2024 北京高考真题

生　　物

一、本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．关于大肠杆菌和水绵的共同点，表述正确的是（　　）

A．都是真核生物

B．能量代谢都发生在细胞器中

C．都能进行光合作用

D．都具有核糖体

2．科学家证明“尼安德特人”是现代人的近亲，依据的是 DNA 的（　　）

A．元素组成　　B．核苷酸种类

C．碱基序列　　D．空间结构

3．胆固醇等脂质被单层磷脂包裹形成球形复合物，通过血液运输到细胞并被胞吞，形成的囊泡与溶酶体融合后，释放胆固醇。以下相关推测合理的是（　　）

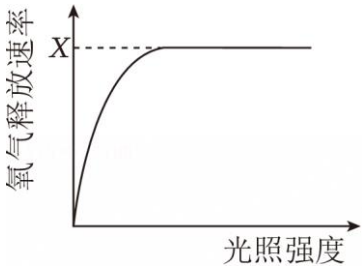
A．磷脂分子尾部疏水，因而尾部位于复合物表面

B．球形复合物被胞吞的过程，需要高尔基体直接参与

C．胞吞形成的囊泡与溶酶体融合，依赖于膜的流动性

D．胆固醇通过胞吞进入细胞，因而属于生物大分子

4．某同学用植物叶片在室温下进行光合作用实验，测定单位时间单位叶面积的氧气释放量，结果如图所示。若想提高 X，可采取的做法是（　　）



A．增加叶片周围环境 CO_2 浓度

B．将叶片置于 4℃的冷室中

C．给光源加滤光片改变光的颜色

D．移动冷光源缩短与叶片的距离

5．水稻生殖细胞形成过程中既发生减数分裂，又进行有丝分裂，相关叙述错误的是（　　）

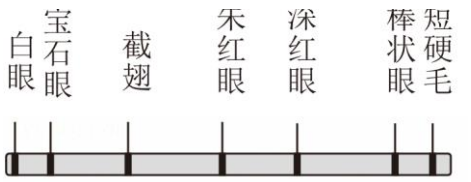
A．染色体数目减半发生在减数分裂 I

B．同源染色体联会和交换发生在减数分裂 II

C．有丝分裂前的间期进行 DNA 复制

D．有丝分裂保证细胞的亲代和子代间遗传的稳定性

6．摩尔根和他的学生们绘出了第一幅基因位置图谱，示意图如图，相关叙述正确的是（　　）



果蝇X染色体上一些基因的示意图

A．所示基因控制的性状均表现为伴性遗传

B．所示基因在 Y 染色体上都有对应的基因

C．所示基因在遗传时均不遵循孟德尔定律

D．四个与眼色表型相关基因互为等位基因

7．有性杂交可培育出综合性状优于双亲的后代，是植物育种的重要手段。六倍体小麦和四倍体小麦有性杂交获得 F_1。F_1 花粉母细胞减数分裂时染色体的显微照片如图。

据图判断，错误的是（　　）



A．F_1 体细胞中有 21 条染色体

B．F_1 含有不成对的染色体

C．F_1 植株的育性低于亲本

D．两个亲本有亲缘关系

8．在北京马拉松比赛 42.195km 的赛程中，运动员的血糖浓度维持在正常范围，在此调节过程中不会发生的是（　　）

A．血糖浓度下降使胰岛 A 细胞分泌活动增强

B．下丘脑—垂体分级调节使胰高血糖素分泌增加

C．胰高血糖素与靶细胞上的受体相互识别并结合

D．胰高血糖素促进肝糖原分解以升高血糖

9．人体在接种流脑灭活疫苗后，血清中出现特异性抗体，发挥免疫保护作用。下列细胞中，不参与此过程的是（　　）

A．树突状细胞　　B．辅助性 T 细胞

C．B 淋巴细胞　　D．细胞毒性 T 细胞

10．朱鹮曾广泛分布于东亚，一度濒临灭绝。我国朱鹮的数量从 1981 年在陕西发现时的 7 只增加到如今的万只以上，其中北京动物园 38 岁的朱鹮“平平”及其 27 个子女对此有很大贡献。相关叙述错误的是（　　）

A．北京动物园所有朱鹮构成的集合是一个种群

B．朱鹮数量已达到原栖息地的环境容纳量

C．“平平”及其后代的成功繁育属于易地保护

D．对朱鹮的保护有利于提高生物多样性

11．我国科学家体外诱导食蟹猴胚胎干细胞，形成了类似囊胚的结构（类囊胚），为研究灵长类胚胎发育机制提供了实验体系（如图）。相关叙述错误的是（　　）



A．实验证实食蟹猴胚胎干细胞具有分化潜能

B．实验过程中使用的培养基含有糖类

C．类囊胚的获得利用了核移植技术

D．可借助胚胎移植技术研究类囊胚的后续发育

12．五彩缤纷的月季装点着美丽的京城，其中变色月季“光谱”备受青睐。“光谱”月季变色的主要原因是光照引起花瓣细胞液泡中花青素的变化。下列利用“光谱”月季进行的实验，难以达成目的的是（　　）

