

# 2023—2024 学年度上学期 9 月份开学考试

## 生物试卷

一、单选题（本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

- 下列与细胞生命历程有关的叙述，错误的是（ ）
  - 细胞分裂过程中 DNA 数量会发生变化，但染色体数量没有变化
  - 细胞分化过程中基因种类不会改变，但 mRNA 的种类一定会改变
  - 衰老细胞新陈代谢速率都会减慢，但不是所有酶的活性都降低
  - 癌细胞的形态结构都会发生变化，但诱发癌变的因素可能不同

【答案】A

【详解】A、细胞分裂过程中 DNA 数量会发生变化，有丝分裂后期染色体数量加倍，A 错误；

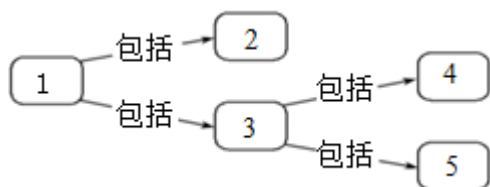
B、细胞分化的本质是基因的选择性表达，该过程中基因种类不会改变，但 mRNA 的种类一定会改变，B 正确；

C、衰老细胞新陈代谢速率都会减慢，但不是所有酶的活性都降低，与细胞衰老相关的酶的活性升高，C 正确；

D、癌细胞的形态结构都会发生变化，但诱发癌变的因素有物理因素、化学因素和生物因素，因此诱发癌变的因素可能不同，D 正确。

故选 A。

- 将与生物学有关的内容依次填入下图各框中，下列选项中包含关系错误的是（ ）



框号 选项	1	2	3	4	5
A	自养生物	化能自养生物	光能自养生物	绿色植物	蓝细菌
B	植物细胞 的 DNA	核 DNA	质 DNA	线粒体 DNA	叶绿体 DNA
C	异养生物	需氧型生物	厌氧型生物	酵母菌	乳酸菌
D	具膜细胞 器	单层膜细胞器	双层膜细胞器	叶绿体	线粒体

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【详解】A、自养生物根据合成有机物时利用的能量不同，可分为化能自养型和光能自养型。绿色植物、蓝细菌都能进行光合作用。A 正确；

B、植物细胞的 DNA 主要分布在细胞核，简称核 DNA；少量存在于细胞质的线粒体和叶绿体，简称质 DNA。B 正确；

C、异养生物包括需氧型、厌氧型、兼性厌氧型。酵母菌有氧气时进行有氧呼吸，没有氧气时进行无氧呼吸，是兼性厌氧型生物。C 错误；

D、双层膜细胞器具有外膜、内膜两层膜，只有叶绿体和线粒体有两层膜。单层膜细胞器只有单层膜，常见的有内质网、高尔基体、溶酶体、液泡。D 正确。

故选 C。

3. 下列说法正确的是（ ）

A. 动、植物细胞有丝分裂前期纺锤体的形成方式不同，末期细胞质分裂方式不同，染色体的行为也有差异

B. 蛙的红细胞无丝分裂过程中染色体的变化与有丝分裂相同

C. 蓝藻在分裂中期，染色体着丝点有序排列于细胞赤道板上，末期细胞中央由高尔基体囊泡形成细胞板，之后形成新细胞壁

D. 人的受精卵卵裂时，细胞分裂中期染色体着丝点在纺锤丝的牵引下，排列于赤道板上，西瓜芽尖有丝分裂末期出现细胞板

【答案】D

【详解】A、动、植物细胞有丝分裂前期纺锤体的形成方式不同（动物细胞是由中心体发出星状射线形成的，而植物细胞是由细胞两极发出纺锤丝形成的），末期分裂方式不同（动物细胞中央向内凹陷，最终缢裂，而植物细胞中央出现细胞板，并向四周延伸形成细胞壁，最终将细胞一分为二），但染色体的行为没有差异，A 错误；

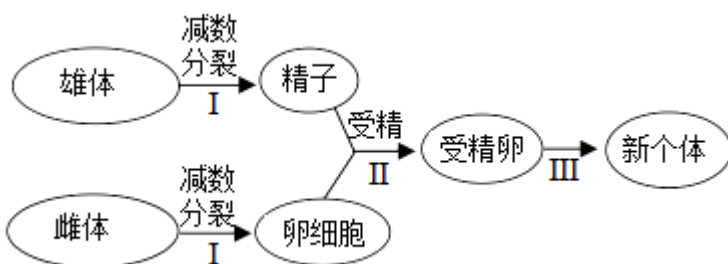
B、蛙的红细胞无丝分裂过程中没有纺锤丝的形成和染色体的变化，B 错误；

C、蓝藻属于原核细胞，不含染色体，也不能进行有丝分裂，C 错误；

D、卵裂是有丝分裂，有丝分裂中期，染色体着丝点在纺锤丝的牵引下，排列于赤道板上，西瓜植株芽尖细胞有丝分裂末期出现细胞板，细胞板向四周延伸形成细胞壁，最终将细胞一分为二，D 正确。

故选 D。

4. 根据下图所示，关于有性生殖的说法，错误的是（ ）



- A. 有性生殖增加了生物的变异性
- B. 新个体细胞中遗传物质一半来自精子一半来自卵细胞
- C. 过程III包括细胞分裂和分化等过程
- D. 有性生殖的生物出现以后，生物进化的步伐大大加快了

【答案】B

【详解】A、有性生殖过程中会发生基因重组，因此能增加生物的变异性，A 正确；

B、组成新个体细胞核中遗传物质一半来自精子，一半来自卵细胞，细胞质中的遗传物质主要来自卵细胞，B 错误；

C、过程III为受精卵发育为新个体的过程，该过程包括细胞分裂和分化等过程，C 正确；

D、有性生殖过程中会发生基因重组，产生的可遗传变异类型多于无性生殖生物，为生物进化提供了更多的原材料，加快了生物进化的步伐，D 正确。

故选 B。

5. 下列关于遗传实验和遗传规律的叙述，正确的是（ ）

- A. 孟德尔先研究遗传因子的行为变化，提出了遗传因子的分离和自由组合规律
- B. 一对相对性状的遗传遵循基因的分离规律，两对或多对相关性状的遗传遵循基因的自由组合规律
- C. “受精时，雌雄配子的结合是随机的”是自由组合定律的本质内容
- D. 在孟德尔的研究过程中，“演绎推理”的步骤是设计测交实验，预期实验结论

