2014 北京高考真题

生　　物

一、选择题：共 5 小题，每小题 6 分，共 120 分．在每小题给出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项．

1．（6 分）蓝细菌（蓝藻）与酵母菌的相同之处是（　　）

A．都有拟核　　B．均能进行需（有）氧呼吸

C．都有线粒体　　D．均能进行光合作用

2．（6 分）在我国北方，游泳爱好者冬泳入水后，身体立即发生一系列生理反应，以维持体温稳定．此时，机体不会发生的反应是（　　）

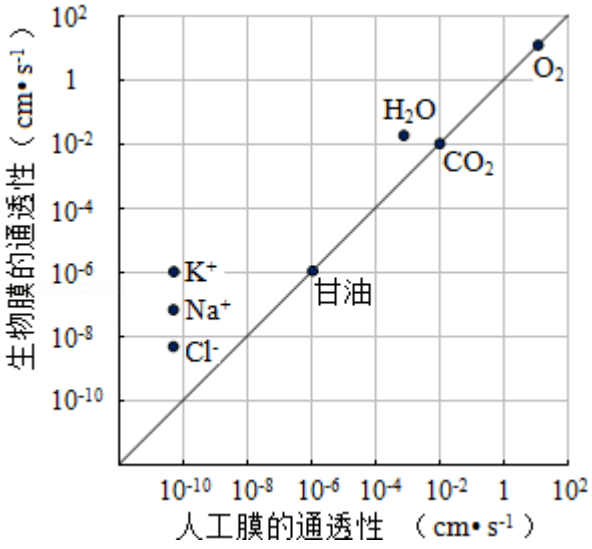
A．兴奋中枢神经系统，加强肌肉收缩

B．通过反射活动引起皮肤毛细血管收缩

C．通过神经调节减少汗腺分泌

D．抑制垂体活动导致甲状腺激素分泌减少

3．（6 分）比较生物膜和人工膜（双层磷脂）对多种物质的通透性，结果如图，据此不能得出的推论是（　　）



A．生物膜上存在着协助 H_2O 通过的物质

B．生物膜对 K^+、Na^+、Cl^- 的通透具有选择性

C．离子以易化（协助）扩散方式通过人工膜

D．分子的大小影响其通过人工膜的扩散速率

4．（6 分）为控制野兔种群，从美洲引入一种主要由蚊子传播的兔病毒，引入初期强毒性病毒比例最高，兔被强毒性病毒感染后很快死亡，致兔种群数量大幅下降。兔被中毒性病毒感染后可存活一段时间，几年后中毒性病毒比例最高，兔种群数量维持在低水平，由此无法推断出（　　）

A．病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用

B．毒性过强不利于维持病毒与兔的寄生关系

C．中毒性病毒比例升高是因为兔抗病毒能力下降所致

D．蚊子在兔和病毒之间的协同（共同）进化过程中发挥了作用

5．（6 分）在 25℃的实验条件下可顺利完成的（　　）

A．光合色素的提取与分离

B．用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖

C．大鼠神经细胞的培养

D．制备用于植物组织培养的固体培养基

二、非选择题：共 3 小题，共 180 分

6．（18 分）为研究赤霉素（GA_3）和生长素（IAA）对植物生长的影响，切取菟丝子茎顶端 2.5cm 长的部分（茎芽）。置于培养液中无菌培养（图 1），实验分为 A，B，C 三组，分别培养至第 1，8，15 天，每组再适宜浓度的激素处理 30 天，测量茎芽长度，结果见图 2。

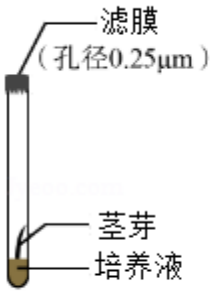


图1

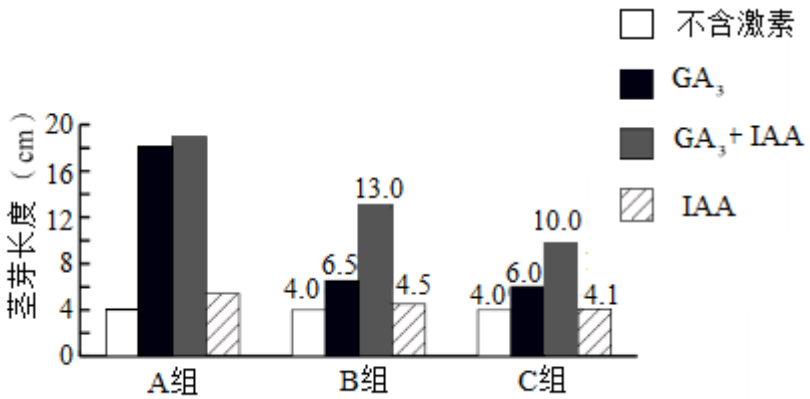


图2

（1）植物激素是植物细胞间传递_____的分子。

（2）本实验中，试管用滤膜封口是为了在不影响_____通过的情况下，起到_____的作用，用激素处理时应将 IAA 加在_____（填“培养液中”或“茎芽尖端”）。

