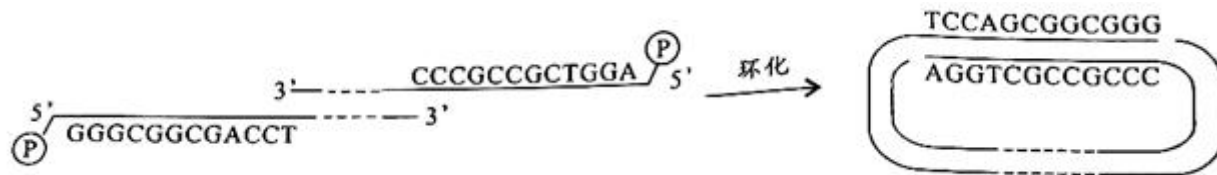


专题 05 遗传的分子基础

一、单选题

1. (2022·湖南·高考真题) 大肠杆菌核糖体蛋白与 rRNA 分子亲和力较强, 二者组装成核糖体。当细胞中缺乏足够的 rRNA 分子时, 核糖体蛋白可通过结合到自身 mRNA 分子上的核糖体结合位点而产生翻译抑制。下列叙述错误的是 ()
 - A. 一个核糖体蛋白的 mRNA 分子上可相继结合多个核糖体, 同时合成多条肽链
 - B. 细胞中有足够的 rRNA 分子时, 核糖体蛋白通常不会结合自身 mRNA 分子
 - C. 核糖体蛋白对自身 mRNA 翻译的抑制维持了 RNA 和核糖体蛋白数量上的平衡
 - D. 编码该核糖体蛋白的基因转录完成后, mRNA 才能与核糖体结合进行翻译
2. (2022·湖南·高考真题) T₂ 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中, 下列哪一项不会发生 ()
 - A. 新的噬菌体 DNA 合成
 - B. 新的噬菌体蛋白质外壳合成
 - C. 噬菌体在自身 RNA 聚合酶作用下转录出 RNA
 - D. 合成的噬菌体 RNA 与大肠杆菌的核糖体结合
3. (2022·广东·高考真题) 拟南芥 HPR1 蛋白定位于细胞核孔结构, 功能是协助 mRNA 转移。与野生型相比, 推测该蛋白功能缺失的突变型细胞中, 有更多 mRNA 分布于 ()
 - A. 细胞核
 - B. 细胞质
 - C. 高尔基体
 - D. 细胞膜
4. (2022·广东·高考真题) 下列关于遗传学史上重要探究活动的叙述, 错误的是 ()
 - A. 孟德尔用统计学方法分析实验结果发现了遗传规律
 - B. 摩尔根等基于性状与性别的关联证明基因在染色体上
 - C. 赫尔希和蔡斯用对比实验证明 DNA 是遗传物质
 - D. 沃森和克里克用 DNA 衍射图谱得出碱基配对方式
5. (2022·山东·高考真题) 液泡膜蛋白 TOM2A 的合成过程与分泌蛋白相同, 该蛋白影响烟草花叶病毒 (TMV) 核酸复制酶的活性。与易感病烟草品种相比, 烟草品种 TI203 中 TOM2A 的编码序列缺失 2 个碱基对, 被 TMV 侵染后, 易感病烟草品种有感病症状, TI203 无感病症状。下列说法错误的是 ()
 - A. TOM2A 的合成需要游离核糖体
 - B. TI203 中 TOM2A 基因表达的蛋白与易感病烟草品种中的不同
 - C. TMV 核酸复制酶可催化 TMV 核糖核酸的合成
 - D. TMV 侵染后, TI203 中的 TMV 数量比易感病烟草品种中的多

6. (2022·广东·高考真题) λ 噬菌体的线性双链 DNA 两端各有一段单链序列。这种噬菌体在侵染大肠杆菌后其 DNA 会自连环化(如图), 该线性分子两端能够相连的主要原因是 ()



- A. 单链序列脱氧核苷酸数量相等
- B. 分子骨架同为脱氧核糖与磷酸
- C. 单链序列的碱基能够互补配对
- D. 自连环化后两条单链方向相同

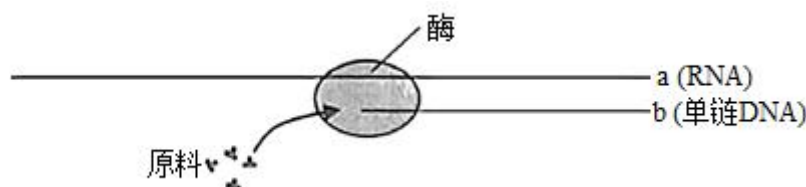
7. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 下列关于“噬菌体侵染细菌的实验”的叙述, 正确的是 ()

- A. 需用同时含有 ^{32}P 和 ^{35}S 的噬菌体侵染大肠杆菌
- B. 搅拌是为了使大肠杆菌内的噬菌体释放出来
- C. 离心是为了沉淀培养液中的大肠杆菌
- D. 该实验证明了大肠杆菌的遗传物质是 DNA

8. (2022 年 6 月浙江·高考真题) 某同学欲制作 DNA 双螺旋结构模型, 已准备了足够的相关材料下列叙述正确的是 ()

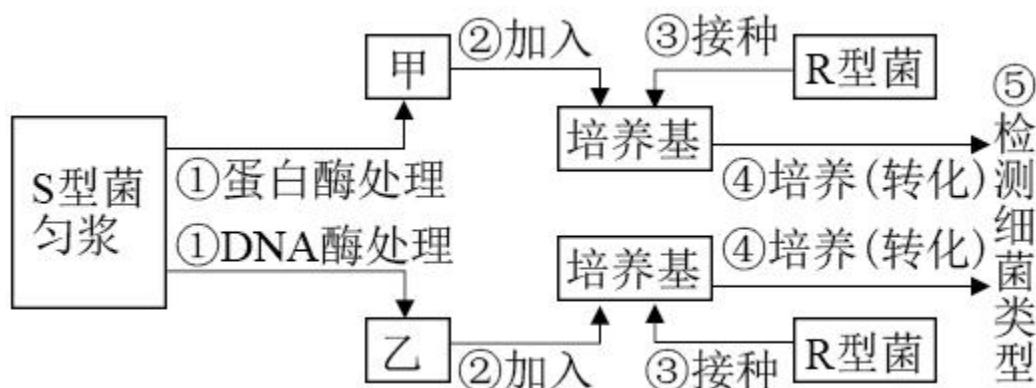
- A. 在制作脱氧核苷酸时, 需在磷酸上连接脱氧核糖和碱基
- B. 制作模型时, 鸟嘌呤与胞嘧啶之间用 2 个氢键连接物相连
- C. 制成的模型中, 腺嘌呤与胞嘧啶之和等于鸟嘌呤和胸腺嘧啶之和
- D. 制成的模型中, 磷酸和脱氧核糖交替连接位于主链的内侧

