠避开了和其他蝙蝠的竞争.

【解答】解：只有长舌蝙蝠能从长筒花狭长的花冠筒底部摄食花蜜，且为该植物的唯一传粉者。这是长舌蝙蝠和长筒花相互选择、相互适应，共同进化的结果。同时通过这种的生活方式也减弱了长舌蝙蝠与其他蝙蝠的竞争。长舌蝙蝠是长筒花的唯一传粉者，故必须在有长舌蝙蝠生存的地方长筒花才能繁殖后代。

故选：B。

【点评】考查现代生物进化理论相关知识以及理解能力和获取信息的能力. 材料比较新颖.

5. 【分析】成熟植物细胞的细胞壁是全透的，原生质层具有选择透过性，相当于半透膜. PCR 全称为聚合酶链式反应，是一项在生物体外复制特定 DNA 的核酸合成技术；原理：DNA 复制.

【解答】解：A、噬菌体属于侵染细菌的病毒，它没有细胞结构，缺乏自主代谢机制，它的生命活动离不开宿主细胞，故噬菌体繁殖必须在细菌中才能进行，故 A 正确；

B、提取 DNA 利用了不同化合物在溶剂中的溶解度不同和 DNA 在不同浓度的氯化钠溶液中溶解度不同的原理进行，故 B 正确；

C、细胞壁属于全透性的，成熟植物细胞在高渗溶液中发生质壁分离原因是原生质层具有选择透过性，故 C 错误；

D、PCR 扩增 DNA 的原理是 DNA 复制，上一轮复制得到子代 DNA 可为下一轮 DNA 复制提供模板，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查高中生物学实验的基本原理，属于对识记、理解层次的考查.

二、非选择题（共 3 小题，满分 0 分）

6. 【分析】解答本题考生首先熟记光合作用过程，光反应中，色素吸收光能转化成活跃的化学能储存在 ATP 中；暗反应过程中，利用光反应生成的 ATP 和[H]将三碳化合物还原，并且生成糖类等有机物。

分析曲线可以看出，随着去除棉铃的百分率的增加，叶片的 CO_2 固定速率不断下降，而叶片中淀粉的含量和蔗糖的含量均有所增加，并且淀粉的增加幅度更大。

【解答】解：（1）光合作用的光反应为暗反应提供[H]/NADPH 和 ATP，用于三碳化合物的还原，暗反应场所为叶绿体基质。

（2）由图 1 可知，随着去除棉铃百分率的提高，叶片光合速率逐渐下降。本实验中对照组（空白对照组）植株为不去除棉铃植株，由图 1 可知，其 CO_2 固定速率相对值是 28。

（3）由图 2 可知，去除棉铃后，植株叶片中淀粉和蔗糖的含量增加，因为叶片光合产物会被运到棉铃等器官并被利用，因此去除棉铃后，叶片光合产物利用量减少，淀粉和蔗糖的输出量降低，在叶片积累。

（4）根据化学反应平衡原理，产物的积累会抑制正反应的进行，即淀粉和蔗糖的积累会抑制光合作用的进行。

（5）如果去除植株上的棉铃并对部分叶片遮光处理，使遮光叶片成为需要光合产物输入的器官，那么未遮光叶片的光合产物要部分运输到遮光叶片，与只去除棉铃植株的叶片相比，光合产物积累较少，对光合作用抑制程度较低，因此光合速率较高，证明（4）题的推测。

故答案为：

（1）[H]/NADPH　　叶绿体基质

（2）逐渐下降　　28

（3）淀粉和蔗糖的含量　　输出量

（4）抑制

（5）未遮光　　光合产物含量下降，光合速率上升

【点评】本题难度适中，考查光合作用的过程以及影响光合作用因素的探究等相关知识，意在考查考生识记能力、识图能力、分析能力和理解能力，能运用光合作用原理对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断，以及具备验证简单生物学事实的能力。

7．【分析】解答本题关键是审清题意，首先根据表现型初步写出基因型，由于 N 个体的基因型可知，根据后代基因型可推测 M 个体基因型；由于两对基因连锁，可以从后代基因型中发现亲本在产生生殖细胞的过程中发生了交换，据此解题即可。

