2016-2017 学年高二（上）第二次月考生物试卷（奥赛班）

一、单项选择题：（共 60 分，1-30 每小题 1 分，31-45 每小题二分）

1．下列叙述错误的是（　　）

A．相对性状是指同种生物的不同性状的不同表现类型

B．杂种后代中显现不同性状的现象称性状分离

C．表现型相同，基因型不一定相同

D．等位基因是指在一对同源染色体的同一位置上控制相对性状的基因

2．下列叙述中哪一项不是遗传物质必备的特点（　　）

A．一定存在于染色体中　　B．能够自我复制

C．分子结构相对稳定　D．能产生可遗传的变异

3．噬菌体、烟草花叶病毒、酵母菌及蓝藻都含有的是（　　）

A．DNAB．细胞膜　C．染色体　D．核酸

4．马和豚鼠体细胞具有相同数目的染色体，但性状差异很大，原因是（　　）

A．生活环境不同

B．DNA 分子中碱基对排列顺序不同

C．DNA 分子中碱基配对方式不同

D．着丝点数目不同

5．下列有关 DNA 复制的叙述，正确的是（　　）

A．DNA 分子在解旋酶和 DNA 水解酶的作用下进行复制

B．在复制过程中，复制和解旋是同时进行的

C．解旋后以一条母链为模板合成两条新的子链

D．两条新的子链通过氢键形成一个新的 DNA 分子

6．噬菌体侵染细菌实验，直接和间接地证明了 DNA（　　）

①是生物体内的遗传物质

②能进行自我复制，上下代保持连续性

③能控制蛋白质的合成

④是生物体内主要的遗传物质．

A．①②③④　　B．①②③　C．①②　　D．①

7．下列对孟德尔遗传定律理解和运用的说法正确的是（　　）

A．基因分离和自由组合规律不适用于伴性遗传

B．受精时，雌雄配子的结合是随机的，这是孟德尔遗传定律成立的前提之一

C．孟德尔遗传定律普遍适用于乳酸菌、酵母菌、蓝藻、各种有细胞结构的生物

D．基因型为 AaBb 的个体自交，其后代一定有四种表现型和 9 种基因型

8．下列关于生物遗传物质的叙述中，不正确的是（　　）

A．某一生物体内的遗传物质只能是 DNA 或 RNA

B．除部分病毒外，生物的遗传物质都是 DNA

C．绝大多数生物的遗传物质是 DNA

D．人细胞核内的遗传物质是 DNA，细胞质内的遗传物质是 RNA

9．关于 DNA 分子结构的叙述中错误的是（　　）

A．每个双链 DNA 分子通常都会含有四种脱氧核苷酸

B．每个脱氧核糖上只连接着一个磷酸和一个碱基

C．每个 DNA 分子的碱基数=磷酸数=脱氧核糖数

D．双链 DNA 分子中的一段若含有 40 个胞嘧啶，就一定会同时含有 40 个鸟嘌呤

10．下列叙述中哪项不能表明基因与染色体的平行行为（　　）

A．DNA 主要分布在染色体上，是染色体的主要化学组成之一

B．在体细胞中基因成对存在，染色体也是成对存在

C．非等位基因自由组合，非同源染色体也有自由组合

D．体细胞中成对的基因一个来自父方，一个来自母方，同源染色体也是如此

11．噬菌体在增殖过程中所用的原料是（　　）

A．噬菌体的脱氧核苷酸和氨基酸

B．噬菌体的脱氧核苷酸、细菌的氨基酸

C．细菌的脱氧核苷酸和氨基酸

D．细菌的脱氧核苷酸、噬菌体的氨基酸

12．孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，具有 1：1：1：1 比例的是（　　）

①F_1 产生配子类型的比例　　②F_1 表现型的比例　　③F_1 测交后代基因型的比例

④F_1测交后代表现型的比例　⑤F_2表现型的比例　⑥F_2基因型的比例．

A．①②④　B．①③④　C．①④⑤　D．②⑤⑥

13．某生物核酸的碱基组成是嘌呤碱基占58%，嘧啶碱基占42%，此生物不可能是（　　）

A．噬菌体　B．大肠杆菌　C．人或酵母菌　D．烟草

14．人体精子、卵子的DNA都是23个，受精卵在分裂过程中染色体最多的个数是（　　）

A．23　B．46　C．69　D．92

15．已知一段双链DNA中碱基的对数和腺嘌呤的个数，能否知道这段DNA中4种碱基的比例和（A+C）：（T+G）的值（　　）

A．能　B．否

C．只能知道（A+C）：（T+G）的值　D．只能知道四种碱基的比例

16．如果用^{15}N、^{32}P、^{35}S标记噬菌体后，让其侵染细菌，在产生的子代噬菌体的组成结构中，能够找到的放射性元素是（　　）

A．可以在外壳中找到^{15}N和^{35}S

B．可以在DNA中找到^{15}N和^{32}P

C．可以在外壳中找到^{15}N

D．可以在DNA中找到^{15}N、^{32}P、^{35}S

17．孟德尔在豌豆杂交实验中，发现问题和验证假说所采用的实验方法依次是（　　）

A．自交、杂交和测交　B．测交、自交和杂交

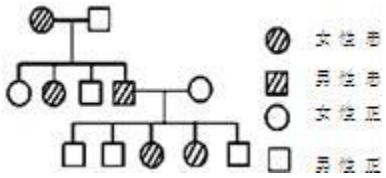
C．杂交、自交和测交　D．杂交、测交和自交

18．表是四种人类遗传病的亲本组合及优生指导，不正确的是（　　）

选项	遗传病	遗传方式	夫妻基因型	优生指导
A	镰刀型细胞贫血病	常染色隐性遗传	Aa×Aa	产前诊断
B	血友病	伴X染色体隐性遗传	X^hX^h×X^HY	选择生女孩
C	白化病	常染色隐性遗传	Bb×Bb	选择生男孩
D	抗维生素D佝偻病	伴X染色体显性遗传	X^dX^d×X^DY	选择生男孩

A．A　B．B　C．C　D．D

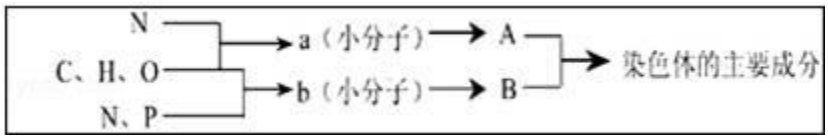
19．如图所示人类家系图中，有关遗传病最可能的遗传方式为（　　）



A．常染色体隐性遗传　B．常染色体显性遗传

C．X 染色体显性遗传　D．X 染色体隐性遗传

20．如图表示生物体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系，相关叙述中正确的是（　　）



A．a 的种类约有 20 种，b 的种类有 8 种

B．蓝藻遗传物质是 B，但不存在于染色体中

C．A 的多样性决定 B 的多样性

D．A 的种类在神经细胞与表皮细胞中相同，B 则不同

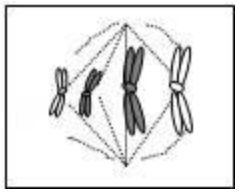
21．在一个密闭的容器里，用含有同位素 ^{13}C 的脱氧核苷酸合成一个 DNA 分子，然后加入普通的含 ^{12}C 的脱氧核苷酸，经 n 次复制后，所得 DNA 分子中含 ^{12}C 的多脱氧核苷酸链数与含 ^{13}C 的多脱氧核苷酸链数之比是（　　）

A．2^n：1　B．（2^n－2）：n　C．（2^n－2）：2　D．（2^n－1）：1

22．在减数分裂的四分体时期，若细胞内有 4 个四分体，那么它所含的脱氧核苷酸链共有（　　）

A．4 条 B．8 条 C．16 条　D．32 条

23．如图是从一种生物体内获得的某个细胞示意图，据图判断下列说法中正确的是（　　）



A．这种生物体内所含的多糖是糖元

B．此时细胞中不能进行需氧呼吸

C．此时细胞中染色体中的 DNA 分子不能进行复制

D．这种细胞正处于减数分裂第二次分裂过程中

24．父亲正常，母亲患红绿色盲，生了一个性染色体组成为 XXY 的不患色盲的孩子，则减数分裂异常发生在（　　）

A．卵细胞　B．精子　　C．卵细胞或精子　D．卵细胞和精子

25．如图为高等动物的一组细胞分裂图象，下列分析判断正确的是（　　）

A．乙产生的子细胞基因型为 AaBbCC，丙产生的子细胞基因型为 ABC 和 abC

B．甲、乙细胞中均含有同源染色体，但只有丙中不含同源染色体

C．若甲是一个初级精母细胞，它减数分裂可产生 4 种基因型的配子（不考虑交叉互换）

D．丙细胞产生子细胞的过程中发生了等位基因的分离和非等位基因自由组合

26．番茄红果对黄果为显性，圆果对长果为显性，且控制这两对性状的基因自由组合，现用红色长果与黄色圆果番茄杂交，从理论上分析，其后代的基因型不可能出现的比例是（　　）

A．1：0　　B．1：2：1 C．1：1　　D．1：1：1：1

27．已知豌豆种皮灰色（G）对白色（g）为显性，子叶黄色（Y）对绿色（y）为显性，如果以基因型为 ggyy 的豌豆母本，与基因型为 GgYy 的豌豆杂交，则母本植株所结子粒的表现型（　　）

A．全为灰色种皮黄子叶

B．灰色种皮绿子叶

C．白色种皮黄子叶

D．白色种皮绿子叶、白色种皮黄子叶

28．白色球状南瓜与黄色盘状南瓜杂交，F_1 全是白色盘状南瓜，F_2 中杂合白色球状南瓜 3966 株，则理论上分析，F_2 中杂合白色盘状南瓜有（　　）

A．17847 株　　B．3966 株 C．7932 株 D．15864 株

29．鼠的毛色类型由 B－b 控制，甲、乙黑毛雌鼠分别与褐毛雄鼠丙交配，甲 3 胎共生出 9 只黑毛幼鼠和 7 只褐毛幼鼠，乙 3 胎共生出 19 只黑毛幼鼠，则甲、乙、丙 3 只鼠的遗传因子组成依次可能为（　　）

A．BB、Bb、bb B．bb、Bb、BB C．Bb、BB、bb D．Bb、bb、BB

30．已知小麦抗病对感病为显性，无芒对有芒为显性，两对性状独立遗传．用纯合的抗病无芒与感病有芒杂交，F_1 自交，播种所有的 F_2，假定所有的 F_2 植珠都能成活，在 F_2 植株开花前，拔掉所有的有芒植株，并对剩余植株套袋．假定剩余的每株 F_2 收获的种子数量相等，且 F_3 的表现型符合遗传定律．从理论上讲 F_3 中表现感病植株的比例为（　　）

A．$\frac{1}{8}$　B．$\frac{3}{8}$　C．$\frac{1}{16}$　D．$\frac{3}{16}$

31．熊猫的精原细胞有 42 条染色体，且性别决定为 XY 型，则次级精母细胞处于分裂后期时，细胞内染色体的可能组成是（　　）

①40 条常染色体+XX　②40 条常染色体+YY　③20 条常染色体+X　④20 条常染色体+Y．

A．①②　　B．③④　　C．①③　　D．②④

32．玉米幼苗绿色与白色是一对相对性状（用 A、a 表示）．现用两个杂合子自交所产生的种子作实验种子，将 400 粒播种在黑暗处，另 400 粒播种后置于有光处．萌发后统计幼苗的表现型，结果如下表．以下对实验结果的分析错误的是（　　）

环境	绿色幼苗	白色幼苗
黑暗	0	395
有光	299	88

A．光是叶绿素形成的必要条件

B．光照条件下能形成叶绿素是显性性状

C．表现型是基因型和环境因素共同作用的结果

D．绿色幼苗的基因型都是 AA

33．一株纯黄粒玉米与一株纯白粒玉米相互传粉，比较这两个植株结出的种子的

胚和胚乳的基因型，其结果（　　）

A．胚的基因型相同，胚乳的基因型不同

B．胚和胚乳的基因型都不相同

C．胚的基因型不同，胚乳的基因型相同

D．胚和胚乳的基因型都相同

34．家族性高胆固醇血症是一种遗传病，杂合体约活到50岁就常患心肌梗塞，纯合体常于30岁左右死于心肌梗塞，不能生育．一对患有家族性高胆固醇血症的夫妻，已生育一个完全正常的孩子，如果再生一个男孩，那么这个男孩能活到50岁的概率是（　　）

