

# 2013年各省市高考真题分类汇编

## 1、走近细胞及细胞的物质组成

(2013 江苏卷) 1. 下列关于生物体内有机物的叙述正确的是

- A. 脂质不参与生命活动的调节
- B. 蛋白质是生物体主要的能源物质
- C. 核酸是生物体储存遗传信息的物质
- D. 糖类不参与细胞识别和免疫调节

(2013 大纲卷) 3. 关于 HIV 的叙述, 正确的是

- A. HIV 在活细胞外能大量增殖
- B. HIV 仅含有核糖体这一种细胞器
- C. HIV 主要攻击 B 细胞, 使人体无法产生抗体
- D. 艾滋病患者的血液中可以检出 HIV 这种病毒

(2013 重庆卷) 1. 下列有关细胞物质组成的叙述, 正确的是

- A. 在人体活细胞中氢原子的数目最多
- B. DNA 和 RNA 分子的碱基组成相同
- C. 多糖在细胞中不与其他分子相结合
- D. 蛋白质区别于脂质的特有元素是氮

(2013 新课标 II 卷) 1. 关于 DNA 和 RNA 的叙述, 正确的是( )

- A. DNA 有氢键, RNA 没有氢键
- B. 一种病毒同时含有 DNA 和 RNA
- C. 原核细胞中既有 DNA, 也有 RNA
- D. 叶绿体、线粒体和核糖体都含有 DNA

【试题点评】此题考查的对核酸基础知识的识记, 难度不大。

## 2、细胞的结构

(2013 北京卷) 1. 下列真核细胞结构与成分, 对应有误的是( ) 是

- A. 细胞膜: 脂质、蛋白质、糖类
- B. 染色体: 核糖核酸、蛋白质
- C. 核糖体: 蛋白质、核糖核酸
- D. 细胞骨架: 蛋白质

(2013 山东卷) 1. 真核细胞具有一些能显著增大膜面积、有利于酶的附着以提高代谢效率的结构。下列不属于此类结构的是( )

- A. 神经细胞的树突
- B. 线粒体的嵴
- C. 甲状腺细胞的内质网
- D. 叶绿体的基粒

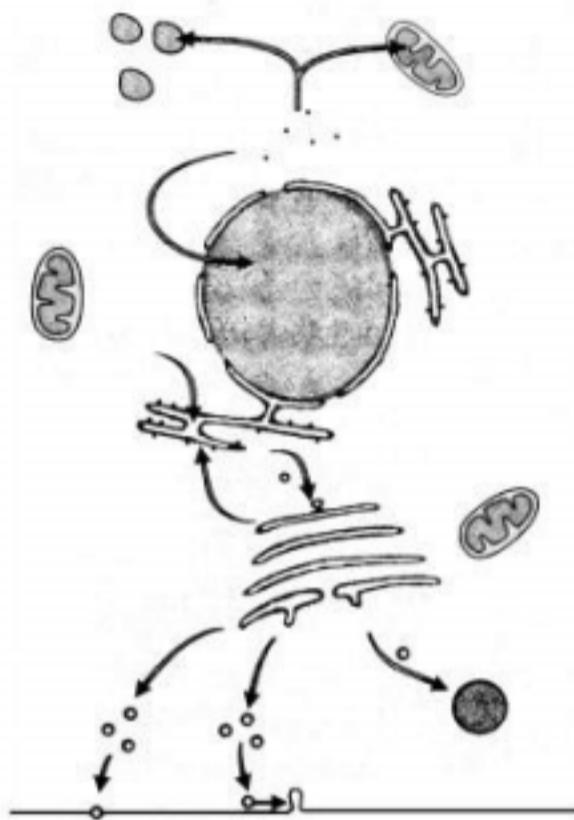
(2013 安徽卷) 1. 生物膜将真核细胞分隔成不同的区室, 使得细胞内能够同时进行多种化学反应, 而不会相互干扰。下列叙述正确的是

- 1) 细胞核是 mRNA 合成和加工的场所
- 2) 高尔基体是肽链合成和加工的场所
- 3) 线粒体将葡萄糖氧化分解成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O
- 4) 溶酶体合成和分泌多种酸性水解酶

(2013 天津卷) 1. 下列过程未体现生物膜信息传递功能的是

- A. 蔗糖溶液使洋葱表皮细胞发生质壁分离
- B. 抗原刺激引发记忆细胞增殖分化
- C. 胰岛素调节靶细胞对葡萄糖的摄取
- D. 传出神经细胞兴奋引起肌肉收缩

(2013 江苏卷) 29. (8分) 下图为某细胞的部分结构及蛋白质转运示意图, 请回答下列问题:



(1) 内质网上合成的蛋白质不能穿过 \_\_\_\_\_ 进入细胞核, 表明这种转运具有选择性。

(2) 细胞膜选择透过性的分子基础是 \_\_\_\_\_ 具有疏水性和 \_\_\_\_\_ 具有专一性。

(3) 若该细胞是高等植物的叶肉细胞, 则图中未绘制的细胞器有 \_\_\_\_\_。

(4) 若该细胞为小鼠骨髓造血干细胞, 则图示细胞处于细胞周期的 \_\_\_\_\_, 此时在光学显微镜下观察明显可见细胞核中有 \_\_\_\_\_ 存在。

(5) 研究表明硒对线粒体膜有稳定作用, 可以推测人体缺硒时下列细胞中最易受损的是(填序号)。

脂肪细胞 淋巴细胞 心肌细胞 口腔上皮细胞

### 3. 物质的输入和输出

(2013 新课标 卷) 3. 关于植物细胞通过主动运输方式吸收所需矿质元素离子的叙述, 正确的是

- A. 吸收不同矿质元素离子的速率都相同
- B. 低温不影响矿质元素离子的吸收速率
- C. 主动运输矿质元素离子的过程只发生在活细胞中
- D. 叶肉细胞不能以主动运输方式吸收矿质元素离子

(2013 福建卷) 2. 为探究茉莉酸(植物生长调节剂)对离体培养的成熟胡杨细胞质壁分离的影响, 将细胞分别移至不同的培养液中继续培养 3 天, 结果如表。下列叙述错误的是

- A. 胡杨细胞通过渗透作用吸水和失水  
 B. 质壁分离的胡杨细胞液泡体积变小  
 C.  $\text{NaCl}$  为自变量，茉莉酸为因变量  
 D. 茉莉酸对  $\text{NaCl}$  引起的胡杨细胞质壁分离有抑制作用

组别	培养液中另添加的成分		结果
	$\text{NaCl}$	茉莉酸	
	+	-	部分细胞质壁分离
	+	+	细胞正常，无质壁分离
	-	-	细胞正常，无质壁分离

注：“+”表示有添加，添加后  $\text{NaCl}$  浓度为  $100\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，茉莉酸浓度为  $10^{-3}\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ；“-”表示无添加