（3）图 2 数据显示，GA_3和 IAA 对离体茎芽的伸长生长都表现出_____作用，GA_3的这种作用更为显著。

（4）植物伸长生长可能是细胞数量和/或_____增加的结果，当加入药物完全抑制 DNA 复制后，GA_3 诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，说明 GA_3 影响茎芽伸长生长的方式是_____。

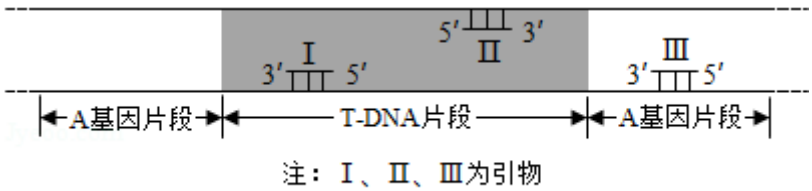
（5）从图 2 中 B 组（或 C 组）的数据可知，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA_3 单独处理的_____倍、IAA 单独处理的_____倍，由此可以推测 GA_3 和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在_____的关系。

（6）A 组数据未显示处 GA_3 和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中_____的量较高。

7．（16 分）拟南芥的 A 基因位于 1 号染色体上，影响减数分裂时染色体的交换频率，a 基因无此功能；B 基因位于 5 号染色体上，使来自同一个花粉母细胞的四个花粉粒分离，b 基因无此功能，用植株甲（AaBB）与植株乙（AAbb）作为亲本进行杂交实验，在 F_2 中获得了所需的植株丙（aabb）．

（1）花粉母细胞减数分裂时，联会形成的_____经_____染色体分离、姐妹染色单体分开，最终复制后的遗传物质被平均分配到四个花粉粒中．

（2）a 基因是通过将 T－DNA 插入到 A 基因中获得的，用 PCR 法确定 T－DNA 插入位置时，应从图 1 中选择的引物组合是_____．



注：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ为引物

图1

（3）就上述两对等位基因而言，F_1 中有_____种基因型的植株．F_2 中表现型为花粉粒不分离的植株所占比例应为_____．

（4）杂交前，乙的 1 号染色体上整合了荧光蛋白基因 C、R．两代后，丙获得 C、R 基因（图 2）．带有 C、R 基因的花粉粒能分别呈现出蓝色、红色荧光．

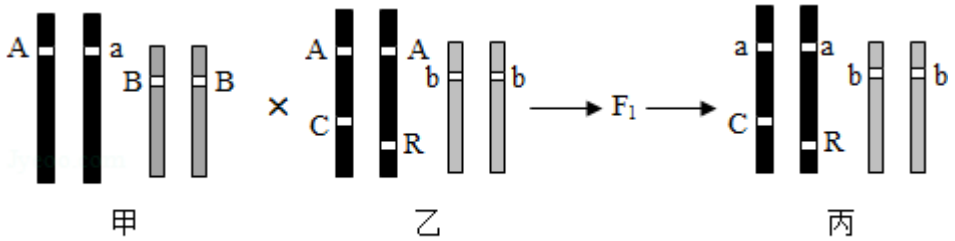


图2

①丙获得了 C、R 基因是由于它的亲代中的_____在减数分裂形成配子时发生了染色体交换．

②丙的花粉母细胞进行减数分裂时，若染色体在 C 和 R 基因位点间只发生一次交换，则产生的四个花粉粒呈现出的颜色分别是_____．

③本实验选用 b 基因纯合突变体是因为：利用花粉粒不分离的性状，便于判断染色体在 C 和 R 基因位点间_____，进而计算出交换频率．通过比较丙和_____的交换频率，可确定 A 基因的功能．