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

35．以下叙述中，哪一条不是孟德尔获得成功的原因（　　）

A．正确假设了等位基因控制相对性状

B．正确选用了试验材料

C．由单性状到多性状的研究方法

D．科学地设计了试验的程序

36．在完全显性及每对基因独立遗传的条件下，AaBbCC与aaBbcc进行杂交，其子一代中表现型与双亲相同的个体占全部子代的（　　）

A．$\frac{1}{4}$　B．$\frac{3}{8}$　C．$\frac{5}{8}$　D．$\frac{3}{4}$

37．在基因型为AaBb的某雄性动物所产生的1000个精子中，既含有两个隐性基因，又含有Y染色体的精子约有（　　）

A．1000个　B．500个　C．250个　D．125个

38．动物的卵细胞的形成与精子形成过程的不同点是（　　）

①次级卵母细胞将进行普通的有丝分裂

②一个卵原细胞最终分裂只形成一个卵细胞

③一个卵原细胞经复制后形成一个初级卵母细胞

④卵细胞不经过变形阶段

⑤一个初级卵母细胞分裂成的两个细胞大小不等

⑥卵细胞中的染色体数目是初级卵母细胞的一半．

A．②④⑤ B．①③⑤ C．②③⑥ D．①④⑥

39．与有丝分裂比较，减数分裂过程中染色体变化的显著特点是（　　）

A．间期染色体复制

B．中期染色体排列在赤道板上

C．着丝点分裂后，两条染色单体变成两条染色体

D．同源染色体发生联会，形成四分体

40．下列关于 DNA、基因、染色体的叙述错误的是（　　）

A．基因是有遗传效应的 DNA 片断

B．DNA 是遗传信息的主要载体

C．基因在染色体上呈线性排列

D．DNA 的相对稳定性决定了染色体的相对稳定性

41．在某种牛中，基因型为 AA 的个体的体色是红褐色的，aa 是红色的．基因型为 Aa 的个体中，雄牛是红褐色的，而雌牛是红色的．一头红褐色母牛生了一头红色小牛，这头小牛的性别及基因型为（　　）

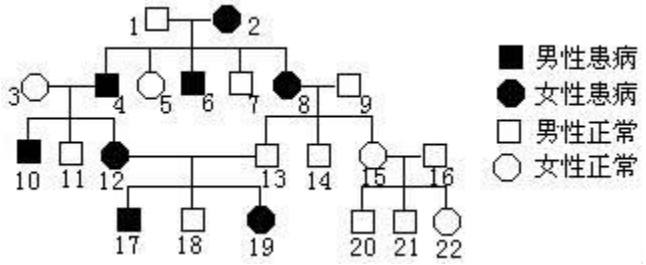
A．雄性或雌性，aa B．雄性，Aa

C．雌性，Aa　D．雌性，aa 或 Aa

42．在非洲人群中，每 10000 人中有 1 个人患囊性纤维原性瘤，该病属常染色体遗传．一对健康的夫妇生有一患病孩子．此后该妇女与另一名健康男性再婚，他们若生孩子，患此病几率是（　　）

A．$\frac{1}{25}$ B．$\frac{1}{50}$ C．$\frac{1}{100}$ D．$\frac{1}{200}$

43．根据某遗传系谱图分析，下列关于相应的致病基因的叙述正确的是（　　）



A．一定是显性基因 B．一定是隐性基因

C．一定位于 X 染色体　D．一定位于常染色体

44．有关遗传学发展史研究的叙述错误的是（　　）

A．摩尔根运用假说演绎法，实验证明了基因位于染色体上

B．萨顿通过类比推理法，推断染色体与基因有明显的平行关系

C．艾弗里采用放射性同位素标记法，证明了遗传物质是 DNA

D．克里克等通过建立物理模型，发现了 DNA 分子的双螺旋结构

45．下列有关科学家实验室研究的叙述中，错误的是（　　）

	实验材料	实验过程	实验结果与结论
A	R 型和 S 型肺炎双球菌	将 R 型活菌与 S 型菌的 DNA 与 DNA 水解酶混合培养	只生长 R 型菌，说明 DNA 被水解后，就失去遗传效应．
B	T_2 噬菌体和大肠杆菌	用含 ^{35}S 标记的噬菌体去感染普通的大肠杆菌，短时间保温	离心获得的上清液中的放射性很高，说明 DNA 是遗传物质．
C	烟草花叶病毒和烟草	用从烟草花叶病毒分离出的 RNA 侵染烟草	烟草感染出现病斑，说明烟草花叶病毒的 RNA 可能是遗传物质．
D	天竺葵和好氧细菌	取天竺葵叶片饥饿处理后一半遮光一半曝光，后用碘蒸气处理	遮光部位非蓝色，照光部位呈蓝色，说明光合作用产生了淀粉

A．A　B．B　C．C　D．D

二、非选择题：（共 40 分）

46．如图为 DNA 片段示意图，请据图回答：

（1）请指出该图的错误：____．

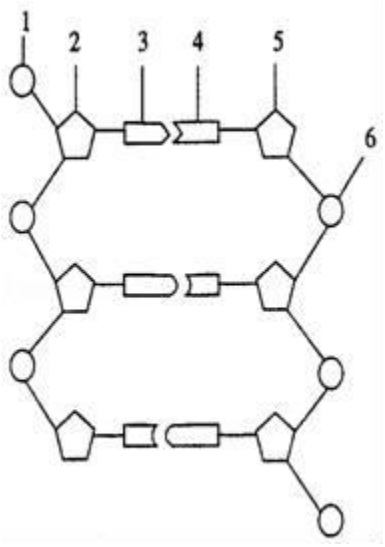
（2）该示意图中含有____种核苷酸．

（3）DNA 分子复制时要解旋，应在何处分开____

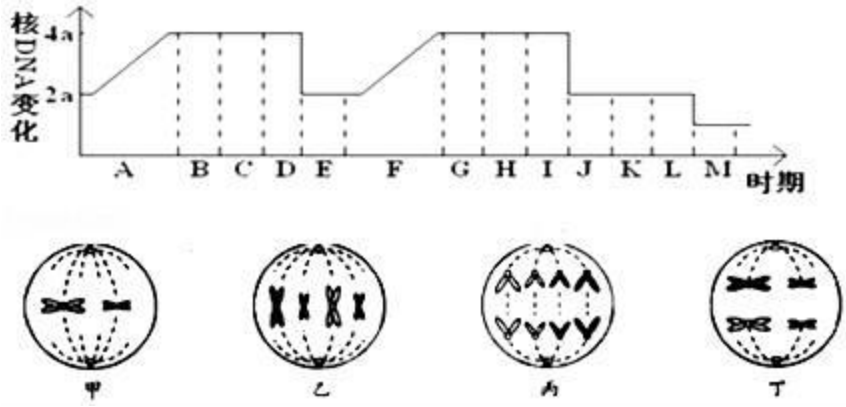
A．1 和 2　B．2 和 3　C．3 和 4　D．5 和 6

（4）若在该 DNA 分子的某片段中，有腺嘌呤 P 个，占该片段全部碱基的比例为 $\frac{N}{M}$（M＞2N），则该片段有胞嘧啶____个．

（4）若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中含胞嘧啶 m 个，如该 DNA 分子连续复制 3 次，需要游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸数为____.



47．下面坐标图表示某种生物雄性生殖器官细胞中核 DNA 含量的变化曲线；甲、乙、丙、丁四图分别表示与坐标曲线相关的该种生物四个正在进行分裂的细胞，请据图回答问题：



（1）坐标图中 A 和 F 时期细胞核中 DNA 含量发生变化的原因是____.

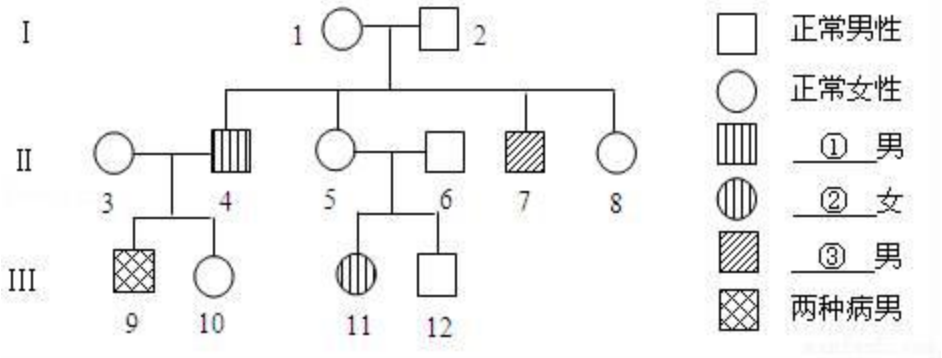
（2）甲图表示____分裂____期，分裂产生的子细胞是____细胞.

（3）甲、乙两图分别对应坐标图中时期为：____、____；其中丁图细胞的名称____.

（4）若该动物体细胞内有两对等位基因 Yy 和 Rr，它们分别位于两对同源染色体上（不考虑交叉互换），则图丙细胞分裂形成的子细胞基因组成为____；基因 Y 与 y 的分离发生在____图细胞所示时期.

48．如图为某家庭的遗传系谱图．已知色盲（甲）为伴 X 染色体隐性遗传病，由

B、b 基因控制的；白化病（乙）为常染色体隐性遗传病，由 A、a 基因控制．请据图回答：



（1）根据上图判断，图中标注？Ⅲ－11 是____（表现型），③Ⅱ－7 是____（表现型）．

（2）8 号个体是纯合子的概率是多少？____．

（3）10 号和 12 号的基因型分别是____、____．

（4）若 10 号 12 号结婚，所生子女中发病概率是多少？____；只患一种病的概率是多少？____；同时患两种病的概率是多少？____．

49．果蝇是遗传学中常用的实验动物．请回答相关问题：

（1）遗传学中常选用果蝇作为实验材料的优点有____．（答出两点即可）

（2）科学家研究黑腹果蝇时发现，刚毛基因（B）对截刚毛基因（b）为显性．若这对等位基因存在于 X、Y 染色体上的同源区段，则刚毛雄果蝇可表示为 X^BY^B 或 X^BY^b 或 X^bY^B；若仅位于 X 染色体上，则只能表示为 X^BY，现有各种纯种果蝇若干，可利用一次杂交实验来推断这对等位基因是位于 X、Y 染色体上的同源区段还是仅位于 X 染色体上．

请完成推断过程：

①实验方法：首先选用纯种果蝇作为亲本进行杂交，雌、雄两亲本的表现型分别为____．

②预测实验结果及结论

实验结果	实验结论
子代雄果蝇表现型全为____	该对基因位于 X、Y 染色体上的同源区段
子代雄果蝇表现型全为____	该对基因只位于 X 染色体上

（3）果蝇的灰身（A）和黑身（a）受一对等位基因控制，位于常染色体上；红

眼（E）和白眼（e）也受一对等位基因控制，仅位于 X 染色体上，现用纯合的灰身红眼果蝇（♀）与黑身白眼果蝇（♂）杂交，再让 F_1 个体间杂交得 F_2．预期可能出现的基因型有____种，雄性中黑身白眼出现的概率是____．

50．家蚕的性别决定方式为 ZW 型（雌性个体性染色体组成为 ZW，雄性个体性染色体组成为 ZZ）请分析回答下列问题．

（1）在家蚕中皮肤正常（A）对皮肤油性（a）为显性，且 A 和 a 基因只位于 Z 染色体上．现有 3 对家蚕杂交，每对家蚕中雌雄个体的皮肤性状不同．请根据各对家蚕杂交后子代的表现型在表中填写出亲本的基因型．

组别	亲本	子代	
	母本（基因型）×父本（基因型）	雌	雄
A	____×____	正常蚕	正常蚕
B	____×____	油性蚕	正常蚕
C	____×____	正常蚕、油性蚕	正常蚕、油性蚕

（2）因雄蚕比雌蚕的丝质好，出丝率高，所以及早鉴别出蚕的雌雄具有明显的经济意义．生物科技工作者用 X 射线处理蚕蛹，将家蚕第 10 号染色体上含有黑卵基因的一段染色体转移，连接到____染色体上，从而可以借助光电自动选卵机将黑卵选出并杀死，达到去雌留雄的目的．

（3）家蚕的黑色卵（B）对白色卵（b）为显性，绿茧（D）对黄茧（d）为显性，已知这两对等位基因都位于常染色体上，其中 B 和 b 位于第 2 号染色体上，现有纯合黑卵黄茧和白卵绿茧未交配过的雌雄蚕若干，请你设计实验方案，探究 D 和 d 是否也在第 2 号染色体上．

实验目的：探究 D 和 d 是否在第 2 号染色体上．

方法步骤：

第一步：____，

第二步：____．

预期结果及结论：____．

2016-2017学年福建省莆田六中高二（上）第二次月考生物试卷（奥赛班）

参考答案与试题解析

一、单项选择题：（共60分，1-30每小题1分，31-45每小题二分）

1．下列叙述错误的是（　　）

A．相对性状是指同种生物的不同性状的不同表现类型

B．杂种后代中显现不同性状的现象称性状分离

C．表现型相同，基因型不一定相同

D．等位基因是指在一对同源染色体的同一位置上控制相对性状的基因

【考点】生物的性状与相对性状；性状的显、隐性关系及基因型、表现型．

【分析】相对性状是指同种生物的同一性状的不同表现类型；

性状分离是指在杂种后代中，同时显现出显性性状和隐性性状的现象；

等位基因是指在一对同源染色体的同一位置上控制相对性状的基因．

【解答】解：A、相对性状是指同种生物的同一性状的不同表现类型，A错误；

B、性状分离是指杂种后代中显现不同性状的现象，B正确；

C、表现型相同，基因型不一定相同，如AA和Aa，C正确；

D、等位基因是指在一对同源染色体的同一位置上控制相对性状的基因，D正确．

故选：A．

2．下列叙述中哪一项不是遗传物质必备的特点（　　）

A．一定存在于染色体中　　B．能够自我复制

C．分子结构相对稳定　D．能产生可遗传的变异

【考点】人类对遗传物质的探究历程．

【分析】作为遗传物质应具备的特点是：

a、分子结构具有相对稳定性；

b、能自我复制，保持上下代连续性；

c、能指导蛋白质合成；

d、能产生可遗传变异．

【解答】解：A、遗传物质不一定存在于染色体中，如原核生物和病毒没有染色体，但它们也存在遗传物质，A 错误；

B、作为遗传物质要能够进行自我复制，B 正确；

C、作为遗传物质，其分子结构要具有相对稳定性，C 正确；

D、遗传物质要能产生可遗传的变异，D 正确．

故选：A．

3．噬菌体、烟草花叶病毒、酵母菌及蓝藻都含有的是（　　）

A．DNA B．细胞膜　C．染色体　D．核酸

【考点】核酸在生命活动中的作用．

【分析】病毒没有细胞结构，既不是真核生物，也不是原核生物．

蓝藻是原核生物，酵母菌是真核生物，原核细胞与真核细胞相比，最大的区别是原核细胞没有被核膜包被的成形的细胞核，没有核膜、核仁和染色体；原核生物没有复杂的细胞器，只有核糖体一种细胞器，但含有核酸的蛋白质等物质．

