**2023年新高考生物真题试卷（江苏卷）**

**一、单项选择题：共14题，每题2分，共28分。每题只有一个选项最符合题意。**

1．（2023·江苏）下列关于细胞生命历程的叙述错误的是（　　）

A．细胞分裂和凋亡共同维持多细胞生物体的细胞数量

B．抑制细胞端粒酶的活性有助于延缓细胞衰老

C．细胞自噬降解细胞内自身物质，维持细胞内环境稳态

D．DNA甲基化抑制抑癌基因的表达可诱发细胞癌变

【答案】B

【知识点】细胞的凋亡；细胞癌变的原因；细胞衰老的原因探究；细胞自噬

【解析】【解答】A、细胞分裂能增加细胞的数目，细胞凋亡能减少细胞的数目，二者共同维持多细胞生物体的细胞数量，A不符合题意；

B、端粒酶的作用是延长端粒的长度，能延缓细胞衰老，若抑制其活性，则会加快细胞衰老，B符合题意；

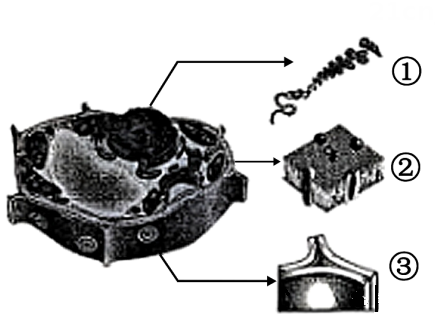
C、在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等通过溶酶体降解后再利用，这就是细胞自噬，其作用是能维持细胞内环境的稳态，C不符合题意；

D、抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖，或者促进细胞凋亡，这类基因一旦突变而导致相应蛋白质活性减弱或失去活性，可能引起细胞癌变，所以DNA甲基化抑制抑癌基因的表达可诱发细胞癌变，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】1、细胞通过细胞分裂增加细胞数量的过程，叫作细胞增殖。细胞增殖是重要的细胞生命活动，是生物体生长、发育、繁殖、遗传的基础。由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，就叫细胞凋亡，细胞凋亡对生物体的生长发育有利。  
2、在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等通过溶酶体降解后再利用，这就是细胞自噬。处于营养缺乏条件下的细胞，通过细胞自噬可以获得维持生存所需的物质和能量；在细胞受到损伤，微生物入侵或细胞衰老时，通过细胞自噬，可以清除受损或衰老的细胞器，以及感染的微生物和毒素，从而维持细胞内部环境的稳定，有些激烈的细胞自噬可能诱导细胞凋亡。  
4、生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，叫作表观遗传。如DNA的甲基化不会使基因的碱基序列发生改变，但是会不同程度的影响基因的表达水平，进而影响生物的性状。  
5、癌症的发生不是单一基因突变的结果，而是一个多次突变积累的复杂过程。原癌基因和抑癌基因是人体细胞中正常存在的基因，一般情况下，原癌基因表达的蛋白质是细胞正常的生长和增殖所必需的，这类基因一旦突变或过量表达而导致相应蛋白质活性过强，就可能引起细胞癌变，相反，抑癌基因表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖，或者促进细胞凋亡，这类基因一旦突变而导致相应蛋白质活性减弱或失去活性，也可能引起细胞癌变。

2．（2023·江苏）植物细胞及其部分结构如图所示。下列相关叙述错误的是（　　）



A．主要由DNA和蛋白质组成的①只存在于细胞核中

B．核膜及各种细胞器膜的基本结构都与②相似

C．③的主要成分是多糖，也含有多种蛋白质

D．植物细胞必须具备①、②和③才能存活

【答案】D

【知识点】动、植物细胞的亚显微结构

【解析】【解答】A、①是染色质，主要由DNA和蛋白质组成，只存于细胞核中，A不符合题意；

B、②是细胞膜，核膜及各种细胞器膜的基本结构都与其相似，膜结构都符合流动镶嵌模型，B不符合题意；

C、③是细胞壁，主要成分是纤维素和果胶，其中纤维素是多糖，此外，细胞壁也含有多种蛋白质，C不符合题意；

D、①是染色质、②是细胞膜，③是细胞壁，植物细胞并不都具有细胞核，即并不都具有染色质，但也能正常存活，如植物的筛管细胞，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】由图分析可知，①是染色质，主要由DNA和蛋白质组成，②是细胞膜，③是细胞壁，主要由纤维素和果胶组成。

3．（2023·江苏）细胞色素C是一种线粒体内膜蛋白，参与呼吸链中的电子传递，在不同物种间具有高度保守性。下列关于细胞色素C的叙述正确的是（　　）

A．仅由C、H、O、N四种元素组成

B．是一种能催化ATP合成的蛋白质

C．是由多个氨基酸通过氢键连接而成的多聚体

D．不同物种间氨基酸序列的相似性可作为生物进化的证据

【答案】D

【知识点】蛋白质分子的化学结构和空间结构；生物具有共同的祖先

【解析】【解答】A、由题意可知，细胞色素C是一种线粒体内膜蛋白，其含有的元素除了C、H、O、N外，还含有Fe和S，A不符合题意；

B、催化ATP合成的蛋白质是ATP合成酶，不是细胞色素C，B不符合题意；

C、细胞色素C是蛋白质，蛋白质是由多个氨基酸通过肽键连接而成的多聚体，C不符合题意；

D、不同物种间氨基酸序列的相似性可作为生物进化的证据，氨基酸序列越相似，则说明生物的亲缘关系越近，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】蛋白质含有的元素包括C、H、O、N，少部分还含有S等，氨基酸脱水缩合形成肽键，相邻的氨基酸之间通过肽键进行连接，从而形成蛋白质。

4．（2023·江苏）我国天然林保护工程等国家重点生态工程不仅在生态恢复、生物多样性保护等方面发挥着重要作用，还显著增加了生态系统的固碳能力。下列相关叙述正确的是（　　）

A．天然林的抵抗力稳定性强，全球气候变化对其影响不大

B．减少化石燃料的大量使用可消除温室效应的形成

C．碳循环中无机碳通过光合作用和化能合成作用进入生物群落

D．天然林保护是实现碳中和的重要措施，主要体现了生物多样性的直接价值

【答案】C

【知识点】生态系统的稳定性；全球性生态环境问题；生态系统的物质循环；生物多样性的价值

【解析】【解答】A、全球气候变化可能会影响天然林的物种丰富度，从而影响其抵抗力稳定性，A不符合题意；

B、化石燃料的燃烧会产生二氧化碳气体，从而导致温室效应，但减少其大量使用只能减缓温室效应，而不能消除温室效应，B不符合题意；

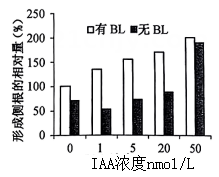
C、生产者的分为两种，一种是通过光合作用制造有机物，一种是通过化能合成作用制造有机物，二者都能使碳循环中的无机碳进入生物群落，C符合题意；

D、天然林保护是实现碳中和的重要措施，与生态有关，主要体现了生物多样性的间接价值，D不符合题意。

故答案为：C。

【分析】1、生态系统维持或恢复自身结构与功能处于相对平衡状态的能力，叫作生态系统的稳定性。  
2、负反馈调节在生态系统中普遍存在，它是生态系统具备自我调节能力的基础，一般来说，生态系统中的组分越多，营养结构越复杂，自我调节能力越强，抵抗力稳定性就越高。而自我调节能力是有限的，当外界干扰因素的强度超过生态系统的自我调节能力时，生态平衡就会受到破坏。  
3、生物多样性的价值  
直接价值：食用、药用、作为工业原料、科学研究、旅游观赏等，与人有关。  
间接价值：调节气候、保持水土、涵养水源等体现在调节生态系统功能等方面的价值。生物多样性的间接价值明显大于直接价值。  
潜在价值：目前尚不清楚的价值。

5．（2023·江苏）为研究油菜素内酯（BL）和生长素（IAA）对植物侧根形成是否有协同效应，研究者进行了如下实验：在不含BL、含有1nmol/LBL培养基中，分别加入不同浓度IAA，培养拟南芥8天，统计侧根数目，结果如图所示。下列相关叙述正确的是（　　）



A．0~1nmol/LIAA浓度范围内，BL对侧根形成无影响

B．1~20nmol/LIAA浓度范围内，BL与IAA对侧根形成的协同作用显著

C．20~50nmol/LIAA浓度范围内，BL对侧根形成影响更显著

D．0~50nmol/LIAA浓度范围内，BL与IAA协同作用表现为低浓度抑制、高浓度促进

【答案】B

【知识点】植物激素间的相互关系

【解析】【解答】A、由图可知，当IAA浓度为0～1nmol/L时，有BL的组形成侧根的相对量均多于无BL组，说明0~1nmol/LIAA浓度范围内，BL对侧根形成有影响，A不符合题意

B、由图可知，1~20nmol/LIAA浓度范围内，BL与IAA同时施加后，形成侧根的相对量远多于无BL组，说明在1~20nmol/LIAA浓度范围内，BL与IAA对侧根形成的协同作用显著，B符合题意；