8．（16 分）人感染乳头瘤病毒（HPV）可诱发宫颈癌等恶性肿瘤．研究机构为评估某种 HPV 疫苗效果，在志愿者中进行接种，一段时间后，统计宫颈癌出现癌前病变（癌变前病理变化，可发展为恶性肿瘤）的人数，结果见表．

组别		接种物	总人数	癌前病变人数
A（接种前未检出 HPV DNA）	A_1	对照剂	7863	83
	A_2	疫苗	7848	4
B（接种前检出 HPV DNA）	B_1	对照剂	1125	126
	B_2	疫苗	1121	125

（1）为制备该疫苗，将 HPV 外壳蛋白 L1 基因与_____连接，导入受体细胞．受体细胞将目的基因转录，再以为原料翻译出 L1 蛋白．这样就获得了疫苗的有效成分．

（2）人体接种该疫苗后，_____作为抗原刺激机体产生特异性抗体，一旦 HPV 侵入机体，_____会迅速增殖、分化，产生大量抗体．这些抗体与游离 HPV 结合，阻止 HPV_____．所以 A2 组出现癌前病变的比例明显低于对照组．

（3）B1 组人群中出现癌前病变的比例显著高于_____组，据此推测感染 HPV 是诱发癌前病变的因素之一．

（4）B2 组与 B1 组人群总出现癌前病变的比例没有明显差异，原因可能是该疫苗未能明显诱导_____清除体内 HPV．

（5）综上所述，该疫苗可用于宫颈癌的_____．

参考答案

一、选择题：共 5 小题，每小题 6 分，共 120 分．在每小题给出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项．

1．【分析】蓝藻属于原核生物中的一种，酵母菌属于真核生物中的真菌．

原核细胞和真核细胞最主要的区别就是原核细胞没有核膜包被的典型的细胞核．

【解答】解：A、蓝藻有拟核，酵母菌有细胞核，故 A 选项错误；

B、蓝藻和酵母菌均能进行有氧呼吸，故 B 选项正确；

C、蓝藻属于原核生物，没有线粒体，故 C 选项错误；

D、蓝藻能够进行光合作用，而酵母菌不能，故 D 选项错误。

故选：B。

【点评】本题以蓝藻和酵母菌为载体，考查了原核细胞和真核细胞之间的异同点，意在考查考生的识记能力和区分能力，难度不大．考生要能够识记原核生物中的一些特殊实例，如：蓝藻既能进行光合作用，也能进行有氧呼吸，但是它的细胞结构中没有叶绿体和线粒体．

2．【分析】1、在我国北方游泳爱好者冬泳入水之后，身体立即发生一系列的生理反应，以维持体温恒定．

2、寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定．

【解答】解：A、冬泳入水后，机体散热增多，通过调节散热减少产热增多，以维持体温恒定，入水后，中枢神经系统兴奋，通过神经调节，肌肉收缩使产热增加，A 错误；

B、皮肤毛细血管收缩，减少散热量，B 错误；

C、冬泳入水后，汗腺分泌减少，使散热减少，C 错误；

D、通过神经调节促进下丘脑的分泌活动，促进垂体的分泌活动进而促进甲状腺分泌甲状腺激素，使产热增加，D 正确。

故选：D。

【点评】以冬泳过程中的体温调节为命题切入点，综合考查神经调节、激素调节以及神经调节和激素调节的关系．

3．【分析】分析图解：图中两种膜对甘油、二氧化碳、氧气三种物质的通透性相同；人工膜对三种离子的通透性相同，并且均处于较低值，而生物膜对三种离子的通透性不同；生物膜对水分子的通透性大于人工膜。

【解答】解：A、图中看出，生物膜对水分子的通透性大于人工膜，说明生物膜上存在着协助 H_2O 通过的物质，故 A 选项正确；

B、图中看出，人工膜对三种离子的通透性相同，并且均处于较低值，而生物膜对三种离子的通透性不同，说明生物膜对 K^+、Na^+、Cl^- 的通透具有选择性，故 B 选项正确；

C、协助扩散需要载体蛋白的协助，而人工膜是由磷脂双分子层构成的，不含载体蛋白，故 C 选项错误；

D、图中人工膜对不同分子的通透性不同，可见分子的大小影响其通过人工膜的扩散速率，故 D 选项正确。

故选：C。

【点评】本题以生物膜和人工膜（双层磷脂）对多种物质的通透性的曲线图为载体，考查了物质跨膜运输方式的相关知识，意在考查考生的图文转换能力和识记能力，考生要识记协助扩散需要载体蛋白的协助，而题中提出“人工膜为双层磷脂”，由此解题。

4. 【分析】首先病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用，病毒感染在选择兔子，作为宿主来讲同样也在选择寄生的生物，这是生物之间的相互选择；毒性过强不利于维持病毒与兔子的寄生关系，毒性过强虽然病毒活性很强，但是由于宿主大量死亡，并不利于兔子与病毒的寄生关系；蚊子在兔和病毒之间起到非常重要的传播作用.

