27届高三生物试题

参考答案

一、选择题

1．C　解析：该生物（原核生物）含有核糖体，可以独立合成蛋白质。但病毒没有细胞结构，也没有核糖体，病毒必须寄生在活细胞内，利用宿主细胞的核糖体来合成自身的蛋白质，A 错误；原核生物有细胞膜，属于生物膜。但无机盐离子跨膜运输需要转运蛋白的协助，方式为协助扩散或主动运输，B 错误；该生物生活在深海热泉（高温）中，为了维持代谢，其体内的酶必须具有耐高温的特性，因此其最适温度必然远高于生活在常温或低温环境中的多数生物，C 正确；原核生物没有细胞核，其 DNA 是裸露的环状，没有与蛋白质结合形成染色体，但原核生物的增殖方式不是无丝分裂，是真核生物进行细胞分裂的一种方式，而原核生物增殖的方式是二分裂，D 错误。

2．B　解析：UDP 和 ADP 都是由一分子磷酸、一分子核糖（五碳糖）、一分子含氮碱基组成。因此，它们的组成元素完全相同，都是 C、H、O、N、P，A 错误；当液泡内蔗糖浓度升高时，细胞液的渗透压升高，细胞内外浓度差增大，细胞从外界吸水的能力增强，B 正确；光合作用的光反应在类囊体薄膜（基粒）上完成，暗反应在叶绿体基质中完成，叶绿体基质中产生的糖类，大部分会运出叶绿体，在细胞质基质中经过一系列酶促反应，最终合成蔗糖，C 错误；UDPG 作为“活化葡萄糖”，是植物合成纤维素的直接原料，真菌细胞壁主要成分是几丁质，其基本单位是 N-乙酰葡糖胺（葡萄糖的衍生物），而非单纯的葡萄糖，D 错误。

3．C　解析：MAMs 可接收信息，需要受体蛋白识别信号分子；同时作为脂质、Ca^{2+}等物质的运输位点，需要转运蛋白协助物质运输，因此 MAMs 存在受体蛋白和转运蛋白，A 正确；内质网是脂质合成的“车间”，磷脂属于脂质，线粒体膜的主要成分包含磷脂，因此内质网合成的磷脂分子可通过 MAMs 运输至线粒体，参与线粒体膜的更新，B 正确；分泌蛋白形成过程中，游离核糖体合成的肽链在信号肽的引导下，边合成边进入内质网进行初步加工，该过程不涉及内质网和线粒体之间的 MAMs 结构，C 错误；MAMs 可调控细胞代谢，细胞代谢越旺盛，内质网和线粒体之间的物质交换、信息交流越频繁，所需 MAMs 的数量越多，二者一般呈正相关，D 正确。

4．D 解析：当蔗糖溶液浓度低于细胞液浓度时，根毛细胞吸水，但受细胞壁的限制，细胞吸水到一定程度后不再继续吸水，且细胞会调节相关蛋白活性维持稳态，PIP2 活性不会持续升高，A 错误；当蔗糖溶液浓度等于细胞液浓度时，细胞内外渗透压平衡，水分子进出细胞的速率相等，并未停止跨膜运输，因此细胞形态不变，B 错误；PIP2 是介导水分子快速跨膜运输的通道蛋白，其活性降低时，水分子跨膜运输速率减慢，根毛细胞吸水能力减弱，无法快速缓解质壁分离状态，C 错误。当蔗糖溶液浓度高于细胞液浓度时，细胞渗透失水，由于原生质层的伸缩性远大于细胞壁，原生质层会和细胞壁发生分离，即质壁分离现象，D 正确。

5．A 解析：在添加亮氨酸和[^{3}H]ATP 以及添加 ATP 和[^{3}H]亮氨酸的情况下，野生型 L 酶的放射性强度相同，而突变体细胞 L1 和 L2 在相应条件下放射性有变化，说明 ATP 水解释放的磷酸基团可使 L 酶磷酸化，进而激活 L 酶的活性，A 正确；tRNA 分子存在局部双链结构，含有氢键，亮氨酸与 tRNA 的 3’端结合后转移到核糖体参与脱水缩合，而不是 5′ 端，B 错误；L 酶是蛋白质，N 主要存在于“-NH-CO-”中，亮氨酸和 ATP 都含 N，但 ^{15}N 不具有放射性，若用 ^{15}N 标记，无法通过检测 L 酶的放射性强度来追踪物质的去向，C 错误；

