

专题五 遗传的分子基础

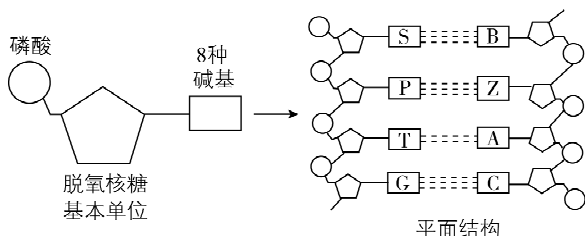
考点 15 遗传信息的传递与表达

1. B 【必刷模型】物理模型—DNA 分子结构及模型

【解析】原核细胞中的环状 DNA 分子的每个磷酸基团都连着两个脱氧核糖,A 正确;根据碱基互补配对原则,同一 DNA 分子,单链中(A+T)所占的比例与双链中的相同,B 错误;1 种磷酸、1 种脱氧核糖和 4 种碱基,可用 6 种不同颜色的物体代表,C 正确;英国物理学家威尔金斯和他的同事富兰克林应用 X 射线衍射技术获得了高质量的 DNA 衍射图谱,沃森和克里克主要以该照片的有关数据为基础,推算出 DNA 呈螺旋结构,D 正确。

2. B 【必刷知识】DNA 的结构及相关计算

【解析】①依据题干信息“美国科学家通过调整普通碱基 G、C、A、T 的分子结构,创建出四种新碱基:S、B、P、Z。其中 S 和 B 配对,P 和 Z 配对,连接它们之间的氢键都是 3 个”分析可知,新的 DNA 分子有 S、B、P、Z、G、C、A、T 共 8 种碱基,也遵循碱基互补配对,S 和 B 配对,P 和 Z 配对,C 和 G 配对,A 和 T 配对,只有 A 和 T 之间是两个氢键,其他方式都是三个氢键,根据 DNA 的双螺旋结构模型,可以构建出新的对应的 DNA 结构模型如下:



②运用对应的模型解答问题

根据构建模型中 DNA 的基本单位可知,该 DNA 分子中磷酸、五碳糖、碱基三者比例为 1:1:1,A 正确;遗传信息的传递包括由 DNA 到 DNA 的传递,也包括由 DNA 到 RNA 的传递,构建的 DNA 分子不能复制但能转录,也能传递遗传信息,B 错误;构建的 DNA 具有双链结构,基本骨架由磷酸和五碳糖交替连接形成,C 正确;合成 DNA 含有 y 个腺嘌呤,而腺嘌呤和胸腺嘧啶配对,且两者之间有两个氢键,所以腺嘌呤和胸腺嘧啶配对产生的氢键一共有 $2y$ 个,胞嘧啶和鸟嘌呤等除 A=T 外配对产生 3 个氢键,共产生 $3(x-y)$ 个的氢键,故该 DNA 中的氢键数为 $2y+3(x-y)=3x-y$,D 正确。

3. A 【必刷知识】DNA 分子的结构和复制的过程

【解析】在 DNA 分子的一条链中,相邻的碱基通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖相连,A 错误;双链 DNA 中碱基之间的配对遵循 A—T、C—G 的碱基互补配对原则,且配对碱基的数目彼此相等,因此嘌呤数与嘧啶数之比一定等于 1,B 正确;双链 DNA 分子

中,每个脱氧核苷酸含有一分子脱氧核糖、一分子含氮碱基、一分子磷酸,所以含氮碱基和脱氧核苷酸的数量相同,C 正确;DNA 复制时,需要 DNA 聚合酶,其作用是催化磷酸二酯键的形成,D 正确。

