**必修二前三章**

学校:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、单选题**

1．一个用15N标记了双链的DNA分子含120个碱基对，其中腺嘌呤有50个。在不含15N的培养基中经过n次复制后，不含15N的DNA分子总数与含15N的DNA分子总数之比为7：1，复制过程共需游离的胞嘧啶脱氧核苷酸m个，则n、m分别是（    ）

A．3、490 B．3、560 C．4、1050 D．4、1120

2．已知某品种油菜粒色受两对等位基因控制（独立遗传），基因型为AaBb的黄粒油菜自交，F1中黄粒：黑粒=9：7。则F1的黄粒个体中纯合子所占的比例是（    ）

A．1/2 B．1/4 C．1/9 D．1/16

3．分析一个DNA分子时，发现30％的脱氧核苷酸含有腺嘌呤，由此可知该分子中一条链上鸟嘌呤含量的最大值可占此链碱基总数的（    ）

A．20％ B．30％ C．40％ D．70％

4．下列有关DNA与基因的叙述，错误的是（    ）

A．DNA规则的双螺旋结构为复制提供模板

B．每个DNA分子中，都是碱基数=磷酸数=脱氧核苷酸数=脱氧核糖数

C．基因是具有遗传效应的DNA片段

D．每个核糖上均连着一个磷酸和一个碱基

5．下列关于探索DNA是遗传物质实验的相关叙述，正确的是（    ）

A．根据格里菲思的实验可推出肺炎双球菌R型活细菌可以让加热杀死的S型细菌复活

B．艾弗里的实验结论是DNA才是使R型菌产生稳定遗传变化的物质

C．赫尔希和蔡斯实验中T2噬菌体的DNA是用32P直接标记的

D．赫尔希和蔡斯实验证明了DNA是大肠杆菌的遗传物质

6．在噬菌体侵染大肠杆菌的实验过程中，进行搅拌分离，得到的上清液中主要含有（    ）

A．蛋白质外壳 B．较轻的大肠杆菌

C．未被噬菌体入侵的大肠杆菌 D．噬菌体和细菌的混合物

7．在证明DNA是遗传物质的过程中，T2噬菌体侵染大肠杆菌的实验发挥了重要作用。下列与该噬菌体相关的叙述，正确的是（    ）

A．T2噬菌体也可以在肺炎双球菌中复制和增殖

B．T2噬菌体病毒颗粒内可以合成mRNA和蛋白质

C．培养基中的32P经宿主摄取后可出现在T2噬菌体的核酸中

D．人体免疫缺陷病毒与T2噬菌体的核酸类型和增殖过程相同

8．如图为真核细胞内某基因（15N标记）的结构示意图，该基因全部碱基中A占20%。下列相关说法正确的是（    ）



A．该基因一定存在于细胞内的染色体DNA上

B．该基因的一条核苷酸链中（C+G）/（A+T）为3：2

C．DNA解旋酶作用于①部位，DNA聚合酶作用于②部位

D．将该基因置于14N培养液中复制3次后，含15N的DNA分子占1/8

9．下列关于肺炎链球菌的体内和体外转化实验以及T2噬菌体侵染大肠杆菌实验的叙述，正确的是（ ）

A．三个实验的设计思路是一致的 B．三个实验都用到了放射性同位素标记法

C．三个实验都不能得出蛋白质不是遗传物质的结论 D．三个实验所涉及生物的遗传物质都是DNA

10．番茄果肉颜色红色和紫色为一对相对性状，红色为显性。杂合的红果肉的番茄自交得F1，将F1中表现型为红果肉的番茄自交得F2，以下叙述正确的是（　　）

A．F2中无性状分离

B．F2中性状分离比3∶1

C．F2红果肉个体中杂合的占2/5

D．在F2首先出现能稳定遗传的紫果肉

11．噬菌体侵染细菌的实验是证明DNA是遗传物质的著名实验之一。该实验中，赫尔希和蔡斯分别用32P和35S标记T2噬菌体的DNA和蛋白质，在下图中标记元素所在部位分别是（　　）



