



# 2024 北京交大附中高一（下）期中 生 物

2024.04

说明：本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

## 第一部分

本部分共 30 题，1-20 小题每题 1.5 分，21-30 小题每题 2 分，共 50 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 大豆的白花和紫花是一对相对性状。下列四组杂交实验中能判断显性和隐性关系的是（ ）  
 ①紫花×紫花→403 紫花 ②紫花×紫花→301 紫花+101 白花  
 ③紫花×白花→399 紫花 ④紫花×白花→198 紫花+202 白花  
 A. ②和③                      B. ③和④                      C. ①和③                      D. ①和②
2. 采用下列哪一组方法，可以依次解决①~④中的遗传学问题（ ）  
 ①鉴定一只山羊是否是纯种 ②在一对相对性状中区分显隐性  
 ③不断提高小麦抗病品种的纯合度 ④验证 F<sub>1</sub> 产生配子的种类和比例  
 A. 杂交、自交、测交、测交                      B. 测交、杂交、自交、测交  
 C. 测交、测交、杂交、自交                      D. 杂交、杂交、杂交、测交
3. 豌豆用作遗传实验材料的优点不包括（ ）  
 A. 自花闭花受粉，不受外来花粉干扰  
 B. 自然状态下一般为纯种，杂交结果可靠  
 C. 生长快，在母本上即可观察子代所有性状  
 D. 具有多对易于区分的性状，便于观察分析
4. 孟德尔在研究中运用了假说—演绎法，以下叙述不属于假说的是（ ）  
 A. 受精时，雌雄配子随机结合  
 B. 形成配子时，成对的遗传因子分离  
 C. F<sub>2</sub> 中既有高茎又有矮茎，性状分离比接近 3: 1  
 D. 性状是由遗传因子决定的，在体细胞中遗传因子成对存在
5. 对基因型为 AaBb（符合基因的自由组合定律）的个体进行测交，其后代的基因型种类有（ ）  
 A. 4 种                      B. 3 种                      C. 2 种                      D. 1 种
6. 某生物的基因型为 AaBb，这两对基因的遗传符合自由组合定律。该生物测交后代中，与其两个亲代基因型都不同的个体所占的百分比是（ ）  
 A. 25%                      B. 50%                      C. 75%                      D. 100%
7. 白粉病严重危害甜瓜生产，育种工作者引进抗白粉病甜瓜并进行如图杂交实验。下列结论错误的是（ ）



- A. 抗白粉病与易感白粉病是一对相对性状
- B. 抗白粉病与易感白粉病亲本都是纯合子
- C. 控制抗病性状的两对基因之间自由组合
- D. F<sub>2</sub> 中易感病个体自交后代不会性状分离



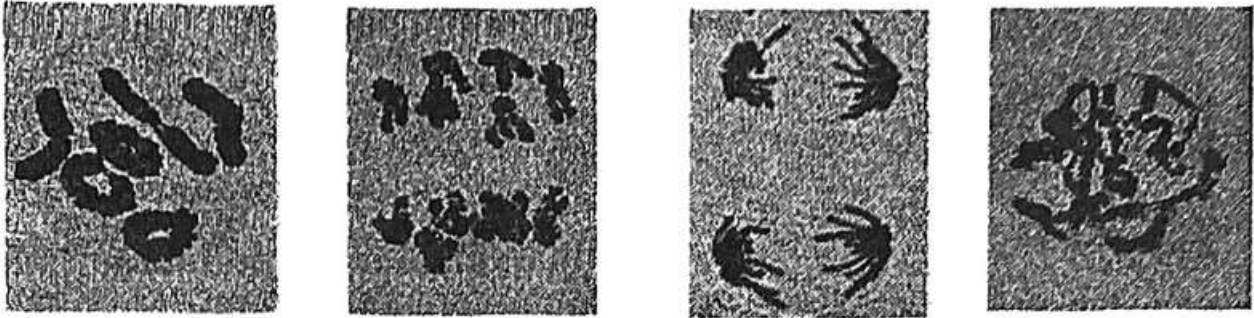
8. 在减数分裂的第一次分裂过程中, 不出现的变化是 ( )

- A. 形成四分体                      B. 非同源染色体的自由组合  
C. 同源染色体分离                  D. 着丝粒一分为二

9. 同源染色体是指 ( )

- A. 一条染色体复制形成的两条染色体                  B. 减数分裂过程中配对的两条染色体  
C. 形态、特征相似的两条染色体                      D. 分别来自父方和母方的两条染色体