【答案】D

【详解】A、孟德尔先研究性状分离的现象，后研究遗传因子的行为变化，提出了遗传因子的分离和自由组合规律，A 错误；

B、一对相对性状的遗传遵循基因的分离规律，两对或多对相对性状的遗传不一定遵循基因的自由组合规律，如两对或多对相对性状的基因位于一对同源染色体上时，其遗传不遵循基因的自由组合规律，B 错误；

C、自由组合定律的实质是在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合，“受精时，雌雄配子的结合是随机的”是出现相关比例的条件之一，C 错误；

D、在孟德尔的研究过程中，“演绎推理”的步骤是设计测交实验，预期实验结论，实验验证阶段是进行测交实验，D 正确。

故选 D。

6. 下列有关减数分裂和受精作用的叙述，正确的是（ ）

- A. 玉米体细胞中有 10 对染色体，经减数分裂后，卵细胞中染色体数目为 5 对
- B. 人体内次级精(卵)母细胞中不含同源染色体，只有 1 个染色体组
- C. 某果蝇的性染色体组成为 XXY，是其母本减数第一次分裂或减数第二次分裂异常所致
- D. 受精时精卵的随机结合，会导致后代的多样性，有利于生物在自然选择中进化

【答案】D

【详解】A、玉米体细胞中有 10 对染色体，经减数分裂后，卵细胞中染色体数为 10 条，且互为非同源染色体，因而不能表示 5 对，A 错误；

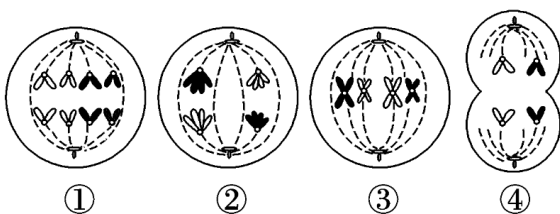
B、人体内次级精（卵）母细胞中不含同源染色体，但在减数第二次分裂的后期含两个染色体组，B 错误；

C、某果蝇的性染色体组成为 XXY，可能是 XX 卵细胞和 Y 精子结合形成的，也可能是 X 卵细胞和 XY 精子结合形成的，XX 卵细胞的形成可能是母本减数第一次分裂或减数第二次分裂异常所致，XY 精子的形成可能是父本减数第一次分裂异常所致，C 错误；

D、由于减数分裂形成的配子，染色体组成具有多样性，导致不同配子遗传物质的差异，加上受精（作用）过程中的卵细胞和精子结合的随机性，同一双亲的后代必然呈现多样性，这种多样性有利于生物在自然选择中进化，体现了有性生殖的优越性，D 正确。

故选 D。

7. 如图为某动物体内细胞分裂的一组图象，则有关叙述正确的是（ ）



- A. 上述①②③细胞中染色体与 DNA 比例为 1：2
- B. 细胞①②③产生的子细胞中均有同源染色体
- C. 上图中表示有丝分裂的细胞及分裂的顺序是③→②→①
- D. ④细胞分裂前，细胞中染色体与 DNA 分子数目比例为 1：2

【答案】D

【详解】A、细胞中染色体与 DNA 分子数目的比例为 1：2 的图形中，应有染色单体，据图可知①中无染色单体，只有②③符合，A 错误；

B、有丝分裂是产生体细胞的分裂方式，分裂过程中同源染色体没有分离，因此细胞①③产生的子细胞有同源染色体，②产生的子细胞无同源染色体，B 错误；

C、①细胞含有同源染色体，且着丝粒分裂，处于有丝分裂后期；②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；③细胞含有同源染色体，且着丝粒都排列在赤道板上，处于有丝分裂中期；④细胞不含同源染色体，处于减数第二次分裂后期，因此上图中表示有丝分裂的细胞及分裂的顺序是③→①，C 错误；

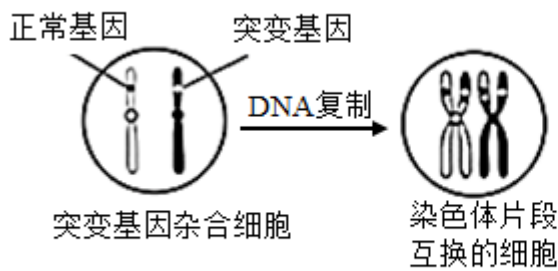
D、④细胞分裂前即减数第二次分裂中期，着丝粒未断裂，该细胞有 2 个染色体，每条染色体 2 个 DNA，共 4 个 DNA，所以染色体与 DNA 分子数目比例为 1：2，D 正确。

故选 D。

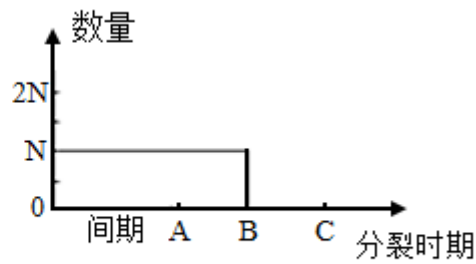
8. 在减数分裂中每对同源染色体配对形成四分体，四分体中的非姐妹染色单体之间会发生交换。实验表明，交换也可以发生在某些生物体的有丝分裂中，这种现象称为有丝分裂交换。图甲表示某二倍体雄性动物的一突变基因

杂合的细胞在分裂时出现了交叉互换，图乙表示减数分裂过程中某结构的数量变化曲线。下列说法错误的是

( )



图甲



图乙

- A. 若图甲发生在减数分裂中，则其交叉互换过程发生在图乙的 AB 段
- B. 图乙 B 点以后的细胞为次级精母细胞或精细胞，此时细胞中有 1 个染色体组
- C. 若图甲发生在减数分裂中，产生含正常基因和突变基因的配子比例为 1:1
- D. 若图甲发生在有丝分裂中，可能产生只含正常基因或只含突变基因的子细胞

