

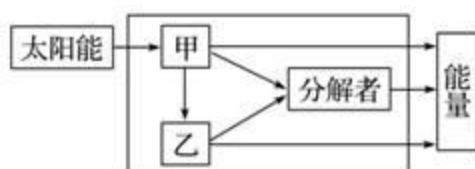
2016-2017 学年高二（上）期末生物试卷（理科）

一、单项选择题：（本大题共 50 小题，每小题 2 分，共 100 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。）

1. 下列有关生态系统的叙述，错误的是（ ）

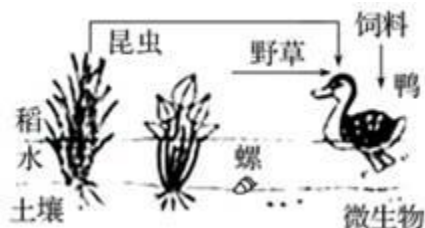
- A. 生态系统的组成成分中含有非生物成分
- B. 生态系统相对稳定时无能量输入和散失
- C. 生态系统持续相对稳定离不开信息传递
- D. 负反馈调节有利于生态系统保持相对稳定

2. 如图为某生态系统的能量流动简图，下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲是生产者，都属于自养生物，它是生态系统的基石
- B. 乙是消费者，都是异养生物
- C. 细菌都属于分解者，其异化作用类型主要是需氧型和厌氧型
- D. 图中的“甲→乙”构成该生态系统的营养结构

3. 如图是近年在某县试验成功并大范围推广的生态农业模式，有关此生态系统的叙述中错误的是（ ）



- A. 图中位于第二营养级的生物有螺、昆虫、鸭
- B. 鸭和螺之间是捕食与竞争关系
- C. 该生态系统中鸭所固定的能量来自生产者固定的太阳能和饲料中的化学能
- D. 拔去田地中的杂草是人为地调整能量流动的方向，可以提高生态系统的能量传递效率

4. 下列关于能量流动的说法，正确的是（ ）

- A. 生态系统中能量的初始来源只有太阳能
- B. 生产者固定的能量除用于自身呼吸外，其余均流入下一个营养级
- C. 生态系统的能量流动的渠道是食物链和食物网
- D. 一只狼捕食了一只兔子，该狼便获得了该兔子能量的 10%~20%

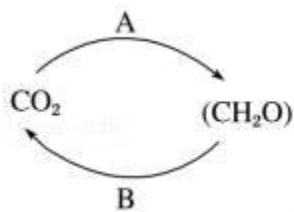
5. 根据生态系统的结构和功能，下列叙述错误的是（ ）

- A. “桑基鱼塘”生态系统与普通水稻生态系统相比实现了能量多级利用
- B. 人工鱼塘生态系统中消费者同化的能量往往大于生产者所固定的太阳能
- C. 水产养殖业，为充分利用生产者所固定的能量，应以食物链长的鱼类为养殖对象
- D. 营养级越高的生物种群体内积累的有毒物质越多，所获得的能量越少

6. 在生态系统中，营养级越高的生物获得的总能量越少。下列解释错误的是（ ）

- A. 各营养级中总有一部分能量被分解者利用
- B. 各营养级中的能量一部分以热能形式散失
- C. 生物维持自身的生命活动消耗一部分能量
- D. 能量金字塔顶层的生物数量少需要能量少

7. 如图为生态系统中碳循环的部分示意图，下列说法不正确的是（ ）



- A. 物质循环伴随着能量的流动
- B. 能完成该循环的生物一定含有叶绿体和线粒体
- C. AB 所示的物质循环具有全球性
- D. 进行 A 过程的生物是自养型生物

8. 下列有关生态系统中信息传递的说法，不正确的是（ ）

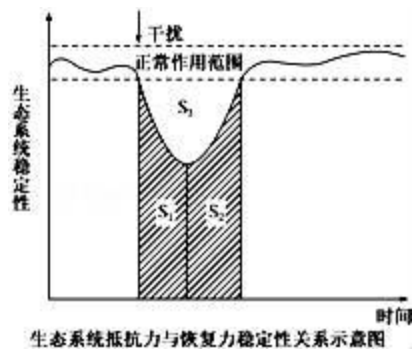
- A. 信息传递应用在农业生产中，不仅可以提高农产品的产量，也可以对有害动物进行控制

B. 任何生命形式，如果没有接受信息、处理信息和利用信息的能力，就无法适应环境

C. 萤火虫通过闪光来识别同伴属于行为信息

D. 在任何生态系统中，能量、物质和信息三者之间的关系都是密不可分的

9. 如图表示正常生态系统受到一定程度的干扰后，生态系统稳定性的变化。下列说法错误的是（ ）



A. 在受到干扰之前，曲线在正常范围内波动是由于该生态系统具有自我调节能力

B. 在受到干扰后，曲线偏离正常范围越晚和幅度越小，说明生态系统的抵抗力稳定性越高

C. S_2 所代表的面积越大，生态系统的恢复力稳定性越高

D. S_3 所代表的面积越小，生态系统的稳定性越高

10. 下列有关生物多样性的叙述，错误的是（ ）

A. 生物多样性的形成过程就是新物种不断形成的过程

B. 森林能调节气候属于生物多样性的间接价值

C. 生物多样性的间接价值明显大于直接价值

D. 生物多样性包括物种多样性，基因多样性和生态系统多样性

11. 下列有关基因分离定律的几组比例，能说明基因分离定律实质的是（ ）

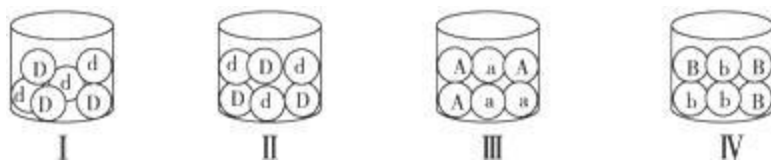
A. F_2 的表现型比为 3:1 B. F_1 产生配子的比为 1:1

C. F_2 的基因型比为 1:2:1 D. 测交后代性状分离比为 1:1

12. 小麦麦穗有芒对无芒为显性，鉴别一株有芒小麦是否是纯合子，最常用的方法是（ ）

A. 杂交 B. 自交 C. 测交 D. 观察性状

13. 甲、乙两位同学分别用小球做遗传定律模拟实验。甲同学每次分别从 I、II 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合；乙同学每次分别从 III、IV 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合。将抓取的小球分别放回原来小桶后再重复多次。下列叙述，不正确的是（ ）



- A. 甲同学的实验模拟的是遗传因子的分离和配子随机结合的过程
- B. 实验中每只小桶内 2 种小球必须相等，I、II 小桶内的小球总数可以不相等
- C. 乙同学的实验可模拟非等位基因自由组合的过程
- D. 甲、乙重复 100 次实验后，统计的 Dd、AB 组合的概率均约为 50%

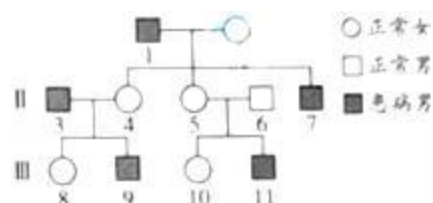
14. 下列关于孟德尔运用假说演绎法的研究过程的分析错误的是（ ）

- A. 提出问题是建立在纯合亲本杂交和 F_1 自交的遗传实验基础上的
- B. 孟德尔所作假设的核心内容是“性状是由位于染色体上的基因控制的”
- C. 为了验证作出的假设是否正确，孟德尔设计并完成了测交实验
- D. 孟德尔成功的原因之一是选用豌豆作为实验材料

15. 已知一批基因型为 AA 和 Aa 的豌豆种子，其数目之比为 1:2，将这批种子种下，自然状态下（假设结实率相同）其子一代中基因型为 AA、Aa、aa 的种子数之比为（ ）

- A. 3: 2: 1
- B. 1: 2: 1
- C. 3: 5: 1
- D. 4: 4: 1

16. 某班同学对一种单基因遗传病进行调查，绘制并分析了其中一个家系的系谱图（如图）下列说法正确的是（ ）



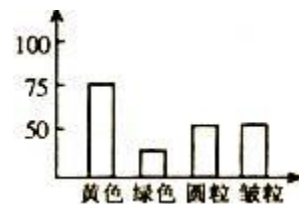
- A. 该病为伴 X 隐性遗传病
- B. II - 5 是该病致病基因的携带者
- C. II - 5 和 II - 6 再生患病男孩的概率为 $\frac{1}{8}$

D. III - 9 与正常女性结婚，建议生女孩

17. 食指长于无名指为长食指，反之为短食指，该相对性状由常染色体上一对等位基因控制（ T^S 表示短食指基因， T^L 表示长食指基因。）此等位基因表达受性激素影响， T^S 在男性为显性， T^L 在女性为显性。若一对夫妇均为短食指，所生孩子既有长食指又有短食指，则该夫妇再生一个孩子是长食指的概率为（ ）

- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{4}$

18. 豌豆种子子叶黄色（Y）对绿色（y）是显性，形状圆粒（R）对皱粒（r）是显性。某人用黄色圆粒和黄色皱粒进行杂交，发现后代出现 4 种表现型，统计如图所示，以下分析错误的是（ ）



- A. 亲本的基因型是 $YyRr$ 和 $Yyrr$
- B. 在杂交后代 F_1 中，非亲本类型占的比例是 $\frac{1}{4}$
- C. F_1 中黄色圆粒豌豆的基因型是 $YYRr$ 和 $YyRr$
- D. 若使 F_1 中黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆杂交，则 F_2 中黄色圆粒所占的比例为 $\frac{1}{6}$

19. 人类多指基因（T）对手指正常（t）是显性，白化病基因（a）对肤色正常（A）为隐性，基因都位于常染色体上，而且都是独立遗传。一个家庭中，父亲是多指，母亲正常，他们有一个白化病和手指正常的孩子。则再生一个孩子只患一种病的几率是（ ）

- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{3}{8}$

20. 果蝇红眼对白眼为显性，控制该性状的基因位于 X 染色体上。果蝇缺 1 条 IV 号染色体仍能正常生存和繁殖，缺失 2 条则胚胎致死。一对都缺失 1 条 IV 号染色体的红眼果蝇杂交（亲本雌果蝇为杂合子），则 F_1 中（ ）

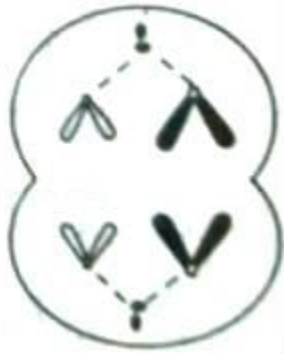
- A. 缺失 1 条 IV 号染色体的红眼果蝇占 $\frac{3}{8}$

B. 染色体数正常的白眼果蝇占 $\frac{1}{4}$

C. 缺失 1 条 IV 号染色体的白眼果蝇占 $\frac{1}{4}$

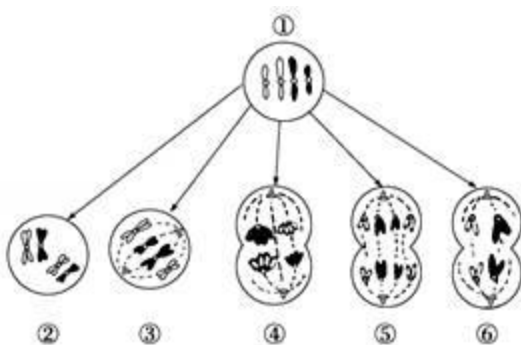
D. 染色体数正常的红眼果蝇占 $\frac{1}{4}$

21. 如图所示的细胞可能是 ()



A. 卵原细胞 B. 次级卵母细胞 C. 初级精母细胞 D. 次级精母细胞

22. 假定某动物体细胞染色体数目 $2n=4$, 对图中②③④⑤⑥细胞所处时期的叙述, 错误的是 ()



A. 图中含同源染色体的细胞为②③④⑤

B. ③⑤为有丝分裂, 分别为中、后期

C. ④⑥分别为减数第一次分裂后期、减数第二次分裂后期

D. ②为减数第一次分裂四分体时期, ④⑤染色体数目暂时加倍

23. 某动物体细胞中的染色体数为 $2N$, 将该动物的精巢切片置于显微镜下, 观察到细胞中的染色体数目可能是 ()

A. N 和 $2N$ B. $2N$ 和 $3N$ C. N 、 $2N$ 和 $4N$ D. $2N$ 、 $3N$ 和 $4N$

24. 一个基因型为 AaX^bY 的精原细胞, 在减数分裂过程中, 由于染色体分配紊乱, 产生了一个 $AAaX^b$ 的精子, 则另外三个精子的基因型分别是 ()

A. aX^b , Y, Y B. X^b , aY , Y C. AX^b , aY , Y D. $AAaX^b$, Y, Y

25. 一个基因型为 $AaBb$ 的精原细胞和一个同样基因型的卵原细胞, 按照自由组合定律遗传, 各产生几种类型的精子和卵细胞 ()

A. 4 种和 4 种 B. 2 种和 1 种 C. 4 种和 1 种 D. 2 种和 2 种

26. 仅考虑核 DNA, 下列人体细胞中染色体数可能相同, 而 DNA 含量一定不同的是 ()

- A. 初级精母细胞和精细胞
- B. 精原细胞和次级精母细胞
- C. 卵原细胞和卵细胞
- D. 初级卵母细胞和次级卵母细胞

27. 科学的研究方法是取得成功的关键, 假说 - 演绎法和类比推理是科学研究中常用的方法. 下面是人类探明基因神秘踪迹的历程:

- ①孟德尔的豌豆杂交实验: 提出遗传因子.
- ②萨顿研究蝗虫的精子和卵细胞形成过程中提出假说: 基因在染色体上.
- ③摩尔根进行果蝇杂交实验: 找到基因在染色体上的实验证据.

他们在研究的过程所使用的科学研究方法依次为 ()

- A. ①假说 - 演绎法 ②假说 - 演绎法 ③类比推理
- B. ①假说 - 演绎法 ②类比推理 ③类比推理
- C. ①假说 - 演绎法 ②类比推理 ③假说 - 演绎法
- D. ①类比推理 ②假说 - 演绎法 ③类比推理

28. 决定果蝇眼色的基因位于 X 染色体上, 其中 W 基因控制红色, w 基因控制白色. 一只红眼雌果蝇与一只红眼雄果蝇杂交, 其后代中不可能出现的是 ()

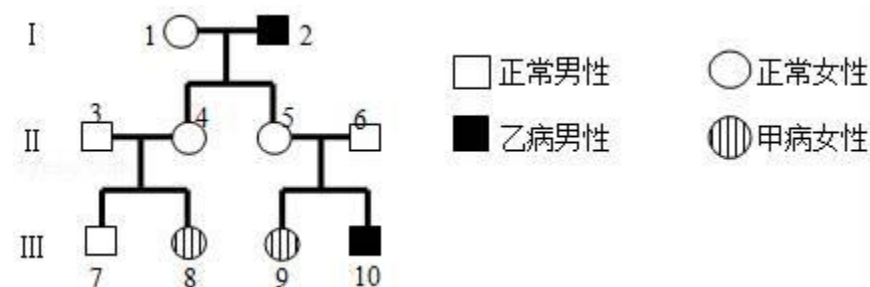
A. 红眼雄果蝇 B. 白眼雄果蝇 C. 红眼雌果蝇 D. 白眼雌果蝇

29. 下列有关红绿色盲症的叙述, 正确的是 ()

- A. 红绿色盲症遗传不遵循基因的分离定律
- B. 红绿色盲症是一种常染色体隐性遗传病
- C. 红绿色盲症患者中女性多于男性
- D. 近亲结婚导致红绿色盲症的发病率升高

30. 如图是人类某一家族遗传病甲和乙的遗传系谱图. (设甲病与 A、a 这对等位

基因有关，乙病与 B、b 这对等位基因有关，且甲、乙其中之一是伴性遗传病），下列选项错误的是（ ）



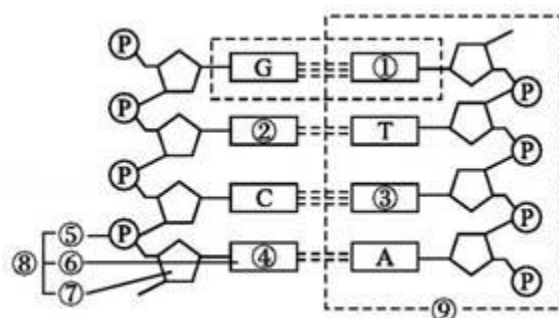
- A. 控制甲病的基因位于常染色体上，是隐性基因
- B. 控制乙病的基因是隐性基因
- C. III₈ 个体可能的基因型是 aaX^BX^B 或 aaX^BX^b
- D. III₈ 与 III₁₀ 结婚，生育子女中同时患两种病的几率是 $\frac{1}{4}$

31. 下列关于遗传物质的叙述，正确的是（ ）

- ①肺炎双球菌转化实验，证明 DNA 是主要的遗传物质
- ②大肠杆菌的遗传物质是 DNA
- ③病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA
- ④水稻的遗传物质是 DNA.