A．用花瓣细胞观察质壁分离现象

B．用花瓣大量提取叶绿素

C．探索生长素促进其插条生根的最适浓度

D．利用幼嫩茎段进行植物组织培养

13．大豆叶片细胞的细胞壁被酶解后，可获得原生质体。以下对原生质体的叙述错误的是（　　）

A．制备时需用纤维素酶和果胶酶

B．膜具有选择透过性

C．可再生出细胞壁

D．失去细胞全能性

14．高中生物学实验中，利用显微镜观察到下列现象，其中由取材不当引起的是（　　）

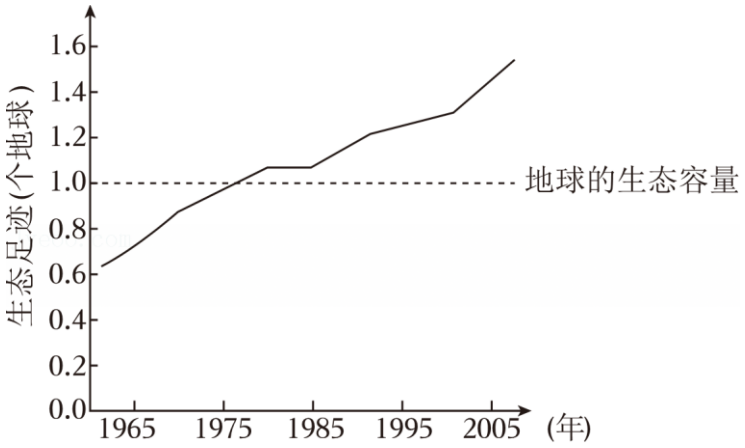
A．观察苏丹Ⅲ染色的花生子叶细胞时，橘黄色颗粒大小不一

B．观察黑藻叶肉细胞的胞质流动时，只有部分细胞的叶绿体在运动

C．利用血细胞计数板计数时，有些细胞压在计数室小方格的界线上

D．观察根尖细胞有丝分裂时，所有细胞均为长方形且处于未分裂状态

15．1961 年到 2007 年间全球人类的生态足迹如图所示，下列叙述错误的是（　　）



A．1961 年到 2007 年间人类的生态足迹从未明显下降过

B．2005 年人类的生态足迹约为地球生态容量的 1.4 倍

C．绿色出行、节水节能等生活方式会增加生态足迹

D．人类命运共同体意识是引导人类利用科技缩小生态足迹的重要基础

二、本部分共 6 题，共 70 分。

16.（12 分）花葵的花是两性花，在大陆上观察到只有昆虫为它传粉。在某个远离大陆的小岛上，研究者选择花葵集中分布的区域，在整个花期进行持续观察。

（1）小岛上的生物与非生物环境共同构成一个 _____。

（2）观察发现：有 20 种昆虫会进入花葵的花中，有 3 种鸟会将喙伸入花中，这些昆虫和鸟都与雌、雄蕊发生了接触（访花），其中鸟类访花频次明显多于昆虫；鸟类以花粉或花蜜作为补充食物。研究者随机选取若干健康生长的花葵花蕾分为两组，一组保持自然状态，一组用疏网屏蔽鸟类访花，统计相对传粉率（如图）。结果说明 _____。

由此可知，鸟和花葵的种间关系最可能是 _____（单选）。

A．原始合作

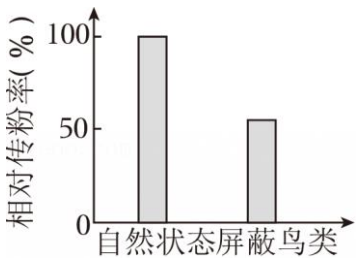
B．互利共生

C．种间竞争

D．寄生

（3）研究者增加了一组实验，将花葵花蕾进行套袋处理并统计传粉率。该实验的目的是探究 _____。

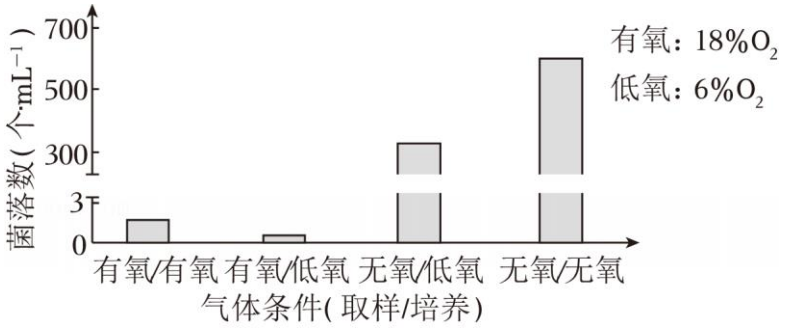
（4）该研究之所以能够揭示一些不常见的种间相互作用，是因为“小岛”在生态学研究中具有独特优势。“小岛”在进化研究中也有独特优势，正如达尔文在日记中写道：“……加拉帕戈斯群岛上物种的特征一直深深地触动影响着我。这些事实勾起了我所有的想法。”请写出“小岛”在进化研究中的主要优势。



17.（12 分）啤酒经酵母菌发酵酿制而成。生产中，需从密闭的发酵罐中采集酵母菌用于再发酵，而直接开罐采集的传统方式会损失一些占比很低的独特菌种。研究者探究了不同氧气含量下酵母菌的生长繁殖及相关调控，以优化采集条件。

（1）酵母菌是兼性厌氧微生物，在密闭发酵罐中会产生 _____和 CO_2。有氧培养时，酵母菌增殖速度明显快于无氧培养，原因是酵母菌进行有氧呼吸，产生大量 _____。

（2）本实验中，采集是指取样并培养 4 天。在不同的气体条件下从发酵罐中采集酵母菌，统计菌落数（图甲）。由结果可知，有利于保留占比很低菌种的采集条件是 _____。



甲

（3）根据上述实验结果可知，采集酵母菌时 O_2 浓度的陡然变化会导致部分菌体死亡。研究者推测，酵母菌接触 O_2 的最初阶段，细胞产生的过氧化氢（H_2O_2）浓度会持续上升，使酵母菌受损。已知 H_2O_2 能扩散进出细胞。研究者在无氧条件下从发酵罐中取出酵母菌，分别接种至含不同浓度 H_2O_2 的培养基上，无氧培养后得到如图乙所示结果。请判断该实验能否完全证实上述推测，并说明理由。



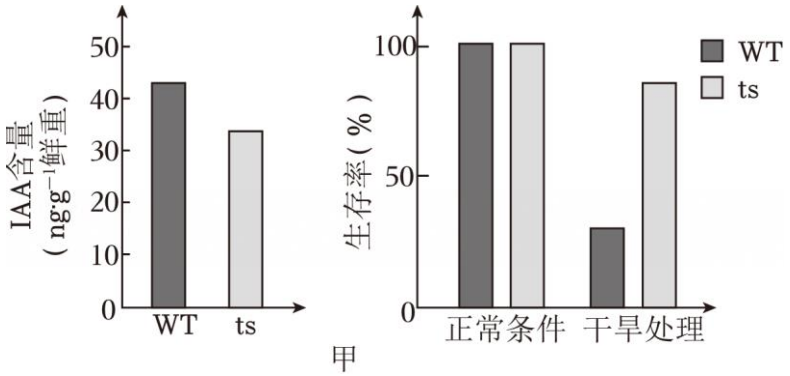
乙

（4）上述推测经证实后，研究者在有氧条件下从发酵罐中取样并分为两组，A 组菌液直接滴加到 H_2O_2 溶液中，无气泡产生；B 组菌液有氧培养 4 天后，取与 A 组活菌数相同的菌液，滴加到 H_2O_2 溶液中，出现明显气泡。结果说明，酵母菌可通过产生 _____以抵抗 H_2O_2 的伤害。

18.（12 分）植物通过调节激素水平协调自身生长和逆境响应（应对不良环境的系列反应）的关系，研究者对其分子机制进行了探索。

（1）生长素（IAA）具有促进生长的作用，脱落酸（ABA）可提高抗逆性并抑制茎叶生长，两种激素均作为 _____分子，调节植物生长及逆境响应。

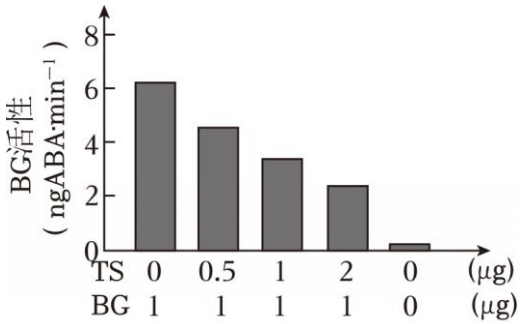
（2）TS 基因编码的蛋白（TS）促进 IAA 的合成。研究发现，拟南芥受到干旱胁迫时，TS 基因表达下降，生长减缓。研究者用野生型（WT）和 TS 基因功能缺失突变株（ts）进行实验，结果如图甲。