【答案】B

【详解】A、若图甲发生在减数分裂中，应该是减数第一次分裂前期，图乙表示减数分裂过程中同源染色体数目的变化，交叉互换过程发生在减数第一次分裂的前期，位于 AB 段，A 正确；

B、图乙 B 点以后为减数第二次分裂的过程，其细胞为次级精母细胞或精细胞，减数第二次分裂后期着丝粒分裂，此时细胞中有 2 个染色体组，B 错误；

C、若图示交叉互换发生在减数分裂过程中，则减数分裂形成的 4 个子细胞中有 2 个含有正常基因，还有 2 个含有突变基因，即产生含正常基因和突变基因配子比例为 1:1，C 正确；

D、若图示交叉互换发生在有丝分裂过程中，由于姐妹染色单体分开后随机移向两极，因此可能产生同时含有正常基因和突变基因的子细胞，也可能产生只含正常基因或只含突变基因的子细胞，D 正确。

故选 B。

9. 下列关于孟德尔遗传实验和遗传规律的叙述，正确的是 ( )

- A. 非同源染色体自由组合，使所有非等位基因之间也发生自由组合
- B. 实验材料豌豆的雄蕊、雌蕊的形成由性染色体上的决定性别的基因控制
- C. 孟德尔对自由组合现象的解释是基于对减数分裂的研究而提出的假说
- D. 孟德尔设计测交实验并预测结果，是假说的演绎；实施测交实验，是假说的验证

【答案】D

【详解】A、非同源染色体自由组合，使所有位于非同源染色体上的非等位基因之间也发生自由组合，A 错误；

B、豌豆是雌雄同花的植株，不存在性别决定的问题，因此豌豆细胞中的染色体没有性染色体和常染色体之分，B 错误；

C、孟德尔没有研究减数分裂过程，对自由组合现象的解释是基于对两对相对性状的杂交实验观察到的现象（不同性状之间发生了新的组合）提出的问题（是否控制两对相对性状的遗传因子也发生了组合呢？）进行的解释，

即提出的假说，C 错误；

D、孟德尔设计测交实验并预测结果，是对假说的演绎，而实施测交实验则是对假说进行验证，D 正确。

故选 D。

10. 孟德尔探索一对相对性状杂交实验的遗传规律时，运用了“假说 - 演绎”法，该方法的基本思路是：在观察与分析的基础上提出问题，通过推理和想象提出解决问题的假说，根据假说进行演绎推理，再通过实验来检验，从而得出结论。下列相关叙述中正确的是（ ）

- A. “受精时，雌雄配子的结合是随机的，雌雄配子的数量比例为 1: 1”属于假说内容
- B. “对 F<sub>1</sub> 测交后代进行统计分析，高茎与矮茎植株的数量比接近 1: 1”属于演绎推理内容
- C. “生物体在形成配子时，成对的遗传因子随同源染色体的分离而分离”属于得出的结论
- D. 摩尔根利用果蝇作为实验材料，运用“假说 - 演绎”法证明了“基因在染色体上”

【答案】D

【详解】A、雄配子的数量远多于雌配子，雌雄配子的数量比例不能确定，A 错误；

B、“对 F<sub>1</sub> 测交后代进行统计分析，高茎与矮茎植株的数量比接近 1: 1”属于实验验证部分，B 错误；

C、“生物体在形成配子时，成对的遗传因子随同源染色体的分离而分离”属于假说的内容，C 错误；

D、摩尔根利用果蝇作为实验材料，运用“假说-演绎”法证明了“基因在染色体上”，D 正确。

故选 D。

【点睛】

11. 为鉴定一株高茎豌豆和一只黑色豚鼠的纯合与否，应采用的简便遗传方法分别是（ ）

- A. 自交、自交
- B. 自交、测交
- C. 测交、测交
- D. 测交、自交

【答案】B

【详解】豌豆是自花传粉、闭花授粉植物，鉴定一株高茎豌豆纯合与否，最简便方法是自交；豚鼠是高等动物，不能自交，鉴定一只黑色豚鼠的纯合与否，最简便方法是测交，B 正确。

故选 B。

12. 大豆子叶的颜色受一对等位基因（A、a）控制。基因型为 AA 的大豆子叶呈深绿色；基因型为 Aa 的大豆子叶呈浅绿色；基因型为 aa 的大豆子叶呈黄色，在幼苗阶段死亡。下列说法错误的是（ ）

- A. 基因型为 aa 的个体因不适应环境而被淘汰
- B. 浅绿色植株与深绿色植株杂交，其成熟后代的表现型为深绿色和浅绿色，且比例为 1: 1
- C. 浅绿色植株自花传粉，其成熟后代的基因型为 AA 和 Aa，且比例为 1: 2
- D. 浅绿色植株连续自交 n 次，其成熟后代中杂合子的概率为  $1/2^n$

【答案】D

【详解】A、基因型为 aa 的个体在幼苗阶段死亡，即在自然选择中被淘汰，A 正确；

B、若浅绿色植株与深绿色植株杂交，即 Aa×AA，则后代中表现型及比例为深绿色（AA）：浅绿色（Aa）=1: 1，B 正确；

C、浅绿色植株自花传粉，其后代中基因型及比例为 AA: Aa: aa=1: 2: 1，但由于基因型为 aa 的个体在幼苗阶段死亡，故在成熟后代中只有 AA 和 Aa，比例为 1: 2，C 正确；

D、浅绿色植株连续自交，即 Aa×Aa，则成熟后代为 AA: Aa=1: 2，杂合子的概率  $\frac{2}{3}$ ，F<sub>1</sub> 自交，F<sub>2</sub> 中杂合子占  $\frac{2}{5}$ ，依此类推，当自交次数为 n 时，杂合子的概率为  $\frac{2}{2^n+1}$ ，D 错误。