据图 2 可知，在添加亮氨酸和[^{3}H]ATP 的情况下，突变体细胞 L1 中检测到的放射性强度与野生型相同，说明位点 1 突变不影响 L 酶与 ATP 结合，而突变体细胞 L2 中检测到的放射性明显降低，说明位点 2 突变使 L 酶与 ATP 结合降低，故推测 ATP 与 L 酶上的位点 2 结合，则亮氨酸与 L 酶上的位点 1 结合。在添加 ATP 和[^{3}H]亮氨酸的情况下，突变体细胞 L1 中亮氨酸放射性较野生型降低，但大于突变体细胞 L2 中亮氨酸放射性，故推测 ATP 与 L 酶上的位点 2 结合可促进亮氨酸与 L 酶上的位点 1 结合，D 错误。

6．B 解析：黑暗条件下缺镁组和正常组水稻的 Vcmax 差值很小，并非全天 24h 缺镁组都显著低于正常组，A 错误；光照条件下两组的 Vcmax 差值明显大于黑暗条件下的差值，说明光照时镁对水稻叶片 Vcmax 的影响比黑暗条件下更显著，B 正确；光照下 Mg^{2+}组的 Vcmax 先升高后降低，并非持续上升，且实验未探究不同光照强度的影响，无法得出光照越强碳固定速率越快的结论，C 错误；适宜光照和充足 Mg^{2+}可提高 Vcmax，促进暗反应 CO_2 固定，增加有机物积累，有利于增产，D 错误。

7.C 解析：成熟红细胞无线粒体；胚胎干细胞代谢活跃，需大量功能稳定的线粒体，因此中间分裂的比例更高，A 正确；DRP1 是 “参与线粒体分裂调控的关键蛋白”，中间分裂和外周分裂均依赖 DRP1 的调控。若 DRP1 基因突变，两种分裂方式都会受到抑制，B 正确；机体代谢旺盛时，心肌细胞需功能稳定的线粒体提供能量。中间分裂产生的子线粒体 “生理状态差异小”，更适合支持活跃代谢；而外周分裂是逆境胁迫下的分裂方式，与“代谢旺盛” 的需求不符。因此，代谢旺盛时心肌细胞应加快中间分裂，而非 “外周分裂”，C 错误；逆境胁迫下，线粒体通过外周分裂产生“不含 mtDNA 的小线粒体”，这些小线粒体被自噬体吞噬，可减少细胞内过多的 ROS 和 Ca^{2+}，从而缓解对细胞的损伤，D 正确。

8.C 解析：第一次加入过量的 TdR，S 期细胞被阻断，其他时期的细胞不受影响并沿细胞周期运转，培养 G1＋M＋G2 时，G2、M、G1 期中的细胞将全部运转停滞在 G1 期与 S 期的交界处，细胞所处状态如图甲，A 错误；第一次更换培养液后，S<培养时长<（G1＋M＋G2）时，原来处于 S 期的细胞完成 DNA 复制，进入到 G1、G2、M 期（不会再进入 S 期），则细胞处于乙图的状态，B 错误；为了实现培养液中所有细胞的同步化，需要 2 次加入 TdR，第一次将过量的 TdR 加入细胞培养液中培养（G1＋G2＋M）时长后，所有细胞处于 G1/S 交界和 S 期，然后洗脱更换培养液，继续培养时长大于 S 小于（G1＋G2＋M），然后第二次加入 TdR，所有细胞被阻断在刚进入 S 期，C 正确，D 错误。

9.C 光合色素排布在类囊体薄膜上，破坏叶绿体的外膜和内膜，光合色素的排布不受影响，光反应仍能正常进行。

10.C 解析： 根据题意，只有基因型为 aa 的个体可出现黄色，且已知某基因型致死。两只灰色小鼠杂交，F1 表型比为灰色：黄色=3：1，可推出：A 对 a 显性，AA 纯合致死，Aa 均表现为灰色，aa 中 75%为黄色、25%为灰色，亲本基因型只能为 Aa×Aa，A 错误；F1 中 AA 致死，存活个体基因型及比例为 Aa：aa=2：1，A 的基因频率=2/（2×2+1×2）=1/3≈33.3%，不是 50%，B 错误；F1 配子中 A 频率为 1/3，a 频率为 2/3，随机交配后后代原基因型比例为 AA：Aa：aa=1：4：4，AA 致死，存活个体 Aa：aa=1：1；Aa 全为灰色，aa 中 25%表现为灰色、75%表现为黄色，因此灰色：黄色=（1+1×25%）：（1×75%）=5：3，C 正确；AA 纯合致死导致 A 基因无法通过 AA 个体传递，A 基因频率逐代降低，a 基因频率逐代升高，D 错误。