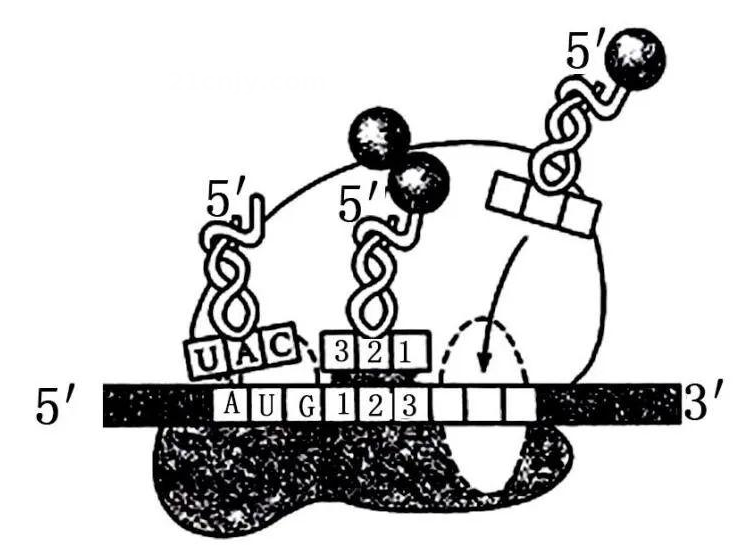
C、由图可知，1~20nmol/LIAA浓度范围内，BL对侧根形成的影响比20~50nmol/LIAA浓度范围内更为显著，C不符合题意；

D、由题意可知，本实验的BL浓度一直保持1nmol/L，根据本实验，无法观察到BL浓度变化对侧根的形成相对量的影响，此外，图中显示，BL与IAA协同处理后，对侧根的形成始终是促进作用，所以无法得出BL与IAA协同作用表现为低浓度抑制、高浓度促进这一结论，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】分析图解：由图可看出，有BL组形成侧根的相对量都多于无BL组，可得出结论：BL能促进侧根的形成，同时BL和IAA对植物侧根形成具有协同效应。

6．（2023·江苏）翻译过程如图所示，其中反密码子第1位碱基常为次黄嘌呤（I），与密码子第3位碱基A、U、C皆可配对。下列相关叙述正确的是（　　）



A．tRNA分子内部不发生碱基互补配对

B．反密码子为5'-CAU-3'的tRNA可转运多种氨基酸

C．mRNA的每个密码子都能结合相应的tRNA

D．碱基I与密码子中碱基配对的特点，有利于保持物种遗传的稳定性

【答案】D

【知识点】遗传信息的翻译

【解析】【解答】A、tRNA链经过折叠，看上去像三叶草的叶形，局部会发生碱基互补配对，A不符合题意；

B、反密码子为5'-CAU-3'的tRNA中的反密码子只对应一种密码子，一种密码子只对应一种氨基酸，所以该tRNA只能转运一种氨基酸，B不符合题意；

C、mRNA上的终止密码子没有对应的氨基酸，也就没有相应的tRNA与之结合，C不符合题意；

D、若基因发生突变，则会导致mRNA碱基顺序发生改变，使密码子发生改变，反密码子第1位碱基常为次黄嘌呤（I）与密码子第3位碱基A、U、C皆可配对，可使氨基酸的种类及排列顺序保持不变，从而

有利于保持物种遗传的稳定性，D符合题意。  
故答案为：D。

【分析】1、mRNA、tRNA和rRNA都是由DNA转录而来的产物。  
2、mRNA上3个相邻的碱基决定一个氨基酸，每3个这样的碱基叫作1个密码子，由于密码子具有简并性，所以一种氨基酸可对应多种密码子，而一种密码子只能对应一种氨基酸。  
3、每种tRNA只能识别并转运一种氨基酸，tRNA比mRNA小的多，分子结构也很特别：RNA链经过折叠，看上去像三叶草的叶形，其一端是携带氨基酸的部位，另一端有三个相邻的碱基。每个tRNA的这三个碱基可以与mRNA上的密码子互补配对，叫作反密码子。

7．（2023·江苏）下列关于细菌和酵母菌实验的叙述正确的是（　　）

A．通常酵母菌培养基比细菌培养基有更高的碳氮比

B．通常细菌的生长速度比酵母菌快，菌落比酵母菌落大

C．通常细菌培养基用高压蒸汽灭菌法灭菌，酵母菌培养基用过滤除菌法除菌

D．血细胞计数板既可用于酵母菌的数量测定，也可用于细菌的数量测定

【答案】A

【知识点】测定某种微生物的数量；培养基概述及其分类；灭菌技术

【解析】【解答】A、不同种类的微生物对营养物质的需求不同，通常酵母菌培养基比细菌培养基有更高的碳氮比，A符合题意；

B、细菌是原核生物，进行的是二分裂，酵母菌是真核生物，进行的是有丝分裂，通常细菌的生长速度比酵母菌快，但细菌的菌落不一定比酵母菌大，B不符合题意；

C、培养基一般都使用高压蒸汽灭菌法进行灭菌，C不符合题意；

D、血细胞计数板适用于真菌的数量测定，而细菌计数板适用于细菌的数量测定，D不符合题意。

故答案为：A。

【分析】1、培养基中一般都含有碳源、氮源、水和无机盐，除此之外，培养基还需满足微生物生长对pH、特殊营养物质以及氧气的需求。例如在培养乳酸杆菌时，需要在培养基中添加维生素；在培养霉菌时需要将培养机调至酸性；在培养细菌时需要将培养基调至中性或弱碱性，在培养厌氧微生物时需要提供无氧的条件等。  
2、灭菌是指使用强烈的理化方法杀死物体内外所有的微生物，包括芽孢和孢子，一般分为灼烧灭菌、干热灭菌、湿热灭菌。

8．（2023·江苏）由三条21号染色体引起的唐氏综合征是一种常见遗传病，患者常伴有自身免疫病。下列相关叙述错误的是（　　）

A．病因主要是母亲的卵母细胞减数分裂时染色体不分离

B．通过分析有丝分裂中期细胞的染色体组型进行产前诊断

C．患者性母细胞减数分裂时联会紊乱不能形成可育配子

D．降低感染可减轻患者的自身免疫病症状

【答案】A,C

【知识点】人类遗传病的类型及危害

【解析】【解答】A、高龄产妇容易生出唐氏综合征患儿，即病因主要是母亲的卵母细胞减数分裂时染色体不分离，A不符合题意；  
B、患者有丝分裂中期的细胞中会出现三条21号染色体，可通过分析该时期细胞的染色体组型进行产前诊断是否患病，B不符合题意；  
C、患者性母细胞减数分裂时其中两条21号染色体联会成功在减数第一次分裂后期，分别移向细胞两极，同时另一条21号染色体随机分配，则可以形成正常染色体数目的配子，该配子是可育的，另一种配子多了一条21号染色体，但也是可育的，C符合题意；  
D、由题意可知，唐氏综合征患者常伴有自身免疫病，所以降低感染可减轻患者的自身免疫病症状，D不符合题意。  
故答案为：C。  
【分析】 1、人类遗传病通常是指由遗传物质改变而引起的人类疾病，主要可以分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病三大类。  
2、单基因遗传病是指受一对等位基因控制的遗传病，可能由显性致病基因所引起，如多指、并指、软骨发育不全等，也可能由隐性致病基因所引起，如镰状细胞贫血、白化病、苯丙酮尿症等。  
3、多基因遗传病是指受两对或两对以上等位基因控制的遗传病，如原发性高血压、冠心病、哮喘和青少年型糖尿病等。  
4、染色体异常遗传病是指由染色体变异引起的遗传病，如唐氏综合征，又称21三体综合征等。

9．（2023·江苏）某生物社团利用洋葱进行实验。下列相关叙述正确的是（　　）

A．洋葱鳞片叶内表皮可代替半透膜探究质膜的透性

B．洋葱匀浆中加入新配制的斐林试剂，溶液即呈砖红色

C．制作根尖有丝分裂装片时，解离、漂洗、按压盖玻片都能更好地将细胞分散开

D．粗提取的DNA溶于2mol/LNaCl溶液中，加入二苯胺试剂后显蓝色

【答案】A

【知识点】检测还原糖的实验；观察细胞的有丝分裂；DNA的粗提取和鉴定；渗透作用

【解析】【解答】A、洋葱鳞片叶内表皮细胞具有原生质层，原生质层相当于一层半透膜，可用于探究膜的透性，A符合题意；

B、洋葱匀浆中加入新配制的斐林试剂，且需要在50～65℃温水条件下反应产生砖红色沉淀，B不符合题意；

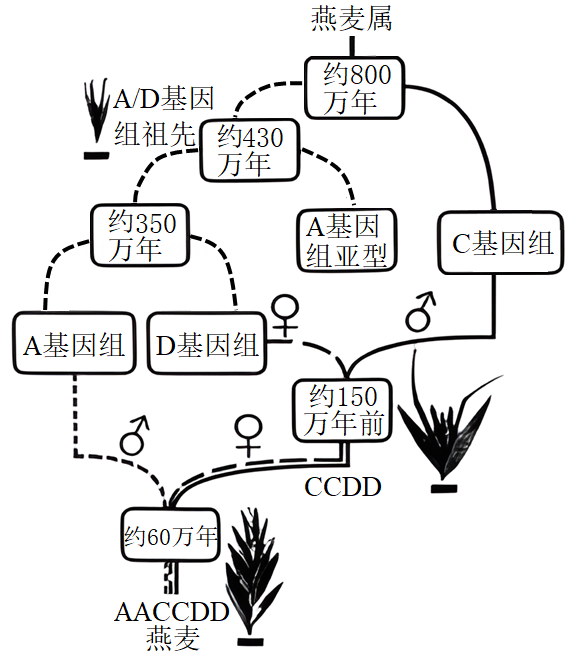
C、制作根尖有丝分裂装片时，解离、按压盖玻片都能更好地将细胞分散开，漂洗的目的是将解离液洗去，防止解离过度，C不符合题意；

