

2022-2023 学年度第二学期高一期中考试

生物参考答案及评分意见

1.B【解析】由题意知，红细胞在含有 0.9%的氯化钠溶液中形态不会改变，在蒸馏水中红细胞会因吸水过多而涨破，在浓盐水中红细胞会因为失水而皱缩，这说明一定浓度的无机盐对于维持渗透压、保持细胞的形态和功能稳定具有重要作用，B 正确。

2.D【解析】孟德尔遗传定律适用于真核生物进行有性生殖时的核基因的遗传，cpDNA 存在于线粒体内，其基因的遗传不遵循孟德尔遗传定律，A 正确；cpDNA 是双链环状 DNA 分子，其每个脱氧核糖都连接着两个磷酸基团，B 正确；cpDNA 中形成碱基对时遵循碱基互补配对原则，即腺嘌呤与胸腺嘧啶配对，鸟嘌呤与胞嘧啶配对，故 cpDNA 中的嘌呤碱基数和嘧啶碱基数相等，C 正确；cpDNA 初步水解会得到 4 种脱氧核苷酸，彻底水解会得到脱氧核糖、磷酸和四种碱基共 6 种产物，D 错误。

3.C【解析】真核细胞中的细胞骨架与细胞运动、分裂、分化、物质运输、能量转化、信息传递等生命活动等密切相关，A 正确；脱氧核糖与磷酸交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架，B 正确；生物大分子均以碳链为基本骨架，但乳糖是二糖，不属于生物大分子，C 错误；流动镶嵌模型认为磷脂双分子层是细胞膜的基本支架，D 正确。

4.C【解析】根据父母都能卷舌而后代不能卷舌，说明发生了性状分离，可判断能卷舌对不能卷舌为显性。因此，不能卷舌的基因型为 rr，其父母都能卷舌的基因型都为 Rr，C 正确。

5.D【解析】“卵子死亡”是常染色体显性遗传病，故母亲的基因型为 aa，患病女儿的基因型为 Aa，患病女儿的致病基因 A 来自其父亲，由于致病基因在男性个体中不表达，父亲的基因型可能为 AA、Aa，A 错误；正常儿子可能携带致病基因 A，B 错误；患病女儿的基因型可能与其父亲的相同，也可能不同，C 错误；该夫妇再生一个儿子的概率为 50%，由于致病基因在男性个体中不表达，故无论其是否携带致病基因都会表现正常，D 正确。

6.A【解析】F₁ 中无刺植株自花受粉，F₂ 出现性状分离现象，因此无刺对有刺为显性。由“用无刺植株人工传粉给有刺植株，F₁ 表型及比例为无刺：有刺=1：1”可知，亲本中无刺植株的基因型为 Aa，且其产生的含有基因 A 和含有基因 a 的雄配子比值为 1：1，即含有基因 A 和含有基因 a 的雄配子均能成活，C、D 错误；若含基因 a 的雌配子 50%致死，含有基因 A 的雌配子均成活，则 F₁ 中无刺植株自花受粉，F₂ 表型及比例为无刺：有刺=5：1，与事实不符，B 错误；若含有基因 A 的雌配子 50%致死，含有基因 a 的雌配子均存活，则 F₁ 中无刺植株自花受粉，F₂ 表型及比例为无刺：有刺=2：1，A 正确。

7.A【解析】一只染色体组成为 XX 的蝌蚪发育成了能生育的雄蛙，但染色体不变，性染色体组成仍为 XX，正常雌蛙性染色体组成为 XX，二者交配后，后代的染色体组成全部是 XX，正常环境中染色体组成为 XX 的蝌蚪都发育成雌蛙，所以后代雌：雄=1：0，A 正确。

8.D【解析】果蝇的细胞中含有 8 条染色体，果蝇的基因主要位于染色体上，此外在线粒体中也有少量的基因，A 错误；等位基因是指同源染色体相同位置控制相对性状的基因，图中白眼基因与残翅基因位于一条染色体上，是非等位基因，B 错误；深红眼基因与朱红眼基因位于一条染色体上，因此卵细胞中可能同时存在深红眼基因与朱红眼基因，C 错误；红宝石眼基因在体细胞中可能存在 4 个，如红宝石眼纯合子的体细胞在有丝分裂后期时含有 4 个红宝石眼基因，D 正确。

