

## 江苏省仪征中学 2021-2022 学年度第一学期高三生物学科提升性练习 9

班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 时间：\_\_\_\_\_ 作业时长：40 分钟

### 一. 选择题。

1. 为探究盐酸浓度对有丝分裂指数的影响，南通某中学生物兴趣小组将不同浓度盐酸与酒精按 1:1 混合配制成解离液，进行洋葱根尖细胞有丝分裂实验，结果如下。相关叙述错误的是（ ）

盐酸浓度/%	15	17	19	21	23	25	27	29
分裂期细胞数	6	6	8	7	9	20	19	20
观察细胞数	200	200	180	180	180	180	190	190

- A. 实验中临时装片制作步骤为解离→漂洗→染色→制片
- B. 解离液中盐酸的作用是使染色体 DNA 与蛋白质分离，方便染色
- C. 解离液中酒精的作用是固定并维持染色体结构的完整性
- D. 结果表明 25% 的盐酸溶液更适合用于洋葱根尖的解离

2. 着丝粒蛋白 F (CENPF) 参与纺锤丝附着位点的组成，与染色体的运动和分离密切相关。CENPF 在有丝分裂前期大量增加，末期迅速降解，下列推测不合理的是（ ）

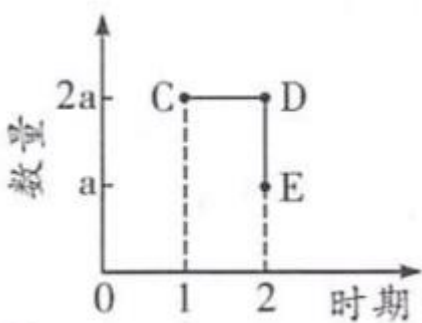
- A. CENPF 缺失会导致细胞发生染色体结构变异
- B. 细胞分裂中期着丝粒的整齐排列与 CENPF 有关
- C. 抑制 CENPF 基因表达会导致细胞周期延长
- D. CENPF 迅速降解离不开细胞内溶酶体的参与

3. 下图为水稻 ( $2n=24$ ) 减数分裂过程中不同时期的细胞图像，有关叙述正确的是（ ）



- A. 选取不同发育程度的幼嫩花药制片，利于观察到不同时期的图像
- B. 图①、②细胞中含有同源染色体，都具有 12 个四分体
- C. 图③所示细胞发生姐妹染色单体分离
- D. 图④的每个细胞中染色体和核 DNA 数目均为图①细胞的一半

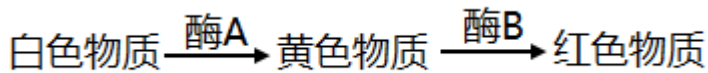
4. 如图只表示果蝇 ( $2n=8$ ) 一次细胞分裂某一阶段 (图中 1-2) 的核 DNA 数或染色体数或染色体组数变化情况。下列相关叙述，错误的是（ ）



- A. 若该图表示减 I 过程中核 DNA 分子数目变化的某一阶段，则  $a=8$
- B. 若该图表示有丝分裂过程中染色体组数目变化的某一阶段，则  $a=2$
- C. 若着丝粒分裂发生在 E 点之后 (不含 E 点)，则该图示的细胞进行减数分裂

D. 若 CD 段没有发生同源染色体分离，则该图示的细胞进行有丝分裂

5. 某植物花的色素由非同源染色体上的 A 和 B 基因编码的酶催化合成（其对应的等位基因 a 和 b 编码无功能蛋白），如下图所示。亲本基因型为 AaBb 的植株自花授粉产生子一代，下列相关叙述正确的是（ ）



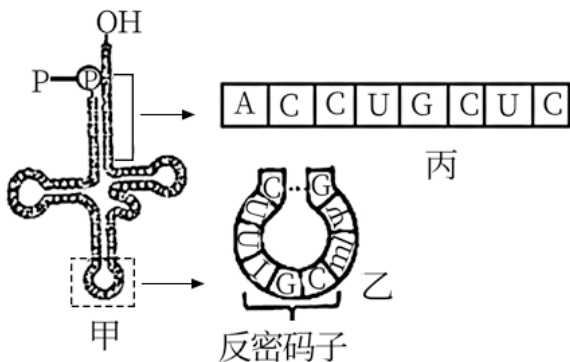
A. 子一代的表现型及比例为红色：黄色=9：7

B. 子一代的白色个体基因型为 Aabb 和 aaBb

C. 子一代的表现型及比例为红色：白色：黄色=9：4：3

D. 子一代红色个体中能稳定遗传的基因型占比为 1/3

6. 如图中甲表示酵母丙氨酸 tRNA 的结构示意图。乙和丙是甲相应部分的放大图，其中 I 表示次黄嘌呤，能够与 A、U 或 C 配对。下列有关叙述正确的是（ ）



