

四川省高三年级第一次联合诊断性考试

生物学参考答案及评分标准

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。

1~5: CADDB

6~10: ADAAB

11~15: CBCCD

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。（以下为参考答案，其他合理答案酌情给分）

16. (12 分)

(1) 作为光反应的原料，被分解为氧气和[H]；参与光合作用原料和产物的运输；作为光合作用反应过程的介质，为光合作用提供液体环境（2 分，答对一点给 1 分）

(2) 类囊体薄膜（1 分）

无水乙醇（1 分）

分别取水分适宜、轻度干旱、中度干旱、重度干旱四组的等量绿叶，对这四组绿叶进行色素的提取和分离操作，对比四组滤纸条上黄绿色（叶绿素 b）色素带的宽度（3 分，分组 1 分，操作 1 分，观察指标 1 分）

(3) 中度和重度水分胁迫下，气孔导度减小，而胞间 CO_2 浓度却上升（2 分，其他合理答案也可给分）

(4) 变大（1 分）

呼吸速率不变，（叶绿素含量下降导致）光合速率有下降趋势，需要提高 CO_2 浓度才能维持光合作用速率与呼吸作用速率相等（2 分）

17. (12 分)

(1) 渗透压（2 分，或“浓度”）

被动运输（2 分，或“协助扩散和自由扩散”，一个 1 分）

(2) 主动运输（2 分）

相同（1 分）

(3) 一定的流动性（1 分）

(4) 水稻根细胞进行有氧呼吸，为物质跨膜运输提供能量（2 分）

(5) 通过诱变育种，选育出更耐受盐碱的品种；通过基因工程育种，从其他耐盐碱植物中获取目的基因，定向改造海水稻的抗逆性状（2 分，合理即可）

18. (11 分)

(1) 伴 X 染色体隐性遗传（2 分）

(2) 1（1 分）

增添（1 分）

若致病基因在 X 染色体上，II-3 为耳聋患者（基因型为 X^aY ），必定将耳聋基因(X^a)传给她女儿 III-2，但电泳检测结果显示 III-2 不携带耳聋致病基因（3 分，其他答案，如“若致病基因在 X、Y 染色体同源区段，I-3 为正常人且为纯合子（基因型为 X^AY^A ），则正常基因(Y^A)必将遗传给 II-3，但电泳检测结果显示 II-3 无正常基因”“若耳聋基因位于 X 染色体特有区域，II-3 为耳聋患者且为纯合子（基因型为 X^aY ），则 II-3 必定将耳聋基因(X^a)遗传给她女儿 III-2，但电泳检测结果显示 III-2 不携带耳聋致病基因”等，也给分）

(3) I-4 体细胞中既有含正常基因 A 的线粒体，也有含致病基因 a 的线粒体。在卵母细胞的形成过程中，线粒体会大量减少，含不同基因的两种线粒体的保留具有随机性，有可能含基因 A 的线粒体全部消失，保留下来的几个线粒体刚好均只含基因 a，形成只含基因 a 的卵细胞。由于子代的线粒体都来自母方，若卵细胞中只有携带耳聋致病基因 a 的线粒体，则子代 II-3 不含正常基因 A（4 分，意思正确即可给分）

19. (10分)

(1) 杂交 (1分) AABBDR (2分)

(2) 减数分裂 I 前期 (或“四分体时期”或“减数分裂 I 中期”) (1分) 高秆抗病 (1分)

矮秆抗病:高秆抗病:高秆不抗病 = 1:2:1 (2分) 6D (1分)

(3) 电融合 (或“离心”“聚乙二醇(PEG)融合”“高 Ca^{2+} -高 pH 融合”) (1分)

愈伤组织 (1分)

20. (10分)

(1) 耐高温的 DNA 聚合 (或“*Taq* DNA 聚合”) (1分) Mg^{2+} (1分)