4. ACD 【必刷知识】DNA 分子复制过程及特点

【解析】若只进行有丝分裂,则 DNA 要复制三次,由于 DNA 复制为半保留复制,第一次有丝分裂产生的 2 个子细胞都含有标记(每个 DNA 均为一条链有 ^{32}P 标记,一条链没有标记);进行第二次 DNA 复制后,每条染色体上含有两个 DNA,其中一个 DNA 有一条链有 ^{32}P 标记,一条链没有标记,另一个 DNA 两条链均没有标记,当细胞处于第二次分裂后期时,染色单体分开形成的子染色体随机移动到细胞两极,具有 ^{32}P 标记的染色体也随机进入 2 个细胞,所以在经过连续两次细胞分裂后产生的 4 个子细胞中,含 ^{32}P 染色体的子细胞是 2 个或 3 个或 4 个;以此类推,第三次有丝分裂产生的子细胞中,含 ^{32}P 的子细胞数为 2~8 个,所占最大比例为 1,A 错误。若进行一次有丝分裂再进行一次减数分裂,共产生 8 个细胞,第一次有丝分裂产生的 2 个子细胞都含有标记(每个 DNA 均为一条链有 ^{32}P 标记,一条链没有标记);进行第二次 DNA 复制后,每条染色体上含有两个 DNA,其中一个 DNA 有一条链有 ^{32}P 标记,一条链没有标记,另一个 DNA 两条链均没有标记,由于减数分裂 II 后期着丝粒一分为二之后,一对姐妹染色单体分离后分别移向细胞两极的染色体是随机的,因此 8 个子细胞中含 ^{32}P 染色体的子细胞最少有 4 个,最多有 8 个,即含 ^{32}P 染色体的子细胞所占比例 $\geq \frac{1}{2}$,B 正确、C 错误。若子细胞中的染色体不都含 ^{32}P ,说明 DNA 分子不止复制了一次,可能进行的是一次有丝分裂和一次减数分裂,也可能进行的是三次有丝分裂,D 错误。

关键点拨

DNA 复制为半保留复制,将全部 DNA 分子的双链经 ^{32}P 标记的雄性动物细胞(染色体数为 $2n = 10$) 置于不含 ^{32}P 的培养基中培养。经过连续三次细胞分裂后产生 8 个子细胞,若三次均为有丝分裂,则 DNA 复制三次,若有减数分裂,则先进行一次有丝分裂,再进行一次减数分裂,DNA 复制两次。

5. A 【必刷模型】物理模型—真核细胞 DNA 复制过程

【解析】酶②是 DNA 聚合酶,其作用是催化形成磷酸二酯键,A 错误;酶①作用于 DNA 的两条母链之间,使 DNA 双链的配对碱基之间的氢键断开,为解旋酶,B 正确;从图中可以看出,新形成的甲、乙两条 DNA 分子中均含有一条亲代 DNA 母链,为半保留复制,从图中也可看出 DNA 边解旋边复制的特点,C 正确;在复制完成后,甲、乙 DNA 所在的染色单体称为姐妹染色单体,姐妹染色单体可在有丝分裂后期和减数分裂 II 后期分

开,D 正确。

6. C 【必刷知识】DNA 的复制过程

【解析】甲图中起始点是解旋酶的结合位点,A 错误;子链延伸方向是 $5' \rightarrow 3'$,题图显示同一子链延伸方向不同,B 错误;DNA 复制的特点为边解旋边复制、半保留复制,C 正确;大肠杆菌的拟核 DNA 为环状,不含游离的磷酸基团,D 错误。

7. (1) 解旋 细胞核、线粒体

(2) 胸腺嘧啶脱氧核苷酸 碱基互补配对

(3) $4(b-n)$

(4) ^3H 和 ^{32}P

(5) 酶具有专一性

【必刷知识】DNA 复制的过程及相关计算

题图分析

分析题图甲可知,该图表示 DNA 分子的复制过程,A 是解旋酶,B 是 DNA 聚合酶,a、d 是 DNA 复制的模板链,b、c 是新合成的子链。由图甲可知 DNA 分子复制是边解旋边复制、且是半保留复制的过程。图乙中 1 是碱基 C,2 是碱基 A,3 是碱基 G,4 是碱基 T,5 是脱氧核糖,6 是磷酸,7 是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸,8 是碱基对,9 是氢键,10 是脱氧核糖核苷酸链。

