

大题规范练(一)

(时间：25 分钟 分值：54 分)

非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 1 题～第 4 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 5 题～第 6 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题(共 39 分)

1. (9 分)蓝色氧化剂 DCPIP 被还原后变成无色。某兴趣小组探究了水溶性物质 M 对光反应的影响，实验过程及结果如下表所示，请分析回答。

组别	实验操作					蓝色消失时间 (min)
	叶绿体悬浮液	试剂 1	试剂 2	光照强度	CO ₂	
甲	5 mL	0.1% DCPIP 溶液 5~6 滴	细胞等渗液配制的 M 溶液 (1mmol/L)2mL	3klx	未通入	30
乙	5 mL		Y			60
丙	5 mL		细胞等渗液配制的 M 溶液 (1mmol/L)2mL	1klx		65
丁	5 mL		Y			120

(1)分离细胞中叶绿体的常用方法是_____。实验乙、丁中 Y 为_____，用细胞等渗溶液取代清水配制 M 溶液的目的是_____。

(2)蓝色消失是因为光反应产生了_____。实验中观察到有气泡产生，相关气体产生的具体部位是_____。因未通入 CO₂，暗反应不能为光反应提供_____，所以气泡不能持续产生。

(3)本实验的结论有：

①_____，

②_____。

【解析】 (1)分离细胞器一般用差速离心法；叶绿体离开细胞后需放在细胞等渗溶液中才能维持正常形态，因而 Y 为细胞等渗溶液；配制 M 溶液应用细胞等渗溶液配制；(2)根据题意，蓝色氧化剂 DCPIP 被还原后变成无色，光反应产生的[H]有还原作用；实验中观察到的气泡是氧气，氧气是在叶绿体的类囊体薄膜上产生的；暗反应为光反应提供的是 ADP 和 Pi；(3)比较甲、乙及甲、丙蓝色消失的时间可得出实验结论。

【答案】 (1)差速离心法 细胞等渗溶液 2 mL 维持叶绿体的形态(防止叶绿体渗透作用变形)

(2)[H] 类囊体薄膜 ADP 和 Pi

(3)①物质 M 能促进光反应 ②一定范围内，光照强度增大促进光反应

2.(8分)家猫的性别决定为 XY 型，其毛色受非同源染色体上的两对基因(基因 A、a 和基因 B、b)的控制。其中基因 A 位于常染色体上，表现为白色，并对基因 B、b 起遮盖作用。B 是斑纹色，b 为红色，而杂合体是玳瑁色。

(1)请设计最简单的方法，来判断基因 B、b 位于常染色体还是位于 X 染色体上。

①选表现型为_____母猫和红色公猫交配。

②若后代_____，则在常染色体上；若后代中_____，则在 X 染色体上。

(2)若基因 B、b 位于 X 染色体上，回答下面相关问题。

①玳瑁色猫的基因型为_____。

②玳瑁色猫与红色猫交配，生下 3 只玳瑁色和 1 只红色小猫，他们的性别是_____。

③一只白色雌猫与一只斑纹雄猫交配，出生的小猫是：1 只红色雄猫、1 只玳瑁雌猫、1 只斑纹雌猫、1 只白色雄猫、1 只白色雌猫。小猫母亲的基因型是_____。

【解析】 (1)弄清两对基因的互作关系，有基因 A，为白色，aaBB 为斑纹色，aabb 为红色，aaBb 为玳瑁色。判断基因 B、b 位于常染色体上还是位于 X 染色体上时，可以用假说—演绎法分别假设 B、b 位于常染色体上和 X 染色体上，推出不同的结果。若 B、b 位于 X 染色体上， $X^B X^B \times X^b Y \rightarrow X^B X^b : X^B Y$,

若 B、b 位于常染色体上 $BB \times bb \rightarrow Bb$ 。

(2)若基因 B、b 位于 X 染色体上,玳瑁色猫的基因型为 $aaX^B X^b$, $aaX^B X^b \times aaX^b Y \rightarrow aaX^B X^b : aaX^b X^b : aaX^B Y : aaX^b Y$, 玳瑁猫一定为雌性,红色猫可能为雌性,也可能为雄性。白色雌猫为 $A_X^- X^-$, 斑纹雄猫为 $aaX^B Y$, 后代有白色猫和有色猫,雌猫亲本为 Aa; 小猫中有红色雄猫为 $aaX^b Y$, 玳瑁雌猫为 $aaX^B X^b$, 斑纹雌猫为 $aaX^B X^B$, 由小猫的基因型推测小猫母亲为 $AaX^B X^b$ 。

【答案】 (1)①斑纹色

②都是玳瑁色 母猫都为玳瑁色,公猫都为斑纹色

(2)① $aaX^B X^b$

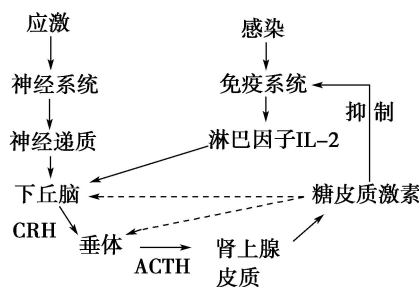
②全部雌性或三雌一雄(至少三只雌性)

③ $AaX^B X^b$

3. (12 分)内环境稳态是人体进行正常生命活动的必要条件。请回答:

(1)细胞外液的渗透压稳定是人体内环境稳态的重要指标之一。人体在剧烈运动时,水分的大量丢失,会导致细胞外液渗透压升高,接受这一刺激后产生兴奋,兴奋一方面可以传到_____,产生渴觉,使人主动饮水,另一方面可传到垂体,使垂体释放的_____增多,从而促进肾小管和集合管对水的重吸收。

(2)下图表示神经、内分泌系统和免疫系统之间的相互关系,其中淋巴因子 IL-2 是细胞对感染应答时分泌的物质,CRH 是促肾上腺皮质激素释放激素,ACTH 是促肾上腺皮质激素。



①下丘脑对糖皮质激素分泌的调节与对甲状腺激素分泌的调节类似,由此推断在应激状态下下丘脑释放的 CRH 增多,最终导致糖皮质激素_____,但血液中糖皮质激素的含量保持相对稳定,据图推测原因为_____。在对应激反应过程中,下丘脑属于反射弧组成部分中的_____,由此说明

肾上腺皮质和中枢神经系统的关系是_____。

对垂体分泌 ACTH 具有调节作用的物质有_____。

②病毒感染能刺激 T 细胞分泌淋巴因子 IL-2，使效应 T 细胞的功能增强，从而增强_____免疫功能。IL-2 也能促进 ACTH 的分泌，使糖皮质激素增多，抑制免疫系统的功能。这种调节机制的意义是_____。

【解析】 (1)渴觉是在人的大脑皮层形成的。垂体释放的抗利尿激素可促进肾小管和集合管对水的重吸收。

(2)①从图解中看，在应激状态下下丘脑释放的 CRH 增多，通过分级调节最终导致糖皮质激素增多，糖皮质激素分泌增多会反过来抑制下丘脑和垂体的功能，使血液中糖皮质激素的含量保持相对稳定。在应激状态下，通过中枢神经系统作用于下丘脑分泌 CRH，因此在反射弧中，下丘脑属于效应器，由此说明肾上腺皮质间接的受中枢神经系统的调节。垂体分泌 ACTH 既受下丘脑分泌的促肾上腺皮质激素释放激素的调节，又受糖皮质激素的反馈调节。

②效应 T 细胞是细胞免疫的重要参与免疫细胞，因此淋巴因子 IL-2，使效应 T 细胞的功能增强，所以增强细胞免疫。但糖皮质激素增多，抑制免疫系统的功能，使机体免疫反应保持在适当的强度。

【答案】 (1)大脑皮层 抗利尿激素 (2)①增多 糖皮质激素含量增多会抑制下丘脑和垂体的分泌活动 效应器(的一部分) 肾上腺皮质(间接)受中枢神经系统的调节 促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)和糖皮质激素 ②细胞使机体免疫反应保持在适当的强度(或防止免疫反应过强)

4. (10 分)为合理利用资源，实现可持续发展，科研人员进行了放牧强度和放牧方式对放牧收益影响的探究。实验如下：用网围栏选取了四个牧草长势一致的放牧区分别施加轻牧、中牧、重牧和过牧(分别记为 LG、MG、HG、OG)的放牧强度，每个放牧区又用电围栏隔成四个小区进行轮牧，并通过科学方法测定了相关指标。实验结果如下：

放牧强度	LG	MG	HG	OG
放牧绵羊数(头/hm ²)	4	6	8	10
家畜牧草采食率*	0. 62	0. 69	0. 80	0. 85
绵羊平均增加生物量(kg/头)	84. 7	71. 2	55. 0	33. 6

*: 家畜牧草采食率=采食量/牧草地上生物量。

(1)在草地面积和放牧频率一定、放牧天数相同的条件下, 可以用_____来控制自变量的实施。

(2)若放牧收益用绵羊增加的总生物量表示, 根据表中数据可知, 放牧收益最小和最大对应的放牧强度依次为_____, 最佳放牧强度为: _____, 理由是: _____。

(3)科研人员另选了四个放牧区进行不同强度下的自由放牧。在不同的放牧强度下, 轮牧比自由放牧后的载畜量均有提高, 其原因是_____。

(4)综合上述研究结果, 为使能量持续高效地流向对人类有益的部分, 草原放牧时采取的有效措施是: _____。

【解析】 (1)自变量是放牧强度, 可用放牧绵羊数的多少来实施。

(2)放牧强度 LG、MG、HG、OG 对应的放牧收益依次为 338. 8 kg、427. 2 kg、440 kg、336 kg, HG 时最大, OG 时最小。最佳放牧强度为 MG, 因为此时放牧收益较高, 最接近 HG 时的收益, 且采食率较 HG 时低, 有利于牧草恢复。

(3)与自由放牧相比, 轮牧使牧草有更多的再生机会。

(4)最优化的放牧措施为针对不同的草地情况合理确定载畜量并划区轮牧。

【答案】 (1)放牧绵羊数 (2)OG、HG MG 此放牧强度下, 收益较高, 且采食率较低有利牧草再生 (3)轮牧(也)有利于牧草再生 (4)合理确定载畜量(放牧强度)、(划区)轮牧(或答: 在中牧强度下进行轮牧)

(二)选考题: 共 15 分。请考生任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修 1: 生物技术实践](15 分)

柿子经过发酵可制成柿子醋, 以下是柿子醋制作的流程: 柿果→挑选→清洗→去皮→去核→脱涩处理→切块→压榨→柿汁→灭菌→酒精发酵→醋酸发酵→灭菌→陈酿→淋醋→过滤→成品。请回答下列问题:

(1)脱涩过程可以用成熟的苹果、梨等水果释放的_____气体促进柿子成熟。

(2)将压榨后的柿汁加热到 80 ℃保持 10~20 分钟的目的是_____。

酒精发酵时可添加活性干酵母进行, 发酵的原理是_____ (写出反应式)。

(3)若醋酸发酵时需扩大培养醋酸菌种，实验室常用的接种方法是_____和_____，接种前应对培养皿、接种环和培养基进行灭菌，方法分别是_____。接种时应在火焰附近进行，同时设置空白培养基做对照，原因是_____。

【解析】 (1)脱涩过程可以用成熟的苹果、梨等水果释放的乙烯气体促进柿子成熟。

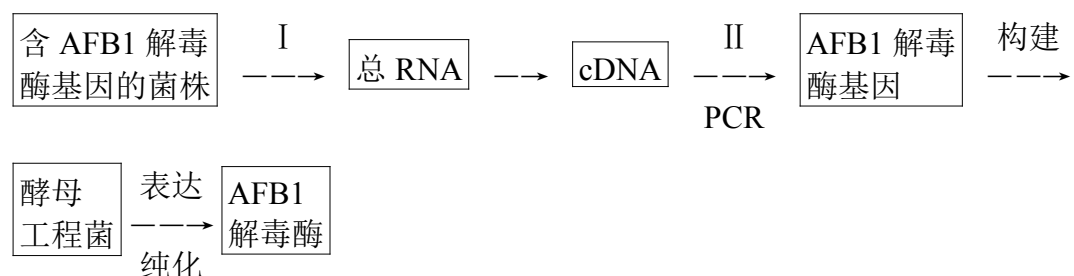
(2)将压榨后的柿汁加热到 80 ℃ 保持 10~20 分钟的目的是防止杂菌污染，酒精发酵时可添加活性干酵母进行，发酵原理是 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$ 。