D、粗提取的DNA溶于2mol/LNaCl溶液中，加入二苯胺试剂后，需在水浴条件下才能显蓝色，D不符合题意。

故答案为：A。

【分析】观察植物根尖细胞有丝分裂制片流程  
①解离：用解离液使组织中的细胞相互分离开来；  
②漂洗：洗去解离液，防止解离过度；  
③染色：用甲紫溶液或醋酸洋红液能使染色体着色；  
④制片：用镊子将处理过的根尖放在载玻片上，加一滴清水，并用镊子尖将根尖弄碎，盖上盖玻片。然后，用拇指轻轻按压盖玻片，使细胞分散开来，有利于观察。

10．（2023·江苏） 2022年我国科学家发布燕麦基因组，揭示了燕麦的起源与进化，燕麦进化模式如图所示。下列相关叙述正确的是（　　）



A．燕麦是起源于同一祖先的同源六倍体

B．燕麦是由AA和CCDD连续多代杂交形成的

C．燕麦多倍化过程说明染色体数量的变异是可遗传的

D．燕麦中A和D基因组同源性小，D和C同源性大

【答案】A,C

【知识点】多倍体育种；生物具有共同的祖先

【解析】【解答】A、B、由图可知，燕麦都是来源于同一祖先，即约800万年的燕麦属，A基因组和CCDD杂交形成ACD，ACD不可育，所以A基因组和CCDD形成生殖隔离，二者属于不同的物种，ACD再经过染色体加倍，最终得到燕麦AACCDD，由此可知，燕麦AACCDD中的染色体组不是来源于同一物种，一个字母表示一个染色体组，所以燕麦AACCDD是异源六倍体，A、B不符合题意；  
C、由图可知，在燕麦多倍化过程中，染色体数量的变异在进化中都保留了下来，所以染色体数量的变异是可遗传的，C符合题意；  
D、由图可知，A和D基因组都起源于A/D基因组祖先，所以A和D基因组同源性大，而D和C同源性小，D不符合题意。  
故答案为：C。  
【分析】一、染色体变异类型及实例  
1、染色体结构变异  
①缺失：染色体的某一片段缺失引起的变异，如猫叫综合症等；  
②重复：染色体中增加某一片段引起的变异，如果蝇棒状眼的形成等；  
③易位：染色体的某一片段移接到另一条非同源染色体上引起的变异，如果蝇花斑眼的形成等；  
④倒位：染色体的某一片段位置颠倒引起的变异，如果蝇卷翅的形成等。  
2、染色体数目变异  
①细胞内个别染色体的增加或减少，如21三体综合征等；  
②细胞内染色体数目以一套完整的非同源染色体为基数成倍地增加或成套地减少，如三倍体无子西瓜的培育等。  
二、同源多倍体与异源多倍体  
1、同一物种经过染色体加倍形成的多倍体称为同源多倍体，即同源多倍体中增加的染色体组来自同一物种。  
2、不同物种杂交产生的杂种后代经过染色体加倍形成的多倍体称为异源多倍体，即异源多倍体中增加的染色体组来源于不同的物种。

11．（2023·江苏）人体免疫系统在抵御病原体的侵害中发挥了重要的作用。下列相关叙述正确的是（　　）

A．人体内各种免疫细胞都分布在免疫器官和淋巴液中

B．相同病原体侵入不同人体后激活的B细胞分泌的抗体都相同

C．树突状细胞、辅助性T细胞和B细胞识别相同抗原的受体相同

D．抗原呈递细胞既参与细胞毒性T细胞的活化也参与B细胞的活化

【答案】D

【知识点】免疫系统的结构与功能；细胞免疫；体液免疫

【解析】【解答】A、淋巴液中的免疫细胞可通过毛细血管壁进入血液，所以人体内各种免疫细胞都分布在免疫器官、血液和淋巴液中，A不符合题意；

B、相同病原体侵入不同人体后激活B细胞的抗原决定簇可能不同，所以B细胞分泌的抗体也就可能不同，B不符合题意；

C、树突状细胞、辅助性T细胞和B细胞都能识别抗原，但由于三种细胞摄取和加工处理抗原的过程不同，所以识别相同抗原的受体也就不相同，C不符合题意；

D、抗原呈递细胞既参与体液免疫中B细胞的活化，也参与细胞免疫中细胞毒性T细胞的活化，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】1、免疫系统的组成  
①免疫器官：骨髓、胸腺、淋巴结、扁桃体等。  
②免疫细胞：树突状细胞、巨噬细胞、T淋巴细胞、B淋巴细胞等。  
③免疫活性物质：抗体、细胞因子、溶菌酶等。  
2、非特异性免疫有两道防线，第一道防线是由皮肤和黏膜组成，第二道防线是由体液中的杀菌物质和巨噬细胞、树突状细胞等组成。特异性免疫分为体液免疫和细胞免疫，辅助性T细胞既参与体液免疫也参与细胞免疫。

12．（2023·江苏）下列关于“提取和分离叶绿体色素”实验叙述合理的是（　　）

A．用有机溶剂提取色素时，加入碳酸钙是为了防止类胡萝卜素被破坏

B．若连续多次重复画滤液细线可累积更多的色素，但易出现色素带重叠

C．该实验提取和分离色素的方法可用于测定绿叶中各种色素含量

D．用红色苋菜叶进行实验可得到5条色素带，花青素位于叶绿素a、b之间

【答案】B

【知识点】叶绿体色素的提取和分离实验

【解析】【解答】A、用有机溶剂提取色素时，加入碳酸钙是为了防止色素被破坏，色素包括叶绿素和类胡萝卜素，A不符合题意；

B、若连续多次重复画滤液细线可累积更多的色素，但由于色素含量较多，滤纸条上形成的色素带较宽，则可能会出现色素带重叠的现象，B符合题意；

C、该实验中色素利用无水乙醇进行提取，同时使用纸层析法进行分离，可根据滤纸条上呈现的色素带宽窄来比较各种色素的相对含量，但并不能测定绿叶中各种色素的具体含量，C不符合题意；

D、花青素在液泡中，易溶于水，但不易溶于有机溶剂，纸层析法对色素进行分离的原理是叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同，色素随层析液在滤纸条上的扩散速度不同，扩散速度越快，说明其溶解度越大，就会出现在滤纸条的最上方，所以花青素相较于光合色素，在层析液中的溶解度最小，所以与花青素对应的色素带会出现在叶绿素b的下方，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】提取和分离叶绿体色素实验步骤  
①提取：叶绿体中的色素不溶于水，溶于有机溶剂，因此一般用无水乙醇进行提取，如果没有无水乙醇，也可以用95%的乙醇代替，但需要加入适量的无水碳酸钠排除水分；  
②分离：一般采用纸层析法对色素进行分离，原理是叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同，色素随层析液在滤纸条上的扩散速度不同，扩散速度越快，说明其溶解度越大，就会出现在滤纸条的最上方。  
③在对新鲜绿叶研磨的过程中，通常需要加入二氧化硅，使其充分研磨；加入碳酸钙，防止色素被破坏。

13．（2023·江苏）研究者通过体细胞杂交技术，探索利用条斑紫菜和拟线紫菜培育杂种紫菜。下列相关叙述正确的是（　　）

A．从食用紫菜的动物消化道内提取蛋白酶，用于去除细胞壁

B．原生质体需在低渗溶液中长期保存，以防止过度失水而死亡

C．检测原生质体活力时可用苯酚品红或甲紫溶液处理，活的原生质体被染色

D．聚乙二醇促进原生质体融合后，以叶绿体颜色等差异为标志可识别杂种细胞

【答案】D

【知识点】植物体细胞杂交的过程及应用

【解析】【解答】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，应使用纤维素酶和果胶酶对植物细胞壁进行去除，蛋白酶不能达到该效果，A不符合题意；

B、原生质体需在低渗溶液中会吸水涨破，不能保存，B不符合题意；

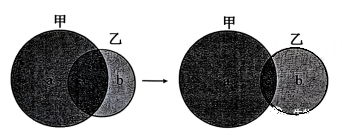
C、检测原生质体活力时可用台盼蓝染色，由于原生质体含有原生质层，原生质层相当于是半透膜，对外来物质具有选择透过性，所以活的原生质体不会被染色，C不符合题意；