- A. ①②④ B. ②③④ C. ①③④ D. ①③

32. 如图是某 DNA 分子的局部结构示意图，以下说法错误的是（ ）



- A. 该 DNA 分子含有 2 个游离的磷酸基团
- B. 从主链上看，两条单链方向反向平行；从碱基关系看，两条单链碱基互补
- C. ①是胞嘧啶脱氧核苷酸
- D. ⑨是一条脱氧核糖核苷酸链片段

33. 下列关于 DNA 分子结构的叙述中不正确的是（ ）

- A. 一般情况下，每个 DNA 分子含有四种脱氧核苷酸
- B. 每个 DNA 分子中，都是碱基数等于磷酸数等于脱氧核苷酸数等于脱氧核糖数
- C. 一段双链 DNA 分子中，若含有 30 个胞嘧啶，会同时含有 30 个鸟嘌呤
- D. 每个脱氧核糖均只与一个磷酸和一个含氮碱基相连

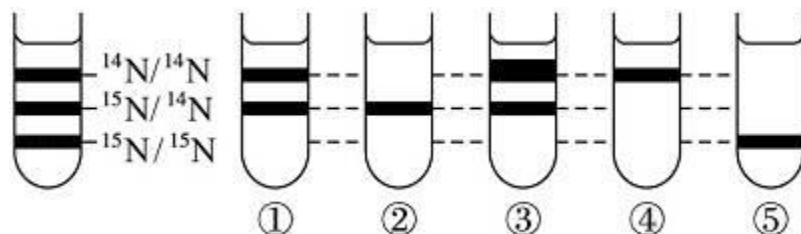
34. 胰岛 B 细胞内某个 DNA 分子，已知在该 DNA 分子的一条链上 G+C 占 60%，A 占 24%，则另一条链上 A 占整个 DNA 分子的碱基比例为（ ）

- A. 60% B. 24% C. 8% D. 16%

35. 下列关于 DNA 复制的叙述，不正确的是（ ）

- A. DNA 的复制是边解旋边复制
- B. 在叶肉细胞中 DNA 的复制发生在细胞核、叶绿体和线粒体中
- C. DNA 复制过程中，要消耗 ATP 并且需要酶的催化
- D. DNA 复制需要的原料是脱氧核糖核酸

36. 细菌在 ^{15}N 培养基中繁殖数代后，使细菌 DNA 的含氮碱基皆含有 ^{15}N ，然后再移入 ^{14}N 培养基中培养，抽取其子代的 DNA 经高速离心分离，如图 ①~⑤ 为可能的结果，下列叙述错误的是（ ）



- A. 第一次分裂的子代 DNA 应为⑤ B. 第二次分裂的子代 DNA 应为①
- C. 第三次分裂的子代 DNA 应为③ D. 亲代的 DNA 应为⑤

37. 下列关于艾弗里的肺炎双球菌转化实验的叙述中，错误的是（ ）

- A. 需对 S 型细菌中的物质进行提取、分离和鉴定
- B. 培养基的成分应适合噬菌体生长和繁殖
- C. 转化的有效性与提取的 DNA 纯度密切相关
- D. 实验证明了 DNA 是遗传物质而蛋白质不是

38. DNA 分子经过诱变，某位点上的一个正常碱基（设为 P）变成了尿嘧啶。该 DNA 连续复制两次，得到的 4 个子代 DNA 分子相应位点上的碱基对分别为 U - A、A - T、G - C、C - G。推测“P”可能是（ ）

- A. 胸腺嘧啶 B. 腺嘌呤
C. 胸腺嘧啶或腺嘌呤 D. 胞嘧啶或鸟嘌呤

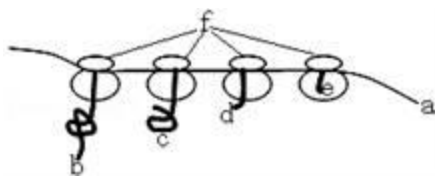
39. 下列有关基因的叙述, 正确的是 ()

- A. 基因是控制生物性状的遗传物质的结构和功能单位
B. 经测定一个由 n 个脱氧核苷酸构成的 DNA 分子中, 包含了 m 个基因, 则每个基因的平均长度为 $\frac{n}{2m}$ 个脱氧核苷酸对
C. 人体细胞中的基因全部位于染色体上
D. 基因中脱氧核苷酸的排列顺序就是遗传信息, 只能通过减数分裂传递给后代

40. “肺炎双球菌的转化实验”证明了 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质. 得出这一结论的关键是 ()

- A. 用 S 型活细菌和加热杀死后的 R 型细菌分别对小白鼠进行注射, 并形成对照
B. 用杀死的 S 型细菌与无毒的 R 型细菌混合后注射到小白鼠体内, 测定小白鼠体液中抗体的含量
C. 从死亡小白鼠体内分离获得了 S 型细菌
D. 将 S 型细菌的各种物质分离并分别加入到各培养基中, 培养 R 型细菌, 观察是否发生变化

41. 如图为真核细胞中合成蛋白质的示意图, 下列说法不正确的是 ()



- A. a 为 mRNA, b、c、d、e 可为多肽
B. 最终合成的 b、c、d、e 在结构上各不相同
C. 合成 a 的场所主要在细胞核
D. 该图表明少量的 mRNA 可以迅速合成出大量的蛋白质

42. 关于复制、转录和翻译的叙述, 正确的是 ()

- A. 转录时以脱氧核糖核苷酸为原料
B. 真核细胞染色体 DNA 的复制发生在有丝分裂前期
C. 转录时 RNA 聚合酶能识别 DNA 中特定碱基序列

D. 细胞中有多种 tRNA，一种 tRNA 能转运多种氨基酸

43. 下列有关遗传信息传递过程的叙述，错误的是（ ）

A. DNA 复制、转录及翻译过程都遵循碱基互补配对原则

B. 核基因转录形成的 mRNA 穿过核孔进入细胞质中参与翻译过程

C. DNA 复制、转录和翻译的原料依次是脱氧核苷酸、核糖核苷酸、氨基酸

D. DNA 复制、转录都是以 DNA 一条链为模板，翻译则以 mRNA 为模板

44. DNA 一条链的一段碱基排列顺序为“ - CTCGAT - ”，以其为模板转录形成 mRNA，则此段 mRNA 决定的氨基酸序列由左至右为（ ）

密码子：CAU 为组氨酸；CAG 为谷氨酰胺；CUA、CUC 为亮氨酸；GUC、GUA 为缬氨酸（起始）；GAG 为谷氨酸；GAU 为天冬氨酸。

A. - 亮氨酸 - 天冬氨酸 - B. - 谷氨酸 - 亮氨酸 -

C. - 谷氨酰胺 - 缬氨酸 - D. - 缬氨酸 - 组氨酸 -

45. 如图为人体内基因对性状的控制过程，分析可知（ ）



A. 基因 1 和基因 2 一般不会出现人体内的同一个细胞中

B. 图中①过程需 RNA 聚合酶的催化，②过程需 tRNA 的协助

C. ④⑤过程的结果存在差异的根本原因是血红蛋白结构的不同

D. 过程①②③表明基因通过控制酶的合成来控制生物体的所有性状

46. 从单尾金鱼卵细胞中提取 RNA 注入到双尾金鱼受精卵中，发育成的双尾金鱼中有一些出现了单尾性状，这些 RNA 最可能是（ ）

A. 遗传物质 B. tRNA C. mRNA D. rRNA

47. 合成一条含 1000 个氨基酸的多肽链，需要转运 RNA 的个数，信使 RNA 上的碱基个数和双链 DNA 上的碱基对数至少依次是（ ）

A. 1000 个、3000 个和 3000 对 B. 1000 个、3000 个和 6000 对

C. 300 个、300 个和 3000 对 D. 1000 个、3000 个和 1500 对

48. 经测定，胰腺细胞中酶原颗粒（无活性）可达到胰腺细胞自身蛋白质总量的

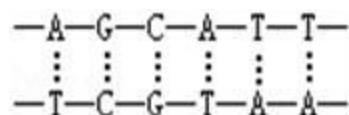
40%，由此可推测细胞内下列哪种物质的数量比一般细胞要多（ ）

A. mRNA B. DNAC. 基因 D. 染色体

49. 遗传信息和遗传密码分别位于（ ）

A. DNA 和信使 RNA 上 B. DNA 和转运 RNA 上
C. 信使 RNA 和转运 RNA 上 D. 染色体和基因上

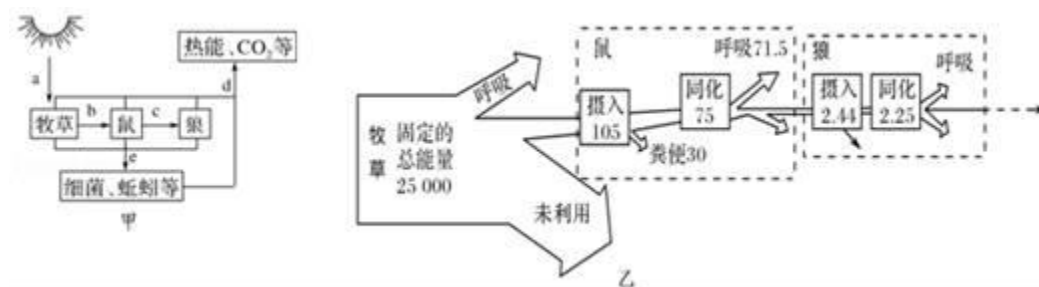
50. 如图所示的结构正确含义是（ ）



A. 信使 RNA 的某一片段 B. 四个密码子
C. 一个基因分子 D. DNA 分子的某一片段

二、简答题：（共 5 题，每题 10 分，共 50 分。）

51. 图甲是一个草原生态系统的物质循环示意图，图乙为生态学家对该生态系统进行能量流动研究的结果[单位为 $\times 10^7 \text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]，请据图回答下列问题：



(1) 无机环境中的碳元素进入草原群落的途径是____（填图甲中字母）。若此草原向森林群落演替，则这一过程中，生产者 CO_2 的吸收量将____（大于、小于、等于）整个生物群落排出的 CO_2 量，生态系统的____稳定性逐渐增强。

(2) 据图乙分析，流经该生态系统的总能量为____ $\text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，能量从鼠传递到狼的传递效率为____。

(3) 据图中的能量值分析，说明生态系统的能量流动具有____的特点。

(4) 在该生态系统中，狼能够依据鼠留下的气味去捕食，鼠同样也能够依据狼的气味或行为躲避猎捕。狼和鼠的气味属于____信息；狼和鼠的数量保持相对稳定，说明该信息作用是____。

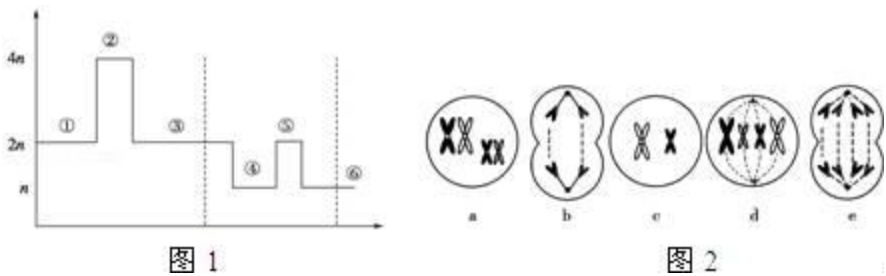
52. 雄鸟的性染色体组成是 ZZ，雌鸟的性染色体组成是 ZW。某种鸟羽毛的颜色

由常染色体基因（A、a）和伴染色体基因（Z^B、Z^b）共同决定，其基因型与表现型的对应关系见表。请回答下列问题。

组合	A 不存在，不管 B 存在与否 (aaZ ⁻ Z ⁻ 或 aaZ ⁻ W)	A 存在，B 不存在 (A ⁻ Z ^b Z ^b 或 A ⁻ Z ^b W)	A 和 B 同时存在 (A ⁻ Z ^B Z ⁻ 或 A ⁻ Z ^B W)
羽毛颜色	白色	灰色	黑色

- (1) 黑鸟的基因型有____种，两对等位基因____（是、否）遵循自由组合定律。
- (2) 基因型纯合的灰雄鸟与杂合的黑雌鸟交配，子代中雄鸟的羽色是____，雌鸟的羽色是____。
- (3) 一只黑雄鸟与一只灰雌鸟交配，子代羽毛有黑色、灰色和白色，则母本的基因型为____，父本的基因型为____，黑色、灰色和白色子代的理论分离比为____。

53. 如图 1 曲线表示某生物（2n=4）的体细胞分裂过程及精子形成过程中每个细胞内某物质数量的变化。a、b、c、d、e 分别表示分裂过程中的某几个时期的细胞中染色体图。请据图回答下列问题。



- (1) 曲线中①～③段可表示细胞进行____分裂的____数量变化。
- (2) 图 2 中 a～e 中与图 1 中曲线②⑤位置相对应的细胞分别是____、____。
- (3) 图 1 中细胞 a、b、c、d、e 具有同源染色体的是____，曲线中一个细胞内没有同源染色体的时期是____。
- (4) 与体细胞相比，a～e 细胞中，核内 DNA 含量加倍的是____。
- (5) 就染色体行为来说，b、e 时期的共同特点是____。

54. 某科学家做“噬菌体侵染细菌实验”时，用放射性同位素标记某个噬菌体和细菌的有关结构或物质（如表所示）。产生的 n 个子代噬菌体与亲代噬菌体的形状、

大小完全一样。

	噬菌体	细菌
DNA 或核苷酸	^{32}P 标记	^{31}P 标记
蛋白质或氨基酸	^{32}S 标记	^{35}S 标记

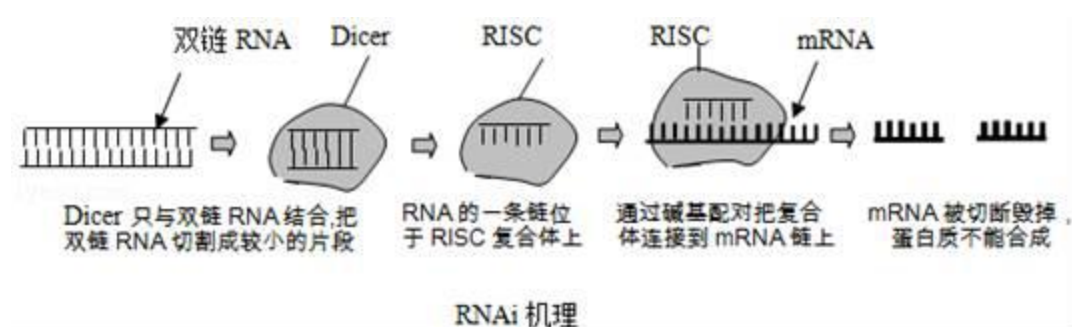
(1) 子代噬菌体的 DNA 应含有表中的____和____元素，如果此 DNA 分子复制 3 代，则得到的子代 DNA 分子中含 ^{32}P 的 DNA 分子和含 ^{31}P 的 DNA 分子的比例为____。

(2) 若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中腺嘌呤有 m 个，则连续复制 4 代，需要环境中提供游离的胞嘧啶脱氧核苷酸为____个。

(3) 子代噬菌体的蛋白质分子中都没有 ^{32}S 元素，由此说明____；子代噬菌体蛋白质都含有____元素，这是因为____。

55. 从克里克的中心法则，到 RNA 的干扰机制，科学家们不断探索遗传信息的流动的机制。根据资料回答问题：

安德鲁·法尔和克雷格·梅洛发现了 RNA 干扰现象 (RNAi)，他们认为：双链 RNA 一旦进入细胞内就会被一个称为 Dicer 的特定的酶切割成 21~23 个核苷酸长的小分子干涉 RNA (SiRNA)。Dicer 能特异识别双链 RNA，以 ATP 依赖方式切割由外源导入或者由转基因、病毒感染等各种方式引入的双链 RNA，切割产生的 SiRNA 片断与一系列酶结合组成诱导沉默复合体 (RISC)。激活的 RISC 通过碱基配对结合到与 SiRNA 同源的 mRNA 上，并切割该 mRNA，造成蛋白质无法合成 (如图所示)。



(1) 克里克提出中心法则指出的遗传信息传递路径包括 (请用箭头和文字表示)____, 后来 RNA 病毒和逆转录病毒中又发现了____、____信息传递路径。根据 RNAi 机理, RNAi 能使相关基因“沉默”, 其实质是遗传信息传递中的____过程

受阻.