(2013 福建卷) 1. 人肝细胞合成的糖原储存在细胞内，合成的脂肪不储存在细胞内，而是以 VLDL(脂肪与蛋白质复合物)形式分泌出细胞外。下列叙述正确的是

- A. VLDL 的合成与核糖体无关  
 B. VLDL 以自由扩散方式分泌出细胞外  
 C. 肝细胞内糖原的合成与分解可影响血糖含量  
 D. 胰高血糖素可促进肝细胞内糖原的合成

(2013 北京卷) 2. 在细胞生命活动中，不可能发生的过程是

- A. 神经递质由突触小泡分泌到胞外      B. mRNA 从细胞核进入细胞质  
 C. 老化受损的细胞器融入溶酶体中      D.  $\text{O}_2$  通过主动运输进入线粒体

(2013 浙江卷) 2. 某哺乳动物神经细胞内外的  $\text{K}^+$  和  $\text{Na}^+$  浓度见下表。下列属于主动转运的是

	细胞内浓度 ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	细胞外浓度 ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
$\text{K}^+$	140.0	3.0
$\text{Na}^+$	18.0	145.0

- A.  $\text{K}^+$  经钾离子通道排出细胞  
 B.  $\text{K}^+$  与有关载体蛋白结合排出细胞  
 C.  $\text{Na}^+$  经钠离子通道排出细胞  
 D.  $\text{Na}^+$  与有关载体蛋白结合排出细胞

(2013 四川卷) 9. (12 分) 瘦素是动物脂肪细胞分泌的一种蛋白质激素，机体脂肪储存量越大，瘦素分泌越多。下丘脑的某些细胞接受到瘦素信号后，机体能通过复杂的神经内分泌网络调节摄食行为。

- (1) 脂肪是细胞内良好的 \_\_\_\_\_ 物质；与糖类相比，脂肪分子中氧的含量 \_\_\_\_\_。  
 (2) 组成瘦素的基本单位是 \_\_\_\_\_。在核糖体中合成的瘦素蛋白，必须通过 \_\_\_\_\_ 进行加工和运输才能分泌到细胞外，随 \_\_\_\_\_ 运送到全身各处。下

丘脑中的靶细胞通过 \_\_\_\_\_ 来识别瘦素。

(3) 现有两类患肥胖症的小鼠，A类小鼠肥胖是瘦素受体基因缺陷所致，B类小鼠肥胖原因未知。分析以下实验：

组别	处理措施	正常饲喂一段时间后的实验结果
1	正常小鼠与 A 小鼠连体共生	正常小鼠摄食量明显减少，A 小鼠无变化
2	正常小鼠与 B 小鼠连体共生	正常小鼠无变化，B 小鼠摄食量略微减少
3	A 小鼠与 B 小鼠连体共生	A 小鼠无变化，B 小鼠摄食量明显减少

(注：连体共生即通过手术使两只小鼠的血液循环贯通)

根据实验结果推测，连体前 A 小鼠体内瘦素的含量比正常小鼠 \_\_\_\_\_，B 小鼠肥胖的原因最可能是 \_\_\_\_\_。

为排除手术对实验结果的干扰，可增设一组处理措施为 \_\_\_\_\_ 的对照实验。

(2013 江苏卷) 27. (8 分) 右图为研究渗透作用的实验装置，请回答下列问题：

(1) 漏斗内溶液 ( $S_1$ ) 和漏斗外溶液 ( $S_2$ ) 为两种不同浓度的蔗糖溶液，漏斗内外起始液面一致。渗透平衡时液面差为  $h$ ，此时  $S_1$  和  $S_2$  浓度的大小关系为 \_\_\_\_\_。

(2) 图中半透膜模拟的是成熟植物细胞中的 \_\_\_\_\_，两者在物质透过功能上的差异是 \_\_\_\_\_。

(3) 为进一步探究两种膜的特性，某兴趣小组做了以下实验。

实验材料：紫色洋葱。

实验器具：如图所示的渗透装置 (不含溶液)，光学显微镜，载玻片，盖玻片，镊子，刀片，吸水纸，擦镜纸，滴管，记号笔等。

实验试剂：蒸馏水，0.3g/mL 的蔗糖溶液和与其等渗的 KNO<sub>3</sub> 溶液，

部分实验步骤和结果如下：

选两套渗透装置，标上代号 X 和 Y。在两个烧杯里均加入一定量的蒸馏水，分别在装置 X 和 Y 的漏斗内加入适量的蔗糖溶液和 KNO<sub>3</sub> 溶液，均调节漏斗内外液面高度一致。渗透平衡时出现液面差的装置有 \_\_\_\_\_ (填代号)

选两片洁净的载玻片，\_\_\_\_\_，在载玻片中央分别滴加 \_\_\_\_\_，制作洋葱鳞片叶外表皮临时装片并分别观察装片中细胞的初始状态。

观察临时装片中浸润在所提供的蔗糖溶液和 KNO<sub>3</sub> 溶液中的洋葱鳞片叶外表皮细胞发生的变化，两者都能出现的现象是 \_\_\_\_\_。

(4) 上述实验中最能体现两种膜功能差异的实验现象是 \_\_\_\_\_。

## 4. 酶与 ATP

(2013 新课标 II 卷) 6. 关于酶的叙述，错误的是 ( )