A．①、④ B．②、④ C．①、⑤ D．③、⑤

12．生命科学实验过程中，针对不同的研究对象需采取相应的科学方法。对应关系不正确的是（　　）

A．现代分子生物学证明基因在染色体上——荧光标记法

B．研究DNA分子双螺旋结构——物理模型构建方法

C．摩尓根证明基因在染色体上——类比推理法

D．孟德尔遗传定律的研究过程——假说一演绎法

13．关于DNA分子的结构与复制的叙述，错误的是（　　）

A．脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成DNA分子的基本骨架

B．DNA两条脱氧核苷酸链之间的碱基一定是通过氢键连接的

C．DNA双螺旋结构全部解旋后才开始DNA的复制

D．新形成的DNA分子含有原DNA分子中的一条链

14．如图示一对同源染色体及其上的等位基因，下列说法错误的是（    ）



A．来自父方的染色单体与来自母方的染色单体之间发生了交叉互换

B．B与b的分离发生在减数第一次分裂

C．A与a的分离发生在减数第一次分裂

D．A与a的分离发生在减数第一次分裂和减数第二次分裂

15．如图为某哺乳动物体内的一组细胞分裂示意图，据图分析，下列相关叙述错误的是（    ）



A．②产生的子细胞一定为精细胞

B．图中属于减数分裂过程的有①②④

C．④细胞中有4条染色体，8条染色单体及8个核DNA分子

D．③细胞处于有丝分裂中期，无同源染色体和四分体

16．已知某种细胞有4条染色体，且两对等位基因分别位于两对同源染色体上。某同学用示意图表示这种细胞在正常减数分裂过程中可能产生的细胞。其中表示错误的是（    ）

A． B． C． D．

17．香豌豆的花色有紫花和白花两种，显性基因C和P同时存在时开紫花。两个纯合白花品种杂交，F1开紫花；F1自交，F2的性状分离比为紫花∶白花＝9∶7。下列分析不正确的是 （    ）

A．两个白花亲本的基因型为CCpp与ccPP

B．F1测交结果紫花与白花的比例为1∶1

C．F2紫花中纯合子的比例为1/9

D．F2中白花的基因型有5种

18．据图分析，下列叙述正确的是（    ）



A．过程①发生同源染色体分离导致A细胞中染色体数目减半

B．过程②细胞中染色体数与DNA数的比值为2

C．过程③着丝粒分裂后，细胞中染色体组数与体细胞中相同

D．A、B、C的名称分别是初级精母细胞、次级精母细胞、精子

19．如图表示哺乳动物精子的形成过程中一个细胞内核DNA含量的变化。下列各项中对本图的解释完全正确的是（    ）



A．同源染色体的联会发生在d~e的初期

B．e点染色体数目为n，f点染色体数目又出现短时间的加倍

C．e点等位基因分离，f点染色体的着丝粒分裂

D．a~c是间期，c~f是分裂期，f~g是精细胞变形阶段

20．茉莉花的紫花A对白花a为显性，宽叶B对窄叶b为显性。纯合白花窄叶和纯合紫花宽叶杂交的后代再与“M植株”杂交，其后代中紫花宽叶、紫花窄叶、白花窄叶、白花宽叶的比例依次是 3∶3∶1∶1。“M植株”的基因型为（    ）

A．Aabb B．aaBB C．AaBb D．aaBb

21．某种鼠中，黄鼠基因Y对灰鼠基因y为显性，短尾基因T对长尾基因t为显性，且基因Y或t纯合时都能使胚胎致死，这两对基因是独立遗传的，现有两只双杂合的黄色短尾鼠交配，理论上所生的子代表型比例为（    ）

A．1:1:1:1 B．9:3:3:1 C．4:2:2:1 D．2:1

22．“假说—演绎法”是现代科学研究中常用的方法，利用该方法孟德尔发现了两个遗传规律。下列有关分析正确的是（    ）

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生物的遗传现象

C．“若F1产生配子时成对的遗传因子分离，则F2中三种基因型个体的数量比接近1：2：1”属于演绎推理的过程

D．提出问题是建立在豌豆纯合亲本杂交和F1自交遗传实验基础上的

23．在孟德尔的一对相对性状的豌豆杂交实验中，F1都表现为显性性状，F1的自交后代却出现了性状分离。下列相关表述正确的是（    ）

A．性状分离指杂种后代中出现不同基因型个体的现象

B．杂合子的自交后代不会出现纯合子

C．自交实验和测交实验均可用来判断某一显性个体的基因型

D．隐性性状是指生物体不能表现出来的性状

24．黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交得到的F1再自交，F2的表现型及比例为黄圆：黄皱：绿圆：绿皱=9：15：15：25。则亲本的基因型为（    ）

A．YYRR、yyrr B．YyRr，yyrr

C．YyRR、yyrr D．YYRr、yyrr

25．两对相对性状的杂交实验中， F1只有一种表现型， F1自交，如果F2的表现型及比例分别为9:7、9:6:1、15:1和9:3:4，那么F1与隐性个体测交，与此对应的性状分离比分别是（　　）