(3)若醋酸发酵时需扩大培养的醋酸菌种，实验室常用的接种方法是平板划线法和稀释涂布平板法，接种前应对培养皿、接种环和培养基进行灭菌，方法分别为干热灭菌、灼烧灭菌、高压蒸汽灭菌，接种时设置空白对照的目的是为了检测培养基是否合格(检测培养基是否被污染)。

【答案】 (1)乙烯 (2)防止杂菌污染 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$
 (3)平板划线法 稀释涂布平板法 干热灭菌、灼烧灭菌、高压蒸汽灭菌 检测培养基是否合格(检测培养基是否被污染)

6. [生物—选修 3：现代生物科技专题](15 分)

黄曲霉毒素 B1(AFB1)存在于被黄曲霉菌污染的饲料中，它可以通过食物链进入动物体内并蓄积，引起瘤变。某些微生物能合成 AFB1 解毒酶。将该酶添加在饲料中可以降解 AFB1，清除其毒性。下图为采用基因工程技术生产 AFB1 解毒酶的流程



请回答：

(1)基因工程常见的运载工具(体)有_____。将目的基因

导入酵母细胞，最常用的化学方法是_____。

(2)酵母细胞导入 AFB1 解毒酶基因后，采用_____技术，检测到 AFB1 解毒酶基因存在酵母细胞内，实验发现酵母菌中没有检测到合成的 AFB1 解毒酶，分析原因可能是_____。

(3)采用蛋白质工程进一步改造该酶的基本途径是：从提高酶的活性出发，设计预期的蛋白质结构，推测应有的氨基酸序列，找到相对应的_____。

(4)生态工程需遵循其基本原理，系统整体性原理强调各组分之间要有_____，只有这样才能顺利完成能量、物质、信息等的转换和流通，并且实现_____。

【解析】 (1)基因工程的运载工具(体)有质粒、动植物病毒、 λ 噬菌体衍生物。将目的基因导入微生物细胞时常用感受态转化法，即用 CaCl_2 处理微生物细胞，使之处于易于吸收周围环境中的感受态。

(2)检测目的基因是否导入受体细胞内，常用 DNA 分子杂交技术；实验发现酵母菌中没有检测到合成的 AFB1 解毒酶，其原因可能是酵母细胞中 AFB1 解毒酶基因没有表达(或没有转录和翻译)。

(3)采用蛋白质工程进一步改造该酶的基本途径是：从提高酶的活性出发，设计预期的蛋白质结构，推测应有的氨基酸序列，找到相对应的脱氧核苷酸序列。

(4)生态工程需遵循其基本原理，系统整体性原理强调各组分之间要有适当的比例，只有这样才能顺利完成能量、物质、信息等的转换和流通，并且实现总体功能大于部分之和的效果(或“ $1+1>2$ ”)。

【答案】 (1)质粒、 λ 噬菌体衍生物、动植物病毒 CaCl_2 处理 (2)DNA 分子杂交 酵母细胞中 AFB1 解毒酶基因没有表达(或没有转录和翻译) (3)脱氧核苷酸序列 (4)适当的比例 总体功能大于部分之和的效果(或“ $1+1>2$ ”)

大题规范练(二)

(时间：25 分钟 分值：54 分)

非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 1 题~第 4 题为必考题，每个试题考

生都必须做答。第 5 题~第 6 题为选考题,考生根据要求做答。

(一)必考题(共 39 分)

1. (8 分)(2016·唐山二模)将长势相同的 A、B、C 三组水稻幼苗,分别培养在成分相同、营养充足的培养液中。A 组幼苗根部注射“呼吸阻断剂”;B 组培养液中添加较高浓度蔗糖溶液;C 组不做任何处理。其它条件相同且适宜,处理相同的一段时间。请回答:

(1)实验测得 A 组对矿质离子的吸收量比 C 组少,原因是根部细胞呼吸受阻,供能不足,影响了根细胞对矿质离子的_____过程。

(2)实验测得 B 组对水的吸收量比 C 组少,原因是根部细胞外液浓度高于细胞内液浓度,影响了根细胞的_____过程。

(3)实验测得 A、B 组有机物增加均比 C 组少。A 组增加少的原因是矿质离子影响了幼苗的光合作用,如缺少 Mg^{2+} 会影响_____的合成;B 组增加少的原因是植株吸水量较少,导致叶片上的_____,直接影响了光合作用的_____(填“光反应”或“暗反应”)。

【解析】 (1)物质跨膜运输中,只有主动运输需要消耗能量,实验测得 A 组对矿质离子的吸收量比 C 组少,原因是根部细胞呼吸受阻,供能不足,影响了根细胞对矿质离子的主动运输过程。

(2)实验测得 B 组对水的吸收量比 C 组少,原因是根部细胞外液浓度高于细胞内液浓度,影响了根细胞的渗透吸水过程。

(3)镁是合成叶绿素的必要元素,因此植物缺镁会影响光合作用的强度;B 组根部细胞外液浓度高于细胞内液浓度,使植物失水过多,导致叶片上的(部分)气孔关闭,二氧化碳吸收减少,直接影响了光合作用的暗反应。

【答案】 (1)主动运输 (2)渗透吸水 (3)叶绿素 (部分)气孔关闭 暗反应

2. (9 分)(2016·福建质检)研究人员选择果皮黄绿色、果肉白色、果皮有覆纹的纯合甜瓜植株(甲)与果皮黄色、果肉橘红色、果皮无覆纹的纯合甜瓜植株(乙)杂交, F_1 表现为果皮黄绿色、果肉橘红色、果皮有覆纹。 F_1 自交得 F_2 ,分别统计 F_2 各对性状的表现及株数,结果如下表。

甜瓜性状	果皮颜色(A, a)		果肉颜色(B, b)		果皮覆纹	
F_2 的表现及株数	黄绿色	黄色	橘红色	白色	有覆纹	无覆纹

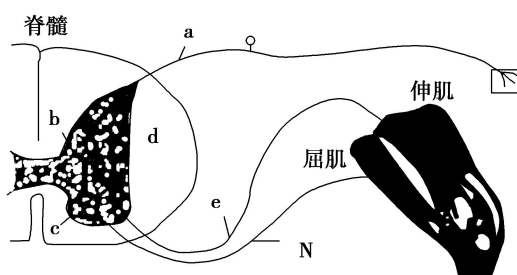
	482	158	478	162	361	279
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- (1)甜瓜果肉颜色的显性性状是_____。
- (2)据表中数据_____ (填“能”或“不能”)判断两对基因(A和a, B和b)自由组合,理由是_____。
- (3)完善下列实验方案,证明果皮覆纹性状由2对等位基因控制。
实验方案:让F₁与植株_____ (填“甲”或“乙”)杂交,统计子代的表现型及比例;预期结果:子代的表现型及比例为_____。
- (4)若果皮颜色、覆纹两对性状遗传遵循基因自由组合定律,则理论上F₂中果皮黄色无覆纹甜瓜约有_____株。

【解析】 (1)F₂中甜瓜果肉橘红色:白色≈3:1,因此橘红色为显性。
(2)F₂中分别统计的是每对性状的遗传、没有两对性状组合类型的统计数据,因此不能判断两对自由组合。
(3)根据F₂中有覆纹:无覆纹≈9:7,判断覆纹性状由两对等位基因控制,若要证明这一问题,就要进行测交,F₁基因型为CcDd, CcDd×ccdd→CcDd: Ccdd: ccDd: ccdd=1:1:1:1,果皮有覆纹:无覆纹=1:3。
(4)覆纹由两对基因控制,F₂无覆纹的概率为7/16,黄色的概率为1/4,理论上F₂中果皮黄色无覆纹甜瓜的概率为7/64,总数为640,故为70株。

- 【答案】** (1)橘红色
(2)不能 缺乏对F₂中两对性状(果皮与果肉颜色)组合类型的统计数据(或其他合理答案)
(3)乙 (果皮)有覆纹:无覆纹=1:3
(4)70

3. (10分)已知人体内有兴奋性神经递质与抑制性神经递质。通常一个神经元只释放一种神经递质。下图为人手意外触到蜡烛火焰引起的屈肘反射示意图, a~e表示不同神经元。请回答下列问题:



(1)图中神经元 a 产生的兴奋传到神经末梢时, 引起突触前膜内的突触小泡释放_____ , 与神经元 b 细胞膜上的_____结合, 使神经元 b 兴奋, 神经元 b 的神经冲动进一步引起神经元 c 兴奋, 最终引起屈肌收缩。

(2)若刺激神经纤维上的 N 点, 神经元 b 无电位变化, 原因是_____ ; 发生屈肘反射时伸肌舒张, 神经元 d 兴奋而神经元 e 未兴奋, 其原因可能是_____。

(3)某人体内存在一种抗体, 该抗体可错误攻击自身肌肉细胞膜(突触后膜)上的神经递质受体, 从而使兴奋传递受阻而使肌肉出现_____现象, 这属于免疫失调中的_____病。

【解析】 分析题图: 根据神经节所在位置可知, a 为传入神经元, b 和 d 是神经中枢的两个神经元, c 和 e 为传出神经元。

(1)兴奋在神经元之间传递时, 突触前膜内的突触小泡释放(兴奋性)神经递质, 与突触后膜上的(特异性)受体结合, 使下一个神经元兴奋。

(2)由于兴奋在神经元之间只能单向传递(由上一个神经元的轴突传递到下一个神经元的树突或胞体), 因此刺激神经纤维上的 N 点时, 神经元 b 无电位变化; 发生屈肘反射时伸肌舒张, 神经元 d 兴奋而神经元 e 未兴奋, 其原因可能是神经元 d 释放抑制性神经递质使神经元 e 不兴奋, 进而使伸肌舒张。

(3)某人体内存在一种抗体, 该抗体可错误攻击自身肌肉细胞膜(突触后膜)上的神经递质受体, 使神经递质不能与受体结合, 导致兴奋传递受阻而使肌肉出现收缩无力(不能正常收缩)现象。自身免疫病是指机体对自身抗原发生免疫反应而导致自身组织损害所引起的疾病, 因此这种现象属于免疫失调中的自身免疫病。

【答案】 (1)(兴奋性)神经递质 (特异性)受体 (2)兴奋在神经元之间只能单向传递 神经元 d 释放抑制性神经递质使神经元 e 不兴奋, 进而使伸肌舒张 (3)收缩无力(不能正常收缩) 自身免疫

4. (12 分)某社区的一个大池塘内放养着青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼四大家鱼, 池塘中长有藻类、芦苇、水毛茛等植物。该社区的生活污水会流入该池塘。

(1)该池塘生态系统的结构包括_____。流经该生态系统的总能量是_____。

(2)生活污水大量流入池塘被分解后池塘 N、P 含量过高，到春季由于_____变得适宜，使各种浮游藻类的数量以_____型增长而形成水华。随着水华形成，导致大量水生动植物死亡，其原因是缺少_____。

(3)池塘的水华可应用生物浮床技术解决，生物浮床工艺的适用使该池塘植物的空间结构在_____方向复杂化。浮床上的挺水植物和浮游藻类之间存在对阳光和水体中 N、P 的竞争，从而抑制了水华的发生。

(4)生物浮床技术应用的重要环节之一是定期回收浮床并更新水生植物，其主要目的是_____，促进物质循环。

【解析】 (1) 生态系统的结构包括组成成分和营养结构，流经生态系统的总能量包括池塘中的生产者固定的太阳能和污水中的有机物的能量。

(2)生活污水大量流入池塘被微生物分解后产生大量的 N、P 过高，到春天温度变得适宜，浮游藻类大量繁殖，当把湖面覆盖之后，受空间等因素的限制，种群数量呈现 S 型增长。覆盖湖面之后，水下植物和动物由于缺少光照和氧气死亡，生态系统遭到破坏，抵抗力稳定性降低。

(3)池塘里放上生物浮床之后，垂直结构和水平结构上变得更复杂。浮床的挺水植物给浮游藻类遮挡光照，从而抑制了水华的发生。

(4)浮床需要定期回收，主要目的是定期移走水中大量的 N、P 元素，减少富营养化。

【答案】 (1)组成成分和营养结构 池塘中各植物固定的太阳能及生活污水中的能量 (2)温度 S 光照和氧气 (3)垂直和水平 (4)定期除去水体中富集的 N、P 等元素