甲

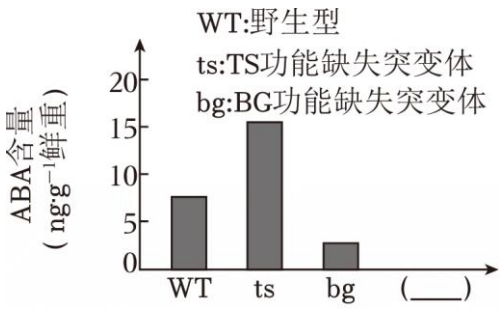
图甲结果显示，TS 基因功能缺失导致 _____。

（3）为了探究 TS 影响抗旱性的机制，研究者通过实验，鉴定出一种可与 TS 结合的酶 BG。已知 BG 催化 ABA－葡萄糖苷水解为 ABA。提取纯化 TS 和 BG，进行体外酶活性测定，结果如图乙。由实验结果可知 TS 具有抑制 BG 活性的作用，判断依据是：_____。



乙

（4）为了证明 TS 通过抑制 BG 活性降低 ABA 水平，可检测野生型和三种突变株中的 ABA 含量。请在图丙“（ ___ ）”处补充第三种突变株的类型，并在图中相应位置绘出能证明上述结论的结果。



丙

（5）综合上述信息可知，TS 能精细协调生长和逆境响应之间的平衡，使植物适应复杂多变的环境。请完善 TS 调节机制模型（从正常和干旱两种条件任选其一，以未选择的条件为对照，在方框中以文字和箭头的形式作答）（略）。

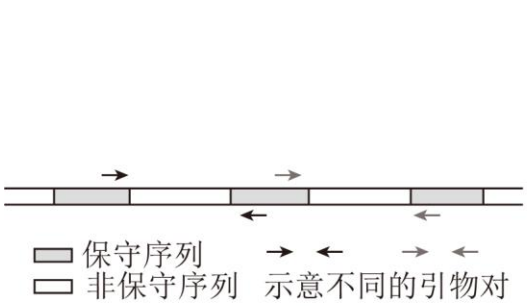
19.（12 分）灵敏的嗅觉对多数哺乳动物的生存非常重要，能识别多种气味分子的嗅觉神经元位于哺乳动物的鼻腔上皮。科学家以大鼠为材料，对气味分子的识别机制进行了研究

（1）嗅觉神经元的树突末梢作为感受器，在气味分子的刺激下产生 _____，经嗅觉神经元轴突末端与下一个神经元形成的 _____将信息传递到嗅觉中枢，产生嗅觉。

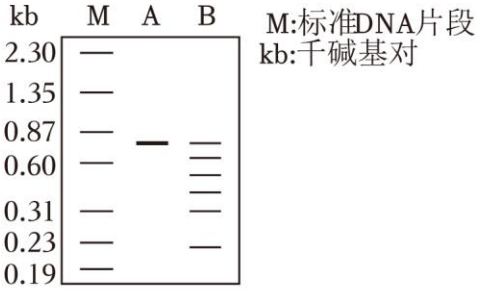
（2）初步研究表明，气味受体基因属于一个大的基因家族。大鼠中该家族的各个基因含有一些共同序列（保守序列），也含有一些有差异的序列（非保守序列）。不同气味受体能特异识别相应气味分子的关

键在于 _____序列所编码的蛋白区段。

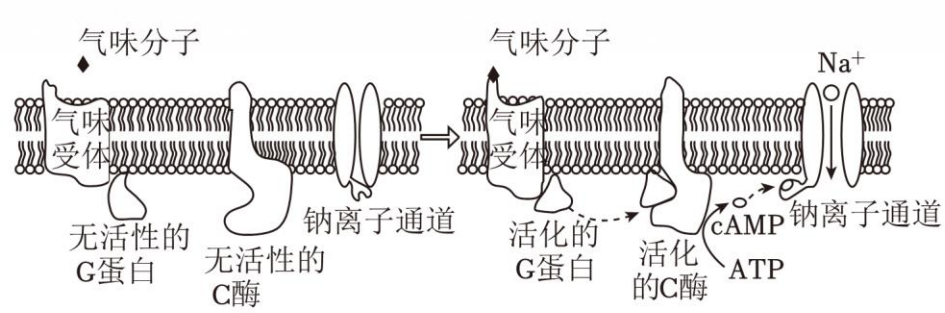
（3）为了分离鉴定嗅觉神经元中的气味受体基因，科学家依据上述保守序列设计了若干对引物（图甲），利用 PCR 技术从大鼠鼻腔上皮组织 mRNA 的逆转录产物中分别扩增基因片段，再用限制酶 HinfⅠ对扩增产物进行充分酶切。图乙显示用某对引物扩增得到的 PCR 产物（A）及其酶切片段（B）的电泳结果。结果表明酶切片段长度之和大于 PCR 产物长度，推断 PCR 产物由 _____组成。



甲



乙



丙

（4）在上述实验基础上，科学家们鉴定出多种气味受体，并解析了嗅觉神经元细胞膜上信号转导的部分过程（图丙）。如果钠离子通道由气味分子直接开启，会使嗅觉敏感度大大降低。根据图丙所示机制，解释少量的气味分子即可被动物感知的原因。

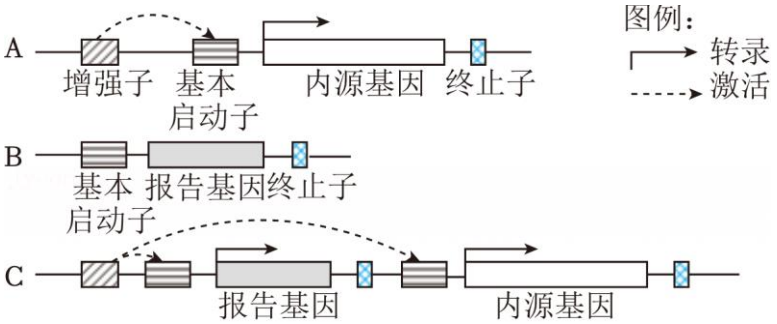
20.（10 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

筛选组织特异表达的基因

筛选组织特异表达的基因，对研究细胞分化和组织、器官的形成机制非常重要。“增强子捕获”是筛选组织特异表达基因的一种有效方法。

真核生物的基本启动子位于基因 5′端附近，没有组织特异性，本身不足以启动基因表达。增强子位于基因上游或下游，与基本启动子共同组成基因表达的调控序列。基因工程所用表达载体中的启动子，实际上包含增强子和基本启动子。

很多增强子具有组织特异的活性，它们与特定蛋白结合后激活基本启动子，驱动相应基因在特定组织中表达（图 A）。基于上述调控机理，研究者构建了由基本启动子和报告基因组成的“增强子捕获载体”（图 B），并转入受精卵。捕获载体会随机插入基因组中，如果插入位点附近存在有活性的增强子，则会激活报告基因的表达（图 C）。



获得了一系列分别在不同组织中特异表达报告基因的个体后，研究者提取每个个体的基因组 DNA，通过 PCR 扩增含有捕获载体序列的 DNA 片段。对 PCR 产物进行测序后，与相应的基因组序列比对，即可确定载体的插入位点，进而鉴定出相应的基因。