A．1:2:1、4:1、3:1和1:2:1

B．3:1、4:1、1:3和1:3:1

C．1:3、1:2:1、3:1和1:1:2

D．3:1、3:1、1:4和1:1:1

26．甲病和乙病均为单基因遗传病，其中一种为伴性遗传。有人统计了一个家系中这两种遗传病的发病情况并绘制了系谱，下列分析错误的是（    ）



A．①携带了甲病的致病基因

B．②没有携带乙病的致病基因

C．③是甲病基因携带者的概率为2/3

D．④是两种病基因携带者的概率为1/3

27．某家系中有甲、乙两种单基因遗传病，其中一种为伴性遗传，已知甲病正常基因两端各自有一个限制酶MstⅡ的切点，甲病患者该基因内部碱基对发生改变，又出现了一个该酶的识别序列。将该家系中部分个体的相关基因用MstⅡ剪切扩增后，电泳结果如图。人群中出现乙病男性患者的概率为5%。下列叙述正确的是（    ）



A．甲病为伴X染色体隐性遗传，乙病为常染色体显性遗传

B．Ⅱ2与Ⅱ5基因型相同的概率为2/11

C．Ⅲ2与人群中正常女性婚配，生一个完全正常孩子的概率为1/44

D．甲病基因表达出来的肽链长度与正常肽链长度不一定不同

**参考答案：**

1．C

【分析】已知一个用15N标记的DNA分子含120个碱基对，其中腺嘌呤50个，则A=T=50个，根据碱基互补配对原则，C=G=70个。该DNA复制n次共形成2n个DNA，需游离的胞嘧啶为m个，则m=（2n-1）×n。

【详解】由题意可知可知该DNA分子含120个碱基对，其中中A=T=50个，则C=G=70个，则该DNA复制n次共需游离的胞嘧啶数目m=（2n-1）×70，该DNA分子在不含15N的培养液中经过n次复制后形成2n个DNA，根据DNA半保留复制特点，其中含有15N的DNA分子有2个，不含15N的DNA分子总数为2n-2，又已知不含15N的DNA分子总数与含15N的DNA分子总数之比为7：1，即（2n-2）：2=7：1，则n=4，m=（24-1）×70=1050个。

ABD错误，C正确。

故选C。

2．C

【分析】已知某品种油菜粒色受两对等位基因控制且独立遗传，说明遵循基因的自由组合定律。基因型为AaBb的黄粒油菜自交，F1中黄粒：黑粒=9：7，这是“9：3：3：1”的变式，所以黄粒的基因型为A\_B\_，黑粒的基因型为A\_bb、aaB\_和aabb。

【详解】根据基因型为AaBb的黄粒油菜自交，F1中黄粒：黑粒=9：7可知，A\_B\_为黄粒，其余均为黑粒，黑粒中的纯合子有3种，AAbb、aaBB、aabb，各占子代的1/16，故F1黄粒中纯合子所占的比例是（1/16）/（9/16）=1/9。

故选C。

3．C

【分析】在双链DNA分子中，碱基之间的配对遵循碱基互补配对原则（腺嘌呤与胸腺嘧啶配对、鸟嘌呤与胞嘧啶配对），且互补配对的碱基两两相等，即A=T，C=G，则A+C=T+G=A+G=T+C=碱基总数的一半（50%）。

【详解】根据题意分析，已知在一个DNA分子中，有30%的脱氧核苷酸含有腺嘌呤，即A=30%，根据碱基互补配对原则，T=A=30%，则C=G=50%-30%=20%；由于该DNA分子中鸟嘌呤所占的比例为20%，则该分子中一条链上鸟嘌呤占此链碱基总数的比例为0～40%，所以该分子中一条链上鸟嘌呤含量的最大值可占此链碱基总数的40%，即C正确，ABD错误。

故选C。

4．D

【分析】1、基因是有遗传效应的DNA片段，它是生物体遗传的功能单位和结构单位。

2、遗传效应：指具有复制、转录、翻译、重组突变及调控等功能。

3、一个脱氧核苷酸是由一分子碱基、一分子磷酸和一分子的脱氧核糖组成。

【详解】A、DNA分子的双螺旋结构为其复制提供了精确的模板，A正确；

B、一个脱氧核苷酸是由一分子碱基、一分子磷酸和一分子的脱氧核糖组成，因此每个DNA分子中碱基数=磷酸数=脱氧核苷酸数=脱氧核糖数，B正确；

C、基因是具有遗传效应的DNA片段，C正确；

D、DNA分子中绝大多数脱氧核糖上均连着两个磷酸和一个碱基，但每条链末端的一个脱氧核糖只连接一个磷酸和一个碱基，D错误。

故选D。

5．B

【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、T2噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用35S或32P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。

