

2022—2023 学年下期期末联考

高二生物参考答案

一、选择题（本题共 30 个小题，每题 1.5 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. C

【解析】真核生物和原核生物具有细胞结构，病毒没有细胞结构，A 正确；真核细胞和原核细胞的根本区别是有无核膜包被的细胞核，B 正确；病毒的遗传物质无论是 RNA 还是 DNA，其彻底水解将得到 6 种物质，即五碳糖、磷酸和 4 种含氮碱基，其中磷酸是无机物，C 错误；大肠杆菌的 DNA 主要在拟核，D 正确。

2. C

【解析】植物细胞的细胞壁的主要成分为纤维素和果胶，原核细胞的细胞壁成分主要为肽聚糖，而真菌细胞壁的主要成分为几丁质，A 正确；原核细胞没有细胞核，但细胞生物的遗传物质都是 DNA，B 正确；能进行有氧呼吸的细胞不一定都具有线粒体，如好氧细菌，C 错误；不是所有的真核细胞都有核糖体，如哺乳动物成熟的红细胞无核糖体，有核糖体的细胞不一定是真核细胞，原核细胞也有核糖体，D 正确。

3. C

【解析】多糖、蛋白质、核酸等生物大分子以碳链为基本骨架，A 正确；磷脂分子除了含有 C、H、O 外，还含有 P 甚至 N，B 正确；核糖体主要由 rRNA 和蛋白质组成，ATP 是腺苷三磷酸的英文名称缩写，腺苷由腺嘌呤和核糖结合而成，因此核糖体、ATP 中都含有 C、H、O、P、N，且二者都含有核糖，C 错误；酶和 ATP 都含有 N，绝大多数酶是蛋白质，少数酶是 RNA，因此少数酶含有 P，D 正确。

4. D

【解析】组成细胞的元素，大量元素有 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等，微量元素有 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等，A、B 正确；细胞中大多数无机盐以离子的形式存在，C 正确；将番茄作物秸秆充分晒干后，其体内剩余的物质主要是有机物，燃烧的灰烬主要是无机盐，D 错误。

5. A

【解析】氨基酸的元素组成是 C、H、O、N，有的氨基酸的 R 基还可能含有 S 等元素，组成吡咯乙酸的元素组成是 C、H、O、N，二者的元素组成可能不完全相同，A 错误；核酸是遗传信息的携带者，只有少数病毒的遗传物质是 RNA，真核生物和原核生物的遗传物质均为 DNA，B 正确；活细胞内含量最多的化合物是水，存在形式为自由水和结合水，C 正确；蛋白质一般是活细胞中含量最多的生物大分子，其合成受核酸的控制，D 正确。

6. A

【解析】甲中有 Mg，Mg 是构成叶绿素的元素，甲可能是叶绿体，不可能是线粒体，A 错误；乙可能是血红蛋白，在人体内参与组成运输氧的红细胞，B 正确；丙可能是脱氧核苷酸，是组成 DNA 的基本单位，C 正确；丙可能是核糖体，是蛋白质合成场所，D 正确。

7. B

【解析】当人体大量出汗后，排出过多的无机盐，应多喝淡盐水，A 正确；两分子单糖脱水缩合形成二糖，B 错误；无机盐（如 Na^+ 、 K^+ ）与神经元接受刺激产生兴奋有关，与传递兴奋也有关，C 正确；细胞中的自由水和结合水之间可以相互转化，D 正确。

8. A

【解析】由题意可知，体内硒含量很少，硒元素属于微量元素，A 错误；组成硒代半胱氨酸的元素有 C、H、O、N、Se，B 正确；硒代半胱氨酸至少含有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上，C 正确；并不是所有的蛋白质都含有硒，D 正确。

