

## 生 物

2021.9

### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
3. 本卷命题范围：必修 1，必修 2 第 1—2 章。

一、选择题：本题共 16 小题，第 1~12 题，每小题 2 分，第 13~16 题，每小题 4 分，共 40 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。

1. 细胞学说与能量守恒和转化定律、达尔文的生物进化论被誉为 19 世纪自然科学三大发现，下列有关细胞学说的叙述，正确的是  
A. 细胞学说指出细胞分为真核细胞和原核细胞两大类  
B. 魏尔肖总结出“细胞通过分裂产生新细胞”  
C. 细胞是一个有机体，一切生物都是由细胞发育而来  
D. 细胞学说论证了植物界和动物界的统一性
2. 科研人员对 HIV-1 病毒和宿主细胞的多种组分进行差异性复合荧光标记，以便动态示踪观察病毒与细胞的相互作用。结果发现，病毒是沿微管运动向细胞核集聚，病毒粒子在核膜外侧微管组织中心附近聚集，导致邻近核膜发生凹陷；病毒粒子趁势进入凹陷区域并形成囊泡，最终在核内释放病毒粒子。下列有关叙述正确的是  
A. HIV-1 病毒和宿主细胞的遗传物质相同  
B. 核膜具有选择透过性是形成“病毒粒子囊泡”的结构基础  
C. 微管属于细胞骨架系统，对于维持细胞的形态、功能具有重要作用  
D. 研究表明，病毒粒子可经核孔进入细胞核
3. 真核细胞中具有多种具膜细胞器以及结构，构成细胞的生物膜系统。下列关于生物膜系统的结构和功能的叙述，错误的是  
A. 在核糖体上合成的蛋白质不一定都分泌到细胞外  
B. 溶酶体内的酶只能分解细胞外的成分或结构，并将废物排出体外  
C. 一些植物具有耐盐的特点可能与细胞膜的运输以及液泡中离子的聚集有关  
D. 细胞代谢强度与细胞核上核孔的数量呈正相关

4. 德国科学家恩格尔曼设计了一个实验研究光合作用的光谱。他将棱镜产生的光谱投射到丝状水绵上,并在水绵悬液中放入好氧细菌,观察细菌的聚集情况。他发现好氧细菌主要聚集在红光区和蓝光区。下列有关叙述错误的是

- A. 细菌集中的地方,细菌的光合作用强
- B. 在红光区和蓝光区,好氧细菌密集分布
- C. 在红光区和蓝光区,水绵产生的有机物多
- D. 在红光区和蓝光区,水绵光合作用强

5. 某生物兴趣小组对某动物( $2n=4$ )有丝分裂和减数分裂过程中染色体形态、数目和分布进行了观察分析,图1为该动物细胞某一时期的分裂示意图(仅示部分染色体),图2中细胞类型是依据不同时期细胞中染色体数和核DNA分子数的数量关系而划分的。下列判断错误的是



图1

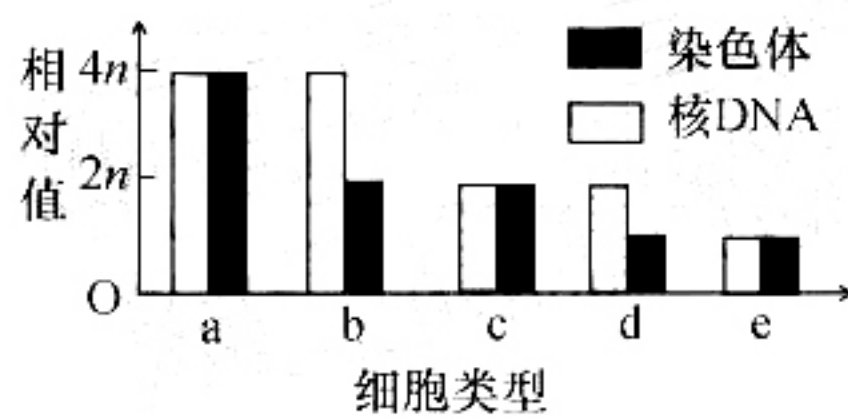
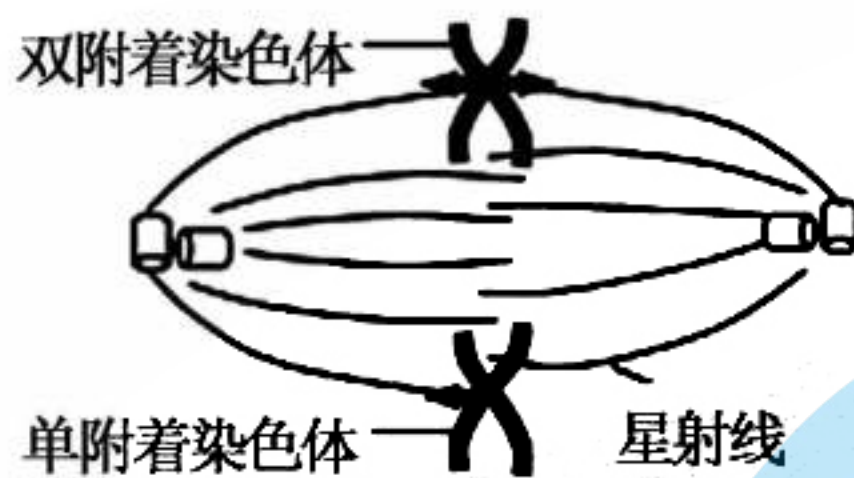