9. (2022 年 6 月浙江·高考真题) “中心法则”反映了遗传信息的传递方向, 其中某过程的示意图如下。下列叙述正确的是 ()



- A. 催化该过程的酶为 RNA 聚合酶
- B. a 链上任意 3 个碱基组成一个密码子
- C. b 链的脱氧核苷酸之间通过磷酸二酯键相连
- D. 该过程中遗传信息从 DNA 向 RNA 传递

10. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) S 型肺炎双球菌的某种“转化因子”可使 R 型菌转化为 S 型菌。研究“转化因子”化学本质的部分实验流程如图所示



下列叙述正确的是 ()

- A. 步骤①中, 酶处理时间不宜过长, 以免底物完全水解
- B. 步骤②中, 甲或乙的加入量不影响实验结果
- C. 步骤④中, 固体培养基比液体培养基更有利于细菌转化
- D. 步骤⑤中, 通过涂布分离后观察菌落或鉴定细胞形态得到实验结果

11. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 羊瘙痒病是感染性蛋白粒子 PrP^{Sc} 引起的。某些羊体内存在蛋白质 PrP^{c} , 但不发病。当羊感染了 PrP^{Sc} 后, PrP^{Sc} 将 PrP^{c} 不断地转变为 PrP^{Sc} , 导致 PrP^{Sc} 积累, 从而发病。把患瘙痒病的羊组织匀浆接种到小鼠后, 小鼠也会发病。下列分析合理的是 ()

- A. 动物体内的 PrP^{Sc} 可全部被蛋白酶水解
- B. 患病羊体内存在指导 PrP^{Sc} 合成的基因
- C. 产物 PrP^{Sc} 对 PrP^{c} 转变为 PrP^{Sc} 具有反馈抑制作用
- D. 给 PrP^{c} 基因敲除小鼠接种 PrP^{Sc} , 小鼠不会发病

12. (2021 辽宁高考真题) 脲水合酶 (N_0) 广泛应用于环境保护和医药原料生产等领域, 但不耐高温。利用蛋白质工程技术在 N_0 的 α 和 β 亚基之间加入一段连接肽, 可获得热稳定的融合型脲水合酶 (N_1)。下列有关叙述错误的是 ()

- A. N_1 与 N_0 氨基酸序列的差异是影响其热稳定性的原因之一
- B. 加入连接肽需要通过改造基因实现
- C. 获得 N_1 的过程需要进行转录和翻译
- D. 检测 N_1 的活性时先将 N_1 与底物充分混合, 再置于高温环境

13. (2021 辽宁高考真题) 下列有关细胞内的 DNA 及其复制过程的叙述, 正确的是 ()

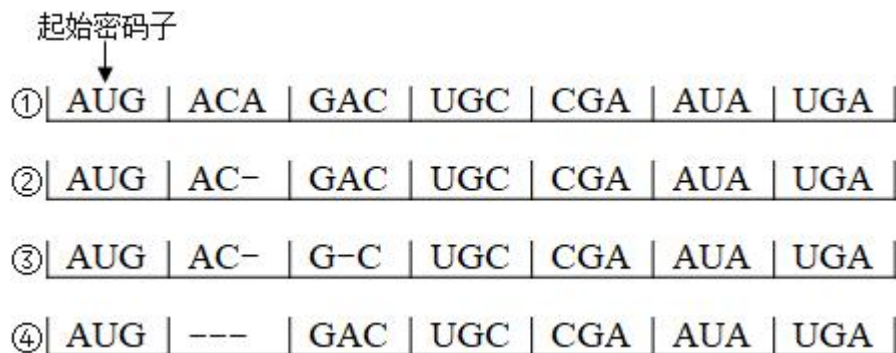
- A. 子链延伸时游离的脱氧核苷酸添加到 3' 端

B. 子链的合成过程不需要引物参与

C. DNA 每条链的 5'端是羟基末端

D. DNA 聚合酶的作用是打开 DNA 双链

14. (2021 年海南高考真题) 终止密码子为 UGA、UAA 和 UAG。图中①为大肠杆菌的一段 mRNA 序列，②~④为该 mRNA 序列发生碱基缺失的不同情况(“-”表示一个碱基缺失)。下列有关叙述正确的是 ()



A. ①编码的氨基酸序列长度为 7 个氨基酸

B. ②和③编码的氨基酸序列长度不同

C. ②~④中，④编码的氨基酸排列顺序与①最接近

D. 密码子有简并性，一个密码子可编码多种氨基酸

15. (2021 年海南高考真题) 已知 5-溴尿嘧啶 (BU) 可与碱基 A 或 G 配对。大肠杆菌 DNA 上某个碱基位点已由 A-T 转变为 A-BU，要使该位点由 A-BU 转变为 G-C，则该位点所在的 DNA 至少需要复制的次数是 ()

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

16. (2021 年福建高考真题) 下列关于遗传信息的叙述，错误的是 ()

A. 亲代遗传信息的改变都能遗传给子代

B. 流向 DNA 的遗传信息来自 DNA 或 RNA

C. 遗传信息的传递过程遵循碱基互补配对原则

D. DNA 指纹技术运用了个体遗传信息的特异性

17. (2021 年北京高考真题) 酵母菌的 DNA 中碱基 A 约占 32%，关于酵母菌核酸的叙述错误的是 ()

