

# 全国大联考

## 2023 届高三第三次联考·生物试卷

### 考生注意：

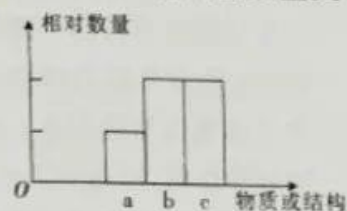
1. 本试卷共 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 请将试卷答案填在答题卷上。
3. 本试卷主要考试内容：基因的本质、表达、变异，基因工程；育种与进化（约占 80%），前两次约占 20%。

### 第 I 卷（选择题 共 40 分）

一、选择题（本大题包括 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。）

1. 毛尖茶是中国名茶之一，因其成品紧密如尖故名毛尖。成品茶纯净清澈、香味持久，其中含有茶多酚、儿茶素、叶绿素、咖啡因、氨基酸、维生素等营养成分。下列叙述正确的是  
A. 维生素 D 进入细胞的方式是协助扩散  
B. 茶叶中含有的氨基酸都是人体必需氨基酸  
C. 茶叶叶肉细胞中的结合水含量高于自由水含量  
D. 茶叶细胞叶绿体含有的色素中叶绿素 a 的含量最高
2. 丙肝病毒(HCV)是一种 RNA 病毒，通过在人的肝细胞中进行 RNA 复制和蛋白质合成等完成增殖。下列相关叙述正确的是  
A. HCV 的 RNA 复制和翻译过程都遵循碱基互补配对原则  
B. 如果用<sup>32</sup>P 标记的某个 HCV 侵染肝细胞，则释放出的子代多数具有放射性  
C. 研究发现 HCV 的 RNA 与 mRNA 结构相似，据此推断其一定存在氢键  
D. 因为 HCV 的结构中只有一条 RNA，所以 HCV 只含一种蛋白质
3. 下列关于细胞分化、衰老、凋亡和癌变的叙述，错误的是  
A. 细胞分化过程中不同细胞中的遗传物质相同，但 RNA 不完全相同  
B. 细胞衰老过程中酪氨酸酶的活性降低，最后会导致白化病的发生  
C. 细胞凋亡是特定基因表达出相关蛋白质，细胞自动结束生命的过程  
D. 细胞发生癌变的过程中，可能产生甲胎蛋白和癌胚抗原等物质

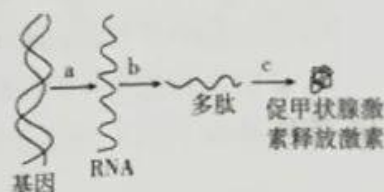
4. 下图为果蝇( $2N=8$ )细胞在某分裂时期染色体、染色单体、核 DNA 之间的数量关系。此时细胞中不可能存在的现象是



- A. 同源染色体联会形成四分体  
B. 细胞中一极的染色体数目为 8 条  
C. 染色体在星射线的牵引下移向细胞两极  
D. 无同源染色体, 着丝点排列在赤道板上
5. 某基因由 1000 个碱基对组成, 含有 2400 个氢键。甲磺酸乙酯(EMS)能使 DNA 中的鸟嘌呤随机带上甲基, 这种甲基化的鸟嘌呤不与胞嘧啶配对而与胸腺嘧啶配对。下列说法正确的是
- A. 该基因有  $4^{1000}$  种碱基排列顺序  
B. 该基因第 4 次复制消耗 6000 个鸟嘌呤脱氧核苷酸  
C. 基因经 EMS 处理后至少经过 2 次复制才能使 1 个 G—C 对转化为 A—T 对  
D. 经 EMS 处理后, 该基因能实现定向突变
6. 酶 X 基因中的某个碱基被替换后, 该基因表达的产物变为酶 Y。比较酶 Y 与酶 X 的功能活性和结构, 酶 Y 可能出现以下四种情况(见下表)。下列对这四种情况出现原因的判断, 错误的是

| 比较指标      |           | 1    | 2   | 3  | 4  |
|-----------|-----------|------|-----|----|----|
| 酶 Y 活性    | 酶 X 活性    | 100% | 50% | 1  | 10 |
| 酶 Y 氨基酸数目 | 酶 X 氨基酸数目 | 相等   | 小于  | 小于 | 大于 |