研究者利用各种遗传学手段，对筛选得到的基因进行突变、干扰或过表达，检测个体表型的改变，研究其在细胞分化和个体发育中的作用，从而揭示组织和器官形成的机理。

（1）在个体发育中，来源相同的细胞在形态、结构和功能上发生 _____的过程称为细胞分化，分化是基因 _____的结果。

（2）对文中“增强子”的理解，错误的是 _____（单选）。

A．增强子是含有特定碱基序列的 DNA 片段

B．增强子、基本启动子和它们调控的基因位于同一条染色体上

C．一个增强子只能作用于一个基本启动子

D．很多增强子在不同组织中的活性不同

（3）研究者将增强子捕获技术应用于斑马鱼，观察到报告基因在某幼体的心脏中特异表达。鉴定出捕获载体的插入位点后，发现位点附近有两个基因 G 和 H，为了确定这两个基因是否为心脏特异表达的基因，应检测 _____。

（4）真核生物编码蛋白的序列只占基因组的很少部分，因而在绝大多数表达报告基因的个体中，增强子捕获载体的插入位点位于基因外部，不会造成基因突变。研究者对图 B 所示载体进行了改造，期望改造后的载体随机插入基因组后，在“捕获”增强子的同时，也造成该增强子所调控的基因发生突变，以研究基因功能。请画图表示改造后的载体，并标出各部分名称（略）。

21．（12 分）玉米是我国栽培面积最大的农作物，籽粒大小是决定玉米产量的重要因素之一，研究籽粒的发育机制，对保障粮食安全有重要意义。

（1）研究者获得矮秆玉米突变株，该突变株与野生型杂交，F_1 表型与 _____相同，说明矮秆是隐性性状。突变株基因型记作 rr。

（2）观察发现，突变株所结籽粒变小。籽粒中的胚和胚乳经受精发育而成，籽粒大小主要取决于胚乳体积。研究发现，R 基因编码 DNA 去甲基化酶，亲本的该酶在本株玉米所结籽粒的发育中发挥作用。突变株的 R 基因失活，导致所结籽粒胚乳中大量基因表达异常，籽粒变小。野生型及突变株分别自交，检测授粉后 14 天胚乳中 DNA 甲基化水平，预期实验结果为 _____。

（3）已知 Q 基因在玉米胚乳中特异表达，为进一步探究 R 基因编码的 DNA 去甲基化酶对 Q 基因的调控作用，进行如下杂交实验，检测授粉后 14 天胚乳中 Q 基因的表达情况，结果如表 1。

表 1

组别	杂交组合	Q 基因表达情况
1	RRQQ（♀）×RRqq（♂）	表达
2	RRqq（♀）×RRQQ（♂）	不表达
3	rrQQ（♀）×RRqq（♂）	不表达
4	RRqq（♀）×rrQQ（♂）	不表达

综合已有研究和表 1 结果，阐述 R 基因对胚乳中 Q 基因表达的调控机制。

（4）实验中还发现另外一个籽粒变小的突变株甲，经证实，突变基因不是 R 或 Q。将甲与野生型杂交，F_1 表型正常，F_1 配子的功能及受精卵活力均正常。利用 F_1 进行下列杂交实验，统计正常籽粒与小籽粒的数量，结果如表 2。

表 2

组别	杂交组合	正常籽粒：小籽粒
5	F_1（♂）×甲（♀）	3：1
6	F_1（♀）×甲（♂）	1：1

已知玉米子代中，某些来自父本或母本的基因，即使是显性也无功能。

①根据这些信息，如何解释基因与表 2 中小籽粒性状的对应关系？请提出你的假设。

②若 F_1 自交，所结籽粒的表型及比例为 _____，则支持上述假设。

参考答案

一、本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1.【分析】原核细胞与真核细胞相比，最大的区别是原核细胞没有被核膜包被的典型的细胞核（没有核膜、核仁和染色体）；原核生物没有复杂的细胞器，只有核糖体一种细胞器，但原核生物含有细胞膜、细胞质等结构，也含有核酸（DNA 和 RNA）和蛋白质等物质，且遗传物质是 DNA。

【解答】解：A、大肠杆菌是原核生物，水绵是真核生物，A 错误；

B、大肠杆菌只具有核糖体，无线粒体等其他细胞器，能量代谢不发生在细胞器中，B 错误；

C、大肠杆菌无光合色素，不能进行光合作用，C 错误；

D、原核生物和真核生物都具有核糖体这一细胞器，D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查了原核细胞和真核细胞的结构和功能的不同，区分原核细胞和真核细胞的结构是解题的关键。

2.【分析】DNA 分子的多样性主要表现为构成 DNA 分子的四种脱氧核苷酸的排列顺序千变万化；特异性主要表现为每个 DNA 分子都有特定的碱基序列。

【解答】解：A、DNA 的元素组成都是 C、H、O、N、P，A 不符合题意；

B、DNA 分子的核苷酸种类只有 4 种，B 不符合题意；

C、每种 DNA 的碱基序列不同，“尼安德特人”与现代人的 DNA 碱基序列有相似部分，证明“尼安德特人”与现代人是近亲，C 符合题意；

D、DNA 的空间结构都是规则的双螺旋结构，D 不符合题意。

故选：C。

【点评】本题考查了 DNA 的特异性相关的内容，考查考生的理解和应用能力，属于简单题。

3.【分析】溶酶体中含有多种水解酶（水解酶的本质是蛋白质），能够分解很多物质以及衰老、损伤的细胞器，清除侵入细胞的病毒或病菌，被比喻为细胞内的“酶仓库”“消化车间”。

【解答】解：A、磷脂分子头部亲水，尾部疏水，所以头部位于复合物表面，A 错误；

B、球形复合物被胞吞的过程中不需要高尔基体直接参与，直接由细胞膜形成囊泡，然后与溶酶体融合后，释放胆固醇，B 错误；

C、胞吞形成的囊泡（单层膜）能与溶酶体融合，依赖于膜具有一定的流动性，C 正确；

D、胆固醇属于固醇类物质，是小分子物质，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了细胞器的结构和功能，考查考生对题干信息的提取和利用能力，难度适中。

4.【分析】影响光合作用的主要环境因素：

1、温度对光合作用的影响：在最适温度下酶的活性最强，光合作用强度最大，当温度低于最适温度，光合作用强度随温度的增加而加强，当温度高于最适温度，光合作用强度随温度的增加而减弱。

2、二氧化碳浓度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随二氧化碳浓度的增加而增强。当二氧化碳浓度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。

3、光照强度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随光照强度的增加而增强。当光照强度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。

【解答】解：A、CO_2 是光合作用原料，增加叶片周围环境 CO_2 浓度可增强光合作用，从而提高氧气释放速率，A 正确；

B、降低温度会使得有关的酶活性降低，从而使光合作用减弱，会降低氧气释放速率，B 错误；

C、给光源加滤光片改变光的颜色，会使照射到植物的光照强度降低，从而使光合作用减弱，氧气释放速率降低，例如将蓝紫光改变为绿光会降低光合速率，C 错误；

D、移动冷光源缩短与叶片的距离达到使光照强度增大的效果，但氧气释放速率可能不变，因为光照强度达到饱和点之后，光合作用强度不再随着光照强度的增强而增强，D 错误。

故选：A。

【点评】本题结合曲线图考查光合作用的有关知识，要求学生充分理解光合作用过程以及其中的物质、能量变化，明确其影响因素及影响原理，明确呼吸作用与光合作用的关系，在准确分析题干信息的基础上运用所学知识和方法进行分析判断。