9.D【解析】每个四分体中含有一对同源染色体，每条染色体上含有两条姐妹染色单体，每个染色单体上含有一个双链 DNA 分子，故每个四分体中含有 8 条脱氧核苷酸长链，A 错误；在图中所示细胞内，同源染色体的非姐妹染色单体可能互换而引起基因重组，B 错误；该细胞处于减数分裂 I，在后期不会发生着丝粒的分裂，故该细胞内染色体数：核 DNA 数=1：2，C 错误；该细胞内的同源染色体的对数与四分体的个数均为 12，D 正确。

10.D【解析】模拟活动中两条颜色不同但形态大小相同的染色体代表同源染色体，一条来自父方，一条来自母方，A 正确；动物细胞中含有中心体，在演示过程中需要画出中心体和纺锤体，B 正确；让长度相同、

颜色不同的两条染色体配对，C 正确；自由组合发生在非同源染色体之间，因此模拟非同源染色体自由组合时，至少需要两对染色体，D 错误。

11.D【解析】性染色体上的基因并不均与性别决定有关，如色盲基因、血友病基因等，A 错误；XY 型的雄性体细胞中性染色体是两条异型的，即 XY，ZW 型的雄性体细胞中性染色体是两条同型的，即 ZZ，B 错误；在体细胞中性染色体上的基因不都是成对存在的，存在非同源区段的基因，C 错误；性染色体上的基因伴随着性染色体遗传给后代，其传递总是和性别相关联，D 正确。

12.B【解析】 $Z^BW \times Z^BZ^b \rightarrow 1Z^BZ^B$ （芦花雄鸡）： $1Z^BZ^b$ （芦花雄鸡）： $1Z^BW$ （芦花雌鸡）、 $1Z^bW$ （非芦花雌鸡），即后代雌雄都有芦花鸡，不能从毛色判断性别，A 错误； $Z^BW \times Z^bZ^b \rightarrow 1Z^BZ^b$ （芦花雄鸡）： $1Z^bW$ （非芦花雌鸡），即雄鸡全为芦花鸡，雌鸡全为非芦花鸡，能从毛色判断性别，B 正确； $Z^bW \times Z^BZ^b \rightarrow 1Z^BZ^b$ （芦花雄鸡）： $1Z^bW$ （芦花雌鸡）： $1Z^bZ^b$ （非芦花雄鸡），即后代无论雌雄，芦花：非芦花=1：1，不能从毛色判断性别，C 错误； $Z^bW \times Z^BZ^B \rightarrow 1Z^BW$ （芦花雌鸡）： $1Z^BZ^b$ （芦花雄鸡），即后代雄鸡和雌鸡全为芦花，D 错误。

13.A【解析】由肺炎链球菌的转化实验可知，只有 S 型活细菌才会导致小鼠死亡，S 型细菌的 DNA 能使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌。①DNA 酶能够水解 S 型细菌的 DNA，故 S 型细菌的细胞提取物经 DNA 酶处理后，再与 R 型活细菌混合，不能使 R 型细菌转化为 S 型细菌，故给小鼠的注射物中没有 S 型活细菌，小鼠存活；②DNA 酶只能水解 R 型细菌的 DNA，而不能进入 S 型细菌体内，故给小鼠的注射物中有 S 型活细菌，小鼠死亡；③高温加热使 DNA 酶变性失活，S 型细菌被杀死，失活的 DNA 酶不能水解 S 型细菌的 DNA，故在加热杀死的 S 型细菌的作用下，部分 R 型细菌可转化为 S 型细菌，小鼠死亡，A 正确。

14.C【解析】T2 噬菌体是病毒，不能直接在培养基中培养，A 错误；T2 噬菌体只能侵染大肠杆菌，不能侵染肺炎链球菌，T2 噬菌体增殖所需要的原料、酶和 ATP 等物质均由大肠杆菌提供，B 错误； ^{32}P 标记的 T2 噬菌体侵染大肠杆菌时，保温时间过短，部分噬菌体的 DNA 来不及进入大肠杆菌，经搅拌离心后会在上清液中析出含有 ^{32}P 标记的 T2 噬菌体，保温时间过长，大肠杆菌裂解，经搅拌离心后会在上清液中析出 ^{32}P 标记的子代 T2 噬菌体，所以保温时间过短或过长都会使上清液中的放射性增强，C 正确；T2 噬菌体侵染细菌的实验证明了噬菌体的遗传物质是 DNA，D 错误。