- A. 同一种酶可存在于分化程度不同的活细胞中
- B. 低温能降低酶活性的原因是其破坏了酶的空间结构

C. 酶通过降低化学反应的活化能来提高化学反应速率

D. 酶既可以作为催化剂，也可以作为另一个反应的底物

(2013 四川卷) 4. 下列所采取的措施，不涉及“降低化学反应活化能”原理的是：

A. 利用果胶酶提高水果的出汁率

B. 滴加肝脏研磨液促使过氧化氢的分解

C. 滴加  $\text{FeCl}_3$  溶液提高过氧化氢的分解速率

D. 利用水浴加热提高胡萝卜素的萃取效率

(2013 安徽卷) 2. 细胞代谢受酶的调节和控制。下列叙述正确的是

A. 激素都是通过影响细胞内酶活性来调节细胞代谢

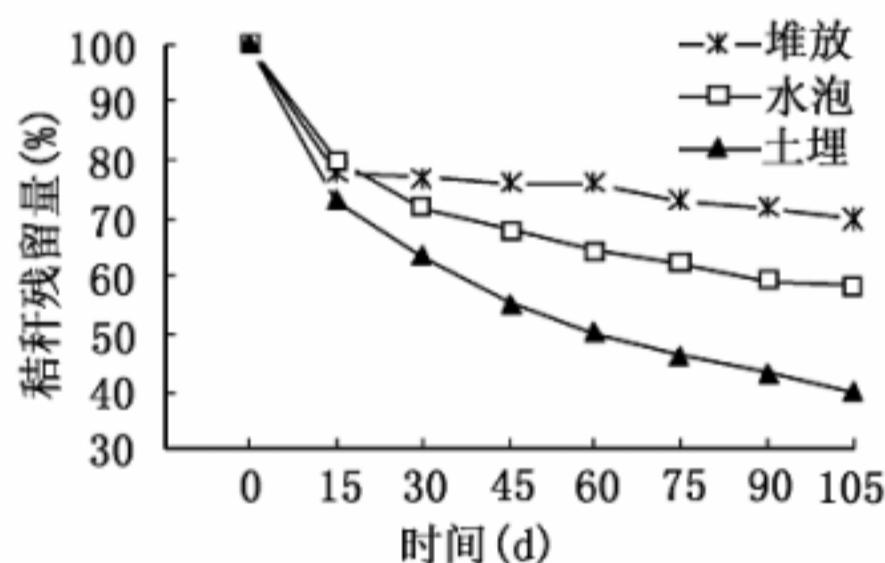
B. 代谢的终产物可反馈调节相关酶活性，进而调节代谢速度

C. 同一个体各种体细胞酶的种类相同、数量不同，代谢不同

D. 对于一个细胞来说，酶的总类和数量不会发生变化

## 5. 呼吸作用和光合作用

(2013 江苏卷) 24. 将江苏某地当年收获的小麦秸秆剪成小段，于 7 月 20 日开始分别进行露天堆放、水泡和土埋 3 种方式的处理，3 次重复，每隔 15 天检测一次秸秆腐解残留量，结果见右图。下列分析合理的是(多选)



A. 秸秆还田后翻耕土埋应是利用秸秆的合理方法

B. 土壤中的空气和水分条件有利于多种微生物对秸秆的分解

C. 如果将处理开始时间提早 30 天，则 3 条曲线的位置将呈现上移趋势

D. 从堆放、水泡 2 条曲线可以推测好氧性微生物分解能力高于厌氧性微生物

(2013 新课标 II 卷) 3. 下列与微生物呼吸有关的叙述，错误的是( )

A. 肺炎双球菌无线粒体，但能进行有氧呼吸

B. 与细菌呼吸有关的酶由拟核中的基因编码

C. 破伤风芽孢杆菌适宜生活在有氧的环境中

D. 有氧和无氧时，酵母菌呼吸作用产物不同

(2013 新课标 II 卷) 2. 关于叶绿素的叙述，错误的是( )

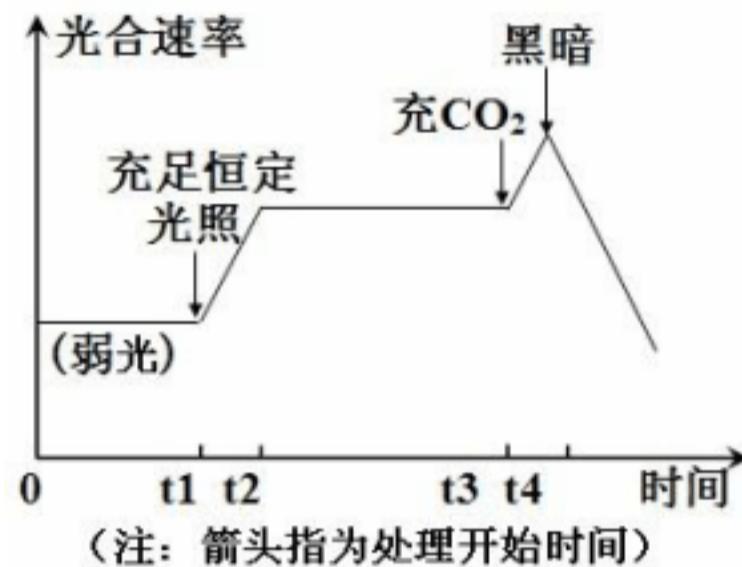
A. 叶绿素 a 和叶绿素 b 都含有镁元素

B. 被叶绿素吸收的光可用于光合作用

C. 叶绿素 a 和叶绿素 b 在红光区的吸收峰值不同

D. 植物呈现绿色是由于叶绿素能有效地吸收绿光

(2013 重庆卷) 6. 题 6 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。下列有关叙述，正确的是



题6图

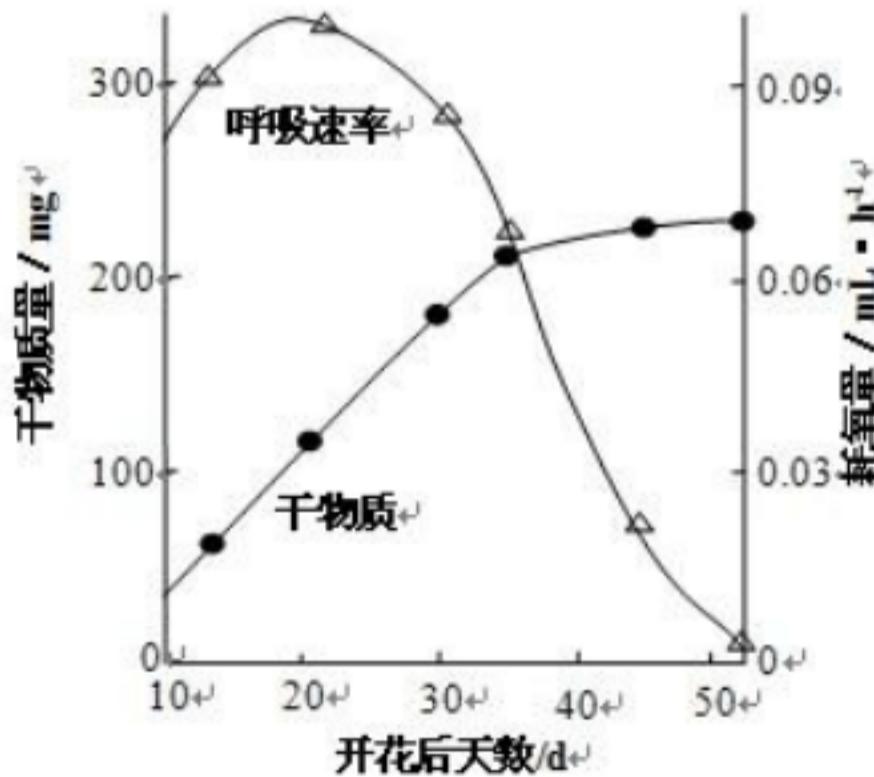
A.  $t_1 \sim t_2$ ，叶绿体类囊体膜上的色素吸收光能增加，基质中水光解加快、 $Q$  释放增多

