

某理工大学《遗传学》

课程试卷（含答案）

_____学年第__学期 考试类型：（闭卷）考试

考试时间： 90 分钟 年级专业_____

学号_____ 姓名_____

1、判断题（55 分，每题 5 分）

1. 两个连锁遗传的基因，如果两者在染色体上的距离近说明这两个基因的连锁强度大，若距离远则连锁强度小。（ ）

答案：正确

解析：从一般的实验结果来看，基因对间的距离越近，交换率越小，连锁强度越大。

2. 两个单交换百分率的乘积等于理论双交换率。（ ）

答案：正确

解析：

3. 三体型是人类最常见的染色体数目畸变类型。（ ）

答案：正确

解析：

4. 母体效应是母体基因型通过某些中介信使在子代体内的一种滞后表达现象。（ ）

答案：正确

解析：母体效应是指子代畜禽的某些外貌特征、生理性状和生产性能受其母本直接影响的一种生理现象。编码的基因往往是一些转录因子、受体或翻译调节蛋白，它们在早期胚胎的图式形成中起着关键作用。

5. 减数分裂时染色体数目减半发生在减数分裂后期 I。（ ）
[湖南农业大学 2018 研]

答案：正确

解析：减数分裂是生物细胞中染色体数目减半的分裂方式。生殖细胞分裂时，染色体只复制一次，细胞连续分裂两次，这是染色体数目减半的一种特殊分裂方式。减数分裂后期 I 同源染色体分离，非同源染色体自由组合，移向细胞两极。

6. Hfr 菌株与 F⁻ 接合时发生基因重组的频率很高，因此，F⁻ 转变为 F⁺ 的频率也很高。（ ）

答案：错误

解析：

7. 由于基因突变具有多方向性，于是才形成了一个基因位点存在 2 种以上等位基因的现象。[沈阳农业大学 2007 研]

答案：正确

解析：基因突变的多方向性是指任何基因座上的基因，都有可能独立地发生多次不同的突变而形成其新的等位基因的特性。

8. 近交系数 F 值的变化范围从 0 到 1，随机交配群体的近交系数为 0，自交群体的近交系数为 1。（ ）

答案：错误

解析：近交系数是指根据近亲交配的世代数，将基因的纯化程度用百分数来表示即为近交系数，也指个体由于近交而造成异质基因减少时，同质基因或纯合子所占的百分比也叫近交系数。例如在逐代自交中杂合体 Aa 在群体中递减， F 值为 $1 - 1/2^n$ ，但是不会达到 1；同理在随机交配群体中，随着交配世代数的增加，近交系数逐渐接近 0。

9. 结构基因发生点突变，就一定会产生可检出的突变基因产物。（ ）

答案：错误

解析：

10. 1946 年，谈家桢根据亚洲异色瓢虫的实验结果提出镶嵌显性遗传学说。（ ）[中国科学院大学 2017 研]

答案：正确

解析：镶嵌显性即指双亲的性状在 F1 同一个体的不同部位表现出来。
这是由我国遗传学家谈家桢于 1946 年首先发现的一种特殊的遗传现象。

11. 在链孢霉杂交中凡属于 MII 分离的不一定都是染色单体转换的结果。（ ）

答案：正确

解析：在链孢霉杂交中凡属于 MII 分离的可能是由于减数第一次分裂前期在着丝粒和 lys^+lys^- 之间有交叉，造成包括 lys^+lys^- 在内的染色区段的互换。

2、名词解释（80 分，每题 5 分）

1. 葡萄糖敏感操纵子

答案：葡萄糖敏感操纵子是指一些分别控制某一种糖如乳糖、半乳糖、阿拉伯糖和麦芽糖等的分解代谢的操纵子，当培养基中含有葡萄糖时就会阻止这些操纵子的功能。它属操纵子的一种类型，包含三个相连的结构基因、启动子、终结子及操纵基因。