【解答】解：A、病毒感染对兔种群的抗性具有选择作用，病毒感染在选择兔子，作为宿主来讲同样也在选择寄生的生物，这是生物之间的相互选择，A 正确；

B、毒性过强不利于维持病毒与兔子的寄生关系，毒性过强虽然病毒活性很强，但是由于宿主大量死亡，并不利于兔子与病毒的寄生关系，B 正确；

C、中毒性病毒比例升高是因为强性病毒感染的兔子死亡所致，抗病毒的能力并不是下降，C 错误；

D、蚊子在兔和病毒之间的协同（共同）进化过程中发挥了作用，原因是该病毒是一种主要由蚊子传播的兔病毒，D 正确。

故选：C。

【点评】本题结合具体事例考查变异的特点和自然选择的相关知识，意在考查考生理解所学的要点，把握知识间的内在联系的能力.

5. 【分析】光合色素的提取与分离实验在正常室温下就可以完成；用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖需要水浴加热；制备用于植物组织培养的固体培养基，需要加热使琼脂熔化.

【解答】解：A、光合色素的提取与分离实验在正常室温下就可以完成，故 A 选项正确；

B、用斐林（本尼迪特）试剂鉴定还原糖需要水浴加热，故 B 选项错误；

C、大鼠神经细胞的培养，需要保持在大鼠的正常体温 37℃ - 39℃，故 C 选项错误；

D、制备用于植物组织培养的固体培养基，需要加热使琼脂熔化，故 D 选项错误。

故选：A。

【点评】本题考查了考生对实验条件的掌握情况，难度不大，关键是对相应的知识点准确记忆.

二、非选择题：共 3 小题，共 180 分

6. 【分析】本题是对植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术、赤霉素（GA_3）和生长素（IAA）对植物生长的影响的关系的探究的考查，回忆植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术的相关知识点，根据题干和题图信息进行解答。

【解答】解；（1）激素是细胞间进行信息传递的信息分子。

（2）由题意知，切取菟丝子茎顶端 2.5cm 长的部分进行无菌培养，因此试管用滤膜封口是为了在不影响气体通过的情况下，防止空气中的微生物进入培养液污染培养物；由于生长素的运输是极性运输，即从形态学上端运输到下端，因此应将 IAA 加在茎芽尖端，不能加在培养液中。

（3）分析图 2 可知，与空白对照相比，GA_3和 IAA 的离体茎芽的生长较快，说明二者均能促进生长。

（4）植物伸长生长与细胞数量增加和细胞长度增加有关；如果药物完全抑制 DNA 复制后，细胞分裂不能进行，GA_3诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，54%的抑制作用是细胞不能分裂使细胞数量增加的结果，46%的促进作用则是促进细胞伸长的结果，因此该事实说明 GA_3影响茎芽伸长生长的方式是促进细胞分裂和促进细胞伸长。

（5）分析图 2 中的 B 可知，与空白对照组相比，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 9，GA_3单独处理对茎芽伸长生长的促进作用，2.5，IAA 单独处理对茎芽伸长生长的促进作用是 0.5，因此两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA_3单独处理的 3.6 倍、IAA 单独处理的 18 倍（C 组中，两种激素联合使用促进作用是 GA3 单独使用的（10.0﹣4.0）/（6.0﹣4.0）＝3 倍，是 IAA 单独使用的（14.0﹣4.0）/（4.1﹣4.0）＝60 倍）；由此可以推测 GA_3和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在协调关系。

（6）A 组数据未显示处 GA_3和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中内源 IAA 浓度较高。

故答案为：

（1）信息；

（2）气体；　　防止污染；　　茎芽顶端；

（3）促进；

（4）细胞长度；　　促进细胞分裂和促进细胞伸长；

（5）3.6（3）；　　18（60）；　　协作；

（6）内源 IAA；

【点评】对植物激素的作用、生长素的运输方式、无菌技术、赤霉素（GA_3）和生长素（IAA）对植物生长的影响的关系的探究的理解并把握知识点间的内在联系是解题的关键，本题主要考查学生分析、处理实验结果获取结论的能力和运用所学知识综合解决问题的能力。