15.B【解析】DNA 分子复制过程需要解旋酶解开双链，以解开的双链作为模板进行复制，A 正确；DNA 分子复制过程中需要消耗能量，B 错误；复制起始时间越晚，复制泡越小，C 正确；真核细胞的 DNA 分子具有多个复制起点，这种复制方式加速了复制过程，提高了复制速率，D 正确。

16.C【解析】基因通常是具有遗传效应的 DNA 片段，任意一个 DNA 片段不一定是一个基因，A 错误；大熊猫线粒体的 DNA 上也存在基因，B 错误；构成 DNA 分子的碱基有 A、T、C、G 共 4 种，其中 A 与 T、C 与 G 互补配对，C 正确；大熊猫有 20 对常染色体加一对性染色体，基因组计划测定的是 20 条常染色体 +2 条性染色体上 DNA 的碱基序列，D 错误。

17.B【解析】解开 DNA 双螺旋的实质是碱基对之间的氢键断裂，A 正确；由于 DNA 解开了双螺旋，变成单链，因此无论 DNA 复制方式是半保留复制还是全保留复制，均会出现题目中的条带数目和位置，B 错误；据图可知，由于 ^{14}N 单链： ^{15}N 单链=1：7，说明 DNA 复制了 3 次，可推知该细菌的细胞周期大约为 $60/3=20$ 分钟，C 正确；若让大肠杆菌繁殖四代，产生子代 DNA 的数目为 $2^4=16$ ，则条带 1 中的单链在所有子代 DNA 单链中占 $2/32=1/16$ ，比例减小，D 正确。

18.D【解析】设亲代黑颖的基因型为 aaBB，黄颖的基因型为 AAbb， F_1 的基因型为 AaBb， F_2 中黑颖的基因型为 AABB、AaBB、AaBb、AABb、aaBB、aaBb，有 6 种基因型，A 错误； F_1 的基因型为 AaBb，进行测交，后代的基因型及比例为 AaBb:aaBb:Aabb:aabb=1:1:1:1，黄颖比例约占 1/4，B 错误； F_2 中黄颖的基因型为 AAbb、Aabb，Aabb 进行自交，后代会出现性状分离，C 错误； F_1 自交产生的 F_2 中，黑颖:黄颖:白颖=12:3:1，这是“9:3:3:1”的变式，说明这两对基因的遗传遵循基因自由组合定律，说明控制燕麦颖色的基因位于两对非同源染色体上，D 正确。

19.D【解析】人体中只有能分裂的细胞才能进行①DNA 分子的复制过程，A 错误；病毒没有细胞结构，其体内不能发生③④过程，只有在宿主细胞中才能进行③④过程，B 错误；⑤过程为逆转录，产物是 DNA 分

子，所以需要的原料为脱氧核苷酸，C 错误；③过程为翻译，tRNA 和 mRNA 之间遵循碱基互补配对原则，D 正确。

20.A【解析】该病毒是单股正链 RNA 病毒，其基因是有遗传效应的 RNA 片段，A 正确；分析题图可知，新冠病毒的+RNA 进入宿主细胞后通过翻译形成 RNA 聚合酶，B 错误；该病毒的+RNA 可翻译形成蛋白质，其中含有密码子，C 错误；该病毒复制和翻译过程中涉及的碱基互补配对方式相同，都是 A 与 U、G 与 C 之间互补配对，D 错误。

21. (12 分)

- (1) 避免其他花粉的干扰 (1 分) 异花传粉 (1 分)
(2) 非同源 (或两对) (1 分) 基因的 (分离定律和) 自由组合定律 (1 分)
(3) BBtt×bbTT 或 bbtt×BBTT (4 分, 每个杂交组合的顺序不能颠倒) 3/13 (2 分)
(4) 雌雄同株: 雌株: 雄株=1:1:1 (2 分)

【解析】(1) 植株甲做母本与植株乙杂交时，在给植株甲的雌蕊完成人工传粉后，进行套袋处理的目的是避免其他花粉的干扰。无论是雌雄同株、雌株或雄株玉米，都开单性花，故 F₁ 自交时的传粉方式为异花传粉。