10. 研究人员拍摄某植物减数分裂形成花粉的过程, 下列照片按时间先后排序正确的是 ( )



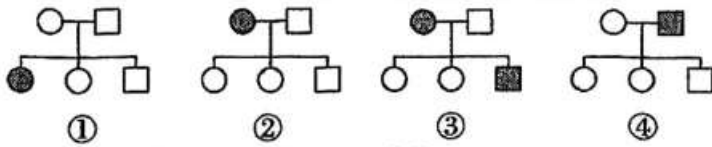
①                                      ②                                      ③                                      ④

- A. ④①②③                      B. ①②③④  
C. ①④②③                      D. ④③②①

11. 某生物的精原细胞含有 42 条染色体, 在减数第一次分裂形成四分体时, 细胞内含有的染色单体、染色体及其上的 DNA 分子数依次是 ( )

- A. 42、84、84                      B. 84、42、84  
C. 84、42、42                      D. 42、42、84

12. 下列为四种遗传病的系谱图, 能够排除伴性遗传的是 ( )



- A. ①                      B. ④                      C. ①③                      D. ②④

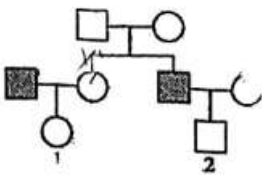
13. 基因自由组合定律中的“自由组合”是指 ( )

- A. 非同源染色体上的非等位基因自由组合  
B. 非同源染色体自由组合  
C. 决定同一性状的等位基因之间自由组合  
D. 带有不同基因的雌雄配子间自由组合

14. 下列关于基因和染色体关系的说法错误的是 ( )

- A. 基因和染色体的行为存在平行关系                  B. 染色体是基因的主要载体  
C. 染色体就是由基因和蛋白质组成的                  D. 基因与染色体的数量不等

15. 如图为一色盲家族系谱图, 若其中 1 号与 2 号个体婚配, 则后代患病概率是 ( )

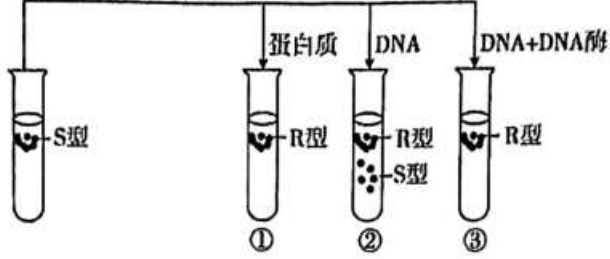


- A. 1/2                      B. 1/4                      C. 1/3                      D. 1/8

16. 利用 R 型 (无毒) 和 S 型 (有毒) 肺炎链球菌进行一系列转化实验, 下列相关叙述错误的是 ( )



分离并提纯S型细菌中的物质，分别与R型细菌混合培养



- A. ①证明 S 型细菌的蛋白质不是转化因子
- B. ②和③说明 S 型细菌的 DNA 是转化因子
- C. 注射②试管菌体的小鼠会患败血症死亡
- D. ①~③说明 DNA 是主要的遗传物质

17. 如果用  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  分别标记噬菌体的 DNA 和蛋白质外壳，当它侵染到细菌体内后，经多次复制，所释放的子噬菌体 ( )

- A. 全部含  $^{32}\text{P}$
- B. 少量含  $^{32}\text{P}$
- C. 全部含  $^{35}\text{S}$
- D. 少量含  $^{35}\text{S}$

18. 下列关于遗传物质的说法，不正确的是 ( )

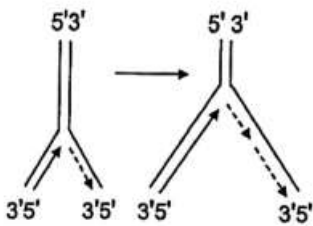
- ①真核生物的遗传物质是 DNA
- ②原核生物的遗传物质是 RNA
- ③位于细胞核内的遗传物质是 DNA
- ④位于细胞质内的遗传物质是 RNA
- ⑤烟草花叶病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA

- A. ①②③
- B. ②③④
- C. ②④⑤
- D. ③④⑤

19. 下面关于 DNA 分子结构的叙述，正确的是 ( )

- A. DNA 分子两条链上的 A 与 T 通过氢键连接
- B. 每个磷酸基团上均连接着一个磷酸和一个脱氧核糖
- C. 每个磷酸基团都直接和两个脱氧核糖相连
- D. DNA 分子的任一条链中  $A=T, G=C$