7．【分析】在减数第一次分裂的四分体时期，同源染色体的非姐妹染色单体之间能发生交叉互换．在减数第一次分裂的后期，同源染色体分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合．明确知识点，梳理相关的基础知识，分析题图，结合问题的具体提示综合作答．

【解答】解：（1）减数分裂过程中，减数第一次分裂前期同源染色体联会形成四分体，而在减数第一次分裂后期，同源染色体分离．

（2）引物Ⅰ和Ⅲ延伸的方向向左，引物Ⅱ引物延伸的方向向右，引物组合只能是Ⅰ和Ⅱ，或Ⅱ和Ⅲ．扩增 T－DNA 插入位置，应该是扩增包括 T－DNA 和两侧 A 基因片段．故选引物Ⅱ和Ⅲ．

（3）由于 P 代基因型为 AaBB 和 Aabb，因为两对基因独立遗传，单独考虑 B、b 基因，F_1 基因型为 Bb，自交得 F2 相关基因分离比为 BB：Bb：bb（花粉粒不分离）＝1：2：1，故花粉粒不分离植株所占比例为$\frac{1}{4}$．

（4）①甲乙杂交得 F_1 代，其基因型为 A<u>AC</u>Bb、A<u>AR</u>Bb、<u>AC</u>aBb、<u>AR</u>aBb，丙 1 号染色体组成为 <u>aRaC</u> 故其亲代基因型为 <u>AC</u>aBb、<u>AR</u>aBb，且父母本都需发生交叉互换．

②丙的花粉母细胞进行减数分裂时，若染色体在 C 和 R 基因位点只发生一次交换，则产生的花粉 1 号染色体基因组成为 a、<u>aCR</u>、<u>aC</u>、<u>aR</u>．分别为蓝色、红色、蓝和红叠加色、无色．

③b 基因纯合突变体由于花粉粒不分离，便于数据统计．本实验的目的是检验 A 基因对于基因交换频率的影响，故需通过 AA 与 aa 个体对比来分析．

故答案为：

（1）四分体　　同源

（2）Ⅱ和Ⅲ

（3）2　　$\frac{1}{4}$

（4）①父母本

②蓝色、红色、蓝和红叠加色、无色

③是否发生交叉互换和交换次数　　乙

【点评】本题考查减数分裂和生物变异的相关知识，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的能力．

8．【分析】分析表格：表中为在志愿者中进行接种，一段时间后，统计宫颈癌出现癌前病变的人数，接种前未检出 HPV 的 DNA 时，对照组和实验组差异显著；接种前检出 HPV 的 DNA 时，对照组和实验组没有明显差异．

【解答】解：（1）采用基因工程技术制备该疫苗时，获取目的基因后，需先构建基因表达载体，即将 HPV 外壳蛋白 L1 基因与载体连接形成重组 DNA，再将目的基因导入受体细胞．翻译的原料是氨基酸．

（2）HPV 外壳蛋白 L1 基因表达产生的 L1 蛋白作为疫苗，人体接种该疫苗后，L1 蛋白作为抗原刺激机体产生特异性抗体和记忆细胞，一旦 HPV 侵入机体，记忆 B 细胞会迅速增殖、分化形成浆细胞，产生大量抗体．这些抗体与游离 HPV 结合，阻止 HPV 吸附宿主细胞．所以，A2 组出现癌前病变的比例明显低于对照组．

（3）由表中数据可知，B1 组和 A1 组的自变量为是否感染 HPV，结果 B1 组出现癌前病变的比例显著高于 A1 组，据此推测感染 HPV 是诱发癌前病变的因素之一．

（4）B2 组与 B1 组人群出现癌前病变的比例没有明显差异，原因可能是该疫苗的作用主要是诱导体液免疫产生抗体和记忆细胞，不能明显诱导细胞免疫清除体内 HPV．

（5）综上所述，该疫苗可用于预防宫颈癌．

故答案为：

（1）载体；　　氨基酸；

（2）L1 蛋白；　　记忆 B 细胞；　　吸附宿主细胞；

（3）A1；

（4）细胞免疫；

（5）预防；

【点评】本题结合图表，考查人体免疫系统在维持稳态中的作用、探究实验，要求考生识记人体免疫系统的组成及功能，掌握体液免疫和细胞免疫的具体过程；掌握探究实验的原理，能据此分析表中数据，提取有效信息并得出正确的结论．