(二)选考题：共 15 分。请考生任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修 1：生物技术实践](15 分)

(2017·汉中市高三二模)如图是某同学设计的茉莉油提取实验。图 1 是流程，图 2 是提取的实验装置，请回答：

鲜茉莉花+水 A 油水混合物 BC 过滤茉莉油

图 1

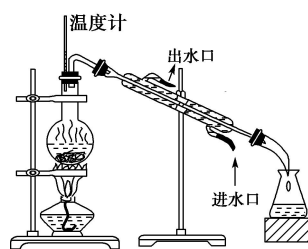


图 2

(1)该同学提取茉莉油的方法是_____。采摘原料应在茉莉油含量较高的_____ (填“花开的盛期”或“花开的晚期”)采收。

(2)图 1 中 B 过程表示_____，通常应向油水混合物中加入_____促进 B 过程的进行，要完成图 1 中 C 过程需要向提取液中加入_____，因为通过 B 过程获得的提取物可能含有_____。

(3)蒸馏完毕，应先_____，然后停止_____，最后拆卸蒸馏装置，拆卸顺序与安装顺序相反。

(4)橘皮精油主要储藏在橘皮部分，提取一般不采用图中所示的方法，原因是_____。

为了防止橘皮压榨时滑脱，提高出油率，需要将柑橘皮干燥去水，然后用一种化学物质浸泡，使橘皮变得粗糙，细胞变得疏松，该化学物质是_____。

【解析】 (1)茉莉油与玫瑰油的性质相似，由图 1 可知该同学提取茉莉油的方法是水蒸气蒸馏法，采摘原料应在茉莉油含量较高的花开的盛期采收。

(2)图 1 中 B 过程表示分离油层，通常应向油水混合物中加入 NaCl 增加盐的浓度来促进油水分离过程的进行，要完成图 1 C 过程需要向提取液中加入无水 Na_2SO_4 ，因为通过 B 过程获得的提取物可能含有一定的水分。

(3)蒸馏完毕，应先撤出酒精灯，然后停止供水，最后拆卸蒸馏装置，拆卸顺序与安装顺序相反。

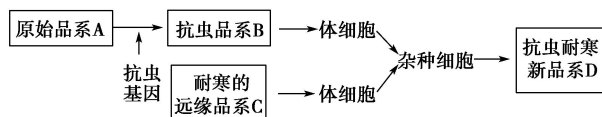
(4)橘皮精油主要储藏在橘皮部分，提取一般不采用蒸馏法，原因是橘皮精油的有效成分在水蒸气蒸馏时会发生部分水解。为了防止橘皮压榨时滑脱，提高出油率，需要将柑橘皮干燥去水，然后用石灰水浸泡，使橘皮变得粗糙，细胞变得疏松。

【答案】 (1)水蒸气蒸馏法 花开的盛期 (2)分离油层 NaCl 无水 Na_2SO_4

一定的水分 (3)撤出酒精灯 供水 (4)橘皮精油的有效成分在水蒸气蒸馏时会发生部分水解 石灰水

6. [生物—选修3: 现代生物科技专题](15分)

如图是运用现代生物技术对某种经济作物进行品种改良的过程, 据图回答:



(1)图中涉及的现代生物技术有转基因技术、_____技术和_____技术。

(2)要获取抗虫基因, 首先是建立相应的_____文库, 从中选出所需的抗虫基因, 构建基因表达载体时, 可以用两种不同的限制酶分别切割目的基因和运载体, 而对两种限制酶的要求是_____。

(3)为获取杂种细胞, 先除去细胞壁以获得_____, 再用 PEG 诱导其融合; 融合成功的标志是杂种细胞出现_____。

(4)为鉴定新品系 D 的抗虫性, 需要从个体水平进行_____实验, 在推广引种时, 要注意转基因作物的种群数量不得超过环境承载力的限度, 这主要体现了生态工程的_____原理。

【解析】 (1)图中涉及的现代生物技术有转基因技术、植物体细胞杂交技术和植物组织培养技术。

(2)要获取抗虫基因, 首先是建立相应的基因组(或“基因”、“cDNA”)文库, 从中选出所需的抗虫基因。构建基因表达载体时, 可以用两种不同的限制酶分别切割目的基因和运载体, 而对两种限制酶的要求是切割后产生的 DNA 片段(黏性)末端分别相同, 这样才能使目的基因和运载体连接在一起。

(3)为获取杂种细胞, 先除去细胞壁以获得原生质体, 再用 PEG 诱导其融合; 融合成功的标志是杂种细胞出现(新的)细胞壁(或“再生壁”)。

(4)为鉴定新品系 D 的抗虫性, 需要从个体水平进行抗虫接种, 在推广引种时, 要注意转基因作物的种群数量不得超过环境承载力的限度, 这主要体现了生态工程的协调与平衡原理。

【答案】 (1)植物体细胞杂交 植物组织培养 (2)基因组(或“基因”、“cDNA”) 切割后产生的 DNA 片段(黏性)末端分别相同(其他合理答案也给分) (3)原生质体 (新的)细胞壁(或“再生壁”) (4)抗虫接种 协调与平衡

大题规范练(三)

(时间：25分钟 分值：54分)

非选择题：包括必考题和选考题两部分。第1题～第4题为必考题，每个试题考生都必须作答。第5题～第6题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题(39分)

1. (8分)(2017·湖北重点中学联考)取长势一致、无病虫害的青桐木幼苗随机均分为甲、乙、丙三个组，分别置于不同条件下培养(其他条件适宜)。一段时间后，测得其叶片的叶绿素 a、叶绿素 b 的含量及最大净光合速率如下表。请据表回答下列问题：

实验组	实验条件	叶绿素 a (mg/cm ²)	叶绿素 b (mg/cm ²)	最大净光合速率 (mmol CO ₂ /m ² ·s)
甲	正常光照，正常供水	1.8×10^{-2}	0.4×10^{-2}	1.9×10^{-2}
乙	弱光照(15%的正常光照)，正常供水	1.7×10^{-2}	0.4×10^{-2}	0.7×10^{-2}
丙	弱光照(15%的正常光照)，减少供水(50%的正常供水)	2.5×10^{-2}	0.7×10^{-2}	0.9×10^{-2}

(1)干旱土壤中的作物光合作用弱的原因：一是光反应产生的_____减少，从而使暗反应受阻；二是影响叶片气孔的开闭，使暗反应合成的_____减少，进而生成的(CH₂O)减少。

(2)与乙组相比，丙组最大净光合作用强度大，导致该差异的内在原因是丙组幼苗叶片中的_____。根据上述实验结果，当处于光照减弱的冬春季节时，若提高青桐木幼苗光合作用强度，可适当_____。

(3)为验证实验中叶绿素 a 的含量变化，可提取三组实验条件下青桐木幼苗叶片中的色素，然后用纸层析法分离所提取的色素，其原理是_____；最后观察比较乙、丙组和甲组滤纸条上呈_____色的色素带宽度。

【解析】 (1)干旱导致作物光合作用弱的原因：一是光反应产生的[H]、ATP

减少，从而使暗反应受阻；二是影响叶片气孔的开闭，植物吸收的 CO_2 减少， CO_2 固定过程减弱，使暗反应合成的 C_3 减少，进而生成的 (CH_2O) 减少。

(2)表中信息显示：与乙组相比，丙组幼苗叶片中的叶绿素 a、b 含量多，吸收的光能多，所以丙组最大净光合作用强度大。乙、丙组的自变量为是否正常供水，乙正常供水、丙组减少供水量，导致丙组幼苗叶片中的叶绿素 a、b 含量多，净光合作用强度大，据此，当处于光照减弱的冬春季节时，若提高青桐木幼苗光合作用强度，可适当减少供水。

(3)用纸层析法分离色素的原理是：不同色素在层析液中的溶解度不同，溶解度大的色素分子随层析液在滤纸上扩散得快，反之则慢，因而不同色素分子可以在滤纸上通过扩散而分开。因为实验的目的是验证实验中叶绿素 a 的含量变化，而叶绿素 a 呈现蓝绿色，所以最后观察比较乙、丙组和甲组滤纸条上呈蓝绿色的色素带宽度。

【答案】 (1)[H]、ATP C_3

(2)叶绿素 a、b 含量多 减少供水

(3)不同色素在层析液中的溶解度不同，在滤纸上的扩散速度也不同，进而将不同光合色素分离开来 蓝绿

2. (9分)(2016·湖北联考)某植物($2N=30$)的花色性状由位于染色体上的复等位基因(a_1 、 a_2 、 a_3)控制，其中 a_1 和 a_3 都决定红色， a_2 决定蓝色； a_1 相对于 a_2 、 a_3 均是显性， a_2 相对于 a_3 为显性。科研人员进行了以下遗传实验：

组别	亲本组合	子代	
		表现型	比例
实验一	红花×红花	红花：蓝花	3：1
实验二	蓝花×蓝花	红花：蓝花	？
实验三	红花×蓝花	红花：蓝花	未统计

请回答下列问题：

- (1)群体中控制该植物花色性状的基因型最多有_____种。
- (2)实验一中两个亲代红花基因型分别是_____、_____或_____、_____。

_____。实验二中子代的比例为_____。

(3)红花植株的基因型可能有4种，为了测定其基因型，科研人员分别用 a_2a_2 和 a_3a_3 对其进行测定。

①若用 a_2a_2 与待测红花植株杂交，则可以判断出的基因型是_____和_____。

②若用 a_3a_3 与待测红花植株杂交，则可以判断出的基因型是_____。

【解析】 根据题意分析可知：花色性状由三个等位基因(a_1 、 a_2 、 a_3)控制。其中 a_1 和 a_3 都决定红色， a_2 决定蓝色； a_1 相对于 a_2 、 a_3 均是显性， a_2 相对于 a_3 为显性。

实验一、红花×红花，后代红花：蓝花=3：1，说明红花都是 a_1a_2 或 a_1a_2 、 a_1a_3 ，前者后代($a_1a_1+2a_1a_2$)： $a_2a_2=3：1$ ，后者后代($a_1a_1+a_1a_3+a_1a_2$)： $a_2a_3=3：1$ 。
实验二、蓝花×蓝花，若后代出现了红花，说明蓝花的基因型都是 a_2a_3 ，或者 a_2a_2 和 a_2a_3 。前者后代基因型为 $a_3a_3：(a_2a_2+2a_2a_3)=1：3$ ，后者后代基因型为 a_2a_2 和 a_2a_3 都为蓝花。

(1)花色性状由三个等位基因(a_1 、 a_2 、 a_3)控制，则相关基因型共有 $3+3\times 2\div 2=6$ 种。

(2)根据以上分析可知实验一中两个亲代红花基因型分别是 a_1a_2 、 a_1a_2 或 a_1a_2 、 a_1a_3 。实验二中子代的比例为 1：3 或 0：1。

(3)红花植株的基因型可能有4种，即 a_1a_1 、 a_3a_3 、 a_1a_2 、 a_1a_3 ，分别用 a_2a_2 和 a_3a_3 对其进行测定。

①若用 a_2a_2 与待测红花植株杂交，则可以判断出的基因型是 a_1a_1 和 a_3a_3 。

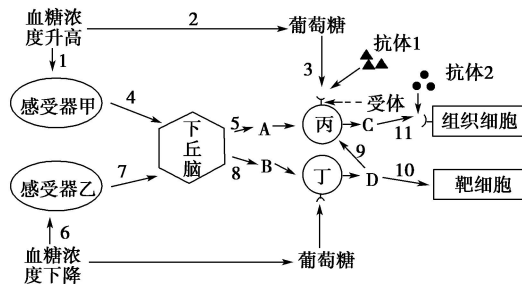
②若用 a_3a_3 与待测红花植株杂交，则可以判断出的基因型是 a_1a_2 。

【答案】 (1)6

(2) a_1a_2 a_1a_2 a_1a_2 a_1a_3 1：3 或 0：1

(3)① a_1a_1 a_3a_3 ② a_1a_2

3. (12分)(2017·郴州市高三质检)下图为影响血糖调节的因素及激素发挥作用的过程示意图，图中字母表示物质，数字代表结构和过程，丙和丁代表不同细胞。请据图回答下列问题：



(1) 分析图示可推测，图中感受器位于_____，C代表_____，丁代表_____。

(2) 当血糖浓度下降时，机体进行神经调节涉及的反射弧是_____。当血糖浓度升高时，机体进行体液调节涉及的过程是_____。(均用图中汉字、数字及箭头表示)