A. DNA 复制后 A 约占 32%

B. DNA 中 C 约占 18%

C. DNA 中 $(A+G)/(T+C)=1$

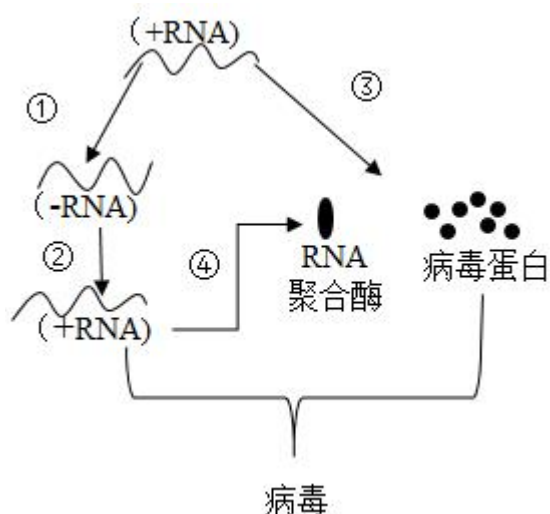
D. RNA 中 U 约占 32%

18. (2021.6 月浙江高考真题) 在 DNA 复制时，5-溴尿嘧啶脱氧核苷 (BrdU) 可作为原料，与腺嘌呤配对，掺入新合成的子链。用 Giemsa 染料对复制后的染色体进行染色，DNA 分子的双链都含有 BrdU 的染色单体呈浅蓝色，只有一条链含有 BrdU 的染色单体呈深蓝色。现将植物根尖放在含有 BrdU 的培养液中培养，

取根尖用 Giemsa 染料染色后，观察分生区细胞分裂中期染色体的着色情况。下列推测错误的是（ ）

- A. 第一个细胞周期的每条染色体的两条染色单体都呈深蓝色
- B. 第二个细胞周期的每条染色体的两条染色单体着色都不同
- C. 第三个细胞周期的细胞中染色单体着色不同的染色体均为 1/4
- D. 根尖分生区细胞经过若干个细胞周期后，还能观察到深蓝色的染色单体

19. (2021.6 月浙江高考真题) 某单链 RNA 病毒的遗传物质是正链 RNA (+RNA)。该病毒感染宿主后，合成相应物质的过程如图所示，其中①~④代表相应的过程。下列叙述正确的是（ ）



- A. +RNA 复制出的子代 RNA 具有 mRNA 的功能
- B. 病毒蛋白基因以半保留复制的方式传递给子代
- C. 过程①②③的进行需 RNA 聚合酶的催化
- D. 过程④在该病毒的核糖体中进行

20. (2021.6 月浙江高考真题) 含有 100 个碱基对的一个 DNA 分子片段，其中一条链的 A+T 占 40%，它的互补链中 G 与 T 分别占 22%和 18%，如果连续复制 2 次，则需游离的胞嘧啶脱氧核糖核苷酸数量为（ ）

- A. 240 个
- B. 180 个
- C. 114 个
- D. 90 个

(2021 年全国乙卷) 21. 在格里菲思所做的肺炎双球菌转化实验中，无毒性的 R 型活细菌与被加热杀死的 S 型细菌混合后注射到小鼠体内，从小鼠体内分离出了有毒性的 S 型活细菌。某同学根据上述实验，结合现有生物学知识所做的下列推测中，不合理的是（ ）

- A. 与 R 型菌相比，S 型菌的毒性可能与荚膜多糖有关
- B. S 型菌的 DNA 能够进入 R 型菌细胞指导蛋白质的合成
- C. 加热杀死 S 型菌使其蛋白质功能丧失而 DNA 功能可能不受影响

D. 将 S 型菌的 DNA 经 DNA 酶处理后与 R 型菌混合, 可以得到 S 型菌

(2021 年广东卷) 22. DNA 双螺旋结构模型的提出是二十世纪自然科学的伟大成就之一。下列研究成果中, 为该模型构建提供主要依据的是 ()

- ①赫尔希和蔡斯证明 DNA 是遗传物质的实验
- ②富兰克林等拍摄的 DNA 分子 X 射线衍射图谱
- ③查哥夫发现的 DNA 中嘌呤含量与嘧啶含量相等
- ④沃森和克里克提出的 DNA 半保留复制机制

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

(2021 年河北卷) 23. 关于基因表达的叙述, 正确的是 ()

- A. 所有生物基因表达过程中用到的 RNA 和蛋白质均由 DNA 编码
- B. DNA 双链解开, RNA 聚合酶起始转录、移动到终止密码子时停止转录
- C. 翻译过程中, 核酸之间的相互识别保证了遗传信息传递的准确性
- D. 多肽链的合成过程中, tRNA 读取 mRNA 上全部碱基序列信息

(2021 年山东卷) 24. 利用农杆菌转化法, 将含有基因修饰系统的 T-DNA 插入到水稻细胞 M 的某条染色体上, 在该修饰系统的作用下, 一个 DNA 分子单链上的一个 C 脱去氨基变为 U, 脱氨基过程在细胞 M 中只发生一次。将细胞 M 培育成植株 N。下列说法错误的是 ()

- A. N 的每一个细胞中都含有 T-DNA
- B. N 自交, 子一代中含 T-DNA 的植株占 $\frac{3}{4}$
- C. M 经 n ($n \geq 1$) 次有丝分裂后, 脱氨基位点为 A-U 的细胞占 $\frac{1}{2^n}$
- D. M 经 3 次有丝分裂后, 含 T-DNA 且脱氨基位点为 A-T 的细胞占 $\frac{1}{2}$

(2021 年山东卷) 25. 我国考古学家利用现代人的 DNA 序列设计并合成了一种类似磁铁的“引子”, 成功将极其微量的古人类 DNA 从提取自土壤沉积物中的多种生物的 DNA 中识别并分离出来, 用于研究人类起源及进化。下列说法正确的是 ()

- A. “引子”的彻底水解产物有两种
- B. 设计“引子”的 DNA 序列信息只能来自核 DNA
- C. 设计“引子”前不需要知道古人类的 DNA 序列
- D. 土壤沉积物中的古人类双链 DNA 可直接与“引子”结合从而被识别