【解答】解：A、DNA 是噬菌体、酵母菌、蓝藻具有的核酸，烟草花叶病毒是 RNA 病毒，不具有 DNA，A 错误；

B、细胞膜是细胞结构的生物具有的细胞结构，噬菌体、烟草花叶病毒不具有细胞膜，B 错误；

C、染色体是酵母菌具有的物质，噬菌体、烟草花叶病毒、蓝藻都不具有染色体，C 错误；

D、核酸的噬菌体、烟草花叶病毒、酵母菌及蓝藻都含有的物质，D 正确．

故选：D．

4．马和豚鼠体细胞具有相同数目的染色体，但性状差异很大，原因是（　　）

A．生活环境不同

B．DNA 分子中碱基对排列顺序不同

C．DNA 分子中碱基配对方式不同

D．着丝点数目不同

【考点】DNA 分子的多样性和特异性．

【分析】本题是对 DNA 分子多样性与特异性的考查，DNA 分子多样性是由于 DNA 分子中脱氧核苷酸的种类、数目和脱氧核苷酸对的排列顺序不同，其主要原因是脱氧核苷酸对的排列顺序千差万别，对每一个 DNA 分子来说脱氧核苷酸对的排列顺序又是一定的，这就构成了 DNA 分子的特异性；马和豚鼠体细胞具有相同数目的染色体，由于其染色体上的 DNA 中脱氧核苷酸对的排列顺序不同，携带的遗传信息不同，因此由 DNA 控制合成的蛋白质不同，其性状也差异很大．

【解答】解：A、马和豚鼠体性状差异很大的原因是 DNA 分子中遗传信息不同，不是生活环境不同，A 错误；

B、马和豚鼠体性状差异很大的原因是 DNA 分子中碱基对的排列顺序不同，携带的遗传信息不同，进而由 DNA 控制合成的蛋白质不同造成的，B 正确；

C、马和豚鼠的 DNA 分子中碱基的配对方式相同，都是 A 与 T 配对，G 与 C 配对，C 错误；

D、着丝点的数目与染色体的数目相同，由题意可知，马和豚鼠体细胞的染色体数目相同，因此着丝点的数目也相同，D 错误．

故选：B．

5．下列有关 DNA 复制的叙述，正确的是（　　）

A．DNA 分子在解旋酶和 DNA 水解酶的作用下进行复制

B．在复制过程中，复制和解旋是同时进行的

C．解旋后以一条母链为模板合成两条新的子链

D．两条新的子链通过氢键形成一个新的 DNA 分子

【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（解旋酶和连结酶等）、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 分子在解旋酶和 DNA 聚合酶的作用下进行复制，A 错误；

B、复制过程中是边解旋边复制，形成子代 DNA 含有亲代 DNA 分子的一条链为半保留复制，B 正确；

C、解旋后以两条母链分别为模板合成两条新的子链，C 错误；

D、两条新的子链分别通过氢键与两条母链形成两个新的 DNA 分子，D 错误.

故选：B.

6．噬菌体侵染细菌实验，直接和间接地证明了 DNA（　　）

①是生物体内的遗传物质

②能进行自我复制，上下代保持连续性

③能控制蛋白质的合成

④是生物体内主要的遗传物质.

A．①②③④　　B．①②③　C．①②　　D．①

【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、T_2 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ^{35}S 或 ^{32}P 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噬菌体侵染细菌实验直接证明了 DNA 是生物体内的遗传物质，①正确；

②由于噬菌体注入一分子 DNA，却释放出许多的噬菌体，间接地证明了 DNA 能进行自我复制，上下代保持连续性，②正确；

③由于噬菌体的蛋白质外壳没有进入，却能合成能噬菌体的蛋白质外壳，间接地

证明了 DNA 能控制蛋白质的合成，③正确；

④生物体内主要的遗传物质是对所有生物而言的，而噬菌体侵染细菌实验只能证明 DNA 是遗传物质，④错误．

所以正确的有①②③．

故选：B．

7．下列对孟德尔遗传定律理解和运用的说法正确的是（　　）

A．基因分离和自由组合规律不适用于伴性遗传

B．受精时，雌雄配子的结合是随机的，这是孟德尔遗传定律成立的前提之一

C．孟德尔遗传定律普遍适用于乳酸菌、酵母菌、蓝藻、各种有细胞结构的生物

D．基因型为 AaBb 的个体自交，其后代一定有四种表现型和 9 种基因型

【考点】基因的分离规律的实质及应用；基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】孟德尔遗传定律包括基因的分离定律和自由组合定律，两定律均只适用于真核生物有性生殖的细胞核遗传，包括常染色体遗传和性染色体遗传．

【解答】解：A、基因分离和自由组合规律适用于真核生物有性生殖的细胞核遗传，既适用于伴性遗传，也是用与常染色体遗传，A 错误；

B、孟德尔在假设的过程中提出受精时雌雄配子的结合是随机的，这是他遗传定律成立的前提之一，B 正确；

C、乳酸菌、蓝藻属于原核生物，原核生物没有细胞核，且不能进行有性生殖，因此遗传定律不适用，C 错误；

D、若 A（a）和 B（b）基因位于一对同源染色体上，两对基因将不遵循基因的自由组合定律，因此其后代不一定有四种表现型和 9 种基因型，D 错误．

故选：B．

8．下列关于生物遗传物质的叙述中，不正确的是（　　）

A．某一生物体内的遗传物质只能是 DNA 或 RNA

B．除部分病毒外，生物的遗传物质都是 DNA

C．绝大多数生物的遗传物质是 DNA

D．人细胞核内的遗传物质是 DNA，细胞质内的遗传物质是 RNA

【考点】核酸在生命活动中的作用.

【分析】1、核酸是遗传信息的携带者，是一切生物的遗传物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有重要作用，细胞中的核酸根据所含五碳糖的不同分为 DNA（脱氧核糖核酸）和 RNA（核糖核酸）两种，构成 DNA 与 RNA 的基本单位分别是脱氧核苷酸和核糖核苷酸，每个脱氧核苷酸分子是由一分子磷酸、一分子脱氧核糖糖和一分子含氮碱基形成，每个核糖核苷酸分子是由一分子磷酸、一分子核糖和一分子含氮碱基形成.

2、细胞生物（包括原核生物和真核生物）的细胞中含有 DNA 和 RNA 两种核酸、其中 DNA 是遗传物质，非细胞生物（病毒）中含有 DNA 或 RNA 一种核酸、其遗传物质是 DNA 或 RNA.

【解答】解：A、某一生物体的遗传物质只有一种，即 DNA 或 RNA，A 正确；

B、细胞类生物的遗传物质均为 DNA，病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA，可见，除少数病毒外，生物的遗传物质都是 DNA，B 正确；

C、DNA 是主要的遗传物质，绝大多数生物的遗传物质是 DNA，C 正确；

D、人体细胞核和细胞质内的遗传物质都是 DNA，D 错误.

故选：D.

9．关于 DNA 分子结构的叙述中错误的是（　　）

A．每个双链 DNA 分子通常都会含有四种脱氧核苷酸

B．每个脱氧核糖上只连接着一个磷酸和一个碱基

C．每个 DNA 分子的碱基数=磷酸数=脱氧核糖数

D．双链 DNA 分子中的一段若含有 40 个胞嘧啶，就一定会同时含有 40 个鸟嘌呤

【考点】DNA 分子结构的主要特点.

【分析】DNA 分子的基本组成单位是脱氧核苷酸，脱氧核苷酸由磷酸二酯键连接形成脱氧核苷酸链，DNA 分子一般是由 2 条反向、平行的脱氧核苷酸链组成的规则的双螺旋结构，脱氧核糖和磷酸交替连接排列在外侧，构成基本骨架，两条链上的碱基由氢键连接形成碱基对．且遵循 A 与 T 配对、G 与 C 配对的碱基互补配对原则

【解答】解：A、通常情况下，每个双链 DNA 分子都含有四种脱氧核苷酸，A 正

确；

B、DNA 分子中大多数的脱氧核糖连接两个磷酸，B 错误；

C、DNA 分子中的碱基数、磷酸数、脱氧核糖数相等，C 正确；

D、由于双链 DNA 分子中，胞嘧啶总是与鸟嘌呤配对，因此如果双链 DNA 分子中的一段若含有 40 个胞嘧啶，就一定会同时含有 40 个鸟嘌呤，D 正确．

故选：B．

10．下列叙述中哪项不能表明基因与染色体的平行行为（　　）

A．DNA 主要分布在染色体上，是染色体的主要化学组成之一

B．在体细胞中基因成对存在，染色体也是成对存在

C．非等位基因自由组合，非同源染色体也有自由组合

D．体细胞中成对的基因一个来自父方，一个来自母方，同源染色体也是如此

【考点】基因与 DNA 的关系．

【分析】本题是考查基因与染色体的平行关系，回忆基因与染色体的平行关系的具体体现，然后分析选项进行解答．

【解答】解：A、DNA 主要分布在染色体上，是染色体的主要组成成分之一，是 DNA 与染色体的关系，不能表明基因与染色体的平行关系，A 正确；

B、在体细胞中基因是成对存在的，染色体也是成对存在的，表明基因与染色体的具有平行行为，B 错误；

C、非等位基因自由组合，非同源染色体也有自由组合，表明基因与染色体的具有平行行为，C 错误；

D、体细胞中成对的基因一个来自父方，一个来自母方，同源染色体也是一个来自父方，一个来自母方，表明基因与染色体的具有平行行为，D 错误．

故选：A．

11．噬菌体在增殖过程中所用的原料是（　　）

A．噬菌体的脱氧核苷酸和氨基酸

B．噬菌体的脱氧核苷酸、细菌的氨基酸

C．细菌的脱氧核苷酸和氨基酸

D．细菌的脱氧核苷酸、噬菌体的氨基酸

【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、T_2 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ^{35}S 或 ^{32}P 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：噬菌体是病毒，没有细胞结构，不能在培养基中直接培养，必需营寄生生活．噬菌体繁殖成子代噬菌体 DNA 和蛋白质的原料都来自细菌．噬菌体在侵染细菌时把蛋白质外壳留在细菌的外面，进入细菌体内的是 DNA，然后以自己的 DNA 为模板利用细菌的脱氧核苷酸合成子代噬菌体的 DNA．子代噬菌体蛋白质是在噬菌体 DNA 指导下以细菌的氨基酸为原料合成的．因此，噬菌体在增殖过程中利用的原料是细菌的脱氧核苷酸和氨基酸．

故选：C．

12．孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，具有 1：1：1：1 比例的是（　　）

①F_1 产生配子类型的比例　　②F_1 表现型的比例　　③F_1 测交后代基因型的比例

④F_1 测交后代表现型的比例　　⑤F_2 表现型的比例　　⑥F_2 基因型的比例．

A．①②④　B．①③④　C．①④⑤　D．②⑤⑥

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】1、孟德尔两对相对性状杂交实验过程：纯种黄色圆粒×绿色皱粒豌豆→F_1：均为黄色圆粒，其自交产生的 F_2：黄色：绿色=3：1，圆粒：皱粒=3：1，同时孟德尔还做了反交实验，结果与正交实验的结果相同．

2、测交实验过程：F_1 黄色圆粒×纯种绿色皱粒→黄色圆粒：黄色皱粒：绿色圆粒：绿色皱粒=1：1：1：1．

【解答】解：①孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，F_1 是双杂合子，其产生配

子的类型比例是 1：1：1：1，①正确；

②孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，F_1 是双杂合子，表现型全部为双显性个体，②错误；

③F_1 测交后代基因型的比例为 1：1：1：1，③正确；

④F_1 测交后代表现型的比例为 1：1：1：1，④正确；

⑤孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，F_1 是双杂合子，F_2 表现型比例 9：3：3：1，⑤错误；

⑥孟德尔的两对相对性状的遗传实验中，F_1 是双杂合子，F_2 基因型比例（1：2：1）^{2}=4：2：2：2：2：1：1：1：1，⑥错误.

故选：B.