D、聚乙二醇可以诱导原生质体融合，条斑紫菜和拟线紫菜的叶绿体颜色、形态等不同，所以可以根据叶绿体颜色等差异为标志来识别杂种细胞，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】植物体细胞杂交  
①概念：是指将不同来源的植物体细胞，在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成新植物体的技术。植物细胞融合前需用纤维素酶和果胶酶除去细胞壁，形成原生质体。  
诱导原生质体融合的方法包括电融合法、离心法、PEG融合法以及高Ca2+—高pH融合法等。  
②原理：细胞膜的流动性和植物细胞的全能性。  
③意义：可克服远缘杂交不亲和的障碍，培育远缘杂交植株。

14．（2023·江苏）在江苏沿海湿地生态系统中，生态位重叠的两种动物甲、乙发生生态位分化，如图所示。甲主要以植物a为食，乙主要以植物b为食，两者又共同以植食性动物c为食。下列相关叙述错误的是（　　）



A．a、c分别处于第一、二营养级，其生态位重叠

B．a、b中的能量沿着食物链单向流动、逐级递减，最终以热能形式散失

C．生物群落中物种的生态位受生物因素影响，也与非生物因素有关

D．生态位分化是经自然选择形成的生物适应性，提高了生物对环境资源的利用率

【答案】A

【知识点】当地自然群落中若干种生物的生态位；生态系统的能量流动

【解析】【解答】A、a是植物，是生产者，位于第一营养级，c是植食性动物，是初级消费者，位于第二营养级，二者生态位不重叠，A不符合题意；

B、a和b都是生产者，这两个个体中的能量沿着食物链单向流动、逐级递减，食物链中的生物通过呼吸作用以及动植物遗体和动物排遗物中的能量被分解者分解后，这些能量最终都以热能形式散失，B不符合题意；

C、一个物种在群落中的地位和作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位，生物因素如该生物在所处的生态系统中与其它物种的竞争大小等，以及非生物因素如温度、水分等非生物因素的影响，C不符合题意；

D、生态位分化使得原本处于同一生态位的生物分别对自然环境形成新的适应，使得这些生物对环境资源的利用不完全重叠甚至不重叠，提高了生物对环境资源的利用率，D不符合题意。

故答案为：A。

【分析】一个物种在群落中的地位和作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。研究某种植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率，种群密度，植株高度等特征，以及它与其他物种的关系等。研究某种动物的生态位通常要研究它的栖息地、食物，天敌，以及与其他物种的关系等。

**二、多项选择题：共4题，每题3分，共12分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得3分，选对但不全的得1分，错选或不答的得0分。**

15．（2023·江苏）下列中学实验需要使用显微镜观察，相关叙述错误的有（　　）

A．观察细胞中脂肪时，脂肪颗粒被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色

B．观察酵母菌时，细胞核、液泡和核糖体清晰可见

C．观察细胞质流动时，黑藻叶肉细胞呈正方形，叶绿体围绕细胞核运动

D．观察植物细胞质壁分离时，在低倍镜下无法观察到质壁分离现象

【答案】B,C,D

【知识点】细胞观察实验；质壁分离和复原；检测脂肪的实验；观察叶绿体、线粒体、细胞质流动实验

【解析】【解答】A、在光学显微镜下可看见脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，A不符合题意；

B、核糖体只能借助于电子显微镜才能清晰可见，光学显微镜下观察不到，B符合题意；

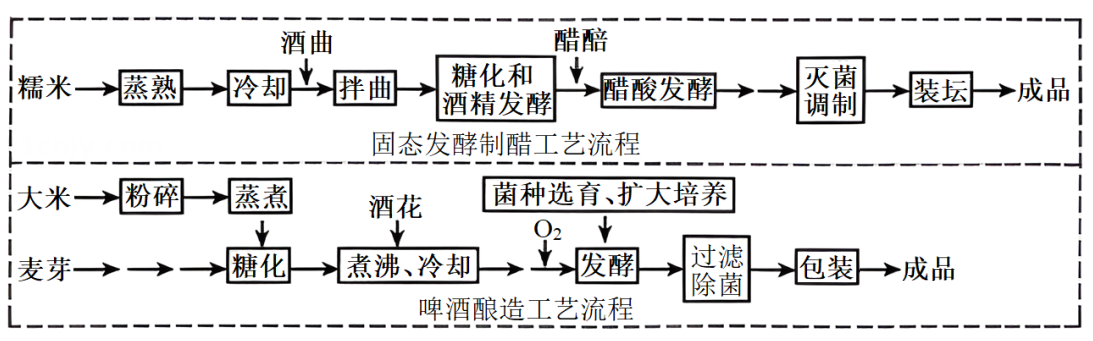
C、观察细胞质流动时，黑藻叶肉细胞呈长条形，叶绿体围绕着中央大液泡运动，C符合题意；

D、质壁分离和复原在低倍镜下都可以观察到，D符合题意。

故答案为：BCD。

【分析】一、各类物质的检测方法  
1、含有两个肽键及以上的多肽或蛋白质可与双缩脲产生紫色反应；  
2、还原糖可与斐林试剂在50～65℃温水条件下反应产生砖红色沉淀。常见的还原糖有葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖和半乳糖等；  
3、脂肪会被苏丹III染液染成橘黄色；  
4、淀粉可与碘液发生蓝色反应；  
5、RNA会被吡罗红染成红色； 6、DNA和二苯胺试剂在水浴条件下会出现蓝色反应，DNA与甲基绿结合发生绿色反应。  
二、光学显微镜下观察到的细胞结构被称为显微结构，如大液泡、细胞核、叶绿体形态等，电子显微镜下观察到的细胞结构被称为亚显微结构，如细胞膜、核糖体、内质网、高尔基体、中心体和溶酶体等。

16．（2023·江苏）某醋厂和啤酒厂的工艺流程如图所示。酒曲含有霉菌、酵母菌、乳酸菌；醋醅含有醋酸菌；糖化即淀粉水解过程。下列相关叙述正确的有（　　）



A．糯米“蒸熟”与大米“蒸煮”的目的是利于糖化和灭菌

B．发酵原理是利用真菌的无氧呼吸与细菌的有氧呼吸

C．醋酸发酵过程中经常翻动发酵物，可控制发酵温度和改善通气状况

D．啤酒酿造流程中适当增加溶解氧可缩短发酵时间

【答案】A,B,D

【知识点】果酒果醋的制作

【解析】【解答】A、糯米“蒸熟”与大米“蒸煮”能使淀粉更为疏松，有利于糖化，同时由于高温作用，还能起到灭菌效果，A符合题意；

B、醋酸菌是好氧型细菌，醋酸发酵利用的是醋酸的有氧呼吸，霉菌是真菌，进行有氧呼吸提供能量产生淀粉酶，酵母菌是兼性厌氧型真菌，在发酵前期，通过有氧呼吸进行大量繁殖，发酵中期和后期，通过无氧呼吸产生酒精和二氧化碳，B符合题意；

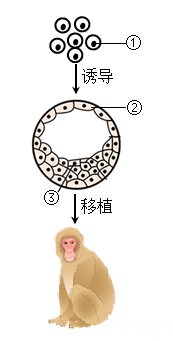
C、醋酸菌是好氧型生物，醋酸发酵过程中醋酸菌进行有氧呼吸会释放大量的热，经常翻动发酵物有利于散热，同时改善通气状况，但不能控制发酵温度，C不符合题意；

D、啤酒酿造流程中适当增加溶解氧有利于酵母菌大量繁殖，增加酵母菌酒精发酵速率，缩短发酵时间，D符合题意。

故答案为：ABD。

【分析】1、醋酸菌是异氧吸氧型的原核生物，因此在制作果醋时应当为其提供充足的氧气。当氧气、糖源充足时，醋酸菌可以葡萄糖为原料，进行酶促反应合成醋酸，而当氧气充足、缺少糖源时，醋酸菌可以乙醇为原料，进行酶促反应合成醋酸。  
2、酵母菌是兼性厌氧型菌，在制作果酒时，在发酵前期应当为其提供充足的氧气，有利于酵母菌的有氧呼吸，进而大量繁殖，而在发酵后期要为其创造无氧环境，使酵母菌通过无氧呼吸产生酒精和二氧化碳，并且要注意定时的拧松瓶盖排出二氧化碳气体。

17．（2023·江苏）我国科学家利用猴胚胎干细胞首次创造了人工“猴胚胎”，研究流程如图所示。下列相关叙述正确的有（　　）



A．猴的成纤维细胞和胚胎干细胞功能不同，但具有相同的基因组

B．囊胚细胞②③都由细胞①分裂分化形成，但表达的基因都不同

C．移植前细胞和囊胚的培养都要放在充满CO₂的培养箱中进行

D．移植后胚胎的发育受母体激素影响，也影响母体激素分泌

【答案】A,C,D

【知识点】细胞分化及其意义；动物细胞培养技术；胚胎移植

【解析】【解答】A、猴的成纤维细胞和胚胎干细胞形态和功能不同，但由于二者都是由胚胎干细胞分裂分化而来，所以具有相同的基因组，A符合题意；

B、②是滋养层，③是内细胞团，①是胚胎干细胞，囊胚细胞②③都由细胞①分裂分化形成，但表达的基因不完全相同，滋养层将来发育为胎膜和胎盘，而内细胞团将来发育为胎儿的各种组织，B不符合题意；