- A. 情况 1 氨基酸种类可能无变化, 或者有变化但不影响酶活性  
B. 情况 2 可能是因为氨基酸间的肽键数减少了, 导致活性下降  
C. 情况 3 是因为基因中碱基的替换导致 mRNA 上终止密码位置提前  
D. 情况 4 是因为基因中碱基的替换导致 mRNA 上终止密码位置推后
7. 研究小组用被  $^{32}\text{P}$  和  $^{35}\text{S}$  同时标记的  $\text{T}_2$  噬菌体侵染未标记的大肠杆菌, 短暂保温后进行搅拌、离心, 检测上清液和沉淀物的放射性强度。关于该实验的分析, 下列叙述正确的是
- A. 该实验证明了  $\text{T}_2$  噬菌体的遗传物质是 DNA  
B. 该实验证明了大肠杆菌的遗传物质是 DNA  
C. 该实验的离心结果显示为沉淀物的放射性强度显著高于上清液的  
D. 该实验得到的子代噬菌体中, 部分被  $^{32}\text{P}$  标记, 且都不被  $^{35}\text{S}$  标记
8. 右图为人体的细胞内某基因表达的部分图解, 其中 a、b、c 表示生理过程。下列有关叙述正确的是



- A. 图示过程发生在垂体细胞内



B. a 过程的原料是四种脱氧核苷酸

C. b 过程在核糖体上进行,至少涉及三类 RNA

D. c 过程发生在内环境中

9. 突变和基因重组产生了生物进化的原材料,现代生物技术也是利用这一点来改变生物遗传性状,以达到人们所期望的目的。下列有关叙述错误的是

A. 转基因技术造成的变异,实质上相当于人为的基因重组,该变异是定向的

B. 体细胞杂交技术是人为造成染色体变异的方法,它突破了自然界生殖隔离的限制

C. 人工诱变没有改变突变的本质,但却因突变率的提高而实现了定向变异

D. 经过现代生物技术的改造和人工选择的作用,许多生物变得更适合人的需要

10. 基因的多态性是指一个基因存在多个等位基因的现象。下列相关叙述正确的是

A. 基因的多态性越丰富,种群中的基因型越多样

B. 基因的多态性不利于物种应对复杂多变的环境

C. 基因突变、基因重组和染色体易位均可导致基因的多态性

D. 偶发的变异能否以等位基因的形式被保存取决于变异频率

11. 人类 Y 染色体末端的 SRY 基因能激活睾酮合成相关基因的表达,睾酮在“还原酶”作用下转化为“双氢睾酮”,促进未分化的性腺发育成睾丸。下列叙述错误的是

A. SRY 基因所在染色体片段缺失,后代可能出现 XY 的女性

B. SRY 基因所在染色体片段移接,后代可能出现 XX 的男性

C. 还原酶基因缺陷的 XY 个体,男性生殖器官发育不良

D. XYY 男性染色体异常是其母亲减数分裂产生异常的细胞导致的

12. 普通小麦是目前世界各地栽培的重要粮食作物,普通小麦的形成包括不同物种杂交和染色体自然加倍过程。在此

基础上,中国首创了小黑麦,育种过程如图所示(其中 A、B、D、R 分别代表不同物种的 1 个染色体组,每个染色体组均含 7 条染色体)。有关叙述正确的是