5.【分析】①有丝分裂前的间期：进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成；②有丝分裂前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；③有丝分裂中期：染色体形态固定、数目清晰；④有丝分裂后期：着丝粒分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；⑤有丝分裂末期：核膜、核仁重建，纺锤体和染色体消失。

【解答】解：A、减数分裂Ⅰ后期，同源染色体分离，一个细胞分裂为两个细胞，单个细胞染色体数目减半，A 正确；

B、同源染色体联会和交换发生在减数分裂Ⅰ的前期，B 错误；

C、有丝分裂前的间期进行 DNA 复制和有关蛋白质的合成，为后面的有丝分裂作准备，C 正确；

D、有丝分裂将亲代细胞的染色体经过复制后，精确地平均分配到两个子细胞中，因而在生物的亲代细胞和子代细胞之间保证了遗传性状的稳定性，D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查细胞有丝分裂和减数分裂的相关知识，要求考生识记细胞有丝分裂和减数分裂不同时期的特点，能对两者进行比较，再根据题干要求准确答题。

6.【分析】分析图示可知，若干基因在 X 染色体上呈线性排列。基因在染色体上呈线性排列，这是摩尔根和他的学生在通过果蝇杂交实验证明基因在染色体上之后，进一步研究得出的结论。

【解答】解：A、图示为果蝇一些基因在 X 染色体上的分布示意图，该染色体为 X 染色体，其上基因控制的性状总是与性别相关联，即伴性遗传，A 正确；

B、X 与 Y 染色体之间存在同源区段与非同源区段，在非同源区段，Y 染色体上不含有与所示基因对应的基因，B 错误；

C、遵循孟德尔遗传定律的条件是真核生物细胞核基因的遗传，图示基因在性染色体上，在遗传时遵循孟德尔定律，C 错误；

D、等位基因是指位于一对同源染色体相同位置，控制同一性状不同表现类型的基因，图中四个与眼色

表型相关基因互为非等位基因，D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查了基因在染色体上的相关知识内容，意在考查考生识记所列知识点，并能运用所学知识做出合理判断或正确结论的能力。

7.【分析】六倍体小麦和四倍体小麦有性杂交获得 F_1 的方法是杂交育种，原理是基因重组，且 F_1 为异源五倍体，高度不育。

【解答】解：A、细胞内染色体数目以一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加或成套地减少，属于染色体数目变异。通过显微照片可知，该细胞包括 14 个四分体，7 条单个染色体，由于每个四分体是 1 对同源染色体，所以 14 个四分体是 28 条染色体，再加上 7 条单个染色体，该细胞共有 35 条染色体。图为 F_1 花粉母细胞减数分裂时染色体显微照片，由图中含有四分体可知，该细胞正处于减数第一次分裂，此时染色体数目应与 F_1 体细胞中染色体数目相同，故 F_1 体细胞中染色体数目是 35 条，A 错误；

B、由于六倍体小麦减数分裂产生的配子有 3 个染色体组，四倍体小麦减数分裂产生的配子有 2 个染色体组，因此受精作用后形成的 F_1 体细胞中有 5 个染色体组，F_1 花粉母细胞减数分裂时，会出现来自六倍体小麦的染色体无法正常联会配对形成四分体的情况，从而出现部分染色体以单个染色体的形式存在的情况，B 正确；

C、F_1 体细胞中存在异源染色体，所以同源染色体联会配对时，可能会出现联会紊乱无法形成正常配子，故 F_1 的育性低于亲本，C 正确；

D、由题干信息可知，六倍体小麦和四倍体小麦能够进行有性杂交获得 F_1，说明二者有亲缘关系，D 正确。

故选：A。

【点评】本题考查杂交育种的相关知识，意在考查学生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。本题属于信息给予题，解题的关键是根据题目寻找有效的信息。同时本题也涉及到了减数分裂、染色体变异等方面的知识，难度较大，需要学生具有一定的识图能力、应用所学知识综合分析、解决问题的能力。

8.【分析】由胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素（分布在胰岛外围）提高血糖浓度，促进血糖来源；由胰岛 B 细胞分泌胰岛素（分布在胰岛内）降低血糖浓度，促进血糖去路，减少血糖来源，两者激素间是拮抗关系。

【解答】解：A、血糖浓度下降时，胰岛 A 细胞的活动增强，胰高血糖素的分泌量增加，A 正确；

B、血糖调节过程中，没有涉及垂体以及分级调节，B 错误；

C、胰高血糖素通过体液运输，与靶细胞膜上的相应受体相互识别并结合，将信息传递给靶细胞，促进肝糖原分解升高血糖，完成体液调节，C 正确；

D、胰高血糖素可以促进肝糖原分解以升高血糖，D 正确。

故选：B。

【点评】本题结合人体内环境稳态的血糖平衡调节实例考查学生对知识的掌握情况，需要学生把握神经调节、体液调节的基础知识并通过总结归纳形成知识网络，再结合题干信息进行分析，解决问题。

9.【分析】1、疫苗通常是用灭活的或减毒的病原体制成的生物制品。接种疫苗后，人体内可产生相应的

抗体，从而对特定传染病具有抵抗力。到目前为止，疫苗仍是人类发明的对抗传染病的一件有效的武器，而且对某些疾病来讲，注射疫苗可能是唯一有效的预防措施。随着免疫学生物化学的发展以及生物技术的不断改进，疫苗的研制和应用已扩展到许多非传染病领域，而且已经出现了治疗性制剂。

2、免疫细胞是执行免疫功能的细胞，它们来自骨髓的造血干细胞，包括各种类型的白细胞，如淋巴细胞、树突状细胞和巨噬细胞等。

【解答】A、树突状细胞分布于皮肤、消化淋巴细胞在机体的免疫反应中起着非常重要的作用，有强大的吞噬、呈递抗原功能。注射疫苗属于特异性免疫，因此需要树突状细胞的参与，A 不符合题意；

B、辅助性 T 细胞属于 T 细胞的一种，在特异性免疫过程中，作为抗原呈递细胞来呈递抗原，并分泌细胞因子促进相应免疫细胞的增殖分化，B 不符合题意；

C、B 淋巴细胞是主要的参与体液免疫的细胞，活化后，分化为浆细胞，分泌并产生抗体，C 不符合题意；

D、细胞毒性 T 细胞参与细胞免疫的过程，其主要作用是与靶细胞密切接触，使其裂解死亡，不参与抗体的产生，D 符合题意；

故选：D。

【点评】本题考查了特异性免疫的相关知识，需要学生区分不同的免疫细胞分别发挥了什么样的作用，对比体液免疫和细胞免疫的过程答题。

10.【分析】种群是生物进化的基本单位，生物进化的实质是种群基因频率的改变。突变和基因重组，自然选择及隔离是物种形成过程的三个基本环节，通过它们的综合作用，种群产生分化，最终导致新物种形成。

