

## 绵阳中学 2023 级高考适应性考试（一）

# 生物试题

一、选择题：本题共15小题，每小题3分，共45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. RiboGreen试剂是一种灵敏的荧光染料，它能够与RNA结合，并在特定波长下发出荧光信号。用RiboGreen试剂处理白菜根尖细胞，能检测到荧光信号的结构是（ ）

- A. 细胞壁                      B. 叶绿体                      C. 细胞骨架                      D. 核糖体

2. 肠绒毛上皮细胞（IECs）通过SGLT<sub>1</sub>（利用Na<sup>+</sup>的浓度梯度作为驱动力，将葡萄糖逆浓度梯度转运到IECs内）和GLUT<sub>2</sub>（使葡萄糖通过协助扩散方式进入IECs）这两种葡萄糖转运蛋白的协同作用，实现了不同生理条件下对葡萄糖的高效吸收。在IECs肠腔一侧的质膜上还有IM蛋白，该蛋白能将麦芽糖分解成葡萄糖。下列相关叙述或推测不合理的是（ ）

- A. 人体进食后，IECs主要依赖SGLT<sub>1</sub>转运葡萄糖分子  
B. 分子或离子通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白结合  
C. IECs的细胞膜上有能降低化学反应活化能的有机物  
D. SGLT<sub>1</sub>和GLUT<sub>2</sub>都是转运蛋白，但运输葡萄糖的方式不同

3. 生物学实验中有许多进行漂洗的操作，下列相关叙述错误的是（ ）

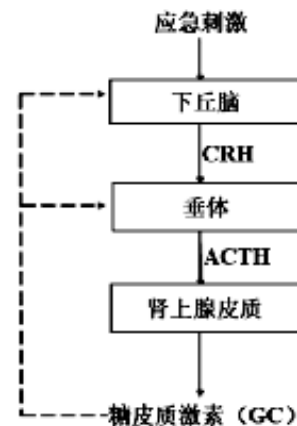
- A. 观察有丝分裂的实验中，根尖解离后用清水漂洗10min，可以防止解离过度  
B. 探究生长素对燕麦茎切段的作用时，用清水漂洗茎切段可以除去内源生长素  
C. 低温诱导染色体变异的实验中，根尖用卡诺氏液固定后需要用清水冲洗两次  
D. 植物组织培养时，外植体用酒精和次氯酸钠溶液处理后要用无菌水清洗2~3次

4. 细胞色素c氧化酶（Cyt c oxidase）是人体细胞呼吸链中的关键酶之一，负责将电子传递给氧气，最终产生水，并在这个过程中驱动质子跨膜转运，建立电化学梯度，进而合成ATP。氰化物能强烈抑制细胞色素c氧化酶的活性。下列相关叙述错误的是（ ）

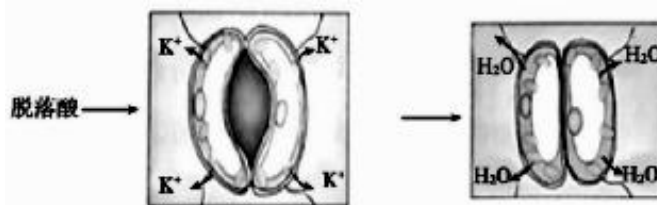
- A. 细胞色素c氧化酶主要分布于线粒体的内膜上  
B. 细胞呼吸产生的NADH中的能量可转移到ATP  
C. 人体发生氰化物中毒后神经传导会受到严重影响  
D. 细胞呼吸过程中合成ATP都需要细胞色素c氧化酶的参与

5. 糖皮质激素（GC）由肾上腺皮质分泌，具有免疫抑制作用，临床上可用于某些病毒感染重症患者的治疗。人遇到紧急情况时，经过一系列调节会导致糖皮质激素增多。长期焦虑和紧张会导致机体免疫力下降，更容易被病原体感染。正常机体调节GC分泌的途径如图所示。（CRH：促肾上腺皮质激素释放激素，ACTH：促肾上腺皮质激素）。下列叙述正确的是（ ）

