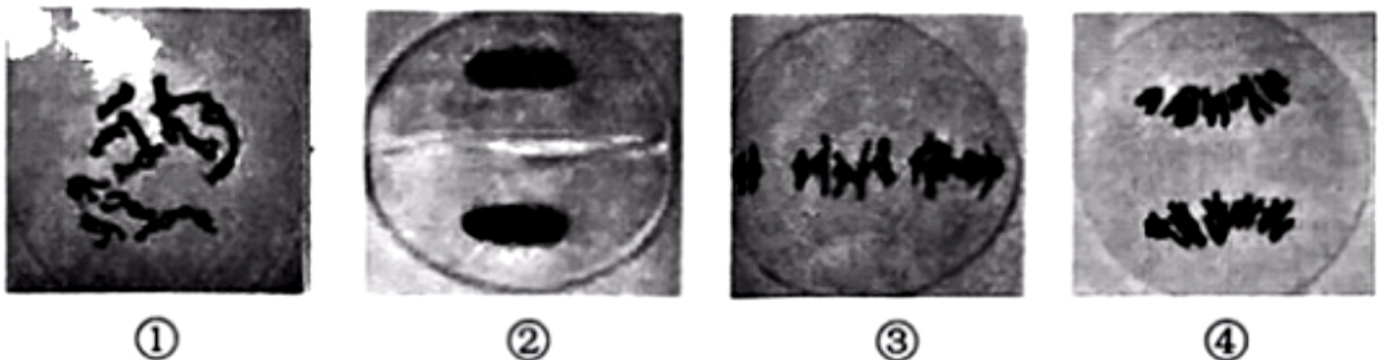


2021-2022学年福建省厦门市高一（下）期末生物试卷

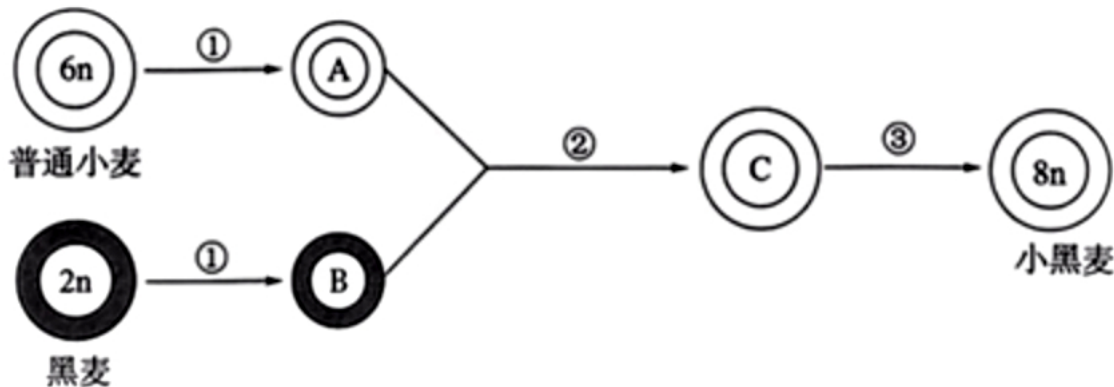
一、选择题（本题共20小题，每小题2分，共40分。每小题只有一个选项符合题目要求）（其中第5、6、19、20题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. (2分) 如图为在显微镜下观察到的百合($2n=18$)减数分裂固定装片中的一些细胞图像。下列叙述正确的是()



- A. ①细胞中同源染色体联会形成18个四分体
- B. ④细胞两极染色体上的基因组成可能不同
- C. 上述细胞图像按分裂的顺序依次为③→④→②→①
- D. 显微镜下可观察到上述四幅图的动态连续变化过程

2. (2分) 八倍体小黑麦($8n=56$)具有抗逆能力强、子粒蛋白含量高等优良性状，由普通小麦($6n=42$)与黑麦($2n=14$)杂交后再通过人工诱导染色体数目加倍得到，培养过程如图所示，下列叙述正确的是()



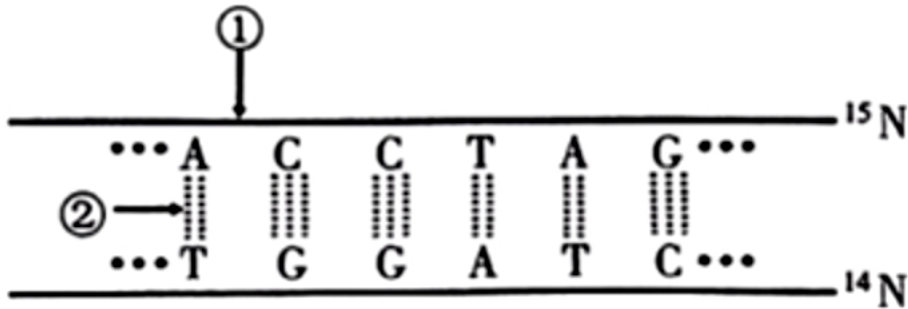
- A. A和C所含的染色体数目分别为21条和28条
- B. C的细胞中DNA一半来自父方，一半来自母方
- C. ①过程中染色体复制两次，细胞连续分裂两次
- D. ②过程发生非同源染色体上非等位基因的重组

3. (2分) 下列关于“核酸是遗传物质的证据”相关实验的叙述，正确的是()

- A. 肺炎链球菌转化实验中，R型细菌转化成的S型细菌不能稳定遗传
- B. 肺炎链球菌转化实验中，S型细菌利用宿主细胞的核糖体合成自身蛋白质
- C. 若用未标记的噬菌体侵染 ^{32}P 标记的细菌，子代噬菌体将全部带有放射性

D. 若用RNA酶处理烟草花叶病毒再去感染烟草叶片，烟草会出现感染症状

4. (2分) 将DNA分子的两条链分别用 ^{15}N 、 ^{14}N 标记，如图所示。下列叙述正确的是()