(2) 植株甲做母本与植株乙杂交，产生的 F₁ 均为雌雄同株，F₁ 自交，产生的 F₂ 中雌雄同株: 雌株: 雄株=9:4:3，9:4:3 属于 9:3:3:1 的变式，说明 F₁ 为双杂合子并能产生数量相等的雌雄配子各四种，故控制玉米性别的两对等位基因位于非同源染色体上 (或两对同源染色体上)，其遗传遵循基因的分离定律和自由组合定律。

(3) 亲本杂交时植株甲做母本，植株乙做父本，故可推知植株甲不可能为雄株，植株乙不可能为雌株，又因为 F₁ 为双杂合子 (基因型为 BbTt)，所以亲本杂交组合为 BBtt×bbTT 或 bbtt×BBTT。自交产生的 F₂ 中，长出雌花序的植株为 B_T_、B_tt、bbtt，三者之比为 9:3:1，其中纯合子占 3/13。

(4) F₂ 中雌株基因型及比例为 BBtt: Bbtt: bbtt=1:2:1，其产生的雌配子的基因型及比例为 Bt: bt=1:1；F₂ 中雄株基因型及比例为 bbTT: bbTt=1:2，其产生的雄配子的基因型及比例为 bT: bt=2:1；若取 F₂ 中等量雌株与雄株间行种植，产生的 F₃ 的表型及比例为雌雄同株: 雌株: 雄株=1:1:1。

22. (12 分)

- (1) 有丝分裂后期 (2 分) 前 (2 分)
(2) 睾丸 (1 分) 染色体复制一次，而细胞在减数分裂过程中连续分裂两次 (3 分)
(3) B (2 分) C (2 分)

【解析】(1) 图 1 所示细胞中染色体平均移向细胞两极，且每一极都有同源染色体，因此图 1 所示细胞处于有丝分裂后期，纺锤体是在有丝分裂的前期开始出现的。

(2) 雄性高等动物体内可同时进行有丝分裂和减数分裂过程的器官是睾丸；与精原细胞相比，精细胞中的染色体数目减半，原因是在减数分裂前的间期，染色体复制一次，而细胞在减数分裂过程中连续分裂两次，所以精细胞中的染色体数目减半。

(3) 若图 2 中 B、C 表示该雄性高等动物减数分裂过程中某时期的柱形图，则图 2 中 B 时染色体数目相对值为 4，核 DNA 分子数相对值为 8，说明该时期细胞内存在同源染色体和染色单体，处于减数分裂 I 过程中，同源染色体的分离及非同源染色体的自由组合发生在减数分裂 I 的后期，对应图 2 中的 B；图 2 中 C 时染色体数目相对值为 4，核 DNA 分子数相对值为 4，说明该时期细胞处于减数分裂 II 后期，所以减数分裂 II 后期对应图 2 中的 C。

23. (12 分)

- (1) 半保留复制 (1 分)、边解旋边复制 (1 分) DNA 独特的双螺旋结构为复制提供了精确的模板，通过碱基互补配对，保证了复制能够准确地进行 (2 分)
(2) B (1 分) b、c、d (2 分)
(3) 3m/4 (2 分)

(4) 腺嘌呤脱氧核苷酸 (1分) -AGGC- (2分)

【解析】(1) 由甲图可以看出图中的 DNA 分子正在边解旋边复制, 而且已经形成的子代 DNA 分子片段中都含有一条模板链片段和一条子链片段, 因此 DNA 分子的复制特点是半保留复制、边解旋边复制。DNA 独特的双螺旋结构为复制提供了精确的模板, 通过碱基互补配对, 保证了复制能够准确地进行。

(2) 在 DNA 复制过程中能将单个脱氧核苷酸连接起来的是 DNA 聚合酶, 即甲图中的 B。a 链与 b 链、c 链均互补, b 链与 d 链互补, 根据碱基互补配对原则, a 链与 b 链、c 链、d 链的 $(A+T)/(G+C)$ 值相等。

(3) 若甲图中的亲代 DNA 分子含有 m 个碱基, 将该 DNA 分子放在含有 ^{32}P 标记的脱氧核苷酸的培养液中复制两次, 由于 DNA 进行半保留复制, 共形成四个子代 DNA 分子。其中有两个子代 DNA 分子的一条链为新合成的含有 ^{32}P 标记的脱氧核苷酸子链, 另一条链是原来的含有 ^{31}P 的脱氧核苷酸母链, 另外两个子代 DNA 分子的两条链均含有 ^{32}P 标记的脱氧核苷酸, 故子代 DNA 分子的平均相对分子量比亲代 DNA 分子的分子量增加了 $(32-31)\times 3m\div 4=3m/4$ 。