(3) 胰岛素可通过作用下丘脑神经元抑制胰高血糖素的分泌，验证此现象的实验思路：将大鼠随机分成两组，实验组在其下丘脑神经元周围施加适量的胰岛素溶液，对照组在同处施加等量的生理盐水，测定并比较施加试剂前后血液中胰高血糖素的浓度。为使实验结果更明显，实验过程中应将大鼠血糖维持在比正常浓度稍低的水平，目的是_____。

(4) 当某人血液中存在抗体 1 或抗体 2 时，可判定其患有糖尿病，其中通过注射胰岛素却达不到降低血糖效果的糖尿病是由_____ (填“抗体 1”或“抗体 2”)引起的，从免疫学角度看，该糖尿病属于_____病。

【解析】 (1) 血糖是指血液中的葡萄糖。感受器甲、乙感受的适宜刺激分别是血糖浓度升高和下降，据此可推测图中感受器位于血管壁或下丘脑。当血糖浓度升高时，葡萄糖与丙表面的葡萄糖受体结合，引发丙分泌 C，据此可推知：丙为胰岛 B 细胞，C 代表胰岛素；当血糖浓度下降时，葡萄糖与丁表面的葡萄糖受体结合，引发丁分泌 D，据此可推知：丁代表胰岛 A 细胞，D 为胰高血糖素。

(2) 分析图示可知：当血糖浓度下降时，机体进行神经调节涉及的反射弧是：感受器乙→7→下丘脑→8→丁。当血糖浓度升高时，机体进行体液调节涉及的过程是葡萄糖→3→丙→C→11→组织细胞。

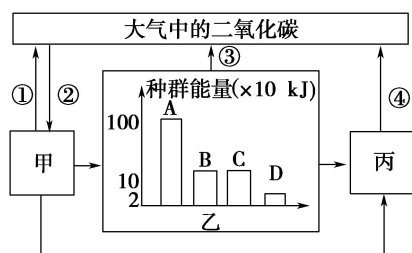
(3) 促进胰高血糖素分泌的适宜刺激是血糖浓度下降。验证胰岛素可通过作用下丘脑神经元抑制胰高血糖素的分泌，其因变量是测定并比较施加试剂前后血液中胰高血糖素的浓度，若先后检测的数值存在明显差异，则实验结果更

具说服力。由此可知：实验过程中将大鼠血糖维持在比正常浓度稍低的水平，其目的是：使对照组血液中的胰高血糖素含量增加明显，以增强实验结果的说服力。

(4)胰岛 B 细胞必须感受血糖浓度升高的变化才能分泌胰岛素。图中抗体 1 引起的糖尿病的致病机理是：抗体 1 与胰岛 B 细胞上的受体结合后，使葡萄糖与受体的结合受到影响，导致胰岛 B 细胞对葡萄糖的敏感度降低，胰岛素的分泌量减少，血糖浓度升高，因此可通过注射胰岛素加以治疗。抗体 2 引起的糖尿病的致病机理是：抗体 2 与靶细胞上的胰岛素受体结合，使胰岛素与其受体结合的机会减少，甚至不能结合，从而使胰岛素不能发挥作用，所以通过注射胰岛素却达不到降低血糖效果。从免疫学角度看，这两种糖尿病均属于自身免疫病。

【答案】 (1)血管壁、下丘脑(答出一个即可) 胰岛素 胰岛 A 细胞 (2)感受器乙→7→下丘脑→8→丁 葡萄糖→3→丙→C→11→组织细胞 (3)使对照组血液中的胰高血糖素含量增加明显，以增强实验结果的说服力 (4)抗体 2 自身免疫

4. (10 分)下面为某生态系统的碳循环示意图，其中甲、乙、丙为生态系统中的三种组成成分，A、B、C、D 是乙中的四种生物，①~④代表生物的生理过程。请据图回答下列问题：



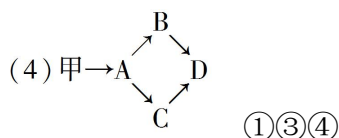
- (1)图中丙代表_____，甲、乙、丙共同组成一个_____。该生态系统具有_____和信息传递功能。
- (2)如果该生态系统内还有硝化细菌等原核生物存在，则流经该生态系统的总能量_____ (填“大于”“小于”或“等于”)该生态系统绿色植物所固定的全部太阳能。
- (3)由于某种因素使得乙中 B 的数量在短时间内减少，一段时间后又恢复到原来水平，表明生态系统具有_____能力，其基础是_____调节。

(4)请画出该生态系统的食物链_____ (用箭头和序号表示);

①~④代表呼吸作用的是_____。

【解析】 (1)根据图中不同成分间的关系可知,甲是生产者,乙是消费者,丙是分解者。生产者、消费者、分解者共同组成生物群落。生态系统具有物质循环、能量流动和信息传递的功能。(2)流经该生态系统的总能量是生产者固定的总能量。硝化细菌等能进行化能合成作用,也是生产者。所以流经该生态系统的总能量大于该生态系统绿色植物所固定的全部太阳能。(3)某种生物数量在短时间内减少,一段时间后又恢复到原来水平,表明生态系统具有自我调节能力,自我调节能力的基础是负反馈调节。(4)生态系统的食物链只包括生产者与消费者。根据乙中能量的数值可知,B、C能量相同属于同一个营养级。①是生产者的呼吸作用,②是绿色植物的光合作用,③是消费者的呼吸作用,④是分解者的呼吸作用。

【答案】 (1)分解者 群落 物质循环、能量流动



(2)大于 (3)自我调节 负反馈

(二)选考题:共15分。请考生任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修1:生物技术实践](15分)

毒死蜱($C_9H_{11}C_{13}NO_3PS$)是一种有机磷杀虫剂,长期使用将导致土壤中农药残留严重。某研究小组从长期施药的韭菜温室土壤(偏酸性)里分离出能降解毒死蜱的木霉,并对其降解特性进行初步研究。请回答:

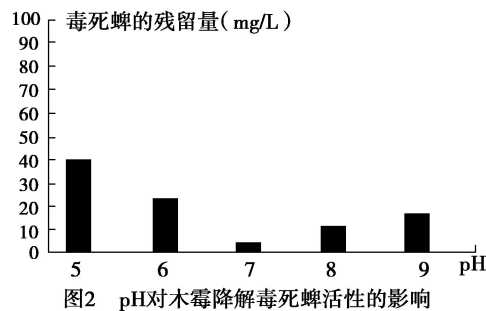
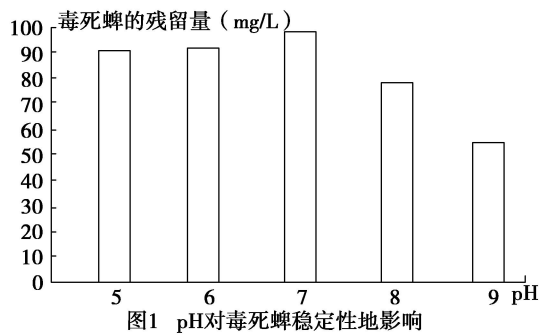
(1)用于分离木霉菌种的培养基属于_____培养基。配制此培养基时,应加入_____作为唯一碳源。接种前,将培养基在适宜温度下放置适当的时间,观察培养基_____,以确定培养基是否被污染。

(2)纯化木霉时,统计出0.2 mL的稀释液在稀释倍数为 10^5 的平板上的平均菌落数为40个,则每mL样液中的菌落数为_____个。用此法测定木霉数量,实际活菌数量要比统计的菌落数量_____,原因是_____。

(3)探究pH对木霉降解毒死蜱活性的影响

①研究小组向不同pH的培养基中分别加入100 mg/L毒死蜱,5天后检测毒

死蟀的残留量(图 1)。由图可推知：在偏酸性的土壤中，_____。



②研究小组向不同 pH 的培养基中分别加入 100 mg/L 毒死蟀，再分别接种 1 mL 木霉悬液，混合均匀，5 天后检测毒死蟀的残留量(图 2)。在此韭菜温室土壤中，若要提高木霉对毒死蟀的降解活性，可对土壤作何处理？

_____。

【解析】 (1)要分离出能降解毒死蟀的木霉，需要以毒死蟀作为唯一碳源培养基，在该培养基上只有能降解毒死蟀的木霉能生存，其它微生物都不能生存，因此该培养基属于选择培养基。接种前，将培养基在适宜温度下放置适当的时间，观察培养基是否产生菌落，以确定培养基是否被污染。

(2)纯化木霉时，统计出 0.2 mL 的稀释液在稀释倍数为 10^5 的平板上的平均菌落数为 40 个，则每 mL 样液中的菌落数为 $40 \times \frac{1}{0.2} \times 10^5 = 2 \times 10^7$ 个。用此法测定木霉数量，由于当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落，因此实际活菌数量要比统计的菌落数量多。

(3)①由图 1 可推知：在偏酸性的土壤中，毒死蟀稳定性较好。

②由图 2 可知，在此韭菜温室土壤中，若要提高木霉对毒死蟀的降解活性，可适当提高土壤的 pH 至 7 左右。

【答案】 (1)选择 毒死蟀 是否产生菌落 (2) 2×10^7 多 当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落 (3)①毒死蟀稳定性较好

②适当提高土壤的 pH 至 7 左右

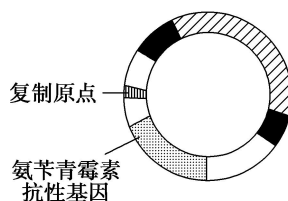
6. [生物—选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

植物的抗旱机制很大程度上依赖植物激素脱落酸。2016 年 2 月, 中、美两国科学家宣布发现了 PYL9 蛋白(脱落酸的一种受体蛋白), 利用转基因技术实现了启动子 pRD29A 控制 PYL9 过量表达, 让水稻自身产生大量 PYL9 蛋白, 显著提高了其抗旱性。请回答:

(1) 已知 PYL9 蛋白的氨基酸序列, 培育转基因抗旱水稻可用_____法来获得 PYL9 基因。

(2) 一个 PYL9 基因进行扩增最简便的方法是使用_____技术, 如果这个过程中消耗了引物 62 个, 则进行了_____轮的 DNA 复制。

(3) 科学家通过农杆菌转化法成功培育了该转基因水稻。构建的基因表达载体上除了图示标注外, 还必须含有_____, 所填充的这些序列_____(填“需要”或“不需要”)全部转入到农杆菌 Ti 质粒的 T-DNA 区域。



(4) 导入目的基因的重组细胞可通过_____技术培育成完整植株。

(5) 检测水稻细胞是否含有 PYL9 基因的分子工具是_____。从个体水平上检测转基因水稻是否有抗性及其抗性程度的方法是_____。

【解析】 (1) 在已知 PYL9 蛋白的氨基酸序列, 可以推测基因的脱氧核苷酸序列, 因此培育转基因抗旱水稻可用人工合成方法来获得目的基因。

(2) 一个 PYL9 基因进行扩增最简便的方法是使用 PCR 技术。第一轮: 1 个 DNA 含 2 条脱氧核苷酸链复制得 2 个 DNA 4 条脱氧核苷酸链消耗 2 个引物; 第二轮: 2 个 DNA 含 4 条脱氧核苷酸链复制得 4 个 DNA 8 条脱氧核苷酸链消耗 $(2^2 - 2) \times 2 + 2 = 6$ 个引物; 第三轮: 2^2 个 DNA 含 8 条脱氧核苷酸链复制得 2^3 个 DNA 16 条脱氧核苷酸链消耗 $(2^3 - 2) \times 2 + 2 = 14$ 个引物; 第四轮: 2^3 个 DNA 含 16 条脱氧核苷酸链复制得 2^4 个 DNA 32 条脱氧核苷酸链消耗 $(2^4 - 2) \times 2 + 2 = 30$ 个引物; 第五轮: 2^4 个 DNA 含 32 条脱氧核苷酸链复制得 2^5 个 DNA 64 条脱氧核苷酸链消耗 $(2^5 - 2) \times 2 + 2 = 62$ 个引物。

(3)基因表达载体的组成包括目的基因(PYL9 基因)、标记基因、复制原点、启动子和终止子等。科学家通过农杆菌转化法成功培育了该转基因水稻。需要将目的基因转入到农杆菌 Ti 质粒的 T-DNA 区域,之后才可以转移到水稻细胞的染色体上。