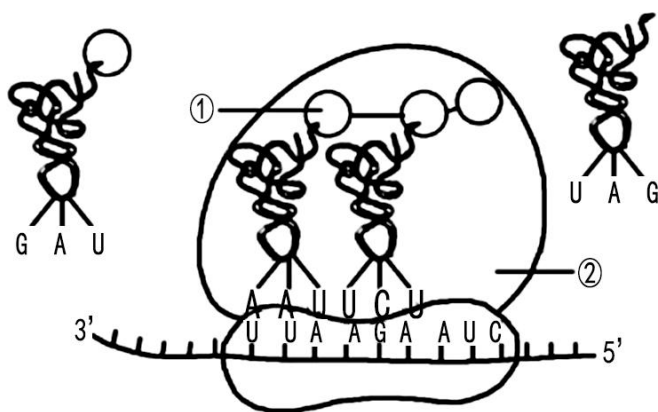
(2021 年天津卷) 26. 动物正常组织干细胞突变获得异常增殖能力, 并与外界因素相互作用, 可恶变为癌细胞。干细胞转变为癌细胞后, 下列说法正确的是 ()

- A. DNA 序列不变
- B. DNA 复制方式不变
- C. 细胞内 mRNA 不变
- D. 细胞表面蛋白质不变

(2021 年 1 月浙江卷) 27. 下列关于遗传学发展史上 4 个经典实验的叙述, 正确的是 ()

- A. 孟德尔的单因子杂交实验证明了遗传因子位于染色体上
- B. 摩尔根的果蝇伴性遗传实验证明了基因自由组合定律
- C. T_2 噬菌体侵染细菌实验证明了 DNA 是大肠杆菌的遗传物质
- D. 肺炎双球菌离体转化实验证明了 DNA 是肺炎双球菌的遗传物质

(2021 年 1 月浙江卷) 28. 下图是真核细胞遗传信息表达中某过程的示意图。某些氨基酸的部分密码子(5'→3')是: 丝氨酸 UCU; 亮氨酸 UUA、CUA; 异亮氨酸 AUC、AUU; 精氨酸 AGA。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中①为亮氨酸
- B. 图中结构②从右向左移动
- C. 该过程中没有氢键的形成和断裂
- D. 该过程可发生在线粒体基质和细胞核基质中

29. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 I) • 5) 已知果蝇的长翅和截翅由一对等位基因控制。多只长翅果蝇进行单对交配(每个瓶中有 1 只雌果蝇和 1 只雄果蝇), 子代果蝇中长翅: 截翅=3: 1。据此无法判断的是 ()

- A. 长翅是显性性状还是隐性性状
- B. 亲代雌蝇是杂合子还是纯合子
- C. 该等位基因位于常染色体还是 X 染色体上
- D. 该等位基因在雌蝇体细胞中是否成对存在

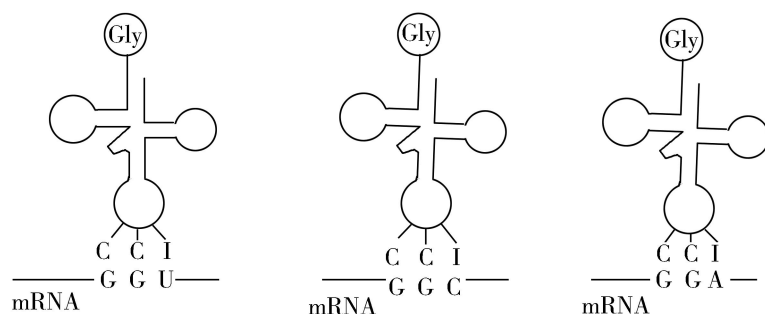
30. (2020 年江苏省高考生物试卷) 有一观赏鱼品系体色为桔红带黑斑, 野生型为橄榄绿带黄斑, 该性状由一对等位基因控制。某养殖者在繁殖桔红带黑斑品系时发现, 后代中 $\frac{2}{3}$ 为桔红带黑斑, $\frac{1}{3}$ 为野生型性状, 下列叙述错误的是 ()

- A. 桔红带黑斑品系的后代中出现性状分离, 说明该品系为杂合子
- B. 突变形成的桔红带黑斑基因具有纯合致死效应
- C. 自然繁育条件下, 桔红带黑斑性状容易被淘汰
- D. 通过多次回交, 可获得性状不再分离的桔红带黑斑品系

31. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 III • 1)) 关于真核生物的遗传信息及其传递的叙述, 错误的是 ()

- A. 遗传信息可以从 DNA 流向 RNA, 也可以从 RNA 流向蛋白质
- B. 细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 均可编码多肽
- C. 细胞中 DNA 分子的碱基总数与所有基因的碱基数之和不相等
- D. 染色体 DNA 分子中的一条单链可以转录出不同的 RNA 分子

32. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 III) • 3) 细胞内有些 tRNA 分子的反密码子中含有稀有碱基次黄嘌呤 (I), 含有 I 的反密码子在与 mRNA 中的密码子互补配对时, 存在如图所示的配对方式 (Gly 表示甘氨酸)。下列说法错误的是 ()



- A. 一种反密码子可以识别不同的密码子
- B. 密码子与反密码子的碱基之间通过氢键结合
- C. tRNA 分子由两条链组成, mRNA 分子由单链组成
- D. mRNA 中的碱基改变不一定造成所编码氨基酸的改变

33. (2020 年天津高考生物试卷 • 3) 对于基因如何指导蛋白质合成, 克里克认为要实现碱基序列向氨基酸序列的转换, 一定存在一种既能识别碱基序列, 又能运载特定氨基酸的分子。该种分子后来被发现是 ()

- A. DNA
- B. mRNA

C. tRNA

D. rRNA

34. (2020 年浙江省高考生物试卷(7 月选考)·12) 下列关于“肺炎双球菌转化实验”的叙述, 正确的是()