【解析】(1) 分析题图甲可知,A 是解旋酶,作用是断裂氢键,使 DNA 解旋,形成单链 DNA;绿色植物根尖细胞中 DNA 存在于细胞核、线粒体中,因此在细胞核、线粒体都能进行 DNA 分子复制。

(2) 图乙中 7 是胸腺嘧啶脱氧核苷酸。DNA 分子两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对,并且遵循碱基互补配对原则(A—T、C—G)。

(3) 该分子碱基总数为 $2b$, $C=G=n$, $C+G=2n$, $A+T=2b-2n$, $A=T=b-n$,第一次复制需要 A 为 $(b-n)$ 个,第二次复制需要 A 为 $2(b-n)$ 个,第三次复制需要 A 为 $4(b-n)$ 个,因此第三次复制需要腺嘌呤脱氧核苷酸为 $4(b-n)$ 个。

(4) 噬菌体 DNA 含有 C、H、O、N、P 等元素,蛋白质含有 C、H、O、N、S 等元素,侵染大肠杆菌过程中 DNA 注入大肠杆菌内部,蛋白质外壳留在外面,如果用 ^3H 、 ^{32}P 、 ^{35}S 标记噬菌体后,其 DNA 含有 ^3H 、 ^{32}P ,蛋白质外壳含有 ^3H 、 ^{35}S ,让其侵染未被标记的细菌,产生的子代噬菌体组成成分中含放射性元素 ^3H 和 ^{32}P 。

(5) 酶具有专一性,底物 mRNA 结构改变后,原酶可能失去对新底物的降解作用。

8. D 【必刷能力】图表分析—遗传信息的转录

【解析】据图可知,b 段无 RNA 产物,故 b 段是此时该细胞未被转录的区段,A 正确;基因的转录是从 $5'$ 端向 $3'$ 端,据 RNA 的长度可知,f 是 rRNA 基因转录产物的 $5'$ 末端,B 正确;据 RNA 的长度

可知, RNA 聚合酶的移动方向是由右向左, C 正确; 核仁 DNA 转录形成的是 rRNA, 不编码蛋白质, 故图中新合成的 RNA 为 rRNA, 不会附着大量核糖体, D 错误。

9. C 【必刷题型】图表分析—负载 RNA 与空载 RNA

【解析】图示中翻译方向为由右向左, 所以核糖体 d 距起始密码子最近, A 正确; 当细胞中缺乏氨基酸时, 空载 tRNA 可通过抑制 DNA 转录与抑制翻译两条途径来调控基因表达, B 正确; 密码子位于 mRNA 上, 与负载 tRNA 上的反密码子碱基互补配对, C 错误; 空载 tRNA 增多将抑制转录和翻译两个过程, 导致相应的 mRNA 减少, 合成的蛋白质减少, 从而有效避免细胞物质和能量的浪费, D 正确。

10. D 【必刷知识】基因的转录和翻译

【解析】新型冠状病毒进入宿主细胞的跨膜运输方式属于胞吞, A 错误; +RNA 和 -RNA 碱基互补, 含有的密码子不同, B 错误; 医用酒精能够破坏新型冠状病毒中蛋白质的空间结构, C 错误; 新型冠状病毒合成蛋白质, 利用的是宿主细胞的核糖体, D 正确。

11. A 【必刷知识】基因、蛋白质与性状的关系

【解析】血红蛋白是一种结构蛋白, 说明基因 1 可以通过控制蛋白质的结构直接控制生物的性状, ①正确; 酪氨酸酶催化黑色素的合成, 说明基因可以通过控制酶的合成间接控制生物的性状, ②正确; 人体中所有的体细胞都是由受精卵经有丝分裂形成的, 都含有该个体全部的基因, 因此基因 1 和基因 2 可出现在人体内的同一个细胞中, ③错误; 在大多数情况下, 基因与性状并不是简单的一一对应的关系, 一个性状可以受到多个基因的影响, ④错误; 导致老年人白发的原因是黑色素合成减少, e、f、g 过程异常可能导致细胞中酪氨酸酶活性降低, 使黑色素的合成减少, ⑤正确; X_1 是基因 1 的转录产物 mRNA, 基因的表达具有选择性, 该表达产物只在红细胞中存在, ⑥错误。综上所述可知①②⑤正确, 故选 A。