(2) 通过 Dicer 切割形成的 siRNA 使基因“沉默”的条件是 siRNA 上有____的碱基序列.

(3) 研究发现, 某基因上碱基的改变也有可能导致生物性状的变异. 若有一亲代 DNA 上某个碱基对发生改变, 则其子代的性状不一定发生改变. 请根据所学知识作出两种合理的解释:

①____;

②____.

2016-2017 学年广东省实验中学高二（上）期末生物试卷 （理科）

参考答案与试题解析

一、单项选择题：（本大题共 50 小题，每小题 2 分，共 100 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求。）

1. 下列有关生态系统的叙述，错误的是（ ）

- A. 生态系统的组成成分中含有非生物成分
- B. 生态系统相对稳定时无能量输入和散失
- C. 生态系统持续相对稳定离不开信息传递
- D. 负反馈调节有利于生态系统保持相对稳定

【考点】生态系统的结构；物质循环和能量流动的基本规律及其应用；生态系统中的信息传递；生态系统的稳定性.

【分析】1、生态系统的组成成分包括生产者、消费者、分解者、非生物的物质和能量.

2、信息传递在生态系统中的作用：（1）生命活动的正常进行，离不开信息的作用；

（2）生物种群的繁衍，也离不开信息的传递；

（3）信息还能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定.

3、生态系统的稳态主要是通过负反馈调节方式进行的. 当生态系统中某一成分发生变化后，通过负反馈调节能够抑制或减弱最初发生的变化所产生的影响，使生态系统达到和保持平衡或稳态.

【解答】解：A、生态系统的组成成分包括生物成分（生产者、消费者和分解者）和非生物成分，A 正确；

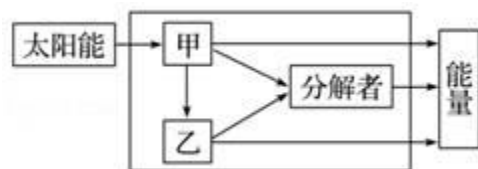
B、生态系统相对稳定时有能量输入和散失，B 错误；

C、信息传递能调节生物之间的种间关系，维持生态系统的稳定，C 正确；

D、生态系统的稳态主要是通过负反馈调节方式进行的，D 正确.

故选：B.

2. 如图为某生态系统的能量流动简图，下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲是生产者，都属于自养生物，它是生态系统的基石
- B. 乙是消费者，都是异养生物
- C. 细菌都属于分解者，其异化作用类型主要是需氧型和厌氧型
- D. 图中的“甲→乙”构成该生态系统的营养结构

【考点】生态系统的功能；生态系统的结构.

【分析】生态系统的成分由生产者、消费者、分解者、非生物的物质和能量组成. 生态系统的功能有物质循环、能量流动和信息传递.

【解答】解：A、图中太阳能被甲利用，说明甲是生产者，它是生态系统的基石，是生态系统的主要成分，A 正确；

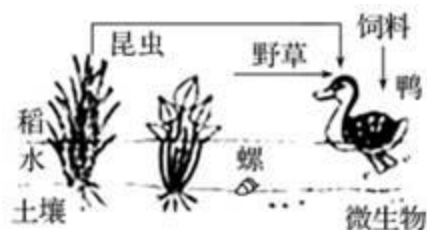
B、乙是消费者，直接或间接地以绿色植物为食，所以都是异养生物，B 正确；

C、只有营腐生生活的细菌才属于分解者，其异化作用类型包括需氧型和厌氧型，C 错误；

D、甲是生产者，乙是消费者，图中的“甲→乙”表示食物链，是生态系统的营养结构，D 正确.

故选：C.

3. 如图是近年在某县试验成功并大范围推广的生态农业模式，有关此生态系统的叙述中错误的是（ ）



-
- A. 图中位于第二营养级的生物有螺、昆虫、鸭
- B. 鸭和螺之间是捕食与竞争关系
- C. 该生态系统中鸭所固定的能量来自生产者固定的太阳能和饲料中的化学能
- D. 拔去田地中的杂草是人为地调整能量流动的方向，可以提高生态系统的能量传递效率

【考点】生态农业工程.

【分析】生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量，生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。生产者主要指绿色植物和化能合成作用的生物，消费者主要指动物，分解者指营腐生生活的微生物和动物。

【解答】解：A、螺、昆虫、鸭都可以直接捕食生产者，此种情况时它们都位于第二营养级，A 正确；

B、鸭可以捕食螺，二者之间具有捕食关系，同时它们都以生产者为食，故鸭和螺之间还有竞争关系，B 正确；

C、该生态系统中鸭所同化的能量主要来自生产者固定的太阳能和饲料中的化学能等，C 正确；

D、拔去田地中的杂草是人为地调整能量流动的方向，使能量流向对人类最有益的部分，但不能提高生态系统的能量传递效率，D 错误。

故选：D。

4. 下列关于能量流动的说法，正确的是（ ）

- A. 生态系统中能量的初始来源只有太阳能
- B. 生产者固定的能量除用于自身呼吸外，其余均流入下一个营养级
- C. 生态系统的能量流动的渠道是食物链和食物网
- D. 一只狼捕食了一只兔子，该狼便获得了该兔子能量的 10%~20%

【考点】生态系统的功能.

【分析】生态系统中的能量流动是指能量的输入、传递、转化散失的过程。流经生态系统的总能量是生产者固定的太阳能总量。能量的流动特点是单向流动，逐级递减。能量传递效率是指在相邻两个营养级间的同化能之比，传递效率大约是

10%~20%.

【解答】解：A、生态系统中能量的初始来源有太阳能（光合作用）和化学能（化能合成作用），A 错误；

B、生产者固定的能量除用于自身呼吸外，其余均流入下一个营养级和分解者，B 错误；

C、生态系统的能量流动的渠道是食物链和食物网，C 正确；

D、能量传递效率是指两个相邻营养级之间同化量的比值，而不是两个个体之间同化量的比值，D 错误。

故选：C。

5. 根据生态系统的结构和功能，下列叙述错误的是（ ）

A. “桑基鱼塘”生态系统与普通水稻生态系统相比实现了能量多级利用

B. 人工鱼塘生态系统中消费者同化的能量往往大于生产者所固定的太阳能

C. 水产养殖业，为充分利用生产者所固定的能量，应以食物链长的鱼类为养殖对象

D. 营养级越高的生物种群体内积累的有毒物质越多，所获得的能量越少

【考点】农业生态系统中的能量流动；物质循环和能量流动的基本规律及其应用。

【分析】“桑基鱼塘”是人工建立的良性生态系统，实现了能量的多级利用和物质的循环利用，水产养殖业应以食物链短鱼类为养殖对象；根据生物富集作用和能量逐级递减的特点可知，营养级越高的生物种群体内积累的有毒物质越多，所获得的能量越少。

【解答】解：A、“桑基鱼塘”是人工建立的良性生态系统，实现了能量的多级利用，A 正确；

B、由于人工鱼塘中高密度饲养鱼，需要投入大量的饲料，因此人工鱼塘生态系统中消费者同化的能量往往大于生产者所固定的太阳能，B 正确；

C、能量是单向流动、逐级递减的，所以水产养殖时，为充分利用生产者所固定的太阳能，应缩短食物链，减少能量的浪费，因此应多养殖植食性鱼类，C 错误；

D、由于食物链的富集作用，营养级越高的生物种群体内积累的有毒物质越多，由于能量逐级递减，营养级越高的生物从生产者获得的能量越少，D 正确。

故选：C.

6. 在生态系统中，营养级越高的生物获得的总能量越少。下列解释错误的是（ ）

- A. 各营养级中总有一部分能量被分解者利用
- B. 各营养级中的能量一部分以热能形式散失
- C. 生物维持自身的生命活动消耗一部分能量
- D. 能量金字塔顶层的生物数量少需要能量少

【考点】生态系统的功能.

【分析】生态系统能量流动的特点是单向传递、逐级递减，传递效率为 10% - 20%.

【解答】解：解：A、流入某一营养级的能量为该营养级固定的能量，其中有一部分被分解者分解流失了，如动植物的遗体、残落物和排泄物等被微生物分解，

A 正确；

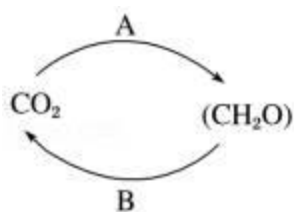
B、各营养级同化的能量中有一部分能量经过自身的呼吸作用以热能形式散失，B 正确；

C、各营养级同化的能量中有一部分能量经过自身的呼吸作用用于维持自身的生命活动（生长、发育、繁殖等），C 正确；

D、一般来说能量金字塔顶层的生物数量少需要能量少，但也有特殊情况，比如说在一个相对简单的食物链中，只有非生物的自然物质，然后就是大树和害虫，那么害虫作为顶层它的生物数量明显大于大树，但能量还是少于大树的，D 错误.

故选：D.

7. 如图为生态系统中碳循环的部分示意图，下列说法不正确的是（ ）



- A. 物质循环伴随着能量的流动
- B. 能完成该循环的生物一定含有叶绿体和线粒体

-
- C. AB 所示的物质循环具有全球性
- D. 进行 A 过程的生物是自养型生物

【考点】生态系统的功能.

【分析】分析图解可知，A 过程是利用二氧化碳合成（ CH_2O ），该过程可表示生产者的光合作用；B 过程表示（ CH_2O ）分解产生二氧化碳，该过程可表示生物的呼吸作用，既可以表示有氧呼吸，也能表示无氧呼吸，进行该活动的生物包括：生产者、消费者、分解者.

能量流动与物质循环之间的异同：

不同点：在物质循环中，物质是被循环利用的；能量在流经各个营养级时，是逐级递减的，而且是单向流动的，而不是循环流动.

联系：①两者同时进行，彼此相互依存，不可分割；

②能量的固定、储存、转移、释放，都离不开物质的合成和分解等过程；

③物质作为能量的载体，使能量沿着食物链（网）流动；能量作为动力，使物质能够不断地在生物群落和无机环境之间循环往返.

【解答】解：A、物质是能量的载体，因此物质循环伴随着能量的流动，A 正确；

B、图中 A 过程表示光合作用，B 过程表示呼吸作用，蓝藻既能进行光合作用，也能进行呼吸作用，但是没有叶绿体和线粒体，B 错误；

C、物质循环具有全球性，C 正确；

D、A 过程是利用二氧化碳合成（ CH_2O ），该过程可表示生产者的光合作用，生产者均属于自养生物，D 正确.

故选：B.

8. 下列有关生态系统中信息传递的说法，不正确的是（ ）

- A. 信息传递应用在农业生产中，不仅可以提高农产品的产量，也可以对有害动物进行控制
- B. 任何生命形式，如果没有接受信息、处理信息和利用信息的能力，就无法适应环境
- C. 萤火虫通过闪光来识别同伴属于行为信息
- D. 在任何生态系统中，能量、物质和信息三者之间的关系都是密不可分的

【考点】生态系统中的信息传递.

【分析】1、生态系统的基本功能是进行物质循环、能量流动、信息传递.

2、生态系统中信息传递的主要形式:

(1) 物理信息: 光、声、热、电、磁、温度等. 如植物的向光性;

(2) 化学信息: 性外激素、告警外激素、尿液等;

(3) 行为信息: 动物求偶时的舞蹈、运动等.

3、信息传递在农业生产中的作用:

一是提高农、畜产品的产量, 如短日照处理能使菊花提前开花;

二是对有害动物进行控制, 如喷洒人工合成的性外激素类似物干扰害虫交尾的环保型防虫法.

【解答】解: A、信息传递应用在农业生产中, 不仅可以提高农产品的产量, 也可以对有害动物进行控制, A 正确;

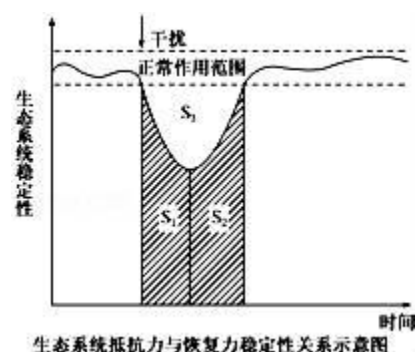
B、任何生命形式, 如果没有接受信息、处理信息和利用信息的能力, 就无法适应环境, B 正确;

C、萤火虫通过闪光来识别同伴属于物理信息, C 错误;

D、在任何生态系统中, 能量、物质和信息三者之间的关系都是密不可分的, D 正确.

故选: C.

9. 如图表示正常生态系统受到一定程度的干扰后, 生态系统稳定性的变化. 下列说法错误的是 ()



A. 在受到干扰之前, 曲线在正常范围内波动是由于该生态系统具有自我调节能力

B. 在受到干扰后，曲线偏离正常范围越晚和幅度越小，说明生态系统的抵抗力稳定性越高

C. S_2 所代表的面积越大，生态系统的恢复力稳定性越高

D. S_3 所代表的面积越小，生态系统的稳定性越高

【考点】生态系统的稳定性.

【分析】生态系统具有一定的自我调节能力，不同生态系统的自我调节能力是不同的. 一个生态系统的物种组成越复杂，结构越稳定，功能越健全，生产能力越高，它的自我调节能力也就越高. 生态系统的稳定性是指生态系统保持正常动态的能力，主要包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性.

【解答】解：A、在受到干扰之前，曲线在正常范围内波动是由于该生态系统具有自我调节能力，A 正确；

B、在受到干扰后，曲线偏离正常范围越晚和幅度越小，说明生态系统的抵抗力稳定性越高，B 正确

C、 S_2 面积越大，即高越大（时间越长），恢复所需时间越长，恢复力稳定性越弱，C 错误；

D、 S_3 所代表的面积越小，生态系统的稳定性越高，D 正确.

故选：C.

10. 下列有关生物多样性的叙述，错误的是（ ）

A. 生物多样性的形成过程就是新物种不断形成的过程

B. 森林能调节气候属于生物多样性的间接价值

C. 生物多样性的间接价值明显大于直接价值

D. 生物多样性包括物种多样性，基因多样性和生态系统多样性

【考点】生物多样性形成的影响因素.

【分析】本题主要考查生物多样性的知识.

1、生物圈内所有的植物、动物和微生物，它们所拥有的全部基因以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性，包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性.