A. 活体转化实验中, R 型菌转化成的 S 型菌不能稳定遗传

B. 活体转化实验中, S 型菌的荚膜物质使 R 型菌转化成有荚膜的 S 型菌

C. 离体转化实验中, 蛋白质也能使部分 R 型菌转化成 S 型菌且可实现稳定遗传

D. 离体转化实验中, 经 DNA 酶处理的 S 型菌提取物不能使 R 型菌转化成 S 型菌

35. (2019 全国卷I·2) 用体外实验的方法可合成多肽链。已知苯丙氨酸的密码子是 UUU, 若要在体外合成同位素标记的多肽链, 所需的材料组合是

①同位素标记的 tRNA

②蛋白质合成所需的酶

③同位素标记的苯丙氨酸

④人工合成的多聚尿嘧啶核苷酸

⑤除去了 DNA 和 mRNA 的细胞裂解液

A. ①②④

B. ②③④

C. ③④⑤

D. ①③⑤

36. (2019 天津卷·1) 用 ^3H 标记胸腺嘧啶后合成脱氧核苷酸, 注入真核细胞, 可用于研究

A. DNA 复制的场所

B. mRNA 与核糖体的结合

C. 分泌蛋白的运输

D. 细胞膜脂质的流动

37. (2019 江苏卷·3) 赫尔希和蔡斯的 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌实验证实了 DNA 是遗传物质, 下列关于该实验的叙述正确的是

A. 实验中可用 ^{15}N 代替 ^{32}P 标记 DNA

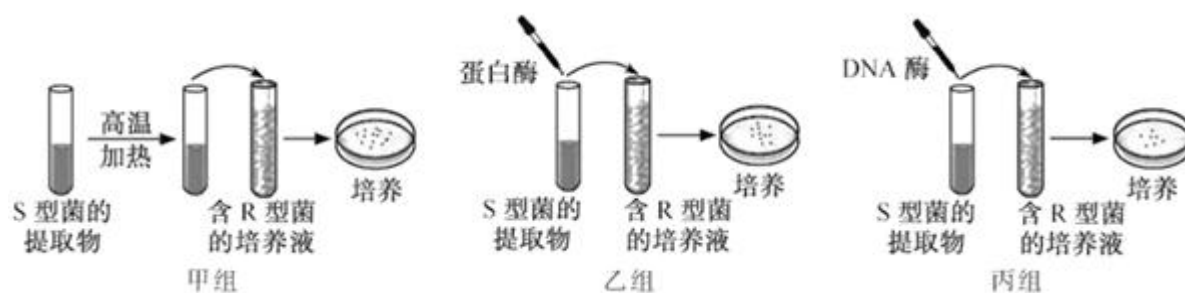
B. 噬菌体外壳蛋白是大肠杆菌编码的

C. 噬菌体 DNA 的合成原料来自大肠杆菌

D. 实验证明了大肠杆菌的遗传物质是 DNA

38. (2019 浙江 4 月选考·20) 为研究 R 型肺炎双球菌转化为 S 型肺炎双球菌的转化物质是 DNA 还是蛋白

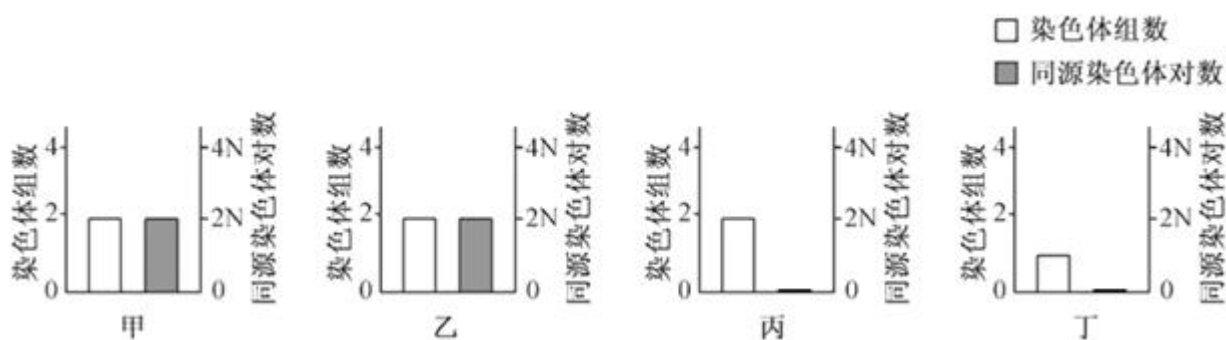
质，进行了肺炎双球菌体外转化实验，其基本过程如图所示：



下列叙述正确的是

- A. 甲组培养皿中只有 S 型菌落，推测加热不会破坏转化物质的活性
 - B. 乙组培养皿中有 R 型及 S 型菌落，推测转化物质是蛋白质
 - C. 丙组培养皿中只有 R 型菌落，推测转化物质是 DNA
 - D. 该实验能证明肺炎双球菌的主要遗传物质是 DNA
39. (2019 浙江 4 月选考·22) 下列关于遗传信息表达过程的叙述，正确的是

- A. 一个 DNA 分子转录一次，可形成一个或多个合成多肽链的模板
 - B. 转录过程中，RNA 聚合酶没有解开 DNA 双螺旋结构的功能
 - C. 多个核糖体可结合在一个 mRNA 分子上共同合成一条多肽链
 - D. 编码氨基酸的密码子由 mRNA 上 3 个相邻的脱氧核苷酸组成
40. (2019 浙江 4 月选考·24) 二倍体动物某个精原细胞形成精细胞过程中，依次形成四个不同时期的细胞，其染色体组数和同源染色体对数如图所示：



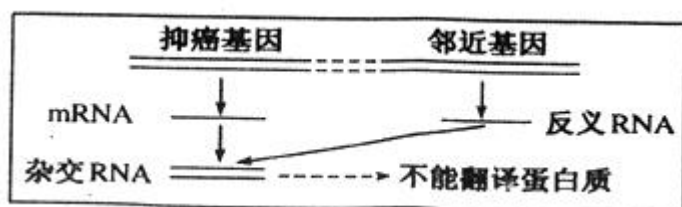
下列叙述正确的是

- A. 甲形成乙过程中，DNA 复制前需合成 rRNA 和蛋白质
 - B. 乙形成丙过程中，同源染色体分离，着丝粒不分裂
 - C. 丙细胞中，性染色体只有一条 X 染色体或 Y 染色体
 - D. 丙形成丁过程中，同源染色体分离导致染色体组数减半
41. (2019 浙江 4 月选考·25) 在含有 BrdU 的培

养液中进行 DNA 复制时，BrdU 会取代胸苷掺入到新合成的链中，形成 BrdU 标记链。当用某种荧光染料对复制后的染色体进行染色，发现含半标记 DNA（一条链被标记）的染色单体发出明亮荧光，含全标记 DNA（两条链均被标记）的染色单体荧光被抑制（无明亮荧光）。若将一个细胞置于含 BrdU 的培养液中，培养到第三个细胞周期的中期进行染色并观察。下列推测错误的是

