

## 高 2024 届拔尖强基联盟高三上十二月联合考试

### 生物试题

(总分: 100 分, 考试时间: 75 分钟)

#### 注意事项:

- 1.答题前,考生先将自己的姓名、班级、座号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.答选择题时,必须使用 2B 铅笔填涂;答非选择题时,必须使用 0.5 毫米的黑色签字笔书写;必须在题号对应的答题区域内作答,超出答题区域书写无效;保持答卷清洁、完整。
- 3.考试结束后,将答题卡交回(试题卷自己保存,以备评讲)。

一、选择题:本大题共 15 个小题(每小题 3 分,共 45 分,在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1.肺炎可分为细菌性肺炎、非典型病原体肺炎(如支原体肺炎等)、病毒性肺炎(如新冠肺炎)。下列说法正确的是( )

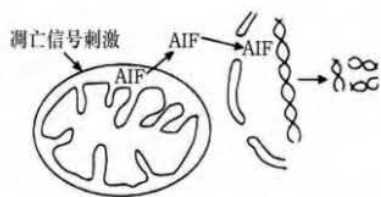
- A.抑制细胞壁合成的药物仅对病毒性肺炎无效
- B.细菌、支原体和新冠病毒都含蛋白质且都是在宿主细胞的核糖体上合成的
- C.细菌、支原体和新冠病毒都含有糖
- D.细菌、支原体和新冠病毒的遗传物质彻底水解得到的碱基种类相同

2.微核是染色体或缺少着丝粒的染色体片段在分裂过程中行动滞后,不能进入主核而形成的游离于细胞核之外的小核。我国科学家建立了一套蚕豆根尖微核测试系统,并首次用于监测水环境污染。下图是铅污染水体中蚕豆根尖细胞分裂部分时期图像,下列说法正确的是( )



- A.微核的主要成分是 DNA 和蛋白质,微核染色体结构中一定没有着丝粒
- B.物理辐射或者化学诱变剂也可以使细胞产生微核
- C.根据微核的数目可判断发生变异的细胞数目
- D.图乙和图丙细胞分裂过程中均发生了染色体数目及结构变异

3.凋亡诱导因子(AIF)是一种具有凋亡诱导活性的蛋白质,该蛋白位于线粒体的膜间隙,其基因定位于 X 染色体上。当凋亡信号刺激线粒体时,线粒体膜的通透性增强,导致 AIF 分子从线粒体释放到细胞质基质,然后再转移到细胞核,与染色体 DNA 结合使染色体凝集和 DNA 断裂成片段,进而引发细胞凋亡过程的发生。AIF 还可催化相关物质发生氧化反应,使体内产生自由基。如图为 AIF 发挥作用的部分过程示意图。下列说法正确的是( )



- A. AIF 诱导的细胞凋亡与 X 染色体及线粒体中的基因均有关
- B. 线粒体膜上运输 AIF 和  $\text{NAD}^+$  的载体蛋白均有特异性
- C. AIF 与凋亡基因的 mRNA 可通过核孔自由进出细胞核
- D. DNA 损伤可能引发 AIF 的释放

4. 甜瓜是一种耐淹性较强的品种。为研究其耐淹性机理，研究人员将甜瓜幼苗进行水淹处理，一段时间后检测幼苗根部和叶片细胞中酶 a 和酶 b 的活性，结果如图 1；图 2 为甜瓜幼苗细胞中存在的部分代谢途径。下列说法正确的是（ ）

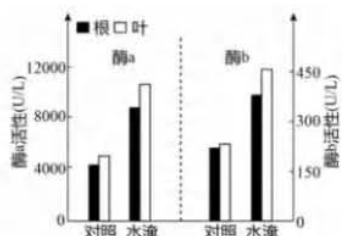


图 1

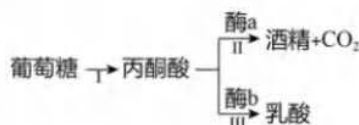


图 2

- A. 水淹前后，甜瓜幼苗无氧呼吸的产物主要是乳酸
- B. II、III 过程在甜瓜幼苗细胞中均能发生且产生少量 ATP
- C. 酶 a 和酶 b 均存在于甜瓜幼苗细胞的细胞质基质中
- D. 水淹时间越长，酶 a 和酶 b 的活性越高，叶的无氧呼吸强度更高