C、移植前细胞和囊胚的培养都要放在95％的空气和5％的二氧化碳的培养箱中进行，C不符合题意；

D、移植后胚胎的发育受母体激素影响，胚胎发育状况通过反馈作用影响母体激素分泌，D符合题意。

故答案为：AD。

【分析】1、分析图解：①是胚胎干细胞；②是滋养层，将来发育为胎膜和胎盘；③是内细胞团，将来发育为胎儿的各种组织。  
 2、动物细胞的培养条件：无菌、无毒的环境；各类营养物质，通常还需要加入血清等天然成分，因为血清中含有多种未知的促细胞生长因子及其他活性物质；适宜的温度、pH；95％的空气，其中氧气为细胞代谢所必需的；5％的二氧化碳，用以维持培养液的pH。

18．（2023·江苏）科研团队在某林地（面积：1km2）选取5个样方（样方面积：20m×20m）进行植物多样性调查，下表为3种乔木的部分调查结果。下列相关叙述正确的有（　　）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样方  编号 | 马尾松（株） | | | 麻栎（株） | | | 枫香（株） | | |
| 幼年 | 成年 | 老年 | 幼年 | 成年 | 老年 | 幼年 | 成年 | 老年 |
| 1 | 0 | 1 | 9 | 14 | 2 | 0 | 7 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 6 | 20 | 4 | 0 | 11 | 2 | 1 |
| 3 | 0 | 2 | 6 | 16 | 2 | 2 | 10 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 7 | 18 | 2 | 2 | 9 | 1 | 2 |
| 5 | 0 | 0 | 9 | 15 | 3 | 0 | 6 | 0 | 0 |

A．估算该林地麻栎种群的个体数量是50000株

B．林木的种群密度越大，林木的总生物量越高

C．该林地马尾松、麻栎种群的年龄结构分别为衰退型、增长型，群落分层现象明显

D．该林地处于森林演替中，采伐部分马尾松能加速演替进程

【答案】A,C,D

【知识点】种群的特征；估算种群密度的方法；群落的演替

【解析】【解答】A、根据题意分析，该林地麻栎种群的个体数量估值为（16/400+24+20+22+18)/5×106/400＝50000株，A符合题意；

B、种群密度是指种群在单位面积或单位体积中的个体数，林木的总生物量是指该林木的有机物总量，林木有分为幼年、成年和老年，每个年龄段所含有机物总量不同，所以林木的种群密度越大，林木的总生物量不一定越高，B不符合题意；

C、该林地马尾松的老年个体远多于幼年个体，为衰退型，麻栎的幼年个体远多于老年个体，为增长型，马尾松和麻栎高度不同，群落分层现象明显，C符合题意；

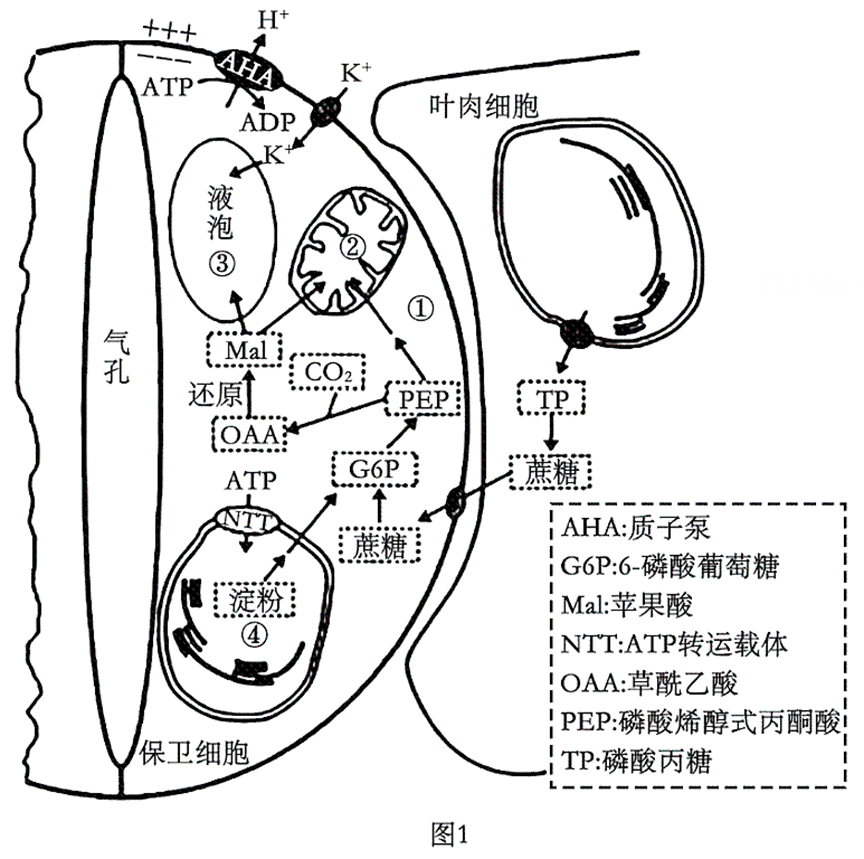
D、由表分析可知，马尾松种群为衰退型，而麻栎和枫香种群为增长型，即马尾松种群数量会越来越少，而麻栎和枫香种群数量会越来越多，该林地处于森林演替中，采伐部分马尾松能加速演替进程，D符合题意。

故答案为：ACD。

【分析】1、种群密度是指种群在单位面积或单位体积中的个体数，是种群最基本的数量特征，反映的是该区域某种群的数量大小。种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例，大致可以分为增长型、稳定型和衰退型，可以通过观察某种群的年龄结构来预测种群数量的变化趋势。  
2、随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，称为群落演替，本质上是一种优势取代。人类的许多活动正在影响着群落的演替，往往使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行。

**三、非选择题：共5题，共60分。除特别说明外，每空1分。**

19．（2023·江苏）气孔对植物的气体交换和水分代谢至关重要，气孔运动具有复杂的调控机制。图1所示为叶片气孔保卫细胞和相邻叶肉细胞中部分的结构和物质代谢途径。①~④表示场所。请回答下列问题：



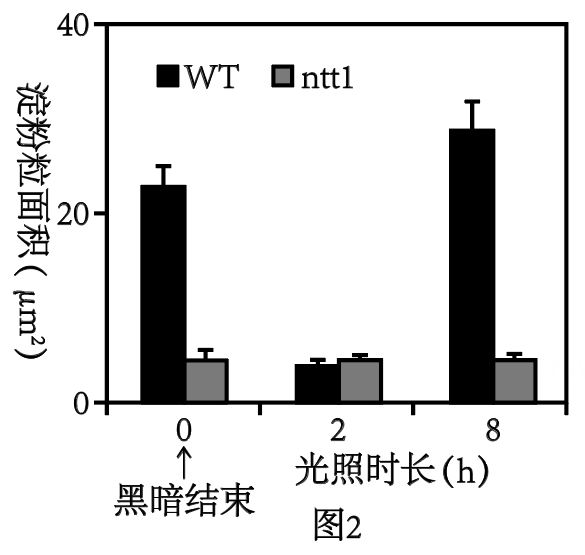
（1）光照下，光驱动产生的NADPH主要出现在　 　（从①~④中选填）；NADPH可用于CO2固定产物的还原，其场所有　 　（从①~④中选填）。液泡中与气孔开闭相关的主要成分有H2O、　 　（填写2种）等。

（2）研究证实气孔运动需要ATP，产生ATP的场所有　 　（从①~④中选填）。保卫细胞中的糖分解为PEP，PEP再转化为　 　进入线粒体，经过TCA循环产生的　 　最终通过电子传递链氧化产生ATP。

（3）蓝光可刺激气孔张开，其机理是蓝光激活质膜上的AHA，消耗ATP将H+泵出膜外，形成跨膜的　 　，驱动细胞吸收K+等离子。

（4）细胞中的PEP可以在酶作用下合成四碳酸OAA，并进一步转化成Mal，使细胞内水势下降（溶质浓度提高），导致保卫细胞　 　，促进气孔张开。

（5）保卫细胞叶绿体中的淀粉合成和分解与气孔开闭有关，为了研究淀粉合成与细胞质中ATP的关系，对拟南芥野生型WT和NTT突变体ntt1（叶绿体失去运入ATP的能力）保卫细胞的淀粉粒进行了研究，其大小的变化如图2．下列相关叙述合理的有\_\_\_\_。



