2017 北京高考真题

生　　物

一、选择题．本部分共 5 小题，每小题 6 分，在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项．

1．（6 分）洋葱根尖和小鼠骨髓细胞都能用于观察细胞有丝分裂，比较实验操作和结果，叙述正确的是（　　）

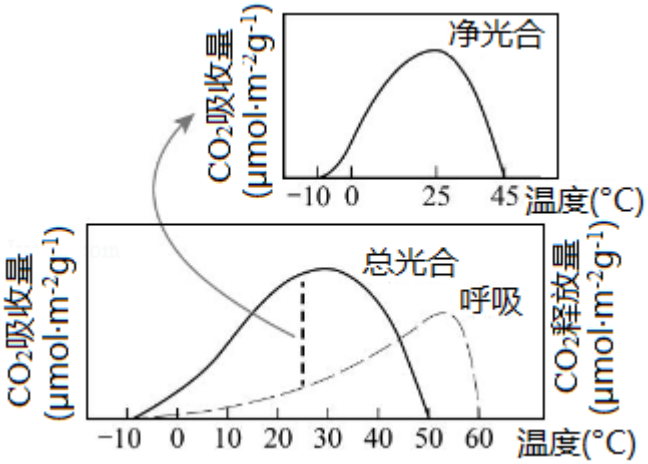
A．都需要用盐酸溶液使细胞相互分离

B．都需要用低倍镜找到分裂细胞再换高倍镜观察

C．在有丝分裂中期都能观察到染色体数目加倍

D．在有丝分裂末期都能观察到细胞板

2．（6 分）某植物光合作用、呼吸作用与温度的关系如图．据此，对该植物生理特性理解错误的是（　　）



A．呼吸作用的最适温度比光合作用的高

B．净光合作用的最适温度约为 25℃

C．在 0～25℃范围内，温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大

D．适合该植物生长的温度范围是 10～50℃

3．（6 分）酸雨指 pH 小于 5.6 的大气降水．在实验室中模拟酸雨喷淋樟树和楝树的树苗．结果发现，楝树的高度比对照组低约 40%，而樟树的高度没有明显差异．结合生态学知识所作的合理推测是（　　）

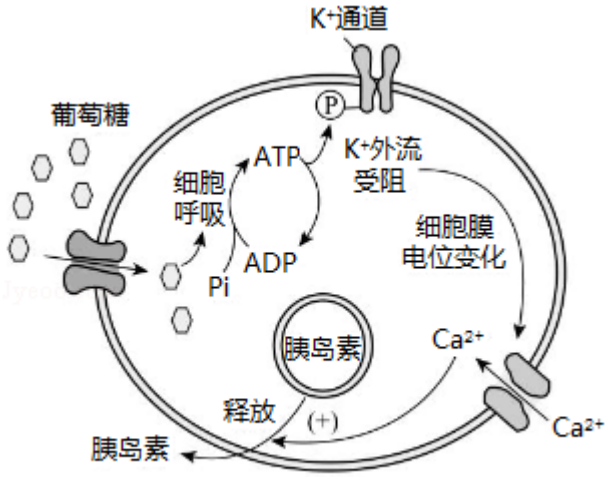
A．酸雨对楝树种群中个体的株高影响较明显

B．酸雨对樟树种群密度的影响比对楝树的大

C．森林生态系统物种丰（富）度不受酸雨影响

D．楝树生长的群落中，其他树种都不耐酸雨

4．（6 分）细胞外葡萄糖浓度调节胰岛 B 细胞（β 细胞）分泌胰岛素的过程如图，对其理解错误的是（　　）



胰岛B细胞(β细胞)