5. 生活在高温干旱环境中的仙人掌，其  $\text{CO}_2$  同化途径如图 1 所示。PEP 羧化酶 (PEPC) 的活性呈现出昼夜变化，机理如图 2 所示。下列说法错误的是（ ）

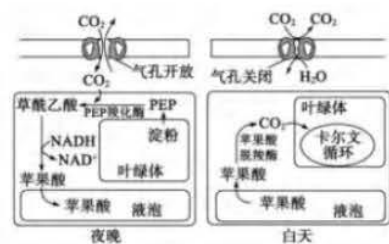


图 1

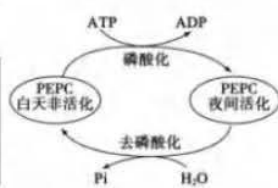
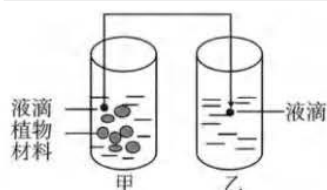


图 2

- A. 上午 10:00，若环境中  $\text{CO}_2$  的浓度突然降低，短时间内仙人掌叶绿体中  $\text{C}_3$  含量基本不变
  - B. 白天较强光照时，仙人掌叶绿体产生  $\text{O}_2$  的速率大于苹果酸分解产生  $\text{CO}_2$  的速率
  - C. 据图 1 分析可知，仙人掌叶肉细胞中固定  $\text{CO}_2$  的物质是  $\text{C}_5$
  - D. 由图 1 和图 2 可得出：仙人掌叶肉细胞的细胞呼吸减弱会影响细胞中苹果酸的生成
6. 某研究性学习小组为了测定某植物组织细胞液浓度设计了如下实验：取相同试管分为甲、乙两组，依次编号

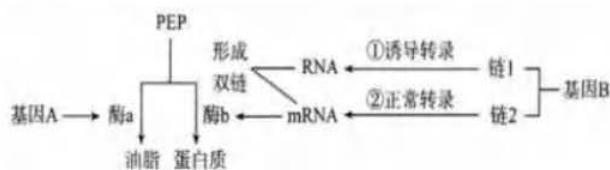
为1~6号，相同的试管编号中加入相同浓度的蔗糖溶液。在甲试管中放入待测植物材料一段时间后，从中取小液滴滴入乙试管（如图所示），结果如表所示（注：甲试管内加入适量的甲烯蓝，甲烯蓝可使蔗糖溶液变蓝，忽略甲烯蓝对蔗糖浓度的影响）。下列说法错误的是（ ）

乙组试管编号	1	2	3	4	5	6
1mol/L 的蔗糖溶液 (mL)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
蒸馏水 (mL)	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0
蓝色小滴升降情况	下降	下降	下降	上升	上升	上升



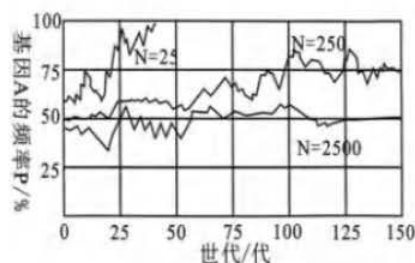
注：液滴下沉表明液滴的浓度大于试管内溶液浓度，反之则低于试管内溶液浓度

- A. 若上述实验中蓝色液滴均上升，则需适当降低外界溶液浓度
- B. 蓝色小液滴在1~3号试管中均下降，下降速度最快的是在1号试管中
- C. 上述实验不能用等浓度的硝酸钾溶液代替蔗糖溶液
- D. 分析表格数据可知待测植物的细胞液浓度相当于1.5~2.0mol/L的蔗糖溶液
7. 研究发现，小鼠的生长发育与常染色体上的胰岛素样生长因子基因（B）有关，该基因发生突变后（b），小鼠发育迟缓表现为个体矮小。某小组选用纯合正常鼠与纯合矮小鼠进行如下实验：  
实验一：纯合正常雌鼠与纯合矮小雄鼠杂交，F<sub>1</sub>全表现为个体矮小。实验二：纯合矮小雌鼠与纯合正常雄鼠杂交，F<sub>1</sub>全表现为正常。针对上述实验结果，有人提出假说：B基因在精子中被去除甲基化，而在卵细胞中处于甲基化。下列说法正确的是（ ）
- A. DNA甲基化促进了B基因表达，进而对表型产生影响
- B. 若假说正确，则基因型为Bb雌鼠只产生一种配子
- C. 可通过实验一的结果以及F<sub>1</sub>中矮小雄鼠测交的结果来验证假说
- D. 若假说正确，实验一、二的F<sub>1</sub>分别相互交配得到的后代的表型不完全相同
8. 遗传学中交配实验是一种常用方法，针对下列交配实验说法正确的是（ ）
- A. 测交不能用于验证基因自由组合定律
- B. 玉米籽粒的黄色和白色是一对相对性状，可以用正交和反交实验判断其基因是否在X染色体上
- C. 两只短尾猫交配，后代全为短尾且纯合子与杂合子数量为1:1，说明隐性配子中有二分之一致死
- D. 自交可用于显性优良性状的品种培育过程
9. 磷酸烯醇式丙酮酸（PEP）是某油料作物细胞中的一种中间代谢产物，在两对独立遗传的基因（A和a、B和b）的控制下，可转化为油脂或蛋白质。某科研小组通过RNA干扰的方式获得了产油率高的品种，基本原理如下图所示。下列说法正确的是（ ）