- A. DNA分子特有的空间结构使其具有特异性
 B. DNA分子中腺嘌呤的比例越低，DNA结构越不稳定
 C. 该DNA分子复制时，DNA聚合酶催化②的形成
 D. 该DNA用含 ^{15}N 的原料复制 n 代后，含 ^{14}N 的DNA占 $\frac{1}{2^n}$

5. (2分) 同一个体的神经细胞与胰岛B细胞的形态结构和功能不同，是由于这两种细胞中的()

- A. 信使RNA不同 B. DNA碱基排列顺序不同 C. 核糖体不同 D. 转运RNA不同

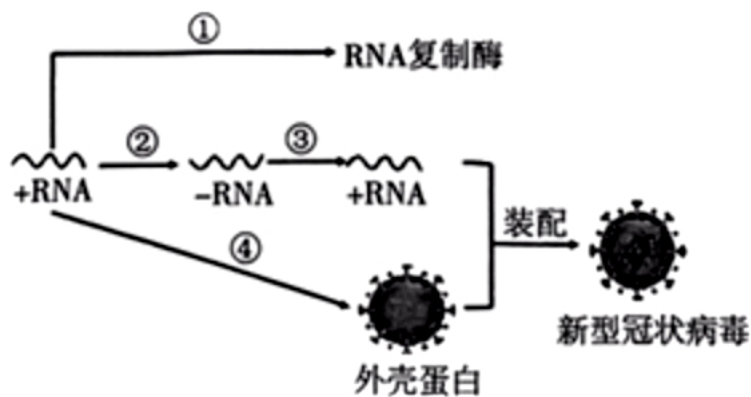
6. (2分) 关于基因控制蛋白质合成的过程，下列叙述正确的是()

- A. 转录时基因的两条链可同时作为模板，提高转录效率
 B. 在细胞周期中，mRNA的种类和含量均不断发生变化
 C. DNA聚合酶和RNA聚合酶的结合位点分别在DNA和RNA上
 D. 含 n 个碱基的基因控制合成的蛋白质由 $\frac{n}{3}$ 个氨基酸脱水缩合形成

7. (2分) 黄色小鼠(AA)与黑色小鼠(aa)杂交，产生的 $F_1(Aa)$ 不同个体出现了不同毛色。研究表明，不同毛色的小鼠A基因的碱基序列相同，但A基因甲基化程度不同。下列叙述错误的是()

- A. 基因的甲基化修饰可以遗传给子代 B. 甲基化是引起遗传信息改变的一种方式
 C. F_1 个体毛色差异与A基因甲基化程度有关 D. 甲基化可能影响RNA聚合酶与A基因结合

8. (2分) 新型冠状病毒是一种单股正链RNA病毒，其在宿主细胞内的增殖过程如图所示。下列叙述正确的是()



- A. +RNA和-RNA上都含有密码子 B. 过程①发生的场所为病毒的核糖体
 C. 过程②和过程③称为RNA的转录 D. 过程④所需的RNA不全由病毒提供

9. (2分) 下列关于科学史上重要研究活动的叙述，正确的是()

- A. 孟德尔分析减数分裂过程中染色体的行为得出遗传规律
 B. 萨顿运用假说—演绎法提出基因位于染色体上
 C. 赫尔希和蔡斯用对比实验证明DNA是遗传物质
 D. 沃森和克里克用数学模型揭示DNA的空间结构

10. (2分) 下列有关性状与基因及环境关系的叙述，错误的是()

- A. 人的身高由多个基因决定，体现一个性状可以受到多个基因的影响
 B. 水稻的Ghd7基因能调控多个性状，体现一个基因可以影响多个性状
 C. 高温培养残翅果蝇幼虫得到长翅果蝇成虫，体现高温能诱导基因突变
 D. 同一株水毛茛水面上下叶形不同，体现性状是基因与环境相互作用的结果

11. (2分) 孟德尔对豌豆7对相对性状杂交实验的结果分别进行统计分析，发现 F_2 性状分离比均接近3:1。以下不是出现该性状分离比的条件是()

- A. F_1 仅表现出一个亲本的性状 B. F_1 产生的雌雄配子数目相等 C. F_1 产生的雌雄配子随机结合
 D. F_1 产生数目足够多的后代

12. (2分) 向日葵的高秆和矮秆是一对相对性状，由一对等位基因控制。某向日葵矮秆突变体自交， F_1 出现性状分离，淘汰高秆植株， F_1 矮秆植株自交后代群体中矮秆植株所占比例为()

- A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{5}{8}$ C. $\frac{9}{16}$ D. $\frac{3}{4}$

13. (2分) 图1是人类某单基因遗传病的家庭系谱图，图2表示图1中的4个成员相关基因的电泳分离结果。下列叙述正确的是()

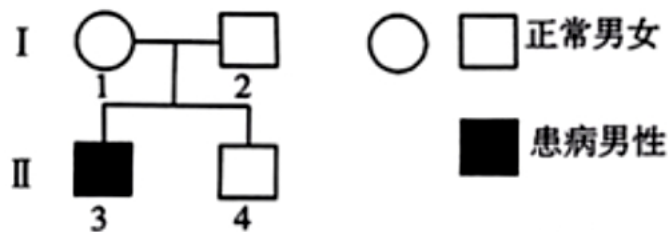


图1

制图：厦门中学生助手

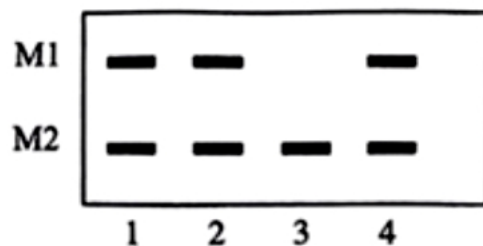


图2

- A. 该病致病基因为隐性基因，位于X染色体上
 B. I₁、I₂、II₄均为该遗传病致病基因的携带者
 C. II₃与正常女性婚配，后代一定患该遗传病
 D. II₄与正常女性婚配，后代一定不患该遗传病