解析：空

2. 交换

答案：交换是指同源染色体间遗传物质的互换。交换导致连锁基因间发生遗传重组。交换的原因是沿同源染色体对应位置对称性断裂后错接而使有关片段发生了交换。在真核生物中，交换分为减数分裂交换和有丝分裂交换两种。

解析：空

3. 植物雄性不育[扬州大学 2019 研]

答案： 植物雄性不育是指植物雄性生殖器官不能产生正常功能的雄配子——花粉的现象，如植物花药中无花粉、花粉败育和不裂药等均属雄性不育。但是其雌蕊发育正常，能够接受正常花粉而受精结实。根据雄性不育发生的遗传机制不同，可分为质不育型、核不育型及质核不育型等。

解析：空

4. 染色粒 (chromomere)

答案： 染色粒是指在有丝分裂和减数分裂前期的染色体上和减数分裂的粗线期的染色体上，存在的呈线性排列的念珠状和致密的、着色较浓的节段。对每一条染色体而言，染色粒和染色节以一定形式直线排列，若其原有排列顺序改变了，则说明染色体发生了畸变。

解析：空

5. 染色质

答案： 染色质是指间期细胞核内由 DNA 、组蛋白、非组蛋白及少量 RNA 组成的线性复合结构，是间期细胞遗传物质存在的形式。染色体是指细胞在有丝分裂或减数分裂的特定阶段，由染色质聚缩而成的棒状结构。实际上，二者之间的区别主要并不在于化学组成上的差异，而在于包装程度不同，反映了它们在细胞周期不同的功能阶段中所处

的不同的结构状态。在真核细胞的细胞周期中，大部分时间是以染色质的形态而存在的。

解析：空

6. 指导 RNA (guide RNA, gRNA)

答案： 指导 RNA 是指在锥虫线粒体 mRNA 的研究中发现的一类小分子 DNA (55 ~70 核苷酸)，可以按 GU 配对方式在前体 mRNA 上为插入或删除 U 提供模板，在 RNA 编辑中起模板作用。由小环 DNA 及大环 DNA 编码的指导 RNA 均带有编辑区的序列信息，可介导编辑过程。

解析：空

7. 体细胞遗传学 (somatic cell genetics)

答案： 体细胞遗传学是指以体外培养的高等动植物和人的体细胞为主要研究对象的遗传学分支学科。体细胞遗传学涉及两个明显不同又彼此相辅相成的研究途径：①用体细胞培养研究突变、DNA 复制、分化、大分子代谢以及选择等一般性问题；②从个体所取得的体细胞用于个体遗传分析。

解析：空

8. 错义突变 (missense mutation)

答案： 错义突变 (missense mutation) 是指由于一对或几对碱基对的改变而使决定某一氨基酸的密码子变为决定另一种氨基酸的密

码子的基因突变。错义突变的结果通常能使多肽链丧失原有功能，许多蛋白质的异常就是由错义突变引起的。

解析：空

9. 臂内倒位染色体

答案： 臂内倒位染色体是指一条臂上发生倒位（不包含着丝粒）现象的染色体，是由于同一条染色体上发生了两次断裂，产生的片段颠倒 180° 后重新连接造成的。倒位染色体配对时要形成一个倒位环，当倒位片段较大时，则容易发生互换，反之则不易发生互换。

解析：空

10. 染色体组[湖南农业大学 2018 研]

答案： 染色体组是指细胞中的一组完整的非同源染色体，在形态和功能上各不相同，但又互相协助，携带着控制一种生物生长、发育、遗传和变异的全部信息。不论一个染色体组内包含有几个染色体，各染色体的形态、结构和连锁群都彼此不同，但它们构成了一个完整而协调的体系，其中任何一个的缺少都会造成不育或性状的变异。

解析：空

11. 端粒（telomere）

答案： 端粒是指真核生物正常染色体末端的 DNA 重复序列，作用是保持染色体的完整性。细胞分裂一次，由于 DNA 复制时的方向必须从 $5'$ 方向到 $3'$ 方向，DNA 每复制一次端粒就缩短一点。一旦端