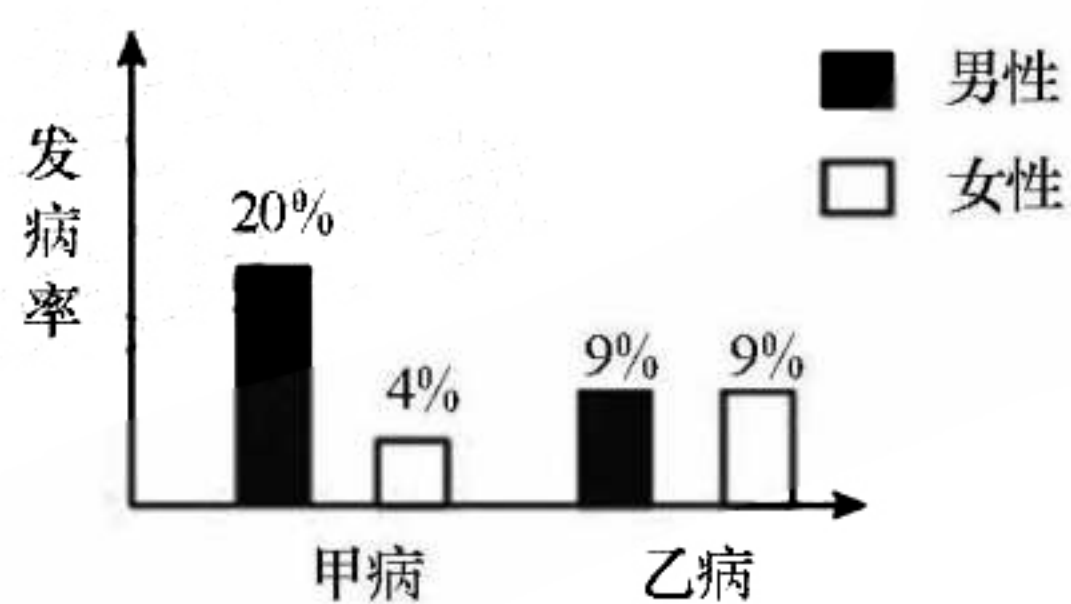
图2

- A. 图1细胞处于有丝分裂后期,属于图2中a类型细胞
  - B. 图2细胞类型中一定具有姐妹染色单体的细胞类型有b、d
  - C. 植物细胞和动物细胞在图1所示分裂时期发生的变化完全相同
  - D. a类细胞与b类细胞的共同之处是都有同源染色体
6. 如图所示为某种生物细胞有丝分裂过程中一种异常的现象,如果出现星射线单侧附着染色体的情况则会延长有丝分裂中期的时间,直到另一侧的星射线也连接上才能进入后期。下列与有丝分裂相关的叙述,错误的是

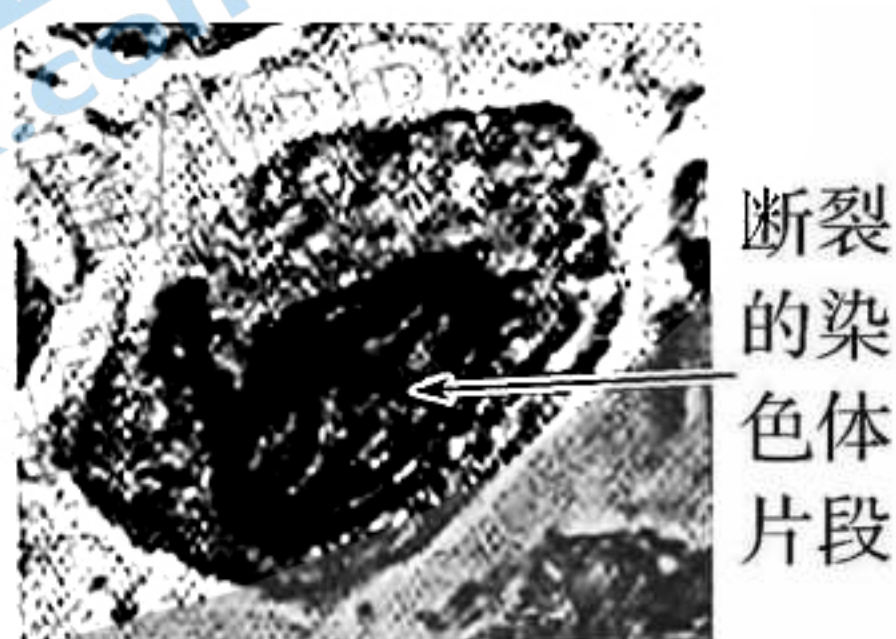


- A. 图中所示的细胞不可能是高等植物细胞
  - B. 星射线是在有丝分裂前期从中心体上发射形成的
  - C. 受到两侧星射线的牵引时,着丝点分裂,染色体数目加倍
  - D. 细胞进入分裂后期可能与染色体受到两极的均衡拉力有关
7. 下列有关孟德尔豌豆杂交实验及其遗传规律的叙述,正确的是
- A. 豌豆杂交实验中需对母本进行去雄→套袋→人工传粉→套袋
  - B. 孟德尔分离定律的实质是等位基因随着姐妹染色单体的分离而分离
  - C. 孟德尔遗传规律适用于进行有性生殖的所有生物核基因的遗传
  - D. 基因型为YyRr的个体自交,其后代一定有9种基因型和4种表现型
8. 已知鸡( $2n=78$ )的性别决定方式为ZW型,公鸡性染色体组成为ZZ,母鸡为ZW,自然状态下,母鸡可能会性反转变成为公鸡,但性染色体不变。已知性染色体为WW的鸡不能存活,鸡的羽毛性状由位于Z染色体上的基因B、b决定,羽毛芦花为显性,非芦花为隐性。下列相关叙述正确的是