(2) ② (1分) Ti 质粒上的 T-DNA 可以整合到受体细胞的染色体 DNA 上 (1分)

(3) PCR (1分, 或“基因-DNA 分子杂交”, 任答一种即可, 其他合理答案也可给分)

植物组织培养 (1分)

(4) 单独导入和同时导入棉花细胞 (2分, 意思相同即可)

同时向棉花细胞中导入 NaPI 基因和 StPin1A 基因 (2分)

解析：

1. C

【解析】分离细胞器可采取差速离心法，A 正确。有氧呼吸第一阶段不需要氧气，不会受到低氧应激的影响，B 正确。损伤的线粒体会通过由内质网等结构组成的自噬系统靶向转运至溶酶体进行降解，这个过程发生在细胞内，C 错误。靶向转运线粒体说明细胞内相关结构之间有信息传递，这与受体有关，受体的化学本质是蛋白质，D 正确。

2. A

【解析】要得到单分子层的面积是红细胞总表面积 2 倍的结论，必须满足细胞内所有磷脂都集中在细胞膜上这个前提条件。酵母菌是真核生物，具有复杂的生物膜系统，细胞器膜和细胞核膜上都含有磷脂，不符合实验选材的要求，因此不能替代人类成熟红细胞，A 错误。丙酮是有机溶剂，可将膜脂溶解出来，也可使用其他适合的有机溶剂替代丙酮作为提取液，B 正确。单分子层中脂质分子排列的紧密程度直接影响测量出的单分子层面积，而保证单分子层面积和红细胞总面积的测量数据准确是实验成功的关键，C、D 正确。

3. D

【解析】如图所示，种子萌发的第 I 阶段，种子快速吸水，呼吸速率上升，A 正确。种子萌发的第 II 阶段，细胞产生 CO_2 的量要比消耗 O_2 的量多，说明此期间同时进行有氧呼吸和无氧呼吸，B 正确。种子萌发的第 III 阶段后期， O_2 的吸收量大于细胞中 CO_2 的释放量，说明此阶段细胞中不只有糖类参与氧化分解，可能还有脂肪等物质参与氧化分解，C 正确。种子萌发的过程中能量的直接来源是 ATP 的水解，而不是有机物的氧化分解，D 错误。

4. D

【解析】造血干细胞在自然状态下分裂分化成各种血细胞，不具有形成人体各种细胞的能力，不能体现细胞的全能性，A 错误。人体成熟红细胞、血小板没有细胞核，缺乏核 DNA。细胞分化后，由于基因的选择性表达，不同细胞所含的 RNA 存在差异，B 错误。细胞分化是基因选择性表达的结果，不会改变原有基因的碱基序列，C 错误。细胞的增殖、分化、衰老、凋亡等生命历程都会受到基因的调控，D 正确。

5. B

【解析】机体具有一定的调节能力以维持稳态，即使剧烈运动，体温也维持在 37°C 左右，A 错误。剧烈运动会产生大量 CO_2 ，可通过加快呼吸排出，B 正确。细胞代谢产生的乳酸会运输到血浆，血浆中的缓冲对 $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 能中和其酸性，维持血浆 pH 呈弱碱性，C 错误。大量排汗主要丢失水分，会使细胞外液渗透压升高，D 错误。

6. A

【解析】在亲子代间，保持遗传稳定性的因素主要有：①有丝分裂过程中染色体经过复制（关键是 DNA 复制）之后，精确地平分到两个子细胞中；②减数分裂和受精作用保证了每种生物前后代染色体数目的恒定，维持了生物遗传的稳定性，A 正确。精子丢弃大部分细胞质及多数细胞器，避免了受精过程因为不必要的细胞组分而耗费能量，B 错误。减数分裂 I 后期非同源染色体自由组合使配子染色体组合具有多样性，受精过程中，卵细胞和精子结合的随机性增加了子代的多样性，C、D 错误。