(4) 乙图中, 7 是腺嘌呤脱氧核苷酸。DNA 分子两条链间的碱基配对时遵循 A 与 T 配对, G 与 C 配对的碱基互补配对原则, 7 即腺嘌呤脱氧核苷酸所在单链有游离磷酸基团的一端为 5' 端, 另一端为 3' 端, 故 7 所在单链的碱基序列为 5'-AGGC-3'。

24. (12分)

- (1) 常染色体 (1分) X染色体 (1分)
(2) $AaX^B X^b$ (2分) $AAX^B X^b$ 或 $AaX^B X^b$ (2分)
(3) $1/24$ (3分)
(4) $1/8$ (3分)

【解析】(1) II-1 与 II-2 正常, 其后代 III-2 患甲病, 则甲病为隐性遗传病, 又知 II-2 的母亲 I-1 患甲病(该患者为女性, 排除伴 Y 染色体遗传), 而其儿子 II-3 正常, 排除伴 X 染色体隐性遗传病, 应为常染色体隐性遗传病。III-3 与 III-4 正常, 其后代 IV-2、IV-3 患乙病, 则乙病为隐性遗传病, 又知 III-4 不携带乙病的致病基因, 故该病为伴 X 染色体隐性遗传病。

(2) III-3 与 III-4 正常, 其后代 IV-2 患乙病, III-4 不携带乙病的致病基因, 可知 III-3 与乙病有关的基因型为 $X^B X^b$, 故 II-2 与乙病有关的基因型为 $X^B X^b$ 。又因 I-1 患甲病, 故 II-2 的基因型为 $AaX^B X^b$ 。II-1 与 II-2 正常, 其后代 III-2 患甲病, 故 II-1 和 II-2 与甲病有关的基因型均为 Aa 。由此推知, III-3 的基因型为 $AAX^B X^b$ 或 $AaX^B X^b$ ($1/3AAX^B X^b$ 、 $2/3AaX^B X^b$)。

(3) 由 (1)(2) 可知, III-3 的基因型为 $1/3AAX^B X^b$ 、 $2/3AaX^B X^b$, III-4 的基因型为 $AaX^B Y$, 他们生一个同时患甲、乙两病的男孩的概率为 $2/3\times 1/4\times 1/4=1/24$ 。

(4) 由题意可知, 对于乙病, IV-1 的基因型为 $1/2X^B X^b$ 、 $1/2X^B X^B$, 与正常男子($X^B Y$)结婚后, 生一患乙病男孩的概率为 $1/2\times 1/4=1/8$ 。

25. (12分)

- (1) 细胞分裂前的间期 (2分)
(2) 25% (2分)
(3) 多个 (1分) 反密码子 (2分) 一 (1分)
(4) 胚胎干细胞 (2分)
(5) 终止密码子提前出现, 翻译提前终止 (2分)

【解析】(1) 图①过程表示人体细胞中的 DNA 分子复制, 发生时期为细胞分裂前的间期。

(2) α 链中 $G+U=54\%$, $G=30\%$, 则 $U=24\%$, 即 α 链的模板链对应区段中 $A=24\%$ 。同时可推得其模板链对应区段中 $A+C=54\%$, 又知模板链对应区段中 $G=20\%$, 则 $T=1-54\%-20\%=26\%$, 即 DNA 的另一条链对应区段中 $A=26\%$, 则整个 DNA 区段中 $A=(24\%+26\%)/2=25\%$ 。

(3) tRNA 由多个核糖核苷酸组成, 其上的 CAA 称为反密码子, 一种 Y 只能转运一种特定的氨基酸。

(4) 人体内成熟红细胞无细胞核, ①、②、③过程均不可进行, 口腔上皮细胞为高度分化的细胞, 不能进行①过程, 胚胎干细胞为能够增殖的细胞, 可同时发生上述三个过程。

(5) 若转录形成 α 链的基因中有一个碱基对发生了替换, 可能会使对应的 mRNA 中密码子变为一个终止密码子, 进而导致翻译终止, 最终使肽链中氨基酸数目减少。