粒消耗殆尽，染色体则易于突变而导致动脉硬化和某些癌症。因此，端粒和细胞老化有明显的关系。

解析：空

12. 核酶 (ribozyme)

答案：核酶又称酶性核酸或核酸类酶或酶 RNA，是指具有催化功能的 RNA 分子，是生物催化剂，可降解特异的 mRNA 序列。核酶可通过催化靶位点 RNA 链中磷酸二酯键的断裂，特异性地剪切底物 RNA 分子，从而阻断靶基因的表达。核酶的发现打破了酶是蛋白质的传统观念。

解析：空

13. STS 标记 (STS marker)

答案：STS 标记是指在染色体上定位的、序列已知的单拷贝 DNA 短片段（序列标志位点）。STS 标记的原理是根据单拷贝的 DNA 片段两端的序列，设计一对特异引物，经 PCR 扩增基因组 DNA 而产生一段长度为几百 bp 的特异序列。

解析：空

14. 溶原性细菌 (lysogenic bacterium)

答案：溶原性细菌 (lysogenic bacterium) 是指具有原噬菌体的细菌。温和噬菌体的基因组整合于宿主菌基因中，这种整合在细菌染色体上的噬菌体基因称为原噬菌体，且原噬菌体可随细菌染色体的复制而复制，并通过细菌的分裂传给下一代，不引起细菌裂解。

解析：空

15. 随机交配[湖南农业大学 2018 研]

答案： 随机交配是指在一个有性繁殖的生物群体中，任何一个雌性或雄性个体与任何一个相反性别的个体交配的概率相等的现象。也就是说，任何一对雌雄的结合都是随机的，不受任何选配的影响。随机交配是群体遗传平衡定律的必需前提之一。

解析：空

16. 遗传漂变[扬州大学 2019 研]

答案： 遗传漂变是小的群体中，由于不同基因型个体生育的子代个体数有所变动而导致基因频率的随机波动的现象。群体中，不同基因型个体所生子女数目不尽相同，致使子代的等位基因数发生改变，在处于相对隔离状态的小群体中会产生基因频率的随机波动。这种波动变化导致某些等位基因的消失和另一些等位基因的固定，从而改变了群体的遗传结构。

解析：空

3、填空题（45 分，每题 5 分）

1. 2 条染色体同时发生一次断裂后，两个具有着丝粒的片段的断端相连接，形成了 1 条。

答案：双着丝粒染色体

解析：双着丝粒染色体属于染色体异常类型之一，常见于经辐射后的染色体畸变。若染色体的两条臂于同一水平断裂，断片丢失，而两臂的断端相互愈合，继而着丝粒纵裂并自身复制，也成为双着丝粒染色体。

2. DNA 作为遗传物质的最早的证据来自的转化实验，其中能致小鼠死亡的为型，其特点是可以合成。

答案：肺炎双球菌|S|多糖荚膜

解析：肺炎双球菌转化实验有两个，一个是格里菲斯的体内转化实验，另一个是体外转化实验（艾弗里的体外转化实验），前者证明了转化因子（即 DNA）是遗传物质，没有得出蛋白质与遗传物质的关系，后者证实了蛋白质不是遗传物质。其中 S 型菌有毒性，可以合成多糖荚膜。

3. 在 $AaBbCCDd \times aaBbCcDd$ 杂交中，各基因互不连锁，则子代中表型与 $aaBbCcDd$ 亲本相同的个体的概率是。

答案：932

解析：子代中表型与 $aaBbCcDd$ 亲本相同的个体的概率是 $1/2 \times 3/4 \times 1 \times 3/4 = 9/32$ 。

4. 一个个体内同时存在两种或两种以上核型的细胞系，这种个体称。

答案：嵌合体

解析：嵌合体在遗传学上用以指不同遗传性状嵌合或混杂表现的个体，亦指染色体异常类型之一。嵌合体形成的原因可能是卵裂过程中，部分核发生染色体丢失。

5. 由突变型回复为野生型的可能途径有、和。

答案：回复突变|抑制突变|基因互补|基因重组

解析：

6. 无论是短暂的和持久的母性影响，它们的遗传基础本质上都在于基因的作用，其特点是父方的推迟一代表现与分离。

答案：母本核|显性基因

解析：母性影响是由于核基因的产物在卵细胞中积累决定其子代的表型的一种遗传现象。其不属于细胞质遗传的范畴，只是十分相似。其子代个体表现型由母本的核基因型决定，父方的显性基因延迟一代表现核分离。