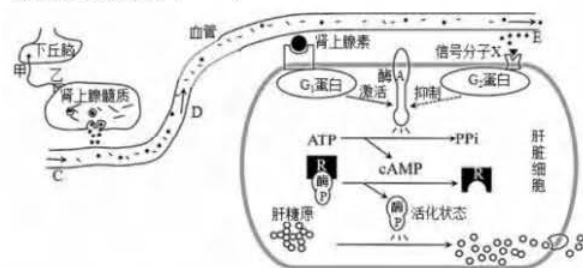
- A. 无 RNA 干扰条件下基因型为 AAbb 的个体要比基因型为 AaBB 的个体产油量高
- B. 图示中过程①与过程②所需要的嘧啶碱基数量一定相同
- C. 该研究通过使基因 B 表达出来的酶 b 结构异常来提高产油率
- D. 图示基因 A、B 的作用体现了基因对性状的控制

10. 遗传漂变是指小的种群中不同基因型个体生育的子代数有所变动而引起基因频率随机波动的现象。下图表示个体数 (N) 分别是 25、250、2500 的种群 A 基因频率的变化。下列说法错误的 ( )



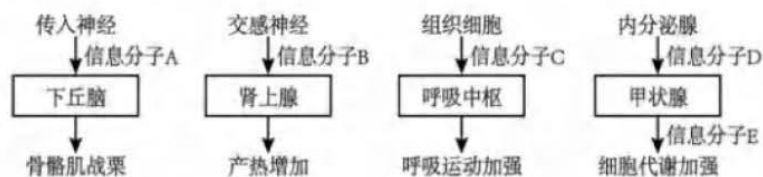
- A. 若群体随机交配, 第 125 代时, N 为 250 的群体中 Aa 基因型频率比 N 为 2500 的群体的小
- B. 基因突变、遗传漂变、自然选择和迁移都会影响图中种群的 A 基因频率
- C. 种群越小越容易发生遗传漂变, 且遗传漂变对种群基因频率的影响具有随机性
- D. 自然选择是引起遗传漂变的主要原因

11. 人在饥饿时, 肾上腺髓质分泌肾上腺素可参与血糖调节, 使血糖浓度升高, 调节机理及部分过程如图所示。下列说法错误的 ( )



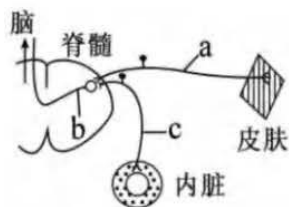
- A. 图中信号分子 X 最可能是胰岛素
- B. 据图可知, 肾上腺素与受体结合后, 通过 G<sub>1</sub> 蛋白激活酶 A, 经一系列信号转导, 促进葡萄糖从肝脏细胞中释放, 血糖浓度升高
- C. 据图可知, 体液调节可以看作是神经调节的一个环节
- D. 图中肾上腺髓质是神经调节的反射弧中的效应器

12. 信息分子是指生物体内、外具有调节细胞生命活动作用的化学物质。下图有关信息分子发挥生理作用的叙述错误的 ( )