- A. 紧急时GC分泌的调控中，下丘脑既是神经中枢又是效应器  
B. GC能通过影响胰岛素的分泌和作用间接地降低血糖浓度  
C. 对患者使用GC后，GC会刺激机体产生大量的细胞因子  
D. 长期紧张可能会抑制GC的分泌，从而抑制免疫细胞功能



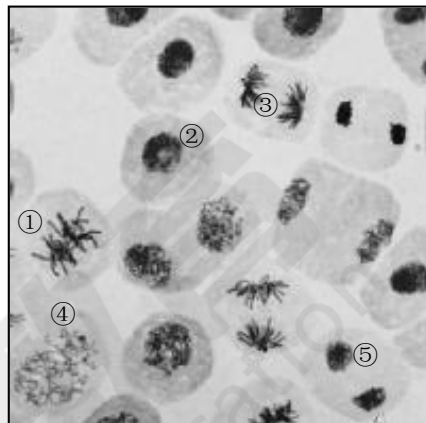
6. 植物在缺水时会通过关闭气孔来减少水分散失，脱落酸在调节气孔开闭过程中起重要的作用，其具体机理如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A.脱落酸会使保卫细胞形成与动物细胞静息电位相似的膜电位
- B.K<sup>+</sup>外流后保卫细胞内渗透压降低，进而导致保卫细胞失水，气孔关闭
- C.脱落酸主要在根尖分生区细胞、萎蔫的叶片等部位合成
- D.在缺水条件下，脱落酸合成缺陷的植物的叶片易出现萎蔫现象

7.中国科学家裴端卿团队从人体尿液中提取出上皮细胞进行培养，并加入小分子化合物将其诱导为多功能干细胞(iPSC)，iPSC分化为上皮样的膜状结构，再将该上皮组织移植到免疫缺陷小鼠体内，3周后在小鼠体内形成了牙样结构，该项研究为人体器官再生开辟了广阔的前景。下列说法错误的是( )

- A. 尿道上皮细胞的传代培养中需要离心收集细胞
- B. 尿道上皮细胞诱导成iPSC的过程属于细胞分化
- C. 小分子化合物改变了尿道上皮细胞的基因表达
- D. 用免疫缺陷小鼠作为受体有利于上皮组织成活



8.在动物细胞有丝分裂末期，微丝(肌动蛋白纤维)集结成束在细胞中部形成缢缩环，通过微丝的运动完成胞质分裂。细胞松弛素B是一种霉菌毒素，能与肌动蛋白纤维的末端结合，从而抑制微丝的形成。右图为胃癌患者体内的细胞增殖图像，下列叙述正确的是( )

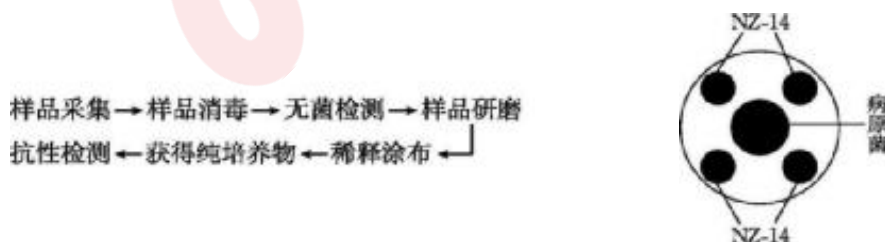
- A.用细胞松弛素B处理正在分裂的细胞可能出现多核细胞
- B.癌细胞表面的糖蛋白增多，容易在体内分散和转移
- C.肌动蛋白纤维的收缩活动不需要消耗ATP
- D.细胞周期中各时期的顺序是②→④→③→①→⑤

9.若同一种基因是否表达取决于其来自哪一个亲本，这样的基因称为印记基因。小鼠的体型由常染色体上的等位基因A<sup>+</sup>、A<sup>-</sup>控制，体型正常对体型矮小为显性，两种基因的来源及表型如下表所示。研究发现，A<sup>+</sup>基因的表达是由印记控制区碱基序列ICR甲基化决定的，ICR甲基化后不能与CTCF蛋白结合，CTCF蛋白便与A<sup>+</sup>基因的启动子结合，使该基因发挥作用。假设ICR的甲基化能稳定遗传，且A<sup>+</sup>基因对A<sup>-</sup>基因为显性。下列叙述正确的是( )