9. C

【解析】方法一：多肽链由 14 个氨基酸组成，则脱水缩合过程中脱去 $14-1=13$ 个水分子。根据 S 原子守恒可知组成该 14 肽中半胱氨酸数目是 2；天冬氨酸 ($C_4H_7O_4N$) 中 O 原子数目是其它氨基酸的 2 倍，可知天冬氨酸的 R 基中含有两个氧原子，由于氨基酸中至少一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上参与脱水缩合形成肽键，该过程中脱去 13 个水分子即 13 个 O 原子，根据 O 原子守恒，可知天冬氨酸的数目是 $[23-(13+2)]/2=4$ ；赖氨酸与其他几种氨基酸的不同在于含有 14 个 H 原子，其他几种氨基酸含有 7 个 H 原子，可根据 H 原子数目求出赖氨酸数目。设该 14 肽有 m 个丙氨酸，脱水缩合过程中脱去 13 个水分子即 26 个 H 原子，故根据 H 原子数目可以列出方程： $2\times 7+4\times 7+7m+14\times(14-2-4-m)-13\times 2=100$ ，解方程可得： $m=4$ 。故丙氨酸数目为 4，赖氨酸数目为 4，故 N 原子数目为： $2+4+4+8=18$ 。方法二：设赖氨酸为 n 个，其他氨基酸为 $(14-n)$ 个，据氢原子守恒， $14n+7\times(14-n)-13\times 2=100$ ，求得 $n=4$ ，N 原子数目为： $2n+(14-n)=18$ 个。故 C 正确。

10. C

【解析】甲是核苷酸，乙是 DNA，丙是 RNA，若甲中的 m 是尿嘧啶，则甲是核糖核苷酸，是丙的组成单位，A 正确；核苷酸根据五碳糖的不同，含氮碱基的不同把核苷酸分为 8 种，其中五碳糖有两种分别是核糖和脱氧核糖，含氮碱基有 5 种分别是 A、T、G、C、U，B 正确；病毒只有一种核酸，T2 噬菌体的核酸是 DNA，基本单位甲只有 4 种，C 错误；若 m 是 A、T、C 三种，可以组成脱氧核糖核苷酸 3 种，核糖核苷酸 2 种，共 5 种，D 正确。

11. A

【解析】氨基酸通过脱水缩合的方式形成肽链，肽链盘区折叠形成一定的空间结构，就可以形成图示蛋白质，A 错误；该蛋白质由 3 条多肽组成，其中有 2 条是链状多肽，1 条是环状多肽，合成该蛋白质时，脱水缩合产生了 $109-2=107$ 个肽键，同时脱去 107 个水分子，因此其完全水解时也需要 107 个水分子，B 正确；合成该蛋白质时，脱水缩合脱去 107 个水分子，题目中该蛋白还有两个二硫键“—S—S—”，形成一个二硫键“—S—S—”需要脱去 2 个 H，所以减少的相对分子质量为 $107\times 18+2\times 2=1930$ ，C 正确；由于该蛋白质由 109 个氨基酸组成，每个氨基酸至少含有一个氨基一个羧基，所以该蛋白质至少含有 109 个氮原子，至少含有的氧原子的数量为 $107+4=111$ 个，其中 107 个氧原子参与形成肽键，4 个氧原子存在于肽链一端游离的羧基中（或： $109\times 2-107=111$ ，氨基酸中共有 218 个氧，脱去的水分子中 107 个），D 正确。

12. C

【解析】原核细胞中存在 RNA-蛋白质复合物，例如核糖体的组成成分是 rRNA 和蛋白质，A 正确；RNA 病毒的遗传物质是 RNA，通过 RNA 可以指导子代病毒的形成，用酶水解 RNA 病毒的蛋白质外壳会破坏 RNA 病毒的结构，B 正确；真核细胞的细胞核中有染色体，存在 DNA-蛋白质复合物，真核细胞 DNA 复制或转录时会形成 DNA-蛋白质复合物，原核细胞的拟核 DNA 复制或转录时也会形成 DNA-蛋白质复合物，例如 DNA 聚合酶与 DNA 结合催化 DNA 的复制，RNA 聚合酶与 DNA 结合，催化 DNA 的转录，但哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和线粒体，不能发生 DNA 复制或转录，不存在 DNA-蛋白质复合物，C 错误；高温不仅可以使蛋白质变性，也可以使 DNA 变性，D 正确。