A. 小黑麦为二倍体,体细胞中有 56 条染色体

B. 将普通小麦的花粉粒进行花药离体培养得到的三倍体高度不育

C. 拟二粒小麦和滔氏麦草可以杂交产生杂种二,所以它们是同一物种

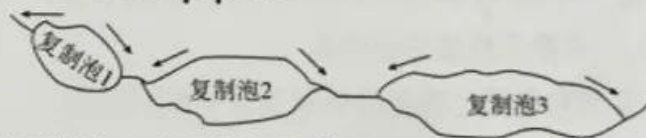
D. 杂种三高度不育的原因是其无同源染色体,不能进行正常的减数分裂

3. 等位基因  $F^+$ 、 $F$  分别控制某食草昆虫的长翅和短翅,原种群中  $F^+$  基因频率为



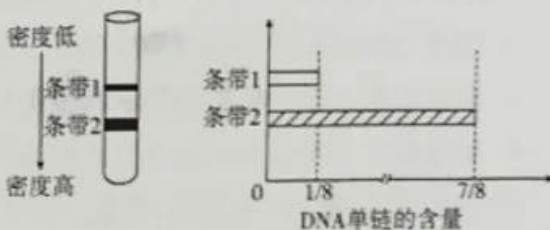
80%。后来该昆虫随机分布到三座孤岛上,但岛上及岛间风力较大,阻碍了孤岛间个体基因交流。下列说法正确的是

- A. 该昆虫原种群中杂合长翅个体所占比例约为 16%
  - B. 孤岛上该昆虫种群中 F 基因频率可能会升高
  - C. 新出现的无翅个体是大风环境造成的基因突变,且突变率与风力大小呈正相关
  - D. 孤岛间个体不能发生基因交流是在地理隔离基础上产生了生殖隔离
14. 真核生物的核基因必须在 mRNA 形成之后才能翻译蛋白质,但是原核生物的 mRNA 通常在转录完成之前便可启动蛋白质的翻译,针对这一差异的合理解释是
- A. 原核生物的核糖体可以通过核孔进入细胞核
  - B. 真核生物的 mRNA 必须要通过核孔后才能与核糖体结合
  - C. 原核生物的 RNA 聚合酶可以识别 mRNA 上的密码子
  - D. 真核生物的 tRNA 是经碱基互补配对形成的双链三叶草结构
15. SLC 基因编码锰转运蛋白,该基因转录模板 DNA 单链中的碱基序列由 CGT 变为 TGT,导致所编码蛋白中相应位点的丙氨酸变为苏氨酸,使组织中锰元素严重缺乏。下列说法错误的是
- A. 碱基序列变化后,参与基因复制的嘌呤核苷酸比例增加
  - B. SLC 基因碱基变化导致其所编码的锰转运蛋白的功能改变
  - C. SLC 基因碱基变化位置的转录产物对应的反密码子为 UGT
  - D. 该碱基变化前后,翻译时所需氨基酸的数量相等
16. 大多数真核生物的 DNA 在复制时会出现多个复制泡,每个复制泡的两端有 2 个复制叉,复制叉的延伸方向如图所示。已知复制时 DNA 聚合酶只能沿模板链的 3'→5' 方向移动。下列说法错误的是



- A. 图中 DNA 的复制为双向半保留复制
- B. 多起点复制加快了 DNA 的复制速度
- C. 复制泡 3 的 DNA 复制早于复制泡 1 的
- D. 子链的延伸方向与复制叉的推进方向相同

17. 研究人员将 1 个含  $^{14}\text{N}$ -DNA 的大肠杆菌转移到以  $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$  为唯一氮源的培养液中,培养 24 h 后提取子代大肠杆菌的 DNA。将 DNA 解开双螺旋,变成单链:

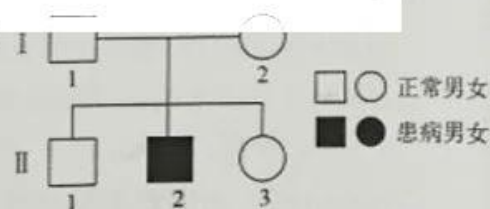




然后进行密度梯度离心,试管中出现两种条带(如图)。下列说法正确的是

- A. 由结果可推知该大肠杆菌的细胞周期大约为 6 h  
B. 根据条带的数目和位置可以确定 DNA 的复制方式  
C. 解开 DNA 双螺旋的实质是破坏核苷酸之间的磷酸二酯键  
D. 若直接将子代 DNA 进行密度梯度离心,也能得到两条条带
18. 温和性噬菌体在吸附并侵入细胞后,将其核酸整合到宿主的拟核 DNA 上,并且可以随宿主 DNA 的复制而进行同步复制,在一般情况下,不引起宿主细胞裂解,如大肠杆菌噬菌体等。含有温和性噬菌体的细菌称为溶源性细菌,其分裂产生的子代带有整合的噬菌体基因组。下列有关叙述正确的是
- A. 溶源性细菌产生过程中的变异属于基因突变  
B. 温和性噬菌体可以作为基因工程的运载体  
C. 溶源性细菌不再具有产生子代噬菌体的能力  
D. 赫尔希和蔡斯实验所用的实验材料即为温和性噬菌体
19. 中国境内生存着四川大熊猫和陕西大熊猫两个亚种,前者更像熊,后者更像猫。两者虽然是近亲,但它们近 30 万年来一直处于地理隔离状态。已知四川大熊猫的 X 染色体上有一对等位基因 M/m。下列相关叙述错误的是
- A. 陕西大熊猫的 X 染色体上可能也存在基因 M/m 或其等位基因  
B. 四川大熊猫和陕西大熊猫的形态差异是在可遗传变异的基础上自然选择的结果  
C. 两地区的大熊猫由于长期的地理隔离,基因库差别较大,因而属于不同物种  
D. 加快同一亚种内大熊猫碎片化小种群之间的基因交流,这有助于减少近亲繁殖和遗传衰退问题

20. 某伴性遗传病患者的家族系谱图如图(不考虑基因突变),下列说法错误的是



- A. II<sub>2</sub> 是伴 X 染色体隐性遗传病患者  
B. II<sub>2</sub> 的致病基因来自 I<sub>2</sub>  
C. II<sub>3</sub> 生育过健康孩子,其再次怀孕时仍需做产前诊断  
D. II<sub>3</sub> 与正常男性婚配,所生女儿患病概率为 1/2

## 第 II 卷 (非选择题 共 60 分)

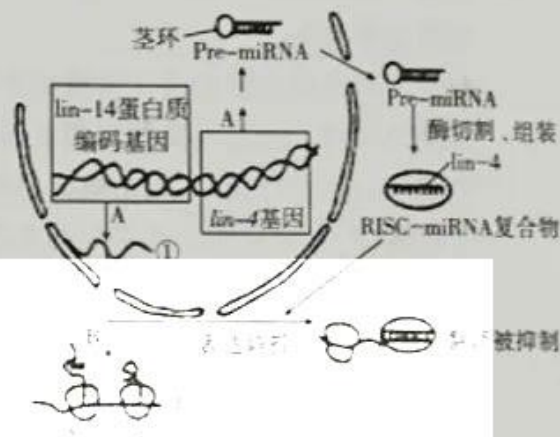
二、非选择题(本大题包括 5 小题,共 60 分。)

21. (12 分)很多作物气孔的开闭会体现一些特征:①在炎热夏天中午,大多数作物的气孔会出现闭合现象;②很多作物的气孔保持昼开夜闭的节律;③有些作物在特定环境中,气孔会出现以数分钟或数十分钟为周期的节律开合的现象,被称为“气孔振荡”。请根据材料分析回答下列问题:

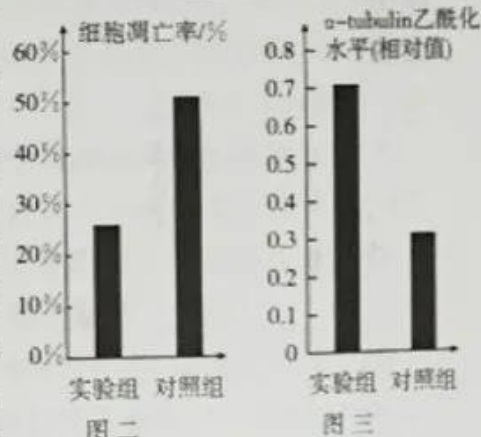
第 5 页(共 8 页)