11．D 解析：F_1测交是杂合子（产生 2 种比例 1:1 的配子）与隐性纯合子（只产生 1 种隐性配子）杂交，甲中黄白各 50 个对应杂合子的配子比例，乙中全为白球对应隐性纯合子的配子类型，符合要求，A 正确；纯合亲本杂交产生 F_1时，显性纯合子只产生显性配子、隐性纯合子只产生隐性配子，甲全为黄球、乙全为白球，可模拟该过程，符合要求，B 正确；同理，甲全为黄球（显性配子）、乙全为白球（隐性配子），可模拟纯合亲本杂交得到杂合 F1 的过程，符合要求，C 正确；F1 自交时，雌雄个体均产生比例为 1:1 的两种配子，因此甲、乙中黄球和白球数量应相等，选项中黄球 50 个、白球 100 个，比例为 1:2，不符合配子比例 1：1 的要求，D 错误。

12．B 解析：大麦发芽程度过高时，胚的呼吸作用会消耗大量储存的糖类等有机物，反而会降低啤酒的产量，并非发芽程度越高越有利，A 错误；主发酵阶段是酵母菌分解糖类、生成酒精等代谢产物的主要阶段，大部分糖的分解和代谢物的生成都在该阶段完成，后发酵仅进行缓慢代谢调整风味，B 正确；焙烤大麦芽的目的是杀死活的胚细胞，避免其继续生长消耗养分，但需要保留淀粉酶的活性，用于后续将淀粉分解为可发酵糖，不会使淀粉酶失活，C 错误；发酵后若进行灭菌，高温会破坏啤酒的风味物质，生产中通常采用过滤或巴氏消毒处理延长保存期，而非灭菌，D 错误。

13.C 解析：①给小鼠注射 IL-6 后，应从小鼠的脾中获取 B 淋巴细胞，A 错误；步骤②需要在组织中加入胰蛋白酶或胶原蛋白酶，使其成为单细胞，进而制成悬液，B 错误；步骤③是诱导细胞融合过程，该过程可加入灭活病毒或 PEG 诱导，细胞融合的过程体现了细胞膜的流动性，C 正确；步骤④是在选择培养基上筛选得到的杂交瘤细胞，该过程得到的杂交瘤细胞不一定能产生所需抗体，步骤⑤经过克隆化培养和抗体检测筛选出了分泌所需抗体的杂交瘤细胞，D 错误。

14.B 解析：促性腺激素能作用于卵巢，藏羊甲需用促性腺激素处理使其卵巢卵泡发育和超数排卵，A 正确；从卵巢中刚采集的卵母细胞需培养成熟（减数第二次分裂中期）后才可与获能的精子进行体外受精，B 错误；在胚胎移植前要对接受胚胎的受体和供体进行同期发情处理，使受体的生理状况相同，因此受体藏羊丙需和藏羊甲进行同期发情处理，C 正确；后代丁是由藏羊甲的卵细胞和藏羊乙的精子结合形成的受精卵发育而来，因此后代丁的遗传物质来源于藏羊甲和藏羊乙，D 正确。

15.A 解析：在第二轮开始时（95℃）产物①②与原来模板分开，然后（55℃）随机地与不同模板交错结合，延伸 15s，合成交错产物③④，故延伸温度设定为 55℃可增加交错次数，A 正确；交错 PCR 是 PCR 技术的延伸，利用了 DNA 半保留复制，B 错误；交错延伸 PCR 与普通 PCR 技术的区别是每轮扩增仅延伸一小段，经过多轮“产物—模板”交替结合、延伸，最终扩增出交错重组基因片段混合产物，故上一轮交错产物不需与模板链完全配对即可继续下一轮扩增，C 错误；普通 PCR 是经过 n 轮循环，产生 2^n个 DNA，但本题交错 PCR 每轮只延伸一小段，不是完整扩增全长 DNA，不能套用 2^n这一规律，D 错误。

二、非选择题

16.（10 分，除特殊标注外，每空 2 分）

（1）主动运输　　催化、运输

（2）光合作用相关酶的数量（活性）有限、叶绿素含量低、光反应产生的 ATP 和 NADPH 供应不足

（3）有机物合成增加→根系呼吸作用增强（ATP 合成增加）→NH_4^+吸收速率增加→光合色素、酶合成增加（4 分）

解析：（1）质膜 H^+-ATP 酶通过主动运输将 H^+泵至膜外，建立 H^+浓度梯度，促进 NH_4^+的吸收，即 $NH4^+$吸收利用的能量为 H+的梯度势能，H^+-ATP 酶具有的功能有运输、催化，即运输 H^+，催化 ATP 的分解。