- A. 鸡的一个染色体组有 78 条染色体  
 B. 母鸡减数第二次分裂后期一定存在两条 W 染色体或两条 Z 染色体  
 C. 性反转的公鸡与正常母鸡交配,理论上后代母鸡占 1/3  
 D. 选用非芦花母鸡和芦花公鸡杂交,可根据后代羽毛性状区分雌雄
9. 已知羊的有角性状(A)对无角性状(a)为显性,有角羊一定含有 A 基因,AA 为有角。取一对有角羊进行杂交(三年内产了 3 胎,每胎产多只羊),所得后代的表现型及比例为:有角♂:有角♀:无角♀=2:1:1。下列叙述正确的是
- A. 根据杂交实验结果推测,控制羊角性状的基因位于 X 染色体上  
 B. 亲本的基因型为 AA 和 Aa,基因型 Aa 雌性表现有角,雄性表现无角  
 C. 无角羊相互交配后代可能出现有角雄羊  
 D. 为确定一无角雌羊的基因型,可用一有角雄羊与该羊多次交配
10. 基因型为 AaX<sup>B</sup>Y 的某精原细胞通过减数分裂产生了 AaY、X<sup>B</sup> 两种类型的精细胞,下列叙述正确的是
- A. 产生上述精细胞的过程中发生了基因突变和染色体变异  
 B. 减数第一次分裂后期 A、a 所在的同源染色体未分离  
 C. 基因型为 AaY 和 X<sup>B</sup> 的精细胞来自同一个次级精母细胞  
 D. 该精原细胞减数分裂四分体时期一定发生了交叉互换
11. 在一个与外界隔绝的岛屿上,科研团队调查当地居民中两种常见的单基因遗传病甲和乙的发病率,所得数据如下图所示(不考虑 X、Y 染色体的同源区段)。下列叙述正确的是



- A. 甲病的遗传方式为伴 X 染色体显性遗传  
 B. 控制甲病、乙病的基因的遗传遵循自由组合定律  
 C. 女性群体中同时患甲、乙两种病的概率为 1.8%  
 D. 人群中控制乙病致病基因的基因频率为 30%
12. 为探究干旱对根尖细胞有丝分裂的影响,用聚乙二醇溶液模拟干旱条件,处理白刺花的根尖,制片(压片法)后用显微镜观察染色体变异(畸变)的情况,细胞图像如图。相关叙述正确的是



- A. 制片需经龙胆紫染色→漂洗→盐酸解离等步骤  
 B. 直接使用高倍物镜寻找分生区细胞来观察染色体

C. 染色体的形态表明该细胞正处于细胞分裂的间期

D. 观察结果表明该细胞染色体发生了变异(畸变)

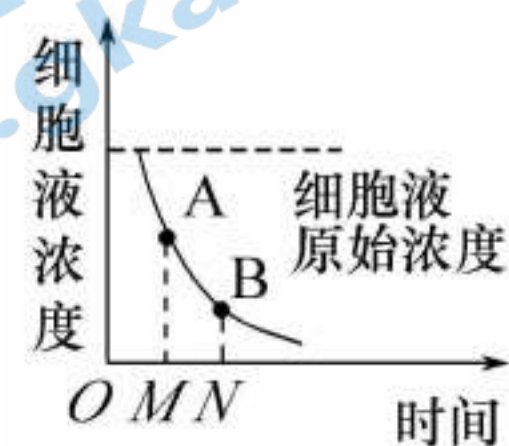
13. 如图为某种溶液中紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞液浓度随时间变化的曲线图。下列相关叙述错误的是

A. 该溶液不可能是质量浓度为 0.3 g/mL 的蔗糖溶液

B. MN 时间段内细胞的吸水能力逐渐增强,液泡颜色变深

C. B 点之后细胞液浓度下降速率变缓是因为细胞壁伸缩性小于原生质层

D. A 点时洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞液浓度大于细胞外液



14. 中心体位于细胞的中心部位,由两个相互垂直的中心粒和周围的一些蛋白质构成。细胞分裂时,中心体进行复制,结果每个子代中心粒与原中心粒成为一组新的中心体行使功能。中心粒能使细胞产生纤毛和鞭毛,并影响其运动能力,在超微结构的水平上,调节着细胞的运动。下列叙述正确的是