13．某生物核酸的碱基组成是嘌呤碱基占 58%，嘧啶碱基占 42%，此生物不可能是（　　）

A．噬菌体　B．大肠杆菌　　C．人或酵母菌　D．烟草

【考点】DNA 分子结构的主要特点；DNA 与 RNA 的异同.

【分析】DNA 与 RNA 的判定方法：

（1）若核酸分子中有脱氧核糖，一定为 DNA；有核糖一定为 RNA.

（2）若含“T”，一定为 DNA 或其单位；若含“U”，一定为 RNA 或其单位．因而用放射性同位素标记“T”或“U”可探知 DNA 或 RNA，若细胞中大量利用“T”，可认为进行 DNA 的复制；若大量利用“U”，可认为进行 RNA 的合成.

（3）但 T 不等于 A 或嘌呤不等于嘧啶，则为单链 DNA，因双链 DNA 分子中 A=T、G=C、嘌呤（A+G）=嘧啶（C+T）.

（4）若嘌呤不等于嘧啶，则肯定不是双链 DNA（可能为单链 DNA，也可能为 RNA）

【解答】解：A、噬菌体为 DNA 病毒，只含 DNA 一种核酸，其所含的嘧啶和嘌呤含量相等，这与题干信息不符，A 正确；

B、大肠杆菌同时含有 DNA 和 RNA 两种核酸，一般情况下，其所含的嘧啶和嘌呤含量不相等，B 错误；

C、人或酵母菌同时含有 DNA 和 RNA 两种核酸，一般情况下，其所含的嘧啶和嘌呤含量不相等，C 错误；

D、烟草同时含有 DNA 和 RNA 两种核酸，一般情况下，其所含的嘧啶和嘌呤含量不相等，D 错误．

故选：A．

14．人体精子、卵子的 DNA 都是 23 个，受精卵在分裂过程中染色体最多的个数是（　　）

A．23　B．46　C．69　D．92

【考点】细胞的减数分裂．

【分析】根据题意分析可知：精子和卵子中染色体为体细胞的一半，受精卵中染色体数目等于精子与卵子染色体之和．又受精卵进行有丝分裂过程中，着丝点分裂，染色体数目加倍．

【解答】解：由于精子、卵子的 DNA 都是 23 个，说明精子和卵子中的染色体也都是 23 条，因此受精卵中含有 46 条染色体．在个体发育过程中，受精卵只进行有丝分裂．因此，在有丝分裂后期，着丝点分裂，染色体数目加倍，为 92 条．

故选：D．

15．已知一段双链 DNA 中碱基的对数和腺嘌呤的个数，能否知道这段 DNA 中 4 种碱基的比例和（A+C）：（T+G）的值（　　）

A．能　B．否

C．只能知道（A+C）：（T+G）的值　D．只能知道四种碱基的比例

【考点】DNA 分子结构的主要特点．

【分析】对 DNA 分子结构的考查，DNA 分子是由两条脱氧核苷酸链组成的规则的双螺旋结构，磷酸与脱氧核糖交替排列分布在外侧构成基本骨架，碱基排列在内侧，通过氢键连接成碱基对排列在内侧碱基对之间的连接遵循碱基互补配对原则，A 与 T 配对，G 与 C 配对，配对的碱基数量相等．

【解答】解：由题意可知，该 DNA 分子是双链结构，碱基对之间的配对遵循碱基互补配对原则，因此在双链 DNA 分子中 A=T，G=C，所以（A+C）：（T+G）=1：1；腺嘌呤的个数的个数与胸腺嘧啶的个数相等，用腺嘌呤的个数的个数或者胸腺嘧啶的个数除以 DNA 中碱基的对数的 2 倍即为腺嘌呤或者胸腺嘧啶的比例，

然后根据（A+C）:（T+G）=1：1，推算出胞嘧啶与鸟嘌呤的比例.

故选：A.

16．如果用 ^{15}N、^{32}P、^{35}S 标记噬菌体后，让其侵染细菌，在产生的子代噬菌体的组成结构中，能够找到的放射性元素是（　　）

A．可以在外壳中找到 ^{15}N 和 ^{35}S

B．可以在 DNA 中找到 ^{15}N 和 ^{32}P

C．可以在外壳中找到 ^{15}N

D．可以在 DNA 中找到 ^{15}N、^{32}P、^{35}S

【考点】噬菌体侵染细菌实验.

【分析】1、噬菌体的结构：蛋白质外壳（C、H、O、N、S）+DNA（C、H、O、N、P），因此 ^{15}N 同时标记了噬菌体的 DNA 和蛋白质外壳，^{32}P 标记的是噬菌体的 DNA，^{35}S 标记的是噬菌体的蛋白质外壳.

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．因此子代噬菌体的 DNA 分子中可检测到 ^{32}P，而外壳中检测不到放射性.

【解答】解：A、合成子代噬菌体蛋白质外壳的原料均由细菌提供，因此在子代噬菌体的蛋白质外壳中找不到 ^{15}N 和 ^{35}S，A 错误；

B、合成子代噬菌体 DNA 的原料均由细菌提供，但 DNA 的复制方式为半保留复制，因此在子代噬菌体的 DNA 中可以找到 ^{15}N 和 ^{32}P，B 正确；

C、合成子代噬菌体蛋白质外壳的原料均由细菌提供，因此在子代噬菌体的蛋白质外壳中也找不到 ^{15}N，C 错误；

D、噬菌体的 DNA 中不含 S 元素，D 错误.

故选：B.

17．孟德尔在豌豆杂交实验中，发现问题和验证假说所采用的实验方法依次是（　　）

A．自交、杂交和测交　B．测交、自交和杂交

C．杂交、自交和测交　D．杂交、测交和自交

【考点】孟德尔遗传实验.

【分析】孟德尔用纯种高茎豌豆与纯种矮茎豌豆作亲本进行杂交，杂交后产生的第一代（F_1）全部为高茎豌豆．F_1 自交，结果在子二代（F_2）植株中，不仅有高茎，还有矮茎，其比例为 3：1，发现子二代中出现选择分离，针对发现的问题提出假说：①生物的性状是由遗传因子决定的；②遗传因子在体细胞中是成对存在的；③生物体形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中，配子中只含有每对遗传因子中的一个；④受精时，雌雄配子的结合是随机的；然后让 F_1 与隐性纯合子杂交，这个方法可以用来测定 F_1 的遗传因子组合类型，孟德尔所做的测交实验结果验证了他的假说．

【解答】解：孟德尔用纯种黄色圆粒和纯种绿色皱粒的豌豆作亲本进行杂交，结出的种子（F_1）全部为黄色圆粒的．让 F_1 自交，产生的 F_2 中出现了黄色圆粒、黄色皱粒、绿色圆粒、绿色皱粒的种子，其数量比接近于 9：3：3：1，针对发现的问题提出假说：①：①选用两对相对性状：粒色 - 黄色（Y）和绿色（y），粒形 - 圆粒（R）和皱粒（r）；②两个亲本的遗传因子组成是 YYRR 和 yyrr，分别产生 YR 和 yr 的配子；③F_1 的遗传因子组成是 YyRr，性状表现为黄色圆粒；④F_1 产生配子时，每对遗传因子彼此分离，不同对的遗传因子可以自由组合，这样 F_1 产生的雌雄配子各有四种：YR、Yr、yR、yr，数量比各为 1：1：1：1；⑤雌雄配子的结合方式有 16 种，遗传因子的组合形式有 9 种，性状表现为 4 种，它们之间的数量比是 9：3：3：1；孟德尔为了验证他对自由组合现象的解释是否正确，又设计了测交试验，即让 F_1（YyRr）与隐性纯合子（yyrr）杂交，无论正交还是反交，结果都符合预期的设想．

综上所述孟德尔在豌豆杂交实验中，发现问题用杂交和自交的方法，验证假说所采用的实验方法是测交．

故选：C．

18．表是四种人类遗传病的亲本组合及优生指导，不正确的是（　　）

选项	遗传病	遗传方式	夫妻基因型	优生指导
A	镰刀型细胞贫血病	常染色隐性遗传	Aa×Aa	产前诊断

B	血友病	伴 X 染色体隐性遗传	$X^hX^h \times X^HY$	选择生女孩
C	白化病	常染色隐性遗传	Bb×Bb	选择生男孩
D	抗维生素 D 佝偻病	伴 X 染色体显性遗传	$X^dX^d \times X^DY$	选择生男孩

A．A　B．B　C．C　D．D

【考点】常见的人类遗传病．

【分析】1、伴 X 显性遗传病的特点是：男病母女病，女正父子正，即男患者的母亲和女儿均患病，正常女子的父亲和儿子都正常；

2、伴 X 隐性性遗传病的特点是：女病父子病，男正母女正，即女患者的父亲和儿子都患病，正常男子的母亲和女儿都正常．

3、常染色体遗传病的特点是男女患病几率相等．

【解答】解：A、镰刀型细胞贫血病是常染色隐性遗传，Aa×Aa 后代正常的基因型为 Aa 或 AA，aa 是患者，因此可以通过产前诊断指导优生，A 正确；

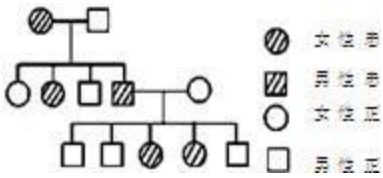
B、血友病是伴 X 染色体隐性遗传，$X^hX^h \times X^HY$ 后代女性都不患病，男性都是患者，因此可以选择生女孩，B 正确；

C、白化病是常染色隐性遗传，不能通过选择生男孩或女孩降低后代的发病率，C 错误；

D、抗维生素 D 佝偻病是伴 X 染色体显性遗传，$X^dX^d \times X^DY$ 后代的女性都患病，男性都正常，因此可以选择生男孩避免该遗传病的发生，D 正确．

故选：C．

19．如图所示人类家系图中，有关遗传病最可能的遗传方式为（　　）



A．常染色体隐性遗传　B．常染色体显性遗传

C．X 染色体显性遗传　D．X 染色体隐性遗传

【考点】人类遗传病的类型及危害．

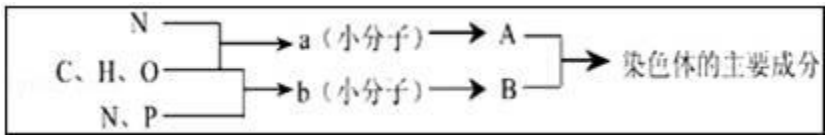
【分析】分析遗传系谱图可知，该遗传病代代都有患者，因此可能是显性遗传病，

也可能是隐性遗传病，但最可能是显性遗传病；由于图中女患者的儿子有正常的，因此不可能是 X 染色体上的隐性遗传病；图中男患者的女儿都是患者，因此最可能想常染色体显性遗传病．

【解答】解：根据题意和图示分析可知：由于第二代中女儿有患病而父亲正常，所以不可能是 X 染色体隐性遗传；而第二代中男孩患病，第三代女儿都患病，则很可能是 X 染色体显性遗传．

故选：C．

20．如图表示生物体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系，相关叙述中正确的是（　　）



A．a 的种类约有 20 种，b 的种类有 8 种

B．蓝藻遗传物质是 B，但不存在于染色体中

C．A 的多样性决定 B 的多样性

D．A 的种类在神经细胞与表皮细胞中相同，B 则不同

【考点】氨基酸的种类；核酸的基本组成单位；原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同．

【分析】据图可知，A、B 均为组成染色体的物质，且 A 含有 C、H、O、N 元素，故为蛋白质，B 的组成元素是 C、H、O、N、P，故为 DNA，据此答题．

【解答】解：A、b 为脱氧核苷酸，共有 4 种，A 错误；

B、蓝藻遗传物质是 DNA，为裸露的 DNA 分子，不存在于染色体中，B 正确；

C、由于基因控制了蛋白质的合成，蛋白质的多样性是由 DNA 的多样性决定的，C 错误；

D、在神经细胞与表皮细胞中相同，DNA 的种类相同，由于基因的选择性表达，蛋白质的种类不同，D 错误．

故选：B．

21．在一个密闭的容器里，用含有同位素 ^{13}C 的脱氧核苷酸合成一个 DNA 分子，然后加入普通的含 ^{12}C 的脱氧核苷酸，经 n 次复制后，所得 DNA 分子中含 ^{12}C 的多脱氧核苷酸链数与含 ^{13}C 的多脱氧核苷酸链数之比是（　　）

A．2^n：1　B．（2^n－2）：n　C．（2^n－2）：2　D．（2^n－1）：1

【考点】DNA 分子的复制．

【分析】DNA 分子复制时，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，为半保留复制．

【解答】解：根据题意分析可知：n 次复制后共得到 DNA 分子 2^n 个，共有脱氧核苷酸链条 $2^n\times2$；由于 DNA 分子复制的特点是半保留复制，形成的子代 DNA 中有两条链是模版链 ^{13}C；新合成的子链含 ^{12}C，一共有 $2^n\times2-2$，所以 DNA 分子中含 ^{12}C 的多脱氧核苷酸链数与含 ^{13}C 的多脱氧核苷酸链数之比是：（$2^n\times2-2$）：2=（2^n一1）：1．