14. (2分) EMS是目前在作物诱变育种中应用最为广泛的一种化学诱变剂。某农场种植的小麦为高产品系，但易感染白粉病。为获得高产抗白粉病的小麦新品种，研究人员用EMS处理小麦，结果从4500株小麦中获得叶部突变体、育性突变体等多种类型的突变体共174株。下列叙述错误的是()

- A. EMS可能会引起小麦基因中个别碱基对被替换
 B. EMS能大幅度提高小麦基因突变的频率
 C. EMS处理所得突变体不一定表现为高产抗白粉病
 D. EMS处理结果说明基因突变具有普遍性和随机性

15. (2分) 下列关于单倍体及单倍体育种的叙述，正确的是()

- A. 体细胞中只含有1个染色体组的生物一定是单倍体
 B. 体细胞中含有3个以上染色体组的生物一定不是单倍体
 C. 单倍体生物一定无法通过有性生殖的方式产生后代
 D. 取普通小麦的花药进行离体培养可以得到纯合体小麦

16. (2分) 下列关于单基因遗传病的叙述，错误的是()

- A. 隐性遗传病患者的双亲中，可能有一方不携带致病基因
 B. 伴X染色体显性遗传病，男性患者的母亲和女儿均患病
 C. 通过遗传咨询和产前诊断，可在一定程度上预防遗传病
 D. 通过分析多个患者家系，可知遗传病的遗传方式和发病率

17. (2分) 下列关于癌细胞与正常细胞的叙述，正确的是()

- A. 一定条件下癌细胞能无限增殖，正常细胞增殖次数有限
 B. 癌细胞中原癌基因表达而抑癌基因不表达，正常细胞与之相反
 C. 癌细胞细胞膜上的糖蛋白的种类和数量，均显著高于正常细胞
 D. 远离致癌因子可降低基因突变的频率，使正常细胞不会变成癌细胞

18. (2分) 生物进化有一定的历程，也留下了一定的痕迹。下列生物进化相关证据匹配错误的是()

- A. 古生物学证据——化石 B. 比较解剖学证据——同源器官 C. 胚胎学证据——胚胎发育过程
D. 分子生物学证据——DNA双螺旋结构

19. (2分) 马铃薯甲虫依靠识别马铃薯产生的挥发性物质进行觅食，而马铃薯能产生抑制马铃薯甲虫幼虫生长的毒素，马铃薯甲虫对该毒素的耐受性不断提高。下列叙述错误的是()

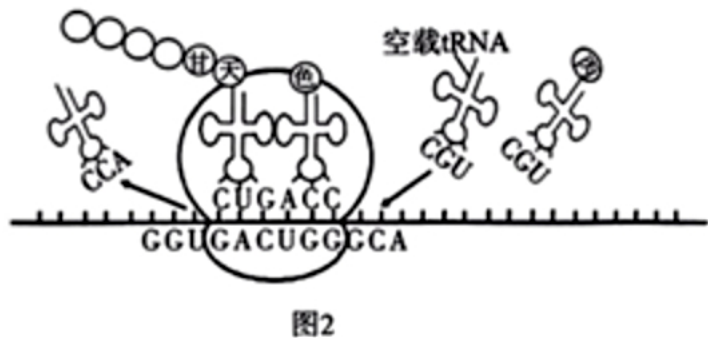
- A. 马铃薯甲虫能识别挥发性物质是自然选择的结果 B. 马铃薯产生的毒素导致马铃薯甲虫产生抗性突变
C. 马铃薯甲虫种群的抗该毒素抗性基因频率不断升高 D. 马铃薯和马铃薯甲虫之间存在协同进化

20. (2分) 现代栽培莴苣有结球型、奶油型、散叶型、罗马型和莴笋型五个品种，均由野生莴苣进化而来。研究发现，这五个品种在代谢水平上无明显差异，但与野生莴苣之间均存在显著差异。下列叙述正确的是()

- A. 与野生莴苣相比，现代栽培莴苣种群基因频率未发生改变
B. 现代栽培莴苣出现的根本原因是野生莴苣发生了突变
C. 野生莴苣在进化过程中发生的性状改变均可以遗传给后代
D. 现代栽培莴苣与野生莴苣代谢水平的差异说明形成了新的物种

二、非选择题 (本题共5小题，共60分) (其中第2、5题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看)

1. (10分) 果蝇细胞中含有调控“生物钟”的 per 基因，其表达产物 PER 蛋白在光下不稳定，在白天被降解。 PER 蛋白在夜间积累到一定浓度后与 TIM 蛋白结合并进入细胞核抑制 per 基因的表达，从而周期性地调控果蝇的“生物钟”，如图1所示。



回答下列问题：

- (1) per 基因的表达过程中，遗传信息的传递情况为 _____。
 (2)图1中②表示翻译过程，核糖体沿 $mRNA$ 的移动方向为 _____。果蝇细胞中1个 $mRNA$ 能同时结合多个核糖体，其意义在于 _____。
 (3)夜晚 $PER-TIM$ 蛋白复合物对图1中的 _____ (填序号)过程进行调控。
 (4)人体“生物钟”的调控机制与果蝇相似。图2为某营养不良患者细胞内 PER 蛋白合成过程示意图。结合图1、图2分析，

长期营养不良影响人体昼夜节律的原因可能是

2. (11分) 波尔黑山羊具有生长快、体型大、肉质好等优良性状。图1为某二倍体波尔黑山羊($2n=60$)细胞分裂示意图, 图2为绘制的细胞分裂过程中的部分信息。