20. 下图为 DNA 分子半不连续复制模型，DNA 复制形成子链时，一条子链连续复制，另一条子链先形成短链片段 (虚线所示)，再将短链片段连接成新的子链。据图分析正确的是 ( )



- A. DNA 复制是边解旋边复制的过程
- B. 配对碱基间通过磷酸二酯键连接
- C. 短链片段间通过氢键连接成子链
- D. 该模型说明 DNA 从多个起点复制

21. 某 DNA 片段一条链上的碱基序列为 5'-GAATTC-3'，则其互补链的碱基序列是 ( )

- A. 5'-CUUAAAG-3'
- B. 3'-CTTAAG-5'
- C. 5'-CTTGAA-3'
- D. 3'-CAATTG-5'

22. 一个 DNA 分子复制完毕后，新形成的 DNA 子链 ( )

- A. 是 DNA 母链的片段
- B. 与 DNA 母链之一相同
- C. 与 DNA 母链相同，但 U 取代 T
- D. 与 DNA 母链完全不同

23. 下列不属于 RNA 功能的是 ( )



- A. 在细胞间传递信息            B. 在细胞内运输某种物质  
C. 催化某些化学反应            D. 某些病毒的遗传物质

24. DNA 复制和转录的共同点是 ( )

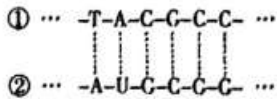
- ①均需要酶和模板的参与 ②均需要解旋酶的作用  
③均遵循碱基互补配对原则 ④均以脱氧核苷酸为原料

- A. ①③            B. ①④            C. ②③            D. ②④

25. DNA 分子的解旋发生在 ( )

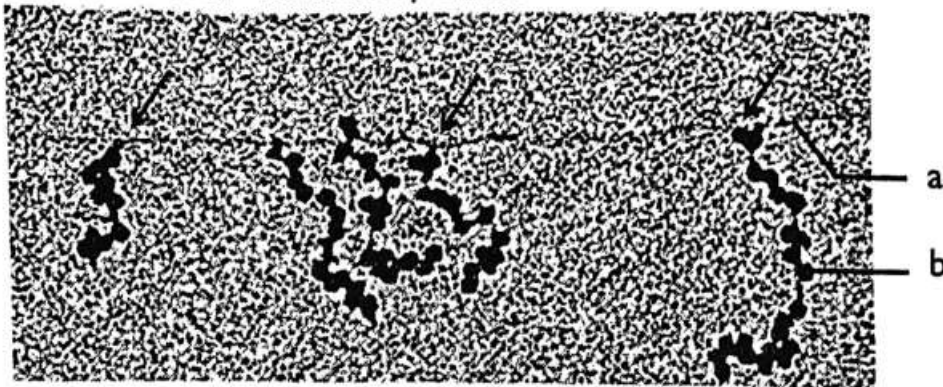
- A. 复制和转录过程中            B. 只在转录过程中  
C. 只在翻译过程中            D. 只在复制过程中

26. 图中字母表示核苷酸, 下列叙述错误的是 ( )



- A. ①→②表示转录            B. ①②中共有 8 种核苷酸  
C. ①上有 2 个密码子            D. HIV 可发生②→①的过程

27. 下图为细菌细胞内某基因表达的电子显微照片, 箭头指向的是 RNA 聚合酶, a 是 DNA 分子, b 是与核糖体结合的 RNA 分子, 下列相关叙述不正确的是 ( )

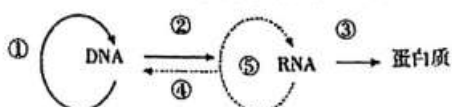


- A. 图中基因只有一条链作为转录的模板  
B. 该基因转录尚未结束, 翻译即已开始  
C. b 结合的多个核糖体共同合成一条肽链  
D. b 结合的核糖体移动的方向是自下向上

28. 传统的三联体密码共 64 个, 其中 61 个编码 20 种标准氨基酸, 另外 3 个密码子 (UAA、UAG、UCA) 为终止密码子。硒代半胱氨酸 (含硒) 是人类发现的第 21 种氨基酸, 由 UGA 编码。下列说法错误的是 ( )

- A. mRNA 上决定 1 个氨基酸的 3 个相邻碱基称为密码子  
B. 起始密码子和终止密码子是 mRNA 上转录的起点和终点  
C. 细胞中存在能够识别密码子 UGA 的转运 RNA  
D. 生物体缺硒时, 可能会导致合成的某蛋白质分子量减小