13. C

【解析】多糖主要包括淀粉、糖原和纤维素，属于生物大分子，A 正确；生物大分子以及组成生物大分子的单体的基本骨架是碳链，故多糖、glycoRNA 和 RNA 的基本骨架是碳链，B 正确；glycoRNA 是由多糖和 RNA 结合形成的，元素组成为 C、H、O、N、P，RNA 的元素组成也是 C、H、O、N、P，C 错误；多糖可以分布于细胞膜，也可以分布于细胞质，RNA 主要分布于细胞质中，D 正确。

14. B

【解析】若图中多聚体为 DNA，则参与其构成的核苷酸有 4 种，由 4 种脱氧核苷酸组成，A 正确；若图中多聚体为多糖，则构成它的单体不一定是葡萄糖，例如几丁质的单体不是葡萄糖，B 错误；淀粉由许多个葡萄糖连接而成的，C 正确；若图中单体表示氨基酸，在人体中，组成蛋白质的氨基酸有 21 种，D 正确。

15. D

【解析】淀粉属于生物大分子物质，在淀粉酶的作用下水解为小分子糖，有利于发酵过程中酵母菌对糖类的利用，A 正确；酿酒的原理是利用酵母菌的无氧呼吸产生酒精，酵母菌是一种单细胞真核生物，B 正确；“开耙”（搅拌）是为了让酵母菌进行有氧呼吸，增加酵母菌的数量，有利于活化酵母，C 正确；酒精发酵过程中温度控制在 28℃（18℃～30℃），D 错误。

16. D

【解析】醋酸菌是好氧细菌，所以醋酸发酵过程需要不断通入空气或搅拌以增加发酵液中的溶氧，A 正确；“酿酒不成反成醋”是因为醋酸菌的有氧呼吸导致的，可能是由于发酵装置密封不严造成的，B 正确；变酸的酒表面有一层菌膜，最可能是醋酸菌形成的，C 正确；当缺少糖源、有氧条件下，醋酸菌可将乙醇氧化成醋酸，故酿醋过程中醋酸菌的碳源和能源，大多是来自果酒发酵产生的酒精，D 错误。

17. A

【解析】从用途分析该培养基属于鉴别培养基，可以鉴别大肠杆菌，A 错误；培养基中提供碳源的物质主要是葡萄糖，提供氮源的物质是蛋白胨，B 正确；微生物的营养物质主要包括氮源、碳源、水和无机盐等，有的还需要特殊营养物质如维生素，蛋白胨还可以提供维生素等，C 正确；由于该培养基用于培养细菌，所以 pH 值应调节至中性或弱碱性，D 正确。

18. D

【解析】蜗牛消化道提取液可用来处理植物细胞的细胞壁，植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，说明蜗牛消化道提取液含有纤维素酶和果胶酶，A 正确；诱导原生质体融合最常用的方法是聚乙二醇融合法，还可以通过物理法包含离心法、电融合法等，其他化学法还有高 Ca^{2+} -高 pH 融合法等，B 正确；植物体细胞杂交技术在打破生殖隔离，实现远缘杂交育种，培育植物新品种等方面展示出独特的优势，C 正确；二倍体甘蓝和二倍体白菜体细胞杂交培育出的白菜—甘蓝属于四倍体，D 错误。