A．淀粉大量合成需要依赖呼吸作用提供ATP

B．光照诱导WT气孔张开与叶绿体淀粉的水解有关

C．光照条件下突变体ntt1几乎不能进行光合作用

D．长时间光照可使WT叶绿体积累较多的淀粉

【答案】（1）④；②④；钾离子和Mal

（2）①②④；丙酮酸；NADH

（3）氢离子电化学势能

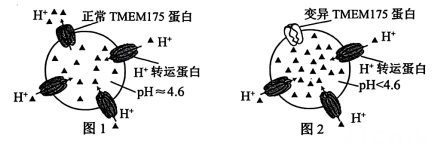
（4）吸水

（5）A；B；D

【知识点】光合作用的过程和意义；有氧呼吸的过程和意义；主动运输

【解析】【解答】（1）NADPH是光反应产生的，光反应发生在叶绿体的类囊体薄膜上，图中④是叶绿体；CO2固定产物的还原属于暗反应，暗反应的发生场所是叶绿体基质，同样对应图中的④。保卫细胞细胞液渗透压升高，该细胞吸水后会导致气孔打开，即气孔开闭与液泡内的渗透压大小有关，由图可知，钾离子和Mal会进入液泡，从而影响细胞液渗透压，最终引起气孔的开闭状况，所以液泡中与气孔开闭相关的主要成分有H2O、钾离子和Mal。  
（2）ATP是由细胞有氧呼吸三个阶段或无氧呼吸第一阶段或光反应产生的，有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段发生在细胞质基质，对应图中的①，有氧呼吸的第二、三阶段发生在线粒体，对应图中的②，光反应的发生场所是叶绿体的类囊体薄膜，对应图中的④；由图可知，PEP是磷酸烯醇式丙酮酸，该物质会转化为丙酮酸后进入线粒体后经过TCA循环产生NADH，NADH通过电子传递链氧化产生ATP。  
（3）蓝光激活质膜上的AHA，消耗ATP将H+泵出膜外，使ATP中的能量转化为保卫细胞的细胞膜内外的氢离子电化学势能，后者被释放出来后可以驱动细胞吸收K+等离子。  
（4）细胞中的PEP可以在酶作用下合成四碳酸OAA，并进一步转化成Mal，Mal进入液泡后，使细胞液中的渗透压升高，导致保卫细胞吸水，促进气孔张开。  
（5）由图可知，黑暗结束后，突变体ntt1内的淀粉粒面积远小于野生型WT，说明淀粉大量合成需要依赖呼吸作用提供ATP，A符合题意；光照2h后，气孔张开，此时淀粉粒面积小于黑暗结束时的淀粉粒面积，说明光照诱导WT气孔张开与叶绿体淀粉的水解有关，B符合题意；由图可知，无论光照多久时间，突变体ntt1内的淀粉粒面积几乎没有改变，说明光照条件下突变体ntt1几乎不能合成淀粉粒，但不能说明几乎不能进行光合作用，因为光合作用产物还可能是除淀粉以外的糖类，C不符合题意；由图可知，光照8h后，野生型WT内淀粉粒面积较大，所以长时间光照可使WT叶绿体积累较多的淀粉，D符合题意。  
故答案为：ABD。  
【分析】1、分析图解：①是细胞质基质，②是线粒体，③是细胞液，④是叶绿体。  
2、植物光合作用分为光反应和暗反应，光反应在类囊体薄膜上进行，主要进行水的光解产生氧气、电子和H+，以及NADPH和ATP的合成；暗反应在叶绿体基质中进行，主要是发生二氧化碳的固定和三碳化合物的还原，最终产生有机物供植物利用。

20．（2023·江苏）帕金森综合征是一种神经退行性疾病，神经元中α-Synuclein蛋白聚积是主要致病因素。研究发现患者普遍存在溶酶体膜蛋白TMEM175变异，如图所示。为探究TMEM175蛋白在该病发生中的作用，进行了一系列研究。请回答下列问题：



（1）帕金森综合征患者TMEM175蛋白的第41位氨基酸由天冬氨酸突变为丙氨酸，说明TMEM175基因发生　 　而突变，神经元中发生的这种突变　 　（从“能”“不能”“不一定”中选填）遗传。

（2）突变的TMEM175基因在细胞核中以　 　为原料，由RNA聚合酶催化形成　 　键，不断延伸合成mRNA．

（3）mRNA转移到细胞质中，与　 　结合，合成一段肽链后转移到粗面内质网上继续合成，再由囊泡包裹沿着细胞质中的　 　由内质网到达高尔基体。突变的TMEM175基因合成的肽链由于氨基酸之间作用的变化使肽链的　 　改变，从而影响TMEM175蛋白的功能。

（4）基因敲除等实验发现TMEM175蛋白参与溶酶体内酸碱稳态调节。如图1所示，溶酶体膜的　 　对H+具有屏障作用，膜上的H+转运蛋白将H+以　 　的方式运入溶酶体，使溶酶体内pH小于细胞质基质。TMEM175蛋白可将H+运出，维持溶酶体内pH约为4.6．据图2分析，TMEM175蛋白变异将影响溶酶体的功能，原因是　 　。

（5）综上推测，TMEM175蛋白变异是引起α-Synuclein蛋白聚积致病的原因，理由是　 　。

【答案】（1）碱基对替换；不能

（2）核糖核苷酸；磷酸二酯

（3）核糖体；细胞骨架；空间结构

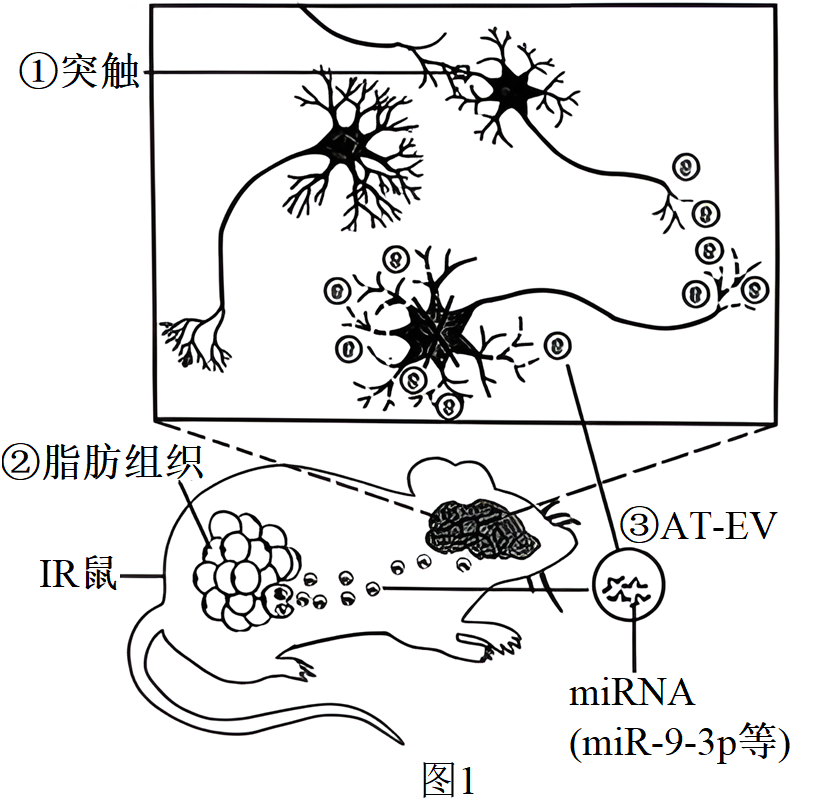
（4）磷脂双分子层；主动运输；TMEM175蛋白结构变化使其不能把溶酶体中多余的氢离子转运到细胞质基质中，进而使溶酶体中的pH下降，而pH会影响酶的活性，影响溶酶体的消化功能

（5）TMEM175蛋白结构的改变导致无法行使正常的功能，即使得溶酶体中的氢离子无法转运到细胞质基质，导致溶酶体中的pH下降，影响了溶酶体中相关酶的活性，导致细胞中α-Synuclein蛋白无法被分解，进而聚积致病。

【知识点】细胞器之间的协调配合；基因突变的类型；细胞骨架；遗传信息的转录；主动运输

【解析】【解答】（1）DNA分子中发生碱基的替换、增添或缺失，而引起的基因碱基序列的改变，叫作基因突变。碱基的替换只会改变某个位点的氨基酸种类，而帕金森综合征患者TMEM175蛋白的第41位氨基酸由天冬氨酸突变为丙氨酸，说明TMEM175基因发生碱基的增添和缺失会影响多个位点的氨基酸种类，所以  
 碱基对替换而突变，神经元是体细胞，所以神经元中发生的基因突变不能遗传给后代。  
 （2）真核细胞的细胞核内，以DNA的一条链为模板，核糖核苷酸为原料，由RNA聚合酶催化形成磷酸二酯键，不断延伸合成mRNA，该过程即转录过程。  
 （3）在翻译过程中，mRNA转移到细胞质中，与核糖体结合，合成一段肽链后转移到粗面内质网上继续合成，合成的多肽链再由囊泡包裹沿着细胞质中的细胞骨架移动，由内质网到达高尔基体。蛋白质的结构与功能相适应，所以突变的TMEM175基因合成的肽链由于氨基酸之间作用的变化使肽链的空间结构改变，从而影响TMEM175蛋白的功能。  
 （4）溶酶体膜是生物膜，它是以磷脂双分子层为基本骨架的，所以磷脂双分子层对H+具有屏障作用，氢离子需要依靠膜上的转运蛋白从溶酶体外运输至细胞内，由图可知，细胞质基质的H+浓度小于溶酶体内侧，所以H+是逆浓度梯度进入溶酶体，属于主动运输。图中显示，TMEM175蛋白的功能是将H+从溶酶体内运输至细胞质基质，若TMEM175蛋白变异，即TMEM175蛋白结构变化使其不能把溶酶体中多余的氢离子转运到细胞质基质中，进而使溶酶体中的pH下降，而pH会影响酶的活性，影响溶酶体的消化功能。  
 （5）溶酶体内有多种水解酶，能够分解α-Synuclein蛋白，结合（4）分析可知，TMEM175蛋白结构的改变导致无法行使正常的功能，即使得溶酶体中的氢离子无法转运到细胞质基质，导致溶酶体中的pH下降，影响了溶酶体中相关酶的活性，导致细胞中α-Synuclein蛋白无法被分解，进而聚积致病。  
 【分析】1、转录是指以DNA为模板，四种核糖核苷酸为原料，在RNA聚合酶的作用下合成RNA的过程。该过程需要DNA、4种核糖核苷酸、 RNA聚合酶、线粒体等。  
 2、分泌蛋白的合成过程  
 首先，在游离的核糖体中以氨基酸为原料开始多钛链的合成。当合成了一段肽链后这段肽链会与核糖体一起转移到粗面内质网上继续其合成过程，并且边合成边转移到内质网腔内，再经过加工、折叠，形成具有一定空间结构的蛋白质。内质网膜鼓出形成囊泡，包裹着蛋白质离开内质网，到达高尔基体，与高尔基体膜融合，囊泡膜成为高尔基体膜的一部分。高尔基体还能对蛋白质做进一步的修饰加工，然后由高尔基体膜形成包裹着蛋白质的囊泡。囊泡转运到细胞膜，与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外。在分泌蛋白的合成、加工、运输的过程中，需要消耗能量。这些能量主要来自线粒体。  
 3、物质跨膜运输的方式主要有三种：  
 自由扩散：物质从高浓度向低浓度转运，不需要消耗能量，也不需要转运蛋白；  
 协助扩散：物质从高浓度向低浓度转运，不需要消耗能量，但需要转运蛋白；  
 主动运输：物质从低浓度向高浓度转运，需要消耗能量和转运蛋白。