29. 下图表示中心法则, ①~⑥代表生理过程。下列说法错误的是 ( )



- A. 真核生物①过程主要发生在细胞核  
B. ②③过程表示基因的表达





C. ④过程表示遗传信息的转录

D. DNA、RNA 均是遗传信息的载体

30. 喜马拉雅兔初生时全身毛色是白色的，随着成长身体各个末端部分的毛呈黑色。原因是机体深部温度较高导致合成黑色素相关的酶失去活性，身体末端的温度较低，合成黑色素相关的酶保持催化活性。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 喜马拉雅兔的毛色受环境因素影响
- B. 较高温度通过破坏酶的空间结构使酶失活
- C. 与黑色素合成相关的酶的活性对温度敏感
- D. 机体深部细胞没有黑色素合成酶的基因

## 第二部分

本部分共 5 道大题，共 50 分。

31. 华贵栉孔扇贝具有不同的壳色，其中桔黄壳色深受人们青睐。科研人员采用杂交的方法对壳色的遗传规律进行了研究，实验结果如下表。请回答问题：

实验	亲本	子代表现型及个体数目
I	桔黄色×枣褐色	全部为桔黄色
II	桔黄色×桔黄色	148 桔黄色，52 枣褐色
III	实验 I 的子代×枣褐色	101 桔黄色，99 枣褐色

- (1) 依据实验\_\_\_\_\_结果可判断出上述壳色中\_\_\_\_\_是显性性状。
- (2) 实验III为\_\_\_\_\_实验，可检测实验 I 中子代个体的\_\_\_\_\_。
- (3) 从上述杂交实验结果分析，华贵栉孔扇贝的壳色遗传是由\_\_\_\_\_对基因控制的，这一结论为华贵栉孔扇贝特定壳色的选育提供了遗传学依据。

32. 果蝇体细胞中有 4 对染色体，I 号染色体为性染色体，II、III、IV 号染色体为常染色体。某兴趣小组同学用果蝇进行杂交实验，结果如下表：

杂交组合	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>			
组合一： ♀红眼灰体×♂棕眼黑檀体	红眼灰体	红眼灰体 749	红眼黑檀体 248	棕眼灰体 224	棕眼黑檀体 83
组合二： ♀红眼灰体×♂墨眼黑檀体	红眼灰体	红眼灰体 671	墨眼灰体 79	红眼黑檀体 74	墨眼黑檀体 177

注：灰体和黑檀体基因用 E/e 表示，位于 III 号染色体；红眼和棕眼基因用 B/b 表示；红眼和墨眼基因用 S/s 表示。

- (1) 果蝇体色的遗传遵循\_\_\_\_\_定律，判断依据是\_\_\_\_\_。
- (2) 杂交组合一的 F<sub>2</sub> 性状分离比约为\_\_\_\_\_，据此判断 B、b 和 E、e 这两对基因的遗传遵循\_\_\_\_\_定律。
- (3) 根据杂交组合二的 F<sub>2</sub> 性状分离比，推测 S/s 位于\_\_\_\_\_染色体上。
- (4) 该小组又获得一个紫眼果蝇品系。红眼、紫眼由一对基因决定，紫眼为隐性性状。请设计一个杂交实验，通过一次杂交，判断紫眼基因是否位于 X 染色体上。

杂交方案：

若子代性状为\_\_\_\_\_，该基因位于 X 染色体上；

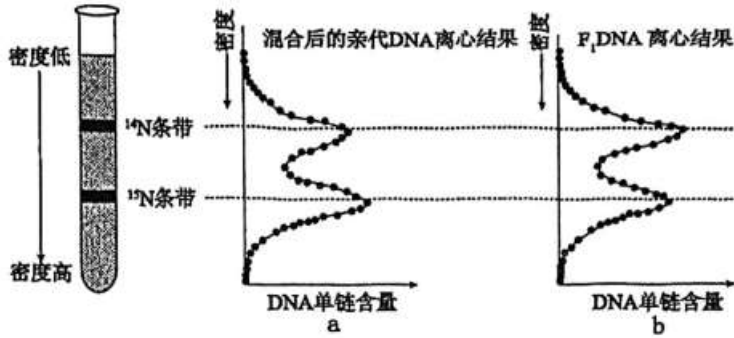
若子代性状为\_\_\_\_\_，该基因位于常染色体上。

33. 科学家运用密度梯度离心等方法研究 DNA 复制的机制。请回答问题：

- (1) 将两组大肠杆菌分别在 <sup>15</sup>NH<sub>4</sub>Cl 培养液和 <sup>14</sup>NH<sub>4</sub>Cl 培养液中繁殖多代，培养液中的氮可被大肠杆菌用\_\_\_\_\_分子，作为 DNA 复制的原料，最终得到含 <sup>15</sup>N 的大肠杆菌和含 <sup>14</sup>N 的大肠杆菌。于合成四种\_\_\_\_\_。