B.  $t_2 \sim t_3$ ，暗反应(碳反应)限制光合作用。若在  $t_2$  时刻增加光照，光合速率将再提高

C.  $t_3 \sim t_4$ ，光照强度不变，光合速率的提高是由于光反应速率不变、暗反应增强的结果

D.  $t_4$  后短暂停时间内，叶绿体中 ADP 和 Pi 含量升高， $C_3$  化合物还原后的直接产物含量降低

(2013 安徽卷) 3. 右图为每 10 粒水稻种子在成熟过程中干物质和呼吸速率变化的示意图。  
下列分析不正确的是



A. 种子干物质快速积累时期，呼吸作用旺盛

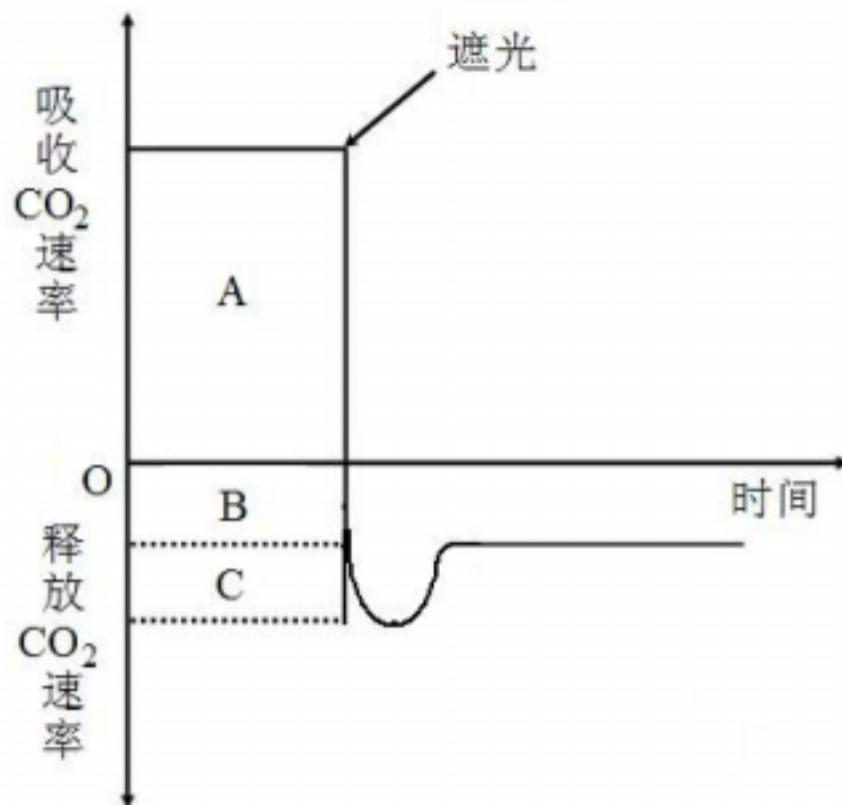
B. 种子成熟后期自由水减少，呼吸速率下降

C. 种子成熟后期脱落酸含量较高，呼吸速率下降

D. 种子呼吸速率下降有利于干物质合成

(2013 大纲卷) 31. 某研究小组测得在适宜条件下某植物叶片遮光前吸收  $CO_2$  的速率和遮光(完全黑暗)后释放  $CO_2$  的速率。吸收或释放  $CO_2$  的速率随时间变化趋势的示意图如下(吸

收或释放  $\text{CO}_2$  的速率是指单位面积叶片在单位时间内吸收或释放  $\text{CO}_2$  的量），回答下列问题：

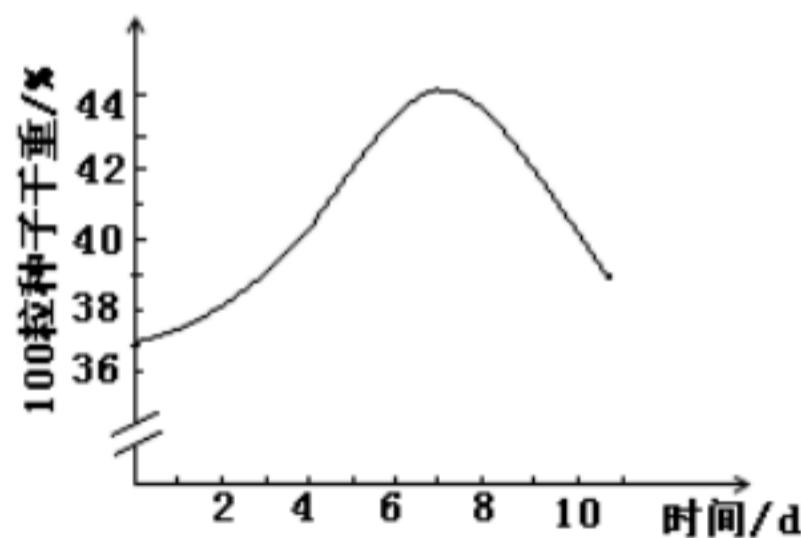


(1) 在光照条件下，图形  $A+B+C$  的面积表示该植物在一定时间内单位面积叶片光合作用           ，其中图形  $B$  的面积表示           ，从图形  $C$  可推测该植物存在另一个            的途径， $\text{CO}_2$  进出叶肉细胞都是通过            的方式进行的。

(2) 在上述实验中，若提高温度、降低光照，则图形            (填“ $A$ ”或“ $B$ ”) 的面积变小，图形            (填“ $A$ ”或“ $B$ ”) 的面积增大，原因是           。

(2013 新课标 卷) 29. (11 分)

某油料作物种子中脂肪含量为种子干重的 70%。为探究该植物种子萌发过程中干重及脂肪的含量变化，某研究小组将种子置于温度、水分(蒸馏水)、通气等条件适宜的黑暗环境中培养，定期检查萌发种子(含幼苗)的脂肪含量和干重，结果表明：脂肪含量逐渐减少，到第 11d 时减少了 90%，干重变化如图所示。