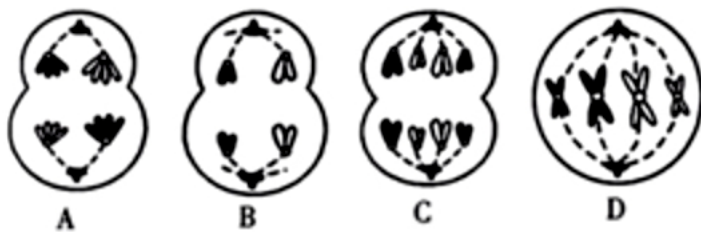


图1

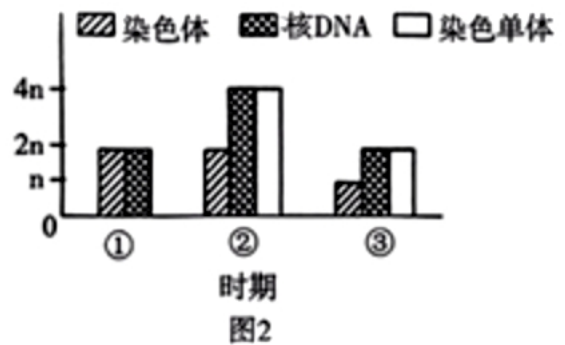


图2

回答下列问题：

- 图1中含有同源染色体的细胞有 _____ (填字母)。
- 图1中细胞A所处时期对应图2中的 _____ (填序号), 该细胞中含有 _____ 个染色体组。细胞B所处的时期为 _____, 其分裂产生的子细胞名称为 _____。
- 图3为波尔黑山羊体内某细胞正常分裂时相关物质或结构数量变化的部分曲线, 下列说法中正确的是 _____ (填字母)。

- a. 若纵坐标表示染色体组数，则AB段一定处于减数分裂I时期
 - b. 若纵坐标表示染色体数，则CD段一定处于减数分裂II时期
 - c. 若纵坐标表示核DNA数，则BC段只能表示同源染色体分离
 - d. 若纵坐标表示每条染色体上的DNA数，则BC段只能表示着丝粒分裂
- (4)请从配子形成的角度解释波尔黑山羊具有遗传多样性的原因：

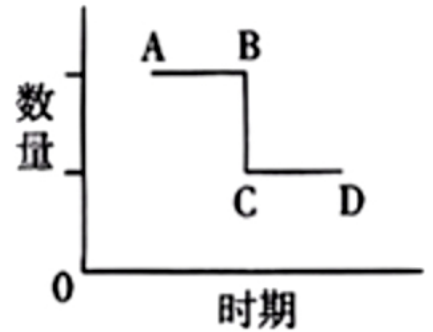


图3

。(写出2点)

3. (12分) 某二倍体植物($2n=20$)中A基因的数量决定了花色的深浅，含有0、1、2、3个A基因的植株的花色分别为白色、浅红色、红色、深红色。现有一些含有1条6号染色体的单体和含有3条6号染色体的三体植株，用于研究A基因与染色体的位置关系。已知不含6号染色体的花粉败育，6号染色体的增减不影响卵细胞的育性。

回答下列问题：

(1)二倍体是指 _____。

(2)含有1条6号染色体的单体植株形成的原因是

_____。

(3)以浅红色单体为父本，红色三体为母本进行杂交实验，若 F_1 的表型及比例为 _____，则说明A基因位于6号染色体上。

(4)因深红色植株具有较高的观赏价值，现有一些红色二倍体植株，研究人员拟通过多倍体育种的方法获得深红色三倍

体植株，请写出育种流程：

。获得的深红色三倍体植株不能形成可育的配子，其原因是

4. (11分) 鹅的性别决定方式为ZW型(♀ZW、♂ZZ)。黄色绒羽与浅褐色绒羽是一对相对性状，分别由基因B和b控制，羽色表型是人工选种的重要依据。为了揭示鹅羽色性状的遗传规律，进行杂交实验，结果如下：

组别	杂交组合	杂交后代及比例
实验一	浅褐色与黄色随机交配	黄色♂：黄色♀=160：115 浅褐色♂：浅褐色♀=18：49
实验二	_____ × _____	黄色♂：黄色♀=81：0 浅褐色♂：浅褐色♀=0：79

回答下列问题：

(1)基因B与b的根本区别在于 _____。

(2)根据实验一推测，基因B/b位于 _____ (填“常”或“Z”)染色体上，判断的理由是

(3)设计了实验二，可在子代中根据羽色挑选出需要的母雏鹅。实验二中用于杂交的亲本的基因型为 _____。

(4)某养殖场鹅种群的雌雄比例为5:1,其中雌鹅均为黄色绒羽,雄鹅均为浅褐色绒羽,该种群浅褐色绒羽基因频率为_____。该种群随机交配, F_1 中浅褐色雌鹅所占的比例为_____。

5. (16分)茄子是自花授粉的作物。利用三个纯合的茄子品种作为亲本进行杂交实验,结果如表所示,对其花色和果色的相关性进行分析,从而为茄子选种育种提供理论依据。已知茄子紫花对白花为显性,由一对等位基因 D 、 d 控制。

杂交实验	P	F_1	F_2
①	紫花白皮×紫花紫皮	紫花紫皮	紫花紫皮:紫花绿皮:紫花白皮=84:21:7
②	白花绿皮×紫花紫皮	紫花紫皮	紫花紫皮:紫花绿皮:白花紫皮:白花绿皮=70:12:14:16

回答下列问题:

(1)为完成杂交实验,需要在茄子花蕾期进行的操作是_____。

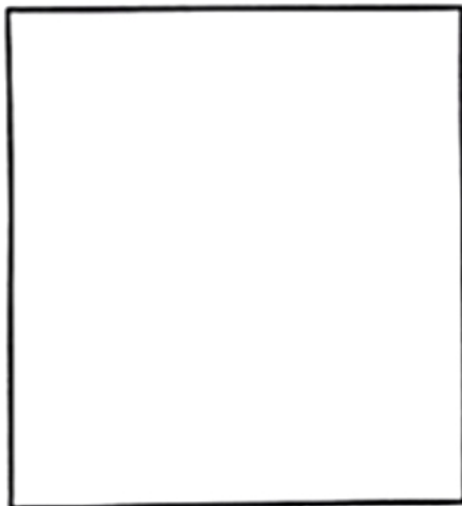
(2)茄子果皮颜色至少受_____对等位基因控制,其遗传遵循_____定律。请从 F_1 和 F_2 中选择合适的个体,设计一代杂交实验进行验证。

