

生物学参考答案及评分意见

1.B【解析】蛋白质的变性作用主要是由于蛋白质分子内部的结构被破坏，天然蛋白质的空间结构是通过氢键等次级键维持的，而变性后次级键被破坏，A 正确；球状蛋白氨基酸侧链极性基团分布在分子的外侧，而非极性基团分布在内侧，说明外侧主要是极性基团，可溶于水，不易溶于乙醇，B 错误；加热变性的蛋白质空间结构发生改变，该空间结构改变不可逆，不能恢复原有的结构和性质，C 正确；变性后空间结构改变，导致一系列理化性质变化，生物活性丧失，D 正确。

2.A【解析】肠腔侧葡萄糖转运进入小肠上皮细胞是从低浓度向高浓度运输，借助转运载体 SGLT 完成的，所需的能量来自于 Na^+ 顺浓度梯度运输所形成的化学势能，不由 ATP 直接供能，A 错误；基底侧葡萄糖运出细胞是顺浓度梯度进行的，借助转运载体 GLUT2 完成，是协助扩散，不需要消耗细胞的能量，B 正确；据图可知， H^+ 穿过线粒体内膜进入线粒体基质时需要载体蛋白协助，且该载体蛋白能催化 ATP 的合成，故线粒体内膜上某些蛋白质既有催化又有运输的功能，C 正确；该细胞膜上运输葡萄糖的载体有 SGLT 和 GLUT2，SGLT 既可以运输葡萄糖，也可以运输 Na^+ ，D 正确。

3.B【解析】氨基酸脱水缩合的场所在核糖体，肽链折叠过程一般发生在内质网和高尔基体，A 错误；由题意可知，酶的作用机理是酶的活性部位与底物结合后起催化作用，有的抑制剂与底物结构类似，能与酶活性部位结合，故酶活性部位具有特异识别功能，B 正确；高温一般使氢键断裂，C 错误；有些抑制剂与底物结构类似，能与酶活性部位结合，但不破坏酶活性部位，这种情况下酶不能起作用，D 错误。

4.B【解析】无氧呼吸产生的[H]可与丙酮酸反应生成相应产物，如酵母菌生成酒精和二氧化碳、乳酸菌生成乳酸，A 错误、B 正确；无氧呼吸只在第一阶段产生 ATP，C 错误；乳酸菌是原核生物，没有线粒体，D 错误。

5.C【解析】核酶是一种小分子 RNA，组成核酶的基本单位是核糖核苷酸，A 错误；核酶作为生物催化剂，能降低化学反应所需的活化能，但不能为化学反应提供能量，B 错误；RNA 酶能水解 RNA，核酶失去活性后可以被 RNA 酶水解，C 正确；核酶的化学本质是 RNA，不能与双缩脲试剂发生紫色反应，D 错误。

6.D【解析】人体内细胞分化后，全能性会降低，但不一定失去分裂能力，如记忆 B 细胞由 B 淋巴细胞分化而来，但其仍具有分裂能力，A 错误；细胞分化过程中遗传物质不会发生改变，B 错误；血小板无细胞核，不能进行转录，成熟的红细胞无细胞核及细胞器，不能进行转录和翻译过程，C 错误；细胞凋亡的速率与它们的功能有关，白细胞比红细胞寿命短，白细胞凋亡速率比红细胞快，这与白细胞的特定功能（如吞噬、消化病原体）有关，D 正确。

7.D【解析】图①细胞中存在同源染色体，因此可能存在等位基因，A 错误；图②中有 4 条染色体，8 个 DNA 分子，B 错误；分析题图可知，图③细胞处于有丝分裂中期，而四分体只出现在减数分裂过程中，C 错误；图示为精原细胞的分裂示意图，图④细胞处于减数第二次分裂后期，细胞名称为次级精母细胞，存在 2 条 Y 染色体或 2 条 X 染色体，D 正确。

8.C【解析】由图中数据可知，空白对照组（无 GNA 处理）宫颈癌细胞也会发生凋亡，只是凋亡率较低，A 错误；由图中数据可知，在一定范围内，随着 GNA 浓度的增加和处理时间的推移，宫颈癌细胞凋亡率增加，但无法判断 $100\mu\text{mol/L}$ GNA 是否是促进宫颈癌细胞凋亡的最佳浓度，B 错误；在宫颈癌细胞凋亡过程中，与凋亡有关的酶活性升高，C 正确；图中数据仅显示了 GNA 影响宫颈癌细胞凋亡，没有显示 GNA 与抑制

宫颈癌细胞的转移有关，D 错误。

9.C【解析】摩尔根和他的学生们发明了测定基因位于染色体上相对位置的方法，并绘制出第一个果蝇各种基因在染色体上相对位置的图，说明基因在染色体上呈线性排列，A 错误；为验证作出的假设是否正确，孟德尔设计并进行了测交实验，不是正反交实验，B 错误；设计测交实验，预测测交结果，这属于演绎推理过程，因此预测隐性纯合子与 F_1 杂交后代性状分离比是 1:1，属于演绎过程，C 正确；一对相对性状的遗传实验中 F_2 出现 3:1 的性状分离现象，属于观察实验现象，提出问题的过程，D 错误。