故选：D．

22．在减数分裂的四分体时期，若细胞内有 4 个四分体，那么它所含的脱氧核苷酸链共有（　　）

A．4 条 B．8 条 C．16 条　D．32 条

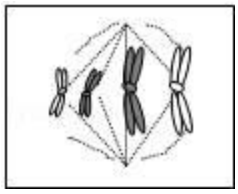
【考点】DNA 分子结构的主要特点；细胞的减数分裂．

【分析】减数第一次分裂前期，同源染色体两两配对形成四分体，因此一个四分体就是一对同源染色体，含有 2 条染色体，4 条染色单体，4 个 DNA 分子．据此答题．

【解答】解：一个四分体就是一对同源染色体，因此一个四分体含有 2 条染色体、4 个 DNA 分子、8 条脱氧核苷酸链（每个 DNA 分子含有 2 条链）．

故选：D．

23．如图是从一种生物体内获得的某个细胞示意图，据图判断下列说法中正确的是（　　）



A．这种生物体内所含的多糖是糖元

B．此时细胞中不能进行需氧呼吸

C．此时细胞中染色体中的 DNA 分子不能进行复制

D．这种细胞正处于减数分裂第二次分裂过程中

【考点】细胞有丝分裂不同时期的特点．

【分析】分析题图：图示是从一种生物体内获得的某个细胞示意图，该细胞含有同源染色体，且染色体的着丝点都排列在赤道板上，处于有丝分裂中期．

【解答】解：A、图示细胞不含中心体，因为植物细胞，植物细胞中所含的多糖是淀粉和纤维素，A 错误；

B、根据图示信息不能判断该细胞是否能进行需氧呼吸，B 错误；

C、图示细胞处于有丝分裂中期，此时染色体高度螺旋化，因此染色体中的 DNA 分子不能进行复制，C 正确；

D、图示细胞正处于有丝分裂中期，D 错误．

故选：C．

24．父亲正常，母亲患红绿色盲，生了一个性染色体组成为 XXY 的不患色盲的孩子，则减数分裂异常发生在（　　）

A．卵细胞　B．精子　　C．卵细胞或精子　　D．卵细胞和精子

【考点】伴性遗传；细胞的减数分裂；染色体数目的变异．

【分析】染色体组成是 44+XXY 的个体（克氏综合征患者）形成的原因有两个，即 XX+Y 或 XY+X，前者是由于母亲在减数第二次分裂后期，姐妹染色单体分开后未移向两极所致，后者是由于父亲在减数第一次分裂后期，X 和 Y 未分离所致．据此答题．

【解答】解：色盲是伴 X 染色体隐性遗传病（用 B、b 表示）．父亲正常，母亲患红绿色盲，生了一个性染色体为 XXY 的色正常儿子，则这对夫妇的基因型为 X^BY

×X^bX^b，儿子的基因型为 X^BX^bY．根据儿子的基因型可知，他是由含 X^BY 的精子和含 X^b 的卵细胞结合形成的受精卵发育而来的，所以问题出在男方，是男方减数第一次分裂后期，X^B 和 Y 移向同一极，形成异常精子所致．

故选：B．

25．如图为高等动物的一组细胞分裂图象，下列分析判断正确的是（　　）

A．乙产生的子细胞基因型为 AaBbCC，丙产生的子细胞基因型为 ABC 和 abC

B．甲、乙细胞中均含有同源染色体，但只有丙中不含同源染色体

C．若甲是一个初级精母细胞，它减数分裂可产生 4 种基因型的配子（不考虑交叉互换）

D．丙细胞产生子细胞的过程中发生了等位基因的分离和非等位基因自由组合

【考点】细胞的减数分裂．

【分析】分析题图：图示为高等动物的一组细胞分裂图象，乙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，所以甲→乙表示有丝分裂过程；丙细胞不含同源染色体，且着丝点分裂，处于减数第二次分裂后期，所以甲→丙表示减数分裂过程．

【解答】解：A、丙细胞处于减数第二次分裂后期，其产生的两个子细胞的基因型应该相同，A 错误；

B、甲、乙细胞中均含有同源染色体，但只有丙中不含同源染色体，B 正确；

C、若甲是一个初级精母细胞，它减数分裂可产生 2 种基因型的配子（不考虑交叉互换），C 错误；

D、等位基因的分离和非等位基因自由组合发生在减数第一次分裂后期，而丙细胞处于减数第二次分裂后期，其产生子细胞的过程中不会发生等位基因的分离和非等位基因的自由组合，D 错误．

故选：B．

26．番茄红果对黄果为显性，圆果对长果为显性，且控制这两对性状的基因自由组合，现用红色长果与黄色圆果番茄杂交，从理论上分析，其后代的基因型不可能出现的比例是（　　）

A．1：0　　B．1：2：1C．1：1　　D．1：1：1：1

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】假设两对基因A、a 和B、b，红长为A_bb，黄圆为aaB_．据题意，红色长果与黄色圆果番茄杂交，即A_bb×aaB_，亲本基因型有多种情况：

1、AAbb×aaBB，子代只有一种表现型红圆果（AaBb）；

2、Aabb×aaBB，子代有2种表现型，红圆果（AaBb）和黄圆果（aaBb）；

3、AAbb×aaBb，子代有2种表现型，红圆果（AaBb）和红长果（Aabb）；

4、Aabb×aaBb，子代有4种表现型，红圆果（AaBb），黄圆果（aaBb），红长果（Aabb），黄长果（aabb）．

【解答】解：（1）假设两对基因A、a 和B、b，红长为A_bb，黄圆为aaB_．若亲本为AAbb和aaBB，则只有AaBb，即比例为1：0；

（2）若亲本为Aabb和aaBB，则有AaBb：aaBb=1：1；若亲本为AAbb和aaBb，则有 AaBb：Aabb=1：1；

（3）若亲本为Aabb和aaBb，则有AaBb：aaBb：Aabb：aabb=1：1：1：1；

（4）若亲本为Aabb和aaBb，则有AaBb：aaBb：Aabb：aabb=1：1：1：1．

所以用红色长果与黄色圆果番茄杂交，从理论上分析，其后代的基因型不可能出现1：2：1．

故选：B．

27．已知豌豆种皮灰色（G）对白色（g）为显性，子叶黄色（Y）对绿色（y）为显性，如果以基因型为ggyy的豌豆母本，与基因型为GgYy的豌豆杂交，则母本植株所结子粒的表现型（　　）

A．全为灰色种皮黄子叶

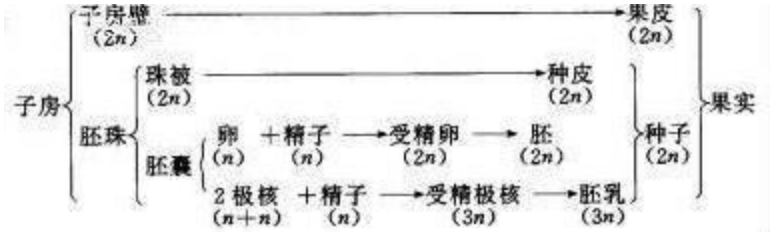
B．灰色种皮绿子叶

C．白色种皮黄子叶

D．白色种皮绿子叶、白色种皮黄子叶

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】植物个体发育：种皮是由母本的珠被发育而来的；果实是由母本的子房发育而来的；果皮是由母本的子房壁发育而来的；胚（子叶、胚根、胚轴和胚芽）是由受精卵发育而来的；胚乳是由受精极核发育而来的．



【解答】解：母本植株所结子粒的种皮是由母本的珠被发育来的，不取决于子代基因型．母本的基因型为 ggyy，所以母本植株所结子粒种皮的基因型全为 ggyy，即都为白种皮；

母本植株所结子粒的子叶取决于子代基因型，yy×Yy→Yy：yy=1：1，即黄子叶：绿子叶=1：1，因此，母本植株所结子粒的表现型为白种皮黄子叶，白种皮绿子叶．

故选：D．

28．白色球状南瓜与黄色盘状南瓜杂交，F_1 全是白色盘状南瓜，F_2 中杂合白色球状南瓜 3966 株，则理论上分析，F_2 中杂合白色盘状南瓜有（　　）

A．17847 株　　B．3966 株　C．7932 株　D．15864 株

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】据题意分析可知：白色盘状南瓜与黄色球状南瓜杂交，F_1 全是白色球状南瓜，说明白色和球状为显性性状，F_1 为双杂合子（YyRr）．

F_1 自交，F_2 共有 16 种组合方式，9 种基因型，4 种表现型，其中双显（白色盘状）：一显一隐（白色球状）：一隐一显（黄色盘状）：双隐（黄色球状）=9：3：3：1．F_2 中纯合子 4 种，即 YYRR、YYrr、yyRR、yyrr，各占总数的$\frac{1}{16}$；只有一对基因杂合的杂合子 4 种，即 YyRR、Yyrr、YYRr、yyRr，各占总数的$\frac{2}{16}$；两对基因都杂合的杂合子 1 种，即 YyRr，占总数的$\frac{4}{16}$．

【解答】解：根据题意分析，F_1白色球状南瓜自交，F_2的表现型及比例为白色球状（Y_R_）：白色盘状（Y_rr）：黄色球状（yyR_）：黄色盘状（yyrr）=9：3：3：1，其中杂合的白色盘状（Yyrr）占$\frac{2}{16}$，共有3966株，而F_2中杂合的白色球状南瓜大约占$\frac{9}{16}-\frac{1}{16}=\frac{8}{16}$，有3966×4=15864株．

故选：D．

29．鼠的毛色类型由B－b控制，甲、乙黑毛雌鼠分别与褐毛雄鼠丙交配，甲3胎共生出9只黑毛幼鼠和7只褐毛幼鼠，乙3胎共生出19只黑毛幼鼠，则甲、乙、丙3只鼠的遗传因子组成依次可能为（　　）

A．BB、Bb、bb B．bb、Bb、BB C．Bb、BB、bb D．Bb、bb、BB

【考点】基因的分离规律的实质及应用．

【分析】本题首先要能够根据杂交组合以及后代的表现型判断显隐性，一般根据：黑×黑→褐或黑×褐→全黑判断．

因此题中首先根据乙和丙杂交的后代判断显隐性以及相关基因型，进而判断甲的基因型．

【解答】解：据题意可知：乙黑毛雌鼠×褐毛雄鼠丙→后代全为黑毛幼鼠，因此可判断黑毛是显性性状，褐毛是隐性性状，则乙的基因型为BB，丙的基因型为bb；

又黑毛雌鼠甲（B）×褐毛雄鼠丙（bb）→黑毛幼鼠和褐毛幼鼠的比例接近1：1，符合测交实验结果，则甲的基因型为Bb．

故选：C．

30．已知小麦抗病对感病为显性，无芒对有芒为显性，两对性状独立遗传．用纯合的抗病无芒与感病有芒杂交，F_1自交，播种所有的F_2，假定所有的F_2植珠都能成活，在F_2植株开花前，拔掉所有的有芒植株，并对剩余植株套袋．假定剩余的每株F_2收获的种子数量相等，且F_3的表现型符合遗传定律．从理论上讲F_3中表现感病植株的比例为（　　）

A．$\frac{1}{8}$　B．$\frac{3}{8}$　C．$\frac{1}{16}$　D．$\frac{3}{16}$

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用.

【分析】已知小麦抗病对感病为显性，无芒对有芒为显性，两对性状独立遗传．纯合的抗病无芒与感病有芒杂交，F_1 自交，除去所有的有芒植株再自交，依次求出答案.

【解答】解：假定抗病无芒为 AABB，感病有芒为 aabb，则 F_1 的基因型为 AaBb（AABB×aabb 的后代），F_1 自交（AaBb×AaBb）得：AABB、AABb、AABb、AAbb（含 bb 为有芒，所以去掉）、AaBB、AaBb、AaBb、Aabb（去掉）、AaBB、AaBb、AaBb、Aabb（去掉）、aaBB、aaBb、aaBb、aabb（去掉）．F_2 每种基因型自交可产生 4 后代（如 AABB×AABB→4AABB）：AABB、AABb、AABb 这三种基因型自交都不可能出现 aa，它们的后代共 4+4+4=12 个； AaBB、AaBb、AaBb、AaBB、AaBb、AaBb 这六个基因型自交每个基因的 4 后代均出现 1 个 aa（即 Aa×Aa→AA、2Aa、aa）所以这六个基因型自交的后代共有 4+4+4+4+4+4=24 个，其中出现 aa 的有 1+1+1+1+1+1=6 个；aaBB、aaBb、aaBb 这三个基因自交后代均出现 aa，所以这三个基因自交后代出现 aa 的有 4+4+4=12．综上所述，F_3 共有 12+24+12=48 个，其中出现 aa 的有 6+12=18 个，所以 F_3 出现 aa 的概率为 18÷48=$\frac{3}{8}$.

故选：B.

31．熊猫的精原细胞有 42 条染色体，且性别决定为 XY 型，则次级精母细胞处于分裂后期时，细胞内染色体的可能组成是（　　）

①40 条常染色体+XX　②40 条常染色体+YY　③20 条常染色体+X　④20 条常染色体+Y.

A．①②　　B．③④　　C．①③　　D．②④

【考点】细胞的减数分裂.

【分析】减数分裂过程：

（1）减数第一次分裂间期：染色体的复制；

（2）减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂.

（3）减数第二次分裂过程（类似于有丝分裂）.