19. D

【解析】d 为对照组，a、b、c 为实验组，A 正确；培养皿中不同滤纸片四周透明圈的大小不同，透明圈越大，说明浸有的抗生素抑菌效果越好，a 处和 b 处出现了透明圈说明具有抑菌效果，B 正确；b 处抑菌圈不是圆形的透明圈，可能的原因是滤纸片没有沥干，抗生素流出滤纸片，C 正确；a 处的透明圈并不小于 b 处，同时 b 处抗生素有流出滤纸片，二者的抑菌效果需要进一步鉴定，D 错误。

20. C

【解析】植物组织培养过程中包括脱分化和再分化两个阶段，A 正确；培养基中添加的生长素和细胞分裂素的浓度、比例都将影响植物细胞的发育方向，若生长素和细胞分裂素的比值高有利于根的分化抑制芽的分化，比值低时有利于芽的分化抑制根的分化，比例适中有利于愈伤组织的形成，B 正确；愈伤组织是不定形的薄壁细胞团块，细胞内没有叶绿体，代谢类型为异养需氧型，C 错误；诱导愈伤组织期间一般不需要光照，再分化阶段必须给予适当时间和强度的光照，D 正确。

21. A

【解析】植物细胞去除细胞壁可获得原生质体，细胞壁的主要成分是果胶和纤维素，必须先利用果胶酶和纤维素酶处理，不能用胰蛋白酶处理，A 错误；实验过程使用的培养基和所有的器械都要灭菌，B 正确；高尔基体与植物细胞壁的形成有关，所以再生细胞壁可能与高尔基体有关，C 正确；该实验的原理是植物细胞的全能性，原生质体无细胞壁，但由于含有一整套的遗传物质，故仍具有全能性，D 正确。

22. D

【解析】从机体取得动物组织经处理后的初次培养称为原代培养，A 正确；培养的细胞可能具有贴壁生长的特性，用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理贴壁生长的细胞使之分散成单个细胞再进行传代培养，B 正确；分瓶之后的细胞培养称为传代培养，C 正确；由于培养的细胞一直处于不断增殖过程，因此它们容易受到培养条件和诱变因素的影响而产生突变，并不是所有细胞遗传物质相同，D 错误。

23. A

【解析】干细胞包括胚胎干细胞和成体干细胞，它们的分化潜能不同，分化能力不同，A 错误；细胞分化的结果是细胞在形态、结构和功能上存在差异，遗传物质不变，所以小鼠体细胞和诱导形成的 CiPS 细胞的遗传物质一般都相同，B 正确；体细胞经诱导转化为 CiPS 细胞的过程类似于植物细胞的脱分化过程，C 正确；2006 年，科学家将小鼠的成纤维细胞通过体外诱导获得了类似胚胎干细胞的诱导多能干细胞，简称 iPS 细胞，D 正确。

24. D

【解析】诱导动物细胞融合的常用方法有电融合法、聚乙二醇融合法、灭活的病毒诱导法（如灭活的仙台病毒）等，A 正确；两两融合的细胞包括免疫 B 细胞与免疫 B 细胞融合的具有同种核的细胞、骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞融合的具有同种核的细胞、免疫 B 细胞与骨髓瘤细胞融合的杂交瘤细胞，骨髓瘤细胞虽然能无限增殖，但缺乏次黄嘌呤磷酸核糖转移酶，免疫 B 细胞虽然有次黄嘌呤磷酸核糖转移酶，但不能无限增殖，所以在 HAT 筛选培养液中，两两融合的具有同种核的细胞都无法生长，只有杂交瘤细胞才能生长，B 正确；杂交瘤细胞既能迅速大量增殖，又能产生抗体，既具有骨髓瘤细胞无限增殖的特性也具备免疫 B 细胞分泌抗体的特性，C 正确；每个免疫 B 细胞只分泌一种特异性抗体，D 错误。