(4)导入目的基因的重组细胞培育成完整植株,所用的技术是植物组织培养技术,这一过程体现了植物细胞的全能性。

(5)检测目的基因是否导入受体细胞常用 DNA 分子杂交技术,该方法常用的分子工具是探针;从个体水平上检测转基因水稻是否有抗性及其抗性程度的方法是转基因水稻植株分别种植在干旱程度(或含水量)不同的田地里(观察其生长状况以检测其是否有抗性及其抗性程度)。

【答案】 (1)人工合成 (2)PCR 5 (3)启动子 pRD29A、PYL9 基因、终止子 需要 (4)植物组织培养 (5)DNA 分子探针/基因探针 转基因水稻植株分别种植在干旱程度(或含水量)不同的田地里(观察其生长状况以检测其是否有抗性及其抗性程度)

大题规范练(四)

(时间: 25 分钟 分值: 54 分)

非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 1 题~第 4 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 5 题~第 6 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题

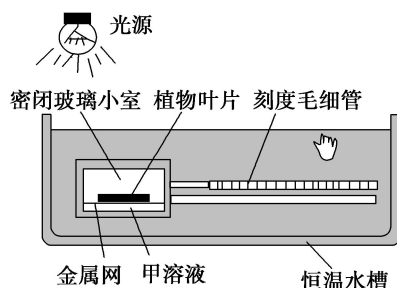
1. (8 分)(2017·石家庄二模)将某绿色植物放在特定的实验装置内,研究温度对光合作用与呼吸作用的影响,实验结果如表:

温度 (°C)	5	10	15	20	25	30	35
光照下 O ₂ 释放量(mg/h)	1. 00	1. 75	2. 50	3. 25	3. 75	3. 5	3. 00
黑暗中 O ₂ 吸收量(mg/h)	0. 50	0. 75	1. 00	1. 50	2. 25	3. 00	3. 50

(1)影响光合作用的外界因素有_____ (至少答出两项),
_____ 是该实验的自变量。

(2)昼夜不停地光照，该植物生长的最适温度是_____；
每天交替进行 12 小时光照、12 小时黑暗，该植物积累有机物最多的温度是_____。

(3)该实验的装置如图：



光照条件下测定数据时，甲溶液为_____。为了防止光照引起小室内气体的物理性膨胀或收缩所造成的误差，必须要设置对照，并对实验结果进行校正。对照组应如何设置？_____。

【解析】 (1)影响光合作用的外界因素有二氧化碳浓度、水分多少、光照时间、光照强弱、光照成分、温度、无机盐、pH，根据表格中数据可推知：温度是该实验的自变量。

(2)表中光照下吸收 CO_2 量表示净光合速率，黑暗中释放 CO_2 量表示呼吸作用强度，在持续的光照下，表中数据表明该植物生长的最适温度是 25°C ，有机物积累量 = 光照下积累的有机物量 - 黑暗下消耗的有机物量，故每天光照 12 小时，黑暗 12 小时，在 20°C 时该植物的有机物积累量最大。

(3)光照条件下测定数据时，甲溶液为二氧化碳缓冲液(碳酸氢钠溶液)，即当二氧化碳浓度增高时吸收二氧化碳，当二氧化碳浓度降低时放出二氧化碳，做对照实验时，其它条件应与该实验装置完全相同，所不同的是所放叶片不能进行光合作用和呼吸作用，即同样大小的死叶片，这样才具有可比性。

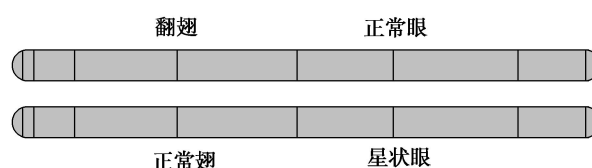
【答案】 (1)二氧化碳浓度、水分多少、光照时间、光照强弱、光照成分、温度、无机盐、pH 温度

(2) 25°C 20°C

(3)二氧化碳缓冲液(碳酸氢钠溶液) 同样大小死叶片，其余保持相同

2. (9分)(2016·长春市质检)下图为某果蝇体细胞中的一对同源染色体，用“|”表示部分基因的相对位置。翻翅基因(A)为纯合致死基因，星状眼基因(B)也是纯合

致死基因。请回答下列问题：



- (1)由图可知，基因和染色体的数量关系是_____。
- (2)A、a 和 B、b 这两对基因的遗传_____ (填“遵循”或“不遵循”)基因的自由组合定律。在减数分裂过程中，翻翅基因和正常翅基因有时会随着非姐妹染色单体的交换而发生交换，导致染色单体上的_____发生了重组。
- (3)已知 Y 染色体上无这两对等位基因，为了探究这对同源染色体是常染色体还是 X 染色体，研究人员选取翻翅雌雄果蝇杂交，若 F_1 雌雄比例为_____，则这对基因在 X 染色体上。如果上述致死基因位于常染色体上，在不考虑交叉互换的情况下，用上图所示的翻翅星状眼雌雄果蝇相互交配， F_1 的表现型有_____种。

【解析】 (1)从图中可以看出一条染色体上有多个基因。

(2)A、a 和 B、b 这两对基因位于同源染色体上，所以不遵循基因的自由组合定律。位于同源染色体上的等位基因有时会随着非姐妹染色单体的交换而发生交换，导致染色单体上的基因重组。

(3)由于翻翅基因纯合致死，所以雌性翻翅个体的基因型为 $X^A X^a$ 。同时由于存在翻翅雄果蝇，所以 $X^A Y$ 的个体不致死。这样当基因在 X 染色体上时，雌雄翻翅果蝇的基因型为 $X^A X^a$ 和 $X^A Y$ ， $1/2$ 的雌性个体致死导致雌雄比例为 $1:2$ 。当基因在常染色体上时，与性别无关，所以雌雄比例为 $1:1$ 。如果致死基因位于常染色体上，基因位置如题图所示，不发生交叉互换的情况下，翻翅星状眼雌、雄果蝇产生的配子只有 Ab 和 aB，雌雄配子结合后 AAbb 和 aaBB 致死，只有 AaBb 的个体能够存活。

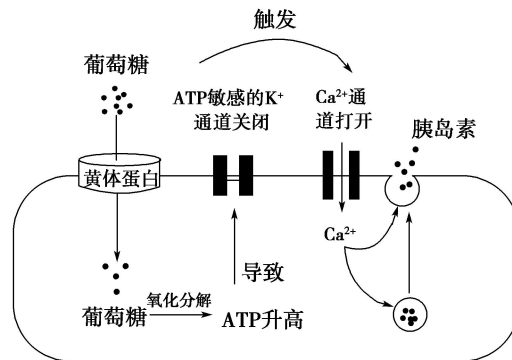
【答案】 (1)一条染色体上有多个(若干)基因

(2)不遵循 翻翅基因和星状眼基因、正常翅基因和正常眼基因(非等位)

(3) $1:2:1$

3. (12分)胰岛 B 细胞内 K^+ 浓度为细胞外 28 倍，细胞外 Ca^{2+} 为细胞内 15 000 倍，与神经细胞一样，都存在外正内负的静息电位。当血糖浓度增加时，葡萄糖进入胰岛 B 细胞引起一系列生理反应，如下图所示。细胞内 ATP 浓度增

加，导致 ATP 敏感的钾离子通道关闭， K^+ 外流受阻，进而触发 Ca^{2+} 大量内流，最终导致胰岛素分泌。回答下列问题：



(1)胰岛 B 细胞膜内外 K^+ 和 Ca^{2+} 存在浓度差，其浓度差的建立和维持主要依靠的跨膜运输方式是_____。当 ATP 升高引起 ATP 敏感的钾离子通道关闭，此时膜内外电位差的绝对值_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

(2)当 ATP 升高时，ATP 与 ATP 敏感的钾离子通道上某一位点结合，引起该通道关闭，这说明生物体内 ATP 除了作为直接能源物质外，还可以作为_____起作用。

(3)钾离子通道关闭后，触发 Ca^{2+} 大量内流，使胰岛 B 细胞产生兴奋，钾离子通道关闭会导致细胞膜两侧的电位为_____；由此引起胰岛素分泌，胰岛素通过促进靶细胞_____，使血糖降低。

【解析】 分析题图可知，当血糖浓度增加时，葡萄糖进入胰岛 B 细胞，引起细胞内 ATP 浓度增加，进而导致 ATP 敏感的钾离子通道关闭， K^+ 外流受阻，进而触发 Ca^{2+} 大量内流，由此引起胰岛素分泌，胰岛素通过促进靶细胞摄取、利用和储存葡萄糖，使血糖降低。

(1)胰岛 B 细胞膜内外 K^+ 和 Ca^{2+} 存在浓度差，其浓度差的建立和维持主要依靠主动运输。当 ATP 升高引起 ATP 敏感的钾离子通道关闭，会阻止钾离子外流，导致静息电位减小，故此时膜内外电位差的绝对值减小。

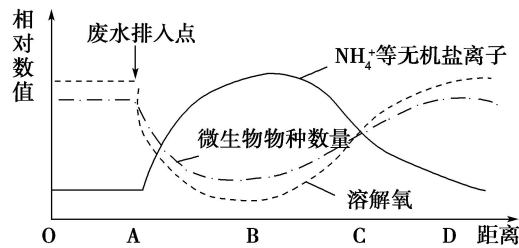
(2)当 ATP 升高时，ATP 与 ATP 敏感的钾离子通道上某一位点结合，引起该通道关闭，这说明生物体内 ATP 除了作为直接能源物质外，还可以作为信息分子起作用。

(3)钾离子通道的关闭后，触发 Ca^{2+} 大量内流，使胰岛 B 细胞产生兴奋，因此兴奋区细胞膜两侧的电位为外负内正；由此引起胰岛素分泌，胰岛素通过促

进靶细胞摄取、利用和储存葡萄糖，使血糖降低。

【答案】 (1)主动运输 减小 (2)信息分子 (3)外负内正 摄取、利用和储存葡萄糖

4. (10分)河流是一个流动的生态系统，是连接陆地和海洋的纽带，水温、阳光辐射、食物、含氧量等随水的深度变化而变化，致使河流中存在生物群落的分层现象。人类活动会对自然河流造成干扰，下图表示某河流生态系统受到生活污水(含大量有机物)轻度污染后的净化示意图。请回答：



(1)河流生物群落分急流生物群落和缓流生物群落，区别两者的重要群落特征是_____。

(2)河流中生物群落的分层现象体现出群落的_____结构。

(3)在受污染河流的 AB 段上，溶解氧大量减少的主要原因是_____；
AB 段上减少的微生物物种呼吸类型属于_____型。

(4)在河流的 BCD 段上 NH_4^+ 减少的原因可能是_____。

【解析】 (1)区别群落的重要特征是群落的物种组成。

(2)生物群落的结构包括垂直结构和水平结构，群落的分层现象属于垂直结构。

(3)在受污染河流的 AB 段上，微生物分解有机物的过程中大量消耗氧气，导致溶解氧大量减少。由于氧气的大量减少，又导致需氧型微生物大量的减少。

(4)在河流的 BCD 段上，微生物物种数目增多， NH_4^+ 减少的原因可能是微生物利用。

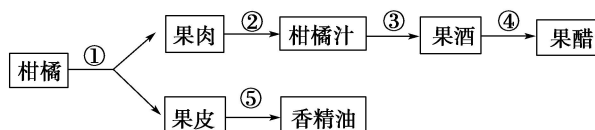
【答案】 (1)(群落的)物种组成 (2)垂直 (3)微生物分解有机物的过程中大量消耗氧气 需氧 (4)微生物利用

(二)选考题：共 15 分。请考生任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修 1：生物技术实践](15 分)

近几年，全国柑橘销售市场陷入低迷，为改变这种状况，并满足不同人的需

求，可以将其加工制成果汁、果酒、果醋等产品。结合图回答相关问题：



(1)通过过程③制作果酒时常常接种的菌种是_____，最适合其繁殖的温度为_____℃左右。请写出过程③中发生的主要生物化学反应式：_____。

(2)在过程③中不用灭菌一般也不会受到杂菌的污染，原因是：(写出两点)