A. 图中 tRNA 的 p 端是结合氨基酸的部位

B. 丙氨酸的密码子与反密码子是一一对应的

C. 单链 tRNA 分子内部不存在碱基互补配对

D. 转录丙所示序列的双链 DNA 片段含有 3 个腺嘌呤

7. 在寒冷水域和温暖水域中生活的章鱼，二者  $K^+$  通道的基因序列相同，但在相同强度的刺激下， $K^+$  通道灵敏度有很大差异。有关此现象做出的推测错误的是（ ）

A. 基因相同，则其指导合成的蛋白质结构完全相同

B. 基因在进行转录和翻译后，产生的 RNA 或蛋白质会被加工

C.  $K^+$  通道灵敏度的差异是基因和环境共同作用的结果

D. 蛋白质功能的多样性利于生物适应环境

（多选题）8. 雌蝗虫的性染色体组成为 XX，雄蝗虫性染色体组成为 XO（即雄蝗虫只有 1 条 X 性染色体）。控制蝗虫复眼正常基因（B）和异常基因（b）位于 X 染色体上，且基因 b 会使雄配子致死。下列有关叙述正确的是（ ）

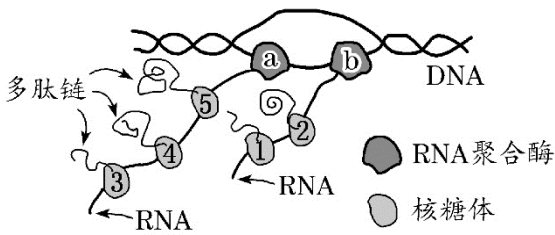
A. 在有丝分裂后期，雌蝗虫细胞的染色体数比雄蝗虫多 2 条

B. 雄蝗虫减数第二次分裂后期细胞中 染色体数目与其体细胞相同

C. 蝗虫的群体中，仅考虑 B、b 基因，共 5 种基因型

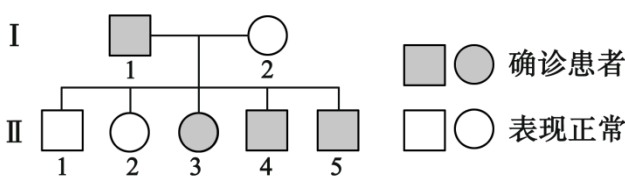
D. 杂合复眼正常雌体和复眼异常雄体杂交，后代中复眼正常：复眼异常=1：1

（多选题）9. 下图为细胞中基因表达过程示意图，相关叙述正确的是（ ）



- A. 该过程可发生在人体细胞的细胞核中
- B. 该过程需要核糖核苷酸和氨基酸作为原料
- C. RNA 聚合酶 a 比 RNA 聚合酶 b 更早催化转录过程
- D. 核糖体 1 早于核糖体 2 与 mRNA 结合并进行翻译

(多选题) 10. 亨廷顿舞蹈症 (HD) 患者是由显性基因 H 序列中的三个核苷酸 (CAG) 发生多次重复所致。下图表示某 HD 家系图 (图 1) 及每个个体 CAG 重复序列扩增后的电泳结果 (图 2)。据图分析下列说法正确的是 ( )



注: II代5个个体的年龄在15~20岁之间

图1

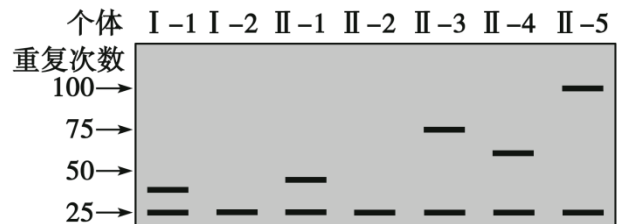
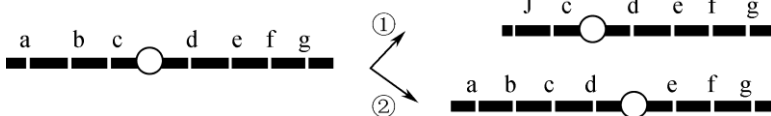


图2

- A. H 基因位于常染色体上, 该病是一种单基因遗传病
- B. H 基因中 CAG 重复 25 次就可以引起个体发病
- C. 与 I-1 比较, II-1 未患病, 说明是否发病可能与年龄有关
- D. I-1 产生配子时, H 基因中 CAG 的重复次数会增加

11. 果蝇是遗传学研究中的模式生物。请回答下列问题:

- (1) 因为果蝇有\_\_\_\_\_ (至少写 2 点) 等优点, 因此常用作遗传学研究的材料。
- (2) 下图中字母代表果蝇某一条染色体上的不同基因, 则变异类型①和②分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



(3) 某果蝇种群中, 灰体 (D) 对黑檀体 (d) 为显性, 灰体纯合果蝇与黑檀体果蝇杂交, 在后代群体中出现了一只黑檀体果蝇。出现该黑檀体果蝇的原因可能是亲本果蝇在产生配子过程中发生了基因突变或染色体片段缺失导致的。请完成下列实验步骤及结果预测, 以探究其原因。(注: 一对同源染色体都缺失相同片段时胚胎致死, 各型配子活力相同)

实验步骤:

- ① 用该黑檀体果蝇与基因型为 Dd 的果蝇杂交, 获得 F<sub>1</sub>;
- ② F<sub>1</sub> 自由交配, 观察、统计 F<sub>2</sub> 表现型及比例。

结果预测:

- I. 如果 F<sub>2</sub> 表现型及比例 \_\_\_\_\_, 则为基因突变;
- II. 如果 F<sub>2</sub> 表现型及比例为 \_\_\_\_\_, 则为染色体片段缺失。

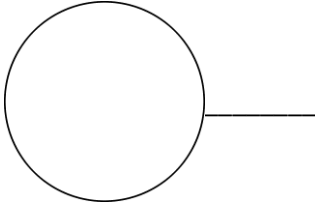
(4) 该果蝇种群中, 眼色有暗红眼、棕眼、朱红眼、白眼。M 基因控制棕色素的合成, N 基因控制朱红色素的合成。在棕色素和朱红色素同时存在时表现暗红眼, 两种色素都不存在时表现白眼。现将一只白眼果蝇与纯合暗红眼果蝇杂交, F<sub>1</sub> 全部为暗红眼, F<sub>1</sub> 与白眼果蝇杂交实验结果如下表所示:

杂交组合	父本	母本	F <sub>2</sub> 表现型及比例
------	----	----	-----------------------

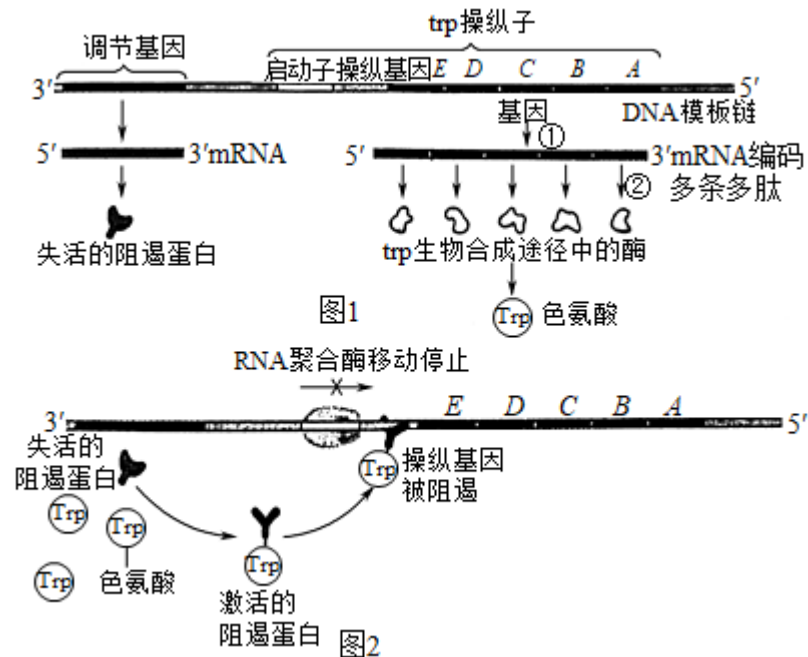
I	F <sub>1</sub>	白眼	暗红眼：白眼=1：1
II	白眼	F <sub>1</sub>	暗红眼：棕眼：朱红眼：白眼=43：7：7：43

根据表中数据，请分析：

- ①杂交组合 I 与组合 II 的 F<sub>2</sub> 表现型及比例不同的原因是\_\_\_\_\_。
- ②杂交组合 II 中，F<sub>1</sub> 产生的雌配子的类型及其比例是\_\_\_\_\_。
- ③综上所述，控制眼色色素合成的两对基因分别位于\_\_\_\_\_（填“常”或“性”）染色体上，并在相应位置画出 F<sub>1</sub> 的基因在染色体上位置示意图。