- A. 1/2 的染色体荧光被抑制
- B. 1/4 的染色单体发出明亮荧光
- C. 全部 DNA 分子被 BrdU 标记

D. 3/4 的 DNA 单链被 BrdU 标记 42.（2019·天津市联考）反义 RNA 是指与 mRNA 或其他 RNA 互补的小分子 RNA，当其与特定基因的 mRNA 互补结合时，可阻断该基因的 mRNA 的表达。研究发现抑癌基因的一个邻近基因能指导合成反义 RNA，其作用机理如图。下列有关叙述错误的是



- A. 将该反义 RNA 导入正常细胞，可能导致正常细胞癌变
- B. 反义 RNA 不能与 DNA 互补结合，故不能用其制作 DNA 探针
- C. 能够抑制该反义 RNA 形成的药物有助于预防癌症的发生
- D. 该反义 RNA 能与抑癌基因转录的 mRNA 的碱基序列互补

43.（2018 海南卷，10）下列与真核生物中核酸有关的叙述，错误的是（ ）

- A. 线粒体和叶绿体中都含有 DNA 分子
- B. 合成核酸的酶促反应过程中不消耗能量
- C. DNA 和 RNA 分子中都含有磷酸二酯键
- D. 转录时有 DNA 双链解开和恢复的过程

44.（2018 江苏卷，3）下列关于 DNA 和 RNA 的叙述，正确的是（ ）

- A. 原核细胞内 DNA 的合成都需要 DNA 片段作为引物
- B. 真核细胞内 DNA 和 RNA 的合成都在细胞核内完成
- C. 肺炎双球菌转化实验证实了细胞内的 DNA 和 RNA 都是遗传物质
- D. 原核细胞和真核细胞中基因表达出蛋白质都需要 DNA 和 RNA 的参与

45.（2018 全国I卷，2）生物体内的 DNA 常与蛋白质结合，以 DNA—蛋白质复合物的形式存在。下列相关

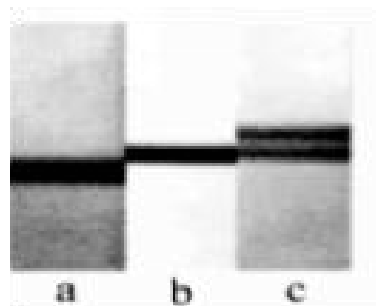
叙述错误的是（ ）

- A. 真核细胞染色体和染色质中都存在 DNA—蛋白质复合物
- B. 真核细胞的核中有 DNA—蛋白质复合物，而原核细胞的拟核中没有
- C. 若复合物中的某蛋白参与 DNA 复制，则该蛋白可能是 DNA 聚合酶
- D. 若复合物中正在进行 RNA 的合成，则该复合物中含有 RNA 聚合酶

46. (2018 海南卷, 13) 关于复制、转录和逆转录的叙述, 下列说法错误的是（ ）

- A. 逆转录和 DNA 复制的产物都是 DNA
- B. 转录需要 RNA 聚合酶, 逆转录需要逆转录酶
- C. 转录和逆转录所需要的反应物都是核糖核苷酸
- D. 细胞核中的 DNA 复制和转录都以 DNA 为模板

47. (2018 浙江卷, 22) 某研究小组进行“探究 DNA 的复制过程”的活动, 结果如图所示。其中培养大肠杆菌的唯一氮源是 $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 或 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ 。a、b、c 表示离心管编号, 条带表示大肠杆菌 DNA 离心后在离心管中的分布位置。下列叙述错误的是（ ）



- A. 本活动运用了同位素示踪和密度梯度离心技术
- B. a 管的结果表明该管中的大肠杆菌是在含 $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 的培养液中培养的
- C. b 管的结果表明该管中的大肠杆菌的 DNA 都是 $^{14}\text{N}-^{15}\text{N}$ -DNA
- D. 实验结果说明 DNA 分子的复制是半保留复制的

48. (2018 年全国 II 卷) 下列关于病毒的叙述, 错误的是

- A. 从烟草花叶病毒中可以提取到 RNA
- B. T_2 噬菌体可感染肺炎双球菌导致其裂解
- C. HIV 可引起人的获得性免疫缺陷综合征
- D. 阻断病毒的传播可降低其所致疾病的发病率

49. (2018 海南卷, 15) 现有 DNA 分子的两条单链均只含有 ^{14}N (表示为 $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$) 的大肠杆菌, 若将该大肠杆菌在含有 ^{15}N 的培养基中繁殖两代, 再转到含有 ^{14}N 的培养基中繁殖一代, 则理论上 DNA 分子的组成类型和比例分别是（ ）

- A. 有 $^{15}\text{N}^{14}\text{N}$ 和 $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ 两种，其比例为 1:3
- B. 有 $^{15}\text{N}^{15}\text{N}$ 和 $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ 两种，其比例为 1:1
- C. 有 $^{15}\text{N}^{15}\text{N}$ 和 $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ 两种，其比例为 3:1
- D. 有 $^{15}\text{N}^{14}\text{N}$ 和 $^{14}\text{N}^{14}\text{N}$ 两种，其比例为 3:1

50. (2018 浙江卷, 23) 下列关于“核酸是遗传物质的证据”的相关实验的叙述, 正确的是 ()

- A. 噬菌体侵染细菌实验中, 用 ^{32}P 标记的噬菌体侵染细菌后的子代噬菌体多数具有放射性
- B. 肺炎双球菌活体细菌转化实验中, R 型肺炎双球菌转化为 S 型菌是基因突变的结果
- C. 肺炎双球菌离体细菌转化实验中, S 型菌的 DNA 使 R 型菌转化为 S 型菌, 说明 DNA 是遗传物质, 蛋白质不是遗传物质
- D. 烟草花叶病毒感染和重建实验中, 用 TMVA 的 RNA 和 TMVB 的蛋白质重建的病毒感染烟草叶片细胞后, 可检测到 A 型病毒, 说明 RNA 是 TMVA 的遗传物质