故选 D。

13. 进行有性生殖的某二倍体植物的一个基因存在很多等位基因的形式，称为复等位基因现象。该植物的性别是由 3 个等位基因 a<sup>D</sup>、a<sup>+</sup>、a<sup>d</sup> 决定的，其中 a<sup>D</sup> 对 a<sup>+</sup>、a<sup>d</sup> 为显性，a<sup>+</sup> 对 a<sup>d</sup> 为显性。a<sup>D</sup> 基因决定雄性，a<sup>+</sup> 基因决定雌雄同株，a<sup>d</sup> 基因决定雌性。若没有基因突变发生，下列说法正确的是（ ）

- A. 复等位基因的遗传并不遵循基因的遗传定律
- B. 自然条件下，该植物的基因型最多有 5 种
- C. 纯合二倍体雄性植株可通过杂交的方法获得
- D. 若子代中 1/4 是雌株，则母本一定是雌株

【答案】B

【详解】A、复等位基因的遗传遵循基因的分离定律，A 错误；

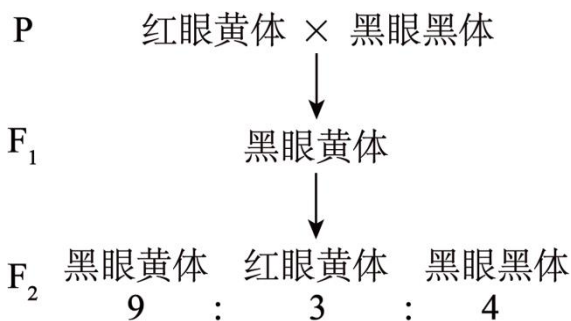
B、由于不存在雌配子 a<sup>D</sup>，自然条件下不可能有 a<sup>D</sup>a<sup>D</sup>，则该植物的基因型最多有 5 种，分别为 a<sup>+</sup>a<sup>+</sup>、a<sup>+</sup>a<sup>d</sup>、a<sup>d</sup>a<sup>d</sup>、a<sup>D</sup>a<sup>+</sup>、a<sup>D</sup>a<sup>d</sup>，B 正确；

C、由于不存在雌配子 a<sup>D</sup>，不存在纯合二倍体雄性植株 (a<sup>D</sup>a<sup>D</sup>)，故不可通过杂交的方法获得，C 错误；

D、若子代中 1/4 是雌株 (a<sup>d</sup>a<sup>d</sup>)，双亲均含 a<sup>d</sup>，且能提供 a<sup>d</sup> 的配子的概率为 1/2，亲本双方都为杂合子，则母本一定是 a<sup>+</sup>a<sup>d</sup>(雌雄同株)，父本雄性基因型为 a<sup>D</sup>a<sup>+</sup>，D 错误。

故选 B。

14. 鳉鱼的眼色和体色分别由两对等位基因控制。以红眼黄体鳉鱼和黑眼黑体鳉鱼为亲本，进行正交和反交，实验结果相同，如图所示。下列叙述不正确的是（ ）



- A. 鳉鱼眼色性状中黑色为显性性状
- B. 亲本中黑眼黑体鳉鱼为隐性纯合子
- C. F<sub>2</sub> 黑眼黑体中纯合子的比例是 1/2
- D. F<sub>2</sub> 中黑眼黄体鳉鱼有四种基因型

【答案】B

【详解】A、由于以红眼黄体鳉鱼和黑眼圈体鳉鱼为亲本，进行杂交实验，子一代只有黑眼圈体鳉鱼，说明黑眼与黄体都是显性性状，A 正确；

B、根据子二代中黑眼圈体：红眼黄体鳉鱼：黑眼圈体=9：3：4，且正反交实验结果相同，故相关基因位于常染色体上。可推知亲本都是纯合子，且亲本中黑眼圈体鳉鱼为一显一隐纯合子，设相关基因分别为 A/a、B/b，黑眼与黄体都是显性性状，亲本中黑眼圈体鳉鱼 AAbb，B 错误；

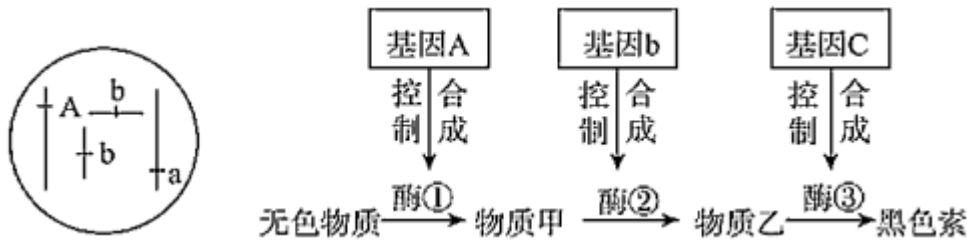
C、F<sub>2</sub> 中的黑眼圈体的基因型有 4 种，分别为 1AAbb、2Aabb、1aabb，其中纯合子的比例是 2/4=1/2，C 正确；

D、F<sub>2</sub> 中的黑眼圈体的基因型有 4 种，分别为 AAbb、AABb、AaBB、AaBb，D 正确。

故选 B。

15. 如图所示为某生物的体细胞中部分基因和染色体的关系以及合成黑色素的代谢过程，下列说法正确的是

( )



A. 由图所示细胞的基因型可以推知该生物体不能合成黑色素

B. 若图中的 2 个 b 基因都突变为 B 基因，则该生物体可以合成物质乙

C. 如图细胞中只含有一对等位基因和一对同源染色体

D. 如图示的生物体中一定存在某细胞含有 4 个 b 基因的时期

【答案】D

【详解】A、该生物可能含有 C 基因，因此可能合成黑色素，A 错误；

B、b 隐性基因控制着酶②的合成，b 基因都突变为 B 基因，则该生物体不能合成物质乙，B 错误；

C、如图细胞中含有 1 对等位基因和 2 对同源染色体，C 错误；

D、细胞分裂间期 DNA 复制后、细胞分裂前期、中期、后期含有 4 个 b 基因，D 正确。

故选 D。

二、不定项选择题（本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，有一项或多项是符合题目要求的。全部选对但不全得 1 分，有选错得 0 分。）