回答下列问题：

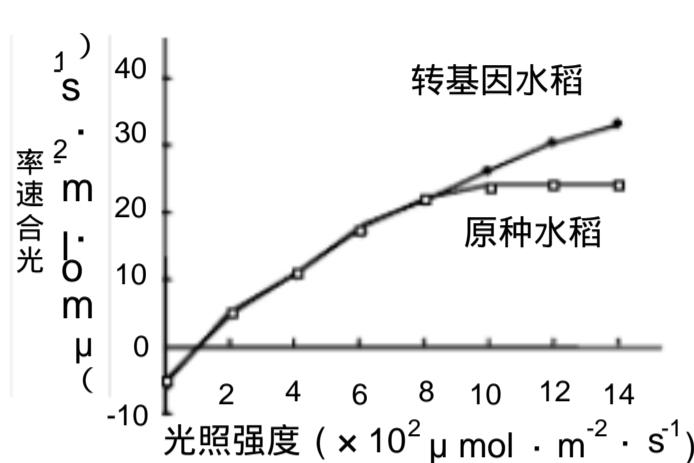
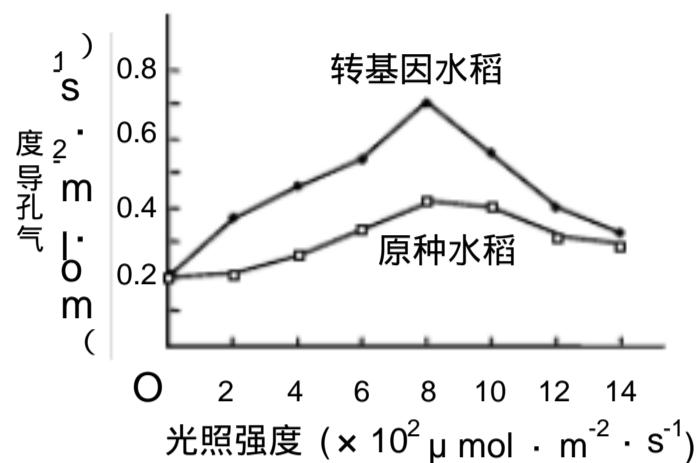
(1) 为了观察胚乳中的脂肪，常用                    染液对种子胚乳切片染色，然后再显微镜下观察，可见            色的脂肪微粒。

(2) 实验过程中，导致种子干重增加的主要元素是                    (填“C”、“N”或“O”)。

(3) 实验第 11d 如果使萌发种子的干重(含幼苗)增加，必须提供的条件是

和 \_\_\_\_\_。

(2013 四川卷) 8. (11分) 将玉米的 PEPC酶基因导入水稻后，测的光照强度对转基因水稻和原种水稻的气孔导度及光合速率的影响结果，如下图所示。 (注：气孔导度越大，气孔开放程度越高)



(1) 水稻叶肉细胞进行光合作用的场所是 \_\_\_\_\_，捕获光能的色素中含量最多的是 \_\_\_\_\_。

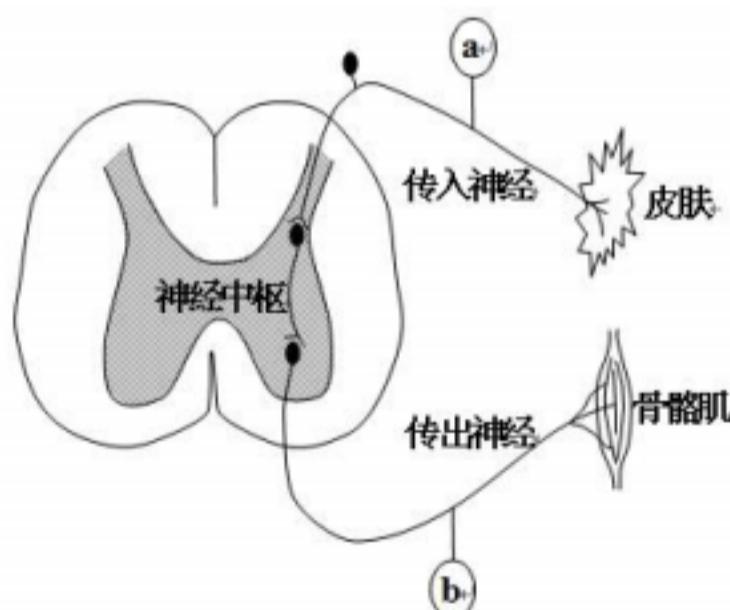
(2) CO<sub>2</sub>通过气孔进入叶肉细胞后，首先与 \_\_\_\_\_结合而被固定，固定产物的还原需要光反应提供 \_\_\_\_\_。

(3) 光照强度低于  $8 \times 10^2 \mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  时，影响转基因水稻光合速率的主要因素是 \_\_\_\_\_；光照强度为  $10\sim 14 \times 10^2 \mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$  时，原种水稻的气孔导度下降但光合速率基本不变，可能的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 分析图中信息，PEPC酶所起的作用是 \_\_\_\_\_；转基因水稻更适合栽种在 \_\_\_\_\_ 环境中。

(2013 安徽卷) 30. (20分)

. (8分) 将蛙脑破坏，保留脊髓，做蛙心静脉灌注，以维持蛙的基本生命活动。暴露蛙左后肢屈反射的传入神经和传出神经，分别连接电位计 a 和 b。将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 a 和 b 有电位波动，出现屈反射。右图为该反射弧结构示意图。



(1) 用简便的实验证明兴奋能在神经纤维上双向传导，而在反射弧中只能单向传递

(2) 若在灌注液中添加某种药物，将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 a 有

波动，电位计 b 未出现波动，左后肢未出现屈反射，

其原因可能有：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。

（12分）合理密养、立体养殖是提高池塘养殖经济效益的有效措施。

一、某池塘中有水草、绿藻、草鱼、鳙鱼（主要摄食浮游动物）和鳜鱼（肉食性），以及水蚤、轮虫等浮游动物。请按主要捕食关系，绘出该池塘生态系统的食物网。

（2）轮虫和水蚤的种间关系是\_\_\_\_\_。

（3）研究池塘生态系统不同水层光合速率，对确定鱼的放养种类和密度有参考价值。从池塘不同深度采集水样，分别装入黑白瓶中（白瓶为透明玻璃瓶，黑瓶为黑布包裹的玻璃瓶）并封闭。然后将黑白瓶对应悬挂于原水样采集位置，同时测定各水层剩余水样溶氧量，作为初始溶氧量。24h后，测定各黑白瓶中溶氧量。若测得某水层初始溶氧量为 $A \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，白瓶溶氧量为 $B \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，黑瓶溶氧量为 $C \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则该水层总光合速率为 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。若上午黑白瓶被悬挂于水深25cm处时，白瓶意外坠落至池塘底部，短时间内，该瓶内绿藻叶绿体重 $C_3$ 含量\_\_\_\_\_。

（4）从群落结构的角度分析，立体养殖可以\_\_\_\_\_。从能量流动的角度分析，合理密养可以\_\_\_\_\_。

（2013山东卷）25、（10分）大豆种子萌发过程中鲜重的变化曲线如图。

（1）阶段 I 和 III 大豆种子的鲜重增加明显。阶段 I 中，水进入种子胚细胞的穿（跨）膜运输方式为\_\_\_\_\_。阶段 III 中，种子胚细胞内水的主要存在形式是\_\_\_\_\_。

（2）阶段 II 期间，大豆种子胚细胞合成的\_\_\_\_\_解除种子休眠，促进种子萌发。阶段 III 中根向地生长的原因是\_\_\_\_\_分布不均，使根的近地侧生长受到\_\_\_\_\_。

（3）若测得阶段 II 种子吸收 $O_2$ 与释放 $CO_2$ 的体积比为 1:3，则此时种子胚细胞的无氧呼吸与有氧呼吸消耗葡萄糖之比为\_\_\_\_\_。