12. C 【必刷能力】图表分析—基因控制生物性状的方式

【解析】由图可知, 父亲和母亲的两个 PHA 基因, 其中一个被 RsaI 酶切成两个片段——36 kb 和 120 kb, 另一个没被切的 PHA 基因的长度为 156 kb, 所以父亲和母亲是表现正常的携带者, 他们的女儿是 PKU 患者, 有两个致病基因, 若不考虑基因位于 X、Y 染色体同源区段及发生变异的情况, 则 PKU 为常染色体隐性遗传病, A 正确; 没被酶切的长度为 156 kb 的基因属于正常的显性基因, 被酶切成两个片段 (36 kb 和 120 kb) 的基因为致病的隐性基因, 由于两者碱基对数相同, 故致病基因由正常 PHA 基因发生碱基对替换产生, B 正确; 在形成精子的过程中, PHA 基因与等位基因发生了互换, 但产生的含有致病基因的精子所占的比例不会改变, 因此, 子代患该病的概率不会改变, C 错误; PHA 基因异常导致不能合成苯丙氨酸羟化酶, 进

而导致性状异常,说明了基因通过控制酶的合成控制代谢,进而控制性状,D 正确。

13. (1) ATP、核糖核苷酸、酶 (RNA 聚合酶) 翻译 $5' \rightarrow 3'$

tRNA, rRNA

(2) 氨基酸 转录

(3) 分裂、分化 (或增殖、分化)



(4) 升高 HIF 无法被降解,细胞内积累过多,促进 *EPO* 基因表达 (或转录)

【必刷能力】图表分析—基因表达的调控

【解析】(1) 过程①是以 DNA 的一条链为模板合成 mRNA 的转录过程,转录需模板、ATP、核糖核苷酸、酶等,其中 ATP、核糖核苷酸、酶等物质从细胞质进入细胞核。过程②是以 mRNA 为模板合成蛋白质的翻译过程,该过程中核糖体在 mRNA 上的移动方向是 $5' \rightarrow 3'$,除 mRNA 外,该过程中还需要的 RNA 有 tRNA (参与运输氨基酸)、rRNA (构成核糖体)。

(2) HIF 是一种蛋白质,彻底水解的产物是氨基酸。据图可知,HIF 在转录水平调控 *EPO* 基因的表达,促进 *EPO* 合成。

(3) *EPO* 是一种蛋白质类激素,可促进造血干细胞分裂、分化,产生更多红细胞。造血干细胞分裂旺盛,可进行 DNA 复制、转录、翻译过程,因此遗传信息的传递方向为



(4) 如果将细胞中的脯氨酸羟化酶基因敲除,HIF 不能被降解,会在细胞内积累,与 *EPO* 基因的低氧应答元件结合,会促进 *EPO* 基因的表达,故 *EPO* 基因的表达水平会升高。

考点 16 表观遗传

1. B 【必刷能力】图表分析—表观遗传

图表分析 分析题图可知,黄花的基因型为 aaY_rr (不考虑表观遗传等),红花的基因型为 aaY_R_,白花的基因型为 A_ _ _ _和 aayy_ _。

【解析】对于有性生殖的生物,其表观遗传现象不仅能发生在减数分裂形成配子的过程中,也能发生在有丝分裂过程中,A 错误。若纯合黄色花植株 (基因型为 aaYYrr) 作父本,纯合白色花植株 (基因型为 aayyRR) 作母本,两者杂交,其子代为开红色花的植株 (aaYyRr),B 正确。组成染色体的 DNA 甲基化和组成染色体的蛋白质甲基化都会影响基因表达,C 错误。由题图可知,不发生表观遗传的前提下,开白色花植株的基因型有 $2 \times 3 \times 3 + 3 = 21$ 种,开黄色花植株的基因型有 2 种;发生表观遗传时,基因型为 aaY_Rr 的植株若 R 基因来自父方也表现为黄花,D 错误。