2、生物多样性的直接价值是指对人类有食用、药用和工业原料等实用意义的，

以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值。生物多样性的间接价值是指对生态系统起到重要调节作用的价值，如森林和草地对水土的保持作用，湿地在蓄洪防旱、调节气候等方面的作用；生物多样性的间接价值明显大于它的直接价值。生物多样性的潜在价值就是目前人类尚不清楚的价值。

【解答】解：AD、生物多样性包括基因多样性、物种多样性和生态系统的多样性，新的物种不断形成的过程是生物多样性的内容之一，A 错误、D 正确；
B、森林能调节气候体现了其生态功能，属于生物多样性的间接价值，B 正确；
C、生物多样性的间接价值明显大于直接价值，C 正确；
故选：A。

11. 下列有关基因分离定律的几组比例，能说明基因分离定律实质的是（ ）
- A. F_2 的表现型比为 3: 1 B. F_1 产生配子的比为 1: 1
C. F_2 的基因型比为 1: 2: 1 D. 测交后代性状分离比为 1: 1

【考点】基因的分离规律的实质及应用。

【分析】基因分离定律的实质：在杂合子的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；生物体在进行减数分裂形成配子时，等位基因会随着同源染色体的分开而分离，分别进入到两个配子中，独立地随配子遗传给后代。据此答题。

【解答】解：A、 F_2 表现型的比例为 3: 1 是性状分离比，不是说明基因分离定律实质，A 错误；
B、 F_1 产生配子的比例为 1: 1，说明减数分裂时等位基因随同源染色体的分开而分离，产生不同配子的比例为 1: 1，因而最能说明基因分离定律实质，B 正确；
C、 F_2 基因型的比例为 1: 2: 1 只能体现子二代的基因型种类及比例，不能说明基因分离定律实质，C 错误；
D、测交后代表现型的比例为 1: 1 是性状分离比，说明 F_1 产生配子的比例为 1: 1，D 错误。
故选：B。

12. 小麦麦穗有芒对无芒为显性，鉴别一株有芒小麦是否是纯合子，最常用的方

法是（ ）

A. 杂交 B. 自交 C. 测交 D. 观察性状

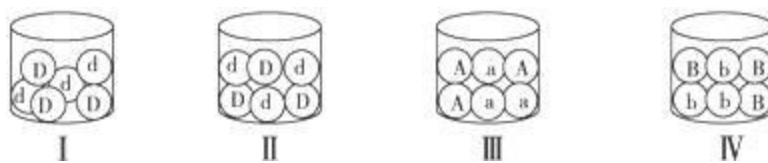
【考点】性状的显、隐性关系及基因型、表现型.

【分析】鉴定具有显性性状的植物个体的基因型常用的方法是自交.

【解答】解：小麦麦穗有芒对无芒为显性，鉴别一株有芒小麦是否是纯合子，最常用的方法是让这株小麦进行自交，如果后代全是有芒小麦，说明该有芒小麦是纯合子；如果后代有芒与无芒小麦的比例接近 3：1，则说明该小麦是杂合子.

故选：B.

13. 甲、乙两位同学分别用小球做遗传定律模拟实验. 甲同学每次分别从 I、II 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合；乙同学每次分别从 III、IV 小桶中随机抓取一个小球并记录字母组合. 将抓取的小球分别放回原来小桶后再重复多次. 下列叙述，不正确的是（ ）



- A. 甲同学的实验模拟的是遗传因子的分离和配子随机结合的过程
B. 实验中每只小桶内 2 种小球必须相等，I、II 小桶内的小球总数可以不相等
C. 乙同学的实验可模拟非等位基因自由组合的过程
D. 甲、乙重复 100 次实验后，统计的 Dd、AB 组合的概率均约为 50%

【考点】植物或动物性状分离的杂交实验.

【分析】根据题意和图示分析可知：I、II 小桶中的小球表示的是一对等位基因 D 和 d，说明甲同学模拟的是基因分离规律实验；III、IV 小桶中的小球表示的是两对等位基因 A、a 和 B、b，说明乙同学模拟的是基因自由组合规律实验.

【解答】解：A、甲同学的实验模拟的是遗传因子的分离和两种类型的雌雄配子随机结合的过程，A 正确；

B、实验中每只小桶内两种小球的数量必须相等，表示两种配子的比是 1：1；由于雌雄配子数目不等，所以 I、II 小桶内的小球总数可以不相等，B 正确；

C、III、IV 小桶中的小球表示的是两对等位基因，如果分别位于两对同源染色体

上，则乙同学的实验模拟非同源染色体上非等位基因自由组合的过程，C 正确；
D、甲同学实验结果：DD 占 25%，Dd 占 50%，dd 占 25%，乙同学实验结果 AB，
Ab，aB，ab 都占 25%，D 错误。

故选：D。

14. 下列关于孟德尔运用假说演绎法的研究过程的分析错误的是（ ）

- A. 提出问题是建立在纯合亲本杂交和 F_1 自交的遗传实验基础上的
- B. 孟德尔所作假设的核心内容是“性状是由位于染色体上的基因控制的”
- C. 为了验证作出的假设是否正确，孟德尔设计并完成了测交实验
- D. 孟德尔成功的原因之一是选用豌豆作为实验材料

【考点】孟德尔遗传实验。

【分析】孟德尔发现遗传定律用了假说演绎法，其基本步骤：提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证→得出结论。

- ①提出问题（在纯合亲本杂交和 F_1 自交两组豌豆遗传实验基础上提出问题）；
- ②做出假设（生物的性状是由细胞中的遗传因子决定的；体细胞中的遗传因子成对存在；配子中的遗传因子成单存在；受精时雌雄配子随机结合）；
- ③演绎推理（如果这个假说是正确的，这样 F_1 会产生两种数量相等的配子，这样测交后代应该会产生两种数量相等的类型）；
- ④实验验证（测交实验验证，结果确实产生了两种数量相等的类型）；
- ⑤得出结论（就是分离定律）。

【解答】解：A、提出问题是建立在纯合亲本杂交和 F_1 自交的遗传实验基础上的，
A 正确；

B、孟德尔所作假设的核心内容是“性状是遗传因子控制的，孟德尔所在的年代还没有基因一词，B 错误；

C、为了验证作出的假设是否正确，孟德尔设计并完成了测交实验，C 正确；

D、孟德尔成功的原因之一是选用豌豆作为实验材料，D 正确。

故选：B。

15. 已知一批基因型为 AA 和 Aa 的豌豆种子，其数目之比为 1：2，将这批种子

种下，自然状态下（假设结实率相同）其子一代中基因型为 AA、Aa、aa 的种子数之比为（ ）

- A. 3: 2: 1 B. 1: 2: 1 C. 3: 5: 1 D. 4: 4: 1

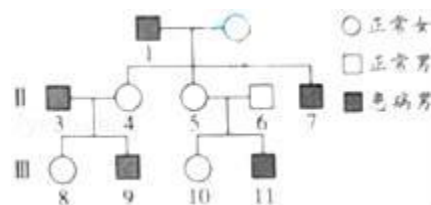
【考点】基因的分离规律的实质及应用.

【分析】豌豆为自花传粉且为闭花授粉，所以自然状态下应该为自交，AA 自交后代全是 AA，Aa 的自交后代基因型为 1AA: 2Aa: 1aa.

【解答】解：豌豆的基因型为 $\frac{1}{3}$ AA 和 $\frac{2}{3}$ Aa，其中 AA 的自交后代全是 AA，Aa 的自交后代基因型为 1AA: 2Aa: 1aa，所以子一代中 AA 占 $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ ，Aa 占 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$ ，aa 占 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$. 所以子一代中基因型为 AA、Aa、aa 的种子数之比为 3: 2: 1.

故选：A.

16. 某班同学对一种单基因遗传病进行调查，绘制并分析了其中一个家系的系谱图（如图）下列说法正确的是（ ）



- A. 该病为伴 X 隐性遗传病
B. II - 5 是该病致病基因的携带者
C. II - 5 和 II - 6 再生患病男孩的概率为 $\frac{1}{8}$
D. III - 9 与正常女性结婚，建议生女孩

【考点】常见的人类遗传病.

【分析】据图分析：II - 5 和 II - 6 均正常，但他们却有一个患此病的儿子，说明该病是隐性遗传病，可能是常染色体隐性遗传病，也可能是伴 X 隐性遗传病；若是常染色体隐性遗传病，则 II - 6 肯定是携带者，若是伴 X 染色体隐性遗传病，II - 6 肯定不是携带者；若是常染色体隐性遗传病，II - 3 和 II - 4 所生孩子，男孩女孩发病概率相同，若是伴 X 染色体隐性遗传病，II - 3 和 II - 4 所生孩子，女孩、

男孩均有 $\frac{1}{2}$ 概率患病，发病率也相同；无论该病是常染色体隐性遗传病，还是伴 X 隐性遗传病，III - 8 都为致病基因的携带者。

【解答】解：A、II - 5 和 II - 6 均正常，但他们却有一个患此病的儿子，说明该病是隐性遗传病，可能是常染色体隐性遗传病，也可能是伴 X 隐性遗传病，A 错误；

B、若是常染色体隐性遗传病，则 II - 5 肯定是携带者；若是伴 X 染色体隐性遗传病，根据所生儿子 III - 11 患病，II - 5 肯定是携带者，B 正确；

C、若是常染色体隐性遗传病，II - 5 和 II - 6 均为杂合子，再生患病男孩的概率为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ ；若是伴 X 染色体隐性遗传病，II - 5 为携带者，II - 6 正常，再生患病男孩的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ，C 错误；

D、若是常染色体隐性遗传病，III - 9 与正常女性结婚，男孩女孩发病概率相同；若是伴 X 染色体隐性遗传病，患者 III - 9 的 X 染色体上含 1 个致病基因而 Y 上没有，则 III - 9 与正常女性结婚，建议生男孩，D 错误。

故选：B。

17. 食指长于无名指为长食指，反之为短食指，该相对性状由常染色体上一对等位基因控制（ T^S 表示短食指基因， T^L 表示长食指基因。）此等位基因表达受性激素影响， T^S 在男性为显性， T^L 在女性为显性。若一对夫妇均为短食指，所生孩子既有长食指又有短食指，则该夫妇再生一个孩子是长食指的概率为（ ）

A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{4}$

【考点】基因的分离规律的实质及应用。

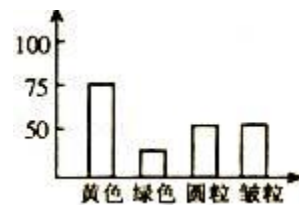
【分析】由题意分析可知，控制食指长短的基因（ T^S 表示短食指基因， T^L 表示长食指基因。）表达受性激素影响，在男女性中表现不同。

【解答】解：已知控制食指长短的基因（ T^S 表示短食指基因， T^L 表示长食指基因。）表达受性激素影响， T^S 在男性为显性， T^L 在女性为显性。一对夫妇均为短食指，则妻子的基因型是 $T^S T^S$ ，丈夫的基因型是 $T^S T^S$ 或 $T^S T^L$ ，所生孩子既有长食指又有短食指，所以丈夫的基因型是 $T^S T^L$ ，则该夫妇再生一个孩子的基因型及概率是

$\frac{1}{2}T^ST^S$ 或 $\frac{1}{2}T^ST^L$ ，前者在男女性中都是短食指，后者在男性中是短食指，在女性中是长食指，所以该夫妇再生一个孩子是长食指的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 。

故选：D。

18. 豌豆种子子叶黄色（Y）对绿色（y）是显性，形状圆粒（R）对皱粒（r）是显性。某人用黄色圆粒和黄色皱粒进行杂交，发现后代出现 4 种表现型，统计如图所示，以下分析错误的是（ ）



- A. 亲本的基因型是 YyRr 和 Yyrr
- B. 在杂交后代 F₁ 中，非亲本类型占的比例是 $\frac{1}{4}$
- C. F₁ 中黄色圆粒豌豆的基因型是 YYRr 和 YyRr
- D. 若使 F₁ 中黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆杂交，则 F₂ 中黄色圆粒所占的比例为 $\frac{1}{6}$

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用。

【分析】根据题意和图示分析可知：根据题意和图示分析可知：黄色圆粒和绿色圆粒进行杂交的后代中，黄色：绿色=3：1，说明亲本的基因组成为 Yy 和 Yy；圆粒：皱粒=1：1，说明亲本的基因组成为 Rr 和 rr。则亲本的基因型为 YyRr、Yyrr。

【解答】解：A、根据分析，亲本的基因型是 YyRr 和 Yyrr，A 正确；

B、在杂交后代 F₁ 中，基因型有 6 种，表现型有 4 种，分别是黄色圆粒（1YYRr、2YyRr）、黄色皱粒（1YYrr、2Yyrr）、绿色圆粒（1yyRr）和绿色皱粒（1yyrr），数量比为 3：3：1：1。非亲本类型是绿色圆粒和绿色皱粒，所占比例是 $\frac{1}{4}$ ，B 正确；

C、F₁ 中黄色圆粒豌豆的基因型是 YYRr 和 YyRr，比例是 1：2，C 正确；

D、如果用 F₁ 中的一株黄色圆粒 YYRr 豌豆与绿色皱粒豌豆杂交，得到的 F₂ 的性状类型有 2 种，数量比为黄色圆粒：黄色皱粒=1：1；如果用 F₁ 中的一株黄色圆粒 YyRr 豌豆与绿色皱粒豌豆杂交，得到的 F₂ 的性状类型有 4 种，数量比为黄色

圆粒：绿色圆粒：黄色皱粒：绿色皱粒=1：1：1：1。因此，用 F₁ 中的黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆进行测交，得到的测交后代的表现型及比例是黄圆：黄皱：绿圆：绿皱=2：2：1：1，其中黄色圆粒所占的比例为 $\frac{1}{3}$ ，D 错误。

故选：D。

19. 人类多指基因（T）对手指正常（t）是显性，白化病基因（a）对肤色正常（A）为隐性，基因都位于常染色体上，而且都是独立遗传。一个家庭中，父亲是多指，母亲正常，他们有一个白化病和手指正常的孩子。则再生一个孩子只患一种病的几率是（ ）

- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{3}{8}$

【考点】常见的人类遗传病。

【分析】多指是常染色体显性遗传病（用 T、t 表示），白化病是常染色体隐性遗传病（用 A、a 表示），则多指父亲的基因型为 A_T_，正常母亲的基因型为 A_tt，患白化病和手指正常的孩子的基因型为 aatt，则这对夫妇的基因型为 AaTt×Aatt。

【解答】解：由以上分析可知该夫妇的基因型为 AaTt×Aatt，他们所生孩子患多指的概率为 $\frac{1}{2}$ ，不患多指的概率为 $\frac{1}{2}$ ；患白化病的概率为 $\frac{1}{4}$ ，不患白化病的概率为 $\frac{3}{4}$ 。所以他们下一个孩子只有一种病的概率为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ 。

故选：B。

20. 果蝇红眼对白眼为显性，控制该性状的基因位于 X 染色体上。果蝇缺 1 条 IV 号染色体仍能正常生存和繁殖，缺失 2 条则胚胎致死。一对都缺失 1 条 IV 号染色体的红眼果蝇杂交（亲本雌果蝇为杂合子），则 F₁ 中（ ）

- A. 缺失 1 条 IV 号染色体的红眼果蝇占 $\frac{3}{8}$
B. 染色体数正常的白眼果蝇占 $\frac{1}{4}$
C. 缺失 1 条 IV 号染色体的白眼果蝇占 $\frac{1}{4}$
D. 染色体数正常的红眼果蝇占 $\frac{1}{4}$

【考点】伴性遗传.