7. 嵌合体可能是由于受精卵卵裂早期的有丝分裂过程中发生了或。

答案：染色体丢失|染色体不分离

解析：染色体不分离是嵌合体产生的机制之一，发生在受精卵卵裂早期的有丝分裂过程；在卵裂过程中，染色体丢失也是嵌合体形成的一种方式。

8. 噬菌体将供体菌的某些基因带入受体菌的过程称为，通过原噬菌体的不规则交换脱离细菌染色体时带出临近少数供体基因并传给受体菌的过程称为。

答案：普遍性转导|特异性转导

解析：

9. 上位效应可分为和。

答案：显性上位效应|隐性上位效应

解析：一对基因显性基因的表现受到另一对非等位基因的作用，这种非等位基因间的抑制或遮掩作用叫上位效应。起抑制作用的基因称为上位基因，被抑制的基因称为下位基因。上位效应可分为：①显性上位效应：一对基因中的显性基因阻碍了其他对基因的作用；②隐性上位效应：一对隐性基因对另一对基因起阻碍作用时叫隐性上位。

4、简答题（50 分，每题 5 分）

1. 经典遗传学和分子遗传学关于基因的概念有何不同？

答案： 经典遗传学和分子遗传学关于基因的概念区别如下：

（1）经典遗传学认为基因是一个最小的单位，不能分割；既是结构单位，又是功能单位。具体指：

- ①基因化学实体。以念珠状直线排列在染色体上。
- ②交换单位。基因间能进行重组，而且是交换的最小单位。
- ③突变单位。一个基因能突变为另一个基因。
- ④功能单位。控制有机体的性状。

（2）分子遗传学认为：

- ①一个基因是 DNA 分子上的一定区段，携带有特殊的遗传信息。
- ②基因不是最小遗传单位，而是更复杂的遗传和变异单位：例如

在一个基因区域内，仍然可以划分出若干起作用的小单位。

a. 结构基因：指可编码 RNA 或蛋白质的一段 DNA 序列。

b. 调控基因：指其表达产物参与调控其他基因表达的基因。

c. 重叠基因：指在同一段 DNA 顺序上，由于阅读框架不同或终止早晚不同，同时编码两个以上基因的现象。

d. 隔裂基因：指一个基因内部被一个或更多不翻译的编码顺序即内含子所隔裂。

e. 跳跃基因：转座因子，指染色体组上可以转移的基因。

f. 假基因：同已知的基因相似，处于不同的位点，因缺失或突变而不能转录或翻译，是没有功能的基因。

解析：空

2. 如何证明 Ty 元件是典型的反转录转座子？它与反转录病毒有哪些相似的性质？

答案：（1）证明 Ty 元件是典型的反转录转座子的方法

如果在 Ty 元件中插入一个内含子，并标记 Ty 启动子 δ ，产生一个独特 Ty 元件，将此内含子置于质粒的 GAL 启动子后面使其受半乳糖诱导调控，然后导入酵母细胞。结果酵母基因组中含大量的转座子拷贝，但都没有内含子，而有标记的 δ 。只有一种途径可除去内含子，即 RNA 剪接，说明了 Ty 转座是跟反转录病毒相同机制进行的。

（2）Ty 元件与反转录病毒相似的性质

①在 5' 和 3' 端具有相似的加工过程。

②转座也是由 Ty 自身基因所控制。

③细胞内可积累不具感染力的病毒样颗粒（VLPs）。

解析：空

3. 为什么说核小体修饰与 DNA 甲基化是表观遗传的基础？

答案： 表观遗传是指 DNA 序列不发生变化，但基因表达却发生了可遗传的改变。这种改变是细胞内除了遗传信息以外的其他可遗传物质发生的改变，且这种改变在发育和细胞增殖过程中能稳定传递。