2. A 【必刷能力】信息提取—表观遗传及相关计算

思路分析

结合题干信息“控制毛色的等位基因 G 、 g 只位于 X 染色体上,仅 G 表达时为黑色,仅 g 表达时为白色,二者均不表达时也为白色。受表观遗传的影响, G 、 g 来自父本时才表达,来自母本时不表达”分析,亲代雄性基因型为 $X^G Y$ 或 $X^g Y$,分别代入分析。

【解析】杂合子雌性个体的亲本的基因型为 $X^G X^g$,若其 X^G 来自父本,则其 X^g 来自母本,其表型为黑色;若其 X^g 来自父本,则其 X^G 来自母本,其表型为白色。当其与某雄性亲本杂交时,亲本雄性个体的基因型可能是 $X^G Y$ (其表型为白色),也可能是 $X^g Y$ (其表型也为白色)。
 ①若亲本雄性个体的基因型是 $X^G Y$,则不管雌性亲本的表型是哪一种, F_1 中雌性均为黑色,即 F_1 中 4 个个体中有 2 只黑色雌性、2 只白色雄性;若雌性亲本为黑色,则亲本与 F_1 组成的群体中,白色个体所占比例是 $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$;若雌性亲本为白色,则亲本与 F_1 组成的群体中,白色个体所占比例是 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 。
 ②若亲本雄性个体的基因型是 $X^g Y$,则不管雌性亲本的表型是哪一种, F_1 中雌性均为白色,即 F_1 的 4 个个体均为白色;若雌性亲本为黑色,则亲本与 F_1 组成的群体中,白色个体所占比例是 $\frac{5}{6}$;若雌性亲本为白色,则亲本与 F_1 组成的群体中,白色个体所占比例是 1。综上所述,A 符合题意。

3. (1) 细胞核 氨基酸**(2) 不会 RNA 聚合酶 mRNA****(3) ①注射适量的 DNMT3 siRNA ②发育为工蜂 发育为蜂王****【必刷题型】**图表分析—DNA 甲基化

【解析】(1) 过程①是转录, $DNMT3$ 基因是核基因,因此过程①发生在细胞核内;过程②为翻译,发生在核糖体上,需要的原料为氨基酸。

(2) 分析图 2 可知,基因甲基化不改变基因的碱基序列。图 3 显示基因的甲基化发生在启动子区域,从而影响 RNA 聚合酶与启动子的结合,抑制转录过程,直接影响了 mRNA 的形成。

(3) 根据题意可知, $DNMT3$ siRNA 能使 $DNMT3$ 基因表达沉默,基因的甲基化程度降低,雌蜂幼虫发育成蜂王。实验的自变量为有无 $DNMT3$ siRNA,因变量是幼蜂的发育情况。
 ①据此取多只生理状况相同的雌蜂幼虫,均分为 A、B 两组;A 组不做处理,B 组注射适量的 $DNMT3$ siRNA,其他条件相同且适宜;用花粉和花蜜饲喂一段时间后,观察并记录幼蜂发育情况。
 ②如果 A 组发育成工蜂,B 组发育成蜂王,则能证明基因组的甲基化水平是决定雌蜂幼虫发育成工蜂还是蜂王的关键因素。