16. 关于某果蝇的有丝分裂和减数分裂的叙述，错误的是 ( )

A. 有丝分裂中期与减数第二次分裂中期都存在同源染色体

B. 有丝分裂后期与减数第二次分裂后期都发生染色单体分离

C. 一次有丝分裂与一次减数分裂过程中染色体的复制次数不同

D. 有丝分裂中期与减数第二次分裂中期都有染色体排列在赤道板上

【答案】AC



【详解】A、减数第二次分裂中期不存在同源染色体，A 错误；

B、有丝分裂后期和减数第二次分裂后期都发生着丝粒分裂，姐妹染色单体分离，B 正确；

C、有丝分裂过程中染色体复制一次，减数分裂过程中染色体也复制一次，C 错误；

D、有丝分裂中期和减数第二次分裂中期染色体都排列在赤道板上，D 正确。

故选 AC。

17. 假说—演绎法是现代科学研究中常用的方法，孟德尔利用该方法发现了两个遗传规律。下列有关分析不正确的是（ ）

A. 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”

B. 孟德尔发现的遗传规律可以解释所有有性生殖生物的核遗传现象

C. 孟德尔在发现基因分离定律时的“演绎”过程是若  $F_1$  产生配子时成对的遗传因子分离，则  $F_2$  中 3 种基因型个体比接近 1 : 2 : 1

D. 提出问题是建立在豌豆纯合亲本杂交和  $F_1$  自交遗传实验基础上的

【答案】ABC

【详解】A、孟德尔未提出“基因”这一概念，A 错误；

B、孟德尔的遗传规律不能解释核基因中的连锁互换定律，B 错误；

C、孟德尔在发现基因分离定律时的“演绎”过程是：若  $F_1$  产生配子时成对遗传因子分离，则测交后代会出现两种性状，分离比接近 1 : 1，C 错误；

D、提出问题是建立在豌豆纯合亲本杂交和  $F_1$  自交遗传实验基础上的，D 正确。

故选 ABC。

18. 某兴趣小组模拟孟德尔杂交实验时，在正方体 1 和 2 的六个面上用 A 和 a 标记，在正方体 3 和 4 的六个面上用 B 和 b 标记，将四个正方体同时多次掷下，统计各正方体背地面字母组合。有关叙述正确的是（ ）

A. 掷下的次数多少对实验结果没有影响

B. 用正方体 1 和正方体 2 可以模拟性状分离比的杂交实验

C. 每个正方体六个面上 A 和 a（或 B 和 b）的数量均应为三个

D. 统计正方体 3 和正方体 4 的字母组合，出现 BB 的概率约为 1/4

【答案】BCD

【详解】A、对于孟德尔的实验，子代足够多才能表现出相应的比例，故掷下的次数多少对实验结果有影响，次数越多越接近理论比值，A 错误；

B、1 和 2 模拟的是一对等位基因之间的关系，即性状分离比杂交实验，B 正确；

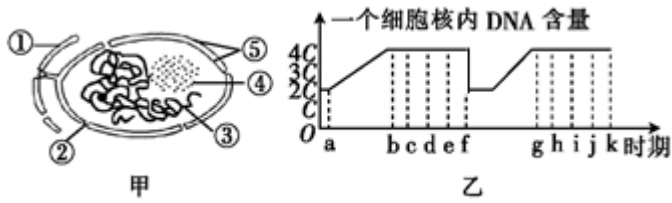
C、每个正方体的两个方面代表的是配子的比例，雌配子或雄配子中两种配子比例相同，C 正确；

D、正方体 3 和正方体 4 出现 B 的概率是 1/2，出现 BB 的概率是 1/4，D 正确。

故选 BCD。

19. 图甲为细胞核及其周围部分结构示意图，图乙为有丝分裂过程一个细胞核中 DNA 含量变化曲线。下列有关叙

述正确的是



- A. 图甲中结构①⑤都具有双层膜
- B. 图甲中结构③的主要成分是蛋白质和 DNA
- C. 图乙中只包含一个完整的细胞周期
- D. 图乙中观察染色体的最佳区间是 de 和 ij

【答案】BC

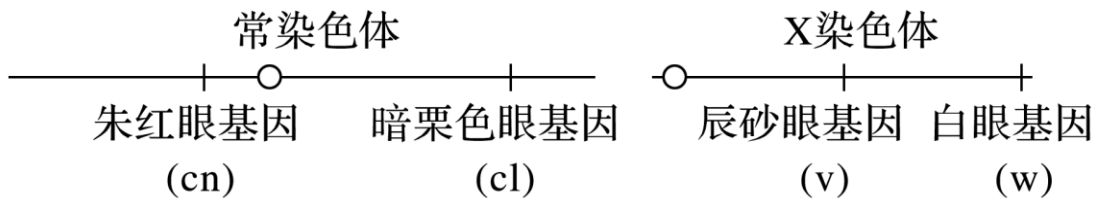
【详解】A. 甲图中①是内质网，具有单层膜结构，A 错误；

B. 图甲中③为染色质，其主要成分是蛋白质和 DNA，B 正确；

C. 细胞周期是指连续分裂的细胞从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止所经历的全过程。因此图乙中只包含一个完整的细胞周期，C 正确；

D. 有丝分裂中期染色体形态稳定、数目清晰，是观察染色体形态和数目的最佳时期，即图乙中 cd 和 hi，D 错误。故选 BC。

20. 下图为一只果蝇两条染色体上部分基因分布示意图，下列叙述正确的是（ ）



- A. 在减数第二次分裂后期，基因 cn、cl、v、w 可出现在细胞的同一极
- B. 朱红眼基因 cn、暗栗色眼基因 cl 为一对等位基因
- C. 在有丝分裂后期，基因 cn、cl、v、w 会出现在细胞的同一极
- D. 在有丝分裂中期，X 染色体和常染色体的着丝点都排列在赤道板上