	小鼠基因来源		小鼠表型
雌性小鼠甲(A <sup>+</sup> A <sup>-</sup> )	母源A <sup>+</sup>	父源A <sup>-</sup>	与A <sup>+</sup> 基因纯合子表型相同
雄性小鼠乙(A <sup>+</sup> A <sup>-</sup> )	母源A <sup>-</sup>	父源A <sup>+</sup>	与A <sup>-</sup> 基因纯合子表型相同

- A.体型正常纯合子雌鼠和体型矮小纯合子雄鼠杂交，F<sub>1</sub>小鼠体型矮小
- B.ICR甲基化会改变A<sup>+</sup>基因的碱基序列
- C.若让小鼠甲、乙交配得到F<sub>1</sub>，则F<sub>1</sub>中体型正常的小鼠占1/2
- D.ICR甲基化通过影响翻译来改变表型

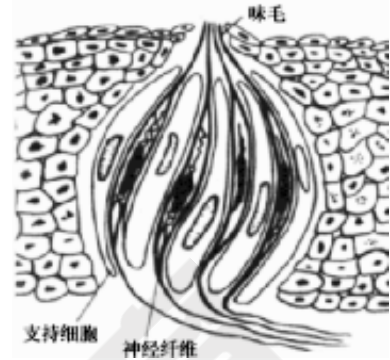
10.三七是一种重要的药材，SL17、DMS5、F3是三七的病原菌，NZ-14是三七叶内生真菌，对三种病原菌具有抑制作用。为筛选出NZ-14并探究其对病原菌的抑制效果，科学家进行了如下图所示的筛选和实验处理。下列叙述正确的是( )



- A.筛选NZ-14时，在大量感染病原菌的三七种植园内，从感病植株上采集样品
- B.图中获得的纯培养物是指不含有代谢废物的微生物培养物
- C.图示实验的对照组可以为在平板上分别只接种SL17、DMS5或F3

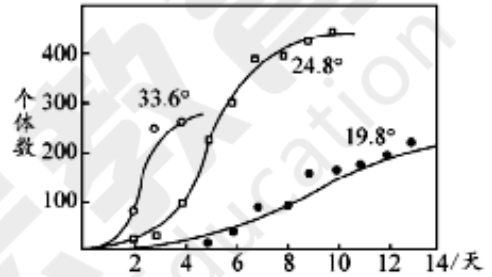
D.进行图示实验前可同时培养一个空白培养基以检验筛选是否有效

11.味觉的感受器是味蕾，主要分布在舌的表面，其结构如下图所示。每个味蕾中有许多味细胞，味细胞的顶端有味毛，是感受味觉的关键部位。不同物质与味毛细胞膜上的受体结合后会引引起兴奋，通过神经纤维传向味觉中枢，产生不同的味觉，如 $H^+$ 引起酸味， $NaCl$ 引起典型的咸味。下列叙述正确的是（ ）



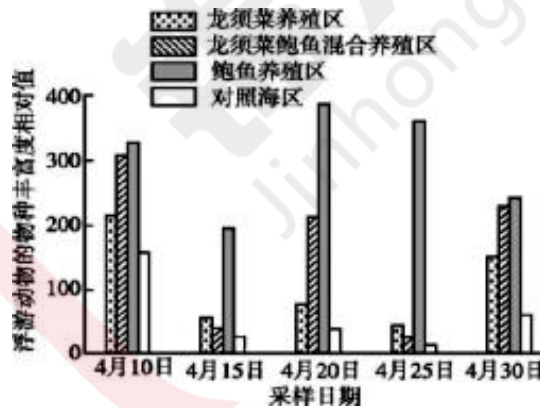
- A.  $H^+$ 与受体结合后味毛细胞膜对 $Na^+$ 的通透性显著改变
- B. 不同物质的刺激可以在下丘脑产生相应的味觉
- C.  $NaCl$ 与味细胞膜上受体的结合发生在内环境中
- D. 味毛是由味觉感受器的轴突末梢的分支形成的