25. D

【解析】葡萄糖与斐林试剂发生作用，生成砖红色沉淀，A 正确；刚果红可以与像纤维素这样的多糖形成红色复合物，因此可用刚果红培养基鉴别从土壤中分离的纤维素分解菌，B 正确；在溶有 DNA 的氯化钠溶液中加入二苯胺试剂沸水加热冷却后会出现蓝色，C 正确；稀蛋清溶液中加入蛋白酶和肽酶之后充分反应后得到各种氨基酸，再加入双缩脲试剂可以与蛋白酶和肽酶发生颜色反应，D 错误。

26. B

【解析】超数排卵应用的激素是外源促性腺激素，A 正确；重组细胞发育成早期胚胎所需营养主要来源于兔子的去核卵母细胞，B 错误；可以用电刺激、Ca²⁺载体、乙醇、蛋白

酶合成抑制剂等激活重构胚，C 正确；由于动物胚胎细胞分化程度低，表现全能性相对容易，而动物体细胞分化程度高，表现全能性十分困难，因此动物体细胞核移植难度明显高于胚胎细胞核移植，D 正确。

27. B

【解析】T4DNA 连接酶既可以连接双链 DNA 片段互补的黏性末端，也可以连接双链 DNA 片段的平末端，A 正确；DNA 聚合酶能将单个脱氧核苷酸加到 DNA 片段的末端，形成磷酸二酯键，不是 DNA 连接酶的作用，B 错误；DNA 连接酶能连接用同种限制酶切开的两条 DNA 片段，重新形成磷酸二酯键，C 正确；DNA 连接酶的化学本质是蛋白质，可被蛋白酶破坏，D 正确。

28. C

【解析】DNA 复制为半保留复制，第三轮循环即 DNA 复制 3 次，共形成 $2^3=8$ 个 DNA 分子，其中含有最初模板链的 2 个 DNA 分子含有引物 A 或引物 B，其余 6 个 DNA 分子均含有引物 A 和引物 B，所以第三轮循环产物中同时含有引物 A 和引物 B 的 DNA 片段所占的比例为 $6/8=3/4$ ，A 正确；引物是一段能与 DNA 母链的一段碱基序列互补配对的短单链核酸，B 正确；PCR 过程包括变性、复性和延伸，延伸方向是从母链的 3' 端到 5' 端，C 错误；PCR 原理是 DNA 半保留复制和的 DNA 热变性原理，D 正确。

29. C

【解析】蛋白质工程是以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础，A 正确；对蛋白质的改造是通过改造或合成基因来完成的，B 正确；蛋白质工程的流程和天然蛋白质合成的过程是不完全相同的，C 错误；蛋白质工程是通过改造或合成基因来实现，所以可以生产一种新的蛋白质，D 正确。

30. D

【解析】生殖性克隆和治疗性克隆都涉及伦理问题，我国政府不允许进行任何生殖性克隆人实验，也同样重视治疗性克隆所涉及的伦理问题，A 正确；由分析可知，生殖性克隆和治疗性克隆两种技术都涉及体细胞核移植技术，属于无性繁殖，试管婴儿是体外精卵结合属于有性生殖，所以它们存在本质上的区别，B 正确；生殖性克隆就是以产生新个体为目的克隆，而治疗性克隆是为了治疗疾病，C 正确；生殖性克隆人不能丰富人类基因的多样性，D 错误。

二、非选择题（本题共 5 小题，共 45 分。）

31. (14 分)

- (1) 核酸（或 DNA 和 RNA）（2 分） 磷脂（2 分） ATP（2 分）
- (2) 维持细胞的酸碱平衡（2 分） 无机盐是细胞内许多化合物的组成成分、维持细胞和生物体的生命活动、维持渗透压平衡（2 分，答出 1 项即可）
- (3) Mg 参与合成叶绿素，缺 Mg 使叶绿素的形成受到阻碍，进而影响光合作用（2 分）
Fe 参与合成血红蛋白，缺 Fe 会导致血红蛋白的合成障碍，从而引起贫血（2 分）