51. (2018 浙江卷, 5) 一对 A 血型 and B 血型的夫妇, 生了 AB 血型的孩子。AB 血型的这种显性类型属于 ()

- A. 完全显性 B. 不完全显性 C. 共显性 D. 性状分离

52. (2018 海南卷, 16) 一对表现型正常的夫妻, 夫妻双方的父亲都是红绿色盲。这对夫妻如果生育后代, 则理论上 ()

- A. 女儿正常, 儿子中患红绿色盲的概率为 1
- B. 儿子和女儿中患红绿色盲的概率都为 1/2
- C. 女儿正常, 儿子中患红绿色盲的概率为 1/2
- D. 儿子正常, 女儿中患红绿色盲的概率为 1/2

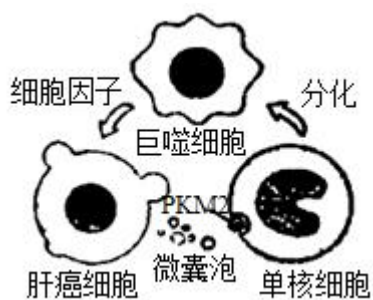
53. (2018 江苏卷, 12) 通过羊膜穿刺术等对胎儿细胞进行检查, 是产前诊断的有效方法。下列情形一般不需要进行细胞检查的是 ()

- A. 孕妇妊娠初期因细菌感染引起发热
- B. 夫妇中有核型异常者
- C. 夫妇中有先天性代谢异常者
- D. 夫妇中有明显先天性肢体畸形者

二、多选题

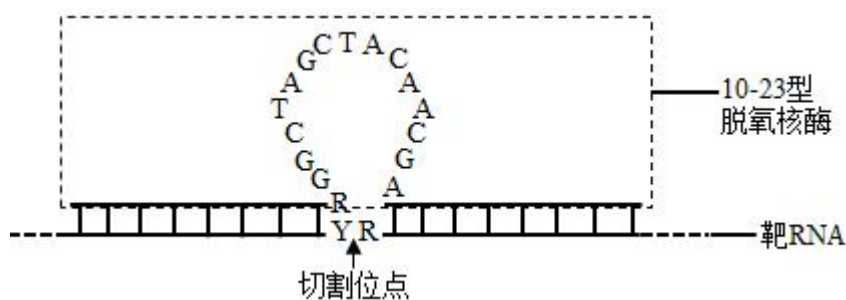
1. (2021 辽宁高考真题) 肝癌细胞中的 M2 型丙酮酸激酶 (PKM2) 可通过微囊泡的形式分泌, 如下图所示。微囊泡被单核细胞摄取后, PKM2 进入单核细胞内既可催化细胞呼吸过程中丙酮酸的生成, 又可诱导单核细胞分化成为巨噬细胞。巨噬细胞分泌的各种细胞因子进一步促进肝癌细胞的生长增殖和微囊泡的形成。

下列有关叙述正确的是（ ）



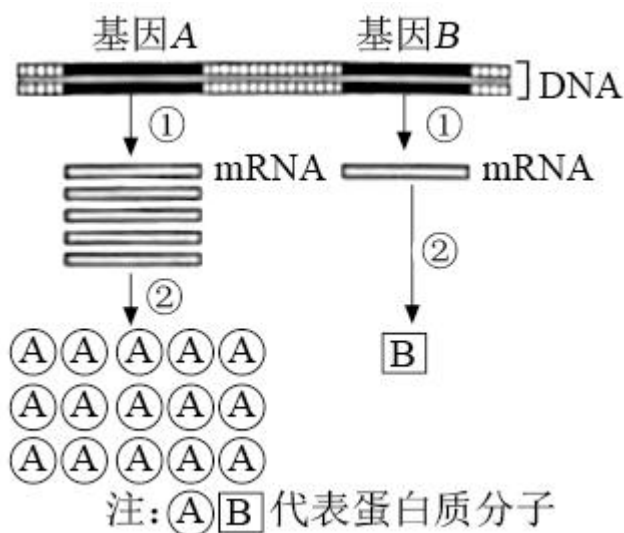
- A. 微囊泡的形成依赖于细胞膜的流动性
- B. 单核细胞分化过程中进行了基因的选择性表达
- C. PKM2 主要在单核细胞的线粒体基质中起催化作用
- D. 细胞因子促进肝癌细胞产生微囊泡属于正反馈调节

2. (2021 辽宁高考真题) 脱氧核酶是人工合成的具有催化活性的单链 DNA 分子。下图为 10-23 型脱氧核酶与靶 RNA 结合并进行定点切割的示意图。切割位点在一个未配对的嘌呤核苷酸 (图中 R 所示) 和一个配对的嘧啶核苷酸 (图中 Y 所示) 之间, 图中字母均代表由相应碱基构成的核苷酸。下列有关叙述错误的是 ()



- A. 脱氧核酶的作用过程受温度的影响
- B. 图中 Y 与两个 R 之间通过氢键相连
- C. 脱氧核酶与靶 RNA 之间的碱基配对方式有两种
- D. 利用脱氧核酶切割 mRNA 可以抑制基因的转录过程

3. (2021 湖南高考真题) 细胞内不同基因的表达效率存在差异, 如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 细胞能在转录和翻译水平上调控基因表达，图中基因 A 的表达效率高于基因 B
- B. 真核生物核基因表达的①和②过程分别发生在细胞核和细胞质中
- C. 人的 mRNA、rRNA 和 tRNA 都是以 DNA 为模板进行转录的产物
- D. ②过程中，rRNA 中含有与 mRNA 上密码子互补配对的反密码子

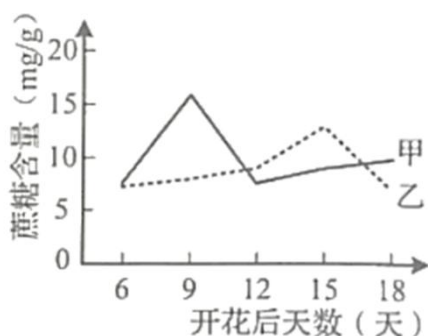
(2021 年河北卷) 4. 许多抗肿瘤药物通过干扰 DNA 合成及功能抑制肿瘤细胞增殖。下表为三种抗肿瘤药物的主要作用机理。下列叙述正确的是 ()