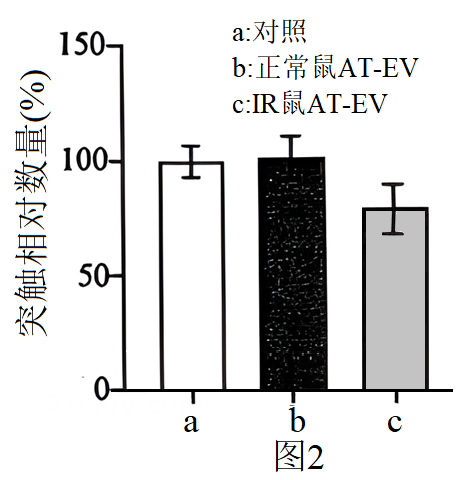
21．（2023·江苏）糖尿病显著增加认知障碍发生的风险。研究团队发现在胰岛素抵抗（IR）状态下，脂肪组织释放的外泌囊泡（AT-EV）中有高含量的miR-9-3p（一种miRNA），使神经细胞结构功能改变，导致认知水平降低。图1示IR鼠脂肪组织与大脑信息交流机制。请回答下列问题：



（1）当神经冲动传导至①时，轴突末梢内的　 　移至突触前膜处释放神经递质，与突触后膜的受体结合，使　 　打开，突触后膜电位升高。若突触间隙K+浓度升高，则突触后膜静息电位绝对值　 　。

（2）脂肪组织参与体内血糖调节，在胰岛素调控作用下可以通过　 　降低血糖浓度，IR状态下由于脂肪细胞的胰岛素受体　 　，降血糖作用被削弱。图1中由②释放的③经体液运输至脑部，miR-9-3p进入神经细胞，抑制细胞内　 　。

（3）为研究miR-9-3p对突触的影响，采集正常鼠和IR鼠的AT-EV置于缓冲液中，分别注入b、c组实验鼠，a组的处理是　 　。2周后检测实验鼠海马突触数量，结果如图2．分析图中数据并给出结论：　 　。



（4）为研究抑制miR-9-3p可否改善IR引起的认知障碍症状，运用腺病毒载体将miR-9-3p抑制剂导入实验鼠。导入该抑制剂后，需测定对照和实验组miR-9-3p含量，还需通过实验检测　 　。

【答案】（1）突触小泡；钠离子通道；变小

（2）转化为甘油三酯；减少；相关基因表达

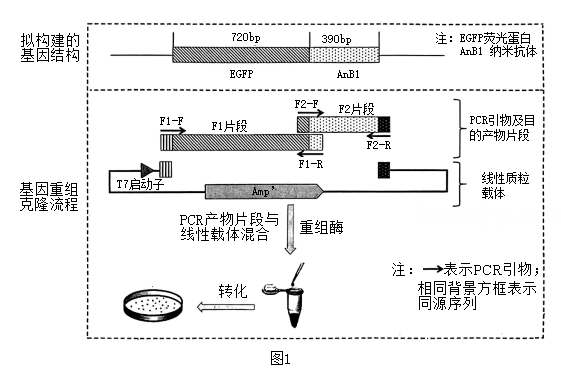
（3）注入等量的缓冲液；IR状态下高含量的miR-9-3p会导致突触数量减少

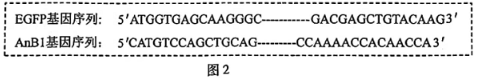
（4）对照和实验组突触数量

【知识点】突触的结构；神经冲动的产生和传导；血糖平衡调节

【解析】【解答】（1）当神经冲动传导至①时，轴突末梢内的突触小泡移至突触前膜处释放神经递质，此时神经纤维上的电信号转变为化学信号，神经递质与突触后膜的受体结合，使钠离子通道打开，使钠离子运输至下一神经元内，从而使突触后膜电位升高；静息电位是由K+外流形成，若突触间隙K+浓度升高，则会导致神经元膜两侧的K+浓度差减小，使K+外流减少，所以此时突触后膜静息电位绝对值变小。  
（2）脂肪组织参与体内血糖调节，在胰岛素调控作用下可以通过将血糖转化为甘油三酯，从而起到降低血糖浓度的效果；胰岛素是激素，需要和受体结合才能发挥一定的功效，所以IR状态下由于脂肪细胞的胰岛素受体减少，会使降血糖作用被削弱；miR-9-3p是一种miRNA，能与mRNA互补配对，从而抑制蛋白质的合成，即抑制细胞内相关基因表达。  
（3）根据题意，实验的自变量是miR-9-3p的有无和小鼠的类型，根据单一变量原则，a组的处理是注入等量的缓冲液；由图可知，c组突触相对数量少于a组和b组，说明IR状态下高含量的miR-9-3p会导致突触数量减少。  
（4）为研究抑制miR-9-3p可否改善IR引起的认知障碍症状，运用腺病毒载体将miR-9-3p抑制剂导入实验鼠。导入该抑制剂后，需测定对照和实验组miR-9-3p含量，观察该抑制剂是否有对miR-9-3p起到抑制效果，确保有抑制效果后，还需通过实验检测对照和实验组突触数量，据此进一步推出抑制miR-9-3p对改善IR引起的认知障碍症状是否有作用。  
【分析】1、兴奋到达突触前膜所在神经元的轴突末梢，引起突触小泡向突触前膜移动并释放神经递质；神经递质通过突触间隙扩散到突触后膜的受体附近；神经递质与突触后膜上的受体结合；突触后膜上的离子通道发生变化，引发电位变化，这样，信号就从一个神经元通过突触传递到了另一个神经元；随后，神经递质与受体分开，并迅速被降解或回收进细胞，以免持续发挥作用。  
 2、参与血糖平衡调节的主要激素： ①胰岛素：由胰岛B细胞分泌，能够促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，抑制肝糖原的分解和非糖物质转化为葡萄糖，最终使血糖含量降低，趋于正常。 ②胰高血糖素：由胰岛A细胞分泌，能够促进肝糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，最终使血糖含量升高，趋于正常。 ③肾上腺素：由肾上腺分泌，能够促进肝糖原的分解，最终使血糖含量升高，趋于正常。

22．（2023·江苏）为了将某纳米抗体和绿色荧光蛋白基因融合表达，运用重组酶技术构建质粒，如图1所示。请回答下列问题：



（1）分别进行PCR扩增片段F1与片段F2时，配制的两个反应体系中不同的有　 　，扩增程序中最主要的不同是　 　。  


（2）有关基因序列如图2．引物F2-F、F1-R应在下列选项中选用\_\_\_\_。

A．ATGGTG------CAACCA B．TGGTTG------CACCAT

C．GACGAG------CTGCAG D．CTGCAG------CTCGTC’

（3）将PCR产物片段与线性质粒载体混合后，在重组酶作用下可形成环化质粒，直接用于转化细菌。这一过程与传统重组质粒构建过程相比，无需使用的酶主要有　 　。

（4）转化后的大肠杆菌需采用含有抗生素的培养基筛选，下列叙述错误的有\_\_\_\_。

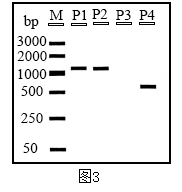
A．稀释涂布平板需控制每个平板30~300个菌落

B．抗性平板上未长出菌落的原因一般是培养基温度太高

C．抗性平板上常常会出现大量杂菌形成的菌落

D．抗性平板上长出的单菌落无需进一步划线纯化

（5）为了验证平板上菌落中的质粒是否符合设计，用不同菌落的质粒为模板，用引物F1-F和F2-R进行了PCR扩增，质粒P1~P4的扩增产物电泳结果如图3．根据图中结果判断，可以舍弃的质粒有　 　。