A. 每组中心体的两个中心粒分别来自亲代和子代

B. 在减数分裂过程中 DNA 复制次数与中心体相同

C. 白细胞变形穿过血管壁吞噬抗原的运动与溶酶体有关,与中心体无关

D. 动物细胞有丝分裂过程中,中心体在间期倍增后通过发出纺锤丝形成纺锤体

15. 下表是三种细胞的细胞周期持续时间(h),以下叙述正确的是

细胞类型	分裂间期	分裂期
①人的肝细胞	21.0	1.0
②小鼠十二指肠上皮细胞	T1	T2
③蚕豆根尖分生区细胞	15.3	2.0

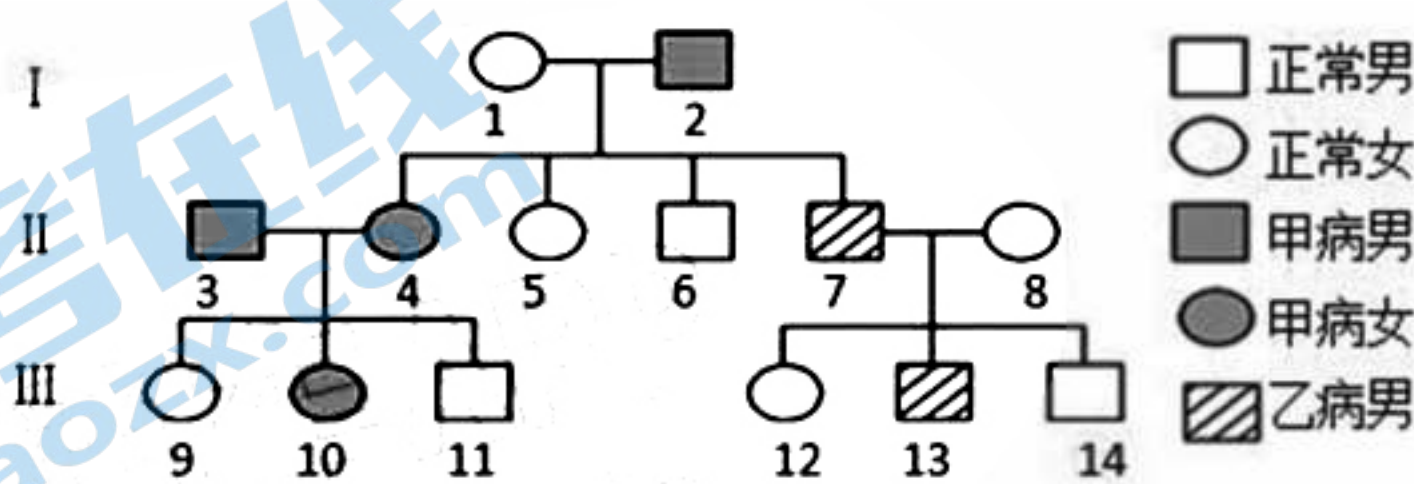
A. ①的分裂期进行相关蛋白质的合成

B. ②中  $T1 \leq T2$

C. ①与②纺锤体形成的方式相同

D. ③中染色体可以复制 1 次,细胞分裂 2 次

16. 如图为甲病(由 A—a 控制)和乙病(由 D—d 控制)两种单基因遗传病的遗传系谱图,其中乙病为伴性遗传病。下列叙述错误的是



A. 甲病是常染色体显性遗传病,乙病是伴 X 染色体隐性遗传病

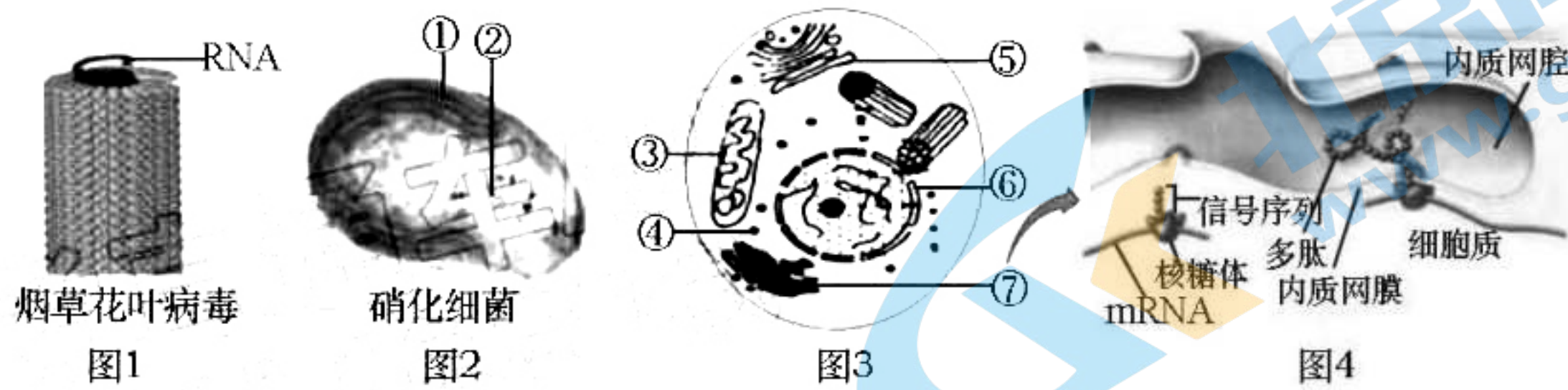
B. II—5 只可产生 1 种卵细胞( $aX^D$ )或 2 种卵细胞( $aX^D$  和  $aX^d$ )

C. III—13 的基因型是  $aaX^dY$

D. III—10 的基因型为  $AaX^D X^d$  的几率是 1/12

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (12 分) 下图 1~3 是不同生物或细胞的部分结构，图 4 是图 3 中⑦结构行使某些功能时的显微示意图。回答下列问题



(1) 下列关于图 1~3 共性的叙述，错误的是(多选)

- A. 都具有脂双层构成的膜结构
- B. 共同含有的细胞器是核糖体
- C. 都具有携带遗传信息的 RNA
- D. 都能独立完成特定的生命活动

(2) 图 2 和图 3 结构上的根本性差异体现在\_\_\_\_\_；两者共有的细胞器是\_\_\_\_\_。

(3) 图 3 是在\_\_\_\_\_显微镜下观察到的结构；若要研究抗体合成及分泌途径，常用的方法是\_\_\_\_\_，在此途径中涉及的膜性细胞器有\_\_\_\_\_（填写图 3 中的序号）。