【解析】

- (1) 在构成细胞的化合物中，核酸、蛋白质和多糖都是生物大分子，其中蛋白质主要由 C、H、O、N 四种元素组成，R 基中还可能含有 S 等，多糖一般是由 C、H、O 三种元素组成，核酸由 C、H、O、N、P 组成，所以细胞吸收的磷酸盐可以用于合成的生物大分子是核酸（或 DNA 和 RNA）；其它小分子也可能含有 P，例如构成生物膜成分的磷脂，细胞中的直接能源物质 ATP。
- (2) 血浆中的 pH 在 7.35~7.45 之间，这与磷酸氢二钠和磷酸二氢钠有很大关系，这说明无机盐具有的功能是维持细胞的酸碱平衡，除此之外无机盐还具有的功能有无机盐是细胞内许多化合物的组成成分、维持细胞和生物体的生命活动、维持渗透压平衡等。

- (3) Mg 参与合成叶绿素，缺 Mg 使叶绿素的形成受到阻碍，进而影响光合作用；Fe 参与合成血红蛋白，缺 Fe 会导致血红蛋白的合成障碍，从而引起缺铁性贫血。

32. (9分)

- (1) 巴氏消毒法 (1分)

可以杀死牛奶中的绝大多数微生物，并且基本不会破坏牛奶的营养成分 (1分)

- (2) 维生素 (1分) 稀释涂布平板法 (1分)

涂布器没有冷却，温度过高，杀死了细菌 (1分)

- (3) 未接种的培养基 (或：涂布等量无菌水的培养基) (1分)

形状、大小、颜色、光滑度、是否隆起、边缘特征等 (1分，答出1项即可)

- (4) 10^2 (1分) 9×10^4 (1分)

【解析】

(1) 图中步骤①牛奶可使用巴氏消毒法，即在 $62 \sim 65^\circ\text{C}$ 消毒 30 min 或 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 处理 30 s ~ 1 min，可以杀死牛奶中的绝大多数微生物，并且基本上不会破坏牛奶的营养成分。

(2) 进行步骤③操作的培养基中的蛋白胨可以为微生物提供碳源、氮源、特殊营养物质如维生素、氨基酸、核苷酸等。步骤③应选用的接种方法是稀释涂布平板法；如果接种后经培养的多个平板培养基上有一个培养基未出现菌落，从操作技术分析，最可能的原因是涂布器没有冷却，温度过高，杀死了细菌 (或微生物)。

(3) 将接种后的培养基和作为对照的未接种的培养基 (或：涂布等量无菌水的培养基) 倒置，同时放入 37°C 恒温培养箱中，培养 36 小时后可观察到菌落，根据菌落的特征来判断微生物的类群，菌落的特征有形状、大小、颜色、光滑度、是否隆起、边缘特征等。

(4) 平板培养后取出统计各平板的菌落数，选择菌落数在 30 ~ 300 的进行记数，求其平均值，取出统计各平板的菌落数，因此根据表格数据，应该选择其中稀释倍数为 10^2 的平板进行计数，经过消毒后的牛奶中，细菌数大约是 $(78+102+90) \div 3 \times 10^2 = 0.1 = 9 \times 10^4$ 个/mL。

33. (7分)

- (1) 外植体 (1分) 脱分化 (1分) 杀菌 (或：杀死发根农杆菌及其他细菌) (1分)

- (2) 生长素、细胞分裂素 (1分)

- (3) 分生组织细胞分裂旺盛，分化程度低；分生组织细胞的病毒极少，甚至无病毒 (1分，答出1项即可) 相关基因没有在愈伤组织细胞中表达 (1分)

- (4) 次生 (1分)