【详解】A、格里菲思实验中肺炎双球菌R型转化为S型是基因重组的结果，A错误；

B、艾弗里实验证明了S型细菌中的转化因子是DNA，证明了DNA是引起R型菌发生稳定遗传变异的物质，因此得出了DNA是遗传物质的结论，B正确；

C、噬菌体属于病毒，没有细胞结构，不能独立在培养基上生存，因此赫尔希和蔡斯实验中T2噬菌体的DNA是通过侵染被32P标记的大肠杆菌实现的，C错误；

D、赫尔希和蔡斯实验证明了DNA是噬菌体的遗传物质，D错误。

故选B。

6．A

【分析】噬菌体繁殖过程：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。T2噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用35S或32P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。

【详解】在噬菌体侵染大肠杆菌的实验过程中，只有DNA进入细菌，蛋白质外壳留在外面，离心后，DNA随着细菌到沉淀物中，蛋白质外壳留在上清液中，A正确，BCD错误。

故选A。

【点睛】

7．C

【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）。2、噬菌体的繁殖过程：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、T2噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用35S或32P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。

【详解】A、T2噬菌体只能侵染大肠杆菌，因此不可以在肺炎双球菌中复制和增殖，A错误；

B、病毒无细胞结构，T2噬菌体病毒颗粒内不可以合成mRNA和蛋白质，其在宿主细胞中才能合成mRNA和蛋白质，B错误；

C、噬菌体繁殖时利用的原料来自大肠杆菌，因此培养基中的32P经宿主摄取后可出现在T2噬菌体的核酸（核酸元素组成含有P）中，C正确；

D、HIV病毒为RNA逆转录病毒，T2噬菌体为DNA病毒，因此两者的核酸类型不同，则增殖过程也不同，D错误。

故选C。

8．B

【分析】1、DNA分子双螺旋结构的主要特点：DNA分子是由两条链组成的，这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。DNA分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架。两条链上的碱基通过氢键连接成碱基对，并且碱基配对有一定的规律：腺嘌呤一定与胸腺嘧啶配对，鸟嘌呤一定与胞嘧啶配对，碱基之间这种一一对应的关系，叫做碱基互补配对原则。2、A和T之间形成两个氢键，而C和G之间形成三个氢键，所以C和G的含量越多，DNA分子结构越稳定。

【详解】A、基因不光存在于细胞核的染色体上，还存在于真核细胞的线粒体和叶绿体中，A错误；

B、已知该基因全部碱基中A占20%，则T也占20%，A+T占两条链碱基的比例为40%，A+T占一条链碱基的比例也为40%，C+G占同一条链碱基的比例为60%，因此一条链中(C+G)/(A+T)为3：2，B正确；

C、DNA解旋酶作用于①氢键部位，而DNA聚合酶作用于①磷酸二酯键部位，C错误；

D、将该基因置于14N培养液中复制3次后，共有8个DNA分子，其中含有以前标记的有两个，因此含15N的DNA分子占四分之一，D错误。

故选B。

9．D

【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、T2噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用35S或32P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。结论：DNA是遗传物质。

【详解】A、三个实验中，只有肺炎链球菌的体外转化实验和T2噬菌体侵染细菌实验的设计思路相同，A错误；

B、肺炎链球菌的体内和体外转化实验都没有用到放射性同位素标记法，B错误；

C、艾弗里的肺炎链球菌的转化实验能得出蛋白质不是遗传物质的结论，但T2噬菌体侵染大肠杆菌实验不能得出蛋白质不是遗传物质的结论，C错误；

D、三个实验所涉及生物有T2噬菌体、小鼠、肺炎链球菌、大肠杆菌，它们的遗传物质都是DNA，D正确。

故选D。

10．C

【分析】西红柿果肉颜色红色和紫色为一对相对性状（用A和a表示），则杂合的红果肉西红柿的基因型为Aa，其自交形成的F1的基因型及比例为AA：Aa：aa=1：2：1，其中表现型为红果肉西红柿的基因型及比例为1/3AA、2/3Aa。

【详解】A、根据分析，F1红果肉有1/3AA和2/3Aa，但Aa自交时，F2会出现同时出现紫色和红色个体，所以会出现性状分离，A错误；

B、F1自交红色果肉的比例为1/3+2/3×3/4=5/6，F2中性状分离比为5∶1，B错误；

C、F1表现型为红果肉西红柿的基因型及比例为1/3AA、2/3Aa，其中1/3AA自交后代均为AA，2/3Aa自交后代的基因型及比例为1/4AA、1/2Aa、1/4aa，F2红果肉个体占1/3+2/3×3/4=5/6，杂合子占2/3×1/2＝1/3，因此F2红果肉个体中杂合的占1/3÷5/6=2/5，C正确；