10.B【解析】据图可知，滚环复制过程中产生的两个子代 DNA 分子，一个为环状、一个为链状，而链状 DNA 分子需要在 DNA 连接酶的作用下形成环状，A 正确；滚环复制产生的子代 DNA 分子中均包含亲代 DNA 分子的一条链，因此为半保留复制，B 错误；真核生物细胞的线粒体和叶绿体中的 DNA 分子为环状，因此也会进行滚环复制，C 正确；两条子链的延伸方向都是 5' 到 3'，D 正确。

11.A【解析】由题意可知，SURF 只能识别异常 mRNA 的终止密码子，进而抑制了突变基因的表达，A 错误；图中异常 mRNA 与正常 mRNA 长度相同，据此可推测异常 mRNA 产生的原因是转录它的基因发生碱基对替换造成的，B 正确；异常 mRNA 由突变基因转录得到，其降解产物为核糖核苷酸，C 正确；NMD 作用失效，则细胞内会产生肽链较短的异常蛋白质，D 正确。

12.B【解析】若 1、2 均正常，1 号为杂合子，说明该遗传病为隐性遗传病，根据电泳结果可知，2 号为纯合子，4 号患病，说明该基因位于 X 染色体上，假设控制疾病的基因为 A、a，则 1 号为 $X^A X^a$ ，2 号为 $X^A Y$ ，4 号为纯合子且患病，其基因型为 $X^a Y$ ，一定是男孩，A 正确；若 1、2 均患病，则该基因位于 X 染色体上，且该遗传病为显性遗传病，假设控制疾病的基因为 A、a，则 1 号为 $X^A X^a$ ，2 号为 $X^A Y$ ，则再生一个男孩患病 ($X^A Y$) 的概率为 1/2，B 错误；若 3、4 均正常，3 为杂合子，4 为纯合子，说明该病为隐性遗传病，假设控制疾病的基因为 A、a，假设该病为常染色体隐性遗传病，亲本 1 和 2 号的基因型分别为 Aa 和 aa，则 3 号和 4 号基因型都为 Aa，出现矛盾，因此该病不可能为常染色体隐性遗传病，C 正确；若 3、4 均患病，3 为杂合子，说明该病为显性遗传病，且基因位于 X 染色体上，假设控制疾病的基因为 A、a，则 1 号为 $X^A X^a$ ，2 号为 $X^a Y$ ，则 1、2 再生一个患病女孩 $X^A X^a$ 的概率为 1/4，D 正确。

13.C【解析】甲植株中，G 和 B 基因位于两对同源染色体上，因此遵循自由组合定律，A 正确；甲和戊杂交，甲产生的配子有 G、g、GB、gB 四种，戊产生的配子有 GB、g 两种，产生的子代含 G 和 B 个数分别为 4、3、2、1、0 个，因此有 5 种表型，B 正确；甲、乙、丁、戊转基因油菜均含有 2 个显性基因，因此株高相等，丙的 B 基因插入 G 基因内部，G 基因被破坏，故其只有一个具有增高效应的显性基因，因此丙较其他几种矮，C 错误；5 种转基因油菜自交，甲自交后代有五种表型，乙、丁自交后代只有一种表型，丙、戊自交后代有 3 种表型，D 正确。

14.D【解析】正常纯合小瓶雌株与正常纯合大瓶雄株杂交，后代中雌性均为大瓶、雄性均为小瓶，可证明 B/b 基因只位于 X 染色体上，A 正确；根据题意分析，由于 X 染色体上的雌性育性基因会促进雌性特异性基因的表达，因此三体 XXX 白麦瓶草性别为雌性，由于 Y 染色体上的雌性抑制基因会抑制雌性特异性基因的表达，因此只要存在 Y 染色体，植株性别就表现为雄株，B 正确；红花植株和黄花植株正反交结果不一致，也可能是细胞质遗传，C 正确；分析题图可知，雌性抑制基因和雌性育性基因分别位于 Y 的非同源区段和 X 的非同源区段，故不是一对同源染色体上的等位基因，D 错误。

15.C【解析】基因 a 控制合成酶 1，在酶 1 的作用下，淀粉转化为蔗糖，故基因型 aaBBDD 的玉米微甜的原因是淀粉能转化为蔗糖，A 错误；基因型为 A_ _ _ _ 的无甜味，基因型共有 $2 \times 3 \times 3 = 18$ 种，其他基因型为

需混合使用生物酶。

(2) 干旱缺水会导致植物部分气孔关闭, 细胞中 CO_2 浓度降低, 影响暗反应中 CO_2 的固定, 最终影响淀粉的产生, 因此干旱缺水的环境中, 植物光合作用产生的淀粉量减少; 由图可知, ②为水电解形成氧气和氢气, 需要消耗水, 因此需通过一定的措施可消除干旱对人工光合系统中②过程的直接影响, 从而确保光合作用顺利进行。