【解答】解：精子的形成过程：精原细胞（染色体组成为 40+XY）减数第一次分裂间期初级精母细胞（40+XY）减数第一次分裂次级精母细胞（染色体组成为 20+X 或 20+Y，后期染色体组成为 40+XX 或 40+YY）减数第二次分裂精细胞（染色体组成为 20+X 或 20+Y）变形精子（染色体组成为 20+X 或 20+Y）.

因此，次级精母细胞处于分裂后期时，细胞内染色体组成可能是 40+XX 或 40+YY，即①②.

故选：A.

32．玉米幼苗绿色与白色是一对相对性状（用 A、a 表示）．现用两个杂合子自交所产生的种子作实验种子，将 400 粒播种在黑暗处，另 400 粒播种后置于有光处．萌发后统计幼苗的表现型，结果如下表．以下对实验结果的分析错误的是（　　）

环境	绿色幼苗	白色幼苗
黑暗	0	395
有光	299	88

A．光是叶绿素形成的必要条件

B．光照条件下能形成叶绿素是显性性状

C．表现型是基因型和环境因素共同作用的结果

D．绿色幼苗的基因型都是 AA

【考点】基因的分离规律的实质及应用.

【分析】根据题意，亲本为 Aa，子代 AA：Aa：aa=1：2：1，表现型比为绿色：白色=3：1，但在黑暗下只有白色，说明叶绿素的合成需要光照.

【解答】解：A、黑暗下全为白色，说明光是叶绿素形成的必要条件，A 正确；

B、有光条件下，子代绿色：白色=299：88=3：1，说明绿色为显性，B 正确；

C、同一亲本后代在光下能形成绿色幼苗，而在黑暗中不能，说明表现型是基因型和环境共同作用的结果，C 正确；

D、亲本是 Aa，后代基因型是 AA：Aa：aa=1：2：1，绿色幼苗的基因型是 AA 或 Aa，D 错误.

故选：D．

33．一株纯黄粒玉米与一株纯白粒玉米相互传粉，比较这两个植株结出的种子的胚和胚乳的基因型，其结果（　　）

A．胚的基因型相同，胚乳的基因型不同

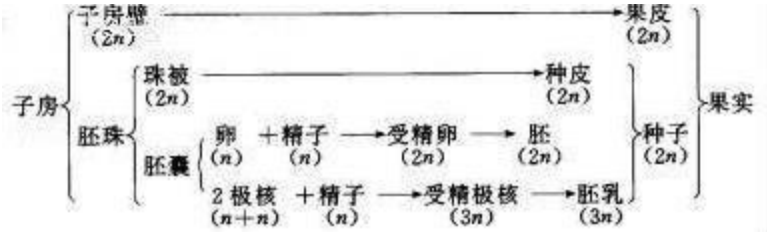
B．胚和胚乳的基因型都不相同

C．胚的基因型不同，胚乳的基因型相同

D．胚和胚乳的基因型都相同

【考点】受精作用．

【分析】高等植物个体发育过程：



【解答】解：黄粒与白粒是一对相对性状，用 A、a 表示，假设纯黄粒玉米的基因型为 AA，则纯白粒玉米的基因型为 aa，一株纯黄粒玉米与一株纯白粒玉米相互传粉：

（1）两棵植株结出的种子的胚的基因型相同，均为 Aa；

（2）两棵植株结出的种子的胚乳的基因型不同，纯黄粒植株的种子中胚乳的基因型为 AAa，而纯白粒植株的种子胚乳的基因型为 Aaa．

故选：A．

34．家族性高胆固醇血症是一种遗传病，杂合体约活到 50 岁就常患心肌梗塞，纯合体常于 30 岁左右死于心肌梗塞，不能生育．一对患有家族性高胆固醇血症的夫妻，已生育一个完全正常的孩子，如果再生一个男孩，那么这个男孩能活到 50 岁的概率是（　　）

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

【考点】对分离现象的解释和验证．

【分析】通过题意可知，高胆固醇血症属于常染色体上显性遗传病，患病双亲有一个正常的小孩，说明双亲为杂合子，显性纯合子不能活到 50 岁，所以能活到 50 岁的概率是 3/4.

【解答】解：一对患有家族性高胆固醇血症的夫妻，已生育一个完全正常的孩子，是“有中生无为显性”，属于常染色体显性遗传，所以不能活到 50 岁的是显性纯合子．杂合子自交后代中显性纯合：显性杂合：隐性纯合=1：2：1，所以能活到 50 岁的概率为 3/4.

故选 D.

35．以下叙述中，哪一条不是孟德尔获得成功的原因（　　）

A．正确假设了等位基因控制相对性状

B．正确选用了试验材料

C．由单性状到多性状的研究方法

D．科学地设计了试验的程序

【考点】孟德尔遗传实验.

【分析】1、孟德尔对一对相对性状的杂交实验的解释：

（1）生物的性状是由细胞中的遗传因子决定的；

（2）体细胞中的遗传因子成对存在；

（3）配子中的遗传因子成单存在；

（4）受精时雌雄配子随机结合.

2、孟德尔获得成功的原因：

（1）选材：豌豆．豌豆是严格的自花传粉且闭花受粉的植物，自然状态下为纯种；品系丰富，具多个可区分的性状，且杂交后代可育，易追踪后代的分离情况，总结遗传规律.

（2）由单因子到多因子的科学思路（即先研究 1 对相对性状，再研究多对相对性状）.

（3）利用统计学方法.

（4）科学的实验程序和方法.

【解答】解：A、孟德尔正确假设了遗传因子控制生物的性状，在孟德尔所在的

年代还没有“基因”一词，A 错误；

B、正确选用了试验材料（豌豆）是孟德尔获得成功的原因之一，B 正确；

C、由单性状到多性状的研究方法是孟德尔获得成功的原因之一，C 正确；

D、科学设计了实验的程序（提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证→得出结论）是孟德尔获得成功的原因之一，D 正确．

故选：A．

36．在完全显性及每对基因独立遗传的条件下，AaBbCC 与 aaBbcc 进行杂交，其子一代中表现型与双亲相同的个体占全部子代的（　　）

A．$\frac{1}{4}$　B．$\frac{3}{8}$　C．$\frac{5}{8}$　D．$\frac{3}{4}$

【考点】基因的自由组合规律的实质及应用．

【分析】在完全显性及每对基因独立遗传的条件下，自由组合定律的问题可以分解为若干个分离定律，然后根据题意运用加法原理或乘法原理进行计算．

【解答】解：在完全显性及每对基因独立遗传的条件下，AaBbCC 与 aaBbcc 的个体杂交，后代与亲代相同的概率为$\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\times1=\frac{3}{8}$．

故选：B．

37．在基因型为 AaBb 的某雄性动物所产生的 1000 个精子中，既含有两个隐性基因，又含有 Y 染色体的精子约有（　　）

A．1000 个　B．500 个　C．250 个　D．125 个

【考点】细胞的减数分裂．

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

2、基因自由组合定律的实质是：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或自由组合是互不干扰的；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．

【解答】解：基因型为 AaBb 的雄性动物，产生既含有两个隐性基因，又含有 Y 染色体的精子的概率为$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$．因此该动物产生的 1000 个精子中，既含

有两个隐性基因，又含有 Y 染色体的精子约有 $1000\times\frac{1}{8}=125$个．

故选：D．

38．动物的卵细胞的形成与精子形成过程的不同点是（　　）

①次级卵母细胞将进行普通的有丝分裂

②一个卵原细胞最终分裂只形成一个卵细胞

③一个卵原细胞经复制后形成一个初级卵母细胞

④卵细胞不经过变形阶段

⑤一个初级卵母细胞分裂成的两个细胞大小不等

⑥卵细胞中的染色体数目是初级卵母细胞的一半．

A．②④⑤　B．①③⑤　C．②③⑥　D．①④⑥

【考点】精子和卵细胞形成过程的异同．

【分析】精子的形成与卵细胞的形成过程的比较

		精子的形成	卵细胞的形成
不同点	形成部位	精巢	卵巢
	过程	变形期	无变形期
	性细胞数	一个精母细胞形成四个精子	一个卵母细胞形成一个卵细胞
	细胞质的	均等分裂	不均的分裂

	分配		
相同点	成熟期都经过减数分裂，精子和卵细胞中染色体数目是体细胞的一半		

据此答题.

【解答】解：①次级卵母细胞和次级精母细胞都不能再进行普通的有丝分裂，①错误；

②一个精原细胞减数分裂形成 4 个精子，而一个卵原细胞减数分裂最终只能形成一个卵细胞，②正确；

③一个精原细胞复制后形成一个初级精母细胞，一个卵原细胞经复制后也形成一个初级卵母细胞，③错误；

④精子的形成需要经过变形过程，而卵细胞不经过变形阶段，④正确；

⑤一个初级精母细胞分裂形成的两个子细胞等大，而一个初级卵母细胞分裂成的两个细胞大小不等，⑤正确；

⑥精子中的染色体数目是初级精母细胞的一半，卵细胞中的染色体数目也是初级卵母细胞的一半，⑥错误.

故选：A.

39．与有丝分裂比较，减数分裂过程中染色体变化的显著特点是（　　）

A．间期染色体复制

B．中期染色体排列在赤道板上

C．着丝点分裂后，两条染色单体变成两条染色体

D．同源染色体发生联会，形成四分体

【考点】细胞的减数分裂.

【分析】1、有丝分裂不同时期的特点：（1）间期：进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成；（2）前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；（3）中期：染色体形态固定、数目清晰；（4）后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；（5）末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失.

2、减数分裂过程：

（1）减数第一次分裂间期：染色体的复制．

（2）减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂．

（3）减数第二次分裂过程：①前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失．

【解答】解：A、有丝分裂间期和减数第一次分裂间期都会发生染色体的复制，A 错误；

B、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，B 错误；

C、有丝分裂后期和减数第二次分裂后期，着丝点都分裂，两条染色单体都变成两条染色体，C 错误；

D、同源染色体的联会只发生在减数第一次分裂前期，D 正确．

故选：D．

40．下列关于 DNA、基因、染色体的叙述错误的是（　　）

A．基因是有遗传效应的 DNA 片断

B．DNA 是遗传信息的主要载体

C．基因在染色体上呈线性排列

D．DNA 的相对稳定性决定了染色体的相对稳定性

【考点】基因与 DNA 的关系．

【分析】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、基因的化学本质是 DNA 片段，是有遗传效应的 DNA 片断，A 正确；

B、DNA 是主要的遗传物质，是遗传信息的主要载体，B 正确；

C、DNA 分子在染色体上呈线性排列，C 正确；

D、染色体由 DNA 和蛋白质构成，DNA 相对稳定性不能决定染色体的相对稳定性，D 错误．

故选：D．

41．在某种牛中，基因型为 AA 的个体的体色是红褐色的，aa 是红色的．基因型为 Aa 的个体中，雄牛是红褐色的，而雌牛是红色的．一头红褐色母牛生了一头红色小牛，这头小牛的性别及基因型为（　　）

A．雄性或雌性，aa　B．雄性，Aa

C．雌性，Aa　　D．雌性，aa 或 Aa

【考点】基因的分离规律的实质及应用．

【分析】根据题意分析可知：基因型为 AA 的个体的体色是红褐色的，aa 是红色的．基因型为 Aa 的个体中雄牛是红褐色的，而雌牛是红色的．说明其性状受一对等位基因控制，遵循基因的分离定律．

【解答】解：由于 AA 的雌牛是红褐色的，而 Aa 和 aa 的雌牛是红色的，所以一头红褐色母牛的基因型为 AA．它与一雄牛杂交后，后代的基因型为 A．．由于 aa 的雄牛、Aa 和 aa 的雌牛都是红色的，所以现生了一头红色小牛的基因型必定是 Aa，其性别为雌性．

故选：C．

42．在非洲人群中，每 10000 人中有 1 个人患囊性纤维原性瘤，该病属常染色体遗传．一对健康的夫妇生有一患病孩子．此后该妇女与另一名健康男性再婚，他们若生孩子，患此病几率是（　　）

A．$\frac{1}{25}$　B．$\frac{1}{50}$　C．$\frac{1}{100}$　D．$\frac{1}{200}$

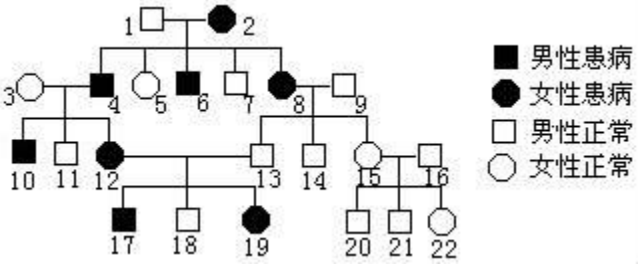
【考点】基因的分离规律的实质及应用．

【分析】囊性纤维原性瘤属于常染色体遗传（用 A、a 表示），一对健康的夫妇生有一患病孩子，说明该病为常染色体隐性遗传病，且这对夫妇的基因型均为 Aa．据此答题．

【解答】解：每 10000 人中有 1 个人患囊性纤维原性瘤，即 aa 的基因型频率为$\frac{1}{10000}$，由此可推知 a 的基因频率为$\sqrt{\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}$，则 A 的基因频率为$\frac{99}{100}$，AA 的基因型频率为$(\frac{99}{100})^2$，Aa 的基因型频率为$2\times\frac{1}{100}\times\frac{99}{100}$，所以人群中一名健康男性的基因型为 Aa 的概率为$\frac{2\times\frac{1}{100}\times\frac{99}{100}}{(\frac{99}{100})^2+2\times\frac{1}{100}\times\frac{99}{100}}=\frac{2}{101}$．该妇女（Aa）与一名健康男性再婚，他们所生孩子患此病几率是$\frac{1}{4}\times\frac{2}{101}\approx\frac{1}{200}$．