【解答】解：（1）由题目可知，转基因的过程是用到同一种限制性核酸内切酶去切割目的基因和载体，再 DNA 连接酶，构建基因表达载体，将重组质粒用显微注射法导入动物细胞受精卵，整合后的 G 如果得到表达，胚胎会发出绿色荧光。

（2）杂交试验是应用孟德尔的遗传规律，十七号染色体上存在等位基因 D，d，有纯合基因 dd 存在的时候，胚胎红色荧光，D_无红色荧光。转基因 G_表达绿色荧光和 D 在同一条染色体上连锁，没有绿色荧光的基因型是 gg。

亲代：　　M　　N

胚胎无荧光　　胚胎绿色荧光

D_gg　x　DdGg

↓

子代：绿色荧光　红色荧光　无荧光　红，绿荧光

D_G_　　ddgg　　D_gg　　ddG_

由于 N 的基因型是 DdGg，因此可推知亲代 M 的基因型是 Ddgg，子代只发出绿色荧光的胚胎基因型包括：DDGg，DdGg。

（3）由于题目中交代 D，G 在基因分离时候会出现连锁现象，亲本 N 只能产生两种配子 DG 和 dg，与 M 杂交时候是不会出现红绿荧光（ddG_）这样的表现型，若出现，则说明 N 产生了 Dg 的配子，这属于基因重组，发生在同源染色体非姐妹染色单体的交叉互换。若亲代 N 产生的配子中重组的配子（dG 和 Dg）占的比例为 x，则 dG 占的比例为$\frac{x}{2}$，又因亲代 M 产生两种比例相等的配子：Dg、dg，则可知子代胚胎中红•绿荧光胚胎的概率为$\frac{x}{4}$，即：$\frac{x}{4}=\frac{\text{红•绿荧光胚胎数量}}{\text{胚胎总数}}$，可推出重组的配子比例为：$4\times\frac{\text{红•绿荧光胚胎数量}}{\text{胚胎总数}}$。

故答案为：

（1）限制性核酸内切酶　DNA 连接酶　　受精卵　表达

（2）①b　　②b、d

（3）N　非姐妹染色单体　$4\times\frac{\text{红•绿荧光胚胎数量}}{\text{胚胎总数}}$

【点评】本题考查基因工程、孟德尔遗传基本规律中的分离，自由组合和连锁互换等相关知识，意在考查考生的审题能力、分析能力和理解能力，难度适中。

8. 【分析】本题是蛋白质的合成和功能、反射弧的结构和各部分功能的综合性考查。先分析题干获取蛋白质C的功能相关信息完成（1）；回忆反射弧各部分的功能完成（2）；分析实验的目的、自变量、因变量和实验结果获取结论完成过（3）、（4）。

【解答】解：（1）由题意可知，蛋白C是一种膜蛋白，蛋白质合成的场所是核糖体，该膜蛋白据识别脂肪并与脂肪结合的功能，该蛋白是受体蛋白，属于糖蛋白，在核糖体上合成后，要在内质网和高尔基体内进行加工。

（2）反射弧的结构是：感受器→传入神经→神经中枢→传出神经→效应器，产生兴奋的是感受器，效应器是传出神经纤维末梢和他所支配的肌肉或腺体，所以消化腺是效应器，与传出神经相连。

（3）分析实验二可知，该实验的自变量是小鼠的小肠上皮细胞否含有蛋白C基因，因变量是脂肪分解物的吸收情况，实验结果是去除蛋白C基因的小鼠细胞吸收脂肪分解物减少，这表明小肠上皮细胞表面蛋白C具有促进脂肪分解物吸收的功能。

（4）为了证实其他哺乳动物的蛋白C也有相似作用，可行的做法是从该种动物的基因文库中获取蛋白C基因序列，然后以去除蛋白C基因的小鼠为受体，导入该基因序列，检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

故答案应为：

（1）核糖体　内质网　高尔基体

（2）感受器　传出神经

（3）促进脂肪分解物的吸收

（4）获取　去除蛋白C基因。

【点评】本题的知识点是蛋白质的功能，反射弧的结构和作用，细胞器之间的协调配合，对基础知识的掌握是解题的基础，分析题干准确获取信息是解题的关键。