【答案】ACD

【详解】A、图示常染色体和 X 染色体为非同源染色体，在减数第一次分裂结束后可能会移向同一个子细胞，因此在减数第二次分裂后期，基因 cn、cl、v、w 可出现在细胞的同一极，A 正确；

B、朱红眼基因 cn、暗栗色眼基因 cl 位于同一条常染色体上，属于非等位基因，B 错误；

C、有丝分裂后期，着丝点分裂，姐妹染色单体分开，平均移向两极，细胞中具有两套完全相同的基因，两极都会有与亲本相同的遗传物质，因此，在有丝分裂后期，基因 cn、cl、v、w 会出现在细胞的同一极，C 正确；

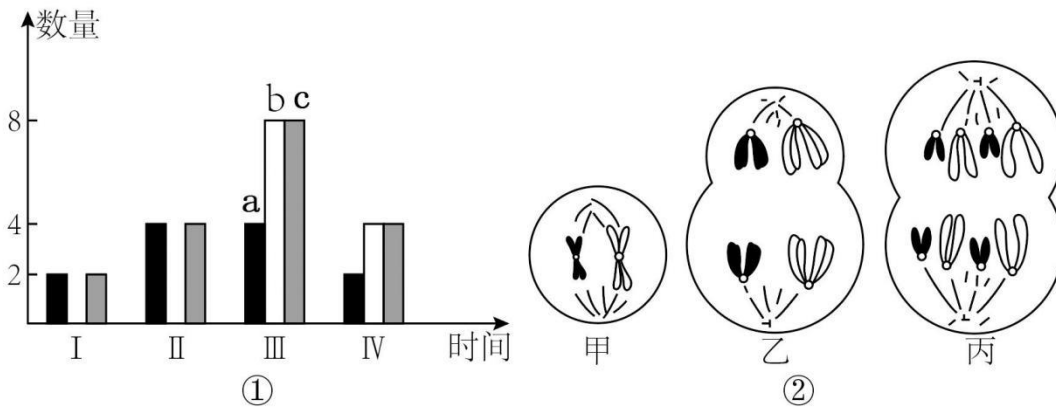
D、在有丝分裂中期，所有染色体的着丝点均排列在赤道板上，D 正确。

故选 ACD。

### 三、综合题

21. 如图①表示某动物体内某些时期细胞内染色体、染色单体和 DNA 含量的关系，图②表示细胞分裂图像。回答

下列问题：



(1) 图①的柱状图中，a 柱表示\_\_\_\_\_的数量，图①所对应的细胞分裂时期中可能存在同源染色体联会行为的是\_\_\_\_\_时期。

(2) 图①中时期IV中的数量关系对应于图②中的\_\_\_\_\_图，图①中由时期III变为时期IV，细胞内发生的主要变化是\_\_\_\_\_。

(3) 从图②中\_\_\_\_\_图可知该动物的性别是\_\_\_\_\_，图②中乙细胞产生的子细胞的名称是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 染色体 ②. III

(2) ①. 甲 ②. 同源染色体分离

(3) ①. 乙 ②. 雌性 ③. 极体和次级卵母细胞

【小问 1 详解】

图①的柱状图中，每条染色体上含有 1 个 DNA 或 2 个 DNA，而且  $a : c = 1 : 1$  和  $a : b : c = 1 : 2 : 2$ ，则 a 柱表示染色体的数量；图①中III染色体数、染色单体数和 DNA 分子数之比为 1 : 2 : 2，且染色体数目与体细胞相同，可能处于减数第一次分裂，在减数第一次分裂的前期存在同源染色体联会。

【小问 2 详解】

图①中时期IV中染色体数、染色单体数和 DNA 分子数之比为 1 : 2 : 2，但数目均只有II中的一半，可能处于减数第二次分裂前期和中期，对应图②中的甲图（减数第二次分裂中期）；图①中由时期III变为时期IV，染色体数量减半，则细胞内发生的主要变化是同源染色体分离。

【小问 3 详解】

图②中乙图细胞质不均等分裂，可知该动物的性别是雌性；图②中乙细胞同源染色体分离，细胞质不均等分裂，细胞的名称是初级卵母细胞，产生的子细胞的名称是（第一）极体和次级卵母细胞。

22. 下图 1 表示基因型为 AaBb 的某动物细胞分裂过程示意图（图中仅显示部分染色体），图 2 是细胞分裂过程中同源染色体对数的变化曲线。请分析回答：

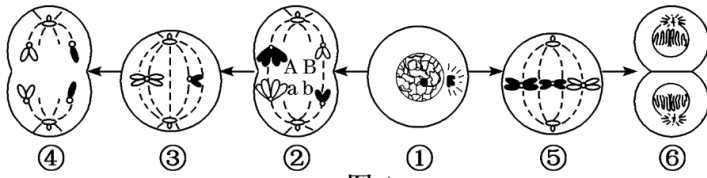


图 1

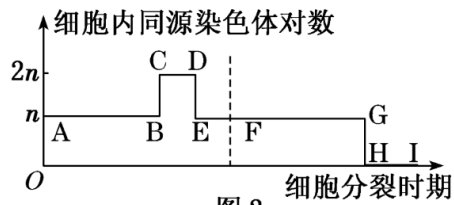


图 2

- (1) 图 1 中, 细胞②中有染色体\_\_\_\_\_条, 细胞②经减数分裂形成的子细胞基因型有\_\_\_\_\_, 细胞⑥形成的子细胞的基因型\_\_\_\_\_。
- (2) 图 1 中, 细胞⑤中有\_\_\_\_\_个 DNA, 细胞⑤的下一个分裂时期有染色体组\_\_\_\_\_个, ①~⑥中, 可能不含 X 染色体的细胞是\_\_\_\_\_ (填序号)。
- (3) 图 2 中, CD 段可表示\_\_\_\_\_期, 可发生基因重组的是\_\_\_\_\_段, 细胞④对应于图 2 中的\_\_\_\_\_段。
- (4) 图 2 中出现 GH 段的原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) ①. 4 ②. AABB 和 aabb ③. AaBb