D、由于用杂合的红果肉西红柿自交获得F1会出现性状分离，所以在F1中就出现了能稳定遗传的紫果肉西红柿，D错误。

故选C。

11．A

【分析】DNA中含有C、H、O、N、P五种元素，蛋白质中主要含有C、H、O、N四种元素，若含有S等元素，则位于R基上。图中①②③④⑤分别表示磷酸基团、脱氧核糖、含氮碱基、R基、肽键。

【详解】由于P元素存在于DNA的磷酸部位，S元素存在于氨基酸的R基中，所以用32P和35S标记噬菌体的DNA和蛋白质，标记元素所在部位依次是磷酸和R基团，即①和④部位，A正确，BCD错误。

故选A。

12．C

【分析】遗传学中常见的科学的研究方法有：

（1）假说—演绎法，例如孟德尔的豌豆杂交实验、摩尔根研究的伴性遗传等；

（2）类比推理法：萨顿的假说“基因在染色体上”运用了类比推理；

（3）模型构建法：包括物理模型、概念模型、数学模型等；

（4）放射性同位素标记法：放射性同位素可用于追踪物质运行和变化的规律，例如噬菌体侵染细菌的实验。

【详解】A、现代分子生物学证明基因在染色体上采用了荧光标记法，A正确；

B、由沃森和克里克制作的DNA分子双螺旋模型属于物理模型构建法，B正确；

C、摩尔根证明基因在染色体上采用了假说—演绎法，C错误；

D、孟德尔遗传实验采用了假说—演绎法，D正确。

故选C。

13．C

【分析】DNA的双螺旋结构：①DNA分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的；②DNA分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架，碱基在内侧；③两条链上的碱基通过氢键连接起来，形成碱基对且遵循碱基互补配对原则。

【详解】A、脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成DNA分子的基本骨架，A正确；

B、DNA两条脱氧核苷酸链之间的碱基一定是通过氢键连接的，且A与T，C与G配对，B正确；

C、DNA复制的特点是边解旋边复制，C错误；

D、DNA复制是半保留方式复制，因此新形成的DNA分子含有原DNA分子中的一条链，D正确。

故选C。

14．C

【分析】分析题图：图示为某雄性动物细胞内一对同源染色体及其上的等位基因，根据染色体的颜色可以判断图中这对同源染色体上的非姐妹染色单体发生了交叉互换，即基因重组。

【详解】A、图中可以看出，同源染色体上非姐妹染色单体之间发生了交叉互换，而同源染色体是一条来自父方，一条来自母方，A正确；

B、B与b这对等位基因分离随同源染色体的分开而分离，发生在减数第一次分裂后期，B正确；

CD、由于发生交叉互换，等位基因A与a的分离不只发生在减数第一次分裂后期，也发生在减数第二次分裂后期，C错误，D正确。

故选C。

15．D

【分析】题图①细胞含有同源染色体，且同源染色体两两配对，处于减数第一次分裂前期；题图②细胞不含同源染色体，且着丝粒分裂，染色体移向细胞两极，处于减数第二次分裂后期；题图③染色体的着丝粒都排列在赤道板上，且有同源染色体，处于有丝分裂中期；题图④细胞含有同源染色体，且同源染色体彼此分离，处于减数第一次分裂后期，观察到细胞质均等分裂，所以判断为初级精母细胞，即此哺乳动物为雄性；题图⑤细胞含有同源染色体，且着丝粒分裂，染色体移向细胞两极，处在有丝分裂后期。

【详解】A、题图④的细胞中，同源染色体彼此分离，且细胞质均等分裂，判断该哺乳动物为雄性，即②细胞为次级精母细胞，所以②产生的子细胞一定为精细胞，A正确；

B、图中属于减数分裂过程的有①（减数第一次分裂前期）、②（减数第二次分裂后期）、④（减数第一次分裂后期），B正确；

C、题图④同源染色体的行为是彼此分离，此时细胞中有4条染色体，每条染色体含有2条染色单体、两个DNA分子，共8条染色单体及8个DNA分子，C正确；

D、题图③细胞处于有丝分裂中期，有同源染色体，即图中的“大“与”大”为一对同源染色体、“小”与“小”为一对同源染色体，因为有丝分裂没有同源染色体的联会，所以不形成四分体，D错误。

故选D。

16．D

【分析】减数第一次分裂时，因为同源染色体分离，非同源染色体自由组合，所以一个初级精母细胞能产生2种基因型不同的次级精母细胞；减数第二次分裂类似于有丝分裂，因此每个次级精母细胞产生2个基因型相同的精细胞。由此可见，一个精原细胞减数分裂形成4个精子，但只有2种基因型。