药物名称	作用机理
羟基脲	阻止脱氧核糖核苷酸的合成
放线菌素 D	抑制 DNA 的模板功能
阿糖胞苷	抑制 DNA 聚合酶活性

- A. 羟基脲处理后，肿瘤细胞中 DNA 复制和转录过程都出现原料匮乏
- B. 放线菌素 D 处理后，肿瘤细胞中 DNA 复制和转录过程都受到抑制
- C. 阿糖胞苷处理后，肿瘤细胞 DNA 复制过程中子链无法正常延伸
- D. 将三种药物精准导入肿瘤细胞的技术可减弱它们对正常细胞的不利影响

5. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考) • 16) 棉花纤维由纤维细胞形成。蔗糖经膜蛋白 SUT 转运进入纤维细胞后逐渐积累，在纤维细胞的加厚期被大量水解后参与纤维素的合成。研究人员用普通棉花品系培育了 SUT 表达水平高的品系 F，检测两品系植株开花后纤维细胞中的蔗糖含量，结果如图所示。下列说法

正确的是（ ）



- A. 纤维素的基本组成单位是葡萄糖和果糖
- B. 曲线甲表示品系 F 纤维细胞中的蔗糖含量
- C. 15~18 天曲线乙下降的主要原因是蔗糖被水解后参与纤维素的合成
- D. 提高 SUT 的表达水平会使纤维细胞加厚期延后

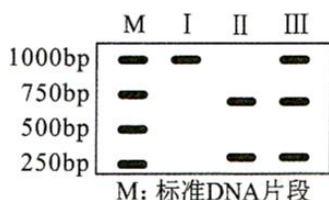
三、非选择题

1. (2022·湖南·高考真题) 中国是传统的水稻种植大国, 有一半以上人口以稻米为主食。在培育水稻优良品种的过程中, 发现某野生型水稻叶片绿色由基因 C 控制。回答下列问题:

(1) 突变型 1 叶片为黄色, 由基因 C 突变为 C_1 所致, 基因 C_1 纯合幼苗期致死。突变型 1 连续自交 3 代, F_3 成年植株中黄色叶植株占_____。

(2) 测序结果表明, 突变基因 C_1 转录产物编码序列第 727 位碱基改变, 由 $5' -GAGAG-3'$ 变为 $5' -GACAG-3'$, 导致第_____位氨基酸突变为_____, 从基因控制性状的角度解释突变体叶片变黄的机理_____。(部分密码子及对应氨基酸: GAG 谷氨酸; AGA 精氨酸; GAC 天冬氨酸; ACA 苏氨酸; CAG 谷氨酰胺)

(3) 由 C 突变为 C_1 产生了一个限制酶酶切位点。从突变型 1 叶片细胞中获取控制叶片颜色的基因片段, 用限制酶处理后进行电泳 (电泳条带表示特定长度的 DNA 片段), 其结果为图中____ (填“Ⅰ”“Ⅱ”或“Ⅲ”)。



(4) 突变型 2 叶片为黄色, 由基因 C 的另一突变基因 C_2 所致。用突变型 2 与突变型 1 杂交, 子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占 50%。能否确定 C_2 是显性突变还是隐性突变?_____ (填“能”或“否”), 用文字说明理由_____。

2. (2021 年北京高考真题) 近年来发现海藻糖-6-磷酸 (T6P) 是一种信号分子, 在植物生长发育过程中起

重要调节作用。研究者以豌豆为材料研究了 T6P 在种子发育过程中的作用。

(1)豌豆叶肉细胞通过光合作用在_____中合成三碳糖，在细胞质基质中转化为蔗糖后运输到发育的种子中转化为淀粉贮存。

(2)细胞内 T6P 的合成与转化途径如下：

底物 $\xrightarrow{\text{S酶}}$ T6P $\xrightarrow{\text{P酶}}$ 海藻糖

将 P 酶基因与启动子 U（启动与之连接的基因仅在种子中表达）连接，获得 U-P 基因，导入野生型豌豆中获得 U-P 纯合转基因植株，预期 U-P 植株种子中 T6P 含量比野生型植株_____，检测结果证实了预期，同时发现 U-P 植株种子中淀粉含量降低，表现为皱粒。用同样方法获得 U-S 纯合转基因植株，检测发现植株种子中淀粉含量增加。

(3)本实验使用的启动子 U 可以排除由于目的基因_____对种子发育产生的间接影响。

(4)在进一步探讨 T6P 对种子发育的调控机制时，发现 U-P 植株种子中一种生长素合成酶基因 R 的转录降低，U-S 植株种子中 R 基因转录升高。已知 R 基因功能缺失突变体 r 的种子皱缩，淀粉含量下降。据此提出假说：T6P 通过促进 R 基因的表达促进种子中淀粉的积累。请从①~⑤选择合适的基因与豌豆植株，进行转基因实验，为上述假说提供两个新的证据。写出相应组合并预期实验结果_____。

①U-R 基因 ②U-S 基因 ③野生型植株④U-P 植株 ⑤突变体 r 植株

3.（2020 年全国统一高考生物试卷（新课标 II）·7）大豆蛋白在人体内经消化道中酶的作用后，可形成小肽（短的肽链）。回答下列问题：

（1）在大豆细胞中，以 mRNA 为模板合成蛋白质时，除 mRNA 外还需要其他种类的核酸分子参与，它们是_____、_____。

（2）大豆细胞中大多数 mRNA 和 RNA 聚合酶从合成部位到执行功能部位需要经过核孔。就细胞核和细胞质这两个部位来说，作为 mRNA 合成部位的是_____，作为 mRNA 执行功能部位的是_____；作为 RNA 聚合酶合成部位的是_____，作为 RNA 聚合酶执行功能部位的是_____。

（3）部分氨基酸的密码子如表所示。若来自大豆的某小肽对应的编码序列为 UACGAACAUUGG，则该小肽的氨基酸序列是_____。若该小肽对应的 DNA 序列有 3 处碱基发生了替换，但小肽的氨基酸序列不变，则此时编码小肽的 RNA 序列为_____。

氨基酸	密码子
色氨酸	UGG
谷氨酸	GAA

	GAG
酪氨酸	UAC UAU
组氨酸	CAU CAC