12.环境容纳量(K值)随着环境条件不同而发生变化，因此，种群的“S”形增长曲线也不是固定不变的。右图是刺裸腹蚤在不同温度下的种群增长曲线图，相关说法正确的是（ ）



- A. 环境容纳量(K值)是在一定的环境条件下种群能达到的最大数量
- B. 在低温条件下(19.8°C)种群出生率和增长率都较低，因而K值最低
- C. 在室温条件下(24.8°C)K值最高，但仍低于相同条件下的“J”形曲线的K值
- D. 在高温条件下(33.6°C)种群的增长率不断变小，增长速率先变大后变小

13.某研究者调查了某地区不同养殖区浮游动物的物种丰富度。调查过程为取水样→浮游生物网过滤浓缩→福尔马林固定→显微镜计数。部分调查结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



注：浮游动物以浮游植物、细菌、有机碎屑为食

- A. 浮游动物在海洋生态系统中属于消费者和分解者
- B. 调查期间，鲍鱼养殖区的浮游动物数量最多
- C. 图中海水养殖活动均能提高浮游动物群落物种的丰富度
- D. 该调查过程统计到的浮游动物的物种丰富度可能会偏低

14.某昆虫的体色由一对等位基因(B/b)控制，灰色对黑色为显性，决定雄性性别发生的SRY基因仅位于Y染色体上，某个体的基因分布如右图所示。辐射可导致SRY基因所在的染色体片段转移到图中所示的另外三条染色体上(不考虑其他染色体)，且能正常表达，而缺失的Y染色体丢失。将该个体辐射处理后与正常黑色雌虫杂交，统计子代雄虫的表型及比例。下列叙述错误的是（ ）



- A. 辐射处理导致该雄虫发生了染色体结构的变异和染色体数目的变异
- B. 若子代雄虫中灰色:黑色=1:1，表明SRY基因转移到X染色体上
- C. 若子代雄虫的体色全为黑色，表明SRY基因转移到B所在的染色体

D.若SRY基因转移到B所在的染色体上，则子代自由交配，雄虫的体色不变

15.人类的甲病(A/a)和乙病(B/b)均为单基因遗传病，两对基因位于两对同源染色体上(不位于X、Y染色体同源区段)，人群中甲病的发病率为1/2500。下图图1为某家族系谱图，图2为甲病的两种基因(A/a)用一种限制酶处理后进行电泳的结果。下列说法错误的是( )



图1

图2

- A.单基因遗传病是指受一对等位基因控制的遗传病
- B.若对II<sub>4</sub>个体进行图2的基因检测会得到三条条带
- C. II<sub>4</sub>和II<sub>5</sub>所生的III<sub>2</sub>为患甲病的女孩的概率是1/204
- D. II<sub>2</sub>和II<sub>3</sub>所生的女儿中患两种病的概率是1/18

二、非选择题 (55分)

16. (10分) 如图1表示番茄叶肉细胞内部分代谢过程，甲~丁表示物质，①~⑤表示过程。图2为某科研小组利用番茄植株进行研究的实验结果。已知重金属镉(Cd)很难被植物分解，可破坏PS II (参与水光解的色素—蛋白质复合体)，进而影响植物的光合作用。请回答下列问题：

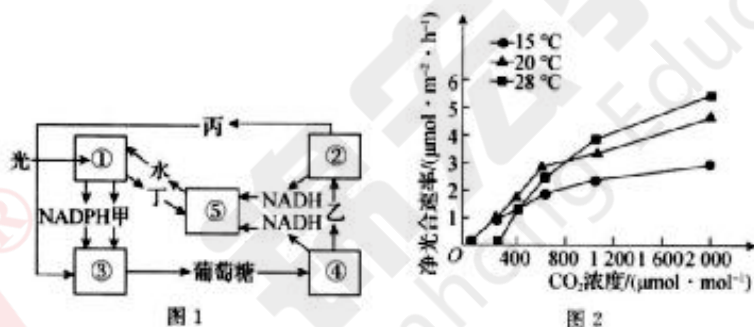


图1

图2

- (1) 图1中的乙是\_\_\_\_\_。①~⑤过程中，发生在生物膜上的有\_\_\_\_\_。暗反应中固定CO<sub>2</sub>生成的三碳化合物的化学名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据图2结果推测该科研小组的研究目的是\_\_\_\_\_。该图显示，当CO<sub>2</sub>浓度低于400 μmol·mol<sup>-1</sup>时，15°C条件下番茄的净光合速率高于28°C下的，其原因可能是\_\_\_\_\_。