【分析】由题意可知, 红眼和白眼在 X 染色体上, $X^B X^b$ 和 $X^B Y$ 交配后代的基因型为: $X^B X^B$: $X^B X^b$: $X^B Y$: $X^b Y=1: 1: 1: 1$; 亲本中均缺失一条 IV 染色体, 因此后代中缺失一条的占 $\frac{1}{2}$, 缺失两条的和染色体正确的均占 $\frac{1}{4}$, 但由于缺失两条的不能存活, 因此后代正常染色体的占 $\frac{1}{3}$, 缺失一条染色体的占 $\frac{2}{3}$. 由此可以计算后代不同表现型的概率.

【解答】解: A、由于缺失两条的不能存活, 因此后代中缺失一条染色体的占 $\frac{2}{3}$, 红眼果蝇 ($X^B X^B$ 、 $X^B X^b$ 、 $X^B Y$) 占 $\frac{3}{4}$, 因此缺失 1 条 IV 号染色体的红眼果蝇 $=\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$,

A 错误;

B、后代正常染色体的占 $\frac{1}{3}$, 白眼果蝇占 $\frac{1}{4}$, 因此染色体数正常的白眼果蝇 $=\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$, B 错误;

C、同理可得, 缺失 1 条 IV 号染色体的白眼果蝇 $=\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$, C 错误;

D、染色体数正常的红眼果蝇 $=\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$, D 正确.

故选: D.

21. 如图所示的细胞可能是 ()



A. 卵原细胞 B. 次级卵母细胞 C. 初级精母细胞 D. 次级精母细胞

【考点】精子和卵细胞形成过程的异同.

【分析】图示细胞不含同源染色体, 且着丝点分裂, 姐妹染色单体分开成为染色体, 并在纺锤体的牵引下均匀地移向两极, 属于减数第二次分裂后期. 此时细胞

质均等分裂，称为次级精母细胞或极体。

【解答】解：A、图示细胞处于减数第二次分裂后期，且细胞质均等分裂，可能是（第一）极体，不可能是卵原细胞，A 错误；

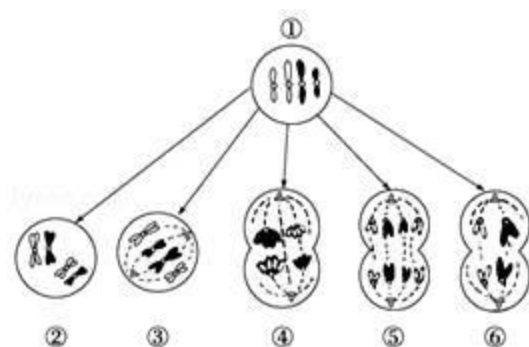
B、图示细胞的细胞质均等分裂，不可能是次级卵母细胞，B 错误；

C、图示细胞没有同源染色体，不可能是初级精母细胞，C 错误；

D、图示细胞处于减数第二次分裂后期，且细胞质均等分裂，可能是次级精母细胞，D 正确。

故选：D。

22. 假定某动物体细胞染色体数目 $2n=4$ ，对图中②③④⑤⑥细胞所处时期的叙述，错误的是（ ）



A. 图中含同源染色体的细胞为②③④⑤

B. ③⑤为有丝分裂，分别为中、后期

C. ④⑥分别为减数第一次分裂后期、减数第二次分裂后期

D. ②为减数第一次分裂四分体时期，④⑤染色体数目暂时加倍

【考点】细胞有丝分裂不同时期的特点；细胞的减数分裂。

【分析】根据题意和图示分析可知：①细胞处于分裂间期；②细胞含有同源染色体，且同源染色体两两配对，处于减数第一次分裂前期；③细胞含有同源染色体，且着丝点都排列在赤道板上，处于有丝分裂中期；④细胞含有同源染色体，且同源染色体正在分离，处于减数第一次分裂后期；⑤细胞含有同源染色体，且着丝点分裂，处于有丝分裂后期；⑥细胞不含同源染色体，处于减数第二次分裂后期。

【解答】解：A、②细胞处于减数第一次分裂前期（四分体时期），③细胞处于有丝分裂中期，④细胞处于减数第一次分裂后期，⑤细胞处于有丝分裂后期，它们

都含有同源染色体，A 正确；

B、③细胞处于有丝分裂中期，⑤细胞处于有丝分裂后期，B 正确；

C、④细胞处于减数第一次分裂后期、⑥细胞处于减数第二次分裂后期，C 正确；

D、②细胞处于减数第一次分裂四分体时期，⑤细胞中染色体数目暂时加倍，④细胞中染色体数目没有变化，D 错误。

故选：D。

23. 某动物体细胞中的染色体数为 $2N$ ，将该动物的精巢切片置于显微镜下，观察到细胞中的染色体数目可能是（ ）

A. N 和 $2N$ B. $2N$ 和 $3N$ C. N 、 $2N$ 和 $4N$ D. $2N$ 、 $3N$ 和 $4N$

【考点】观察细胞的减数分裂实验。

【分析】1、有丝分裂过程中染色体变化：后期加倍（ $4N$ ），平时不变（ $2N$ ）；

2、减数分裂过程中染色体数目变化：减数第一次分裂（ $2N$ ）→减数第二次分裂的前期、中期（ N ）→减数第二次分裂的后期（ $2N$ ）→减数第二次分裂末期（ N ）。

【解答】解：动物的精巢的精原细胞可以进行减数分裂和有丝分裂：

（1）在有丝分裂后期由于着丝点分裂，染色体数目加倍，而其余各时期都为 $2N$ ，所以染色体数可为 $2N$ 、 $4N$ ；

（2）精原细胞形成精子的方式为减数分裂，在减数第二次分裂的前期、中期和末期为 N ，其余各时期为 $2N$ ，所以染色体上可以是 N 、 $2N$ 。

故选：C。

24. 一个基因型为 AaX^bY 的精原细胞，在减数分裂过程中，由于染色体分配紊乱，产生了一个 $AAaX^b$ 的精子，则另外三个精子的基因型分别是（ ）

A. aX^b ， Y ， Y B. X^b ， aY ， Y C. AX^b ， aY ， Y D. $AAaX^b$ ， Y ， Y

【考点】精子的形成过程。

【分析】精子的形成过程：

（1）精原细胞经过减数第一次分裂前的间期（染色体的复制）→初级精母细胞；

（2）初级精母细胞经过减数第一次分裂（前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；后期：同源染色

体分离，非同源染色体自由组合）→两种次级精母细胞；

（3）次级精母细胞经过减数第二次分裂过程（类似于有丝分裂）→精细胞；

（4）精细胞经过变形→精子。

【解答】解：（1）一个基因型为 AaX^bY 的精原细胞，产生了一个 $AAaX^b$ 的精子，说明减数第一次分裂后期，含有基因 A 和 a 的同源染色体未分离移向了同一极，形成基因型为 $AAaX^bX^b$ 和 YY 的两个次级精母细胞；

（2）基因型为 $AAaX^bX^b$ 的次级精母细胞在减数第二次分裂后期，基因 A 所在的两条姐妹染色单体分开后移向了同一极，形成基因型为 $AAaX^b$ 和 aX^b 的两个精子，而基因型为 YY 的次级精母细胞正常分裂，形成基因型均为 Y 的两个精子。

因此，另外三个精子的基因型分别是 aX^b 、 Y 、 Y 。

故选：A。

25. 一个基因型为 $AaBb$ 的精原细胞和一个同样基因型的卵原细胞，按照自由组合定律遗传，各产生几种类型的精子和卵细胞（ ）

A. 4 种和 4 种 B. 2 种和 1 种 C. 4 种和 1 种 D. 2 种和 2 种

【考点】配子形成过程中染色体组合的多样性。

【分析】1、精子的形成过程：1 个精原细胞 减数第一次分裂间期 1 个初级精母细胞 减数第一次分裂 2 个次级精母细胞 减数第二次分裂 4 个精细胞 变形 4 个精子。

2、卵细胞的形成过程：1 个卵原细胞 减数第一次分裂间期 1 个初级卵母细胞 减数第一次分裂 1 次级卵母细胞+1 个极体 减数第二次分裂 1 个卵细胞+3 个极体。

【解答】解：（1）减数第一次分裂时，因为同源染色体分离，非同源染色体自由组合，所以一个初级精母细胞能产生 2 种基因型不同的次级精母细胞；减数第二次分裂类似于有丝分裂，因此每个次级精母细胞产生 2 个基因型相同的精细胞。由此可见，一个精原细胞减数分裂能形成 4 个精子，但只有两种。

（2）一个卵原细胞减数分裂只能形成一个卵细胞，因此只有一种。

所以，一个基因型为 $AaBb$ 的精原细胞和一个同样基因型的卵原细胞，按照自由组合定律遗传，分别产生 2 种和 1 种类型的精子和卵细胞。

故选：B。

26. 仅考虑核 DNA，下列人体细胞中染色体数可能相同，而 DNA 含量一定不同的是（ ）

- A. 初级精母细胞和精细胞
- B. 精原细胞和次级精母细胞
- C. 卵原细胞和卵细胞
- D. 初级卵母细胞和次级卵母细胞

【考点】细胞的减数分裂.

【分析】减数分裂过程中染色体、染色单体和 DNA 含量变化规律：

	减数第一次分裂				减数第二次分裂			
	前期	中期	后期	末期	前期	中期	后期	末期
染色体	2n	2n	2n	n	n	n	2n	n
DNA 数目	4n	4n	4n	2n	2n	2n	2n	n
染色单体	4n	4n	4n	2n	2n	2n	0	0

【解答】解：A、初级精母细胞和精细胞的染色体数量和 DNA 含量都不同，A 错误；

B、精原细胞和次级精母细胞的染色体数目可能相同（精原细胞与次级精母细胞后期的染色体数目相同），DNA 含量也相同，B 错误；

C、卵原细胞和卵细胞的染色体数量和 DNA 含量都不同，C 错误；

D、初级卵母细胞和次级卵母细胞的染色体数量可能相同（初级卵母细胞和次级卵母细胞后期的染色体数目相同），DNA 含量肯定不同，D 正确。

故选：D.

27. 科学的研究方法是取得成功的关键，假说 - 演绎法和类比推理是科学研究中常用的方法。下面是人类探明基因神秘踪迹的历程：

①孟德尔的豌豆杂交实验：提出遗传因子。

②萨顿研究蝗虫的精子和卵细胞形成过程中提出假说：基因在染色体上。

③摩尔根进行果蝇杂交实验：找到基因在染色体上的实验证据。

他们在研究的过程所使用的科学研究方法依次为（ ）

- A. ①假说 - 演绎法 ②假说 - 演绎法 ③类比推理

- B. ①假说 - 演绎法 ②类比推理 ③类比推理
C. ①假说 - 演绎法 ②类比推理 ③假说 - 演绎法
D. ①类比推理 ②假说 - 演绎法 ③类比推理

【考点】孟德尔遗传实验；伴性遗传在实践中的应用.

【分析】1、孟德尔发现遗传定律用了假说演绎法，其基本步骤：提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证→得出结论.

2、“基因在染色体上”的发现历程：萨顿通过类比基因和染色体的行为，提出基因在染色体上的假说；之后，摩尔根以果蝇为实验材料，采用假说 - 演绎法证明基因在染色体上.

【解答】解：①孟德尔提出遗传定律时采用了假说 - 演绎法；

②萨顿采用类比推理法提出了“基因在染色体上”的假说；

③摩尔根采用假说 - 演绎法证明了基因位于染色体上.

故选：C.

28. 决定果蝇眼色的基因位于 X 染色体上，其中 W 基因控制红色，w 基因控制白色. 一只红眼雌果蝇与一只红眼雄果蝇杂交，其后代中不可能出现的是（ ）

- A. 红眼雄果蝇 B. 白眼雄果蝇 C. 红眼雌果蝇 D. 白眼雌果蝇

【考点】伴性遗传.

【分析】果蝇中红眼对白眼为显性（相应的基因用 W、w 表示），控制眼色的基因位于 X 染色体上. 杂合红眼雌果蝇（ $X^W X^w$ 或 $X^w X^W$ ）与红眼雄果蝇（ $X^W Y$ ）杂交，根据后代的基因型进行判断.

【解答】解：杂合红眼雌果蝇（ $X^W X^w$ 或 $X^w X^W$ ）与红眼雄果蝇（ $X^W Y$ ）杂交， F_1 的基因型可能为 $X^W X^W$ （红眼雌果蝇）： $X^W X^w$ （红眼雌果蝇）： $X^W Y$ （红眼雄果蝇）： $X^w Y$ （白眼雄果蝇），即后代的表现型可能是红眼雌果蝇、红眼雄果蝇和白眼雄果蝇，但是不可能出现白眼雌果蝇.

故选：D.

29. 下列有关红绿色盲症的叙述，正确的是（ ）

- A. 红绿色盲症遗传不遵循基因的分离定律

- B. 红绿色盲症是一种常染色体隐性遗传病
C. 红绿色盲症患者中女性多于男性
D. 近亲结婚导致红绿色盲症的发病率升高

【考点】伴性遗传.

【分析】红绿色盲症是一种伴 X 染色体隐性遗传病，这种遗传病的遗传特点是：男性患者多于女性女性患者；具有隔代交叉遗传的特点。有许多人可能携带某些遗传病的基因，而不表现出来，成为“隐性遗传病携带者”；如果他和有相同血缘的、带有遗传病基因的近亲结合，那么他们的子代就会将父母隐性遗传病外显出来成为显性。

【解答】解：A、红绿色盲症是 X 染色体上的一对基因控制的遗传病，因此遵循基因的分离定律，故 A 错误；

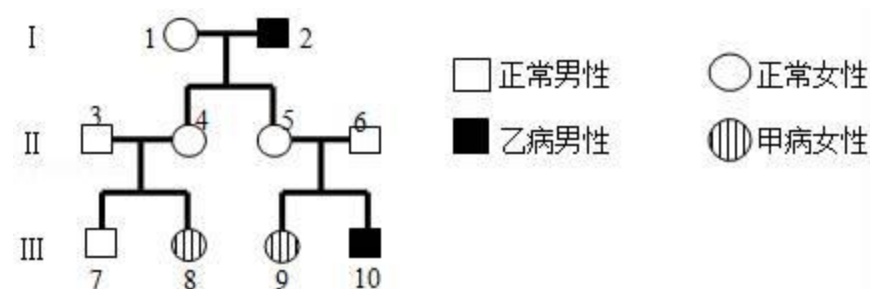
B、红绿色盲症是一种伴 X 染色体隐性遗传病，故 B 错误；

C、红绿色盲症患者中男性多于女性，故 C 错误；

D、红绿色盲症为隐性遗传病，近亲家庭成员中同时携带者的概率增加，因此近亲结婚后代患病率也会增加，故 D 正确。

故选 D.

30. 如图是人类某一家族遗传病甲和乙的遗传系谱图。（设甲病与 A、a 这对等位基因有关，乙病与 B、b 这对等位基因有关，且甲、乙其中之一是伴性遗传病），下列选项错误的是（ ）



- A. 控制甲病的基因位于常染色体上，是隐性基因
B. 控制乙病的基因是隐性基因
C. III₈ 个体可能的基因型是 aaX^BX^B 或 aaX^BX^b
D. III₈ 与 III₁₀ 结婚，生育子女中同时患两种病的几率是 $\frac{1}{4}$

【考点】常见的人类遗传病；伴性遗传。

【分析】根据题意和遗传图谱分析可知：3号、4号正常，他们的女儿8号有甲病，所以甲病是常染色体隐性遗传病，从而判断各个个体的基因型。题干已知甲乙两种遗传病至少有一种是伴性遗传病，且5、6没有乙病生出了有病的10号，说明乙病是伴X隐性遗传病。

【解答】解：A、3号、4号正常，子代患甲病，说明为隐性遗传；且女儿8号有甲病，其父不患甲病，可排除为伴X隐性遗传，则甲病为常染色体隐性遗传，A正确；

B、由于5、6没有乙病，却生出了有乙病的10号，说明控制乙病的基因是隐性基因，B正确；

C、单独考虑甲病，8号基因型为aa；单独考虑乙病，8号基因型为 X^BX^b 或 X^BX^B ，所以8号的基因型是 aaX^BX^B 或 aaX^BX^b ，C正确；

D、已知 III_8 与 III_{10} 的基因型是 $\frac{1}{2}aaX^BX^b$ 或 $\frac{1}{2}aaX^BX^B$ 、 $\frac{2}{3}AaX^bY$ 或 $\frac{1}{3}AAX^bY$ ，只考虑甲病遗传， III_8 与 III_{10} 结婚子女中患病概率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$ ；只考虑乙病遗传， III_8 与 III_{10} 结婚子女中患病概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ，所以 III_8 与 III_{10} 结婚，生育子女中同时患两种病的几率的计算式是 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ ，D错误。

故选：D。

31. 下列关于遗传物质的叙述，正确的是（ ）

- ①肺炎双球菌转化实验，证明DNA是主要的遗传物质
- ②大肠杆菌的遗传物质是DNA
- ③病毒的遗传物质是DNA或RNA
- ④水稻的遗传物质是DNA.