- (1) 炎热夏天的中午, 光合作用的\_\_\_\_\_过程受影响, 导致光合作用强度下降, 这时可以采取\_\_\_\_\_的措施缓解。
- (2) 气孔昼开夜闭的节律与胞间  $\text{CO}_2$  浓度(从气孔进入到叶肉细胞之间的  $\text{CO}_2$  浓度)有关, 推测胞间  $\text{CO}_2$  浓度\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”)是白天气孔打开的原因, 阐述特征②出现的生理原因:\_\_\_\_\_。
- (3) 研究发现, “气孔振荡”周期中的闭合与炎热夏天中午气孔闭合机理一致, 推测“气孔振荡”是植物在\_\_\_\_\_环境中经过长期进化而产生的适应性机制, 其具体的意义是\_\_\_\_\_。

22. (12分) miRNA 是真核生物中广泛存在的一类非编码 RNA, 是一种重要的基因表达调控因子, 对生物的生长发育至关重要。图一表示线虫细胞中某种 miRNA (lin-4) 调控 *lin-14* 基因表达的相关作用机制。请回答下列问题:



- (1) 过程 A 为转录, 其原料为\_\_\_\_\_。图中过程 B 为翻译, 其场所为\_\_\_\_\_。
- (2) 在过程中能与 A 发生碱基互补配对的分子是\_\_\_\_\_。此过程继续结合多个核糖体的意义是\_\_\_\_\_。
- (3) 据图分析, miRNA (lin-4) 调控 *lin-14* 基因表达的机制是\_\_\_\_\_。
- (4) 研究发现, 线虫的精子中有某种 miRNA 可抑制细胞凋亡, 研究人员将这种 miRNA 注入线虫的早期胚胎中作为实验组, 将\_\_\_\_\_作为对照组, 培养一段时间后, 检测胚胎细胞的凋亡率, 图二证实了这一结论。为进一步阐明其抑制细胞凋亡的机制, 科研人员进一步检测了每组胚胎细胞在分裂期细胞骨架蛋白  $\alpha$ -tubulin 的乙酰化水平, 如图三所示, 请推测该 miRNA 提高胚胎成活率的原理:\_\_\_\_\_。





23. (17 分)水稻( $2n=24$ )是人类重要的粮食作物之一,水稻的栽培起源于中国。某些水稻品种存在着彩色基因,彩色水稻的叶色和穗色,除了野生型绿叶和绿穗以外,还具有其他颜色;彩色水稻除能观赏外,产出的稻米还可以食用,具有很高的研究价值和利用价值。让两种纯合的彩色水稻杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  自交得  $F_2$ ,  $F_2$  植株的性状表现及数量如表所示。请回答下列问题:

| 性状 | 绿叶绿穗 | 绿叶白穗 | 黄叶绿穗 |
|----|------|------|------|
| 株数 | 221  | 80   | 19   |

- (1)叶色由\_\_\_\_\_对等位基因控制,穗色中的显性性状是\_\_\_\_\_。
- (2)控制叶色和穗色的基因之间\_\_\_\_\_ (填“遵循”或“不遵循”)自由组合定律,判断的依据是\_\_\_\_\_。
- (3)科研人员在研究获得了紫穗植株突变体,已知紫穗性状由一对隐性突变的等位基因控制。研究人员利用相关技术,对彩色水稻的穗色进行基因定位。(减数第一次分裂后期,未配对的染色体随机分配)

①单体( $2n-1$ )可用于对基因的染色体定位。以野生型绿穗植株为材料,人工构造水稻的单体系。绿穗 I 中应有\_\_\_\_\_种单体。将紫穗突变体与该水稻单体系中的全部单体分别杂交,留种并单株隔离种植,统计后代的表现型及比例为\_\_\_\_\_时,可将紫穗基因定位在\_\_\_\_\_。