(2) ①. 8 ②. 4 ③. ③④

(3) ①. 有丝分裂后期 ②. FG ③. HI

(4) 减数第一次分裂后期同源染色体分离分别进入不同的子细胞中引起的。

**【小问 1 详解】**

图 1 中, 细胞②中有 4 条染色体, 8 个 DNA 分子, 细胞②经减数分裂形成的子细胞的名称是次级精母细胞, 基因型有 AABB 和 aabb, 细胞⑥处于有丝分裂末期, 形成的子细胞为体细胞的基因型, 即为 AaBb, 即有丝分裂是产生体细胞的主要分裂方式。

**【小问 2 详解】**

图 1 中, 细胞⑤处于有丝分裂中期, 其中 8 个 DNA, 细胞⑤的下一个分裂时期为有丝分裂后期, 此期的细胞中着丝粒一分为二, 细胞中染色体数目加倍, 因而其中有 4 个染色体组, 图中①⑤⑥表示有丝分裂, ①②③④表示减数分裂, 有丝分裂各期的细胞中含有体细胞中所有的染色体, 减数分裂过程中经过同源染色体分离后产生的次级精母细胞中可能不存在 X 染色体, 因此, ①~⑥中, 可能不含 X 染色体的细胞是③④。

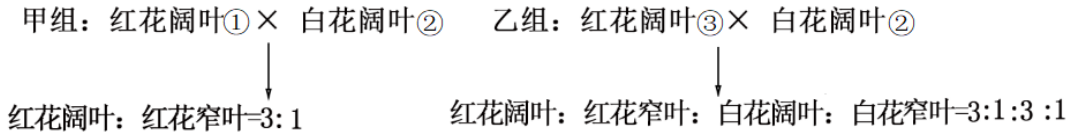
**【小问 3 详解】**

图 2 中, CD 段表示细胞内同源染色体的对数加倍, 该过程只能发生在有丝分裂后期, 因而可表示有丝分裂后期细胞, 基因重组通常指的是减数第一次分裂四分体时期的交叉互换和减数第一次分裂后期非同源染色体之间的自由组合, 因此, 可发生基因重组的是 FG 段, 细胞④指的是处于减数第二次分裂后期的次级精母细胞, 其中不含同源染色体, 因而可对应于图 2 中的 HI 段。

**【小问 4 详解】**

图 2 中出现 GH 段表示的数量变化为同源染色体由 n 对变成了 0 对，说明下细胞中经过了同源染色体分离的过程，即该数据变化的原因是减数第一次分裂后期同源染色体分离分别进入不同的子细胞中引起的。

23. 牵牛花的红花和白花是一对相对性状，阔叶和窄叶是一对相对性状，分别由 A、a 和 B、b 基因控制，这两对等位基因位于两对同源染色体上。现有三种不同基因型的牵牛花进行杂交，实验结果如下：



请回答下列问题。

- (1) 这两对相对性状中，显性性状分别是\_\_\_\_\_。
- (2) 红花阔叶①、白花阔叶②和红花阔叶③的基因型分别是\_\_\_\_\_。
- (3) 若让红花阔叶③自交，其中红花阔叶基因型有\_\_\_\_\_种，纯合子占\_\_\_\_\_。
- (4) 现有一株白花阔叶牵牛花，请设计最简便方法探究其是纯合子还是杂合子，要求写出操作方法及结果和结论。\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 红花、阔叶

(2) AABb 、 aaBb、 AaBb

(3) ①. 4      ②. 1/9

(4) 让该白花阔叶牵牛花自交，若子代全部是白花阔叶，则该白花阔叶牵牛花为纯合子；若子代白花阔叶：白花窄叶=3：1，则该白花阔叶牵牛花为杂合子

**【小问 1 详解】**

由实验结果可知，甲组红花阔叶与白花阔叶进行杂交，子代红花阔叶:红花窄叶=3:1，子代均为红花，说明红花为显性性状；亲本均为阔叶，子代阔叶:窄叶=3:1，说明阔叶为显性性状，窄叶为隐性性状。

**【小问 2 详解】**

红花阔叶①基因型为 AABb，白花阔叶②基因型为 aaBb，红花阔叶③基因型为 AaBb。

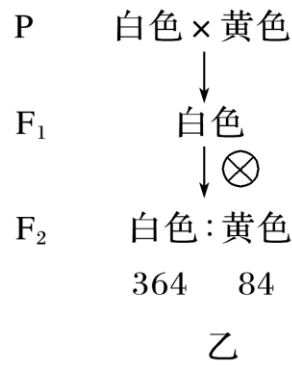
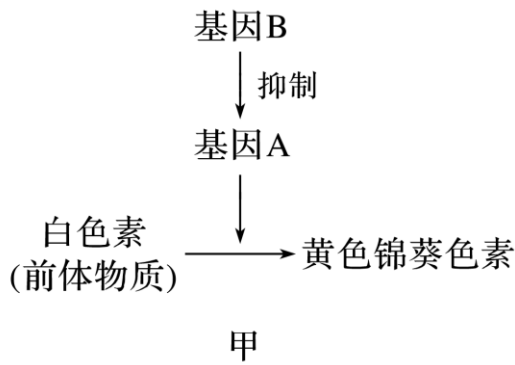
**【小问 3 详解】**

红花阔叶③基因型为 AaBb，其自交后代中红花阔叶基因型有 4 种，纯合子占 1/9。

**【小问 4 详解】**

白花阔叶牵牛花基因型可能为 aaBB 或 aaBb，为探究其是纯合子还是杂合子，可以让该白花阔叶牵牛花自交，若子代全部是白花阔叶，则该白花阔叶牵牛花为纯合子；若子代白花阔叶：白花窄叶=3：1，则该白花阔叶牵牛花为杂合子。

24. 藏报春花的花色表现为白色(只含白色素)和黄色(含黄色锦葵色素)，是一对相对性状，由两对等位基因(A 和 a, B 和 b)共同控制，生理机制如图甲所示。为探究藏报春花的遗传规律，进行了杂交实验，结果及比例如图乙所示：