A．细胞呼吸将葡萄糖中的化学能贮存在 ATP 中

B．Ca^{2+}内流促使细胞通过胞吐方式释放胰岛素

C．细胞外葡萄糖浓度降低会促使胰岛素释放

D．该过程参与了血糖浓度的反馈调节机制

5．（6 分）为了增加菊花花色类型，研究者从其他植物中克隆出花色基因 C（图 1），拟将其与质粒（图 2）重组，再借助农杆菌导入菊花中。

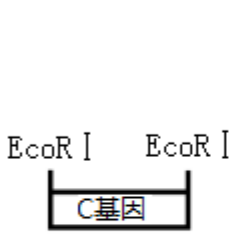


图1

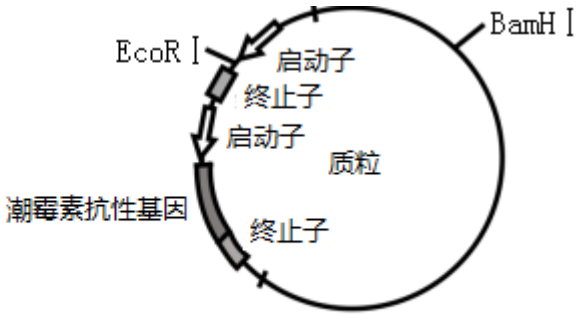


图2

下列操作与实验目的不符的是（　　）

A．用限制性核酸内切酶 EcoRI和连接酶构建重组质粒

B．用含 C 基因的农杆菌侵染菊花愈伤组织，将 C 基因导入细胞

C．在培养基中添加卡那霉素，筛选被转化的菊花细胞

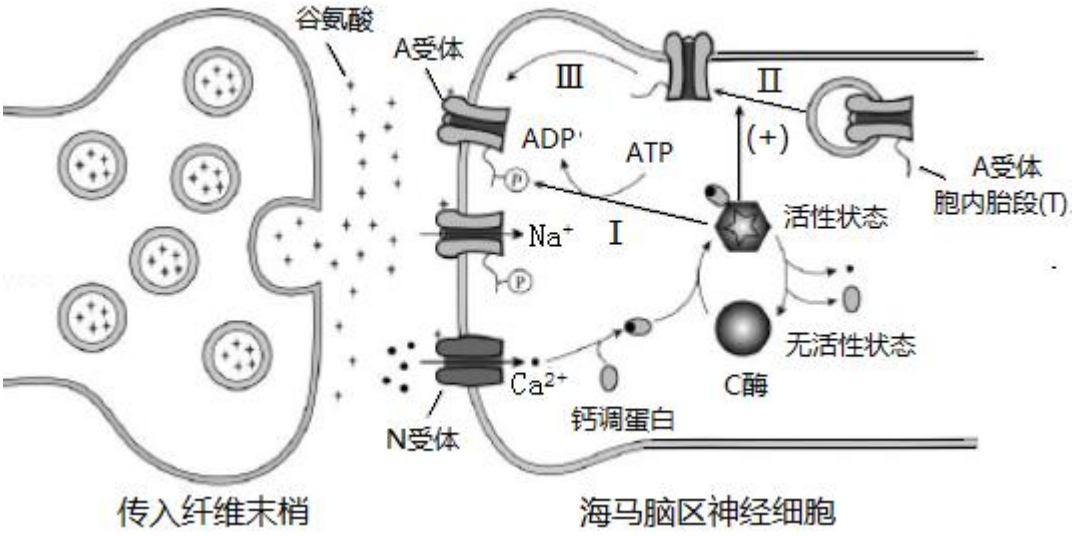
D．用分子杂交方法检测 C 基因是否整合到菊花染色体上

二、非选择题

6．（16 分）学习、记忆是动物适应环境、使个体得到发展的重要功能．通过电刺激实验，发现学习、记忆功能与高等动物的海马脑区（H 区）密切相关．

（1）在小鼠 H 区的传入纤维上施加单次强刺激，传入纤维末梢释放的_____作用于突触后膜的相关受体，突触后膜出现一个膜电位变化．

（2）如果在 H 区的传入纤维上施加 100 次/秒、持续 1 秒的强刺激（HFS），在刺激后几小时之内，只要再施加单次强刺激，突触后膜的电位变化都会比未受过 HFS 处理时高 2～3 倍，研究者认为是 HFS 使 H 区神经细胞产生了“记忆”，下图为这一现象可能的机制．



如图所示，突触后膜上的 N 受体被激活后，Ca^{2+}会以_____方式进入胞内，Ca^{2+}与_____共同作用，使 C 酶的发生改变，C 酶被激活．

（3）为验证图中所示机制，研究者开展了大量工作，如：

①对小鼠 H 区传入纤维施加 HFS，休息 30 分钟后，检测到 H 区神经细胞的 A 受体总量无明显变化，而细胞膜上的 A 受体数量明显增加．该结果为图中的_____（填图中序号）过程提供了实验证据．

②图中 A 受体胞内肽段（T）被 C 酶磷酸化后，A 受体活性增强，为证实 A 受体的磷酸化位点位于 T 上，需将一种短肽导入 H 区神经细胞内，以干扰 C 酶对 T 的磷酸化．其中，实验组和对照组所用短肽分别应与 T 的氨基酸_____．

A．数目不同序列不同　B．数目相同序列相反　C．数目相同序列相同

③为验证 T 的磷酸化能增强神经细胞对刺激的“记忆”这一假设，将 T 的磷酸化位点发生突变的一组小鼠，用 HFS 处理 H 区传入纤维，30 分钟后检测 H 区神经细胞突触后膜 A 受体能否磷酸化．请评价该实验方案并加以完善_____．

（4）图中内容从_____水平揭示学习、记忆的一种可能机制，为后续研究提供了理论基础．

7．（18 分）玉米（2n=20）是我国栽培面积最大的作物，今年来常用的一种单倍体育种技术使玉米新品种选育更加高效．

（1）单倍体玉米体细胞的染色体数为_____，因此在_____分裂过程中染色体无法联会，导致配子中无完整的_____．

（2）研究者发现一种玉米突变体（S），用 S 的花粉给普通玉米授粉，会结出一定比例的单倍体籽粒（胚是单倍体：胚乳与二倍体籽粒胚乳相同，是含有一整套精子染色体的三倍体．见图 1）

①根据亲本中某基因的差异，通过 PCR 扩增以确定单倍体胚的来源，结果见图 2．

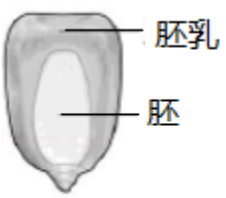


图1

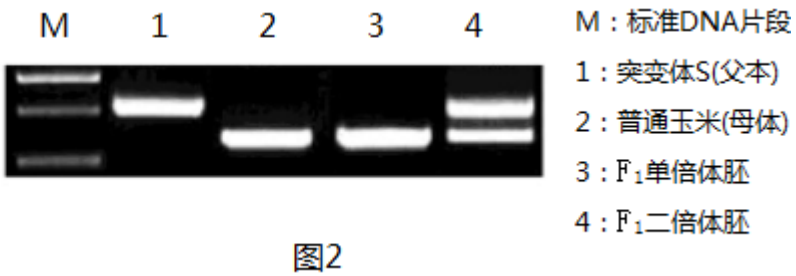
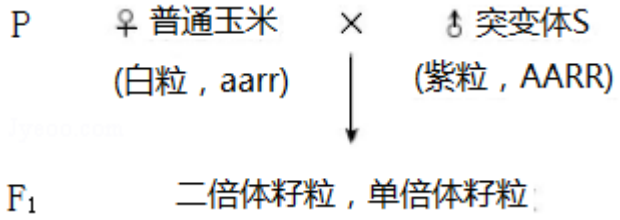