（4）大豆幼苗在适宜条件下进行光合作用时，若突然停止 $CO_2$ 供应，短时间内叶绿体中 $C_3$ 和 $ATP$ 含量的变化分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。大田种植大豆时，“正其行，通其风”的主要目的是通过\_\_\_\_\_提高光合作用强度以增加产量。

（2013浙江卷）30.（14分）为研究某植物对盐的耐受性，进行了不同盐浓度对其最大光合速率、呼吸速率及根相对电导率影响的实验，结果见下表。

盐浓度 ( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	最大光合速率 ( $\mu \text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	呼吸速率 ( $\mu \text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	根相对电导率 (%)
--	---	---	---------------

0 (对照)	31.65	1.44	27.2
100	36.59	1.37	26.9
500	31.75	1.59	33.1
900	14.45	2.63	71.3

注：相对电导率表示处理细胞与正常细胞渗出液体中的电解质含量之比，可反映细胞膜受损程度。

请据表分析回答：

(1) 表中最大光合速率所对应的最小光强度称为 \_\_\_\_\_。与低盐和对照相比，高盐浓度条件下，该植物积累有机物的量 \_\_\_\_\_，原因是 CQ被还原成 \_\_\_\_\_的量减少，最大光合速率下降；而且有机物分解增加，\_\_\_\_\_上升。

(2) 与低盐和对照相比，高盐浓度条件下，根细胞膜受损，电解质外渗，使测定的 \_\_\_\_\_升高。同时，根细胞周围盐浓度增高，细胞会因 \_\_\_\_\_作用失水，造成植物萎蔫。

(3) 高盐浓度条件下，细胞失水导致叶片中的 \_\_\_\_\_增加，使气孔关闭，从而减少水分的散失。

(2013 北京卷) 29. (16 分)

为研究棉花去棉铃(果实)后对叶片光合作用的影响，研究者选取至少具有 10 个棉铃的植株，去除不同比例棉铃，3 天后测定叶片的 CQ 固定速率以及蔗糖和淀粉含量。结果如图。

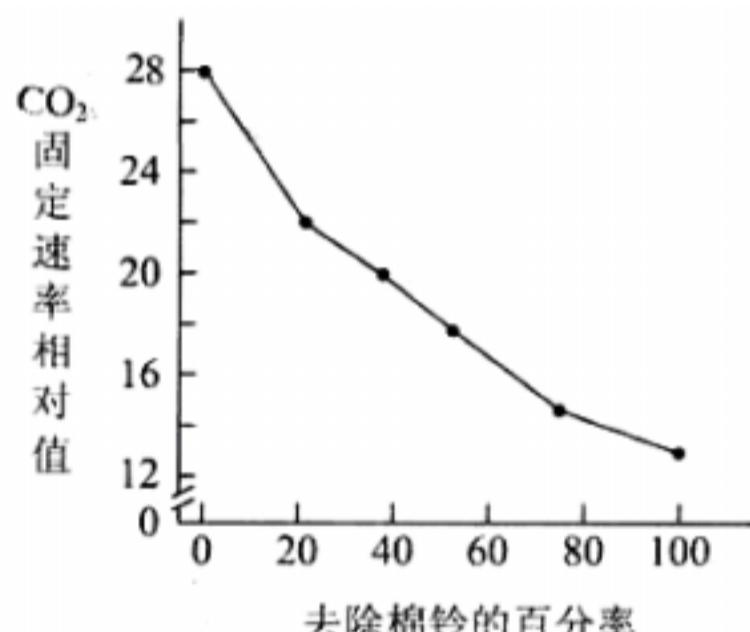


图 1

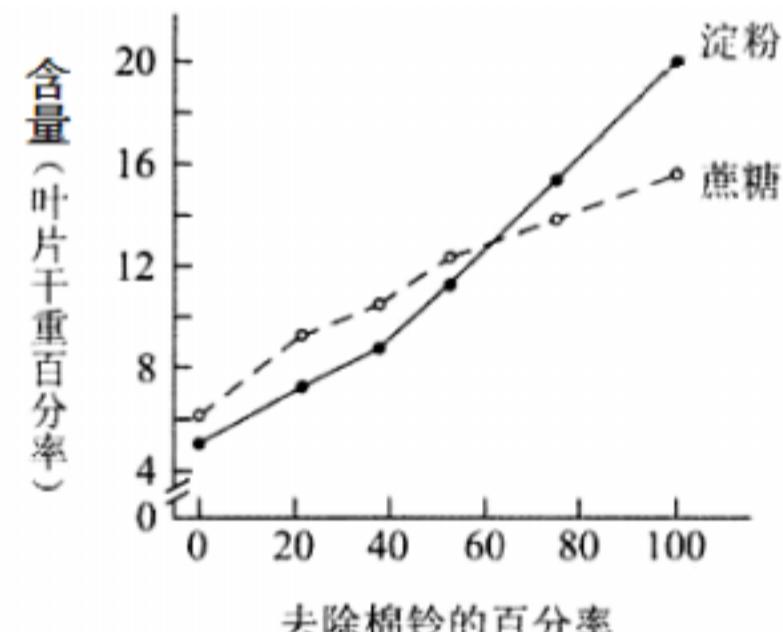


图 2

(1) 光合作用碳(暗)反应利用光反应产生的 ATP 和 \_\_\_\_\_，在 \_\_\_\_\_ 中将 CQ 转化为三碳糖，进而形成淀粉和蔗糖。

(2) 由图 1 可知，随着去除棉铃百分率的提高，叶片光合速率 \_\_\_\_。本实验中对照组(空白对照组)植株的 CQ 固定速率相对值是 \_\_\_\_\_。