(2) 实验一：从含  $^{15}\text{N}$  的大肠杆菌和含  $^{14}\text{N}$  的大肠杆菌中分别提取亲代 DNA，混合后放在  $100^\circ\text{C}$  条件下进行热变性处理，然后进行密度梯度离心，再测定离心管中混合的 DNA 单链含量，结果如图 a 所示。



热变性处理导致 DNA 分子中碱基对之间的\_\_\_\_\_发生断裂，形成两条 DNA 单链，因此图 a 中出现两个峰。

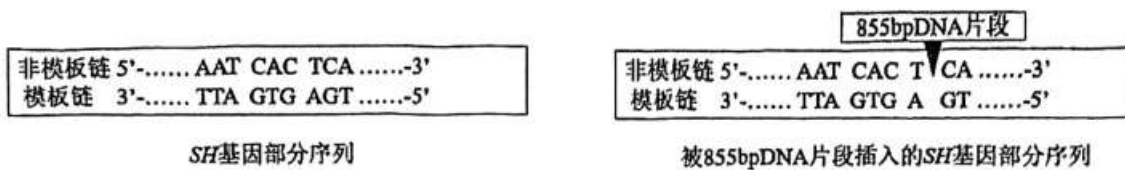
(3) 实验二：研究人员将含  $^{15}\text{N}$  的大肠杆菌转移到  $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$  培养液中，繁殖一代后提取子代大肠杆菌的 DNA ( $F_1$  DNA)，将  $F_1$  DNA 热变性处理后进行密度梯度离心，离心管中出现的两个条带对应图 b 中的两个峰。若将未进行热变性处理的  $F_1$  DNA 进行密度梯度离心，则离心管中只出现一个条带。据此分析， $F_1$  DNA 是由\_\_\_\_\_ (选填①~④中的序号) 组成，作出此判断的依据是\_\_\_\_\_ (选填⑤~⑦中的序号，多选，2分)。

- ①两条  $^{15}\text{N}$ -DNA 单链
- ②两条  $^{14}\text{N}$ -DNA 单链
- ③两条既含  $^{15}\text{N}$ 、又含有  $^{14}\text{N}$  的 DNA 单链
- ④一条  $^{15}\text{N}$ -DNA 单链、一条  $^{14}\text{N}$ -DNA 单链
- ⑤双链的  $F_1$  DNA 密度梯度离心结果只有一个条带，排除“全保留复制”
- ⑥单链的  $F_1$  DNA 密度梯度离心结果有两个条带，排除“弥散复制”
- ⑦图 b 与图 a 中两个峰的位置相同，支持“半保留复制”

34. 谷子是狗尾草经数万年的驯化改良而来，是我国重要的粮食作物。狗尾草种子小，成熟后易脱落，便于传播，也可减少被鸟类取食，但不利于收获。

(1) 科研人员分离了狗尾草的落粒基因 (SH)。

① SH 基因控制合成 SH 蛋白的过程称为基因的\_\_\_\_\_。该过程以 SH 基因的一条链为模板，以四种\_\_\_\_\_为原料转录出 mRNA，进而在核糖体上\_\_\_\_\_出 SH 蛋白。