I _____；

II _____。

(3)过程③和过程④所用微生物在代谢方式上的主要区别是：

_____。

(4)选用新鲜而不是干枯的柑橘果皮作为提取香精油的材料，理由是

_____。

过程⑤提取橘皮精油的主要步骤是：石灰水浸泡、漂洗、_____、过滤、

静置、再次过滤。现获得一株无籽突变柑橘，研究人员要在较短时间内获得

大量该突变植株，最好采用_____的方法，该过程中需要对外植体使用酒精

进行消毒处理。对培养基彻底灭菌时，应采用的灭菌方法是_____。

【解析】 (1)过程③是果酒制作，所用的菌种是酵母菌；最适合其繁殖的温度为 20℃左右，过程③为酒精发酵，该过程中发生的主要生物化学反应式为：



(2)酵母菌产生酒精的过程是无氧呼吸，无氧环境抑制了好氧微生物的生长繁殖，同时酵母菌产生的酒精会抑制大多数微生物的生长繁殖，因此酒精发酵时不用灭菌一般也不会受到杂菌的污染。

(3)③是酒精发酵，④是醋酸发酵，酒精发酵的菌种酵母菌是兼性厌氧微生物，醋酸发酵过程中的菌种醋酸菌是好氧菌。

(4)新鲜柑橘果皮芳香油含量较高，因此提取芳香油时要用新鲜柑橘果皮；用柑橘果皮提取芳香油一般用压榨法，实验流程是：石灰水浸泡→漂洗→压榨→过滤→静置→再次过滤→芳香油。植物组织培养可以在短时间内获得大量

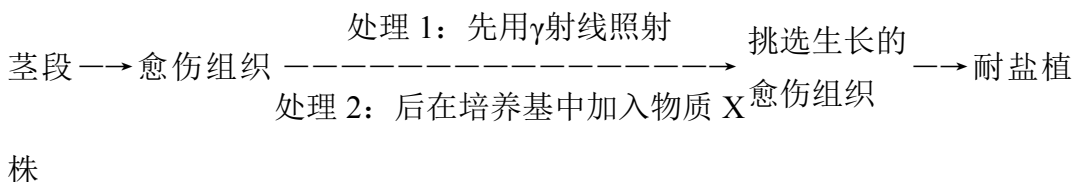
具有亲本优良性状的植株；对植物组织培养的培养基常用的灭菌方法是高压蒸汽灭菌。

酶

【答案】 (1)酵母菌 $20\text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{能量}$ (2)无氧环境会抑制其他杂菌的生长繁殖 酵母菌无氧呼吸产生的酒精可以抑制杂菌的生长繁殖 (3)过程③中的微生物代谢类型为兼性厌氧型，而过程④中的微生物代谢类型为好氧型 (4)新鲜橘皮芳香油含量高 压榨 植物组织培养 高压蒸汽灭菌

6. [生物—选修3：现代生物科技专题](15分)

(2017·武汉市高三调研)应用植物组织培养技术，不仅可实现种苗的快速繁殖、培育无病毒植株，也可加快作物及苗木育种。下面是培育柑桔耐盐植株的实验流程：



回答下列问题：

(1)愈伤组织是由离体的茎段经_____过程形成的，此时愈伤组织细胞_____ (填“具有”或“不具有”)细胞的全能性。

(2)对愈伤组织进行了两次处理，处理1中 γ 射线照射的目的是_____，用 γ 射线不直接处理茎段而是处理愈伤组织，原因是_____；处理2中添加的物质X为_____。

(3)植物组织培养技术也被广泛应用于其它作物的育种中。在培育白菜—甘蓝、三倍体无子西瓜、农杆菌转化法获得抗虫棉中，必需用到植物组织培养技术的是_____。

【解析】 由图可知，培育柑桔耐盐植株是利用了 γ 射线照射，使得发生基因突变，再利用一定浓度盐的培养基去选择耐盐植株。

(1)离体的茎段经过脱分化过程形成愈伤组织，此时愈伤组织具有未分化的特点，细胞依然具有较高的细胞的全能性。

(2)对愈伤组织进行了两次处理，处理1中 γ 射线照射的目的是诱导基因突变。

愈伤组织细胞处于不断地分裂状态，易受到培养条件和外界压力的影响而产生突变，因此通常用 γ 射线处理植物的愈伤组织能获得较好效果。该技术最终培育柑桔耐盐植株，因此处理 2 中添加的物质 X 为氯化钠，起选择作用，具有能适应一定浓度盐的愈伤组织才可以生长，不适应的愈伤组织死亡。

(3)三倍体无子西瓜的培养过程是：利用秋水仙素处理二倍体西瓜的幼苗，使之变成四倍体植株，再用二倍体西瓜给四倍体西瓜授粉，结出三倍体的种子。第二年将此三倍体的西瓜种子种下去，授以二倍体的花粉，结出三倍体的无子西瓜。整个过程中没有用到植物组织培养。作物育种研究中常用农杆菌转化法将含抗虫基因的 Ti 质粒导入到植物体细胞中，再利用植物组织培养技术获得抗虫的农作物。运用细胞工程培育白菜—甘蓝杂种植株，需要采用植物组织培养技术将杂种细胞培养成杂种植株。

【答案】 (1)脱分化 具有 (2)诱发基因突变 愈伤组织细胞分裂能力强，易诱发基因突变 NaCl(或盐) (3)油菜—甘蓝、抗虫棉

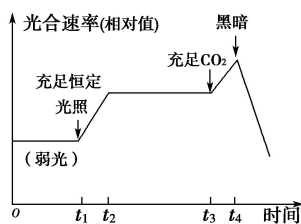
大题规范练(五)

(时间：25 分钟 分值：54 分)

非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 1 题～第 4 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 5 题～第 6 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题(39 分)

1. (9 分)(2017·贵阳一模)如图是水生植物黑藻在光照等环境因素影响下光合速率变化的示意图，请回答下列问题：



(注：箭头所指为处理开始时间)

- (1) t_1 时给予图示处理，短时间内 ADP 与 ATP 的比值将_____。 $t_2 \sim t_3$ ，限制植物光合速率的环境因素主要有_____。
- (2) $t_3 \sim t_4$ ，光照强度不变，光反应速率将_____，原因是_____。
- (3) 若 t_3 时用 ^{14}C 标记的 $^{14}\text{CO}_2$ 进行该实验，然后追踪放射性，其在叶绿体中的

主要转变途径为_____。

【解析】 (1) t_1 时给予图示处理,给予充足恒定光照,产生ATP的量将增加,ADP的量减少,因此短时间内ADP与ATP的比值将减少。 t_3 后随着 CO_2 浓度的升高,光合速率加快,说明 $t_2\sim t_3$,限制光合作用的因素是 CO_2 浓度。

(2) $t_3\sim t_4$,光照强度不变, CO_2 浓度升高,暗反应增强,一定程度上加快ATP和ADP的转化,[H]和ATP不再积累,导致光反应速率加快。

(3)二氧化碳在光合作用过程中,首先与五碳化合物结合被固定为三碳化合物,再被还原为葡萄糖,即 $^{14}\text{CO}_2\rightarrow^{14}\text{C}_3\rightarrow(^{14}\text{CH}_2\text{O})$ 。

【答案】 (1)减小 CO_2 浓度、温度

(2)提高 CO_2 浓度升高,暗反应加快,加快ATP转化为ADP的过程和[H]的消耗,导致光反应速率加快

(3) $^{14}\text{CO}_2\rightarrow^{14}\text{C}_3\rightarrow(^{14}\text{CH}_2\text{O})$

2. (8分)(2016·揭阳期末)果蝇是雌雄异体的二倍体动物,是常用的遗传研究材料。

请回答下列有关的问题:

(1)有一个自然繁殖、表现型正常的果蝇种群,性别比例偏离较大,研究发现该种群的基因库中存在隐性致死突变基因a(胚胎致死)。从该种群中选取一对雌雄果蝇相互交配, F_1 中有202个雌性个体和98个雄性个体。

①导致上述结果的致死基因位于_____染色体上, F_1 中雄果蝇的基因型为_____。让 F_1 中雌雄果蝇相互交配, F_2 中雌雄比例是_____。

②从该种群中任选取一只雌果蝇,鉴别它是纯合子还是杂合子的方法是:将该雌果蝇与种群中的雄果蝇杂交,如果杂交后代_____,则该雌果蝇为杂合子;如果杂交后代_____,则该雌果蝇为纯合子。

(2)能否从该种群中找到杂交后代只有雌性个体的杂交亲本?请做出判断,并根据亲代和子代的基因型情况说明理由。_____。

【解析】 (1)①分析可知,该果蝇存在X染色体上的隐性纯合致死;从该种群中选取一对雌雄果蝇相互交配, F_1 中有202个雌性个体和98个雄性个体,推测亲本基因型为 $X^AX^a\times X^AY$,子一代的基因型是 X^AX^A 、 X^AX^a 、 X^AY 、 X^aY ,比例是1:1:1:1,其中 X^AX^A 、 X^AX^a 是雌性, X^AY 是雄性, X^aY 胚胎致死; F_1 中雌雄果蝇相互交配,后代的基因型及比例是 $X^AX^A:X^AX^a:X^AY:X^aY=$

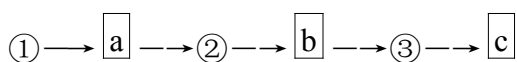
3:1:3:1, 其中 X^AX^A 、 X^AX^a 表现为雌性, X^AY 表现为雄性, X^aY 胚胎致死。

②从该种群中任选取一只雌果蝇, 鉴别它是纯合子还是杂合子的方法是: 将该雌果蝇与种群中的雄果蝇杂交, 如果是杂合子, 基因型为 X^AX^a , 与基因型为 X^AY 杂交, 子代的性别比例是雌性:雄性=2:1; 如果是纯合子, 基因型为 X^AX^A , 与基因型为 X^AY 杂交, 子代没有致死胚胎, 雌性:雄性=1:1。

(2)由于果蝇的雄性只有 X^AY 个体, 雌性有 X^AX^A 和 X^AX^a 个体, 雌、雄性果蝇间的两种杂交组合的后代中均会出现 X^AY 的雄性个体, 因此不能从该种群中找到杂交后代只有雌性个体的杂交亲本。

【答案】 (1)①X X^AY 4:3 ②雌性:雄性=2:1 雌性:雄性=1:1
(2)不能, 因为果蝇的雄性只有 X^AY 个体, 雌性有 X^AX^A 和 X^AX^a 个体, 雌、雄性果蝇间的两种杂交组合的后代中均会出现 X^AY 的雄性个体

3. (10分)下列为人体内环境稳态的调节模型, 据图回答相关问题:



(1)若 b 为垂体, 在寒冷条件刺激下, 腺体 c 分泌的_____激素将增加。该过程属于_____ (填“神经调节”“体液调节”或“神经—体液调节”)。

(2)若 b 为下丘脑体温调节中枢, 在炎热环境中, c 所代表的皮肤将出现_____。该过程属于_____调节。

(3)若 b 为胰岛, 当人体血糖浓度偏高时, 激素③将通过促进组织细胞_____, 从而使血糖水平降低。

【解析】 (1)若 b 为垂体, 在寒冷条件刺激下, 垂体分泌的促甲状腺激素刺激腺体 c (甲状腺)分泌甲状腺激素, 该过程属于神经—体液调节。

(2)若 b 为下丘脑体温调节中枢, 在炎热环境中, c 表示皮肤, 此时为了增加散热量, 皮肤汗腺分泌增加, 毛细血管舒张, 该过程属于神经调节。

(3)若 b 为胰岛, 当人体血糖浓度偏高时, 其分泌的激素③是胰岛素, 可以通过促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖, 从而使血糖水平降低。

【答案】 (1)甲状腺 神经—体液调节 (2)汗腺分泌增加, 毛细血管舒张 神经 (3)加速摄取、利用和储存葡萄糖(氧化分解葡萄糖, 转化为肝糖原、肌糖原, 转化为脂肪等非糖物质)

4. (12分)图1是某地区的小河流从高山湖泊进入大河的示意图。请回答下列问题:



图1

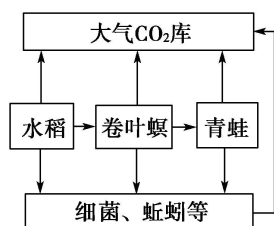


图2

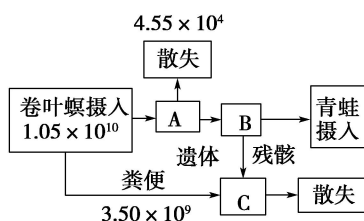


图3

(1)高山不同海拔处分布着不同的植物,如山脚下生长的阔叶林,山顶上生长着针叶林,体现了生物群落的_____结构;这些植物的分布与_____因素有关。

(2)食品工厂常年向河流中排放污水,某兴趣小组分别调查了食品工厂和村庄附近河流中生物类群的丰富度,结果为村庄附近>食品工厂,可见河流是具备一定的_____能力。

(3)村庄稻田生态系统总有卷叶螟、青蛙等生物,图2是该生态系统部分碳循环过程示意图;图3是能量流经卷叶螟的示意图,其中A~C代表能量,数值表示能量值(单位: $\text{J}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$)。