实验思路:_____。

预期结果:_____。

(3)根据杂交实验②的结果,推测控制花色的基因和控制果色的基因_____ (填“是”或“不是”)独立遗传。为验证上述推测,进行了杂交实验③:实验②的 F_1 ×纯种白花绿皮→紫花紫皮:紫花绿皮:白花紫皮:白花绿皮=4:1:1:4。请在下图中画出染色体,将实验②的 F_1 花色和果色的相关基因标注在染色体上,并对杂交实验③结果产生的原因作出说明。

(果色的相关基因用 A/a 、 B/b 、 C/c表示)



说明:

2021-2022学年福建省厦门市高一（下）期末生物试卷（答案）

一、选择题（本题共20小题，每小题2分，共40分。每小题只有一个选项符合题目要求）（其中第5、6、19、20题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：A、①细胞中9对同源染色体联会形成9个四分体，A错误；

B、④细胞中同源染色体移向细胞两极，处于减数第一次分裂后期，细胞两极染色体上的基因组成可能不同，B正确；

C、据分析可知，上述细胞图像按分裂的顺序依次为①→③→④→②，C错误；

D、解离过程中细胞死亡，因此显微镜下不能观察到上述四幅图的动态连续变化过程，D错误。

故选：B。

2. 解：A、普通小麦($6n=42$)经过减数分裂形成的A中有染色体数目为21条，黑麦($2n=14$)经过减数分裂形成的B中有染色体数目为7条，经过受精作用形成的C中染色体数目为28条，A正确；

B、C细胞中细胞核的DNA $\frac{3}{4}$ 来自普通小麦， $\frac{1}{4}$ 来自黑麦，细胞质中DNA几乎来自母方，B错误；

C、①过程表示减数分裂，染色体复制一次，细胞连续分裂两次，C错误；

D、①过程发生非同源染色体上非等位基因的重组，属于基因重组，D错误。

故选：A。

3. 解：A、肺炎链球菌转化实验中，R型细菌转化成S型细菌的实质是基因重组，属于可遗传的变异，因此能稳定遗传，A错误；

B、肺炎链球菌转化实验中，S型细菌利用自身的核糖体合成自身蛋白质，B错误；

C、由于合成子代噬菌体的原料都来自细菌，因此若用未标记的噬菌体侵染 ^{32}P 标记的细菌，子代噬菌体将全部带有放射性，C正确；

D、烟草花叶病毒的遗传物质是RNA，RNA酶能将RNA水解，因此若用RNA酶处理烟草花叶病毒再去感染烟草叶片，烟草不会出现感染症状，D错误。

故选：C。

4. 解：A、DNA分子的特异性是由DNA分子碱基对特定的排列顺序决定的，不同双链DNA分子的空间结构一般是相同的，都是双螺旋结构，A错误；

B、A与T之间有2个氢键，C和G之间有3个氢键，因此DNA分子中腺嘌呤的比例越低，胞嘧啶和鸟嘌呤碱基对所占比例越大，DNA结构越稳定，B错误；

C、DNA复制时，DNA聚合酶催化①磷酸二酯键的形成，C错误；

D、据图分析，模板DNA的两条链分别用 ^{15}N 、 ^{14}N 标记，用含 ^{15}N 的原料复制n代后，由于半保留复制，含有模板链的DNA是2个，其中1个含 ^{14}N ，则含 ^{14}N 的DNA占 $\frac{1}{2^n}$ ，D正确。

故选：D。

5. 解：A、细胞分化的实质是基因的选择性表达，会使不同的细胞转录形成不同的信使RNA，A正确；
B、同一个体所有体细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成，DNA碱基排列顺序完全相同，B错误；
C、不同细胞中的核糖体是相同的，C错误；
D、所有细胞中的转运RNA都是相同的，D错误。

故选：A。

6. 解：A、基因转录时以一条DNA链作为模板进行，A错误；
B、在细胞周期的不同时期基因选择表达，mRNA的种类和含量均不断发生变化，B正确；
C、DNA聚合酶和RNA聚合酶的结合位点都在DNA上，C错误；
D、一个含n个碱基的DNA分子，转录形成的mRNA分子碱基数最多 $\frac{n}{2}$ 个，由于mRNA上三个相邻的碱基构成一个密码子，决定一个氨基酸，所以合成蛋白质中氨基酸的数量最多 $\frac{n}{6}$ 个，D错误。

故选：B。

7. 解：A、基因甲基化修饰时碱基序列没有发生改变，也不影响DNA复制，甲基化修饰可以遗传给子代，A正确；
B、甲基化是引起的生物遗传信息并没有改变，B错误；
C、由题文信息可知：不同毛色的小鼠A基因的碱基序列相同，但A基因甲基化程度不同，故F₁个体毛色差异与A基因甲基化程度有关，C正确；
D、RNA聚合酶与基因的结合是基因表达的关键环节，而A基因甲基化会影响其表达过程，D正确。

故选：B。

8. 解：A、由图示可知，+RNA可作为翻译的模板合成蛋白质，故含有决定氨基酸的密码子，-RNA上不含决定氨基酸的密码子，A错误；
B、据图可知，过程①以最初的病毒+RNA为模板翻译RNA复制酶的过程，该过程发生的场所不是病毒的核糖体，因为病毒无细胞结构，无细胞器，该过程发生在宿主细胞的核糖体，B错误；
C、据图可知，过程②③为RNA复制过程，C错误；
D、过程④为翻译过程，以新型冠状病毒是一种单股正链RNA为模板翻译为外壳蛋白，还需要tRNA，tRNA来自宿主细胞，所以过程④所需的RNA不全由病毒提供，D正确。

故选：D。

9. 解：A、孟德尔通过杂交实验得出遗传规律，A错误；
B、萨顿运用类比推理法提出基因位于染色体上的假说，B错误；
C、赫尔希和蔡斯用对比实验(分别用³⁵S或³²P标记噬菌体侵染大肠杆菌)证明DNA是遗传物质，C正确；
D、沃森和克里克用物理模型揭示DNA的空间结构，D错误。