图2

从图 2 结果可以推测单倍体的胚是由_____发育而来．

②玉米籽粒颜色由 A、a 与 R、r 两对独立遗传的基因控制，A、R 同时存在时籽粒为紫色，缺少 A 或 R 时籽粒为白色，紫粒玉米与白粒玉米杂交，结出的籽粒中紫：白=3：5，出现性状分离的原因是_____．推测白粒亲本的基因型是_____．

③将玉米籽粒颜色作为标记性状，用于筛选 S 与普通玉米杂交后代中的单倍体，过程如下：



请根据 F_1 籽粒颜色区分单倍体和二倍体籽粒并写出表现相应的基因型_____．

（3）现有高产抗病白粒玉米纯合子（G）、抗旱抗倒伏白粒玉米纯合子（H），欲培育出高产抗病抗旱抗倒伏的品种．结合（2）③中的育种材料与方法，育种流程应为：_____；将得到的植株进行染色体加倍以获得纯合子；选出具有优良性状的个体．

8．（16 分）疟原虫是一种单细胞动物．它能使人患疟疾，引起周期性高热、寒战和出汗退热等临床症状，严重时致人死亡．

（1）在人体内生活并进行细胞分裂的过程中，疟原虫需要的小分子有机物的类别包括_____（写出三类）．

（2）进入血液循环后，疟原虫选择性地侵入红细胞，说明它能够_____并结合红细胞表面受体．

（3）疟原虫大量增殖后胀破红细胞进入血液，刺激吞噬细胞产生致热物质．这些物质与疟原虫的代谢产物共同作用于宿主下丘脑的_____中枢，引起发热．

（4）疟原虫的主要抗原变异频繁，使疟原虫能避免被宿主免疫系统_____性清除，从而使该物种得以_____．

（5）临床应用青蒿素治疗疟疾取得了巨大成功，但其抗疟机制尚未完全明了．我国科学家进行了如下实验．

组别	实验材料	实验处理	实验结果 （线粒体膜电位的相对值）
1	疟原虫的线粒体	不加入青蒿素	100
2		加入青蒿素	60
3	仓鼠细胞的线粒体	不加入青蒿素	100
4		加入青蒿素	97

①1、2 组结果表明_____；由 3、4 组结果可知青蒿素对仓鼠细胞线粒体膜电位无明显影响．据此可以得出的结论是_____．

②将实验中仓鼠细胞的线粒体替换为_____，能为临床应用青蒿素治疗疟疾提供直接的细胞生物学实验证据．

参考答案

一、选择题．本部分共 5 小题，每小题 6 分，在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项．

1．（6 分）洋葱根尖和小鼠骨髓细胞都能用于观察细胞有丝分裂，比较实验操作和结果，叙述正确的是（　　）

A．都需要用盐酸溶液使细胞相互分离

B．都需要用低倍镜找到分裂细胞再换高倍镜观察

C．在有丝分裂中期都能观察到染色体数目加倍

D．在有丝分裂末期都能观察到细胞板

【考点】4B：观察细胞的有丝分裂．

【专题】33：归纳推理；51E：有丝分裂．

【分析】观察细胞有丝分裂的方法步骤：

1、洋葱根尖的培养在上实验课之前的 3﹣4 天，取洋葱一个，放在广口瓶上。瓶内装满清水，让洋葱的底部接触到瓶内的水面。把这个装置放在温暖的地方培养。待根长约 5cm，取生长健壮的根尖制成临时装片观察。

2、装片的制作

制作流程为：解离﹣漂洗﹣染色﹣制片

1）解离：上午 10 时至下午 2 时，剪去洋葱根尖 2﹣3mm，立即放入盛入有盐酸和酒精混合液（1：1）的玻璃皿中，在温室下解离。目的：用药液使组织中的细胞相互分离开来。

2）漂洗：待根尖酥软后，用镊子取出，放入盛入清水的玻璃皿中漂洗。目的：洗去药液，防止解离过度。

3）染色：把根尖放进盛有质量浓度为 0.01g/ml 或 0.02g/ml 的龙胆紫溶液（或醋酸洋红液）的玻璃皿中染色。目的：染料能使染色体着色。

4）制片：用镊子将这段根尖取出来，放在载玻片上，加一滴清水，并用镊子尖把根尖能碎，盖上盖玻片，在盖玻片上再加一片载玻片。然后，用拇指轻轻的按压载玻片。目的：使细胞分散开来，有利于观察。