(3) 为初步探究转甜菜碱基因(B基因)番茄株系抵抗Cd<sup>2+</sup>毒害的机理，研究人员用野生型番茄(WT)和转B基因番茄株系(L7、L10、L42)进行实验，检测其甜菜碱(GB)的表达量，结果如图3所示，再用浓度为5 mmol/L的CdCl<sub>2</sub>培养液对其根系进行处理，检测番茄叶片的Cd<sup>2+</sup>含量，结果如图4所示。

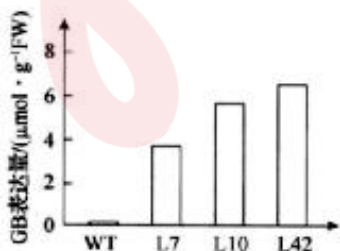


图3

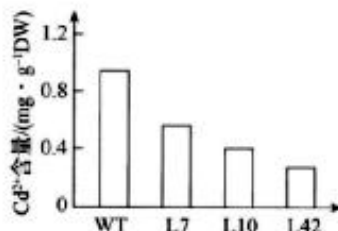
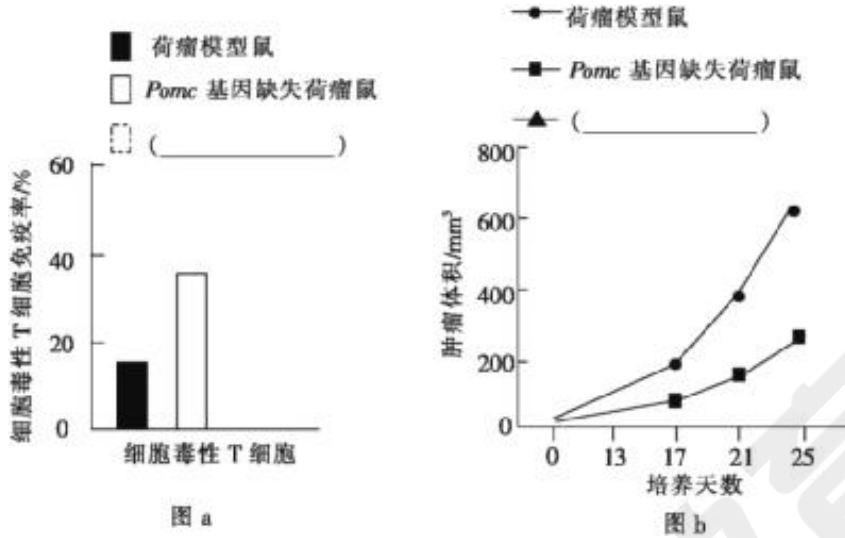


图4

据图推测，转B基因番茄株系抵抗Cd<sup>2+</sup>毒害的机理可能是\_\_\_\_\_ (答出1点即可)。

17. (11分) α-黑素细胞刺激素(α-MSH)属于内源肽激素，由Pomc基因控制合成。肿瘤小鼠能使垂体产生更多的α-MSH，从而使肿瘤细胞躲避免疫系统的免疫作用(产生免疫抑制)，促进肿

瘤生长。为探究 $\alpha$ -MSH和肿瘤细胞免疫抑制、肿瘤生长之间的关系，研究者用荷瘤模型鼠和Pomc基因缺失荷瘤鼠等小鼠进行了实验，部分结果如图所示。回答下列问题：