故选：C。

10. 解：A、人的身高是多个基因控制的性状，体现一个性状可以受到多个基因的影响，A正确；
B、水稻的*Ghd7*基因能调控多个性状，体现一个基因可以影响多个性状，B正确；
C、高温培养残翅果蝇幼虫得到长翅果蝇成虫，体现高温能影响基因的表达，C错误；
D、同一株水毛茛不同细胞中的基因相同，其水面上下叶形不同，体现性状是基因与环境相互作用的结果，D正确。
故选：C。

11. 解：A、 F_1 仅表现出一个亲本的性状是出现该性状分离比的前提条件，A正确；
B、 F_1 形成的雌雄配子数目不相等，一般情况下，雄配子的数目远多于雌配子的数目，B错误；
C、 F_1 产生的雌雄配子随机结合，且结合的机会相等是出现该性状分离比前提条件，C正确；
D、统计子代样本的数目要足够多，以减少误差，因此 F_1 产生数目足够多的后代是出现该性状分离比前提条件，D正确。
故选：B。

12. 解：某向日葵矮秆突变体自交， F_1 出现性状分离，则该矮秆植株基因型为Aa， F_1 的基因型分别为AA、Aa、aa，淘汰高秆植株(aa)，剩 $\frac{1}{3}$ AA、 $\frac{2}{3}$ Aa， F_1 矮秆植株自交后代群体中有矮秆植株(AA、Aa)和高秆植株(aa)，可以先算出高秆植株(aa)的比例，再用1-高秆植株(aa)的比例即为矮秆植株所占比例。只有 $\frac{2}{3}$ Aa自交才能产生aa高秆植株，在后代中所占比例为， $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$ ，后代群体中矮秆植株所占比例=1- $\frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ ，A符合题意。
故选：A。

13. 解：A、由图1代的1号和2号不患病，其儿子II代的3号患病，根据无中生有为隐性，判断该病为隐性遗传病，又根据图2电泳结果， I_1 、 I_2 和II₄都含有M1和M2两个基因，判断该病是在常染色体上，A错误；
B、该病是常染色体上的隐性遗传病，用A/a表示，因此II₃基因型为aa， I_1 和 I_2 的基因型都为Aa，根据图2判断II₄的基因型也为Aa，B正确；
C、II₃基因型为aa，和正常女性(AA或Aa)婚配，后代不一定患该遗传病，C错误；
D、II₄基因型为Aa，与正常女性(AA或Aa)婚配，后代不一定患该遗传病，D错误。
故选：B。

14. 解：A、EMS可能会引起小麦基因中个别碱基对被替换，发生基因突变，从而产生突变体，A正确；
B、基因突变具有低频性，用EMS等化学诱变剂诱导，能大幅度提高小麦基因突变的频率，B正确；
C、由于基因突变具有不定向性，所以EMS处理所得突变体不一定表现为高产抗白粉病，C正确；
D、EMS处理结果说明化学诱变剂能诱导基因发生突变，但不能说明基因突变具有普遍性和随机性，D错误。
故选：D。

15. 解：A、单倍体植株的体细胞中含有1个或多个染色体组，但体细胞中只含有1个染色体组的生物一定是单倍体，A正确；
B、体细胞中含有3个以上染色体组的生物不一定是多倍体，若该个体是由受精卵发育而来的，则为多倍体；若该个体是由配子直接发育而来的，则为单倍体，B错误；
C、单倍体生物可通过有性生殖的方式产生后代，如四倍体生物的配子发育成的单倍体，C错误；

D、取普通小麦的花药进行离体培养可以得到单倍体而不是纯合体小麦，D错误。

故选：A。

16. 解：A、若该病是伴X隐性遗传病，男性患者的基因型为 X^bY ，双亲的基因型可能是， $X^B X^b$ ， $X^B Y$ ，父亲可以不携带致病基因，A正确；

B、该病是伴X显性遗传病，男性患者的基因型为 $X^B Y$ ， X^B 基因只能来自于母亲，也一定会传递给女儿，因此男性患者的母亲和女儿均患病，B正确；

C、通过遗传咨询和产前诊断，可在一定程度上预防遗传病，C正确；

D、调查遗传病的发病率，应在足够大的人群中随机抽样调查；调查遗传病的遗传方式，应对多个患者家系进行调查，D错误。

故选：D。

17. 解：A、一定条件下癌细胞能无限增殖，正常细胞增殖次数有限，A正确；

B、原癌基因与抑癌基因在正常细胞中都表达，而癌细胞中表达突变了的原癌基因和抑癌基因，B错误；

C、癌细胞细胞膜上的糖蛋白的数量低于正常细胞，C错误；

D、远离致癌因子可降低基因突变的频率，但是基因也可以自发突变，正常细胞也会变成癌细胞，D错误。

故选：A。

18. 解：A、化石是指通过自然作用保存在地层中的古代生物的遗体、遗物或生活痕迹等，属于古生物学证据，A正确；

B、比较解剖学证据是通过研究比较脊椎动物的器官、系统的形态和结构，发现进化的证据，同源器官是指起源相同，部位、结构相似，形态、功能不同的器官，属于比较解剖学证据，B正确；

C、胚胎学证据是通过比较不同动物及人的胚胎发育过程，发现有些证据支持人和其他脊椎动物有共同祖先，C正确；

D、分子生物学证据是指不同生物之间的特定DNA序列都有一定的相似性，亲缘关系越近的生物，其DNA序列的相似性越高，而不仅是DNA的双螺旋结构，D错误。

故选：D。

19. 解：A、适应者生存下来，不适应者被淘汰，这就是自然选择。马铃薯甲虫能识别挥发性物质，容易找到食物，从而获得生存，故是自然选择的结果，A正确；

B、遗传和变异是生物界中普遍存在的现象。在毒素产生之前，马铃薯甲虫的某些个体就已经具有了对该毒素的抗性。因此，“马铃薯产生的毒素导致马铃薯甲虫产生抗性突变”的观点是错误的，B错误；