7. D

【解析】孟德尔对一对相对性状的研究主要过程是：观察杂交实验，发现性状分离→提出问题（实验结果是否具有偶然性？为什么会出现性状分离？）→作出假设（对性状分离现象的解释）→实验检验（预计测交实验结果，并实施测交实验），A 正确。必修 2 第 4 页表 1-1，孟德尔通过对多种性状的研究，归纳统计数据，发现规律，“3:1 的性状分离比”并非偶然现象，B 正确。必修 2 第 4 页图 1-4，高茎豌豆和矮茎豌豆杂交实验的分析图解，属于假说的概念模型，经验证后可作为分离定律的概念模型，C 正确。孟德尔没有使用同位素标记法，D 错误。

8. A

【解析】传统酒曲微生物种类多，很容易发生杂菌污染，因此现代酿酒需特别注意原材料消毒、酒曲无菌保存、生产设备和操作人员消毒，酒曲的生产经过严格检测，确保无杂菌污染，A 错误。酿酒的原料是含淀粉较多的谷物，需要微生物产生的淀粉酶分解淀粉生成葡萄糖，B 正确。曲蘖即酒曲，可以用于酒的发酵，因此含有酵母菌，C 正确。制作酒曲不同于酒精发酵，主要目的是使酒曲中的微生物繁殖，制作新酒曲时添加老酒曲可以增加酵母菌数量；通风条件可以补充氧气，有利于酵母菌快速繁殖，D 正确。

9. A

【解析】通过方法 I 培育试管牛时采用了体外受精技术，因此属于有性生殖；通过方法 II 培育克隆动物时采用了体细胞核移植技术，因此属于无性生殖，A 错误。B 牛的卵子不能直接与精子受精，需要培养到减数分裂 II 中期（MII 期）才能与获能的精子结合，B 正确。受精的标志是观察到雌、雄原核或在卵细胞膜和透明带的间隙观察到两个极体，C 正确。牛的胚胎移植通常需将胚胎培养至囊胚阶段再移植入受体牛的子宫内，D 正确。

10. B

【解析】根据技术原理，特定设计的 gRNA 与着丝粒 DNA 结合，定向破坏染色体着丝粒和星射线的连接，说明不同染色体的着丝粒 DNA 碱基序列不同，即具有特异性，A 正确。分裂前期，核膜逐渐消失，中心体发出星射线，与染色体着丝粒连接，B 错误。图示为着丝粒分裂，姐妹染色单体分离，形成子染色体，若子细胞存在同源染色体，则图示为有丝分裂中期至后期过程，减数分裂 I 发生同源染色体分离，则二倍体动物细胞减数分裂 II 和配子均不存在同源染色体，C 正确。应用该技术可以定向诱导 21 号染色体增加，即可得到唐氏综合征病人的细胞，以此细胞为基础，研究细胞代谢，可分析该病的致病机理，D 正确。

11. C

【解析】由图可知，信号肽是在游离的核糖体中合成的，A 错误。亮氨酸的羧基中的 H 在脱水缩合的过程中进入水分子从而离开肽链，不能用 ^3H 标记羧基来研究分泌蛋白合成和运输的过程，B 错误。根据信号肽假说可推测，细胞内游离的核糖体可因信号肽与信号识别颗粒(SRP)结合，进而与内质网上的 SRP 受体结合，新生肽在内质网中加工完成后核糖体又会从内质网上脱落，成为游离的核糖体，因此细胞内的两种核糖体可以相互转化，C 正确。分泌蛋白合成过程中最初合成的是信号肽，因此控制分泌蛋白合成的基因中存在编码信号肽的脱氧核苷酸序列，D 错误。