【解答】解：A、盐酸只能使植物细胞相互分离开来，A 错误；

B、使用高倍显微镜时，需在低倍镜下观察清楚，再换成高倍镜，B 正确；

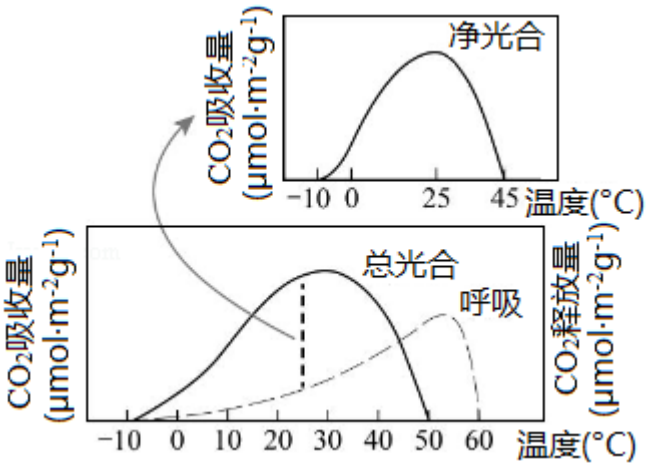
C、在有丝分裂中期着丝点没有断裂，染色体在后期才加倍，C 错误；

D、细胞板只在植物细胞有丝分裂末期出现，D 错误。

故选：B。

【点评】本题主要考查有丝分裂的相关知识，意在考查考生对所学知识的理解，把握知识间内在联系的能力。

2．（6 分）某植物光合作用、呼吸作用与温度的关系如图．据此，对该植物生理特性理解错误的是（　　）



A．呼吸作用的最适温度比光合作用的高

B．净光合作用的最适温度约为 25℃

C．在 0～25℃范围内，温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大

D．适合该植物生长的温度范围是 10～50℃

【考点】3L：影响光合作用速率的环境因素．

【专题】121：坐标曲线图；51C：光合作用与细胞呼吸．

【分析】总光合作用=呼吸作用+净光合作用；

分析上图，植物体在 25℃时，净光合速率最高，说明该温度为净光合作用的最适温度．

分析下图：由图可知，植物体总光合作用的最适温度为 30℃，呼吸作用的最适温度为 50℃．

【解答】解：A、由图可知，呼吸作用的最适温度为 50℃，总光合作用的最适温度为 30℃，A 正确；

B、由上图可知，植物体在 25℃时，净光合速率最高，说明该温度为净光合作用的最适温度，B 正确；

C、在 0～25℃范围内，光合作用的增大速率大于呼吸作用，说明温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大，C 正确；

D、由图可知，超过 45℃，净光合速率为负值，没有有机物的积累，不适合生长，D 错误。

故选：D。

【点评】本题结合曲线图主要考查温度对光合作用和呼吸作用的影响，解答本题的关键在于对图形的认识．

3．（6 分）酸雨指 pH 小于 5.6 的大气降水．在实验室中模拟酸雨喷淋樟树和楝树的树苗．结果发现，楝树的高度比对照组低约 40%，而樟树的高度没有明显差异．结合生态学知识所作的合理推测是（　　）

A．酸雨对楝树种群中个体的株高影响较明显

B．酸雨对樟树种群密度的影响比对楝树的大

C．森林生态系统物种丰（富）度不受酸雨影响

D．楝树生长的群落中，其他树种都不耐酸雨

【考点】H2：全球性生态环境问题．

【专题】33：归纳推理；539：生态环境．

【分析】由题意知：在实验室中模拟酸雨喷淋樟树和楝树的树苗的结果中，楝树的高度比对照组低约 40%，而樟树的高度没有明显差异，说明酸雨对楝树种群中个体的株高影响较明显，而对樟树的高度没有影响．

【解答】解：A、由分析可知，酸雨对楝树种群中个体的株高影响较明显，而对樟树的高度没有影响，A 正确；

B、从题目中无法看出酸雨对樟树种群密度的影响，B 错误；

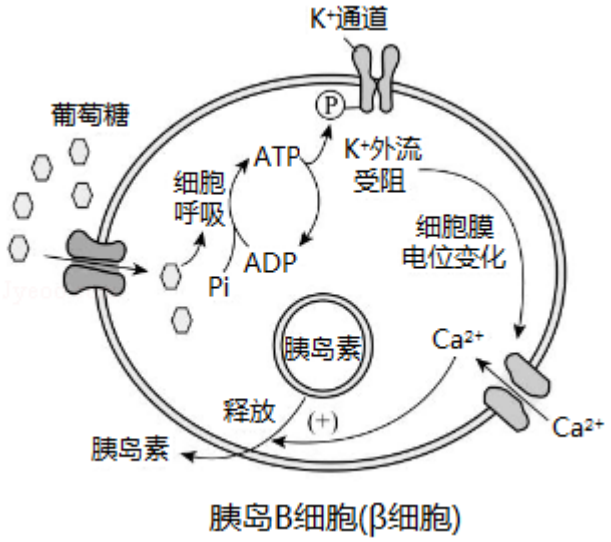
C、物种丰富度指的是物种数目的多少，酸雨会影响物种丰富度，C 错误；

D、实验只模拟了樟树和楝树的树苗，其他树种不知，D 错误。

故选：A。

【点评】解答本题的关键在于从题干中获取有效信息，并总结推理.

4．（6 分）细胞外葡萄糖浓度调节胰岛 B 细胞（β 细胞）分泌胰岛素的过程如图，对其理解错误的是（　　）



A．细胞呼吸将葡萄糖中的化学能贮存在 ATP 中

B．Ca^{2+}内流促使细胞通过胞吐方式释放胰岛素

C．细胞外葡萄糖浓度降低会促使胰岛素释放

D．该过程参与了血糖浓度的反馈调节机制

【考点】3D：ATP 与 ADP 相互转化的过程；E3：体温调节、水盐调节、血糖调节.

【专题】123：模式图；51B：ATP 在能量代谢中的作用；535：体温调节、水盐调节与血糖调节.