C、种群的基因频率的改变意味着种群的进化。马铃薯甲虫对该毒素的耐受性不断提高，意味着马铃薯甲虫种群的抗该毒素抗性基因频率不断升高，C正确；

D、不同物种间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，这就是协同进化。结合题干信息可知，马铃薯和马铃薯甲虫之间存在协同进化，D正确。

故选：B。

20. 解：A、五种栽培莴苣是野生莴苣进化而来的，进化的实质是种群基因频率的改变，A错误；

B、基因突变可以产生等位基因，从而产生新的性状，为野生莴苣的进化提供原材料，因而，从根本上讲，五种栽培莴苣的出现是因为野生莴苣发生了突变，B正确；

C、野生莴苣在进化过程中发生的性状改变，若是可遗传变异，则可以遗传，若是不可遗传变异，则不可以遗传，C错误；

D、现代栽培莴苣与野生莴苣，没有产生生殖隔离，仍是同一物种，D错误。

故选：B。

二、非选择题（本题共5小题，共60分）（其中第2、5题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：(1)*per*基因的表达过程中，遗传信息的传递情况为：

***per*基因** $\xrightarrow{\text{转录}}$ **mRNA** $\xrightarrow{\text{翻译}}$ **PER蛋白**。

(2)由翻译出的肽链长度可知，核糖体沿*mRNA*的移动方向为由右向左。果蝇细胞中1个*mRNA*能同时结合多个核糖体，其意义在于：以少量*mRNA*为模板，短时间内迅速合成大量蛋白质。

(3)果蝇细胞中含有调控“生物钟”的*per*基因，表达产物为PER蛋白，PER蛋白在白天会被降解，而到晚上PER蛋白与TIM蛋白绑定后被运输到细胞核中积累，从而抑制*per*基因的表达，故夜晚PER-TIM蛋白复合物抑制了①转录过程。

(4)长期营养不良影响人体昼夜节律的原因可能是：长期营养不良，氨基酸供应不足，*tRNA*空载率提高，PER蛋白的合成过程受到影响，合成量下降，从而影响人体昼夜节律。

故答案为：

(1) ***per*基因** $\xrightarrow{\text{转录}}$ **mRNA** $\xrightarrow{\text{翻译}}$ **PER蛋白**

(2)由右向左

以少量*mRNA*为模板，短时间内迅速合成大量蛋白质

(3)①

(4)长期营养不良，氨基酸供应不足，*tRNA*空载率提高，PER蛋白的合成过程受到影响，合成量下降，从而影响人体昼夜节律。

2. 解：(1)由以上分析可知，图1中含有同源染色体的细胞有ACD。

(2)图1中细胞A处于减数第一次分裂后期，此时细胞中染色体数目与体细胞相同，且每条染色体含有2条染色单体，对应于图2中的②；该细胞中形态大小相同的染色体有2个，因含有2个染色体组。细胞B处于减数分裂II后期，由于细胞质不均等分裂，因此称为次级卵母细胞，其分裂产生的子细胞名称为卵细胞和极体。

(3)a. 若纵坐标表示染色体组数, 则AB段可能处于减数分裂I时期, 也可能属于减数分裂II时期或有丝分裂, a错误;

b. 若纵坐标表示染色体数, 则CD段可能处于减数分裂II时期, 也可能属于有丝分裂末期, b错误;

c. 若纵坐标表示核DNA数, 则BC段只能表示细胞质分裂, c错误;

d. 若纵坐标表示每条染色体上的DNA数, 则BC段只能表示着丝粒分裂, 使每条染色体上的DNA数由2变为1, d正确。

故选: d。

(4)从配子形成的角度看, 后代具有遗传多样性的原因: 减数分裂过程中会发生非同源染色体的自由组合及四分体的非姐妹染色单体互换, 导致非等位基因重组, 形成基因组成多种多样的配子。

故答案为:

(1)ACD

(2)②2

减数分裂II后期

卵细胞和极体

(3)d

(4)减数分裂过程中会发生非同源染色体的自由组合及四分体的非姐妹染色单体互换, 导致非等位基因重组, 形成基因组成多种多样的配子

3. 解: (1)二倍体是指由受精卵发育而来, 体细胞中含有两个染色体组的个体。

(2)当母本减数分裂形成配子时, 因6号染色体未正常分离, 形成了不含6号染色体的卵细胞; 该卵细胞与染色体数目正常的精子结合, 形成的受精卵发育成含1条6号染色体的单体植株。

(3)以浅红色单体为父本, 红色三体为母本进行杂交实验, 若A基因位于6号染色体上, 用浅红色的单体做父本, 基因型为AO, 红色三体作母本, 基因型是AAa, 父本产生的配子只有A, 母本的产生的配子及比例为AA:Aa:A:a=1:2:2:1, 则F₁的基因型及比例为AAA:AAa:AA:Aa=1:2:2:1, 表现型比例为深红色:红色:浅红色=1:4:1。因此, 若F₁的表型及比例为深红色:红色:浅红色=1:4:1, 则说明A基因位于6号染色体上。

(4)现有一些红色二倍体植株, 研究人员拟通过多倍体育种的方法获得深红色三倍体植株, 其育种流程为: 用秋水仙素或低温处理红色二倍体的幼苗, 培养、筛选得到四倍体植株, 四倍体与二倍体杂交得到的三倍体植株, 即为育种要求的深红色三倍体植株。由于体细胞含有三个染色体组, 减数分裂时同源染色体联会紊乱, 获得的深红色三倍体植株不能形成可育的配子。

故答案为:

(1)由受精卵发育而来, 体细胞中含有两个染色体组的个体

(2)母本减数分裂形成配子时, 因6号染色体未正常分离, 形成了不含6号染色体的卵细胞, 该卵细胞与染色体数目正常的精子结合, 形成的受精卵发育成含1条6号染色体的单体植株