(1) 根据图甲和图乙杂交结果说明两对基因遵循\_\_\_\_\_定律。

(2) F<sub>1</sub> 白花植株的基因型为\_\_\_\_\_, 种群中黄花基因型有\_\_\_\_\_种。F<sub>2</sub> 白花植株中能够稳定遗传的比例是\_\_\_\_\_。

(3) 上述 F<sub>2</sub> 部分白花个体自交, 后代会发生性状分离, 欲判断这样个体的基因组成, 有同学设计了以下实验, 请根据相关实验步骤预测实验结果(有各种基因型纯合的植株可供利用)。

- ①让能够发生性状分离的个体自交;
- ②分析并统计后代的表型和比例。

请你帮该同学预测实验的结果及结论\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 自由组合

(2) ①. AaBb ②. 2 ③. 7/13

(3) 如果白花 : 黄花 = 13 : 3, 则该植株基因型为 AaBb; 如果白花 : 黄花 = 3 : 1, 则该植株基因型为 AABb。

【小问 1 详解】

据甲图可知, 黄色的基因型为 A\_\_bb, 其余都是白色, 图乙中, 子二代性状分离比为 13 : 3, 是“9 : 3 : 3 : 1”的变形, 说明两对基因遵循自由组合定律。

【小问 2 详解】

据甲图可知, 黄色的基因型为 A\_\_bb, 其余都是白色, 图乙中, 子二代性状分离比为 13 : 3, 是“9 : 3 : 3 : 1”的变形, 说明 F<sub>1</sub> 白花植株的基因型为 AaBb, 种群中黄花基因型有 2 种, 分别为 AAbb 和 Aabb。F<sub>2</sub> 中白花基因型为 A\_\_B\_\_ (4 种: AABB、AABb、AaBB、AaBb)、aaB\_\_ (2 种: aaBB、aaBb)、aabb (1 种), 一共有 7 种, 共占 13 = 9 + 3 + 1 份, 其中 A\_\_BB (3 份)、aaB\_\_ (3 份)、aabb (1 份) 能稳定遗传, 占 F<sub>2</sub> 白花藏报春的 7 / 13。

【小问 3 详解】

上述 F<sub>2</sub> 部分白花个体自交, 其中 AaBb、AABb 自交则会发生性状分离, 出现黄花。欲判断这样个体的基因组成, 可以让能够发生性状分离的个体自交: 然后分析并统计后代的表型和比例如下: 如果该植株基因型为 AaBb, 则后代中白花 : 黄花 = 13 : 3; 如果该植株基因型为 AABb, 则自交后代中的性状分离比为白花 : 黄花 = 3 : 1。

25. 玉米(2n=20)是一年生雌雄同株异花传粉的植物。现阶段我国大面积种植的玉米品种均为杂合子, 杂交种(F<sub>1</sub>)的杂种优势明显, 在高产、抗病等方面杂合子表现出的某些性状优于其纯合亲本, 但在 F<sub>2</sub> 会出现杂种优势衰退现象。回答下列问题:

(1) 玉米的大粒杂种优势性状由一对等位基因(A、a)控制, 现将若干大粒玉米杂交种子随机平均分为甲、乙两

组，在相同条件下隔离种植，甲组进行\_\_\_\_\_（自交/随机传粉），乙组进行\_\_\_\_\_（自交/随机传粉），假设所有的种子均正常发育，理论上第3年种植时甲组和乙组杂种优势衰退率(小粒所占比例)分别为1/2、3/4。

(2) 少一条4号染色体的单体玉米可以正常生活且能正常减数分裂，可用于遗传学研究，无4号染色体的玉米植株不能存活。玉米的抗病(E)对感病(e)是显性，位于某对常染色体上，现有感病正常植株、抗病纯合正常植株和纯合的抗病4号染色体单体植株作为实验材料，探究抗病基因是否位于4号染色体上。

实验思路：

用\_\_\_\_\_作为亲本杂交获得F<sub>1</sub>，观察并统计F<sub>1</sub>中抗病植株与感病植株的比例。

预测结果与结论：

若F<sub>1</sub>中抗病植株：感病植株=\_\_\_\_\_，则说明抗病基因不在4号染色体上；

若F<sub>1</sub>抗病植株：感病植株=\_\_\_\_\_，则说明抗病基因在4号染色体上。

【答案】(1) ①. 随机传粉 ②. 自交

(2) ①. 纯合的抗病4号染色体单体植株与感病正常植株 ②. 1:0 ③. 1:1

【小问1详解】

根据题意可知，只有杂合子才能表现杂种优势。若甲组实验中自然状态授粉，进行的是随机交配，因此不管种植多少年，三种基因型的比例均为1/4AA、1/2Aa、1/4aa，只有Aa表现为杂种优势，因此衰退率为1/2；若乙组人工控制自交授粉，第3年种植时种下的是子二代，子二代的基因型及比例为3/8AA、1/4Aa、3/8aa，杂合子的比例是1/4，纯合子的比例是3/4，即此时乙组杂种优势衰退率为3/4。

【小问2详解】

玉米的抗病(E)对感病(e)是显性，位于某对常染色体上，现有感病、抗病纯合正常植株与纯合的抗病4号染色体单体植株作为实验材料，探究抗病基因是否位于4号染色体上。由于单体产生的配子类型有两种(含正常染色体数的配子和含有缺少一条染色体的配子)，若抗病基因(E)位于4号染色体单体上，则该纯合单体产生两种配子为一个含有显性(E)基因、一个不含该显性基因(E)，相当于该单体产生了一显、一隐两种配子，若相关基因不位于缺失染色体上，则该单体产生一种配子(E)，则该实验目的实际转化为检测单体的配子类型，因此设计测交实验，让纯合的抗病4号染色体单体植株与感病正常植株作为亲本杂交，得F<sub>1</sub>；观察并统计F<sub>1</sub>的抗病植株与感病植株的比例。若抗病基因不在4号染色体上，则F<sub>1</sub>表现全为抗病；若抗病基因在4号染色体上，则F<sub>1</sub>表现抗病：感病=1:1。