A. ①②④ B. ②③④ C. ①③④ D. ①③

【考点】证明DNA是主要遗传物质的实验。

【分析】在艾弗里证明遗传物质是DNA的实验中，艾弗里将S型细菌的DNA、蛋白质、糖类等物质分离开，单独的、直接的观察它们各自的作用。艾弗里体外

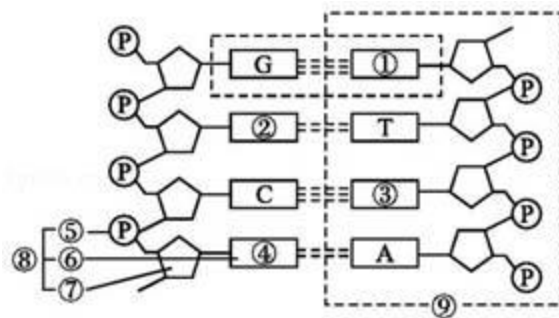
转化实验证明 DNA 是遗传物质.

一切生物的遗传物质是核酸, 细胞生物的遗传物质是 DNA, 病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA.

- 【解答】解: ①肺炎双球菌转化实验, 证明 DNA 是遗传物质, ①错误;
②大肠杆菌的遗传物质是 DNA, ②正确;
③病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA, ③正确;
④水稻的遗传物质是 DNA, ④正确.

故选: B.

32. 如图是某 DNA 分子的局部结构示意图, 以下说法错误的是 ()



- A. 该 DNA 分子含有 2 个游离的磷酸基团
B. 从主链上看, 两条单链方向反向平行; 从碱基关系看, 两条单链碱基互补
C. ①是胞嘧啶脱氧核苷酸
D. ⑨是一条脱氧核糖核苷酸链片段

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

【分析】根据碱基互补配对原则可知, 图中①表示胞嘧啶, ②表示腺嘌呤, ③表示鸟嘌呤, ④表示胸腺嘧啶, ⑤表示磷酸, ⑥表示胸腺嘧啶, ⑦表示脱氧核糖, ⑧表示胸腺嘧啶脱氧核苷酸, ⑨表示一条脱氧核苷酸链的片段.

- 【解答】解: A、该 DNA 分子含有 2 个游离的磷酸基团, A 正确;
B、从主链上看, 两条单链方向反向平行; 从碱基关系看, 两条单链碱基互补, B 正确;
C、图中①表示胞嘧啶, C 错误;
D、⑨是一条脱氧核糖核苷酸链片段, D 正确.

故选：C.

33. 下列关于 DNA 分子结构的叙述中不正确的是 ()

- A. 一般情况下，每个 DNA 分子含有四种脱氧核苷酸
- B. 每个 DNA 分子中，都是碱基数等于磷酸数等于脱氧核苷酸数等于脱氧核糖数
- C. 一段双链 DNA 分子中，若含有 30 个胞嘧啶，会同时含有 30 个鸟嘌呤
- D. 每个脱氧核糖均只与一个磷酸和一个含氮碱基相连

【考点】DNA 分子结构的主要特点；DNA 分子的基本单位.

【分析】DNA 分子结构的主要特点：DNA 是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的双螺旋结构；DNA 的外侧由脱氧核糖和磷酸交替连接构成的基本骨架，内侧是碱基通过氢键连接形成的碱基对，碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则 (A - T、C - G).

【解答】解：A、一般情况下，每个 DNA 分子含有四种脱氧核苷酸，A 正确；
B、一分子脱氧核苷酸由一分子脱氧核糖、一分子磷酸和一分子含氮碱基组成，因此每个 DNA 分子中，都是碱基数等于磷酸数等于脱氧核苷酸数等于脱氧核糖数，B 正确；
C、双链 DNA 中，碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则，且配对的碱基彼此相等，因此一段双链 DNA 分子中，若含有 30 个胞嘧啶，会同时含有 30 个鸟嘌呤，C 正确；
D、每个脱氧核糖均只与两个磷酸和一个含氮碱基相连，D 错误.

故选：D.

34. 胰岛 B 细胞内某个 DNA 分子，已知在该 DNA 分子的一条链上 G+C 占 60%，A 占 24%，则另一条链上 A 占整个 DNA 分子的碱基比例为 ()

- A. 60% B. 24% C. 8% D. 16%

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

【分析】碱基互补配对原则的规律：

(1) 在双链 DNA 分子中，互补碱基两两相等， $A=T$ ， $C=G$ ， $A+T=C+G$ ，即嘌呤碱基总数等于嘧啶碱基总数.

(2) 双链 DNA 分子中, $A = \frac{A_1 + A_2}{2}$, 其他碱基同理.

【解答】解: 已知在该 DNA 分子的一条链上 G+C 占 60%, A 占 24%, 则这条链上 T 占 16%. 根据碱基互补配对原则, 另一条链上的 A 占 16%, 则另一条链上 A 占整个 DNA 分子的碱基比例为 8%.

故选: C.

35. 下列关于 DNA 复制的叙述, 不正确的是 ()

- A. DNA 的复制是边解旋边复制
- B. 在叶肉细胞中 DNA 的复制发生在细胞核、叶绿体和线粒体中
- C. DNA 复制过程中, 要消耗 ATP 并且需要酶的催化
- D. DNA 复制需要的原料是脱氧核糖核酸

【考点】DNA 分子的复制.

【分析】DNA 复制时间: 有丝分裂和减数分裂间期

DNA 复制条件: 模板 (DNA 的双链)、能量 (ATP 水解提供)、酶 (解旋酶和 DNA 聚合酶等)、原料 (游离的脱氧核苷酸)

DNA 复制过程: 边解旋边复制.

DNA 复制特点: 半保留复制.

DNA 复制结果: 一条 DNA 复制出两条 DNA.

DNA 复制意义: 通过复制, 使亲代的遗传信息传递给子代, 使前后代保持一定的连续性.

【解答】解: A、DNA 复制过程是边解旋边复制, A 正确;

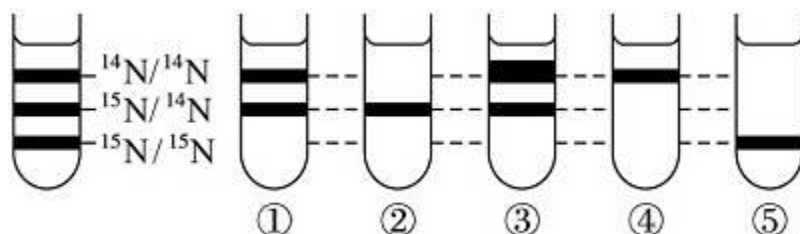
B、由于叶肉细胞中的细胞核、叶绿体和线粒体都含有 DNA 分子, 所以在叶肉细胞中 DNA 的复制发生在细胞核、叶绿体和线粒体中, B 正确;

C、DNA 复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶等多种酶的协同作用, 同时需要消耗 ATP, C 正确;

D、DNA 复制的原料是四种脱氧核糖核苷酸, 而不是脱氧核糖核酸, D 错误.

故选: D.

36. 细菌在 ^{15}N 培养基中繁殖数代后, 使细菌 DNA 的含氮碱基皆含有 ^{15}N , 然后再移入 ^{14}N 培养基中培养, 抽取其子代的 DNA 经高速离心分离, 如图 ①~⑤为可能的结果, 下列叙述错误的是 ()



- A. 第一次分裂的子代 DNA 应为⑤ B. 第二次分裂的子代 DNA 应为①
C. 第三次分裂的子代 DNA 应为③ D. 亲代的 DNA 应为⑤

【考点】DNA 分子的复制.

【分析】本题是对 DNA 分子复制方式的考查, DNA 分子复制是半保留复制, 新合成的 DNA 分子由 1 条母链和 1 条子链组成.

【解答】解: A、放在 ^{14}N 培养基中培养, 复制 1 次形成 2 个 DNA 分子, 一条含有 ^{15}N , 一条含有 ^{14}N , 离心形成中带, 即图中的②, A 错误;

B、复制两次后形成了 4 个 DNA 分子, 2 个 DNA 含有一条含有 ^{15}N , 一条含有 ^{14}N , 离心形成中带, 2DNA 分子都只含有 ^{14}N , 离心形成轻带, 即图中①, B 正确;

C、随着复制次数增加, 离心后都含有中带和轻带两个条带, 轻带相对含量增加, 即图中③, C 正确;

D、细菌在 ^{15}N 培养基中繁殖数代后, 使细菌 DNA 的含氮碱基皆含有 ^{15}N , DNA 分子的两条链都是 ^{15}N , 离心是重带, 即图中的⑤, D 正确.

故选: A.

37. 下列关于艾弗里的肺炎双球菌转化实验的叙述中, 错误的是 ()

- A. 需对 S 型细菌中的物质进行提取、分离和鉴定
B. 培养基的成分应适合噬菌体生长和繁殖
C. 转化的有效性与提取的 DNA 纯度密切相关
D. 实验证明了 DNA 是遗传物质而蛋白质不是

【考点】肺炎双球菌转化实验.

【分析】证明 DNA 是遗传物质的实验:

(1) 肺炎双球菌转化实验：包括格里菲斯体内转化实验和艾弗里体外转化实验，其中格里菲斯体内转化实验证明 S 型菌中存在某种转化因子，能将 S 型菌转化为 R 型菌；艾弗里体外转化实验证明 DNA 是遗传物质。

(2) 噬菌体侵染细菌实验。噬菌体是 DNA 病毒，由 DNA 和蛋白质外壳组成。噬菌体侵染细菌实验证明噬菌体侵染细菌时只有 DNA 进入细菌，蛋白质外壳留在外面，因此证明 DNA 是遗传物质。

【解答】解：A、艾弗里的设计思路是将 S 型菌的物质一一提纯，分别与 R 型菌混合，单独观察它们的作用，因此需对 S 型细菌中的物质进行提取、分离和鉴定，A 正确；

B、噬菌体是病毒，不能独立在培养基上生存，B 错误；

C、S 型菌的 DNA 能将 R 型菌转化为 S 型菌，因此转化的有效性与所提取 DNA 纯度密切相关，C 正确；

D、只有加入 S 型菌 DNA 的培养基中出现 S 型菌落，由此证明 DNA 是遗传物质，蛋白质不是遗传物质，D 正确。

故选：B。

38. DNA 分子经过诱变，某位点上的一个正常碱基（设为 P）变成了尿嘧啶。该 DNA 连续复制两次，得到的 4 个子代 DNA 分子相应位点上的碱基对分别为 U - A、A - T、G - C、C - G。推测“P”可能是（ ）

A. 胸腺嘧啶 B. 腺嘌呤

C. 胸腺嘧啶或腺嘌呤 D. 胞嘧啶或鸟嘌呤

【考点】DNA 分子结构的主要特点；DNA 分子的复制。

【分析】1、DNA 分子复制的特点：半保留复制；边解旋边复制。

2、DNA 分子复制的场所：细胞核、线粒体和叶绿体。

3、DNA 分子复制的过程：

①解旋：在解旋酶的作用下，把两条螺旋的双链解开。

②合成子链：以解开的每一条母链为模板，以游离的四种脱氧核苷酸为原料，遵循碱基互补配对原则，在有关酶的作用下，各自合成与母链互补的子链。

③形成子代 DNA：每条子链与其对应的母链盘旋成双螺旋结构。从而形成 2 个与

亲代 DNA 完全相同的子代 DNA 分子。

4、DNA 分子复制的时间：有丝分裂的间期和减数第一次分裂前的间期。

【解答】解：根据半保留复制的特点，DNA 分子经过两次复制后，突变链形成的两个 DNA 分子中含有 U - A、A - T 碱基对，而另一条正常链形成的两个 DNA 分子中含有 G - C、C - G 碱基对，因此替换的可能是 G，也可能是 C。

故选：D。

39. 下列有关基因的叙述，正确的是（ ）

- A. 基因是控制生物性状的遗传物质的结构和功能单位
- B. 经测定一个由 n 个脱氧核苷酸构成的 DNA 分子中，包含了 m 个基因，则每个基因的平均长度为 $\frac{n}{2m}$ 个脱氧核苷酸对
- C. 人体细胞中的基因全部位于染色体上
- D. 基因中脱氧核苷酸的排列顺序就是遗传信息，只能通过减数分裂传递给后代

【考点】基因和遗传信息的关系；基因与 DNA 的关系。

【分析】本题主要考查基因、DNA 和染色体三者之间的相互关系。

基因是有遗传效应的 DNA 片段，是决定生物性状的遗传物质的结构和功能单位。染色体的主要成分是 DNA 和蛋白质。染色体是 DNA 的主要载体，每个染色体上有一个或两个 DNA 分子。每个 DNA 分子含多个基因。每个基因中含有许多脱氧核苷酸。

【解答】解：A、基因是控制生物性状的遗传物质的结构和功能单位，A 正确；

B、基因是有遗传效应的 DNA 片段，经测定一个由 n 个脱氧核苷酸构成的 DNA 分子中，包含了 m 个基因，则每个基因的平均长度小于 $\frac{n}{2m}$ 个脱氧核苷酸对，B 错误；

C、人体细胞中的基因大多数位于染色体上，少数位于线粒体中，C 错误；

D、基因中脱氧核苷酸的排列顺序就是遗传信息，通过有丝分裂、减数分裂等均可传递给后代，D 错误。

故选：A。

40. “肺炎双球菌的转化实验”证明了 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质. 得出这一结论的关键是 ()

- A. 用 S 型活细菌和加热杀死后的 R 型细菌分别对小白鼠进行注射, 并形成对照
- B. 用杀死的 S 型细菌与无毒的 R 型细菌混合后注射到小白鼠体内, 测定小白鼠体液中抗体的含量
- C. 从死亡小白鼠体内分离获得了 S 型细菌
- D. 将 S 型细菌的各种物质分离并分别加入到各培养基中, 培养 R 型细菌, 观察是否发生变化

【考点】肺炎双球菌转化实验.

【分析】格里菲斯体内转化实验证明: S 型细菌中存在某种“转化因子”, 能将 R 型细菌转化成 S 型细菌. 艾弗里体外转化实验思路是: 将 S 型细菌中的物质一一提纯, 单独观察它们的作用, 因此得出 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质的结论.

【解答】解: A、用 S 型活细菌和加热杀死后的 R 型细菌分别对小白鼠进行注射, 不能形成对照, A 错误;

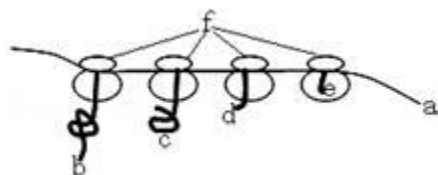
B、用热杀死的 S 型菌与无毒 R 型菌混合后注射到小鼠体内, 测定小鼠体液中抗体含量, 不能说明 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质, B 错误;

C、从死亡小鼠体内分离获得了 S 型菌, 其后代全是 S 型菌, 不能说明 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质, C 错误;

D、将 S 菌可能的各种因子分离并分别加入 R 型菌培养基中, 只有加入 S 型细菌的 DNA 培养基中出现了 S 型菌落, 这说明 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质, D 正确.