（2）与 WT 相比，H-OE 的气孔导度提高约 105%，净光合速率仅提高约 34%，此时限制 H-OE 暗反应速率进一步提升的内部因素有光合作用相关酶的活性有限（或光合作用相关酶的数量不足）、叶绿素含量较低、光反应产生的 ATP 和 NADPH 供应不足等均会显著限制暗反应速率的上升。

（3）据表分析，H-OE 的净光合速率与 NH_4^+吸收速率均显著高于 WT 的，二者之间表现出相互促进的正反馈关系，即 NH_4^+吸收速率大，有利于光合作用有关物质的合成，进而促进光合作用，提高光合速率，进而增加有机物的积累，有机物积累为呼吸作用提供了原料，有利于 $NH4^+$的吸收，其具体的过程如下：净光合速率提高→光合产物（有机物）输出增多→根系呼吸作用增强（ATP 供应增加）→氮素（NH_4^+）吸收速率提高→光合色素/酶（含氮物质）合成增加→净光合速率进一步提高。

17.（10 分，每空 2 分）

（1）DNA 的复制和有关蛋白质的合成　　A、B

（2）碱基数目相同，顺序不同　　CDC6 基因 mRNA 和 CDC6 蛋白

（3）CDC6基因表达 —(促进)→ E酶的磷酸化 —促进→ 细胞周期由（G_1）期向（S）期过渡 → 细胞增殖（3 个括号全部答对，得 2 分）

解析：（1）分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备，完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成，同时细胞有适度的生长，为后续的细胞分裂提供物质准备。由于 S 期完成 DNA 的复制，因此与 G_1 期相比，G_2 期核 DNA 加倍，但染色体数目不变。

（2）①为了尽量保证实验的准确性和严谨性，所加入的无关小 RNA 和与 CDC6mRNA 互补的小 RNA 除了碱基序列不同，其他均要相同，即无关小 RNA 与Ⅲ组小 RNA 相比，碱基数目相同，顺序不同；②结合题干“与 CDC6 mRNA 互补的小 RNA 能促使 mRNA 降解从而干扰翻译过程”可知，若干扰成功则 CDC6 基因 mRNA 和 CDC6 蛋白的含量均减少，故可检测和比较各组中（CDC6 基因 mRNA 和）CDC6 蛋白的含量以确定干扰是否成功。

（3）分析题图以及题干中相关信息可知：CDC6 基因表达可以促进 E 酶的磷酸化，进一步促进细胞周期中 G1 向 S 期过渡，从而启动 DNA 的复制，促进细胞的增殖，因此 CDC6 基因与细胞增殖的关系为：

CDC6基因表达 —(促进)→ E酶的磷酸化 —促进→ 细胞周期由（G_1）期向（S）期过渡 → 细胞增殖

18.（11 分，除特殊说明外，每空 1 分）

(1)单　　隐性　　大穗（突变型）：野生型=1：5

(2)非等位（2 分）

(3)两　　隐性纯合子　　父本　　甲基化（表观遗传）　　野生型：大穗（突变型）=7：1（2 分）

解析：（1）分析表格数据，突变体 1 与野生型杂交，F2 中突变型：野生型≈1：3，突变体 2 与野生型杂交，F2 中突变型：野生型≈1：3，这符合一对等位基因的隐性突变性状分离比，说明突变体 1 和突变体 2 都是由单个基因发生隐性突变造成的。设野生型基因为 A，突变型基因为 a，F2 野生型植株基因型及比例为 AA：Aa=1：2，野生型植株自交，AA 自交后代全为野生型，Aa 自交后代野生型：突变型=3：1，所以 F3 中突变型比例为 2/3×1/4=1/6，野生型比例为 1-1/6=5/6，即大穗（突变型）：野生型=1：5。

（2）将突变体 1 和突变体 2 相互为父本和母本进行正交、反交，若子代均表现为野生型，说明突变体 1 和突变体 2 的突变基因在位置上属于非等位基因，因为如果是等位基因，杂交子代可能会出现突变型。

（3）①甲与野生型杂交得到的子代为正常个体，说明大穗为隐性性状。F1 与甲杂交属于测交，F1 作母本时结果出现野生型：大穗=3：1，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大穗，基因型为隐性纯合子。F1 作父本时，与甲杂交，后代野生型：大穗=1：1，推测父本产生配子时有一对等位基因发生甲基化（表观遗传）修饰不表达。

②F1 产生的卵细胞中含显性基因正常发挥功能的配子：不含显性基因的配子=3：1，F1 产生的精子中含显性基因正常发挥功能的配子：不含显性基因的配子和含显性基因不发挥功能的配子=1：1，所以 F1 自交所结籽粒的表型及比例为野生型：大穗（突变型）=（1-1/4×1/2）：（1/4×1/2）=7：1。