核小体修饰与 DNA 甲基化是表观遗传的基础的原因：

由于遗传物质或影响遗传物质的蛋白被修饰，进而影响某一个或某些基因的表达，导致产生或去除某种性状，在各种修饰中，最常见的是甲基化修饰，包括 DNA 甲基化和组蛋白甲基化（即核小体甲基化）。

一般 DNA 甲基化发生在 CpG 二核苷酸的胞嘧啶 5' 碳上，影响转录起始，组蛋白甲基化后，核小体变得难以解体，不能释放缠绕其上的 DNA，增大空间位阻，使蛋白质与 DNA 难以相互作用，进而抑制基因活性。

解析：空

4. 你认为人类基因组计划的意义是什么？

答案： 人类基因组计划的具体意义：

由于人类基因组计划的提出与实施，产生了一个新的学科——基因组学，基因组学是研究基因组的组成、结构和功能的学科，分为结

构基因组学和功能基因组学。由于人类基因组序列图和一些模式生物的全基因组序列图的完成，生命科学研究进入了后基因组时代，即从整体水平对生物进行功能研究，从而导致了蛋白质组学的诞生，同时也对人类自身的疾病治疗有更好的认识与治疗。

解析：空

5. 简单叙述 DNA、染色体、基因和基因组之间的关系。

答案： DNA 是指由两条脱氧核糖核苷酸长链，以相反的方向，按碱基互补配对的原则，形成的一种双螺旋结构的生物大分子，是遗传信息的携带者。

染色体是指由 DNA 和组蛋白相结合形成的核小体，并在此基础之上，经过高度螺旋化以后所形成的遗传物质，在光学显微镜下可见。

基因是指一段能够表达和产生产物（蛋白质或 RNA）的 DNA 序列。根据产物的类别可分为蛋白质基因和 RNA 基因两大类；根据产物的功能可以分为结构基因（酶和不直接影响其他基因表达的蛋白质）和调节基因（阻抑蛋白或转录激活因子）。

基因组是指某一物种的单倍体细胞中所含有的遗传信息的总和，即单倍体细胞中的所有染色体以及组成染色体的 DNA 分子，由几条甚至几十条组成。这四者之间的关系可概括如下：

- （1）不同的基因组成了 DNA 分子。
- （2）DNA 分子与组蛋白和非组蛋白组成了染色体。
- （3）在单倍体细胞中的染色体组成了基因组。

解析：空

6. 举例说明用于遗传学研究的生物具有哪些特征（至少 4 个）。
[中山大学 2019 研]

答案：（1）用于遗传学研究的生物具有以下特征：

- ①生理特征能够代表生物界的某一大类群；
- ②世代短、子代多、遗传背景清楚；
- ③容易获得并易于在实验室内饲养、繁殖；
- ④容易进行实验操作，特别是遗传学分析。

（2）例如果蝇是遗传学研究的模式生物，具有易饲养、繁殖快、世代周期短、相对性状区分明显、染色体数目少等特点，是遗传学研究的理想实验材料。

解析：空

7. 为什么分离现象比显、隐性现象有更重要的意义？

答案：分离现象比显、隐性现象有更重要的意义的原因：

（1）分离现象是生物界普遍存在的一种遗传现象，揭示了颗粒式遗传的内在关系，反映了遗传现象的本质；而显、隐性现象的表现是相对的、有条件的，随环境条件的改变而改变，只是一种生理现象。

（2）遗传因子的分离和重组是表现出性状的显隐性的前提条件。

因此，从遗传学的角度而言，分离现象比显隐性现象更为重要。

解析：空

8. 简述染色体、DNA、基因三者之间的相互关系，并说明基因的现代概念。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/858102131071007001>