【详解】A、A图可表示减数第二次分裂前期，该分裂过程中，含有基因G和基因H（或基因g和基因h）的非同源染色体组合到一起，A正确；

B、B图可表示减数第二次分裂前期，该分裂过程中，含有基因g和基因H（或基因G和基因h）的非同源染色体组合到一起，B正确；

C、C图可表示减数第二次分裂末期，该分裂过程中，含有基因g和基因H（或基因G和基因h）的非同源染色体组合到一起，C正确；

D、D减数第一次分裂后期，同源染色体分离，非同源染色体自由组合，因此正常情况下，减数分裂形成的配子中不应该含有同源染色体和等位基因，D错误。

故选D。

17．B

【分析】题意分析，紫花的基因型是C\_P\_，白花的基因型是C\_pp或ccP\_或ccpp。F1开紫花（C\_P\_），其自交所得F2的性状分离比为紫花∶白花=9∶7，9∶7是9∶3∶3∶1的变式，说明F1的基因型是CcPp，由F1的基因型可推知两个纯合白花亲本的基因型为CCpp与ccPP。

【详解】A、根据分析知，两个纯合白花亲本的基因型为CCpp与ccPP，A正确；

B、已知F1的基因型是CcPp，其测交后代的基因型为CcPp（紫花）：Ccpp（白花）：ccPp（白花）：ccpp（白花），则紫花：白花=1∶3，B错误；

C、F1（CcPp）自交所得F2中紫花植株（C\_P\_）占9/16，紫花纯合子（CCPP）占总数的1/16，所以F2紫花中纯合子的比例为1/9，C正确；

D、F2中白花的基因型有5种，即CCpp、Ccpp、ccPP、ccPp、ccpp，紫花的基因型有4种，即CCPP、CCPp、CcPP、CcPp，D正确。

故选B。

18．C

【分析】据图可判断，A、B、C分别表示初级精母细胞、次级精母细胞、精细胞。过程①为减数第一次分裂前的间期，过程②为减数第一次分裂的分裂期，过程③为减数第二次分裂。

【详解】A、过程①为减数第一次分裂前的间期，进行的是DNA的复制和有关蛋白质的合成，而同源染色体分离发生在减数第一次分裂后期，A错误；

B、过程②为减数第一次分裂的分裂期，此时期每条染色体有两条姐妹染色单体，因此染色体数与DNA数的比值为1/2，B错误；

C、过程③为减数第二次分裂，着丝粒分裂后染色体数目加倍，染色体组数目也加倍，与体细胞中的染色体数、染色体组数相同，C正确；

D、C的名称是精细胞而非精子，D错误。

故选C。

19．D

【分析】根据题图分析可知，ac段属于减数分裂间期，发生了DNA的复制；e为减数第一次分裂末期结束，单个细胞中DNA含量减半，获得次级精母细胞；f为减数第二次分裂末期结束，单个细胞中DNA含量再次减半，获得精细胞。

【详解】A、分析题图，ac段为减数第一次分裂前的间期，bc段的增长是由于DNA的复制；ce段表示减数第一次分裂，e点的DNA含量减半是由于减数第一次分裂末期初级精母细胞分裂成两个次级精母细胞，e点后进入减数第二次分裂；ef段表示减数第二次分裂；fg段表示精子形成的变形期，同源染色体联会发生在减数第一次分裂前期，即图中cd段，A错误；

B、f点表示减数第二次分裂末期，染色体数目短时间加倍应当位于f点前的减数第二次分裂后期，B错误；

C、等位基因分离发生在减数第一次分裂后期，而e点表示减数第一次分裂末期，同时染色体的着丝粒分裂发生在f点前的减数第二次分裂后期，C错误；

D、a~c表示减数分裂间期，c~f表示减数分裂期，f~g是精子形成的变形期，D正确。

故选D。

20．A

【分析】根据题意分析：纯合白花窄叶基因型为aabb，纯合紫花宽叶基因型为AABB，二者杂交后代基因型为AaBb。

【详解】纯合白花窄叶基因型为aabb，纯合紫花宽叶基因型为AABB，二者杂交后代基因型为AaBb。二者杂交后代与“M植株”杂交，后代中紫花：白花=3:1，宽叶：窄叶=1:1，据此可知“M植株”的基因型为Aabb，故选A。

21．D

【分析】黄鼠基因Y对灰鼠基因y为显性，短尾基因T对长尾基因t为显性，这两对基因独立遗传，说明这两对基因的遗传遵循基因的自由组合定律。由于基因Y或t在纯合时使胚胎致死，所以致死的基因型有YYTT、YYTt、YYtt、Yytt、yytt；成活的基因型有YyTT、YyTt、yyTT和yyTt。