②除①外,还可以用于基因定位。请设计实验,利用绿穗和穗色纯合的野生型单体系植株对紫穗基因进行定位。

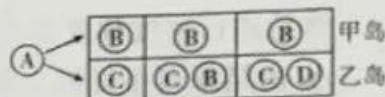
实验思路:将\_\_\_\_\_单体系植株与\_\_\_\_\_植株杂交,留种并种植,统计后代的表现型及比例,对紫穗基因进行定位。

结果分析:当\_\_\_\_\_时,可对紫穗基因进行染色体定位。

24. (9 分)1960 年 1 月,科学家首次乘坐的“里亚斯特”号深海潜水器成功下潜至马里亚纳海沟进行科考,在近万米的海底,科学家们惊奇地看到比目鱼和小红虾在游动。请回答下列问题:

- (1)马里亚纳海沟中所有的比目鱼组成了一个\_\_\_\_\_。
- (2)几百万年前的海沟下与海沟上的比目鱼还属于同一物种,但由于马里亚纳海沟中的比目鱼群体长期与较浅域的比目鱼缺乏基因交流,它们之间最终会产生\_\_\_\_\_隔离。造成这种现象的两个外部因素是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (3)从变异的来源看,比目鱼的种类具有多样性的根本原因是\_\_\_\_\_。
- (4)由于地质巨变,最终人类只抢救一对马里亚纳海沟中的比目鱼,通过人工繁殖,最终产生一个新的比目鱼种群,则此种群的基因库中的基因数量与原种群相比要\_\_\_\_\_。

(5)右图表示某群岛物种演化的模型,A、B、C、D为四个物种。A物种演变为B、C两个物种的过程包括



三个环节。由A物种演变为B、C两个物种,其内在因素是生物体的\_\_\_\_\_发生了改变。如果乙岛上C物种个体数量不断增加,引起D物种个体数量锐减,这种现象称为\_\_\_\_\_。

25. (10分)基因之外,DNA中还有众多非编码DNA片段,它们不含编码蛋白质的信息。研究表明,某些非编码DNA在调控基因表达等方面起重要作用,这样的非编码DNA片段就具有了遗传效应,在研究时可视为基因。肢体ENDOVE综合征是一种遗传病,患者表现为下肢缩短变形、手指异常等,*engraild-1*基因是肢体发育的关键基因(恒河猴中该基因与人类高度同源,等位基因用E、e表示,Y染色体上不存在该基因)。图1表示患者家系情况;图2表示正常人与甲患者的*engraild-1*基因序列的对比。请回答下列问题:



甲患者 ACCAACTTTTTT CATCGACA .....  
组氨酸  
正常人 ACCAACTTTTTT CATCGACA .....  
异亮氨酸

(1)据图1推测,II-1与II-2基因型相同的概率是\_\_\_\_\_。

(2)据图2推测,患者甲的*engraild-1*基因发生的变化是\_\_\_\_\_。从而使其控制合成的肽链中氨基酸序列发生改变,间接导致肢体发育异常,这体现的基因控制性状的途径是\_\_\_\_\_。

(3)调查时发现某一患者乙的*engraild-1*基因序列正常,但该基因附近有一段与其紧密连接的非编码DNA片段M缺失,记为m。研究人员利用恒河猴通过DNA重组技术制备了相应模型动物。

①研究发现,*engraild-1*基因正常,但缺失M肢体畸形的纯合恒河猴的*engraild-1*基因表达量显著低于野生型的。由此推测,乙患者的致病机理为\_\_\_\_\_。

②为确定M作用机制,利用丙、丁两类肢体正常的恒河猴进行杂交实验,结果如下表所示。

| 亲本 | 基因型  | 子代            |
|----|------|---------------|
| 丙  | EEMm | 发育正常:肢体畸形=3:1 |
| 丁  | EeMM |               |

子代肢体畸形恒河猴的基因型为\_\_\_\_\_。



## 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**。



微信搜一搜

自主选拔在线