(3)深红色:红色:浅红色=1:4:1

(4)用秋水仙素或低温处理红色二倍体的幼苗, 培养、筛选得到四倍体植株, 四倍体与二倍体杂交得到的三倍体植株, 即为育种要求的深红色三倍体植株

体细胞含有三个染色体组, 减数分裂时同源染色体联会紊乱

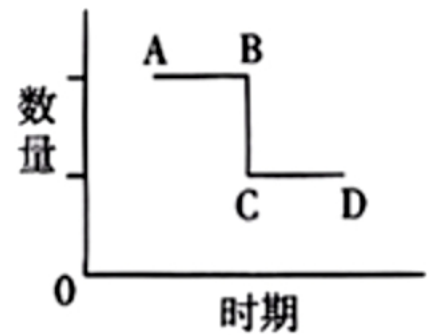


图3

4. 解：(1)基因的碱基排列顺序代表遗传信息，不同基因携带的遗传信息不同，因此基因B与b的根本区别在于碱基排列顺序不同。

(2)由于实验一的杂交后代中黄色个体的雌雄比例不同，浅褐色的雌雄比例也不同，但是子代中雌雄比例接近1：1，因此推测性状与性别相关联，因此根据实验一推测，基因B/b是位于Z染色体上。

(3)研究人员设计了实验二，杂交子代中所有的黄色个体都是雄性，所有的浅褐色个体都是雌性，因此用于杂交的亲本的基因型为 $Z^bZ^b \times Z^BW$ ，子代为 Z^BZ^b (黄色雄性个体)和 Z^bW (浅褐色雌性个体)。

(4)某养殖场鹅种群的雌雄比例为5：1，其中雌鹅均为黄色线羽 Z^BW ，雄鹅均为浅褐色绒羽 Z^bZ^b ，即 $Z^BW : Z^bZ^b = 5 : 1$ ， Z^b 的基因频率 $= (Z^bZ^b \times 2) / (Z^BW + Z^bZ^b \times 2) = \frac{2}{7}$ ，该种群随机交配， F_1 中雌鹅的基因型全为 Z^bW ，都是浅褐色个体，雄鹅的基因型全为 Z^BZ^b ，都是黄色个体，两者的比例为1：1，因此浅褐色雌鹅所占的比例为 $\frac{1}{2}$ 。

故答案为：

(1)碱基(或碱基对或脱氧核苷酸或核苷酸)排列顺序不同

(2)Z

杂交后代的雌雄个体中黄色与浅褐色的比例存在明显差异，说明羽色性状的遗传与性别相关联。

(3) $Z^bZ^b \times Z^BW$

(4) $\frac{2}{7}$

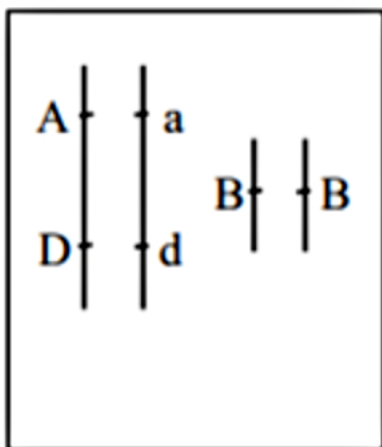
$\frac{1}{2}$

5. 解：(1)由于茄子是自花授粉的作物，因此利用三个纯合的茄子品种作为亲本进行杂交实验时，需要在茄子花蕾期对母本进行去雄、套袋处理。

(2)由实验①分析可知，白皮与紫皮杂交，子一代全为紫皮，子一代自交，子二代紫皮：绿皮：白皮=84：21：7=12：3：1，说明茄子果皮颜色至少受2对等位基因控制，其遗传遵循基因自由组合定律。

要想验证上述结论，可取杂交实验①的 F_1 紫皮茄子与 F_2 白皮茄子杂交，统计子代表型及比例。假设果皮颜色受2对等位基因A、a和B、b控制，则 F_1 紫皮茄子基因型为 $AaBb$ ， F_2 白皮茄子基因型为 $aabb$ ，故杂交后代为紫皮($AaBb + Aabb$)：绿皮 $aaBb$ ：白皮 $aabb = 2 : 1 : 1$ 。

(3)根据杂交实验②的结果，推测控制花色的基因和控制果色的基因应位于同一对染色体上，由于两对等位基因发生了交叉互换，导致实验②中 F_2 的表现型不符合自由组合定律。若实验②的 $F_1 \times$ 纯种白花绿皮 \rightarrow 紫花紫皮：紫花绿皮：白花紫皮：白花绿皮=4：1：1：4，说明A、a和D、d两对等位基因连锁。其染色体图如下：



出现紫花紫皮：紫花绿皮：白花紫皮：白花绿皮=4：1：1：4，其原因是 F_1 减数分裂过程中，含有A/a、D/d的同源染

染色体发生互换，形成四种配子 ADB 、 AdB 、 aDB 、 adB ，比例为 $4:1:1:4$ 。

故答案为：

(1)对母本进行去雄、套袋

(2)2

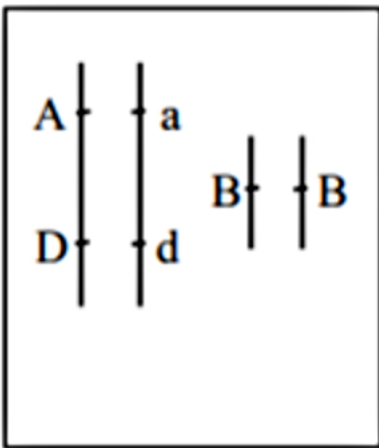
自由组合

实验思路：

取杂交实验①的 F_1 紫皮茄子与 F_2 白皮茄子杂交，统计子代表型及比例

预期结果：子代紫皮：绿皮：白皮 = $2:1:1$

(3)不是



说明： F_1 减数分裂过程中，含有 A/a 、 D/d 的同源染色体发生互换，形成四种配子 ADB 、 AdB 、 aDB 、 adB ，比例为 $4:1:1:4$