【详解】现有两只双杂合的黄色短尾鼠交配，也就是YyTt×YyTt，求子代性状分离比，可以把亲本成对的基因拆开，一对一对的考虑：Yy×Yy→1YY（致死）：2Yy：1yy，所以后代分离比为黄色：灰色=2：1；Tt×Tt→1TT：2Tt：1tt（致死），所以后代全是短尾；将两者组合起来，子代性状分离比是：（2黄色：1灰色）×（全部短尾）→2黄色短尾：1灰色短尾。

故选D。

22．D

【分析】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→得出结论。①提出问题（在纯合亲本杂交和F1自交两组豌豆遗传实验基础上提出问题）；②做出假设（生物的性状是由细胞中的遗传因子决定的；体细胞中的遗传因子成对存在；配子中的遗传因子成单存在；受精时雌雄配子随机结合）；③演绎推理（如果这个假说是正确的，这样F1会产生两种数量相等的配子，这样测交后代应该会产生两种数量相等的类型）；④实验验证（测交实验验证，结果确实产生了两种数量相等的类型）；⑤得出结论（就是分离定律）。

【详解】A、孟德尔所在的年代还没有基因一词，也不知道基因位于染色体上，A错误；

B、孟德尔发现的遗传规律只能解释进行有性生殖生物的部分细胞核遗传现象，B错误；

C、“若F1产生配子时成对的遗传因子分离，则测交后代个体的性状分离比接近1：1”才属于演绎推理的过程，C错误；

D、提出问题是建立在豌豆纯合亲本杂交和F1自交遗传实验基础上的，D正确。

故选D。

23．C

【分析】在完全显性的条件下，具相对性状的纯合亲本杂交，子一代所表现出的性状就是显性性状，没有表现出来的性状就是隐性性状。性状分离是指在杂种后代中，同时出现显性性状和隐性性状的现象。

【详解】A、性状分离指杂种后代中同时出现显性性状和隐性性状的现象，而不是出现不同基因型个体的现象，A错误；

B、杂合子的自交后代也会出现纯合子，如Aa自交的后代会出现AA、aa，B错误；

C、自交和测交均可用来判断某一显性个体的基因型，如后代出现两种表现型，可说明该显性性状的个体为杂合子，若后代只出现一种表现型，可说明该显性性状的个体为纯合子，C正确；

D、隐性性状是指一对相对性状的纯合子杂交，子一代未表现出来的性状。并不是生物体不能表现出来的性状，如隐性纯合子能表现隐性性状，D错误。

故选C。

24．B

【分析】根据题意分析可知：亲本为黄色圆粒豌豆和绿色皱粒豌豆，基因型为Y\_R\_和yyrr。杂交得到的F1自交，F2的表现型及比例为黄色圆粒：黄色皱粒：绿色圆粒：绿色皱粒=9：15：15：25，所以黄色：绿色=（9+15）：（15+25）=3：5，圆粒：皱粒=（9+15）：（15+25）=3：5。

【详解】可将两对基因分开单独研究每一对基因的遗传情况，由选项可知杂交组合有两种杂交方式Yy×Yy或Yy×yy。若为Yy×Yy，则F1为1/4YY，1/2Yy，1/4yy，自交子代Y\_为1/4+1/2×3/4=5/8，即黄：绿=5：3（不符合，舍弃）；若为Yy×yy，则F1为1/2Yy，1/2yy，自交子代Y\_为1/2×3/4=3/8，即黄：绿=3：5（符合）；同理可推断另一组杂交组合为Rr×rr，所以双亲为YyRr×yyrr。B正确。

故选B。

25．C

【解析】1、自由组合定律特殊分离比的解题技巧：

（1）看F2的表现型比例，若表现型比例之和是16，不管以什么样的比例呈现，都符合基因的自由组合定律。

（2）将异常分离比与正常分离比9∶3∶3∶1进行对比，根据题意将具有相同表现型的个体进行“合并同类项”，如比值为9∶3∶4，则为9∶3∶(3＋1)，即4为后两种性状的合并结果。再如12∶3∶1即(9＋3)∶3∶1，12出现的原因是前两种性状表现一致的结果。