【解答】解：A、北京动物园所有朱鹮属于同种生物构成的集合，是一个种群，A 正确；

B、我国朱鹮的数量不断增加，说明朱鹮数量还没达到原栖息地的环境容纳量，B 错误；

C、“平平”及其后代离开原来的栖息地来到动物园，属于易地保护，C 正确；

D、对朱鹮的保护有利于提高生物多样性，进而提高当地生态系统的稳定性，D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查了现代生物进化理论的内容，意在考查考生识记所列知识点，并能运用所学知识做出合理判断或正确结论的能力。

11.【分析】动物细胞培养过程：取动物组织块→剪碎组织→用胰蛋白酶处理分散成单个细胞→制成细胞悬液→转入培养液中（原代培养）→放入二氧化碳培养箱培养→贴满瓶壁的细胞用酶分散为单个细胞，制成细胞悬液→转入培养液（传代培养）→放入二氧化碳培养箱培养。

【解答】解：A、根据题干信息，体外诱导食蟹猴胚胎干细胞，形成了类囊胚，这一现象证实了食蟹猴胚胎干细胞具有分化潜能，A 正确；

B、实验过程中需要使用培养基培养胚胎干细胞以及早期胚胎，培养基中需含有糖类，为细胞培养提供碳源和能源物质，B 正确；

C、类囊胚的获得利用了动物细胞培养技术，并没有进行核移植，C 错误；

D、可借助胚胎移植技术将类囊胚移植到相应的雌性受体中，使其继续进行胚胎发育，从而可以用来研

究类囊胚的后续发育，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查胚胎工程的相关知识，要求考生理解识记有关技术的原理及操作步骤，掌握各操作步骤中需要注意的细节，能将教材中的知识结合题中信息进行迁移应用。

12.【分析】当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，即发生了质壁分离。

【解答】解 A、花瓣细胞含有中央大液泡，液泡中含有花青素，因此可用花瓣细胞观察质壁分离现象，A 错误；

B、花 瓣含花青素，而不含叶绿素，因此不能用花瓣提取叶绿素，B 正确；

C、生长素能促进月季的茎段生根，可利用月季的茎段为材料来探索生长素促进其插条生根的最适浓度，C 错误；

D、月季的幼嫩茎段能分裂，能利用幼嫩茎段的外植体进行植物组织培养，D 错误。

故选：B。

【点评】本题考查质壁分离、色素的提取、探索生长素促进其插条生根的最适浓度和植物组织培养等知识，学生加强相关知识的记忆以及综合运用知识的能力是解答本题的关键。

13.【分析】植物体细胞杂交就是将不同种的植物体细胞，在一定的条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新的植物体的技术。该技术涉及的原理是细胞膜的流动性和细胞的全能性。

【解答】解：A、大豆叶片细胞具有细胞壁，细胞壁的成分主要是纤维素和果胶，因而制备原生质体时需用纤维素酶和果胶酶进行处理以去除细胞壁，A 正确；

B、原生质体包含细胞膜以及胞内细胞器膜（如液泡膜）等，生物膜的功能特点是具有选择透过性，B 正确；

C、原生质体经过培养可以再生出新的细胞壁，C 正确；

D、分离出的原生质体保留了植物细胞的遗传物质，具有全能性，D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查了植物体细胞杂交技术的相关内容，意在考查考生识记所列知识点，并能运用所学知识做出合理判断或正确结论的能力。

14.【分析】1、观察洋葱根尖细胞有丝分裂的实验中，盐酸和酒精混合液的作用是解离，目的是让细胞分散开。

2、脂肪小颗粒+苏丹Ⅲ染液→橘黄色小颗粒。

【解答】解：A、脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，花生子叶不同部位细胞中的脂肪含量不同，在观察苏丹Ⅲ染色的花生子叶细胞时，橘黄色颗粒大小不一是由细胞中的脂肪含量不同引起的，不是取材不当引起，A 不符合题意；

B、观察黑藻叶肉细胞的胞质流动时，材料中应该含有叶绿体，以此作为参照物来观察细胞质的流动，因此只有部分细胞的叶绿体在运动，不是取材不当引起的，出现此情况可能是部分细胞代谢低引起的，

B 不符合题意；

C、利用血细胞计数板计数时，有些细胞压在计数室小方格的界线上，不是取材不当，是正常现象，C 不符合题意；

D、观察根尖细胞有丝分裂时，所有细胞均为长方形且处于未分裂状态，可知取材为伸长区细胞，此实验应取分生区细胞进行观察，出现此情况是由取材不当引起的，D 符合题意。

故选：D。

【点评】本题考查了课本的实验的取材问题，意在考查学生的分析能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

15.【分析】生态足迹，又叫生态占用，是指在现有技术条件下，维持某一人口单位生存所需的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积。

【解答】解：A、据图可知，1961 年到 2007 年间人类的生态足迹处于上升过程，从未明显下降过，A 正确；

B、据图可知，2005 年人类的生态足迹为 1.4 个地球，约为地球生态容量（1.0 个地球）的 1.4 倍，B 正确；

C、绿色出行、节水节能等生活方式可以减少对资源的消耗，会降低生态足迹，C 错误；

D、人类命运共同体意识是引导人类利用科技缩小生态足迹的重要基础，这种意识让人们在面对全球性的挑战，如气候变化、资源短缺、环境污染等问题时，共同应对，携手合作，D 正确。

故选：C。

【点评】本题结合社会热点考查生态环境相关内容，引起学生关注人类与自然的关系，要求学生了解全球性生态环境问题，并对具体情境进行分析，运用所学知识解决生态治理问题。

二、本部分共 6 题，共 70 分。

16.【分析】1、原始合作指两种生物共同生活在一起时，双方都受益，但分开后，各自也能独立生活，如海葵与寄居蟹。互利共生指两种生物长期共同生活在一起，相互依存，彼此有利，如豆科植物和根瘤菌。

2、生态系统的功能包括能量流动、物质循环和信息传递，三者缺一不可；物质循环是生态系统的基础，能量流动是生态系统的动力，信息传递则决定着能量流动和物质循环的方向和状态；信息传递是双向的，能量流动是单向的，物质循环具有全球性。

【解答】解：（1）生态系统是指在一定空间内，由生物群落与其所处非生物环境相互作用而形成的统一整体，故小岛上的生物与非生物环境构成一个整体，即一个生态系统。

（2）根据题中信息，自然状态下昆虫和鸟类都可以访花，分析柱形图可知，与自然状态下的一组相比，用疏网屏蔽鸟类访花的一组相对传粉率降低，这说明用疏网屏蔽鸟类访花后，鸟类不能帮助花葵进行传粉，花葵只能依赖能够通过网孔的昆虫进行传粉，从而使花葵之间的传粉过程减少，导致相对传粉率与自然状态一组相比显著降低，说明鸟类也可以参与花葵的传粉过程并发挥重要作用。根据上述分析，鸟类可以帮助花葵传粉，花葵能为鸟类提供花粉或花蜜作为补充食物，二者之间符合原始合作关系，A 正确。