(4) 有人认为，抗体的合成是在核糖体和内质网共同完成，你的观点是\_\_\_\_\_，请根据图 4 所示过程说明。\_\_\_\_\_。

18. (14 分) 在培育“海水稻”的过程当中某团队做了以下实验：将某品种水稻植株均分成甲、乙两组，分别在盐碱和非盐碱土壤中种植一段时间，改变光照条件，其他条件适宜，分别测得两组植株的光合作用强度(单位时间、单位面积  $\text{CO}_2$  吸收量)，结果如表。回答下列问题：

光照强度/Lx		0	200	400	600	800	1 600	3 200	6 400
净光合作用强度/ $[\mu\text{molCO}_2 \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{s})^{-1}]$	甲组	-3	0	2	6	10	12	12	12
	乙组	-10	-5	0	6	12	18	20	20

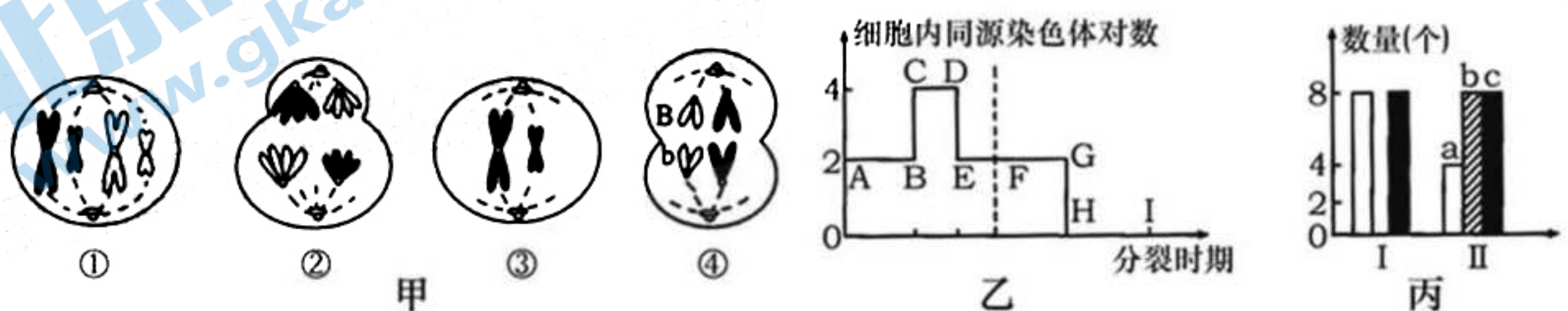
(1) “海水稻”进行光合作用时，光反应的具体场所是\_\_\_\_\_，暗反应的能量来源是\_\_\_\_\_。

(2) 该实验的自变量为\_\_\_\_\_，乙组的光补偿点为\_\_\_\_\_。光照强度为 600 Lx 时，两组植株的总光合作用速率\_\_\_\_\_（填“甲>乙”“甲=乙”或“甲<乙”），主要依据是\_\_\_\_\_。

(3) 将甲组水稻所结种子播种到非盐碱土壤中，对植株重复上述测定，结果与乙组数据无明显差异，由此可得出的结论是\_\_\_\_\_。

(4) 当光照强度大于 1 600 Lx 时，限制甲组植株的光合速率的内因有\_\_\_\_\_。（填一项即可），此时给水稻植株提供  $^{14}\text{CO}_2$ ，请写出放射性的  $^{14}\text{C}$  在水稻细胞中的转移途径：\_\_\_\_\_。

19. (12 分) 下列甲、乙、丙图分别是基因型为 AABB 的某二倍体生物体内细胞的染色体组成和分裂过程中物质或结构变化的相关模式图。据图回答下列问题：



(1) 图甲中细胞②的名称是\_\_\_\_\_，细胞④中同时出现 B、b 的原因是\_\_\_\_\_。

- (2)图甲中,含有同源染色体的细胞是\_\_\_\_\_,其中处于图乙FG阶段的细胞是\_\_\_\_\_,图甲中既含染色单体又含两个染色体组的细胞是\_\_\_\_\_。(填数字)
- (3)图丙a、b、c中表示染色单体的是\_\_\_\_\_;图丙中II→I对应图乙中的\_\_\_\_\_段;一般情况下,等位基因分离会发生在图丙中的\_\_\_\_\_ (填I或II)。
- (4)一对夫妇,妻子表现正常,丈夫色盲,生了一个染色体组成为XXY且患色盲的儿子,可能原因是父亲产生精子时图乙中的\_\_\_\_\_时期(用字母表示)发生异常,该变异类型称为\_\_\_\_\_。

20. (12分)三体细胞减数分裂时,任意配对的两条染色体分离时,另一条染色体随机移向细胞任一极。三体玉米减数分裂一般产生两种类型的配子,一类是 $n+1$ 型,即配子中含有两条该同源染色体;一类是 $n$ 型,即配子中含有一条该同源染色体, $n+1$ 型配子若为卵细胞可正常参与受精,若为花粉则不能参与受精。回答下列问题:

(1)已知玉米抗病(B)对感病(b)为显性,以基因型为BBB的三体玉米作为母本,基因型为bb的普通玉米为父本杂交, $F_1$ 的基因型为\_\_\_\_\_ ;取 $F_1$ 中三体玉米为父本,与感病普通玉米为母本杂交,则子代中表现为抗病与感病的比例为\_\_\_\_\_。

(2)现有2号染色体三体且感病玉米,若要通过杂交实验来确定感病基因是位于2号染色体还是其他染色体上。

①该实验的思路是:

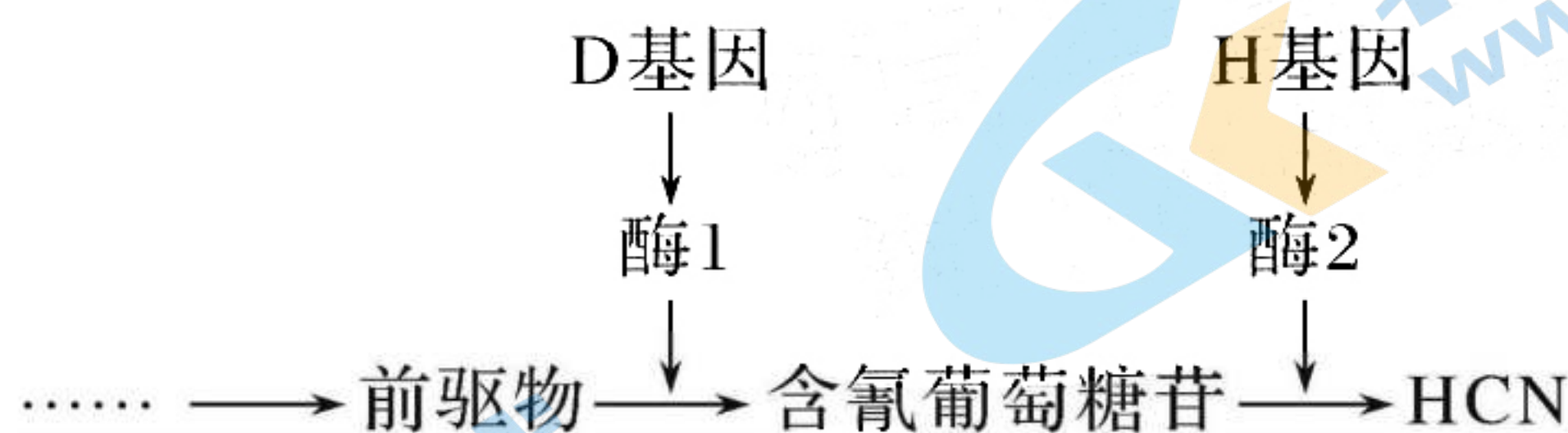
- 以纯合抗病普通玉米为父本,与该三体且感病玉米为母本杂交;
- 从 $F_1$ 中选出三体植株作为\_\_\_\_\_ (填“父本”或“母本”)与感病普通玉米进行杂交;
- 分析 $F_2$ 表现抗病与感病的比例。

②实验结果及结论是:

若 $F_2$ 表现型及比例为抗病:感病=\_\_\_\_\_,则感病基因在其他染色体上;

若 $F_2$ 表现型及比例为抗病:感病=\_\_\_\_\_,则感病基因在2号染色体上。

21. (10分)已知白花三叶草有两个品种:叶片中含较高水平氰(HCN)的品种和不含氰的品种,其代谢过程如图,回答下列问题:



(1)现有两个不含氰的品种杂交, $F_1$ 全部含较高水平的氰。这两个不含氰的品种基因型为\_\_\_\_\_。

(2)对于上述 $F_1$ 中等位基因D/d和H/h在染色体上的位置,有同学提出了两种假说:假说一认为两对等位基因D/d和H/h分别位于两对同源染色体上;假说二认为两对等位基因D/d和H/h位于一对同源染色体上。请设计实验来探究两种假说的正确性。要求简要写出实验思路、预期结果和结论。