(3) 植物光合作用可以消耗 CO_2 , 但呼吸作用可以产生 CO_2 , 而人工光合系统不进行呼吸作用, 不释放 CO_2 , 因此人工光合系统对温室效应的减缓作用强于植物。

19. (14分, 除标注外, 每空1分)

(1) 胸腺嘧啶脱氧核苷酸 胸腺嘧啶 脱氧核糖 磷酸

(2) A (或腺嘌呤) 腺嘌呤核糖核苷酸、ATP、ADP (2分, 答出两点即可)

(3) 嘌呤和嘧啶配对可以使 DNA 具有恒定的分子直径, 使 DNA 分子更稳定

(4) 解旋 氢键 DNA 聚合

(5) 半保留复制、边解旋边复制、不连续复制 (2分, 答出两点即可) $5' \rightarrow 3'$

【解析】(1) 图中①是碱基 T, 与 A 配对, 所以④是由胸腺嘧啶、脱氧核糖和磷酸构成的, 名称是胸腺嘧啶脱氧核苷酸。

(2) ⑤与 T 配对, 是 A (或腺嘌呤), 细胞中常见的含有腺嘌呤的小分子化合物是腺嘌呤核糖核苷酸、ATP、ADP 等。

(3) 嘧啶的化学结构是单环, 嘌呤的化学结构是双环, DNA 分子中嘌呤总是和嘧啶配对可以使 DNA 分子具有恒定的直径, 保证其稳定性。

(4) DNA 复制过程中需要解旋酶破坏氢键, 使 DNA 双链解开; DNA 聚合酶进而将单个脱氧核苷酸连接成 DNA 片段。

(5) 图中体现了 DNA 分子复制具有半保留复制、边解旋边复制和不连续复制的特点; 生成两条子链时, 其延伸方向为 $5' \rightarrow 3'$ 。

20. (12分, 除标注外, 每空2分)

(1) ① $g^d g^d$ $g^D g^+$ 、 $g^D g^d$

② 雄株:两性株:雌株=4:3:1

(2) ① 2 (1分) 2 (1分) 自由组合

② 3

【解析】(1) ①根据组合 2 分析, 两性株自交, 后代两性株:雌株=3:1, 可判断两性株的基因相对于雌株是显性; 由组合 1 可知, 雄株的基因对两性株和雌株为显性, 两性株对雌株为显性, 故可知决定雄株的基因为 g^D , 决定两性株的基因为 g^+ , 决定雌株的基因为 g^d , 雌株基因型为 $g^d g^d$, 雄株基因型是 $g^D g^+$ 、 $g^D g^d$ 。②组合 1 亲代雄株基因型为 $g^D g^+$, 雌株基因型为 $g^d g^d$, 故其子代两性株基因型为 $g^+ g^d$; 组合 3 亲代雄株基因型为 $g^D g^d$, 两性株基因型为 $g^+ g^d$, 其子代雄株基因型为 $g^D g^+$: $g^D g^d$ =1:1; 组合 1 的子代两性株去雄后产生雌配子 $g^+ : g^d = 1:1$, 组合 3 子代雄株产生雄配子 $g^D : g^+ : g^d = 2:1:1$, 雌雄配子随机结合可得到雄株:两性株:雌株=4:3:1。

(2) ①黄花两性株自交, F_1 的表型及比例中黄花:白花=15:1 (9:3:3:1 的变形), 从自交结果看, 这种植物花色最可能由 2 对等位基因控制, 这些等位基因位于 2 对同源染色体上, 其遗传遵循自由组合定律。

②设黄花、白花受两对等位基因 (A/a、B/b) 控制, 则亲本黄花基因型为 AaBb, 其自交后代基因型有 9 种, 其中只有一种 aabb 为白花, 其余均为黄花, 故子代黄花基因型有 8 种, 雌株基因型肯定为 $g^d g^d$, 故 F_1 黄花

雌株基因型有 8 种，纯合子有 AABBg^dg^d、AAbbg^dg^d、aaBBg^dg^d 3 种。

21. (12 分，每空 2 分)

(1) 常 隐

(2) CFTR 蛋白中缺少了一个苯丙氨酸 CFTR 基因发生了基因突变(CFTR 基因中缺失了 3 个碱基对)

(3) 密码子具有简并性

(4) (互为) 等位基因

【解析】(1) 根据图 1 遗传系谱图可知，I-1 和 I-2 正常，生有患病的女儿，可以得出 CF 的遗传方式为常染色体隐性遗传。

(2) 根据图 2 分析，导致 CF 的直接原因是患者体内 CFTR 蛋白中缺少了一个苯丙氨酸，使其空间结构发生改变；根本原因是控制合成 CFTR 蛋白的基因中缺失了三个碱基对，导致 CFTR 基因发生了基因突变。

(3) 由于密码子具有简并性，即一种氨基酸可能对应多种密码子，故 mRNA 上的密码子由 AUC 变为 AUU，但其决定的氨基酸仍是异亮氨酸。

(4) 引起 CF 的致病基因是由正常基因突变而来，基因突变产生等位基因，故引起 CF 的致病基因与正常基因之间的关系是互为等位基因。