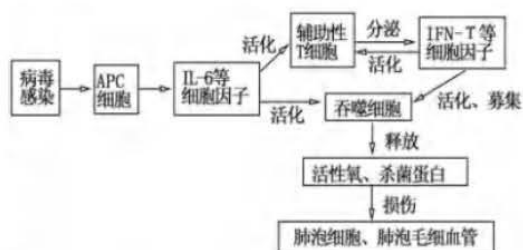
- A. 信息分子 E 分泌过多会抑制信息分子 D 的分泌  
 B. 炎热环境下，交感神经分泌的信息分子 B 可直接控制肾上腺髓质，使其分泌激素减少，以减少机体产热  
 C. 信息分子 C 参与的调节过程为体液-神经调节  
 D. 信息分子 A 一般需囊泡运输，不需要进入内环境

13. 牵涉痛是疼痛的一种类型，表现为患者内脏病变却感到体表某处有明显痛感，而该处并无实际损伤，如心肌缺血或心肌梗死，常感到心前区、左肩、左臂尺侧或左颈部体表发生疼痛。这是由病变的内脏神经纤维与体表某处的神经纤维会合于同一脊髓段导致的，神经中枢无法判断刺激的来源，但由于神经中枢更习惯于识别体表信息，将内脏痛误认为是体表痛，其神经传导过程如图所示。下列说法正确的是（ ）



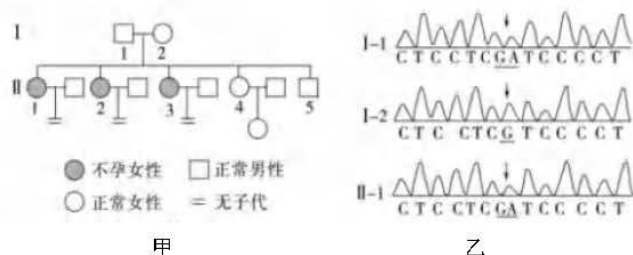
- A. 牵涉痛过程发生时，神经元 a 产生兴奋  
 B. 牵涉痛的产生不需要后天的学习和训练，属于非条件反射  
 C. 体表的痛觉传入纤维断裂，对应体表痛就会消失  
 D. 牵涉痛的出现可以辅助判断病变内脏位置

14. 如图为某病毒入侵人体后，人体发生的免疫反应过程。下列说法错误的是（ ）



- A. 树突状细胞和巨噬细胞不能特异性识别病毒  
 B. 辅助性 T 细胞分泌的细胞因子对自身的作用属于正反馈调节  
 C. 接种疫苗后机体发生的图示体液免疫过程较弱，所以症状较轻  
 D. 抑制吞噬细胞释放活性氧、杀菌蛋白的药物能缓解重症患者的病症

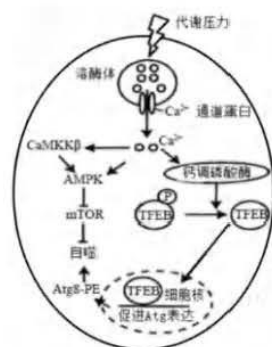
15. 研究发现单基因突变导致卵母细胞死亡是女性无法生育的原因之一。图甲为某不孕女性家族系谱图，图乙为家族成员一对基因的模板链部分测序结果（注：箭头处 GA 表示一个基因的模板链该位点为 G，另一个基因的模板链该位点为 A；G 表示此位点两条模板链都为 G）。下列说法正确的是（ ）



- 甲 乙
- A. 由图乙可知，II-1 的致病基因来自 I-2  
 B. II-4 基因型和 I-1 的基因型相同  
 C. II-4 和丈夫再生一个孩子表现为不孕性状的概率为 0  
 D. II-5 和正常女性婚配，子代患病的概率是 1/8

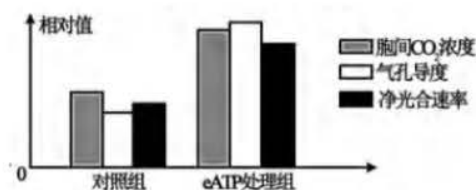
**二、非选择题：本大题共 5 小题，共 55 分。**

16. (12 分) 细胞自噬是真核生物普遍存在的重要生理过程，通过溶酶体降解错误折叠的蛋白质、异常的细胞器从而循环利用自身内含物。细胞自噬广泛参与多种病理和生理过程。近年来研究发现，金属离子的浓度与细胞自噬密切相关，可以通过浓度变化诱导自噬，自噬也会影响细胞内金属离子的浓度。如图为细胞自噬过程中钙离子参与的相关过程（注：AMPK、CaMKK $\beta$  为细胞内的相应酶；代谢压力 TFEB 为细胞内的转录因子；“ $\rightarrow$ ”表示促进或激活作用；“ $\dashv$ ”表示阻止溶酶体或抑制作用）回答下列问题：