## 参考答案、提示及评分细则

1. B 细胞学说并未指出细胞分为真核细胞和原核细胞两大类,A 错误;“细胞通过分裂产生新细胞”是魏尔肖总结的,B 正确;细胞学说指出:一切动植物都由细胞发育而来,C 错误;细胞学说论证了细胞在结构上的统一性以及进化上的共同起源,D 错误。
2. C 3. B
4. A 细菌集中的地方,水绵的光合作用强,A 错误;在红光区和蓝光区,水绵光合作用强,产生的氧气多,好氧细菌密集分布,B 正确;在红光区和蓝光区,水绵光合作用强,产生的有机物多,C 正确;根据实验可知,水绵主要吸收红光和蓝光,在红光区和蓝光区,水绵光合作用强,D 正确。
5. C 图 1 处于有丝分裂后期,属于图 2 中 a 类细胞,A 正确;图 2 细胞类型中一定具有姐妹染色单体的细胞类型是 b、d,B 正确;植物细胞分裂在处于图 1 时期时不会出现细胞膜从赤道板位置内陷,C 错误;a 类细胞和 b 类细胞的共同之处是都有同源染色体,D 正确。
6. C 图中有中心体,为动物细胞或低等植物细胞,A 正确;星射线是在有丝分裂前期从中心体上发射形成的,B 正确;着丝点的分裂不是星射线牵引的结果,而是某种酶催化的结果,C 错误;根据题干信息,如果只有单侧附着星射线,两边的拉力就不同,进入后期就会延迟,因此,细胞进入分裂后期可能与染色体受到两极的均衡拉力有关,D 正确。
7. A 豌豆杂交实验中需对母本进行去雄→套袋→人工传粉→套袋,A 正确;孟德尔分离定律的实质是等位基因随着同源染色体的分离而分离,即在形成配子的过程中,成对的遗传因子彼此分离,并进入不同的配子中,B 错误;孟德尔发现的两大遗传定律使用的范围是有性生殖的真核生物的细胞核遗传,C 错误;基因与性状不一定是一一对应关系,如果两对基因共同控制一对性状,则基因型为 YyRr 的个体自交,其后代可能只有 2 种表现型,D 错误。
8. B 鸡的一个染色体组有 39 条染色体,A 错误;母鸡减数第二次分裂后期有两条 W 染色体或两条 Z 染色体,B 正确;性反转的公鸡与正常母鸡交配,即 ZW×ZW,后代有 1/4ZZ,1/2ZW,1/4WW(致死),所以理论上后代母鸡占 2/3,C 错误;选用芦花母鸡( $Z^B W$ )和非芦花公鸡( $Z^b Z^b$ )杂交,可根据后代羽毛性状区分雌雄,D 错误。
9. C 若相关基因位于 X 染色体上,则有角公羊的后代中雌性均为有角,与题意不符,显然 A/a 基因位于常染色体上,A 错误;根据杂交实验结果可知,亲代的基因型为 AA×Aa,且基因型 Aa 雌性表现无角,雄性表现有角,B 错误;无角雌羊的基因型为 Aa 或 aa,无角雄羊的基因型为 aa,无角羊相互交配后代可能出现有角雄羊,C 正确;要判断该雌羊的基因型是 Aa 还是 aa,需要选择无角公羊与之多次杂交,产生足够多的后代,观察后代的雄羊角的表现,从而得出结论,若后代中有有角公羊出现,则说明该雌羊为 Aa,否则为 aa,D 错误。
10. B 该精细胞形成过程中发生了染色体数目变异的情况,A 错误;该精原细胞减数第一次分裂异常,B 正确;AaY 和 AaY 来自同一个次级精母细胞,C 错误;该精原细胞发生了染色体变异,并没有交叉互换,D 错误。
11. B 由单基因遗传病甲和乙的发病率可知,甲病的男性患者多于女性,因此甲病是伴 X 染色体隐性遗传病,A 错误;甲病是伴 X 染色体隐性遗传病,乙病为常染色体遗传病,控制两种遗传病的基因位于不同的同源染色体上,控制甲病、乙病的基因的遗传遵循自由组合定律,B 正确;男性群体中,同时患甲、乙两种病的概率 = 20%×9%×100% = 1.8%,C 错误;根据图中数据无法确定乙病致病基因为显性还是隐性,无法求算乙病致病基因的基因频率,D 错误。
12. D 观察根尖细胞有丝分裂图像的实验中,需经过解离(盐酸+酒精 1:1 混合液)→漂洗→染色(龙胆紫)→制片等步骤,A 错误;应先在低倍物镜下找到分生区细胞并移至视野中央,再换高倍物镜仔细观察,B 错误;由图示染色体的形态和位置,表明该细胞正处于有丝分裂的后期,C 错误;由于图示中出现了断裂的染色体片段,表明该细胞染色体的结构发生了变异(畸变),D 正确。
13. B 由图可知,细胞正在吸水,说明细胞液浓度是大于外界溶液浓度的,紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞在质量浓度为 0.3 g/mL 的蔗糖溶液中会发生质壁分离,A 正确;该细胞在吸水过程中,随着时间的变化,吸水能力逐渐降低,液泡颜色变浅,B 错误;由于细胞壁的限制和溶液浓度的变化,会导致其吸水能力下降,图示曲线变缓,细胞壁的伸缩性小于原生质层,C 正确;A 点时洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞液浓度大于细胞外液,D 正确。
14. A 依据“细胞分裂时,中心体进行复制,结果每个子代中心粒与原中心粒成为一组新的中心体行使功能”,A 正确;减数分裂过程中,中心体复制两次,在减数第一次分裂间期进行中心体的第一次复制,减数第一次分裂结束时子细胞中的中心体数目会减半,在减数第二次分裂开始之前会进行中心体的第二次复制,以便于第二次减数分裂过程中形成纺锤体,B 错误;依据“中心粒能使细胞产生纤毛和鞭毛,并影响其运动能力”说明白细胞变形穿过血管壁吞噬抗原的运动与中心体有关,C 错误;动物细胞有丝分裂过程中,中心体在间期倍增后通过发出星射线形成纺锤体,D 错误。
15. C 细胞分裂相关蛋白质的合成在分裂间期完成,A 错误;有丝分裂过程中,分裂间期的时间比分裂期时间

长,所以  $T_1 \geq T_2$ , B 错误;①与②都是动物细胞的分裂过程,纺锤体由中心体发出星射线构成, C 正确;蚕豆根尖分生区只能进行有丝分裂,染色体复制 1 次,细胞分裂 1 次, D 错误。

16. D II-3 和 II-4 均患有甲病,但他们有一个正常的女儿,即“有中生无为显性,显性看男病,男病女正非伴性”,说明甲病为常染色体显性遗传病; I-1 和 I-2 都不患乙病却生出患乙病的 II-7,即“无中生有为隐性”说明乙病为隐性遗传病,由已知乙病为伴性遗传病,说明乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。由以上分析可知,甲病是常染色体显性遗传病,乙病是伴 X 染色体隐性遗传病, A 正确; II-5 的基因型为  $aaX^D X^D$  或  $aaX^D X^d$ , 因此 II-5 可产生 1 种卵细胞( $aX^D$ ), 或 2 种卵细胞( $aX^D$  和  $aX^d$ ), B 正确; III-13 不患甲病, 但患有乙病, 因此其基因型是  $aaX^d Y$ , C 正确; 仅考虑甲病, 则 III-10 的基因型及概率为  $1/3 AA$ 、 $2/3 Aa$ , 仅考虑乙病, 则 III-10 的基因型及概率为  $1/4 X^D X^d$ 、 $3/4 X^D X^D$ , 因此 III-10 的基因型为  $AaX^D X^d$  的几率是  $2/3 \times 1/4 = 1/6$ , D 错误。