①图2中缺少的过程是_____ (用图中文字和箭头表示)。

②图3中A的数值为_____ $\text{J}\cdot\text{hm}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$, B表示_____的能量。

(4)后来由于某种原因,村庄农田被弃耕多年,最终形成了荒地,田鼠在荒地上大量繁殖。生态学家为了监测和预报该生态系统鼠害的发生情况,对弃耕后农田上的田鼠种群数量的变化规律进行了研究。结果表明,田鼠最初呈“J”型增长。该荒地田鼠的数量约为800只,若田鼠每繁殖一代种群数量比原来

增加 a 倍, 则在此条件下繁殖 b 代后, 田鼠的种群数量为_____只。

【解析】 (1)高山不同海拔处分布着不同的植物, 如山脚下生长的阔叶林, 山顶上生长着针叶林, 体现了生物群落的水平结构; 这些植物的分布与温度有关。

(2)食品工厂常年向河流中排放污水, 村庄附近河流中生物类群的丰富度大于食品工厂, 可见河流是具备一定的自我调节能力。

(3)图 2 中明显缺少生产者的光合作用即大气中的二氧化碳库到水稻的过程。

②图 3 中 A 的数值为 $1.05 \times 10^{10} - 3.5 \times 10^9 = 7.0 \times 10^9 \text{J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$, B 表示用于自身生长、发育和繁殖的能量。

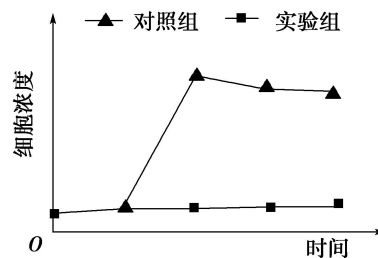
(4)田鼠最初呈“J”型增长。该荒地田鼠的数量约为 800 只, 若田鼠每繁殖一代种群数量比原来增加 a 倍, 则在此条件下繁殖 b 代后, 田鼠的种群数量为 $800(1+a)^b$ 只。

【答案】 (1)水平 温度 (2)自我调节 (3)①大气 CO_2 库 \rightarrow 水稻
② 7.0×10^9 用于自身生长、发育和繁殖 (4) $800(1+a)^b$

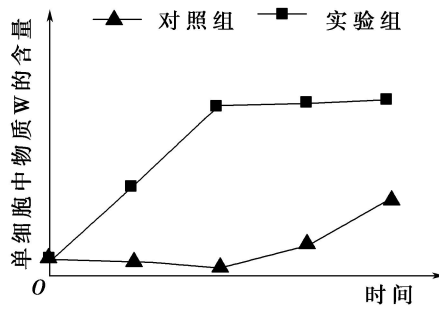
(二)选考题: 共 15 分。请考生任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修 1: 生物技术实践](15 分)

绿藻 A 是某种单细胞绿藻, 能够合成物质 W。某小组为探究氮营养缺乏对绿藻 A 增殖及物质 W 累计的影响, 将等量的绿藻 A 分别接种在氮营养缺乏(实验组)和氮营养正常(对照组)的两瓶培养液中, 并在适宜温度和一定光强下培养。定时取样并检测细胞浓度和物质 W 的含量, 结果如图。



图甲



图乙

- (1)从图甲可知，在氮营养正常培养液的瓶中，绿藻 A 的种群增长曲线呈_____型。
- (2)综合图甲和图乙的信息可知，在生产上，若要用少量的绿藻 A 获得尽可能多的物质 W，可以采取的措施是_____。
- (3)若物质 W 是类胡萝卜素，根据类胡萝卜素不易挥发和易于溶于有机溶剂的特点，应选择的提取方法是_____。用纸层析法可以将类胡萝卜素与叶绿素分开，纸层析法分离的原理是_____。
- (4)在以上研究的基础上，某人拟设计实验进一步研究氮营养缺乏程度对物质 W 积累的影响，则该实验的自变量是_____。
- (5)与在光照条件下相比，若要使绿藻 A 在黑暗条件下增殖，需要为其提供_____ (填“葡萄糖”或“纤维素”)作为营养物质，原因是_____。

【解析】 (1)由甲图可知，在氮营养正常培养液的瓶中，绿藻 A 的种群增长曲线呈 S 型。

(2)由甲图可知，正常氮营养液中绿藻增殖速度较缺氮营养液中绿藻增殖速度快；由乙图可知，正常氮营养液中物质 W 的含量较缺氮营养液中物质 W 含量低。因此，综合图甲和图乙的信息可知，在生产上，若要用少量的绿藻 A 获得尽可能多的物质 W，可以采取的措施是先将少量绿藻放在氮营养正常的培养液培养，等到细胞浓度最高时集中收集，再放在氮营养缺乏的培养液继续培养。

(3)类胡萝卜素不易挥发和易于溶于有机溶剂，因此提取类胡萝卜素应该选择萃取法。用纸层析法可以将类胡萝卜素与叶绿素分开，纸层析法分离的原理是：类胡萝卜素和叶绿素在层析液(有机溶剂)中的溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸条上的扩散速度快，反之则慢，从而将它们分离。

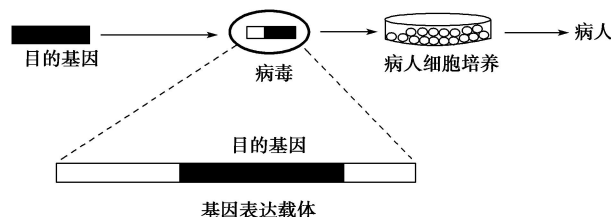
(4)该实验的目的是进一步研究氮营养缺乏程度对物质 W 积累的影响,则该实验的自变量是培养基中的氮营养浓度。

(5)在黑暗条件下,绿藻不能进行光合作用合成糖类(有机物),需要吸收葡萄糖为营养物质,而纤维素不能被绿藻吸收利用。因此,与在光照条件下相比,若要使绿藻 A 在黑暗条件下增殖,需要为其提供葡萄糖作为营养物质。

【答案】 (1)S (2)先将少量绿藻放在氮营养正常的培养液培养,等到细胞浓度最高时集中收集,再放在氮营养缺乏的培养液继续培养 (3)萃取 类胡萝卜素和叶绿素在层析液(有机溶剂)中的溶解度不同,溶解度高的随层析液在滤纸条上的扩散速度快,反之则慢,从而将它们分离 (4)培养基中的氮营养浓度 (5)葡萄糖 在黑暗下,绿藻不能进行光合作用合成糖类(有机物),需要吸收葡萄糖为营养物质,而纤维素不能被绿藻吸收利用

6. [生物—选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

病毒介导基因转移是现在基因治疗研究的最新方向,美、法等国成功采用腺病毒载体进行心、脑、肺、肝内胆管和肌肉组织的体内基因转移。其具体思路如下:



回答下列问题:

(1)如果要在短时间内获得较多的目的基因,通常采用 PCR 技术,这个过程需要_____种引物。在操作步骤中包括两次升温 and 一次降温,其中降温的目的是_____。

(2)作为接受转移基因的体细胞应具有的特点是应具有增殖优势。在进行细胞培养时,需要的培养条件是_____。

(3)如果检测发现目的基因被成功导入了受体细胞,但却没有检测到目的基因相对应的蛋白质,应考虑位于目的基因首端的_____和末端的_____是否设计好,并从这方面进一步改善。

(4)胚胎干细胞也可以作为基因治疗的受体细胞,ES 在功能上具有_____, ES 细胞研究体外细胞分化时,在_____细胞上可以维持不分化状态。

(5)某些病还可以用设计试管婴儿技术来治疗，在实施体外受精—胚胎移植技术必须获得卫生部的批准证书，而植入前需对胚胎进行_____。

【解析】 (1)PCR 技术需要两种引物，降温的目的是使引物结合到互补 DNA 链上。

(2)动物细胞培养需要的条件是无菌、无毒的环境、营养、温度和 pH、气体环境。

(3)目的基因的前端有启动子，后端有终止子，这是必须的结构元件。

(4)胚胎干细胞在功能上具有发育的全能性。

(5)设计试管婴儿技术在胚胎移植前需要进行遗传学诊断。

【答案】 (1)2 使引物结合到互补的 DNA 链上 (2)无菌、无毒的环境、营养、温度和 pH、气体环境 (3)启动子 终止子 (4)发育的全能性 饲养层 (5)遗传学诊断

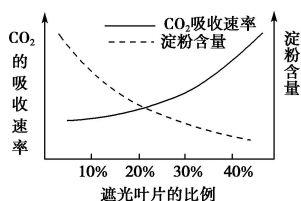
大题规范练(六)

(时间：25 分钟 分值：54 分)

非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 1 题～第 4 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 5 题～第 6 题为选考题，考生根据要求作答。

(一)必考题(39 分)

1. (10 分)(2017·成都市一模)为研究影响光合作用的因素，科研人员对某植物不同百分比的叶片进行遮光处理，在适宜光照下检测未遮光叶片单位面积的 CO_2 吸收速率和淀粉含量，结果如图所示。回答下列问题：



(1)光合作用的光反应过程要能持续进行，除需要适宜的温度和水分外，还必须满足的环境条件是_____。

(2)叶肉细胞中，光反应阶段产生的 NADPH 在暗反应阶段参与的化学反应是_____，产生的 O_2 与 NADH 反应生成水的场所是_____。

(3)图示实验结果表明，随着植株遮光叶片的比例上升，未遮光叶片光合速率逐渐上升，出现这种现象最可能的原因是_____。

由此说明，植物叶片光合速率除受环境因素影响外，还受_____的影响。

【解析】 (1)影响光反应的因素有：光照、温度等，此外若暗反应不能进行，则光反应也不能进行，而影响暗反应的因素有：温度、二氧化碳浓度等。因此，光合作用的光反应过程要能持续进行，除需要适宜的温度和水分外，还必须满足的环境条件是一定的光照强度和 CO_2 浓度。

(2)叶肉细胞中，光反应阶段产生的 NADPH 在暗反应阶段参与 C_3 的还原；有氧呼吸第三阶段， O_2 与 NADH 反应生成水，其场所是线粒体内膜。

(3)图示实验结果表明，随着植株遮光叶片的比例上升，未遮光叶片光合速率逐渐上升，出现这种现象最可能的原因是未遮光叶片有机物输出量增加，光合产物积累量减少，促进光合速率上升。由此说明，植物叶片光合速率除受环境因素影响外，还受叶片中光合产物(或淀粉)的积累量的影响。

【答案】 (1)一定的光照强度和 CO_2 浓度 (2) C_3 的还原 线粒体内膜 (3)未遮光叶片有机物输出量增加，光合产物积累量减少，促进光合速率上升 叶片中光合产物(或淀粉)的积累量

2. (9分)(2016·唐山二模)某闭花受粉植物，茎的高度和花的颜色受三对等位基因控制且符合自由组合定律，现以矮茎紫花的纯合品种作母本，以高茎白花的纯合品种作父本进行杂交实验，在相同环境条件下，结果发现 F_1 中只有一株表现为矮茎紫花(记作植株 A)，其余表现为高茎紫花。让 F_1 中高茎紫花自交产生 F_2 有高茎紫花：高茎白花：矮茎紫花：矮茎白花=27：21：9：7。请回答：

(1)由杂交实验结果可推测株高受一对等位基因控制，依据是_____。

(2)在 F_2 中高茎白花植株的基因型有_____种，其中纯合子比例占_____。

(3)据分析，导致出现植株 A 的原因有两个：一是母本发生了自交，二是父本的某个花粉中有一个基因发生突变。为了确定是哪一种原因，让植株 A 自交，统计子代的表现型及比例。若子代的性状为_____，则是原因一；若子代的性状为_____，则是原因二。