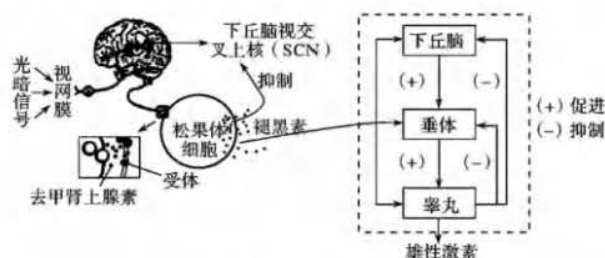
- (1) 溶酶体中多种水解酶由\_\_\_\_\_（细胞器名称）参与合成。在代谢压力的作用下，图中溶酶体排出  $\text{Ca}^{2+}$  的方式为\_\_\_\_\_。
- (2) TFEB 进入细胞核发挥作用时需要借助核孔结构，据此可知核孔的存在实现了核质之间的\_\_\_\_\_。Atg8-PE 是自噬过程中的一个关键蛋白，在促进细胞自噬上与 AMPK 的作用效果\_\_\_\_\_（填“相同”或“相反”）。
- (3) 当细胞接收到一定程度的代谢压力，就会通过  $\text{Ca}^{2+}$  的浓度变化引发自噬作用，根据图中信息， $\text{Ca}^{2+}$  在细胞自噬中发挥作用有两种途径：一是直接活化 AMPK 酶，或通过先活化 CaMKK $\beta$  继而激活 AMPK，活化的 AMPK 通过\_\_\_\_\_（填“促进”或“抑制”）mTOR 介导自噬的发生、发展；二是  $\text{Ca}^{2+}$  激活钙调磷酸酶，\_\_\_\_\_。

17. (12 分) 植物细胞能将胞内的 ATP 通过膜泡运输释放到胞外，形成胞外 ATP (eATP)。eATP 可通过受体介导的方式，调节植物细胞的生长发育、抗病反应等生理活动。为探究 eATP 对光合速率的影响，科研小组用去离子水配制了适宜浓度的 eATP 溶液，并用其处理菜豆叶片。一段时间后，测定叶片净光合速率  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  和胞间  $\text{CO}_2$  浓度 ( $\mu\text{mol}\mu\text{mol}^{-1}$ ) 等变化，结果如图所示。回答下列问题：



- (1) 该实验对照组的处理方式为\_\_\_\_\_。
- (2) 测定净光合速率可以用\_\_\_\_\_ (至少填2点) 为指标, 测定的数据\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”) 加上遮光处理的数据。
- (3) 分析以上信息可知, 植物细胞释放 ATP 的方式是\_\_\_\_\_。AMP-PCP 作为一种 eATP 抑制剂, 能有效抑制 eATP 对细胞的调节作用, 但却不改变细胞外的 eATP 浓度, 推测其可能的作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 活性氧(ROS)能促进植物叶肉细胞气孔的开放, NADPH 氧化酶是 ROS 产生的关键酶。科研人员用 eATP 处理 NADPH 氧化酶基因缺失突变体, 发现净光合速率与对照组基本一致。试推测 eATP 调节植物光合速率的机制: \_\_\_\_\_。

18. (10分) 褪黑素是哺乳动物松果体产生的一种内源激素, 研究表明褪黑素主要抑制下丘脑-腺垂体-性腺轴(HPG轴)的功能活动, 此外褪黑素还有促进睡眠、抗氧化和增强免疫的功能。下图为哺乳动物生物钟及其雄性动物生殖调控示意图, 请回答下列问题:



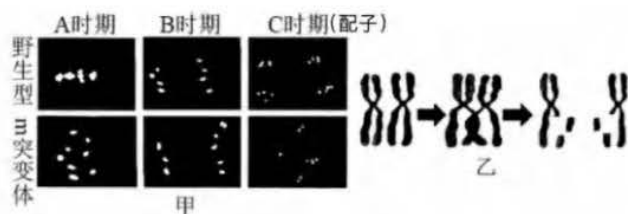
- (1) 除上图中松果体细胞等外, 与控制人体生物节律有关的结构是\_\_\_\_\_。由图可知, 褪黑素对下丘脑的作用属于\_\_\_\_\_ (分级/反馈) 调节。
- (2) 褪黑素的分泌有昼夜节律, 晚上分泌多白天分泌少, 具有促进睡眠的作用。长期熬夜玩手机, 扰乱了生物钟, 据图分析其原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 研究发现, 儿童夜间开灯睡觉可能导致出现性早熟的现象。根据题中图文信息分析原因: \_\_\_\_\_。
- (4) 研究还发现通过药物抑制褪黑素的合成会显著抑制实验动物胸腺的发育和功能, 从而影响\_\_\_\_\_, 进而影响机体的细胞免疫和体液免疫。