12. B

【解析】端粒酶是蛋白质-RNA 复合物，氨基酸是蛋白质的单体，核糖核苷酸是 RNA 的单体，A 错误。每延伸完一段，端粒酶就会移动到延伸好的末端，端粒酶 RNA 需要和端粒 DNA 末端互补配对，因此端粒 DNA 末端肯定存在 5'-TTAGGG-3'的序列，合成该序列需要端粒酶 RNA 末端提供 3'-AAUCCC-5'的模板，对比图片可知，在端粒酶 RNA 首尾两端均存在 3'-AAUCCC-5'的序列，B 正确。由图可知，端粒 DNA 的延伸是以端粒酶 RNA 为模板，合成端粒 DNA，实质是逆转录过程，C 错误。由于 DNA 具有方向性，图示左侧为端粒 DNA 的 5'端，则延伸方向是端粒 DNA 的 3'端，D 错误。

13. C

【解析】由表中数据可知，正己烷浓度升高，Bcl-2 基因甲基化水平升高、Bcl-2 蛋白量减少，说明正己烷导致 Bcl-2 基因甲基化水平提高，进而抑制该基因的表达，A 正确。对比表中凋亡率、Bax 蛋白量、Bcl-2 蛋白量可以发现，凋亡率升高的同时，Bax 蛋白量升高，说明 Bax 蛋白功能是促进细胞凋亡；Bcl-2 蛋白量降低，说明 Bcl-2 蛋白功能是抑制细胞凋亡，B 正确。通过两种基因的甲基化水平可以看出，高剂量正己烷导致 Bcl-2 基因甲基化水平升高，但对 Bax 基因甲基化水平没有影响，说明正己烷引发基因的甲基化不具有普遍性；同时，基因甲基化不改变碱基序列，C 错误。由实验数据可知，接触高剂量正己烷的雌性大鼠，卵巢颗粒细胞凋亡率升高，将导致雌激素分泌量降低，由此推测，经常接触正己烷的女性工作者很可能存在类似情况，D 正确。

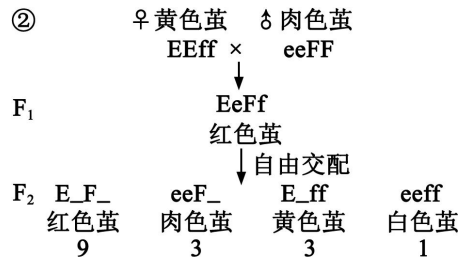
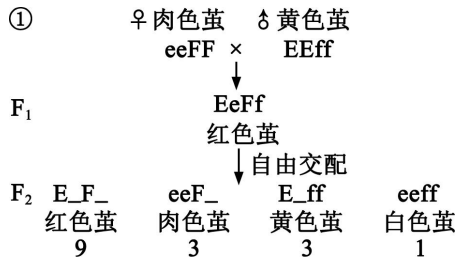
14. C

【解析】一个种群中全部个体所含有的全部基因，叫做这个种群的基因库；B-AP3、subclades、AGL12 等基因仅是深圳拟兰的部分基因，A 错误。B-AP3 的扩张属于突变，会改变基因频率，由于变异的不定向性，突变只能导致基因频率不定向改变，基因频率的定向改变是物种进化的标志，形成生殖隔离是新物种形成的标志，B 错误。P-subclade 缺失导致花粉粘合成花粉块，不能像粉末状花粉一样随风飘散，会增加自交比例；自交比例增加会导致种群间基因交流减少，有利于形成生殖隔离，C 正确。缺乏 AGL12 基因会长出气生根，气生根有利于深圳拟兰附着在岩石表面生长，因此，缺乏 AGL12 基因会扩大深圳拟兰的生活区域，D 错误。