【分析】血糖含量高时，胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多，胰岛素能促进血糖进入组织细胞进行氧化分解、合成肝糖原、肌糖原、转化成脂肪和某些氨基酸等，抑制肝糖原分解和非糖物质转化成血糖。

【解答】解：A、细胞呼吸将葡萄糖中的化学能释放出来，一部分以热能形式散失，一部分贮存在 ATP 中，A 正确；

B、胰岛素的化学本质是蛋白质，只能通过胞吐方式分泌出细胞。根据图示，Ca^{2+}内流促使细胞通过胞吐方式释放胰岛素，B 正确；

C、胰岛素能降低血糖浓度，所以细胞外葡萄糖浓度升高会促使胰岛素释放，而降低不会促使胰岛素释放，C 错误；

D、根据图示，该过程参与了血糖浓度的反馈调节机制，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查血糖调节的相关知识，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）为了增加菊花花色类型，研究者从其他植物中克隆出花色基因 C（图 1），拟将其与质粒（图 2）重组，再借助农杆菌导入菊花中。

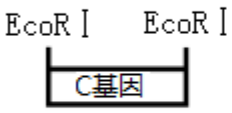


图1

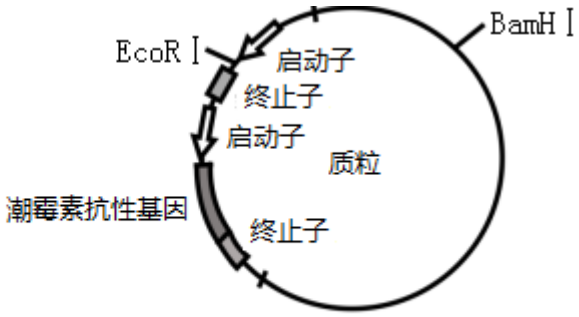


图2

下列操作与实验目的不符的是（　　）

A．用限制性核酸内切酶 EcoRI和连接酶构建重组质粒

B．用含 C 基因的农杆菌侵染菊花愈伤组织，将 C 基因导入细胞

C．在培养基中添加卡那霉素，筛选被转化的菊花细胞

D．用分子杂交方法检测 C 基因是否整合到菊花染色体上

【考点】Q2：基因工程的原理及技术．

【专题】123：模式图；548：基因工程．

【分析】1、基因工程的基本工具：分子手术刀”－－限制性核酸内切酶（限制酶）、“分子缝合针”－－DNA 连接酶、“分子运输车”－－载体。

2、基因工程的基本操作程序有四步：①目的基因的获取，②基因表达载体的构建，③将目的基因导入受体细胞，④目的基因的检测与鉴定。

3、标记基因的作用：是为了鉴定受体细胞中是否含有目的基因，从而将含有目的基因的细胞筛选出来。常用的标记基因是抗生素抗性基因。

4、目的基因的检测和表达

（1）首先要检测 转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交技术。

（2）其次还要检测 目的基因是否转录出了 mRNA，方法是采用用标记的目的基因作探针与 mRNA 杂交。

（3）最后检测 目的基因是否翻译成蛋白质，方法是从转基因生物中提取 蛋白质，用相应的 抗体进行抗原－抗体杂交。

（4）有时还需进行 个体生物学水平的鉴定。如 转基因抗虫植物是否出现抗虫性状。

【解答】解：A、据图分析可知，在目的基因的两端、启动子和终止子之间都有限制性核酸内切酶 EcoRI的切割位点，因此可以用限制性核酸内切酶 EcoRI切割目的基因和运载体，之后再用 DNA 连接酶连接形成基因表达载体，A 正确；

B、将目的基因导入到植物细胞，常用农杆菌转化法，可以将目的基因 C 导入到农杆菌的 Ti 质粒的 T－DNA 段，之后再用含 C 基因的农杆菌侵染菊花愈伤组织，将 C 基因导入细胞中染色体上的 DNA 上，B 正确；

C、图 2 中显示标记基因是潮霉素抗性基因，应该在培养基中添加潮霉素，筛选被转化的菊花细胞，C 错误；

D、要检测转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交技术，D 正确。

故选：C。

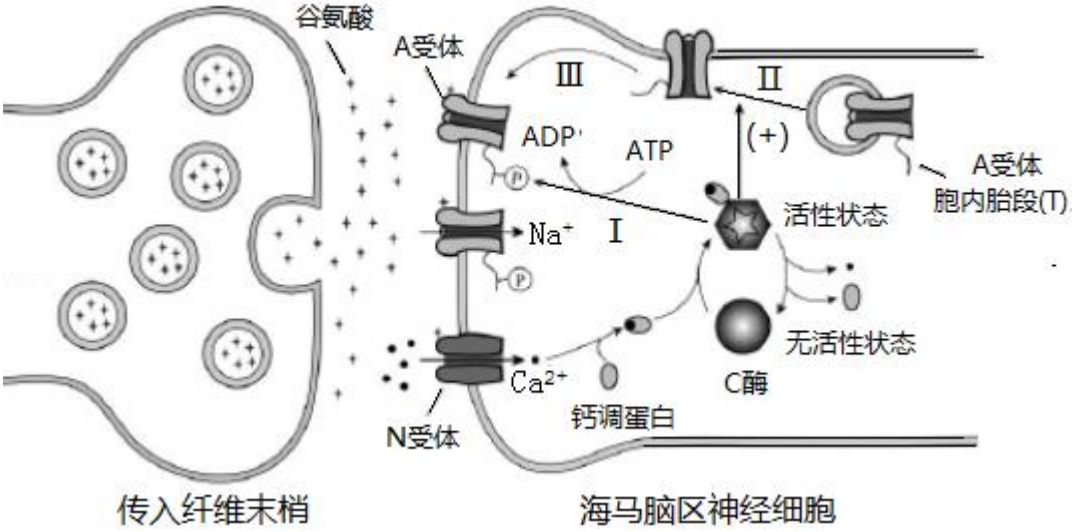
【点评】本题以增加菊花花色类型为材料背景，考查基因工程的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力。