故选：A。

（3）将花葵花蕾进行套袋处理后花葵无法进行异花传粉，只能进行自花传粉。再统计传粉率，可以将不同条件下的传粉率进行比较。根据上述分析，该实验的目的是探究花葵能否自花传粉。

（4）与陆地相比，不同的小岛具有不同的自然环境，对生物产生不同的选择作用，狭小空间和天然地理隔离，使小岛上的有限种群几乎不与其他种群发生基因交流。

故答案为：

（1）生态系统

（2）鸟类可帮助花葵传粉　　A

（3）花葵能否自花传粉

（4）狭小空间和天然地理隔离，使小岛上的有限种群几乎不与其他种群发生基因交流

【点评】本题考查群落结构和种间关系、生态系统的结构和功能等知识，要求学生能够分析题干获取有效信息并能够结合所学知识作答，对相关知识进行总结归纳并运用到实际问题的分析中是学习的窍门。

17.【分析】有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，合成大量 ATP。无氧呼吸第一阶段与有氧呼吸第一阶段完全一致，第二阶段丙酮酸分解为酒精和二氧化碳，或转化为乳酸。

【解答】解：（1）密闭发酵罐中为无氧环境，在密闭发酵罐中酵母菌进行无氧呼吸，产生酒精和 CO_2。有氧培养时，酵母菌进行有氧呼吸，使有机物彻底氧化分解并释放大量能量，而无氧条件下酵母菌无氧呼吸只能释放少量能量，合成少量 ATP，因而有氧培养时酵母菌获得的能量更多，增殖速度明显快于无氧培养。

（2）根据图甲分析可知，无氧/无氧时，统计的菌落数最多，因此有利于保留占比很低菌种的采集条件是无氧取样，无氧培养。

（3）分析题意，在无氧条件下从发酵罐中取出酵母菌，分别接种至含不同浓度 H_2O_2 的培养基上进行无氧培养，这一实验过程并没有创造“酵母菌接触 O_2 的最初阶段”这一条件，也就是说，没有“接触 O_2 后，酵母菌内源 H_2O_2 浓度上升”的证据，所以不能完全证实上述推测。

（4）H_2O_2 酶能催化 H_2O_2 分解产生氧气，从而产生气泡。A 组菌液直接滴加到 H_2O_2 溶液中，无气泡产生；B 组菌液有氧培养 4 天后，取与 A 组活菌数相同的菌液，滴加到 H_2O_2 溶液中，出现明显气泡，这一实验结果说明，酵母菌可通过产生 H_2O_2 酶以抵抗 H_2O_2 的伤害。

故答案为：

（1）酒精　能量

（2）无氧取样，无氧培养

（3）不能，因为没有“接触 O_2 后，酵母菌内源 H_2O_2 浓度上升”的证据

（4）过氧化氢酶

【点评】本题结合柱形图及实验分析考查呼吸作用的有关知识，要求学生充分理解呼吸作用过程以及其中的物质、能量变化，明确其影响因素及影响原理，明确有氧呼吸与无氧呼吸的联系与区别，在准确分析题干信息的基础上运用所学知识和方法进行分析判断。

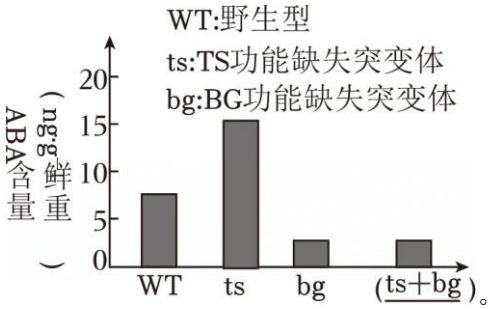
18.【分析】植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运输到作用部位，对植物生长发育有显著影响的微量有机物；植物生长调节剂是人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质。

【解答】解：（1）根据植物激素的概念和作用，IAA 与 ABA 两种植物激素均作为信息分子起到调节作用，参与调节植物生长及逆境响应。

（2）根据图甲左图可知，TS 基因缺失会导致 IAA 含量降低，使得植株生长减缓；根据图甲右图可知，在干旱条件下，TS 基因功能缺失突变株（ts）生存率比正常植株生存率更高。

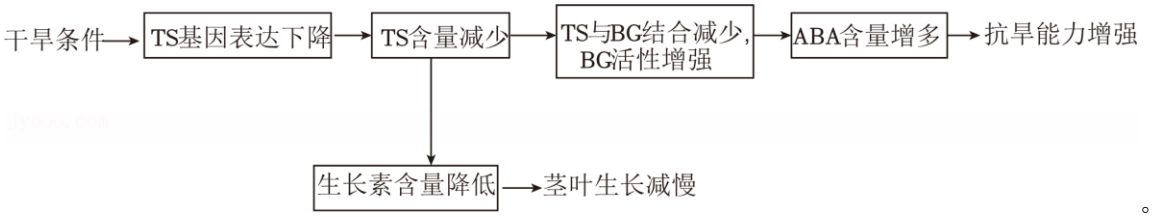
（3）根据图乙分析可知，在 0～2μg 范围内，TS 浓度越高，BG 活性越低，证明 TS 具有抑制 BG 活性的作用。

（4）根据图丙及实验目的可知，还需要在图丙中补充 TS、BG 功能缺失突变株（ts+bg）实验组。由于 TS 是通过 BG 而发挥调节功能，如果 BG 无法发挥功能，是否存在 TS 对实验结果几乎没有影响，该组与 bg 组结果相同，相应的图如下：