（6）对于PCR产物电泳结果符合预期的质粒，通常需进一步通过基因测序确认，原因是　 　。

【答案】（1）模板（片段F1、片段F2）、引物；延伸的时间和退火的温度

（2）B；C

（3）限制性核酸内切酶（限制酶）

（4）A；B；C

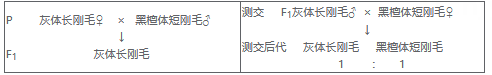
（5）P3、P4

（6）琼脂糖凝胶电泳技术仅能用于分析待检测DNA分子的大小，无法确定待检测DNA分子的碱基序列

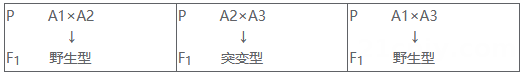
【知识点】微生物的分离和培养；培养基对微生物的选择作用；PCR技术的基本操作和应用；基因工程的操作程序（详细）

【解析】【解答】（1）PCR反应体系中包括DNA模板，耐高温的DNA聚合酶、引物和四种脱氧核苷酸，引物是根据扩增的基因序列设计的，据此推测，分别进行PCR扩增片段F1与片段F2时，配制的两个反应体系中不同的有模板（片段F1、片段F2）、引物；扩增步骤包括变性、退火、延伸，扩增的DNA片段长度不同，则延伸设置的时间不同，所使用的引物不同，则退火的温度也可能不同，所以扩增程序中最主要的不同是延伸的时间和退火的温度。  
（2）由图分析可知，引物F2-F与EGFP5'端到3'端碱基序列右侧加上AnB15'端到3'端碱基序列左侧相同，所以引物F2-F对应的序列是C选项；同理，引物F1-R与EGFP5'端到3'端碱基序列右侧加上AnB15'端到3'端碱基序列左侧互补，所以引物F1-R对应的序列是D选项。  
故答案为：CD。  
（3）传统重组质粒构建过程需要使用限制性核酸内切酶（限制酶）和DNA连接酶，而题干中的过程使用的是重组酶，所以这一过程与传统重组质粒构建过程相比，无需使用的酶主要有限制性核酸内切酶（限制酶）和DNA连接酶。  
（4）当通过稀释涂布平板法接种后，对微生物进行计数时，需要控制每个平板30~300个菌落，但本实验的目的是筛选出转化成功的大肠杆菌，所以不用控制每个平板的菌落数，A符合题意；一般是先将培养基冷却后，再进行接种，所以抗性平板上未长出菌落的原因不可能是培养基温度太高所致，B符合题意；转化后的大肠杆菌采用含有抗生素的培养基筛选，只有转化成功的大肠杆菌才能在该培养基上生长，而未转化成功的大肠杆菌和其它杂菌无法生长，所以抗性平板上不会出现大量杂菌形成的菌落，C符合题意；单菌落一般是由单个微生物繁殖形成的纯培养物，所以抗性平板上长出的单菌落无需进一步划线纯化，D不符合题意。  
故答案为：ABC。  
（5）由图可知，EGFP和AnB1的长度总和是720＋390＝1110bp，电泳结果显示，P1和P2片段长度接近该值，而P3没有条带，P4片段长度显著小于该值，所以可以舍弃的质粒有P3、P4。  
（6）琼脂糖凝胶电泳技术仅能用于分析待检测DNA分子的大小，无法确定待检测DNA分子的碱基序列，所以对于PCR产物电泳结果符合预期的质粒，通常需进一步通过基因测序确认。  
【分析】一、PCR技术  
1、PCR技术是体外扩增目的基因的技术，是根据DNA半保留复制的原理，在体外提供参与DNA复制的各种组分与反应条件，对目的基因的核苷酸序列进行大量复制。  
2、条件  
DNA母链：提供DNA复制的模板； 酶：耐高温的DNA聚合酶（Taq酶）； 引物：使DNA聚合酶能够从引物的3'端开始连接脱氧核苷酸； 原料：四种脱氧核糖核苷酸。  
二、基因工程的基本工具及作用  
①限制酶：识别双链DNA分子的某种特定核苷酸序列，使一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断开，具有一定的专一性；  
②DNA连接酶：恢复被限制酶切开的两个核苷酸之间的磷酸二酯键；  
③载体：能运载目的基因进入受体细胞，并使目的基因能在受体细胞中稳定存在并表达。  
三、 微生物的分离纯化一般可用平板划线法或稀释涂布平板法，其中平板划线法使用接种环等进行接种，不能用于微生物的计数，而稀释涂布平板法使用涂布器等进行接种，可用于微生物的计数，在样品稀释时，要保证计数用的平板中的菌落数落在30-300之间。

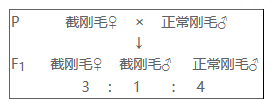
23．（2023·江苏）科学家在果蝇遗传学研究中得到一些突变体。为了研究其遗传特点，进行了一系列杂交实验。请回答下列问题：

（1）下列实验中控制果蝇体色和刚毛长度的基因位于常染色体上，杂交实验及结果如下：   


据此分析，F1雄果蝇产生　 　种配子，这两对等位基因在染色体上的位置关系为　 　。

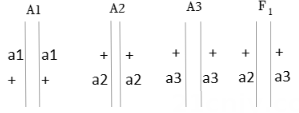
（2）果蝇A1、A2、A3为3种不同眼色隐性突变体品系（突变基因位于Ⅱ号染色体上）。为了研究突变基因相对位置关系，进行两两杂交实验，结果如下：  


据此分析A1、A2、A3和突变型F1四种突变体的基因型，在图中标注它们的突变型基因与野生型基因之间的相对位置（A1、A2、A3隐性突变基因分别用a1、a2、a3表示，野生型基因用“+”表示）。

（3）果蝇的正常刚毛（B）对截刚毛（b）为显性，这一对等位基因位于性染色体上；常染色体上的隐性基因t纯合时，会使性染色体组成为XX的个体成为不育的雄性个体。杂交实验及结果如下：   


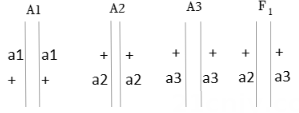
据此分析，亲本的基因型分别为　 　，F1中雄性个体的基因型有　 　种；若F1自由交配产生F2，其中截刚毛雄性个体所占比例为　 　，F2雌性个体中纯合子的比例为　 　。

【答案】（1）2；两对等位基因在同一对同源染色体上

（2）

（3）TtXbXb、TtXbYB；4；1/12；2/5

【知识点】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

【解析】【解答】（1）由表可知，灰体长刚毛雌果蝇和黑檀体短刚毛雄果蝇杂交，子一代全部表现为灰体长刚毛，说明灰体和长刚毛都是显性性状，且子一代是双杂合子，所以黑檀体短刚毛是隐性纯合子，若这两对等位基因分别位于两对同源染色体上，则测交后代性状分离比应为1：1：1：1，但与实际结果不符，说明这两对等位基因在同一对同源染色体上，且灰体与长刚毛的基因连锁，黑檀体与短刚毛的基因连锁，由此可推知，F1雄果蝇产生2种配子。  
（2）根据题意，果蝇A1、A2、A3为3种不同眼色隐性突变体品系，突变基因位于Ⅱ号染色体上，A1、A2、A3隐性突变基因分别用a1、a2、a3表示，野生型基因用“+”表示，则A1基因型为a1a1，A2基因型为a2a2，A3基因型为a3a3，野生型基因型为＋＋，由表可知，A1和A2杂交，子一代表现为野生型，说明a1和a2位于II号染色体的不同位置；A2和A3杂交，子一代表现为突变型，说明a2和a3位于II号染色体的相同位置，综上，突变型基因与野生型基因之间的相对位置，如下：  
  
（3）理论上子一代的雌雄比例为1：1，由图可知，雌性：雄性＝3：5，说明截刚毛雄性是由雌性转变而来，其基因型为ttXbXb，亲本中父本表现为正常刚毛，但要形成Xb的配子，则若只考虑性染色体，其基因型为XbYB，截刚毛母本基因型为XbXb，子一代中截刚毛雄性（ttXbXb）占比为1/8＝1/4×1/2，则亲本中截刚毛母本基因型为TtXbXb，正常刚毛父本基因型为TtXbYB，根据棋盘法可知，F1中雄性个体的基因型有ttXbXb、TtXbYB、TTXbYB、ttXbYB，共4种基因型，其中基因型为ttXbXb的雄性个体不育，其它可育雄性个体基因型及其比例为：TtXbYB：TTXbYB：ttXbYB＝2：1：1，则雄配子种类及其比例为TXb：TYB：tXb：tYB＝1：1：1：1，F1中雌性个体基因型种类及其比例为TTXbXb：TtXbXb＝1：2，则雌配子种类及其比例为TXb：tXb＝2：1，根据棋盘法可知，若F1自由交配产生F2，其中截刚毛雄性个体（ttXbXb）所占比例为1/3×1/4=1/12；F2雌性个体基因型及其比例为TTXbXb：TtXbXb＝2：3，则纯合子所占比例为2/5。  
【分析】1、基因的分离定律的实质是：在杂合子的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因具有一定的独立性；在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立地随配子遗传给后代。  
2、 基因的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。