19. (10分) 野生型果蝇有 m 突变体和 n 突变体 (分别由常染色体上 M, N 基因隐性突变而来), 均表现为减数分裂过程异常。科学家用荧光染料对果蝇的初级性母细胞的染色体进行染色, 野生型和 m 突变体的显微照片如下图。n 突变体细胞中出现了多个荧光点, 1 条染色体发出 1 个荧光, 断裂的染色体片段也能发出荧光, 对该突变现象解释为: 互换过程中, 需要完成一系列断裂重接过程, 若在断裂片段还未来得及重连时, 同源染色体发生分离, 就会产生染色体片段, 过程如图乙所示。请回答问题:

- (1) 从甲图中 A 时期照片中, 可以清晰的观察到野生型果蝇细胞减数分裂 I 中期染色体联会配对形成的 4 个

四分体结构，据图中染色体行为和数目特点推测，该细胞所处的 B 时期为\_\_\_\_\_，判断依据为\_\_\_\_\_。

(2) 观察甲图，分析 m 突变体的配子中染色体数目异常的原因是\_\_\_\_\_；推测 m 基因的作用与\_\_\_\_\_有关。



(3) 据乙图和题干信息分析，减数分裂 I 后期 n 突变体细胞中出现了\_\_\_\_\_个以上的荧光点。

(4) 由于两种纯合突变体的育性都很弱，因此每种突变体都是以杂合子的形式保存的，用基因型为 MmNN 和 MMNn 杂交，选出 F1 中 MmNn 相互交配，若 F2 \_\_\_\_\_ (“能”或“不能”) 出现双突变体，说明两种突变基因位于两对同源染色体上。

20. (11 分) 地贫是血红蛋白合成障碍导致的遗传病，β 地贫是常见类型。血红蛋白由 2 条 α 肽链和 2 条 β 或 γ 肽链组成，α 肽链基因（用 A 表示）位于 16 号染色体，β 和 γ 肽链基因（分别用 B、D 表示）都位于 11 号染色体。正常人出生后 D 基因关闭表达而 B 基因开始表达，DNA 甲基转移酶（DNMT）在此过程发挥关键作用（图 1）。β 地贫是由于 B 基因突变致使 β 链生成受抑制，从而 α/β 肽链比例失衡引起相应贫血病症。甲的 DNMT 基因发生突变，因此症状明显减轻。相关基因的研究结果如图 2 和图 3。

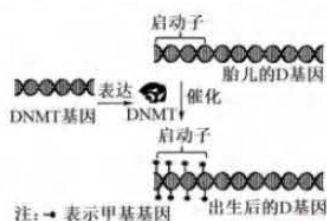


图 1 DNA 甲基转移酶的作用过程

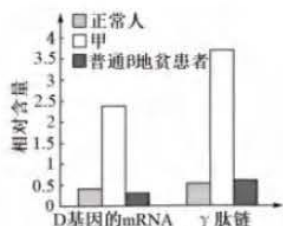


图 2 研究结果

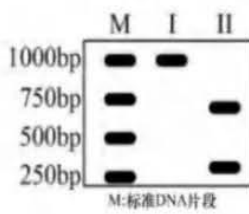


图 3

(1) A 和 B 基因的遗传\_\_\_\_\_（填“遵循”或“不遵循”）基因的自由组合定律。β 地贫体现了基因对性状的控制方式是\_\_\_\_\_。

(2) 由图 1 可知，正常人出生后 D 基因关闭表达的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 请根据研究结果，从下列方案中，选出治疗 β 地贫的可行性思路：\_\_\_\_\_。

- A. 诱发 DNMT 基因突变，使其无法表达
- B. 利用基因编辑技术敲除 DNMT 基因
- C. 开发药物阻止 DNMT 基因的表达
- D. 开发药物促进 DNMT 基因的表达

## 高 2024 届拔尖强基联盟高三十二月联合考试



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