故选: D.

41. 如图为真核细胞中合成蛋白质的示意图, 下列说法不正确的是 ()



- A. a 为 mRNA, b、c、d、e 可为多肽
- B. 最终合成的 b、c、d、e 在结构上各不相同
- C. 合成 a 的场所主要在细胞核
- D. 该图表明少量的 mRNA 可以迅速合成出大量的蛋白质

【考点】遗传信息的转录和翻译.

【分析】分析题图: 图示表示一个 mRNA 分子同时结合多个核糖体进行翻译过程, 其中 a 是 mRNA、f 表示 4 个核糖体、b、c、d 和 e 表示 4 条多肽链. 这样可以加快翻译的速度, 能在短时间内合成大量的蛋白质.

【解答】解: A、a 是 mRNA 分子, b、c、d、e 是正在合成的多肽, A 正确;

B、最终合成的 b、c、d、e 4 条肽链氨基酸排列顺序相同, 因为控制合成这 4 条多肽链的模板相同, B 错误;

C、a 是 mRNA 分子, 是经过转录过程合成的, 而转录的主要场所是细胞核, C 正确;

D、一个 mRNA 分子同时可以结合多个核糖体进行翻译, 这样能加快翻译的速度, 表明生物体内少量的 mRNA 可迅速合成大量蛋白质, D 正确.

故选: B.

42. 关于复制、转录和翻译的叙述, 正确的是 ()

- A. 转录时以脱氧核糖核苷酸为原料
- B. 真核细胞染色体 DNA 的复制发生在有丝分裂前期
- C. 转录时 RNA 聚合酶能识别 DNA 中特定碱基序列
- D. 细胞中有多种 tRNA, 一种 tRNA 能转运多种氨基酸

【考点】遗传信息的转录和翻译; DNA 分子的复制.

【分析】1、DNA 复制、转录、翻译的比较

	复制	转录	翻译
时间	细胞分裂间期 (有丝分裂和减数第一次分裂)	个体生长发育的整个过程	
场所	主要在细胞核	主要在细胞核	细胞质的核糖体

模板	DNA 的两条链	DNA 的一条链	mRNA
原料	4 种游离的脱氧核苷酸	4 种游离的核糖核苷酸	20 种游离的氨基酸
条件	酶（解旋酶，DNA 聚合酶等）、ATP	酶（RNA 聚合酶等）、ATP	酶、ATP、tRNA
产物	2 个双链 DNA	一个单链 RNA	多肽链
特点	半保留，边解旋边复制	边解旋边转录	一个 mRNA 上结合多个核糖体，顺次合成多条肽链
碱基配对	A - T T - A C - G G - C	A - U U - A C - G G - C	A - U U - A C - G G - C
遗传信息传递	DNA - - - - DNA	DNA - - - - - - mRNA	mRNA - - - - - 蛋白质
意义	使遗传信息从亲代传递给子代	表达遗传信息，使生物表现出各种性状	

2、tRNA 的特点：专一性，即一种 tRNA 只能携带一种氨基酸，但一种氨基酸可由一种或几种特定的 tRNA 来转运。

【解答】解：A、转录时以核糖核苷酸为原料，A 错误；

B、真核细胞染色体 DNA 的复制发生在有丝分裂间期，B 错误；

C、转录时 RNA 聚合酶能识别 DNA 中特定碱基序列（启动子），C 正确；

D、tRNA 具有专一性，一种 tRNA 只能转运一种氨基酸，D 错误。

故选：C。

43. 下列有关遗传信息传递过程的叙述，错误的是（ ）

A. DNA 复制、转录及翻译过程都遵循碱基互补配对原则

B. 核基因转录形成的 mRNA 穿过核孔进入细胞质中参与翻译过程

C. DNA 复制、转录和翻译的原料依次是脱氧核苷酸、核糖核苷酸、氨基酸

D. DNA 复制、转录都是以 DNA 一条链为模板，翻译则以 mRNA 为模板

【考点】中心法则及其发展。

【分析】DNA 分子复制是以 DNA 的两条链为模板，合成两条新的子链，每个 DNA 分子各含一条亲代 DNA 分子的母链和一条新形成的子链的过程；转录是在细胞核内，以 DNA 一条链为模板，按照碱基互补配对原则，合成 RNA 的过程；翻译是在细胞质中，以信使 RNA 为模板，合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程。

【解答】解：A、DNA 复制、转录及翻译过程分别以 DNA、DNA 和 mRNA 为模板，所以都遵循碱基互补配对原则，A 正确；

B、由于翻译在核糖体中进行，所以核基因转录形成的 mRNA 需穿过核孔进入细胞质中与核糖体结合，参与翻译过程，B 正确；

C、DNA 复制、转录和翻译过程分别产生 DNA、RNA 和蛋白质，它们的基本单位分别为脱氧核苷酸、核糖核苷酸和氨基酸，所以需要的原料依次是脱氧核苷酸、核糖核苷酸、氨基酸，C 正确；

D、DNA 复制是以 DNA 的两条链为模板进行的，转录是以 DNA 一条链为模板，翻译则以 mRNA 为模板，D 错误。

故选：D。

44. DNA 一条链的一段碱基排列顺序为“ - CTCGAT - ”，以其为模板转录形成 mRNA，则此段 mRNA 决定的氨基酸序列由左至右为（ ）

密码子：CAU 为组氨酸；CAG 为谷氨酰胺；CUA、CUC 为亮氨酸；GUC、GUA 为缬氨酸（起始）；GAG 为谷氨酸；GAU 为天冬氨酸。

A. - 亮氨酸 - 天冬氨酸 - B. - 谷氨酸 - 亮氨酸 -

C. - 谷氨酰胺 - 缬氨酸 - D. - 缬氨酸 - 组氨酸 -

【考点】遗传信息的转录和翻译。

【分析】基因控制蛋白质的合成包括转录和翻译两个过程，其中转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程，该过程主要发生的在细胞核中；翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程，发生在核糖体上。

【解答】解：DNA 一条链的一段碱基排列顺序为“ - CTCGAT - ”，根据碱基互补配对原则，以其为模板转录形成的 mRNA 的碱基序列为 - GAGCUA - ，其中 GAG 编码谷氨酸，CUA 编码亮氨酸。因此此段 mRNA 决定的氨基酸序列由左至右为 - 谷氨酸 - 亮氨酸 - 。

故选：B.

45. 如图为人体内基因对性状的控制过程，分析可知（ ）



- A. 基因 1 和基因 2 一般不会出现人体内的同一个细胞中
- B. 图中①过程需 RNA 聚合酶的催化，②过程需 tRNA 的协助
- C. ④⑤过程的结果存在差异的根本原因是血红蛋白结构的不同
- D. 过程①②③表明基因通过控制酶的合成来控制生物体的所有性状

【考点】基因、蛋白质与性状的关系.

【分析】1、人体内基因对性状的控制有两种方式，一是通过控制酶的合成进而影响人体内的代谢活动来间接控制性状，二是通过控制蛋白质的结构来直接控制性状.

2、分析题图：过程①是转录，需要 RNA 聚合酶的催化，过程②是翻译，需要 tRNA 运输氨基酸；④⑤过程形成的结果存在差异的根本原因是基因突变；过程①②③体现基因通过控制酶的合成来控制人体的性状；基因 1 和基因 2 均可出现在人体内的同一个细胞中，但不一定进行表达.

【解答】解：A、基因 1 和基因 2 均可出现在人体内的同一个细胞中，但不一定进行表达，A 错误；

B、过程①是转录，需要 RNA 聚合酶的催化，过程②是翻译，需要 tRNA（运输氨基酸），B 正确；

C、④⑤过程形成的结果存在差异的直接原因是血红蛋白结构的不同，根本原因是基因突变，C 错误；

D、过程①②③表明基因通过控制酶的合成来控制生物体的部分性状，D 错误.

故选：B.

46. 从单尾金鱼卵细胞中提取 RNA 注入到双尾金鱼受精卵中，发育成的双尾金

鱼中有一些出现了单尾性状，这些 RNA 最可能是（ ）

A. 遗传物质 B. tRNA C. mRNA D. rRNA

【考点】遗传信息的转录和翻译.

【分析】转录：在细胞核内，以 DNA 一条链为模板，按照碱基互补配对原则，合成 mRNA 的过程.

翻译：在细胞质中，以信使 RNA 为模板，合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程.

【解答】解：A、金鱼的遗传物质是 DNA；故 A 错误.

B、tRNA 不参与性状的控制，在翻译过程中携带氨基酸进入核糖体；故 B 错误.

C、mRNA 携带着遗传信息，可以直接控制生物性状；故 C 正确.

D、rRNA 和蛋白质用于组成核糖体，是合成蛋白质的场所，不参与性状的控制；故 D 错误.

故选 C.

47. 合成一条含 1000 个氨基酸的多肽链，需要转运 RNA 的个数，信使 RNA 上的碱基个数和双链 DNA 上的碱基对数至少依次是（ ）

A. 1000 个、3000 个和 3000 对 B. 1000 个、3000 个和 6000 对

C. 300 个、300 个和 3000 对 D. 1000 个、3000 个和 1500 对

【考点】遗传信息的转录和翻译.

【分析】在基因的表达过程中，基因片段是双链，转录的 mRNA 是单链，而 mRNA 上的三个相邻碱基决定一个氨基酸，假定不算终止密码，基因：mRNA：氨基酸 = 6：3：1.

【解答】解：根据 mRNA 上的三个相邻碱基决定一个氨基酸，合成一条含 1000 个氨基酸的多肽链，则其信使 RNA 上的碱基个数 $1000 \times 3 = 3000$ 个. 又基因片段是双链，所以双链 DNA 上的碱基对数至少是 3000 对.

由于一个转运 RNA 只能转运一个氨基酸，所以 1000 个氨基酸需要转运 RNA 的个数是 1000 个.

故选：A.

48. 经测定，胰腺细胞中酶原颗粒（无活性）可达到胰腺细胞自身蛋白质总量的40%，由此可推测细胞内下列哪种物质的数量比一般细胞要多（ ）

A. mRNA B. DNA C. 基因 D. 染色体

【考点】细胞的分化.

【分析】同一生物体不同体细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成的，都含有相同的遗传物质，但不同细胞选择表达的基因不同，因此不同细胞所含的 mRNA 和蛋白质不完全相同。据此答题。

【解答】解：A、酶原颗粒是通过转录和翻译过程形成的，胰腺细胞中酶原颗粒（无活性）可达到胰腺细胞自身蛋白质总量的 40%，由此可推知该细胞内 mRNA 的数量比一般细胞要多，A 正确；

BCD、同一生物体不同体细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成的，都含有相同的 DNA、基因和染色体，BCD 错误。

故选：A。

49. 遗传信息和遗传密码分别位于（ ）

A. DNA 和信使 RNA 上 B. DNA 和转运 RNA 上
C. 信使 RNA 和转运 RNA 上 D. 染色体和基因上

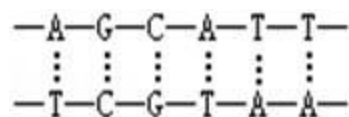
【考点】遗传信息的转录和翻译.

【分析】解答本题关键是区分“遗传信息”和“遗传密码”的概念，识记定义即可解题。

【解答】解：遗传信息是指基因中的脱氧核苷酸的排列顺序，遗传密码是指信使 RNA 中三个连续的碱基决定一个氨基酸，这三个连续碱基构成一个密码子。

故选：A。

50. 如图所示的结构正确含义是（ ）



A. 信使 RNA 的某一片段 B. 四个密码子
C. 一个基因分子 D. DNA 分子的某一片段

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

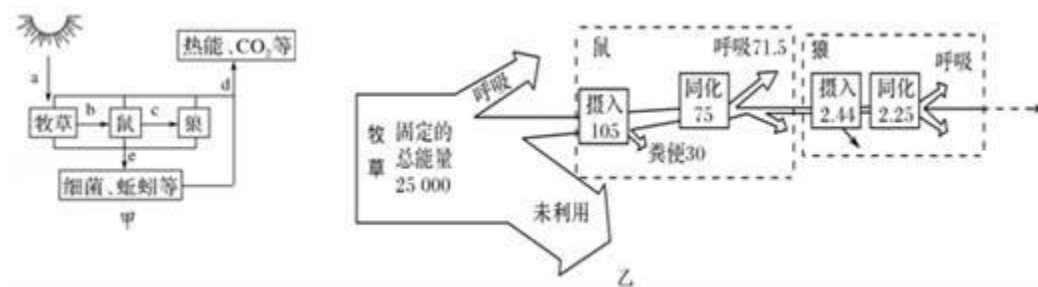
【分析】DNA 分子是由两条链组成的，两条链是反向平行的，磷酸和脱氧核糖交替排列在外侧，构成基本骨架，两条链之间的碱基遵循 A 与 T 配对，C 与 G 配对的配对原则.

【解答】解：分析题图可知，该结构中的碱基对含有 A、T 碱基对和 T、A 碱基对，因此该物质是双链 DNA 分子.

故选：D.

二、简答题：（共 5 题，每题 10 分，共 50 分.）

51. 图甲是一个草原生态系统的物质循环示意图，图乙为生态学家对该生态系统进行能量流动研究的结果[单位为 $\times 10^7 \text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]，请据图回答下列问题：



(1) 无机环境中的碳元素进入草原群落的途径是 a (填图甲中字母). 若此草原向森林群落演替，则这一过程中，生产者 CO_2 的吸收量将 大于 (大于、小于、等于) 整个生物群落排出的 CO_2 量，生态系统的 抵抗力 稳定性逐渐增强.

(2) 据图乙分析，流经该生态系统的总能量为 $2.5 \times 10^{11} \text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，能量从鼠传递到狼的传递效率为 3%.

(3) 据图中的能量值分析，说明生态系统的能量流动具有 单向流动、逐级递减 的特点.

(4) 在该生态系统中，狼能够依据鼠留下的气味去捕食，鼠同样也能够依据狼的气味或行为躲避猎捕. 狼和鼠的气味属于 化学 信息；狼和鼠的数量保持相对稳定，说明该信息作用是 能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定.

【考点】生态系统的功能.

【分析】根据题意和图示分析可知：图表示生态学家对食物链的能量流动进行研究的结果，输入该生态系统的总量是生产者固定的太阳能，即 $2.5 \times 10^{11} \text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ；某一营养级的摄入量=同化量+粪便量，其中同化量中有一部分用于其生长、发育、繁殖等生命活动，另一部分呼吸作用中以热能的形式散失。

【解答】解：（1）无机环境中的碳元素进入草原群落的途径是 a 光合作用。若此草原向森林群落演替，则这一过程中，生产者 CO_2 的吸收量将大于整个生物群落排出的 CO_2 量，生态系统的抵抗力稳定性逐渐增强。

（2）据图乙分析，流经该生态系统的总能量为 $2.5 \times 10^{11} \text{J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，能量从鼠传递到狼的传递效率为 $2.25 \div 75 = 3\%$ 。

（3）据图中的能量值分析，说明生态系统的能量流动具有单向流动、逐级递减的特点。

（4）在该生态系统中，狼能够依据鼠留下的气味去捕食，鼠同样也能够依据狼的气味或行为躲避猎捕。狼和鼠的气味属于化学信息；狼和鼠的数量保持相对稳定，说明该信息作用是能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定。

故答案为：

（1）a 大于 抵抗力

（2） 2.5×10^{11} 3%

（3）单向流动、逐级递减

（4）化学 能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定

52. 雄鸟的性染色体组成是 ZZ，雌鸟的性染色体组成是 ZW。某种鸟羽毛的颜色由常染色体基因（A、a）和伴染色体基因（ Z^B 、 Z^b ）共同决定，其基因型与表现型的对应关系见表。请回答下列问题。

组合	A 不存在，不管 B 存在与否 (aaZ ⁻ Z ⁻ 或 aaZ ⁻ W)	A 存在，B 不存在 (A_Z ^b Z ^b 或 A_Z ^b W)	A 和 B 同时存在 (A_Z ^B Z ⁻ 或 A_Z ^B W)
羽毛颜色	白色	灰色	黑色

（1）黑鸟的基因型有 6 种，两对等位基因 是（是、否）遵循自由组合定律。

律.