19.（12 分，每空 2 分）

(1) 使转录过程在所需要的地方停下来　　将目的基因导入到愈伤组织细胞中，从而获得带有目的基因的愈伤组织　　潮霉素

(2) BamHI 和 BglⅡ切割 DNA 后产生相同的黏性末端　　BamHI 和 EcoRI　　样品 2

解析：（1）步骤①为目的基因表达载体的构建；其中包括了启动子、终止子及抗生素抗性基因等，终止子是一段

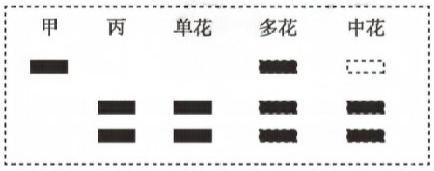
有特殊序列结构的DNA，其作用是使转录过程在所需要的地方停下来。步骤②是将目的基因表达载体导入到农杆菌体内的过程，使目的基因在农杆菌体内稳定保存，实现了农杆菌的转化过程，过程③是利用农杆菌转化法将目的基因导入到愈伤组织细胞内的过程，即通过过程②和③将目的基因导入到愈伤组织细胞中，从而获得带有目的基因的愈伤组织，再经过步骤④，即脱分化过程获得转基因甘蓝植株时需要在培养基中添加潮霉素以便筛选出含目的基因的甘蓝植株，因为转基因植株中同时转入了潮霉素抗性基因。

（2）据图表可知，Bam HI 切割得到的黏性末端为-GATC，BglⅡ切割得到的黏性末端也为-GATC，二者切割 DNA 后获得的黏性末端相同，当目的基因用 BamH Ⅰ和 Bgl Ⅱ剪切，质粒用 BamH Ⅰ剪切后，由于能获得相同的黏性末端，故剪切后的目的基因能与质粒可通过 DNA 连接酶连接在一起；重组质粒形成后，在重组质粒上，BamHI 和 BglⅡ切出的黏性末端连接后不能再被这两种限制酶识别、切割，正向连接的重组质粒会被切去 45kb 长度的片段，反向连接的重组质粒会被切去 20kb 长度的片段，电泳凝胶中，DNA 分子量越大，在凝胶中收到的阻力越大，迁移距离越短，说明样品 2 是所需的基因表达载体。

20.（12 分，每空 2 分）

(1) 3　显性　1/2

(2)



（全部条带答对，得 2 分）　1/2

(3)乙和丙

解析：（1）三个杂交实验的 F2 都出现 9:7，说明任意两个亲本杂交，F1 都为两对基因杂合，而三个亲本都是单花纯合，甲×乙、甲×丙、乙×丙分别在不同的两对基因间杂合，因此至少 3 对；所有多花个体都出现在含甲的杂交后代中，说明多花必须携带甲的显性基因（A）。由于多花植株必须携带 A 基因，且乙×丙杂交的 F1（中花）自交的 F2 表型比为中花:单花=9:7，据此可推断并假设乙的基因型为 aaBBcc、丙的基因型为 aabbCC，则甲的基因型为 AAbbcc。由此可知实验②F_1的基因型为 AabbCc，其与甲（AAbbcc）杂交的子代中多花（A_bbC_）的占比为 1/2。

（2）结合甲、乙、丙的基因型可知基因与表型的关系为：同时含 A 和另一对显性基因为多花，不含 A 但同时含 B 和 C 为中花，其余单花，实验①F1 基因型为 AaBbcc，丙为 aabbCC，根据电泳图：甲（AA）只有上方 1 条 A 的条带，丙（aa）只有下方 2 条 a 的条带，多花植株必须携带 A（来自甲）和 a（来自丙），因此既有 A 条带也有 a 条带，三个条带都涂黑；中花植株基因型为 aa，只有 a 的条带，因此只涂黑下方两个条带；实验①F_1基因型为 AaBbcc，和丙（aabbCC）杂交，电泳只检测 A/a，A/a 基因型后代分离为 Aa:aa=1:1，电泳结果和丙（aa）相同的个体占比为 1/2。

（3）中花基因型为 aaB_C_，共有 4 种可能：aaBBCC、aaBBCc、aaBbCC、aaBbCc，选择纯合亲本乙（aaBBcc）和丙（aabbCC）分别杂交：不同基因型的中花，后代表型比例不同：可以通过乙杂交后代是否出现单花判断 C 是否杂合，通过丙杂交后代是否出现单花判断 B 是否杂合，四种基因型的结果互不相同，因此选择乙和丙即可确定其基因型。