15. D

【解析】两对基因 E/e、F/f 所在染色体情况的分析如下图：

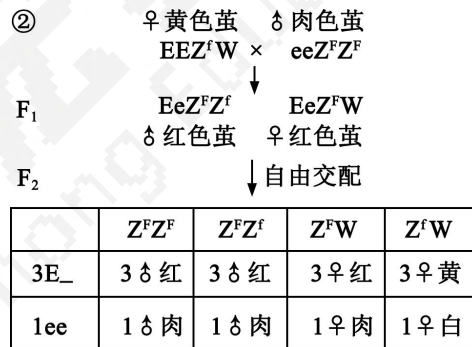
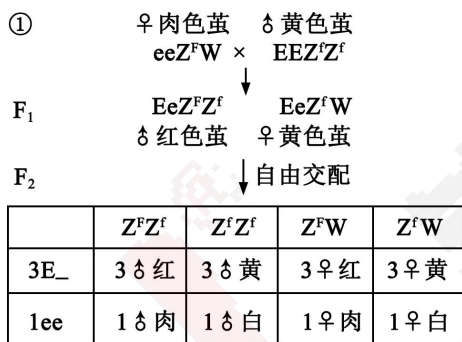
情况 I：两对基因 E/e、F/f 都在常染色体上



情况 II：E/e 在 Z 染色体上，F/f 在常染色体上



情况 III：F/f 在 Z 染色体上，E/e 在常染色体上



如情况 I 所示，对比杂交实验①②结果，可知 A 正确。对比情况 II、III，可知 B 正确。对比情况 I、II 的杂交实验①，可知 C 正确。对比情况 I、III 的杂交实验②，可知 D 错误。

16.

【解析】

(1) 自由水在生物体内的作用是：①细胞内的良好溶剂；②参与生化反应；③提供液体环境；④运输营养物质和代谢废物。则水在光合作用中的作用是：作为光反应的原料，被分解为氧气和[H]；参与光合作用原料和产物的运输；作为光合作用反应过程的介质，为光合作用提供液体环境。

(2) 叶绿体中的光合色素分布在类囊体薄膜上，提取叶绿体中的光合色素时所用试剂为无水乙醇或体积分数为 95%的乙醇加适量无水碳酸钠。可以通过“绿叶中色素的提取和分离”实验检测叶绿素 b 的含量是否减少。具体实验思路如下：分别取水分适宜、轻度干旱、中度干旱、重度干旱四组的等量绿叶，对这四组绿叶进行色素的提取和分离操作，对比四组滤纸条上黄绿色色素带的宽度。

(3) 轻度水分胁迫情况下气孔部分关闭，组织胞间 CO₂ 进入叶片，导致胞间 CO₂ 浓度下降，说明光合速率下降是受气孔导度影响；但中度和重度缺水的条件下胞间 CO₂ 浓度上升，说明缺水影响细胞代谢，光合速率下降，消耗 CO₂ 的量减少，导致胞间 CO₂ 浓度上升，因此干旱条件下暗反应阶段受限并非完全由气孔导度减小所致。

(4) “CO₂ 补偿点”是指光合作用速率与呼吸作用速率相等时的 CO₂ 浓度，随着干旱胁迫程度加重，光合速率呈下降趋势，不考虑干旱对细胞呼吸影响的前提下，猕猴桃需要更多的 CO₂ 才能维持光合作用速率与呼吸作用速率相等，因此 CO₂ 补偿点变大。

17.

【解析】

(1) 在一定范围内，细胞液的渗透压越大，越有利于细胞吸水，据图分析，当土壤渗透压增大时，细胞可以将土壤中过多的无机盐离子跨膜运输进入细胞，增大细胞液渗透压，从而有利于根细胞吸水。图中水分子进入细胞的方式有直接通过磷脂双分子层进入，也有利用膜上的通道蛋白进入，因此有自由扩散和协助扩散两种方式，即被动运输。

(2) 由图可知，细胞间的溶液 $\text{pH} \approx 5.5$ ，说明细胞间 H^+ 浓度较高，图中细胞可通过主动运输（消耗 ATP）的方式将 H^+ 运输到细胞外，从而降低细胞外的 pH 。细胞外的 $\text{pH} \approx 5.5$ ，细胞质基质的 $\text{pH} \approx 7.5$ ，液泡内 $\text{pH} \approx 5.5$ ，由此可知细胞外 H^+ 浓度 $>$ 细胞质基质中 H^+ 浓度，液泡内 H^+ 浓度 $>$ 细胞质基质中 H^+ 浓度，因此 H^+ 由细胞外进入细胞质基质和由液泡进入细胞质基质的跨膜运输方式相同，均为协助扩散。