(2) 基因型纯合的灰雄鸟与杂合的黑雌鸟交配, 子代中雄鸟的羽色是黑色, 雌鸟的羽色是灰色.

(3) 一只黑雄鸟与一只灰雌鸟交配, 子代羽毛有黑色、灰色和白色, 则母本的基因型为 AaZ^bW , 父本的基因型为 AaZ^BZ^b , 黑色、灰色和白色子代的理论分离比为3: 3: 2.

【考点】伴性遗传.

【分析】根据题意和图表分析可知:

(1) 基因 A 和 B 同时存在 ($A_Z^BZ^-$ 或 A_Z^BW) 表现为黑鸟, 先看第一对基因为 2 种基因型, 第二对的基因型有 Z^BZ^B 、 Z^BZ^b 、 Z^BW 3 种, 故黑鸟的基因型为 $2 \times 3 = 6$ 种;

(2) 灰鸟的基因型有 4 种, 即 AAZ^bZ^b 、 AaZ^bZ^b 、 AAZ^bW 、 AaZ^bW ;

(3) 白鸟的基因型有 5 种, 即 aaZ^BZ^B 、 aaZ^BZ^b 、 aaZ^bZ^b 、 aaZ^BW 、 aaZ^bW .

【解答】解: (1) 根据分析知: 黑鸟的基因型为 $2 \times 3 = 6$ 种, 即 AAZ^BZ^B 、 AAZ^BZ^b 、 AaZ^BZ^B 、 AaZ^BZ^b 、 AAZ^BW 、 AaZ^BW . 由于两对等位基因分别位于两对同源染色体上, 所以其遗传遵循基因的自由组合定律.

(2) 纯合的灰雄鸟的基因型为 AAZ^bZ^b , 杂合的黑雌鸟的基因型为 AaZ^BW , 子代基因型有 4 种, 即 AAZ^bW 、 AaZ^bW 、 AAZ^BZ^b 、 AaZ^BZ^b , 根据表格所示, 雄鸟羽色应为黑色, 雌鸟的羽色是灰色.

(3) 一只黑雄鸟 ($A_Z^BZ^-$) 与一只灰雌鸟 (A_Z^bW) 交配, 子代羽毛有黑色、灰色和白色三种, 有分离出来的白色 aa, 说明亲本第一对基因均为 Aa 杂合, 亲本雌性基因型为 AaZ^bW ; 有分离出来的灰色 Z^bZ^b 、 Z^bW , 说明亲代雄性两对基因都杂合, 基因型为 AaZ^BZ^b , 第二对基因在产生后代中出现 Z^B 、 Z^b 的概率均为 $\frac{1}{2}$, 根据图表中的表现型及基因型, 子代黑色 $A_Z^BZ^-$ 或 A_Z^BW 概率为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$, 灰色 $A_Z^bZ^b$ 或 A_Z^bW 为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$, 白色 aaZ^-Z^- 或 aaZ^-W 为 $\frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$, 即后代性状分离比为黑、灰、白 = 3: 3: 2.

故答案为:

(1) 6 是

(2) 黑色 灰色

(3) AaZ^bW AaZ^BZ^b 3: 3: 2

53. 如图 1 曲线表示某生物 ($2n=4$) 的体细胞分裂过程及精子形成过程中每个细胞内某物质数量的变化. a、b、c、d、e 分别表示分裂过程中的某几个时期的细胞中染色体图. 请据图回答下列问题.

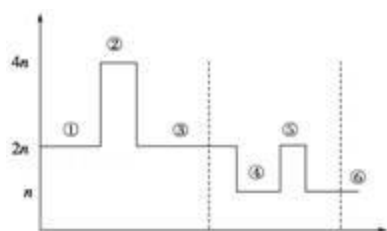


图 1

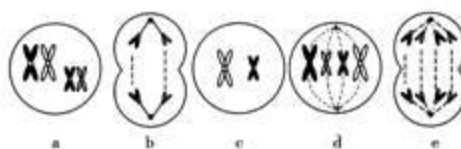


图 2

- (1) 曲线中①~③段可表示细胞进行 有丝 分裂的 染色体 数量变化.
- (2) 图 2 中 a~e 中与图 1 中曲线②⑤位置相对应的细胞分别是 e、b.
- (3) 图 1 中细胞 a、b、c、d、e 具有同源染色体的是 a、d、e, 曲线中一个细胞内没有同源染色体的时期是 ④⑤⑥.
- (4) 与体细胞相比, a~e 细胞中, 核内 DNA 含量加倍的是 a、d、e.
- (5) 就染色体行为来说, b、e 时期的共同特点是 着丝点分裂, 染色单体分开成为染色体.

【考点】 细胞有丝分裂不同时期的特点; 细胞的减数分裂.

【分析】 分析图 1: 图 1 曲线表示某种生物的体细胞分裂过程及精子形成过程中每个细胞内染色体数量的变化, 其中①表示有丝分裂间期、前期和中期; ②表示有丝分裂后期; ③表示有丝分裂末期; ④表示减数第二次分裂前期和中期; ⑤表示减数第二次分裂后期; ⑥表示精子.

分析图 2: a 细胞处于减数第一次分裂前期 (四分体时期); b 细胞处于减数第二次分裂后期; c 细胞处于减数第二次分裂前期; d 细胞处于有丝分裂中期; e 细胞处于有丝分裂后期.

【解答】 解: (1) 由以上分析可知, 曲线中①~③段可表示细胞进行有丝分裂的染色体数量变化.

(2) 曲线②表示有丝分裂后期, 对应于图 2 中的 e; 曲线⑤表示减数第二次分

裂后期，对应于图 2 中的 b.

(3) 图 2 中 a、d、e 细胞具有同源染色体. 减数第一次分裂后期时，同源染色体分离，因此减数第二次分裂过程中没有同源染色体.

(4) 与正常体细胞相比，a、d、e 细胞核内 DNA 含量加倍.

(5) 就染色体行为来说，b、e 时期的共同特点是着丝点分裂，染色单体分开成为染色体.

故答案为：

(1) 有丝 染色体

(2) e、b

(3) a、d、e ④⑤⑥

(4) a、d、e

(5) 着丝点分裂，染色单体分开成为染色体

54. 某科学家做“噬菌体侵染细菌实验”时，用放射性同位素标记某个噬菌体和细菌的有关结构或物质（如表所示）. 产生的 n 个子代噬菌体与亲代噬菌体的形状、大小完全一样.

	噬菌体	细菌
DNA 或核苷酸	^{32}P 标记	^{31}P 标记
蛋白质或氨基酸	^{32}S 标记	^{35}S 标记

(1) 子代噬菌体的 DNA 应含有表中的 ^{31}P 和 ^{32}P 元素，如果此 DNA 分子复制 3 代，则得到的子代 DNA 分子中含 ^{32}P 的 DNA 分子和含 ^{31}P 的 DNA 分子的比例为 1: 4 .

(2) 若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中腺嘌呤有 m 个，则连续复制 4 代，需要环境中提供游离的胞嘧啶脱氧核苷酸为 $15 \times (\frac{a}{2} - m)$ 个.

(3) 子代噬菌体的蛋白质分子中都没有 ^{32}S 元素，由此说明 噬菌体侵染细菌时，蛋白质没有进入细菌内；子代噬菌体蛋白质都含有 ^{35}S 元素，这是因为 子代噬菌体的外壳（或蛋白质）是以细菌内 ^{35}S 标记的氨基酸为原料合成的 .

【考点】噬菌体侵染细菌实验.

【分析】1、噬菌体是 DNA 病毒，由 DNA 和蛋白质组成，其没有细胞结构，不能再培养基中独立生存.

2、噬菌体侵染细菌的过程：吸附→注入（注入噬菌体的 DNA）→合成（控制者：噬菌体的 DNA；原料：细菌的化学成分）→组装→释放.

3、T₂ 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ³⁵S 或 ³²P 标记噬菌体→噬菌体与大肠杆菌混合培养→噬菌体侵染未被标记的细菌→在搅拌器中搅拌，然后离心，检测上清液和沉淀物中的放射性物质.

该实验的结论：DNA 是遗传物质.

【解答】解：（1）由于 DNA 分子复制为半保留复制，所以子代噬菌体的 DNA 应含有表中的 ³¹P 和 ³²P 元素，且子代噬菌体的 DNA 都含有 ³¹P，只有 2 个子代噬菌体的 DNA 含有 ³²P. 如果此 DNA 分子复制 3 代，则得到的子代 DNA 分子中含 ³²P 的 DNA 分子为 2 个，含 ³¹P 的 DNA 分子为 8 个，比例为 1：4.

（2）若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中腺嘌呤有 m 个，则胞嘧啶 = $\frac{a}{2} - m$ 个，连续复制 4 代，需要环境中提供游离的胞嘧啶脱氧核苷酸为 $(2^4 - 1) \times (\frac{a}{2} - m)$ = $15 \times (\frac{a}{2} - m)$ 个.

（3）子代噬菌体的蛋白质分子中都没有 ³⁵S 元素，由此说明噬菌体侵染细菌时，蛋白质没有进入细菌内；子代噬菌体的外壳（或蛋白质）是以细菌内 ³⁵S 标记的氨基酸为原料合成的，因此子代噬菌体蛋白质都含有 ³⁵S 元素.

故答案为：

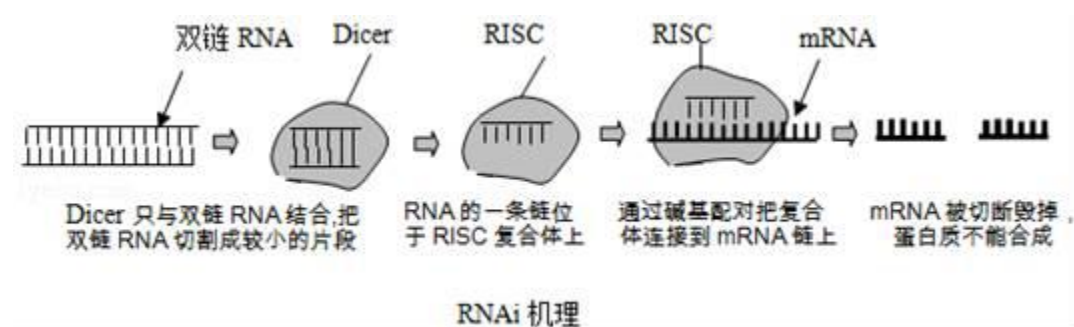
（1）³¹P ³²P 1：4

（2） $15 \times (\frac{a}{2} - m)$

（3）噬菌体侵染细菌时，蛋白质没有进入细菌内 ³⁵S 子代噬菌体的外壳（或蛋白质）是以细菌内 ³⁵S 标记的氨基酸为原料合成的

55. 从克里克的中心法则，到 RNA 的干扰机制，科学家们不断探索遗传信息的流动的机制。根据资料回答问题：

安德鲁•法尔和克雷格•梅洛发现了 RNA 干扰现象 (RNAi)，他们认为：双链 RNA 一旦进入细胞内就会被一个称为 Dicer 的特定的酶切割成 21~23 个核苷酸长的小分子干涉 RNA (SiRNA)。Dicer 能特异识别双链 RNA，以 ATP 依赖方式切割由外源导入或者由转基因、病毒感染等各种方式引入的双链 RNA，切割产生的 SiRNA 片断与一系列酶结合组成诱导沉默复合体 (RISC)。激活的 RISC 通过碱基配对结合到与 SiRNA 同源的 mRNA 上，并切割该 mRNA，造成蛋白质无法合成 (如图所示)。



(1) 克里克提出中心法则指出的遗传信息传递路径包括 (请用箭头和文字表示)

复制 DNA $\xrightarrow{\text{转录}}$ RNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质，后来 RNA 病毒和逆转录病毒中又发现了 RNA 的自我复制、逆转录 信息传递路径。根据 RNAi 机理，RNAi 能使相关基因“沉默”，其实质是遗传信息传递中的 翻译 过程受阻。

(2) 通过 Dicer 切割形成的 SiRNA 使基因“沉默”的条件是 SiRNA 上有 与 mRNA 互补配对 的碱基序列。

(3) 研究发现，某基因上碱基的改变也有可能导致生物性状的变异。若有一亲代 DNA 上某个碱基对发生改变，则其子代的性状不一定发生改变。请根据所学知识作出两种合理的解释：

- ① 体细胞中某基因发生改变，生殖细胞中不一定出现该基因；
- ② DNA 上某个碱基对发生改变，它不一定位于基因的外显子部位；
- ③ 若为父方细胞质内的 DNA 上某个碱基对发生改变，则受精后一般不会传给子代；
- ④ 若该亲代 DNA 上某个碱基对发生改变产生的是一个隐性基因，并将该隐性基因传给子代，而子代为杂合子，则隐性性状不会表现出来；
- ⑤ 根据密码子的简并性，有可能翻译出相同的氨基酸；

⑥性状表现是遗传基因和环境因素共同作用的结果，在某些环境条件下，改变了的基因可能并不会在性状上表现出来。

【考点】中心法则及其发展。

【分析】分析题图：图示表示 RNA 干扰现象示意图，Dicer 酶能特异识别双链 RNA，切割产生的干涉 RNA 与一系列酶结合组成诱导沉默复合体（RISC）；RISC 通过碱基配对结合到与干涉 RNA 同源的 mRNA 上，并切割该 mRNA，造成蛋白质无法合成。

【解答】解：（1）克里克提出中心法则指出的遗传信息传递路径包括复制、转录、翻译。后来 RNA 病毒和逆转录病毒中又发现了 RNA 的自我复制、逆转录信息传递路径。RISC 通过碱基配对结合到与干涉 RNA 同源的 mRNA 上，并切割该 mRNA，而 mRNA 是翻译的模板，因此 RNA 干扰的实质是使遗传信息传递中的翻译过程受阻。

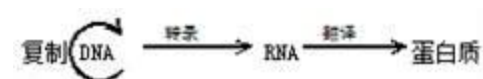
（2）只有复合体（RISC）上的 RNA 有与同源的 mRNA 互补配对的碱基序列时，其才能和同源的 mRNA 结合。

（3）基因中碱基对的缺失、增添或替换叫做基因突变，基因突变不一定会引起生物性状的改变，原因有：

- ①体细胞中某基因发生改变，生殖细胞中不一定出现该基因；
- ②DNA 上某个碱基对发生改变，它不一定位于基因的外显子部位；
- ③若为父方细胞质内的 DNA 上某个碱基对发生改变，则受精后一般不会传给子代；
- ④若该亲代 DNA 上某个碱基对发生改变产生的是一个隐性基因，并将该隐性基因传给子代，而子代为杂合子，则隐性性状不会表现出来；
- ⑤根据密码子的简并性，有可能翻译出相同的氨基酸；
- ⑥性状表现是遗传基因和环境因素共同作用的结果，在某些环境条件下，改变了的基因可能并不会在性状上表现出来。

故答案为：

（1）



RNA 的自我复制 逆转录 翻译

(2) 与 mRNA 互补配对

(3) ①体细胞中某基因发生改变，生殖细胞中不一定出现该基因；

②DNA 上某个碱基对发生改变，它不一定位于基因的外显子部位；

③若为父方细胞质内的 DNA 上某个碱基对发生改变，则受精后一般不会传给子代；

④若该亲代 DNA 上某个碱基对发生改变产生的是一个隐性基因，并将该隐性基因传给子代，而子代为杂合子，则隐性性状不会表现出来；

⑤根据密码子的简并性，有可能翻译出相同的氨基酸；

⑥性状表现是遗传基因和环境因素共同作用的结果，在某些环境条件下，改变了的基因可能并不会在性状上表现出来