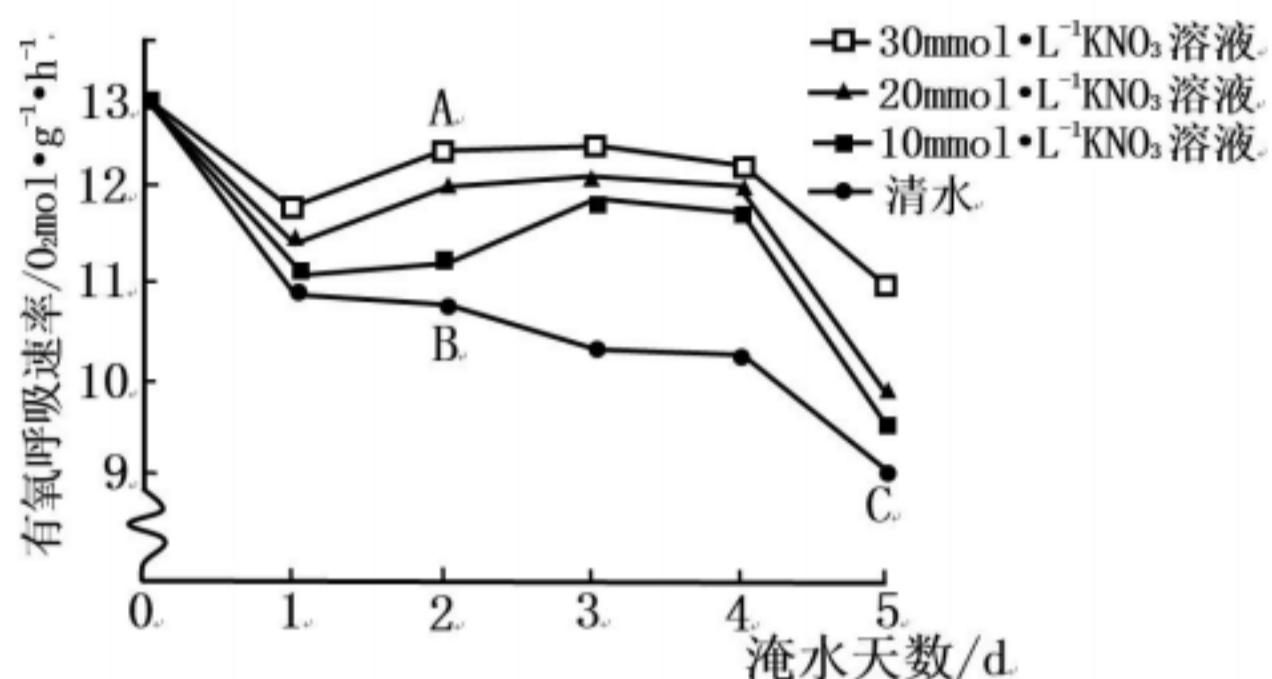
(3) 由图 2 可知，去除棉铃后，植株叶片中 \_\_\_\_\_ 增加。已知叶片光合产物会被运到棉铃等器官并被利用，因此去除棉铃后，叶片光合产物利用量减少，\_\_\_\_\_ 降低，进而在叶片中积累。

(4) 综合上述结果可推测，叶片中光合产物的积累会 \_\_\_\_\_ 光合作用。

(5) 一种验证上述推测的方法为：去除植株上的棉铃并对部分叶片遮光处理，使遮光叶

片成为需要光合产物输入的器官，检测叶片的光合产物含量和光合速率。与只去除棉铃植株的叶片相比，若检测结果是，则支持上述推测。

(2013福建卷) 26. 为研究淹水时KN<sub>3</sub>O对甜樱桃根呼吸的影响，设四组盆栽甜樱桃，其中一组淹入清水，其余三组分别淹入不同浓度的KN<sub>3</sub>O溶液，保持液面高出盆土表面，每天定时测定甜樱桃根有氧呼吸速率，结果如图。



请回答：

(1) 细胞有氧呼吸生成CO<sub>2</sub>的场所是\_\_\_\_\_，分析图中A、B、C三点，可知\_\_\_\_\_点在单位时间内与氧结合的[H]最多。

(2) 图中结果显示，淹水时KN<sub>3</sub>O对甜樱桃根有氧呼吸速率降低有\_\_\_\_\_作用，其中mmol · L<sup>-1</sup>的KN<sub>3</sub>O溶液作用效果最好。

(3) 淹水缺氧使地上部分和根系的生长均受到阻碍，地上部分叶色变黄，叶绿素含量减少，使光反应为暗反应提供的[H]和\_\_\_\_\_减少；根系缺氧会导致根细胞无氧呼吸增强，实验过程中能否改用CO<sub>2</sub>作为检测有氧呼吸速率的指标？请分析说明\_\_\_\_\_。

(2013天津卷) 8. (16分) 菌根是由菌根真菌与植物根系的联合体。菌根真菌从土壤中吸取养分和水分供给植物，植物为菌根提供糖类等有机物。下表为不同温度下菌根对玉米幼苗光合特性影响的实验结果。

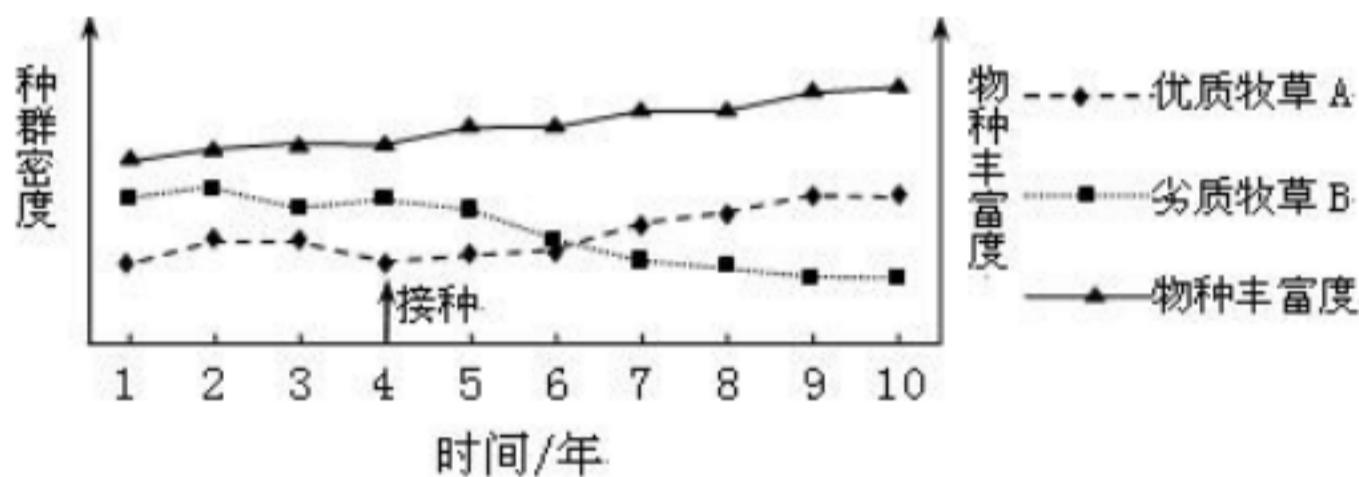
组别	光合作用速率		气孔导度 · (mmol · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )	细胞间CO <sub>2</sub> 浓度 (μ mol · mol <sup>-1</sup> )	叶绿素相对含量
	(μ mol CO <sub>2</sub> · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )				
25	有菌根	8.8	62	50	39
	无菌根	6.5	62	120	33
15	有菌根	6.4	58	78	31
	无菌根	3.8	42	157	28
5	有菌根	4.0	44	80	26
	无菌根	1.4	17	242	23