故选：D．

43．根据某遗传系谱图分析，下列关于相应的致病基因的叙述正确的是（　　）



A．一定是显性基因 B．一定是隐性基因

C．一定位于 X 染色体　D．一定位于常染色体

【考点】常见的人类遗传病．

【分析】几种常见的单基因遗传病及其特点：

1、伴 X 染色体隐性遗传病：如红绿色盲、血友病等，其发病特点：（1）男患者多于女患者；（2）隔代交叉遗传，即男患者将致病基因通过女儿传给他的外孙．

2、伴 X 染色体显性遗传病：如抗维生素 D 性佝偻病，其发病特点：（1）女患者多于男患者；（2）世代相传．

3、常染色体显性遗传病：如多指、并指、软骨发育不全等，其发病特点：患者多，多代连续得病．

4、常染色体隐性遗传病：如白化病、先天聋哑、苯丙酮尿症等，其发病特点：患者少，个别代有患者，一般不连续．

5、伴 Y 染色体遗传：如人类外耳道多毛症，其特点是：传男不传女．

【解答】解：AB、根据系谱图无法判断出致病基因是显性基因还是隐性基因，AB 错误；

C、X 染色体上的遗传病包括隐性遗传病和显性遗传病，由于 19 号女患者的父亲正常，因此不可能是伴 X 染色体隐性遗传病，又由于 10 号男患者的母亲正常，因此该病不可能是伴 X 染色体显性遗传病，C 错误；

D、根据 C 选项可知该致病基因一定不在 X 染色体上，又由于图中有女患者，因此也一定不在 Y 染色体上，则该致病基因异一定位于常染色体上，D 正确.

故选：D.

44．有关遗传学发展史研究的叙述错误的是（　　）

A．摩尔根运用假说演绎法，实验证明了基因位于染色体上

B．萨顿通过类比推理法，推断染色体与基因有明显的平行关系

C．艾弗里采用放射性同位素标记法，证明了遗传物质是 DNA

D．克里克等通过建立物理模型，发现了 DNA 分子的双螺旋结构

【考点】肺炎双球菌转化实验；人类对遗传物质的探究历程.

【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（测交实验）→得出结论.

2、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 型细菌中存在某种“转化因子”，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌；艾弗里体外转化实验证明 DNA 是遗传物质.

3、T_2 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ^{35}S 或 ^{32}P 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.

4、沃森和克里克用建构物理模型的方法研究 DNA 的结构.

5、萨顿运用类比推理的方法提出基因在染色体的假说，摩尔根运用假说演绎法证明基因在染色体上.

【解答】解：A、摩尔根运用假说演绎法，实验证明了基因位于染色体上，A 正确；

B、萨顿通过类比推理法，推断染色体与基因有明显的平行关系，B 正确；

C、艾弗里采用化学分析法，证明了遗传物质是 DNA，C 错误；

D、克里克等通过建立物理模型，发现了 DNA 分子的双螺旋结构，D 正确．

故选：C．

45．下列有关科学家实验室研究的叙述中，错误的是（　　）

	实验材料	实验过程	实验结果与结论
A	R 型和 S 型肺炎双球菌	将 R 型活菌与 S 型菌的 DNA 与 DNA 水解酶混合培养	只生长 R 型菌，说明 DNA 被水解后，就失去遗传效应．
B	T_2 噬菌体和大肠杆菌	用含 ^{35}S 标记的噬菌体去感染普通的大肠杆菌，短时间保温	离心获得的上清液中的放射性很高，说明 DNA 是遗传物质．
C	烟草花叶病毒和烟草	用从烟草花叶病毒分离出的 RNA 侵染烟草	烟草感染出现病斑，说明烟草花叶病毒的 RNA 可能是遗传物质．
D	天竺葵和好氧细菌	取天竺葵叶片饥饿处理后一半遮光一半曝光，后用碘蒸气处理	遮光部位非蓝色，照光部位呈蓝色，说明光合作用产生了淀粉

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

【考点】肺炎双球菌转化实验；光合作用的发现史；噬菌体侵染细菌实验．

【分析】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 型细菌中存在某种“转化因子”，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌；艾弗里体外转化实验证明 DNA 是遗传物质．

2、T_2 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ^{35}S 或 ^{32}P 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．

3、光合作用的认识过程：

1）1771 年，英国科学家普利斯特利证明植物可以更新空气实验；

2）1864 年，德国科学家萨克斯证明了绿色叶片在光合作用中产生淀粉的实验；

3）1880 年，德国科学家恩吉尔曼证明叶绿体是进行光合作用的场所，并从叶绿体放出氧；

4）20 世纪 30 年代美国科学家鲁宾和卡门采用同位素标记法研究证明光合作用释放的氧气全部来自水的实验．

【解答】解：A、DNA 水解酶能够水解 DNA 分子，从而使其失去遗传效应，A 正确；

B、用含有 ^{35}S 标记的噬菌体去感染普通的大肠杆菌，短时间保温，离心获得的上清液中的放射性很高，^{35}S 标记的是蛋白质，不能说明 DNA 是遗传物质，也不能说明蛋白质不是遗传物质，只能说明蛋白质没有进入细菌，B 错误；

C、因为用从烟草花叶病毒分离出的 RNA 侵染烟草，所以烟草感染出现病斑，能说明烟草花叶病毒的 RNA 可能是遗传物质，C 正确；

D、在实验开始时首先进行饥饿处理，目的是消耗掉叶片中原有的淀粉，然后一半曝光、一半遮光，再用碘蒸气来鉴定是否产生淀粉，遮光部位非蓝色，曝光部位呈蓝色，说明光合作用产生了淀粉，D 正确．

故选：B．

二、非选择题：（共 40 分）

46．如图为 DNA 片段示意图，请据图回答：

（1）请指出该图的错误：__脱氧核糖方向应相反__．

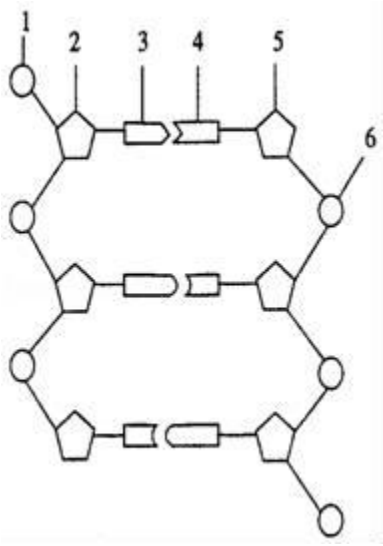
（2）该示意图中含有__4__种核苷酸．

（3）DNA 分子复制时要解旋，应在何处分开__C__

A．1 和 2　　B．2 和 3　　C．3 和 4　　D．5 和 6

（4）若在该 DNA 分子的某片段中，有腺嘌呤 P 个，占该片段全部碱基的比例为 $\frac{N}{M}$（M＞2N），则该片段有胞嘧啶__$\frac{PM}{2N}-P$__个．

（4）若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中含胞嘧啶 m 个，如该 DNA 分子连续复制 3 次，需要游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸数为__$7(\frac{a}{2}-\pi)$__．



【考点】DNA 分子结构的主要特点；DNA 分子的复制.

【分析】1、DNA 分子的基本组成单位是脱氧核苷酸，脱氧核苷酸由磷酸二酯键连接形成脱氧核苷酸链，DNA 分子一般是由 2 条反向、平行的脱氧核苷酸链组成的规则的双螺旋结构，脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架，碱基排列在内侧，两条链上的碱基由氢键连接形成碱基对，碱基之间遵循 A 与 T 配对、G 与 C 配对的碱基互补配对原则.

2、由题图可知，1 是磷酸，2 是脱氧核糖，3 是含氮碱基 A，4 是含氮碱基 T，5 是脱氧核糖，6 是磷酸.

【解答】解：（1）DNA 分子两条脱氧核苷酸链的脱氧核糖的方向应该是相反方向的.

（2）由碱基的形态可知，该 DNA 分子是两种碱基对，四种碱基.

（3）DNA 分子复制过程中，解旋过程是打开氢键的过程，图中 3 和 4 由氢键连接形成碱基对.

（4）双链 DNA 分子中，A=T、G=C，因此该 DNA 片段中胞嘧啶 C 的数目是$\frac{1}{2}$（p$\div\frac{N}{M}$）－P=$\frac{PM}{2N}$－P.

（5）若该 DNA 分子共有 a 个碱基，其中含胞嘧啶 m 个，则胸腺嘧啶 T 数目是（$\frac{a}{2}-m$）个，该 DNA 分子连续复制 3 次，增加 7 个 DNA 分子，需要游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸数为 7（$\frac{a}{2}-m$）.

故答案为：

（1）脱氧核糖方向应相反

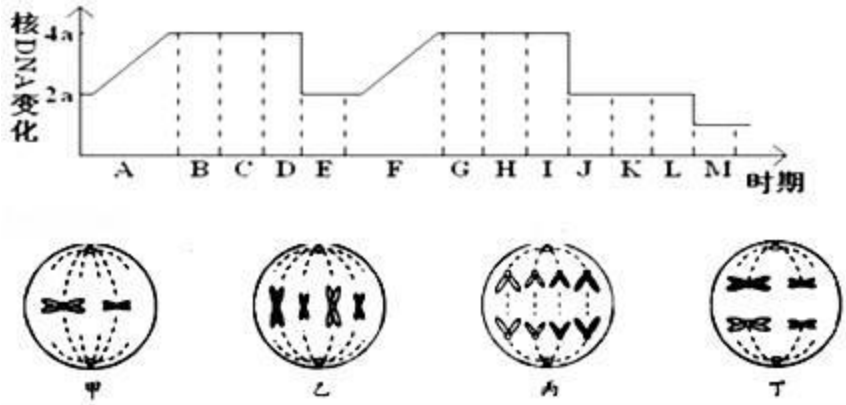
（2）4

（3）C

（4）$\frac{PM}{2N}-P$

（5）7（$\frac{a}{2}-\pi$）

47．下面坐标图表示某种生物雄性生殖器官细胞中核 DNA 含量的变化曲线；甲、乙、丙、丁四图分别表示与坐标曲线相关的该种生物四个正在进行分裂的细胞，请据图回答问题：



（1）坐标图中 A 和 F 时期细胞核中 DNA 含量发生变化的原因是__间期 DNA 经过复制__．

（2）甲图表示__减数第二次分裂__分裂__中__期，分裂产生的子细胞是__精__细胞．

（3）甲、乙两图分别对应坐标图中时期为：__K__、__C__；其中丁图细胞的名称__初级精母细胞__．

（4）若该动物体细胞内有两对等位基因 Yy 和 Rr，它们分别位于两对同源染色体上（不考虑交叉互换），则图丙细胞分裂形成的子细胞基因组成为__YyRr__；基因 Y 与 y 的分离发生在__丁__图细胞所示时期．

【考点】减数分裂过程中染色体和 DNA 的规律性变化；减数第一、二次分裂过程中染色体的行为变化．

【分析】分析题图：曲线中，A→E 表示有丝分裂，F→M 表示减数分裂．

甲细胞不含同源染色体，处于减数第二次分裂中期；乙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；丙细胞含有同源染色体，且着丝点分裂，处于有丝分裂后期；丁细胞含有同源染色体，且同源染色体分离，处于减数第一次分裂后期．

【解答】解：（1）坐标图中 A 和 F 时期分别对应有丝分裂间期和减数第一次分裂间期，其细胞核中 DNA 含量发生变化的原因是间期 DNA 经过复制．

（2）甲细胞不含同源染色体，处于减数第二次分裂中期，由于该动物为雄性，因此该细胞为次级精母细胞，分裂产生的子细胞是精细胞．

（3）甲细胞处于减数第二次分裂中期；乙细胞处于有丝分裂中期，因此甲、乙两图分别对应坐标图中时期 K、C；丁细胞含有同源染色体，且同源染色体分离，处于减数第一次分裂后期的初级精母细胞．

（4）若该动物体细胞内有两对等位基因 Yy 和 Rr，它们分别位于两对同源染色体上（不考虑交叉互换），丙图进行的是有丝分裂，有丝分裂产生的子细胞与原来亲代细胞相同，因此分裂形成的子细胞基因组成为 YyRr；基因 Y 与 y 的分离发生在丁图细胞所示时期，即减数第一次分裂后期．

故答案为：

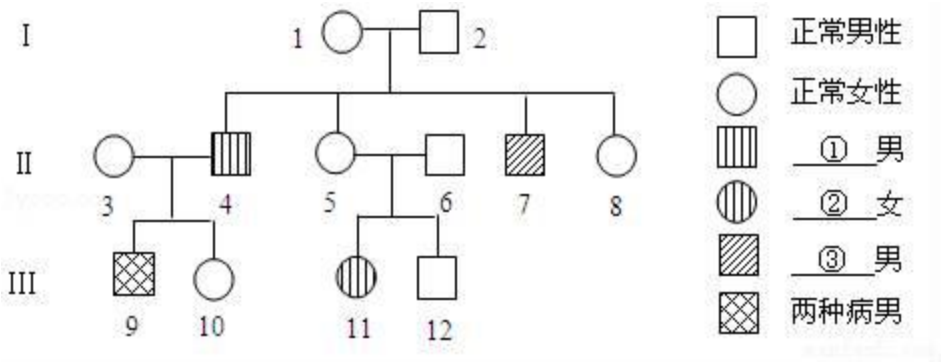
（1）间期 DNA 经过复制

（2）减数第二次分裂　　中　　精

（3）K　　C　　初级精母细胞

（4）YyRr　　丁

48．如图为某家庭的遗传系谱图．已知色盲（甲）为伴 X 染色体隐性遗传病，由 B、b 基因控制的；白化病（乙）为常染色体隐性遗传病，由 A、a 基因控制．请据图回答：



（1）根据上图判断，图中标注？III－11 是 白化病女性 （表现型），③II－7 是 色盲男性 （表现型）.