二、非选择题

6．（16 分）学习、记忆是动物适应环境、使个体得到发展的重要功能．通过电刺激实验，发现学习、记忆功能与高等动物的海马脑区（H 区）密切相关．

（1）在小鼠 H 区的传入纤维上施加单次强刺激，传入纤维末梢释放的 神经递质 作用于突触后膜的相关受体，突触后膜出现一个膜电位变化．

（2）如果在 H 区的传入纤维上施加 100 次/秒、持续 1 秒的强刺激（HFS），在刺激后几小时之内，只要再施加单次强刺激，突触后膜的电位变化都会比未受过 HFS 处理时高 2～3 倍，研究者认为是 HFS 使 H 区神经细胞产生了“记忆”，下图为这一现象可能的机制．



如图所示，突触后膜上的 N 受体被激活后，Ca^{2+}会以 易化扩散或协助扩散 方式进入胞内，Ca^{2+}与 钙调蛋白 共同作用，使 C 酶的 空间结构 发生改变，C 酶被激活．

（3）为验证图中所示机制，研究者开展了大量工作，如：

①对小鼠 H 区传入纤维施加 HFS，休息 30 分钟后，检测到 H 区神经细胞的 A 受体总量无明显变化，而细胞膜上的 A 受体数量明显增加．该结果为图中的 Ⅱ （填图中序号）过程提供了实验证据．

②图中 A 受体胞内肽段（T）被 C 酶磷酸化后，A 受体活性增强，为证实 A 受体的磷酸化位点位于 T 上，需将一种短肽导入 H 区神经细胞内，以干扰 C 酶对 T 的磷酸化．其中，实验组和对照组所用短肽分别应与 T 的氨基酸 CB ．

A．数目不同序列不同　B．数目相同序列相反　C．数目相同序列相同

③为验证 T 的磷酸化能增强神经细胞对刺激的“记忆”这一假设，将 T 的磷酸化位点发生突变的一组小鼠，用 HFS 处理 H 区传入纤维，30 分钟后检测 H 区神经细胞突触后膜 A 受体能否磷酸化．请评价该实验方案并加以完善 该实验方案存在两处缺陷：第一，应补充一组对未突变小鼠同样处理的对照实验．第二，应补充施加 HFS 后检测和比较以上两组小鼠突触后膜的电位变化的实验 ．

（4）图中内容从 细胞和分子 水平揭示学习、记忆的一种可能机制，为后续研究提供了理论基础．

【考点】D9：神经冲动的产生和传导．

【专题】111：图文信息类简答题；532：神经调节与体液调节．

【分析】1、学习和记忆是脑的高级功能之一．学习和记忆相互联系，不可分割．

（1）学习是神经系统不断地接受刺激，获得新的行为、习惯和积累经验的过程．

（2）记忆则是将获得的经验进行贮存和再现．

2、神经中枢的分布部位和功能：

①神经中枢位于颅腔中脑（大脑、脑干、小脑）和脊柱椎管内的脊髓，其中大脑皮层的中枢是最高级中枢，可以调节以下神经中枢活动；

②大脑皮层除了对外部世界感知（感觉中枢在大脑皮层）还具有语言、学习、记忆和思维等方面的高级功能；

③语言文字是人类进行思维的主要工具，是人类特有的高级功能（在言语区）（S 区→说，H 区→听，W 区→写，V 区→看）；

④记忆种类包括瞬时记忆，短期记忆，长期记忆，永久记忆．

【解答】解：（1）兴奋在神经元之间传导的过程中，传入纤维末梢会释放神经递质作用于突触后膜的相关受体，使突触后膜出现一个膜电位变化．

（2）分析图解可知看出，突触后膜外的 Ca^{2+}浓度高，膜内 Ca^{2+}的浓度低，并且其运输需要借助于细胞膜上的 N 受体，因此运输方式属于易化扩散或协助扩散．图中显示，Ca^{2+}进入细胞后与钙调蛋白共同作用，使 C 酶的空间结构发生改变（球形变成多边形），C 酶被激活．

（3）①由图示信息，根据细胞膜上的 A 受体数量明显增加可推出有比较多的 A 受体细胞内肽段转变成了 A 受体，该过程就是过程II．

②实验的自变量为短肽，要验证 A 受体的磷酸化位点位于 T 上，导入实验组的短肽含有磷酸化位点，导入对照组的短肽不含有磷酸化位点，则实验组所用短肽应与 T 的氨基酸数目相同序列相同，对照组所用短肽应与 T 的氨基酸数目相同序列相反．

③为了验证 T 的磷酸化能增强神经细胞对刺激的“记忆”这一假设，将 T 的磷酸化位点发生突变的一组小鼠，用 HFS 处理 H 区传入纤维，30 分钟后检测 H 区神经细胞突触后膜 A 受体能否磷酸化；还应补充一组对未突变小鼠同样处理的对照实验；检测的实验结果应可操作，膜 A 受体能否磷酸化不易检测，应补充施加 HFS 后检测和比较以上两组小鼠突触后膜的电位变化的实验．