【解析】 (1)根据 F_2 中，高茎：矮茎=3：1，可知株高是受一对等位基因控

制。

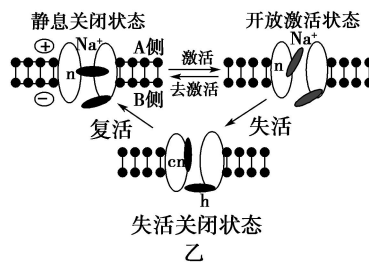
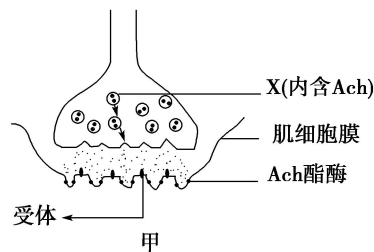
(2)因为紫花：白花=9：7，假设紫花和白花受 A、a 和 B、b 两对基因控制，高茎和矮茎受基因 D、d 控制，根据题干可知，紫花的基因型为 A_B_；白花的基因型为 A_bb、aaB_、aabb。所以高茎白花植株的基因型 D_A_bb、D_aaB_、D_aabb，基因型有 10 种。其中纯合子所占比例为 1/7。

(3)F₁ 为 DdAaBb，如果是母本自交，则植株 A 的基因型为 ddAABB，其自交后代全为矮茎紫花；如果是父本有一个基因发生突变，则植株 A 的基因型为 ddAaBb，其自交后代矮茎紫花：矮茎白花=9：7。

【答案】 (1)F₂ 中高茎：矮茎=3：1 (2)10 1/7

(3)矮茎紫花 矮茎紫花：矮茎白花=9：7

3. (8 分)(2017·长沙市高三二模)筒箭毒碱是从南美洲防己科植物中提取的生物碱。南美洲印第安人曾把它涂于箭头，猎取野兽，动物中箭后四肢麻痹。现在广泛用于腹部外科手术。图甲表示神经冲动在神经肌肉接头(一种突触的结构)之间的传递，Ach 即乙酰胆碱，是一种兴奋性的神经递质；图乙表示动作电位产生过程中，相关离子通道的开放情况。据此回答下列问题：



(1)图甲中 X 代表_____，其含有的物质通过_____的方式释放到突触间隙。据图乙分析，失活关闭状态的钠离子通道_____ (填“能”或“不能”)直接进入开放激活状态，神经元的细胞膜主要通过_____来实现动作电位的产生。

(2)Ach 与突触后膜的受体结合，引起肌细胞膜发生的电位转变是

_____，筒箭毒碱的结构与 Ach 相似，据此推测，筒箭毒碱麻痹肌肉的机制可能是_____。

(3)乙酰胆碱发挥作用后即被_____分解，避免肌肉持续兴奋。

【解析】 (1)由图可知：图甲中 X 代表突触小泡，内含神经递质，神经递质通过胞吐的方式释放到突触间隙，据图乙分析，失活关闭状态的钠离子通道首先复活，进入静息状态，然后才能进入激活状态，神经元的细胞膜主要通过钠离子通道的开放和关闭(或者是钠离子内流等)来实现动作电位的产生。

(2)Ach 即乙酰胆碱，是一种兴奋性的神经递质，Ach 与突触后膜的受体结合，引起肌细胞膜产生动作电位，电位转变是由外正内负变为外负内正，筒箭毒碱的结构与 Ach 相似，据此推测，筒箭毒碱麻痹肌肉的机制可能是与 Ach 受体结合，抑制 Ach 与受体结合。

(3)乙酰胆碱发挥作用后即被 Ach 酯酶分解，避免肌肉持续兴奋。

【答案】 (1)突触小泡 胞吐 不能 钠离子通道的开放和关闭(或者是钠离子内流等) (2)由外正内负变为外负内正 与 Ach 受体结合，抑制 Ach 与受体结合 (3)Ach 酯酶

4. (12 分)湿地公园建设的核心为生态环境的可持续发展，科研人员对某一受到污染的湿地公园的生态环境进行调查，为找出更好的污染治理措施，科研人员做了相关研究，如表表示对几种生物研究的相关结果。请回答下列问题：

生物	毒素含量($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	铵盐吸收率	有机物去除率
硅藻	0.1	52%	0
蓝藻	0.554	78%	0
红假单胞 光合细菌	0	87%	92%

(1)蓝藻属于生态系统成分中的_____，吸收铵盐的能量来自于细胞结构中的_____，据表分析，治理水华效果最好的生物是_____。

(2)调查发现该湿地公园主要河道沿途有许多生活污水的排污口，则输入该湿地生态系统的能量有_____。

(3)在该生态系统中，线虫以藻类为食，鲫鱼以藻类和线虫为食，若去掉线虫，鲫鱼的总能量变化趋势是_____，其原因是_____。

(4)生态学家提醒：决不能因为该湿地公园具有污水处理能力而向公园大肆排放污水，否则必将破坏湿地公园生态系统，这是因为_____。

【解析】 (1)蓝藻能够进行光合作用，能利用光能将无机物转化为储存能量的有机物，因此蓝藻属于生态系统成分中的生产者。吸收铵盐的能量是来自呼吸作用，而原核生物细胞呼吸的场所是在细胞质基质。据表分析，治理水华效果最好的生物是红假单胞光合细菌，理由是不产生毒素且对铵盐的吸收和有机物的去除率很高。

(2)该湿地公园主要河道沿途有许多生活污水的排污口，则输入该湿地生态系统的能量有(生产者固定的)太阳能和(污水有机物中的)化学能。

(3)鲫鱼和线虫的关系是捕食与竞争，若去掉线虫，鲫鱼获得的总能量增加，其原因是食物链缩短，能量浪费的少。

(4)由于生态系统的自我调节能力是有限的，因此决不能因为该湿地公园具有污水处理能力而向公园中大肆排放污水，否则必将破坏该湿地公园生态系统。

【答案】 (1)生产者 细胞质基质 红假单胞光合细菌 (2)(生产者固定的)太阳能和(污水中的)化学能 (3)增加 食物链缩短，能量浪费少 (4)(湿地公园)生态系统的自我调节能力是有限的

(二)选考题：共 15 分。请考生任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

5. [生物—选修 1：生物技术实践](15 分)

(2017·广州市高三一模)工业生产中，提取天然 β -胡萝卜素的方法之一：利用红酵母等微生物进行发酵，经过菌体裂解、离心后进行萃取。回答以下有关问题：

(1)若要初步确定某一菌株是否为红酵母菌株，相对简便的操作是通过_____法将菌种接种于固体培养基上，并在适宜的条件下培养一段时间，观察其形成的菌落的_____ (填 2 个)特征。

(2)碳源的种类对 β -胡萝卜素的产量有着一定的影响，有关研究结果如下：

碳源	麦芽糖	蔗糖	淀粉
β -胡萝卜素含量(mg/L)	3.52	4.81	1.68

据表分析，最佳碳源是_____。若要进一步探究最佳碳

氮源，请简要写出实验设计思路：_____。

(3)有科研人员尝试利用紫外线处理红酵母，以获得高产菌株，对处理所得菌株分别进行培养并经裂解、离心后，根据 β -胡萝卜素_____的特点，可以采用有机溶剂萃取法萃取产物，并对萃取产物通过_____法进行鉴定，鉴定过程需要用_____样品进行对比。经定量分析后，若得到高产菌菌株，要对其进行长期保存，可采用_____的方法在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷冻箱中保存。

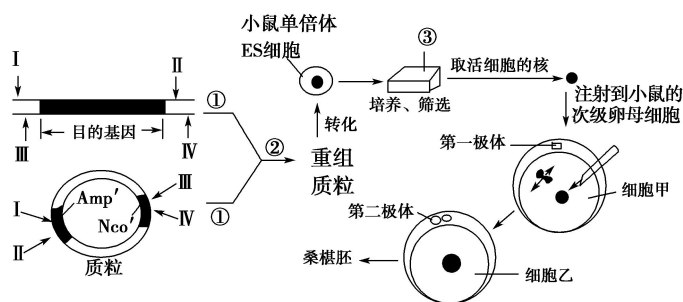
【解析】 (1)微生物纯化的两种方法中，平板划线法操作相对简单，即通过平板划线法将菌种接种于固体培养基上，并在适宜的条件下培养一段时间，观察其形成的菌落的特征，菌落的特征包括颜色、大小(形状、隆起程度)等。(2)分析表格，碳源为蔗糖时， β -胡萝卜素的产量最高。若要进一步探究最佳碳氮源，可以蔗糖为碳源，分别用不同氮源进行实验，检测并比较 β -胡萝卜素含量。

(3) β -胡萝卜素具有易溶于有机溶剂的特点，可以采用有机溶剂萃取法萃取产物，并对萃取产物通过纸层析法进行鉴定，鉴定过程需要用标准样品进行对比。经定量分析后，若得到高产菌菌株，要对其进行长期保存，可采用甘油管藏的方法在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷冻箱中保存。

【答案】 (1)平板划线 颜色、大小(形状、隆起程度) (2)蔗糖 以蔗糖为碳源，分别用不同氮源进行实验，检测并比较 β -胡萝卜素含量 (3)易溶于有机溶剂 纸层析 标准 甘油管藏

6. [生物—选修3：现代生物科技专题](15分)

研究人员利用小鼠($2N=40$)的单倍体ES细胞(只有一个染色体组)，成功培育出转基因小鼠，其主要技术流程如图所示：



注：I、II、III、IV代表四种限制酶，箭头指向的位置为限制酶的切割位置；

Amp^r是氨苄青霉素抗性基因，Neo^r是 G418 抗性基因。

(1)重组质粒上的抗生素抗性基因可作为_____，其作用是有利于筛选出含有目的基因的细胞，氨苄青霉素不能有效杀死小鼠细胞，而一定浓度的 G418 能有效杀死不具有 Neo^r的小鼠细胞，结合如图推测，过程①选用的 2 种限制酶是_____ (选填图中的编号)，图中③处的培养液应添加_____ (填“氨苄青霉素”或“G418”)。

(2)若图中过程①选用的 2 种限制酶识别序列和切割位置分别是

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ \text{CGATCG} \\ \text{GCTAGC} \\ \uparrow \end{array} \text{ 和 } \begin{array}{c} \downarrow \\ \text{AGTACT} \\ \text{TCATGA} \\ \uparrow \end{array}$$

，则经这两种限制酶切割后所产生的黏性末端是_____，此时，图中过程②应选用_____ (填“E·coli DNA 连接酶”或“T₄DNA 连接酶”)。

(3)据图分析，细胞乙内除线粒体 DNA 外，还有_____个 DNA 分子；细胞乙发育成桑椹胚的过程中细胞分裂方式是_____，将细胞乙培养成桑椹胚的技术称为_____技术。

【解析】 (1)重组质粒上的抗生素抗性基因可作为标记基因，其作用是有利于筛选出含有目的基因的细胞。根据题意可知，氨苄青霉素不能有效杀死小鼠细胞，而一定浓度的 G418 能有效杀死不具有 Neo^r的小鼠细胞，因此应选择 Neo^r作为标记基因，即质粒上 Neo^r不能用限制酶切割，则过程①应选用 I 和 II 2 种限制酶，图中③处的培养液应添加 G418。

(2)若图中过程①选用的 2 种限制酶识别序列和切割位置分别是

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ \text{CGATCG} \\ \text{GCTAGC} \\ \uparrow \end{array} \text{ 和 } \begin{array}{c} \downarrow \\ \text{AGTACT} \\ \text{TCATGA} \\ \uparrow \end{array}$$

，前者被限制酶切割形成的是黏性末端，后者被限制酶

切割形成的是平末端，即经这两种限制酶切割后所产生的黏性末端是

$$\begin{array}{c} \text{ATCG} \\ \text{CG} \\ \text{GCTA} \end{array} \text{ GC} \text{，此时，图中过程②应选用 T}_4\text{DNA 连接酶。}$$

(3)根据题意可知，小鼠的染色体为 2N=40，因此单倍体 ES 细胞的细胞核中染色体有 20 条，完成减数分裂后的卵细胞中也有 20 条染色体，即细胞乙内除线粒体 DNA 外，细胞核中有 40 个 DNA 分子；细胞乙发育成桑椹胚的过程中细胞分裂方式是有丝分裂，将细胞乙培养成桑椹胚的技术称为早期胚胎

培养技术。

【答案】 (1)标记基因 I 和 II G418 (2) $\begin{matrix} \text{CG} & \text{ATCG} \\ \text{GCTA} & \text{GC} \end{matrix}$ T₄DNA 连接酶
(3)40 有丝分裂 早期胚胎培养