专题训练**1. B 【必刷题型】**信息提取—表观遗传

【解析】题述现象没有体现环境改变导致表型发生变化,因此不

能说明性状是基因和环境共同作用的结果,A 错误;植株 A 与 B 体内 *Lcyc* 基因的碱基序列相同,植株 B 因 *Lcyc* 基因的甲基化水平高,在开花时未表达,而植株 A 表达,可知这与植株 A 较低的甲基化水平有关,B 正确;植株 B 的 *Lcyc* 基因有多个碱基连接甲基基团但是碱基序列未改变,因此不属于基因突变,属于表观遗传,C 错误;如果正常基因用 C 表示,高度甲基化基因用 C'表示,植株 A (CC) 和植株 B (C'C') 杂交得 F_1 (CC'),只有体内的 *Lcyc* 基因都被甲基化修饰了才表现为 B 形态,故 F_1 为杂合子,表型和 A 植株相同, F_1 自交产生的 F_2 中花形与植株 B 相似的 C'C' 占 $\frac{1}{4}$,所以 F_2 中绝大部分植株的花形态结构与植株 A 的相似,少部分植株的花形态结构与植株 B 的相似,D 错误。

2. D 【必刷题型】信息提取—遗传信息的翻译

【解析】反密码子是 tRNA 一端的三个相邻碱基,密码子是 mRNA 中决定一个氨基酸的三个相邻碱基。根据题意可知,次黄嘌呤 (I) 常作为反密码子的第 1 个碱基,与密码子的第 3 个碱基 A 或 U 或 C 配对,因此密码子与反密码子并不是一一对应的,tRNA 的种类应少于 61 种,A 错误;密码子的摆动性表现在反密码子的第 1 个碱基可与密码子的多种碱基配对,B 错误;密码子的摆动性增加了反密码子与密码子识别的灵活性,提高了容错率,但没有提高突变频率,C 错误;次黄嘌呤 (I) 作为反密码子的第 1 个碱基,可与密码子的第 3 个碱基 C 配对,含有反密码子 GAU 和 IAU 的 tRNA,均能识别异亮氨酸的密码子 AUC,都能携带异亮氨酸进入核糖体合成多肽链,D 正确。

3. C 【必刷知识】噬菌体侵染细菌实验

【解析】搅拌能使亲代噬菌体的外壳蛋白与大肠杆菌分离开,再经过离心可以将亲代噬菌体的外壳蛋白与大肠杆菌分层,A 正确。保温时间过长对两组实验结果的影响不同, ^{35}S 标记蛋白质的实验组,保温时间过长对实验结果影响较小; ^{32}P 标记 DNA 的组保温时间过长,大肠杆菌裂解,子代噬菌体释放,导致上清液也出现大量放射性,对实验结果影响较大,B 正确。子代噬菌体中, ^{35}S 标记组的都不含放射性, ^{32}P 标记组的部分含有放射性,C 错误;两组实验的结果差异在于放射性物质在离心管中主要分布的部位不同, ^{35}S 标记组主要集中在上清液, ^{32}P 标记组主要在沉淀物中,D 正确。

4. D 【必刷能力】图表分析—DNA 的复制

【解析】DNA 分子复制开始时,首先在解旋酶的作用下进行解旋,所以复制启动时 OH 区和 OL 区首先结合的酶是解旋酶,A 错误;组成 DNA 分子的两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构,而 DNA 聚合酶只能催化 DNA 从 5'→3'的方向合成,所以合成 M 链和 N 链时方向相反,B 错误;依据碱基互补配对原则和图示分析可知:复制完成后 M 链与 N 链是互补链,假设 M 链为 1 链,N 链为 2 链,则 $A_1 + G_1 = T_2 + C_2$,因此复制完成后 M 链中的嘌