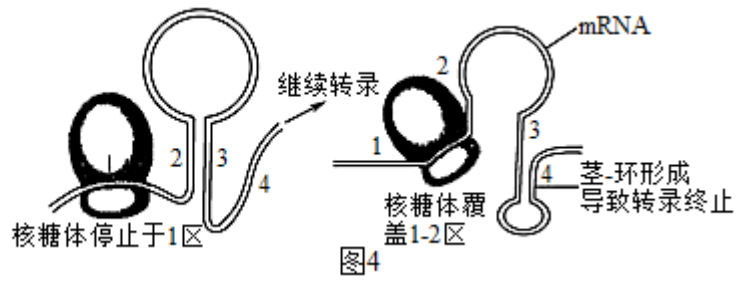
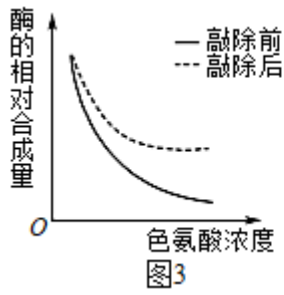


12.原核生物中，大多数基因表达的调控是通过操纵子机制实现的。如大肠杆菌中，结构基因 E、D、C、B、A 直接编码色氨酸合成所需酶类，这些基因的上游有若干对这些基因起调控作用的序列，其中操纵基因对这些基因起着“开关”的作用，直接控制它们的表达，调节基因能够对“开关”起着控制作用。图 1 表示环境中没有色氨酸时，阻遏蛋白无活性，操纵子开启；图 2 表示有色氨酸时，阻遏蛋白与之结合到操纵基因上，操纵子关闭。请回答下列问题：



- (1) 在大肠杆菌中①②过程能同时发生，其原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 启动子是一段特殊结构的 DNA 片段，它是\_\_\_\_\_部位，当培养基中存在色氨酸时，色氨酸与阻遏蛋白结合，使其\_\_\_\_\_发生改变，从而功能被激活，被激活的阻遏蛋白与\_\_\_\_\_结合，使得 RNA 聚合酶的移动停止，结构基因\_\_\_\_\_（填“表达”或“不表达”）。
- (3) 研究发现，当敲除调节基因后，无论有无色氨酸，色氨酸合成酶的合成速率都达不到 100%，敲除前后相关酶的合成量与色氨酸的浓度关系如下图 3 所示。

①随着研究的深入，发现色氨酸合成酶相关基因转录后形成的 mRNA 的\_\_\_\_\_端有一段“前导序列”。“前导序列”包含具有一定反向重复特征的 4 个区域，其中富含色氨酸密码子，所以在翻译的初期需要消耗较多的色氨酸。当细胞中色氨酸含量较低时，核糖体 mRNA 上移动速度较慢并停止于 1 区，此时 2、3 区配对，操纵基因继续转录；当色氨酸充足时，核糖体覆盖于 1-2 区，则 3、4 区配对形成一个阻止 mRNA 继续合成的茎-环结构（图 4），阻止操纵基因的转录。推测“前导序列”的作用是\_\_\_\_\_。

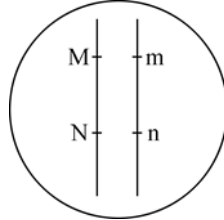


- ②由上述研究分析可知，图2中阻遏蛋白的抑制作用是\_\_\_\_\_（填“完全的”或“不完全的”），细胞通过阻遏蛋白和“前导序列”精密、高效地进行基因表达调控，其意义是\_\_\_\_\_。
- ③“前导序列”在代谢过程中起到了一种“RNA开关”功能，这种调控机制在癌症治疗领域也有广阔的应用前景，其原理是\_\_\_\_\_。

1-5 BAADC 6-7 DA 8. AD 9. BC 10. ACD

11. (1). 相对性状易区分、子代数量多、繁殖快、生长周期短、易饲养 (2). 易位 (3). 倒位 (4). 灰体：黑檀体=7：9 (5). 灰体：黑檀体=7：8 (6). F1 作父本时，减数第一次分裂过程中，眼色基因之间的染色体片段没有发生交叉互换，F1 作母本时发生了交叉互换 (7).  $MN : Mn : mN : mn =$

43 : 7 : 7 : 43 (8). 常常 (9).



12. (1). 大肠杆菌无核膜包被的细胞核 (2). RNA 聚合酶的识别和结合 (3). 空间结构 (4). 操纵基因 (5). 不表达 (6). 5' (7). 响应细胞内色氨酸的浓度变化，进一步调控色氨酸合成酶相关基因的转录 (8). 不完全的 (9). 避免了物质和能量的浪费 (10). 将这种“RNA 开关”类似的调控序列导入到癌细胞中，令其在营养充分时也不能正常表达基因从而抑制生长