- 肿瘤细胞产生免疫抑制的原因是 $\alpha$ -MSH作为\_\_\_\_\_分子，与免疫细胞等靶细胞上的特异性受体相互识别、结合，从而抑制免疫系统的\_\_\_\_\_功能。
- 图中结果显示，Pomc基因缺失导致荷瘤鼠\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。
- 有人指出，要证明荷瘤鼠垂体产生的 $\alpha$ -MSH能使肿瘤细胞产生免疫抑制，促进肿瘤生长，应补充第三组实验，则图a或图b上方( )处应进行的实验处理是\_\_\_\_\_，若实验结果与\_\_\_\_\_相似，即能证明上述结论。
- 进一步研究发现， $\alpha$ -MSH可以和细胞毒性T细胞等免疫细胞上的特异性受体(MC5R)结合，从而抑制细胞毒性T细胞等免疫细胞的免疫作用，使肿瘤细胞产生免疫抑制，促进肿瘤生长。根据上述研究结果和发现，提出治疗肿瘤的新思路：\_\_\_\_\_。

18. (11分) 湖泊生态系统在自然条件下发展，各项能量学指标在100年内的变化如下图图1所示，图中 $P_N$  (净初级生产量) =  $P_G$  (总初级生产量) -  $R$  (呼吸消耗量)， $B$ 表示现存生物量。由于自然生态系统很复杂，科研人员运用建立封闭的人工微生态系统的实验方法，研究了人工微生态系统的生产力在100天内的变化，结果如下图图2所示，分析回答下列问题。

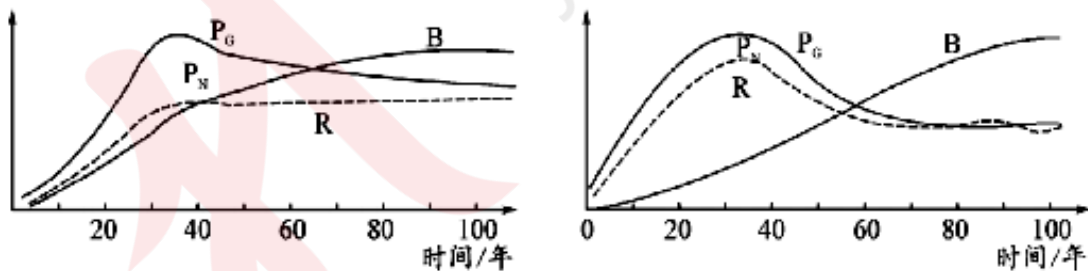


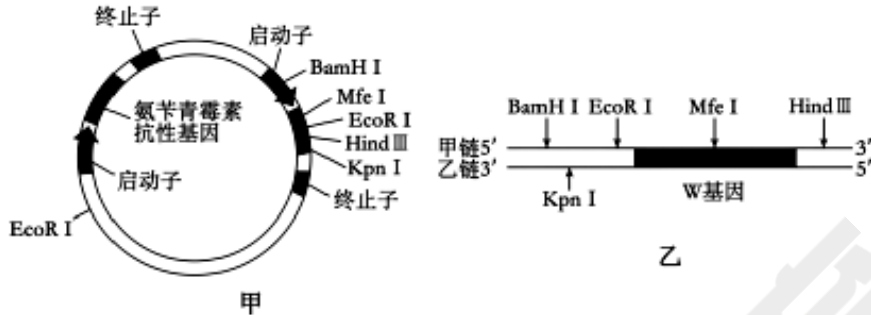
图1 自然湖泊生态系统

图2 人工微生态系统

- 根据 $P_G$ 、 $P_N$ 、 $R$ 三者间的数量关系分析，在人工微生态系统的最初30天，净初级生产量 $P_N$ 增大是原因是\_\_\_\_\_。
- 据图可见，自然生态系统和人工微生态系统发展的各项能量学指标变化趋势基本一致，生态系统发展到成熟期， $P_G/R$ 的值渐趋等于\_\_\_\_\_，与自然生态系统相比，人工微生态系统的后期 $P_G$ 出现了明显的下降，可能的原因是\_\_\_\_\_。
- 湖泊生态系统的初级生产量可用水中溶氧量来表示。取三个相同的玻璃瓶，其中一个用黑胶布包上。用一白瓶从待测的水体深度取水，测定水中的初始溶氧量 $I_B$ ，将另一对黑白瓶沉入取水样的深度，24h后取出测量溶氧量，黑瓶记为 $DB$ ，白瓶记为 $LB$ ，则该生态系统净初级生产量等于\_\_\_\_\_，总初级生产量等于\_\_\_\_\_。