（4）根据题意和图示分析可知：图中内容从细胞和分子水平揭示学习、记忆的一种可能机制，为后续研究提供了理论基础．

故答案为：

（1）神经递质

（2）易化扩散或协助扩散　钙调蛋白　空间结构

（3）①II②CB　③不合理　该实验方案存在两处缺陷：第一，应补充一组对未突变小鼠同样处理的对照实验．第二，应补充施加 HFS 后检测和比较以上两组小鼠突触后膜的电位变化的实验

（4）细胞和分子

【点评】本题考查脑的高级功能、兴奋传递的相关知识，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．

7．（18 分）玉米（2n=20）是我国栽培面积最大的作物，今年来常用的一种单倍体育种技术使玉米新品种选育更加高效．

（1）单倍体玉米体细胞的染色体数为__10__，因此在__减数第一次__分裂过程中染色体无法联会，导致配子中无完整的__染色体组__．

（2）研究者发现一种玉米突变体（S），用 S 的花粉给普通玉米授粉，会结出一定比例的单倍体籽粒（胚是单倍体：胚乳与二倍体籽粒胚乳相同，是含有一整套精子染色体的三倍体．见图 1）

①根据亲本中某基因的差异，通过 PCR 扩增以确定单倍体胚的来源，结果见图 2．

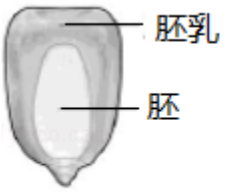


图1

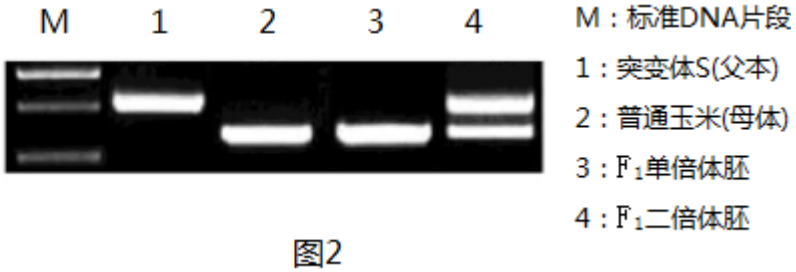
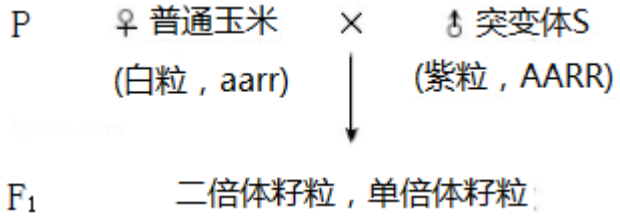


图2

从图 2 结果可以推测单倍体的胚是由__普通玉米的卵细胞__发育而来．

②玉米籽粒颜色由 A、a 与 R、r 两对独立遗传的基因控制，A、R 同时存在时籽粒为紫色，缺少 A 或 R 时籽粒为白色，紫粒玉米与白粒玉米杂交，结出的籽粒中紫：白=3：5，出现性状分离的原因是__紫粒玉米和白粒玉米均为杂合子__．推测白粒亲本的基因型是__Aarr 或 aaRr__．

③将玉米籽粒颜色作为标记性状，用于筛选 S 与普通玉米杂交后代中的单倍体，过程如下：



请根据 F_1 籽粒颜色区分单倍体和二倍体籽粒并写出表现相应的基因型__单倍体基因型为 ar 为白粒、二倍体基因型为 AaRr 表现型为紫粒__．

（3）现有高产抗病白粒玉米纯合子（G）、抗旱抗倒伏白粒玉米纯合子（H），欲培育出高产抗病抗旱抗倒伏的品种．结合（2）③中的育种材料与方法，育种流程应为：__用 G 和 H 杂交获得种子，再与突变体杂交得到单倍体，再利用秋水仙素处理萌发种子或幼苗__；将得到的植株进行染色体加倍以获得纯合子；选出具有优良性状的个体．

【考点】87：基因的自由组合规律的实质及应用；9C：生物变异的应用．

【专题】111：图文信息类简答题；527：基因分离定律和自由组合定律；52A：基因重组、基因突变和染色体变异．

【分析】1、单倍体生物是由未经受精作用的配子发育成的个体，其染色体数为本物种配子染色体数．

2、玉米籽粒颜色由 A、a 与 R、r 两对独立遗传的基因控制，遵循基因的自由组合定律．A、R 同时存在时籽粒为紫色，缺少 A 或 R 时籽粒为白色，则紫色的基因型为 A_R_，白色的基因型为 A_rr、aaR_、aarr．

【解答】解：（1）玉米（2n=20）的正常体细胞中含 20 条染色体，所以其配子中含有 10 条染色体．由于配子发育而成的单倍体玉米体细胞的染色体数为 10 条，不含同源染色体，因此单倍体玉米在减数第一次分裂过程中染色体无法联会，导致配子中无完整的染色体组．

（2）①从图 2 结果可以看出，F_1 单倍体胚与普通玉米母本所含 DNA 片段相同，所以可推测单倍体的胚是由普通玉米的卵细胞发育而来．

②玉米籽粒颜色由 A、a 与 R、r 两对独立遗传的基因控制，A、R 同时存在时籽粒为紫色，缺少 A 或 R 时籽粒为白色，紫粒玉米与白粒玉米杂交，结出的籽粒中紫：白=3：5，是 3：1：3：1 的变式．出现性状分离的原因是紫粒玉米和白粒玉米均为杂合子．推测紫粒亲本的基因型是 AaRr，白粒亲本的基因型是 Aarr 或 aaRr．