(3) 抗菌蛋白的化学本质为大分子蛋白质，细胞分泌蛋白质的方式为胞吐，需要储存抗菌蛋白的囊泡与细胞膜融合，体现了细胞膜具有一定的流动性。

(4) 海水稻在种植过程中也要像种植普通水稻一样对稻田进行定期排水晒田，排水晒田有利于水稻根细胞进行有氧呼吸，为物质跨膜运输提供能量。

(5) 针对海水稻耐盐能力有限这一局限，可通过诱变育种，选育出更耐盐碱的植株，还可以寻找耐盐能力更强的其他物种，通过基因工程的途径，获取耐盐基因，定向改造海水稻的抗逆性状。

18.

【解析】

(1) 由图甲中 I-1、I-2 正常和 II-1 患病（性状分离）可知，该病是隐性遗传病。如果该病是常染色体隐性遗传病，则 II-1 含有两个隐性致病基因（以 bb 表示）。由于成对的基因一个来自父方一个来自母方，则 I-1 必有一个致病基因 b ，该推测与题意不符。因此假肥大型进行性肌肉营养不良的遗传方式是伴 X 染色体隐性遗传。

(2) 根据患者 II-3 可知，条带 1 是致病基因，条带 2 是正常基因。由于条带 1（突变基因）电泳时移动速度比条带 2（正常基因）慢，说明突变基因分子更大，因此是正常基因发生了一段碱基序列的增添形成了突变基因。若致病基因在 X 染色体上，II-3 为耳聋患者（基因型为 $\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$ ），必定将耳聋基因 (X^{a}) 传给其女儿 III-2，但电泳检测结果显示 III-2 不携带耳聋致病基因。

(3) I-4 体细胞中既有含正常基因 A 的线粒体，也有含致病基因 a 的线粒体。在卵母细胞形成过程中，线粒体要大量减少，含不同基因的两种线粒体的保留具有随机性，有可能含基因 A 的线粒体全部消失，保留下来的几个线粒体刚好只含基因 a，形成只含基因 a 的卵细胞。由于子代的线粒体都来自母方，若卵细胞中只有携带耳聋致病基因 a 的线粒体，则子代 II-3 不含正常基因 A。

19.

【解析】

(1) 图示育种过程虽然使用了六倍体，但育种目标不是培养六倍体，而是通过多次杂交，使子代具有两个亲本的优良性状，因此属于杂交育种。由于普通小麦染色体成对，因此可以产生染色体组成为 ABD 的正常配子。同理，六倍体小黑麦可以产生染色体组成为 ABR 的正常配子。雌雄配子结合， F_1 的染色体组成是 AABBD R。

(2) 实验一：由题意可知，分辨出分布方式 III 是通过显微镜观察配对染色体形态，同源染色体配对发生在减数分裂 I 前期（四分体时期）直至减数分裂 I 中期（配对同源染色体排列在赤道板两侧）。