17. (除注明外, 每空 1 分, 共 12 分)

(1) ABD(2 分)

(2) 有无以核膜为界限的细胞核(2 分) 核糖体

(3) 电子 同位素标记法 ③⑤⑦

(4) 正确 抗体属于分泌蛋白, 据图 4, 先在核糖体上初步合成, 然后进入内质网上继续完成多肽链的合成(3 分)

18. (除注明外, 每空 1 分, 共 14 分)

(1) 叶绿体类囊体薄膜 光反应产生的( $[H]$ )、ATP 中活跃的的化学能(只写 ATP 也可)

(2) 光照强度和土壤类型 400 Lx 甲 < 乙 总光合作用速率等于呼吸速率加上净光合速率, 600 Lx 时, 两组植株的净光合速率相等, 但甲组植株的呼吸速率小于乙组植株的呼吸速率(3 分)

(3) 盐碱土壤环境没有导致甲组水稻发生可遗传变异(2 分)

(4) 叶绿素数量、酶的活性、酶的数量  $^{14}CO_2 \rightarrow ^{14}C_3 \rightarrow (^{14}CH_2O)$ (2 分)

解析: (1) 光反应阶段的化学反应是在叶绿体类囊体薄膜上进行的, 暗反应所需的能量来自光反应产生的  $[H]$  和 ATP 中活跃的的化学能。(2) 由题意可知, 该实验的自变量为光照强度和土壤类型。光补偿点是植物通过光合作用制造的有机物与呼吸作用消耗的物质相平衡时的光照强度, 乙组的光补偿点为 400 Lx; 总光合作用速率等于呼吸速率加上净光合速率, 600 Lx 时, 两组的净光合速率相等, 但甲组植株的呼吸速率小于乙组植株的呼吸速率, 因此甲组植株的总光合速率小于乙组。(3) 将甲组水稻所结种子播种到非盐碱土壤中, 对植株重复上述测定, 结果与乙组数据无明显差异, 说明盐碱土壤环境没有导致甲组水稻发生可遗传变异。(4) 当光照强度大于 1 600 Lx 时, 甲组光照强度已经达到饱和, 限制甲组植株的光合速率的内因有叶绿素数量、酶的活性、酶的数量等。此时给水稻植株提供  $^{14}CO_2$ ,  $^{14}CO_2$  首先与植物体内的五碳化合物分子结合, 形成两个三碳化合物分子, 在有关酶的催化作用下, 三碳化合物接受 ATP 释放的能量并且被  $[H]$  还原, 最终形成糖类。

19. (除注明外, 每空 1 分, 共 12 分)

(1) 初级卵母细胞 基因突变

(2) ①② ② ①②

(3) b BC II

(4) FG(2 分) 染色体(数目)变异(2 分)

20. (除注明外, 每空 2 分, 共 12 分)

(1) BBb、Bb 2 : 1

(2) ①父本 ②1 : 1(3 分) 1 : 2(3 分)

21. (除注明外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) DDhh、ddHH

(2) 实验思路:  $F_1$  自交, 统计后代的表现型及比例(2 分)

预期结果和结论: 若后代中含较高水平氰的个体与不含氰的个体比例为 9 : 7, 则两对等位基因 D/d 和 H/h 分别位于两对同源染色体上, 假说一成立(3 分); 若后代中含较高水平氰的个体与不含氰的个体比例为 1 : 1, 则两对等位基因 D/d 和 H/h 位于一对同源染色体上, 且 D 和 h 位于一条染色体上, d 和 H 位于另一条染色体上, 假说二成立(3 分)

解析: (1) 根据题意可知, 含较高水平氰的品种基因型为  $D\_H\_$ , 不含氰的品种基因型是  $D\_hh$ 、 $ddH\_$  或  $ddhh$ 。由“两个不含氰的品种杂交,  $F_1$  全部含较高水平的氰”可知, 这两个不含氰的品种基因型分别是  $DDhh$ 、 $ddHH$ ,  $F_1$  的基因型为  $DdHh$ 。(2) 题中的两种假说, 分别对应遵循基因的自由组合定律和不遵循基因的自由组合定律。若假说一正确, 两对等位基因 D/d 和 H/h 分别位于两对同源染色体上, D/d 与 H/h 的遗传遵循基因的自由组合定律, 则  $F_1$  ( $DdHh$ ) 自交后代的基因型及其比例为  $D\_H\_$  (含较高水平的氰) :  $D\_hh$  (不含氰) :  $ddH\_$  (不含氰) :  $ddhh$  (不含氰) = 9 : 3 : 3 : 1, 即含较高水平的氰 : 不含氰 = 9 : 7; 若假说二正确, 即两对等位基因 D/h 和 H/h 位于一对同源染色体上, 则 D 和 h 位于一条染色体上, d 和 H 位于同源的另一条染色体上, 两对基因的遗传不遵循基因的自由组合定律, 可将  $F_1$  基因型记为  $D^h d^H$ ,  $F_1$  自交后代的基因型及其比例为  $D^h D^h$  (不含氰) :  $D^h d^H$  (含较高水平的氰) :  $d^H d^H$  (不含氰) = 1 : 2 : 1, 即含较高水平的氰 : 不含氰 = 1 : 1。