(4) 图中的B表示的现存生物量通常是指\_\_\_\_\_，在生物群落的演替过程中B的变化趋势是\_\_\_\_\_。

19. (11分) 某真菌的W基因可编码一种可高效降解纤维素的酶，已知图乙中W基因转录方向是从左往右。为使放线菌产生该酶，以图甲中质粒为载体，进行重组DNA技术的相关操作，回答下列问题：



限制酶	BamH I	EcoR I	Mfe I	Kpn I	Hind III
识别序列及切割位点 (5'-3')	G ↓ GATTC	G ↓ AATTC	C ↓ AATTG	GGTAC ↓ C	A ↓ AGCTT

(1) 若要从土壤中筛选出纤维素分解菌，需要配制以\_\_\_\_\_为唯一碳源的固体培养基并进行灭菌处理。为便于筛选可在培养基中加入\_\_\_\_\_染料。

(2) 结合上述图表分析应使用限制酶\_\_\_\_\_切割图甲中质粒，使用限制酶\_\_\_\_\_切割图乙中含W基因的DNA片段，以获得能正确表达W基因的重组质粒。

(3) 与质粒中启动子结合的酶是\_\_\_\_\_。启动子通常具有物种特异性，在质粒中插入W基因，其上游启动子应选择\_\_\_\_\_（填生物类型）启动子，有利于W基因在目的菌中的表达产生高效降解纤维素的酶。

(4) W基因转录的模板链是\_\_\_\_\_（填“甲链”或“乙链”）。研究人员欲对W基因的mRNA进行RT-PCR，已知其mRNA的序列为5'-UGAACGCUA...（中间序列）...GUCGACUCG-3'。为了便于将扩增后的基因和载体成功构建成重组质粒，用于PCR扩增的引物应为\_\_\_\_\_。

A. 5'-TGAACGCTA...

B. 5'-GAATTCTGA...

C. 5'-CGAGTCGAC...

D. 5'-AAGCTTCGA...

20. (12分) 牡丹花是中国特有的木本名贵花卉，被誉为“花中之王”，具有极高的观赏价值和文化象征意义。牡丹花为两性花，可以自花传粉，也可异花传粉，其花色丰富，有红、黄、白、紫等多种颜色，不同花色是受A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>六个复等位基因控制的；花瓣形状受基因B/b控制，单瓣对重瓣为完全显性，含b基因的花粉粒有50%不育；花的大小受基因D/d控制，大花对小花为完全显性。回答下列问题。

(1) A<sub>1</sub>~A<sub>6</sub>六个复等位基因的形成体现了基因突变具有\_\_\_\_\_的特点，牡丹花种群中关于花色的基因型一共有\_\_\_\_\_种。

(2) 现有一个基因型为BB : Bb = 1 : 1的牡丹花种群，让其作为父本与重瓣花植株杂交，得到F<sub>1</sub>，再让F<sub>1</sub>随机传粉得到F<sub>2</sub>，则F<sub>2</sub>植株的表型及比例是\_\_\_\_\_。

(3) 用秋水仙素处理基因型为Dd的大花植株幼苗，得到四倍体植株。与普通植株相比，该四倍体植株在形态上的优点是\_\_\_\_\_，让其自花传粉得到F<sub>1</sub>，则F<sub>1</sub>中小花植株的比例是\_\_\_\_\_。

(4) 牡丹花植株的株型有直立型和矮生型，受等位基因F/f控制，直立型对矮生型为完全显性。为了确定D/d和F/f两对基因在染色体上的位置关系，某同学用纯合的大花直立型植株与小花矮生型植株杂交得到F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub>自交所得的F<sub>2</sub>中，大花直立型 : 大花矮生型 : 小花直立型 : 小花矮生型 = 177 : 15 : 15 : 49。分析F<sub>2</sub>中出现大花矮生型和小花直立型植株的原因是\_\_\_\_\_，F<sub>2</sub>中杂合的大花矮生型植株占\_\_\_\_\_。