。

（5）综合上述分析，TS 基因能精细协调生长和逆境响应之间的平衡，使植物适应复杂多变的环境，其调节机制如图所示：



。

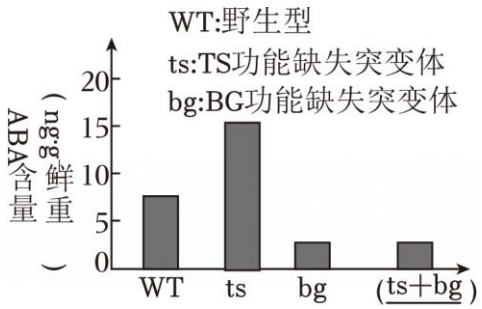
故答案为：

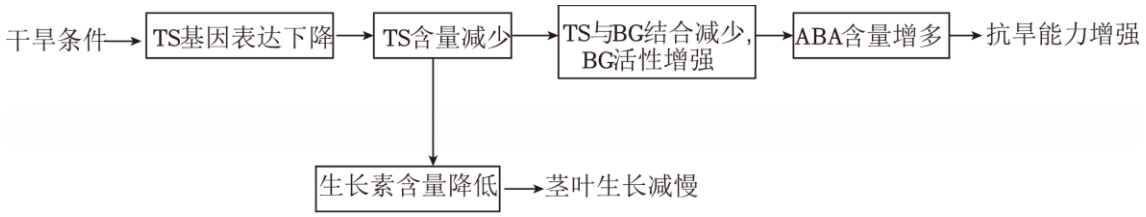
（1）信息

（2）IAA 含量降低，生长减缓；干旱处理下，植株生存率提高

（3）在 0～2μg 的浓度范围内，随着 TS 浓度的升高，BG 活性逐渐降低

（4）





（5）

【点评】本题以植物激素的相关对照实验为背景材料，考查植物激素的作用，在课本知识的基础上有一定的延伸，要求学生能够掌握实验分析方法和植物激素的基础知识并运用。

19.【分析】1、静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子内流，形成内正外负的动作电位。

2、兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将信号传递到下一个神经元。

【解答】解：（1）感受器是接受刺激并产生兴奋的结构，气味分子刺激感受器使之产生兴奋。嗅觉神经元轴突末端与下一个神经元之间形成突触。

（2）蛋白质分子的功能由其结构决定，不同气味受体能特异性识别相应气味分子，其关键在于受体蛋白质中结构不同的部分，由非保守序列编码。

（3）图乙显示用某对引物扩增得到的 PCR 产物（A）及其酶切片段（B）的电泳结果，分析可知，PCR 产物包含保守序列和非保守序列。若非保守序列不同，酶切位点会有区别，使得酶切产物的长度可能不同，从而导致酶切片段长度之和大于 PCR 产物长度，因此 PCR 产物由长度相同但非保守序列不同的 DNA 片段组成。

（4）根据图丙分析可知，少量气体分子通过活化 G 蛋白使得 C 酶活化，在 C 酶的催化下，ATP 转化为 cAMP，cAMP 促使 Na^+通道打开，Na^+内流，引起神经元产生动作电位，气味分子被动物感知。

故答案为：

（1）兴奋　突触

（2）非保守

（3）长度相同但非保守序列不同的 DNA 片段

（4）少量的气体分子通过活化的 G 蛋白、活化的 C 酶，在 C 酶的催化下合成大量的 cAMP 使 Na^+通道打开，Na^+内流，神经元细胞膜上产生动作电位，气味分子被动物感知

【点评】本题主要考查神经调节有关的知识内容，还涉及 PCR 技术等知识，学习时通过分析、归纳总结等方式对神经调节的结构基础、调节过程进行理解是关键，还要能够准确分析题中信息作答。

20.【分析】基因工程技术的基本步骤：

1、目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

2、基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

3、将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；

将目的基因导入微生物细胞的方法是钙离子处理法。

4、目的基因的检测与鉴定：（1）分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因——PCR 检测等技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA——PCR 检测等技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质——抗原—抗体杂交技术。（2）个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】解：（1）细胞分化是指在个体发育中由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，其实质是基因的选择性表达。

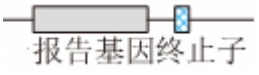
（2）AB、根据题干信息“增强子位于基因上游或下游，与基本启动子共同组成基因表达的调控序列”分析，增强子是含有特定碱基序列的 DNA 片段，增强子、基本启动子和它们调控的基因位于同一条染色体上，AB 正确；

C、根据图 C 分析可知，一个增强子可作用于多个基因的基本启动子，如图中的报告基因与内源基因，C 错误；

D、根据题干信息“很多增强子具有组织特异活性”，很多增强子在不同组织中的活性不同，D 正确。

故选：C。

（3）鉴定出捕获载体的插入位点后，发现位点附近有两个基因 G 和 H，若要确定这两个基因是否为心脏特异表达的基因，可以对其转录产物进行检测，即通过 PCR 等技术检测各组织器官中 G 和 H 的 mRNA。

（4）“增强子位于基因上游或下游，与基本启动子共同组成基因表达的调控序列”，基因工程所用表达载体中的启动子，包含增强子和基本启动子。增强子捕获载体的插入位点位于基因外部，因而不会造成基因突变。当增强子捕获载体的插入位点位于基因内部，会造成该增强子所调控的基因发生突变。研究某目的基因的功能，需要将增强子插入到目的基因内部，改造后的载体如图：

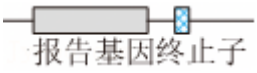
。

故答案为：

（1）稳定性差异　选择性表达

（2）C

（3）各组织器官中 G 和 H 的 mRNA

（4）

【点评】本题考查基因工程的相关知识，要求考生理解识记有关技术的原理及操作步骤，还涉及细胞分化的概念等知识内容，要求学生能将教材中的知识结合题中信息进行迁移应用。

21.【分析】判断显隐性的方式有：①表型相同的个体杂交，后代新出现的表型为隐性；②表型不同的纯合个体杂交，后代出现的表型为显性。

【解答】解：（1）若矮秆是隐性性状（rr），则矮秆玉米突变株与野生型（RR）杂交，子代（Rr）表型与野生型相同。

（2）R 基因编码 DNA 去甲基化酶，野生型 R 基因正常，能编码 DNA 去甲基化酶，催化 DNA 去甲基化，所以野生型及突变株分别自交，野生型植株所结籽粒胚乳中 DNA 甲基化水平更低。

（3）由表格可知，只有在母本基因型为 RRQQ 时，Q 基因才表达，故 R 基因编码的 DNA 去甲基化酶只影响母本所产生胚乳中 Q 基因的表达。

（4）①甲与野生型杂交得到的子代为正常个体，说明小籽粒为隐性性状。F_1 配子的功能及受精卵活力均正常，若性状为一对等位基因控制，则 F_1 与甲杂交后，不论正反交，子代正常籽粒：小籽粒应为 1：1，故根据子代性状分离比可推测该性状受到两对等位基因的控制，且只有不含显性基因的个体表现为小籽粒。已知玉米子代中，某些来自父本或母本的基因，即使是显性也无功能，结合 F_1 作母本时，与甲杂交，后代正常籽粒：小籽粒＝1：1 可知，两对显性杂合子在作母本时，有一对等位基因无法正常表达。故结合以上推论提出假设：该性状受到两对等位基因的控制，且只有不含显性基因的个体表现为小籽粒，两对显性杂合子在作母本时，有一对等位基因无法正常表达。

②若以上假设正确，则 F_1 自交，F_1 产生的能正常表达的精子中含显性基因的配子：不含显性基因的配子＝3：1，F_1 产生的能正常表达的卵细胞中含显性基因的配子：不含显性基因的配子＝1：1，所以 F_1 自交所结籽粒的表型及比例为正常籽粒：小籽粒＝$(1-\frac{1}{4}\times\frac{1}{2})$：$(\frac{1}{4}\times\frac{1}{2})$＝7：1。

故答案为：

（1）野生型

（2）野生型所结籽粒胚乳中 DNA 甲基化水平低于突变株

（3）R 基因编码的 DNA 去甲基化酶只影响母本所产生胚乳中 Q 基因的表达

（4）该性状受到两对等位基因的控制，且只有不含显性基因的个体表现为小籽粒，两对显性杂合子在作母本时，有一对等位基因无法正常表达　正常籽粒：小籽粒＝7：1

【点评】本题考查自由组合定律的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，具备运用所学知识综合分析问题的能力是解答本题的关键。