2、根据题意，F1为双杂合子AaBb，F1与隐性个体测交，后代的基因型比例为AaBb：Aabb：aaBb：aabb=1：1：1：1。

【详解】 F1（AaBb）自交，F2的分离比为9：7时，说明当双显性基因同时出现时为一种表现型，其余的基因型为另一种表现型，即9(A\_B\_)∶7(3A\_bb＋3aaB\_＋1aabb)，则F1与隐性个体测交，得到的性状分离比是AaBb：（Aabb+aaBb+aabb）=1：3；F2的分离比为9：6：1时，说明生物的基因型为9A\_B\_：（3A\_bb+3aaB\_）：1aabb，则F1与隐性个体测交，得到的表现型分离比是AaBb：（Aabb+aaBb）：aabb=1：2：1；F2的分离比为15：1时，说明生物的基因型为（9A\_B\_+3A\_bb+3aaB\_）：1aabb，则F1与隐性个体测交，得到的表现型分离比是（AaBb+Aabb+aaBb）：aabb=3：1；F2的分离比为9：3：4时，说明生物的基因型为9A\_B\_：3A\_bb：（3aaB\_+1aabb）或9A\_B\_：3aaB\_：（3A\_bb+1aabb），则F1与隐性个体测交，后代的分离比为1AaBb：1Aabb：（1aaBb+1aabb）=1：1：2或1AaBb：1aaBb：（1Aabb+1aabb）=1：1：2。

故选C。

26．D

【分析】根据无中生有为隐性可判断，图示的甲病和乙病均为隐性遗传病，且第三代中患甲病的女儿，因此，可判断甲病为常染色体显性遗传病；由于题意中显示其中一种是伴性遗传病”因此可确定乙病为X染色体隐性遗传病。

【详解】A、由于不患甲病的双亲生出了患甲病的女儿，因此可判断甲病为常染色体隐性遗传病，由于①个体表现正常，却生出了患甲病的儿子，因此可判断该个体携带了甲病的致病基因，A正确；

B、由于甲病为常染色体隐性遗传病，且不患乙病的双亲生出了患乙病的孩子，又知其中一种为伴性遗传病，因此乙病为伴X隐性遗传病，由于②为正常男性，因此该个体没有携带乙病的致病基因，B正确；

C、若甲病的致病基因用a表示，则③号个体的双亲的基因型均为Aa，而③号个体表现正常，因此其基因型可能为1/3AA或2/3Aa，可见③是甲病基因携带者的概率为2/3，C正确；

D、由于④号个体表现正常，却生出了患有甲病的女儿，因此其关于甲病的基因型为Aa，同时该个体还生出了患有乙病的儿子，因此④号关于乙病的基因型为XBXb（设关于乙病的基因用B/b表示），即④号的基因型可表示为AaXBXb，即该个体一定是两种病基因携带者，概率为100%，D错误。

故选D。

27．D

【分析】使得 DNA 在碱性条件下使其带负电荷（pH8.0 的缓冲液），在电流作用下，以琼脂糖凝胶为介质，由负极向正极移动，根据不同的 DNA 分子片段的大小和形状不同，在电场中泳动的速率也不相同，同时在样品中加入染料能够和DNA 分子间形成络合物，经过紫外照射，可以看到 DNA 的位置，从而达到分离、鉴定的目的。

【详解】A、由电泳图可知，Ⅱ3、Ⅱ4是杂合子且患甲病，Ⅱ5是纯合子且不患甲病，所以甲病是显性遗传，若是伴X显性遗传，Ⅲ2应该表现正常，与实际不符，说明甲病是常染色体显性遗传，则乙病是伴性遗传，Ⅱ2、Ⅱ3不患乙病，生出患乙病的Ⅲ1，说明乙病是伴X染色体隐性遗传，A错误；

B、Ⅱ2和Ⅱ5都表现正常，所以基因型都是aaXBX—，Ⅲ1患乙病基因型为XbY，Xb来自于Ⅱ2，则Ⅱ2的基因型为aaXBXb；Ⅱ5来自于家族之外的人群，已知人群中出现乙病男性患者XbY的概率是5%，即X基因频率就是5%，那么XB基因频率是95%，XBXb%＝0.95×0.05×2＝0.095，XBXB%＝0.95×0.95＝0.9025，所以XBXb 占表现正常的比例为0.095÷（0.095+0.9025）＝2/21，B错误；

C、Ⅲ2患甲病不患乙病，基因型为AaXbY（因为Ⅱ5为aa），由C项可知人群中正常女性基因型为19/21aaXBXB、2/21aaXBXb，对于甲病，Aa×aa，后代正常的概率为1/2，对于乙病，XbY×19/21XBXB、2/21XBXb，后代正常的概率为：19/21+2/21×1/2＝20/21，故Ⅲ2与人群中正常女性婚配，生一个完全正常孩子的概率为1/2×20/21＝10/21，C错误；

D、由“已知甲病正常基因两端各自有一个限制酶MstⅡ的切点，甲病患者该基因内部碱基对发生改变，又出现了一个该酶的识别序列”可知，甲病基因是基因突变产生的，该基因内部碱基对发生改变可以是增添、缺失或替换，故甲病基因表达出来的肽链长度与正常肽链长度不一定不同，D正确。

故选D。