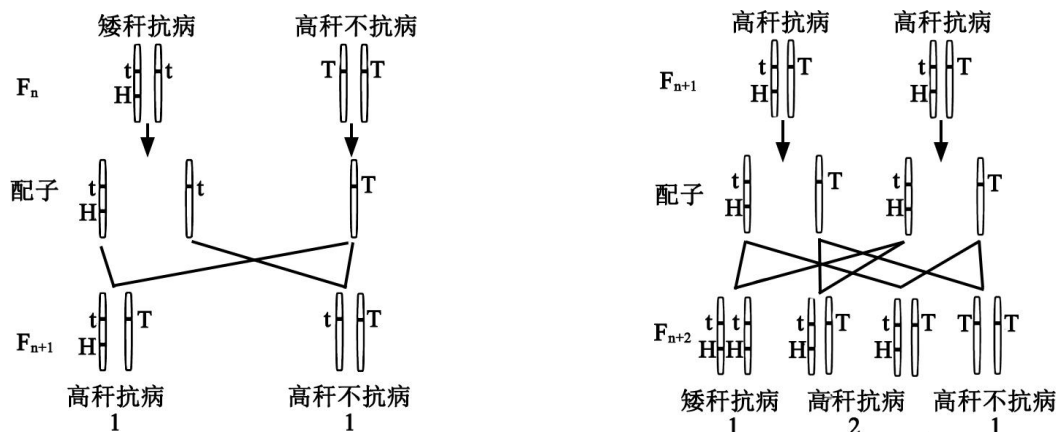
实验二：分布方式 I、II，H 与 t 位于非同源染色体上，遵循孟德尔自由组合定律。分布方式 IV，H 与 t 位于一对同源染色体上，两基因存在连锁现象，不遵循孟德尔自由组合定律。杂交结果如图：

分布方式 I、II：

F_n Htt（矮秆抗病） \times TT（高秆不抗病）

F_{n+1}	Ht	t
T	HTt（高秆抗病）	Tt（高秆不抗病）

分布方式IV：



由图可知，三种分布方式的 F_{n+1} 表型及比例都是高秆抗病:高秆不抗病 = 1:1。根据育种目标，需要选择高秆抗病(HTt)个体实施自交以获得矮秆抗病个体。分布情况IV高秆抗病(HTt)自交结果如上图所示。

实验三：实验二的思路是，以位于 6A 染色体的基因 T/t 为参照对象，如果基因 H 在 6A 染色体上，则抗病与矮秆两种表型存在连锁现象（即相关性状不遵循孟德尔自由组合定律）。因此，欲筛选分布情况 I 的植株，则可以借鉴实验二的思路，以 6D 染色体上的已知基因控制的性状为参照对象，重复实验二的杂交步骤，选出存在连锁现象的子代即为 H 基因分布情况为 I 的植株。

(3) 诱导植物原生质体融合的方法基本可分为物理法和化学法。物理法包括电融合法、离心法等；化学法包括聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} -高 pH 融合法。融合后得到的杂种细胞再经诱导脱分化形成愈伤组织，并可进一步发育成完整的杂交植株。

20.

【解析】

(1) 利用 PCR 技术扩增 NaPI 基因时，要添加耐高温的 DNA 聚合酶，该酶需要在反应的缓冲液中添加 Mg^{2+} 来激活。

(2) 基因工程的核心步骤是构建基因表达载体，即图中的②。利用农杆菌转化法时需要将 NaPI 基因插入到 Ti 质粒的 T-DNA 上，原因是 Ti 质粒上的 T-DNA 可以整合到受体细胞的染色体 DNA 上。

(3) 在分子水平上，可用 PCR 技术、基因-DNA 分子杂交技术来检测 NaPI 基因是否导入棉花细胞，然后检测是否在棉花细胞中表达出相应的蛋白酶抑制剂。筛选出能合成胰蛋白酶抑制剂的棉花细胞后，还需要通过植物组织培养技术将其培育成植株。

(4) 据图分析，本实验分为 4 组：对照组（非转基因棉花）、导入 NaPI 基因的棉花、导入 StPin1A 基因的棉花、导入 StPin1A + NaPI 基因的棉花，因此该实验过程中研究团队培育抗虫棉花植株的具体思路是将 NaPI 基因和 StPin1A 基因单独或同时导入棉花细胞，根据结果可知导入 StPin1A + NaPI 基因的棉花饲喂后虫体质量最低，且每株棉铃数最多，说明抗虫效果最好。