③由于单倍体的胚是由普通玉米的卵细胞发育而来，而母本是普通玉米白粒 aarr，所以单倍体基因型为 ar 为白粒．则二倍体基因型为 AaRr，表现型为紫粒．

（3）现有高产抗病白粒玉米纯合子（G）、抗旱抗倒伏白粒玉米纯合子（H），欲培育出高产抗病抗旱抗倒伏的品种．其育种流程应为：用 G 和 H 杂交获得种子，再与突变体杂交得到单倍体，再利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗，使得到的植株细胞中染色体加倍以获得纯合子，从而选出具有优良性状的个体．

故答案为：

（1）10　　减数第一次　染色体组

（2）普通玉米的卵细胞

（3）紫粒玉米和白粒玉米均为杂合子　　Aarr 或 aaRr　　单倍体基因型为 ar 为白粒、二倍体基因型为 AaRr 表现型为紫粒

（3）用 G 和 H 杂交获得种子，再与突变体杂交得到单倍体，再利用秋水仙素处理萌发种子或幼苗

【点评】本题综合考查染色体变异、基的自由组合定律和育种的相关知识，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．

8．（16 分）疟原虫是一种单细胞动物．它能使人患疟疾，引起周期性高热、寒战和出汗退热等临床症状，严重时致人死亡．

（1）在人体内生活并进行细胞分裂的过程中，疟原虫需要的小分子有机物的类别包括 单糖、氨基酸、核苷酸、脂肪酸 （写出三类）．

（2）进入血液循环后，疟原虫选择性地侵入红细胞，说明它能够 识别 并结合红细胞表面受体．

（3）疟原虫大量增殖后胀破红细胞进入血液，刺激吞噬细胞产生致热物质．这些物质与疟原虫的代谢产物共同作用于宿主下丘脑的 体温调节 中枢，引起发热．

（4）疟原虫的主要抗原变异频繁，使疟原虫能避免被宿主免疫系统 特异 性清除，从而使该物种得以 生存与繁衍 ．

（5）临床应用青蒿素治疗疟疾取得了巨大成功，但其抗疟机制尚未完全明了．我国科学家进行了如下实验．

组别	实验材料	实验处理	实验结果 （线粒体膜电位的相对值）
1	疟原虫的线粒体	不加入青蒿素	100
2		加入青蒿素	60

3	仓鼠细胞的线粒体	不加入青蒿素	100
4		加入青蒿素	97

①1、2组结果表明 青蒿素能显著降低疟原虫线粒体膜电位 ；由3、4组结果可知青蒿素对仓鼠细胞线粒体膜电位无明显影响．据此可以得出的结论是 青蒿素对线粒体膜电位的影响存在物种间差异 ．

②将实验中仓鼠细胞的线粒体替换为 人体细胞的线粒体 ，能为临床应用青蒿素治疗疟疾提供直接的细胞生物学实验证据．

【考点】2D：线粒体、叶绿体的结构和功能；E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用．

【专题】114：实验性简答题；516：细胞器；534：免疫调节．

【分析】1、疟原虫营寄生生活，进入人红细胞，在红细胞内增殖时，合成DNA、蛋白质的原料均来自红细胞．破坏红细胞后，释放出大量的代谢产物所引起的，最终导致红细胞破裂；

2、疟原虫属于寄生虫，是病原体；传染源是指能够散播病原体的人或动物，疟疾病人及带虫者属于传染源；疟疾通过蚊虫叮咬传播，蚊虫等害虫属于生物媒介传播；从传播途径分析，疟疾属于血液传染病，从免疫的角度分析，疟原虫属于抗原．

【解答】解：（1）疟原虫体内的大分子物质多糖、蛋白质、核酸、脂肪的基本组成单位分别是单糖、氨基酸、核苷酸、脂肪酸．

（2）识别后才能侵入．

（3）疟原虫大量增殖后胀破红细胞进入血液，刺激吞噬细胞产生致热物质．这些物质与疟原虫的代谢产物共同作用于宿主下丘脑的体温调节中枢，引起发热．

（4）疟原虫的主要抗原变异频繁，使疟原虫能避免被宿主免疫系统防卫性消除，从而使该物种得以繁衍．

（5）①1、2组的自变量为是否加入青蒿素，因变量为线粒体膜电位的相对值，结果表明青蒿素能显著降低疟原虫线粒体膜电位；3、4组结果可知青蒿素对仓鼠细胞线粒体膜电位无明显影响，据此可以得出的结论是青蒿素对线粒体膜电位的影响存在物种间差异．

②由①中数据分析可知，青蒿素能抑制疟原虫的线粒体的功能，但青蒿素抑制仓鼠细胞线粒体，可知青蒿素能抑制疟原虫的繁殖．所以将实验中仓鼠细胞的线粒体替换为人体细胞的线粒体，能为临床应用青蒿素治疗疟疾提供直接的细胞生物学实验证据．

故答案为：

（1）单糖、氨基酸、核苷酸、脂肪酸

（2）识别

（3）体温调节

（4）特异性 生存与繁衍

（5）①青蒿素能显著降低疟原虫线粒体膜电位　　青蒿素对线粒体膜电位的影响存在物种间差异

②人体细胞的线粒体

【点评】本题考查人体免疫系统在维持稳态中的作用，意在考查考生的识记能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，准确判断问题的能力，属于考纲识记和理解层次的考查．