② 图 1 所示的狗尾草 SH 基因片段转录形成的 mRNA 序列为 5'-\_\_\_\_\_ -3'。

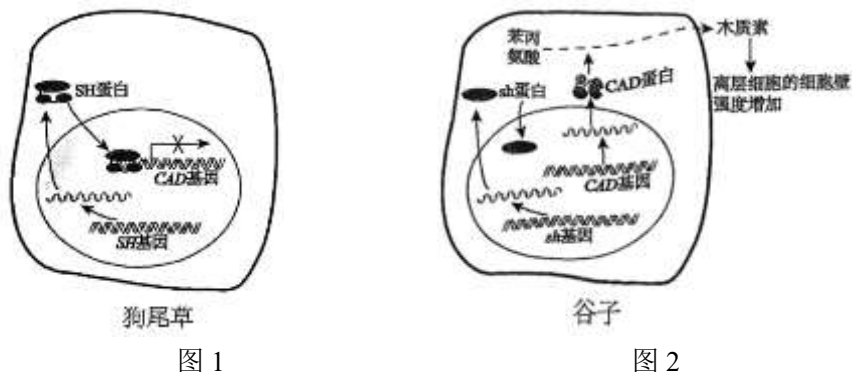


图 1

图 2



注：启动子位于基因结构前端，含有 RNA 聚合酶识别和结合的位点，可启动转录。

③据图 1 分析，SH 蛋白可通过\_\_\_\_\_进入细胞核，与 CAD 基因启动子结合抑制其转录。

(2) 对比谷子与狗尾草的基因组序列发现，谷子的 DNA 中插入了一段 855bp 的 DNA 片段（图 2 所示），使 SH 基因突变为 sh 基因，导致 SH 蛋白结构异常。据图 2 解释谷子种子成熟时不易从离层脱落的原因\_\_\_\_\_。

35. 请学习以下材料，回答问题。

### 基因与环境

多细胞生物体的正常发育离不开细胞分化过程中高度精巧的调控。

研究表明，分化细胞中的遗传物质并没有丢失，它们只是开启或关闭了特异的基因，而表观遗传则是控制着 DNA 中基因开启或关闭的重要机制。表观遗传通过改变 DNA 或染色体蛋白质上的化学修饰形成多种不同的细胞分化方向。

表观遗传中最重要的修饰是 DNA 甲基化，DNA 中的某些碱基加上甲基后，基因的碱基序列不会改变，但是甲基化程度的高低会影响其转录的水平，甲基化程度越高，转录水平越低。在 DNA 复制时，DNA 甲基转移酶能够使子代 DNA 获得与亲代 DNA 相同的 DNA 甲基化特征，从而使其在 DNA 复制和细胞分裂中被保留下来。

组蛋白是真核生物细胞核中与 DNA 结合在一起的蛋白质。科学家发现组蛋白的多种化学修饰也能够影响基因的表达。细胞核受到某些外界刺激可能会引起组蛋白修饰的改变，进而使基因出现越来越多的甲基化，直至其表达关闭，而另一些刺激引起的组蛋白修饰会使基因去甲基化，从而开启表达过程。基因的表观遗传修饰会不会由亲代个体传递给子代个体呢？这取决于精卵形成过程及受精后细胞中发生的复杂变化，这些复杂变化会使表观遗传会被重新编程。

怀孕早期遭受饥荒的女性，其后代罹患肥胖的概率比较高，因为表观遗传将其细胞编程为尽量减少能量消耗的模式。男性吸烟者的精子活力下降，精子中 DNA 的甲基化程度明显升高。怀孕期间过量饮酒是导致出生缺陷和智力发育迟缓的重要因素，动物实验显示，酒精能够改变表观遗传修饰，影响下一代表型。

人体很复杂，每个人的健康和寿命都由基因组、表观遗传、环境因素等共同影响，目前研究人员尚不能预测表观遗传效应对后代的影响有多大，但我们应通过健康的生活方式，尽可能提高自己和后代的身体素质。

(1) 在多细胞生物的个体发育过程中，通过细胞分化形成多样的细胞，细胞分化的本质是\_\_\_\_\_。

(2) 在 DNA 分子复制过程中，\_\_\_\_\_原则保证了亲子代 DNA 分子碱基序列的一致性。据文中信息可知，\_\_\_\_\_的参与使 DNA 甲基化特征能够保存在子细胞中。

(3) 结合所学知识推测，特定序列的甲基化可能干扰了\_\_\_\_\_酶与基因的结合，进而降低转录水平。此外，由文中信息可知，环境因素会引起\_\_\_\_\_，进而影响基因甲基化程度的高低，最终影响基因的表达。

(4) 某品系小鼠的毛色受 AY 基因控制，AVY 基因上游一段序列的甲基化程度影响 AW 基因表达，甲基化程度越高、小鼠毛色越深。为证明“孕期过量饮酒可以通过改变表观遗传修饰影响后代表型”的假设，研究人员利用该品系小鼠设计了以下实验。

组别	小鼠	酒精摄入情况	检测指标
实验组	刚受孕的雌鼠	每天摄入一定量酒精	待小鼠产仔后，观察子代小鼠毛色
对照组	_____	_____	

请填写表格完善以上实验方案，并预期实验结果：\_\_\_\_\_。

(5) 结合本文信息，请列举你应当采取的健康生活方式：\_\_\_\_\_。