【解析】

(1) 植物离体培养的器官、组织或细胞被称为外植体，外植体形成愈伤组织的过程叫做脱分化，加入抗生素的目的是抑制发根农杆菌和其他杂菌的生长。

(2) 植物组织培养的培养基中加入的激素种类主要有生长素和细胞分裂素，且这两种激素的比值不同，诱导分化的方向不同：若这两种激素的比值高有利于根的分化抑制芽的分化；比值低有利于芽的分化，抑制根的分化；比值适中有利于愈伤组织的形成。

(3) 由于分生组织细胞分裂旺盛，分化程度低，容易得到愈伤组织，且分生区细胞病毒极少甚至无病毒，故植物组织培养过程中外植体通常选取分生区细胞；愈伤组织中提不到青蒿素的原因是可能是相关基因没有在愈伤组织细胞中表达。

(4) 植物代谢会产生一些一般认为不是植物基本的生命活动所必需的产物——次生代谢物，如青蒿素。

34. (8分)

- (1) 显微操作法 (1分) 纺锤体—染色体复合物 (1分)
- (2) 动物体细胞核移植技术、体外受精、早期胚胎培养、胚胎移植 (1分, 答出2项才可得分)
95%空气和 5%CO₂ (1分) (与精子) 受精的能力 (1分)
- (3) 雌、雄原核 (1分)
- (4) 能 (1分) 1/2 (1分)

【解析】

- (1) 目前动物细胞核移植中普遍使用的去核方法是显微操作法。也有人采用梯度离心、紫外线短时间照射和化学物理处理等方法。去核其实是去除的是纺锤体—染色体复合物。
- (2) 从受精卵到三亲婴儿的培育需要动物体细胞核移植技术、体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植等技术; 重组细胞培养过程需要的气体环境是 95%空气和 5%CO₂; 只有处于 M II 中期的卵母细胞才具有(与精子)受精的能力。
- (3) 胚胎工程实际操作过程中常以观察到两个极体或雌、雄原核作为受精的标志。
- (4) 分析图示可知: “三亲婴儿”的线粒体来自捐献者卵母细胞, 细胞核来自母亲的卵母细胞, 因此“三亲婴儿”的培育技术能避免母亲的线粒体遗传病基因传递给后代, “三亲婴儿”的染色体有一半来自母亲提供的细胞核。

35. (7分)

- (1) 人胰岛素基因有内含子, 在大肠杆菌中, 其初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除, 无法表达出胰岛素 (2分)
RNA 聚合酶识别和结合的部位, 驱动基因转录出 mRNA (1分)
- (2) 琼脂糖凝胶电泳 (1分) 凝胶的浓度 (1分)
- (3) 抗原—抗体杂交 (1分)
- (4) 预期的速效胰岛素功能 (或预期的蛋白质功能) (1分)

【解析】

- (1) 人为真核生物, 获取的人的胰岛素基因含有内含子, 胰岛素基因转录出的产物中有与内含子对应的 RNA 序列。大肠杆菌为原核生物, 没有真核生物所具有的切除内含子对应的 RNA 序列的机制, 因此以大肠杆菌作为受体细胞, 不能切除内含子对应的 RNA 序列, 无法表达出胰岛素。无论真核基因还是原核基因首端都有一个启动子, 它是 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 驱动基因转录出 mRNA。
- (2) 常采用琼脂糖凝胶电泳来鉴定 PCR 的产物。在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与凝胶的浓度、DNA 分子的大小和构象等有关。
- (3) 若用家蚕作为表达胰岛素的受体, 通过 PCR 等技术检测家蚕的染色体 DNA 已经插入胰岛素基因且已经转录出 mRNA, 若要继续检测家蚕是否翻译出胰岛素, 可用的检测方法是抗原—抗体杂交。
- (4) 根据蛋白质工程的流程示意图, 可知整个流程是根据预期的速效胰岛素功能 (或预期的蛋白质功能) →设计蛋白质的三维结构→推测胰岛素应有的氨基酸序列→找到并改变相应的脱氧核苷酸序列 (基因) 或合成新的基因→获得所需要的蛋白质胰岛素。