呤数与 N 链中的嘧啶数一定相同,嘌呤数不一定相同,C 错误;线粒体环状 DNA 分子中没有游离的磷酸基团,所以每个脱氧核糖都与两个磷酸相连,D 正确。

5. B 【必刷知识】中心法则的发展

【解析】图中表示的 5 个遗传信息流动方向遵循的碱基互补配对原则不完全相同,如①为 DNA 分子复制,遵循的碱基互补配对方式为 T—A, A—T, C—G, G—C, ②为转录过程,遵循的碱基互补配对方式为 T—A, A—U, C—G, G—C, A 错误;不能独立进行“氨基酸→蛋白质”这个过程的生物为病毒,其遗传物质可能是 RNA, B 正确;羊心肌细胞中不能进行①DNA 分子复制过程, C 错误;分析题意可知,朊粒是一类不含核酸而仅由蛋白质构成的具有感染性的因子,且朊粒是正常蛋白质空间结构发生变化而形成的,因此中心法则没有调整, D 错误。

6. A 【必刷知识】遗传信息的转录

【解析】SXL 蛋白可使 *msl-2* 基因的 mRNA 不能正常剪接, A 错误;雌性个体有两条 X 染色体,但其 X 染色体以基础水平转录,雄性个体只有一条 X 染色体,但其高水平转录,故雌雄个体虽然 X 染色体数量不同,但 X 染色体上基因表达量可能相同, B 正确;XXY 雌果蝇有两条 X 染色体, X 染色体以基础水平转录,因此单条 X 染色体转录水平低于正常雄性 XY, C 正确;“剂量补偿”效应与 *SXL* 基因的选择性表达相关, D 正确。

7. D 【必刷能力】信息提取—基因表达的调控过程

【解析】过程①为转录,过程②为翻译,正常氧环境中也能进行, A 正确;正常氧气条件下, HIF 会迅速分解,当细胞缺氧时, HIF 会与促红细胞生成素 (EPO) 基因的低氧应答元件 (非编码蛋白质序列) 结合,因此 HIF 的含量与细胞中的氧气含量呈负相关, B 正确;EPO 为促红细胞生成素,在低氧环境下 EPO 基因表达受 HIF 调节生成 EPO,以适应低氧的环境,因此, HIF 与低氧应答元件结合,启动 EPO 基因的转录,不是催化 EPO 基因的转录, C 错误;提高 HIF 的活性和含量可以增加 EPO 生成量,进而使红细胞生成增多,可治疗贫血等缺氧性疾病, D 正确。

8. (1) 宿主细胞 逆转录酶 宿主细胞 转录

(2) 相似 不能

(3) 将该病毒的 RNA 和蛋白质分开,设法使 RNA 和蛋白质分别感染活的宿主细胞,观察宿主细胞是否有子代病毒产生

(4) 宿主细胞中染色质结构松散有利于基因的解旋,从而有利于基因 A 的转录过程,最终有利于基因 A 的表达

【必刷知识】中心法则

【解析】(1) 病毒是营寄生生活的生物,合成该病毒蛋白质的原料来自宿主细胞提供的氨基酸;RNA 病毒以 +RNA 为模板合成 DNA 的过程为逆转录,逆转录过程发生在宿主细胞内;以 DNA 为模板合成 +RNA 的过程为转录。

(2) n 蛋白与病毒表面蛋白 m 的受体结合域 M 结合,阻止了 m

蛋白与人体细胞表面 C 受体的结合,从而阻止了该 RNA 病毒对人体细胞的感染;抗 m 蛋白抗体可以结合 m 蛋白,导致 m 蛋白和人体细胞表面 C 受体结合减少,阻止病毒对人体细胞的感染,说明 n 蛋白作用效应与抗 m 蛋白抗体相似。病毒没有细胞结构,病毒与宿主细胞上受体的识别没有体现细胞膜进行细胞间信息交流的功能。

(3) 已知该病毒由 RNA 和蛋白质组成,探究其遗传物质时,应将该病毒的蛋白质和 RNA 分开,设法使 RNA 和蛋白质分别感染活的宿主细胞,一段时间后观察两组宿主细胞中是否有子代病毒产生。

(4) 宿主细胞中构成染色质的组蛋白乙酰化导致染色质结构松散,有利于 DNA 分子的解旋过程,DNA 转录过程需要解旋,故染色质结构松散有利于基因的表达。