（2）8 号个体是纯合子的概率是多少？ $\frac{1}{6}$.

（3）10 号和 12 号的基因型分别是 AaX^BX^B 或 AaX^BX^b 、 AAX^BY 或 AaX^BY .

（4）若 10 号 12 号结婚，所生子女中发病概率是多少？ $\frac{13}{48}$ ；只患一种病的概率是多少？ $\frac{1}{4}$ ；同时患两种病的概率是多少？ $\frac{1}{48}$.

【考点】伴性遗传；常见的人类遗传病.

【分析】根据题意和图示分析可知：II－5 号和II－6 号正常，后代女儿III－11 号患病，该病为常染色体隐性遗传，所以该图示②是白化病女，①是白化病男，由此判断③是患色盲男.

【解答】解：（1）II－5 号和II－6 号正常，后代女儿III－11 号患病，该病为常染色体隐性遗传，所以该图示②是白化病女性，①是白化病男，由此判断③是患色盲男性.

（2）I－1 号的基因型是 AaXBXb，I－2 号的基因型是 AaXBY，后代II－8 号是正常的女性，基因型是纯合子的概率是 $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{6}$.

（3）III－10 号的基因型是 $\frac{1}{2}AaX^BX^B$ 或 $\frac{1}{2}AaX^BX^b$，III－12 号的基因型是 $\frac{1}{3}AAX^BY$ 或 $\frac{2}{3}AaX^BY$.

（4）III－10 号与 12 号结婚，后代正常的概率是 $(\frac{1}{3}+\frac{2}{3}\times\frac{3}{4})\times(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{3}{4})=\frac{35}{48}$ ，患病的概率是 $1-\frac{35}{48}=\frac{13}{48}$ ，患白化病的概率是 $\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{6}$ ，患色盲的概率是 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{8}$ ，只患一种病有两种情况，只患白化不患色盲和只患色盲不患白化，

只患一种病的概率是$\frac{1}{6}$×（1－$\frac{1}{8}$）+$\frac{1}{8}$×（1－$\frac{1}{6}$）=$\frac{1}{4}$，同时患两种病的概率是$\frac{2}{3}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{48}$.

故答案为：

（1）白化病女性　色盲男性

（2）$\frac{1}{6}$

（3）AaX^BX^B 或 AaX^BX^b　AAX^BY 或 AaX^BY

（4）$\frac{13}{48}\frac{1}{4}\frac{1}{48}$

49．果蝇是遗传学中常用的实验动物．请回答相关问题：

（1）遗传学中常选用果蝇作为实验材料的优点有__体积小，容易饲养；果蝇繁殖系数高，孵化快；果蝇的染色体数目少、便于分析__．（答出两点即可）

（2）科学家研究黑腹果蝇时发现，刚毛基因（B）对截刚毛基因（b）为显性．若这对等位基因存在于 X、Y 染色体上的同源区段，则刚毛雄果蝇可表示为 X^BY^B 或 X^BY^b 或 X^bY^B；若仅位于 X 染色体上，则只能表示为 X^BY，现有各种纯种果蝇若干，可利用一次杂交实验来推断这对等位基因是位于 X、Y 染色体上的同源区段还是仅位于 X 染色体上．

请完成推断过程：

①实验方法：首先选用纯种果蝇作为亲本进行杂交，雌、雄两亲本的表现型分别为__截毛雌果蝇、刚毛雄果蝇__．

②预测实验结果及结论

实验结果	实验结论
子代雄果蝇表现型全为__刚毛__	该对基因位于 X、Y 染色体上的同源区段
子代雄果蝇表现型全为__截毛__	该对基因只位于 X 染色体上

（3）果蝇的灰身（A）和黑身（a）受一对等位基因控制，位于常染色体上；红眼（E）和白眼（e）也受一对等位基因控制，仅位于 X 染色体上，现用纯合的灰身红眼果蝇（♀）与黑身白眼果蝇（♂）杂交，再让 F_1 个体间杂交得 F_2．预期可能出现的基因型有__12__种，雄性中黑身白眼出现的概率是__$\frac{1}{8}$__．

【考点】伴性遗传在实践中的应用.

【分析】1、由题意知，果蝇的 B（b）基因可能位于 X、Y 染色体上的同源区段上，也可能仅位于 X 染色体上，如果位于 X、Y 染色体的同源区段上，刚毛雄果蝇可表示为 X^BY^B 或 X^BY^b 或 X^bY^B；若仅位于 X 染色体上，则只能表示为 X^BY.

2、该实验的目的是利用一次杂交实验来推断这对等位基因是位于 X、Y 染色体上的同源区段还是仅位于 X 染色体上，因此选择纯种截毛雌果蝇（X^bX^b）和纯种刚毛雄果蝇（X^BY^B 或 X^BY）杂交：若这对基因位于 X、Y 染色体上的同源区段，则 $X^bX^b \times X^BY^B$，子代雌雄果蝇均表现为刚毛；若这对基因位于 X 染色体上，则亲本为 $X^bX^b \times X^BY$，子代雌果蝇表现为刚毛，雄果蝇表现为截毛.

3、先根据题意写出纯合的灰身红眼果蝇（♀）与黑身白眼果蝇（♂）的基因型，然后写出杂交子一代的基因型及比例关系，再应用分解组合法计算子一代杂交后代的基因型种类和比例.

【解答】解：（1）由于果蝇具有体积小，容易饲养；果蝇繁殖系数高，孵化快；果蝇的染色体数目少、便于分析等优点，因此遗传学中常选用果蝇作为实验材料.

（2）①要验证这对等位基因是位于 X、Y 染色体上的同源区段还是仅位于 X 染色体上，可选择纯种截毛雌果蝇（X^bX^b）和纯种刚毛雄果蝇（X^BY^B 或 X^BY）杂交.

②若这对基因位于 X、Y 染色体上的同源区段，则雌性截毛果蝇的基因型是 X^bX^b，纯合刚毛雄果蝇的基因型是 X^BY^B，二者杂交，后代的基因型是 X^BX^b、X^bY^B，子代雌雄果蝇均表现为刚毛；若这对基因位于 X 染色体上，则亲本截毛雌果蝇的基因型为 X^bX^b，刚毛雄果蝇的基因型是 X^BY，二者杂交，后代的基因型是 X^BX^b、X^bY，子代雌果蝇表现为刚毛，雄果蝇表现为截毛.

（3）由题意知，纯合的灰身红眼果蝇（♀）的基因型是 AAX^EX^E，黑身白眼果蝇（♂）的基因型是 aaX^eY，二者杂交，杂交后代的基因型是 AaX^EX^e、AaX^EY，$Aa \times Aa \rightarrow$3 种基因型（AA：Aa：aa=1：2：1），$X^EX^e \times X^EY \rightarrow$4 种基因型（$X^EX^E$：$X^EX^e$：$X^EY$：$X^eY$=1：1：1：1），因此子二代可能出现的基因型是 3×4=12 种，雄性中黑身白眼出现的概率是 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$.

故答案为：

（1）体积小，容易饲养；果蝇繁殖系数高，孵化快；果蝇的染色体数目少、便

于分析

（2）①截毛雌果蝇、刚毛雄果蝇

②刚毛　截毛

③12　$\frac{1}{8}$

50．家蚕的性别决定方式为 ZW 型（雌性个体性染色体组成为 ZW，雄性个体性染色体组成为 ZZ）请分析回答下列问题．

（1）在家蚕中皮肤正常（A）对皮肤油性（a）为显性，且 A 和 a 基因只位于 Z 染色体上．现有 3 对家蚕杂交，每对家蚕中雌雄个体的皮肤性状不同．请根据各对家蚕杂交后子代的表现型在表中填写出亲本的基因型．

组别	亲本	子代	
	母本（基因型）×父本（基因型）	雌	雄
A	Z^aW × Z^AZ^A	正常蚕	正常蚕
B	Z^AW × Z^aZ^a	油性蚕	正常蚕
C	Z^aW × Z^AZ^a	正常蚕、油性蚕	正常蚕、油性蚕

（2）因雄蚕比雌蚕的丝质好，出丝率高，所以及早鉴别出蚕的雌雄具有明显的经济意义．生物科技工作者用 X 射线处理蚕蛹，将家蚕第 10 号染色体上含有黑卵基因的一段染色体转移，连接到 W 染色体上，从而可以借助光电自动选卵机将黑卵选出并杀死，达到去雌留雄的目的．

（3）家蚕的黑色卵（B）对白色卵（b）为显性，绿茧（D）对黄茧（d）为显性，已知这两对等位基因都位于常染色体上，其中 B 和 b 位于第 2 号染色体上，现有纯合黑卵黄茧和白卵绿茧未交配过的雌雄蚕若干，请你设计实验方案，探究 D 和 d 是否也在第 2 号染色体上．

实验目的：探究 D 和 d 是否在第 2 号染色体上．

方法步骤：

第一步：用两个纯合亲本杂交得到 F_1，

第二步：让 F_1 的雌雄个体相互交配，统计后代的表现型及比例．

预期结果及结论：若后代为黑卵绿茧：黑卵黄茧：白卵绿茧：白卵黄茧=9：3：

3：1，说明 D 和 d 不在第 2 号染色体上，否则，就可以断定 D 和 d 在第 2 号染色体上 .

【考点】伴性遗传.

【分析】1、由题意知，皮肤正常对油蚕是显性，且基因只位于 Z 染色体上，A 组实验，两亲本杂交，子代雌雄个体都表现为正常蚕，且两个亲本性状不同，因此亲本基因型是 Z^AZ^A、Z^aW，前者是雄性正常，后者是雌性油蚕；B 组实验，杂交后代雌性都是油蚕，雄性都是正常蚕，因此亲本基因型是 Z^aZ^a、Z^AW，前者是雄性油蚕，后者是雌性正常蚕；C 组实验，亲本杂交后代，雄蚕既有油蚕也有正常蚕，因此亲本雄蚕产生两种类型的配子，基因型是 Z^AZ^a，表现为正常蚕，雌蚕为油蚕，基因型是 Z^aW.

2、基因自由组合定律的实质：位于同源染色体上的等位基因随同源染色体分离而分离的同时，位于非同源染色体上的非等位基因进行自由组合，按照自由组合定律，具有两对相对性状的亲本进行杂交，子一代产生比例是 1：1：1：1 的四种类型的配子，由于雌雄配子结合是随机的，因此子一代自交产生 16 中组合方式、9 种基因型，四种表现型，四种表现型的比例是 9：3：3：1.

【解答】解：（1）由分析可知，实验 A、B、C 组的亲本基因型分别是 $Z^aW\times Z^AZ^A$、$Z^AW\times Z^aZ^a$、$Z^aW\times Z^AZ^a$.

（2）由家蚕的性别决定是 ZW 型，雄蚕性染色体组型是 ZZ，雌蚕的性染色体组型是 ZW，家蚕第 10 号染色体上含有黑卵基因的一段染色体转移，连接到 W 染色体上，可以借助光电自动选卵机将黑卵选出并杀死，达到去雌留雄的目的.

（3）如果 D 和 d 不位于 2 号，染色体上，则遵循自由组合定律，如果位于 2 号染色体上，则不遵循自由组合定律，因此可以设计如下实验进行探究：

第一步：用两个纯合亲本杂交得到 F_1

第二步：让 F_1 的雌雄个体相互交配，统计后代的表现型及比例

预期结果及结论：若后代为黑卵绿茧：黑卵黄茧：白卵绿茧：白卵黄茧=9：3：3：1，说明 D 和 d 不在第 2 号染色体上，否则，就可以断定 D 和 d 在第 2 号染色体上

（1）A．$Z^aW\times Z^AZ^A$　　B．$Z^AW\times Z^aZ^a$　　C．$Z^aW\times Z^AZ^a$

（2）W

（3）方法步骤

第一步：用两个纯合亲本杂交得到 F_1

第二步：让 F_1 的雌雄个体相互交配，统计后代的表现型及比例

预期结果及结论：

若后代为黑卵绿茧：黑卵黄茧：白卵绿茧：白卵黄茧=9：3：3：1，说明 D 和 d 不在第 2 号染色体上，否则，就可以断定 D 和 d 在第 2 号染色体上.