· 气孔导度是描述气孔开放程度的量

请回答下列问题：

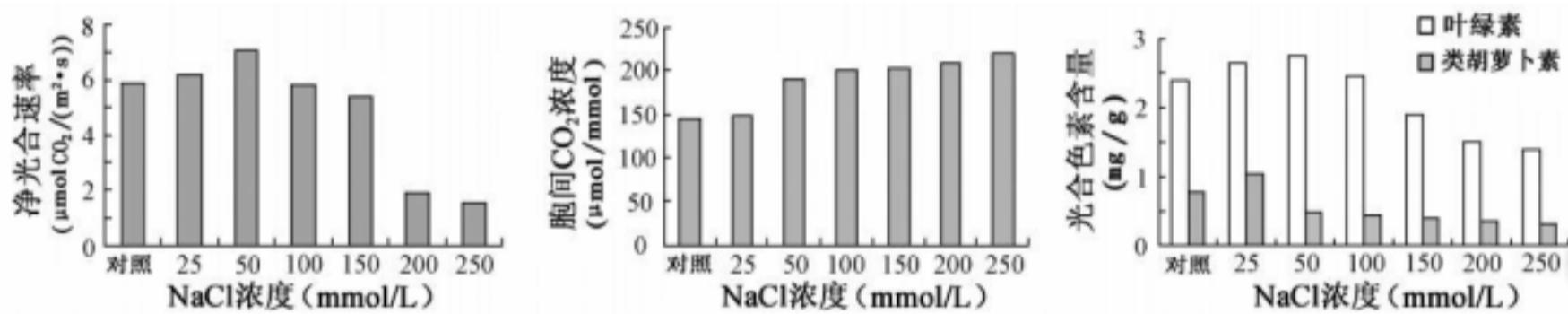
- (1) 菌根真菌与玉米的种间关系是 \_\_\_\_\_。
- (2) 25 条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米叶肉细胞对 CO<sub>2</sub>的利用率 \_\_\_\_\_。
- (3) 15 条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，其原因有 \_\_\_\_\_，促进了光反应； \_\_\_\_\_，促进了暗反应。
- (4) 实验结果表明：菌根能提高玉米的光合作用速率，在 \_\_\_\_\_ 条件下提高比例最大。

(5) 在菌根形成率低的某高寒草甸试验区进行菌根真菌接种，可提高部分牧草的菌根形成率。下图为接种菌根真菌后试验区内两种主要牧草种群密度和群落物种丰富度的变化结果。



图中种群密度数值应采用样方调查结果的 \_\_\_\_\_ 值。  
据图推测，两种牧草中菌根依赖程度更高的是 \_\_\_\_\_。接种菌根真菌后，该试验区生态系统抵抗力稳定性提高，原因是 \_\_\_\_\_。

(2013 江苏卷) 33. (9 分) 为探讨盐对某生物燃料树种幼苗光合作用的影响，在不同浓度 NaCl 条件下，对其净光合速率、胞间 CO<sub>2</sub>浓度、光合色素含量等进行测定，结果如下图。检测期间细胞的呼吸强度没有显著变化。请参照图回答下列问题：



- (1) 叶绿体中色素的功能是 \_\_\_\_\_。
- (2) 大气中的 CO<sub>2</sub> 可通过植物叶片表面的 \_\_\_\_\_ 进入植物体内。光合作用产生的有机物 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 中的氧来源于原料中的 \_\_\_\_\_，有机物 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 中的氧经细胞有氧呼吸后到终产物 \_\_\_\_\_ 中。
- (3) 当 NaCl 浓度在 200~250 mmol/L 时净光合速率显著下降，自然条件下该植物在夏季晴朗的中午净光合速率也会出现下降的现象。前者主要是由于 \_\_\_\_\_，后者主要是由于 \_\_\_\_\_。
- (4) 总光合速率可用单位时间内单位叶面积上 \_\_\_\_\_ 表示。请在 答题卡 指定位置的坐标图上绘制该实验中总光合速率变化趋势的曲线图 \_\_\_\_\_。

(2013 江苏卷) 28. (7分) 雨生红球藻是一种单细胞绿藻, 是天然虾青素含量最高的物种之一。虾青素是一种类胡萝卜素, 色泽鲜红, 因其具有良好的抗氧化能力和着色作用而受到广泛关注。为了培养雨生红球藻以获得虾青素, 科研人员研究了 A、B 两种植物生长调节剂对单位体积藻液内雨生红球藻细胞数、干物质质量、虾青素含量的影响, 结果见下表。请回答下列问题:

植物生长调节剂及其质量浓度 (mg/L)		细胞数增加量 (%)	干物质增加量 (%)	虾青素含量增加量 (%)
对照组	0	0	0	0
A	0.1	36.8	133.3	57.1
	0.5	43.4	150.7	137.8
	1.0	81.2	266.7	-48.9
	5.0	98.2	142.7	-95.4
B	0.05	6.7	50.5	5.8
	0.1	32.3	119.7	8.5
	0.5	32.5	41.7	3.9
	1.0	8.3	0.3	-87.8

- (1) 雨生红球藻和蓝藻细胞都能进行光合作用, 但是发生的场所不同, 前者光合作用的场所是 \_\_\_\_\_。
- (2) B 的浓度从 0.1 mg/L 提高到 0.5 mg/L 时, 雨生红球藻单位干物质中虾青素含量的变化是 \_\_\_\_\_。
- (3) 与 B 相比, A 的浓度变化对虾青素含量影响的特点是 \_\_\_\_\_。
- (4) 两种生长调节剂中, 与细胞分裂素生理功能更相似的是 \_\_\_\_\_。
- (5) 与叶绿素 a、叶绿素 b、叶黄素进行比较, 虾青素和其中的 \_\_\_\_\_ 分子结构最相似。
- (6) 在本实验基础上, 设计实验探究 A、B 的协同作用对雨生红球藻增产虾青素的影响, 选用 A、B 时首先应考虑的浓度分别为 \_\_\_\_\_。

## 6. 细胞的生命历程

(2013 江苏卷) 3. 下列关于动物细胞有丝分裂的叙述正确的是

- A. 分裂间期有 DNA 和中心体的复制
- B. 分裂间期 DNA 含量和染色体组数都加倍
- C. 纺锤体形成于分裂前期, 消失于分裂后期
- D. 染色单体形成于分裂前期, 消失于分裂后期

(2013 江苏卷) 7. 关于细胞的分化、衰老、凋亡与癌变, 下面选项中表述正确的是

- A. 细胞的高度分化改变了物种的遗传信息
- B. 细胞的衰老和凋亡是生物体异常的生命活动
- C. 原癌基因或抑癌基因发生多次变异累积可导致癌症, 因此癌症可遗传
- D. 良好心态有利于神经、内分泌系统发挥正常的调节功能, 从而延缓衰老

(2013天津卷) 3. 对下列生命现象及其生物学意义表述正确的是

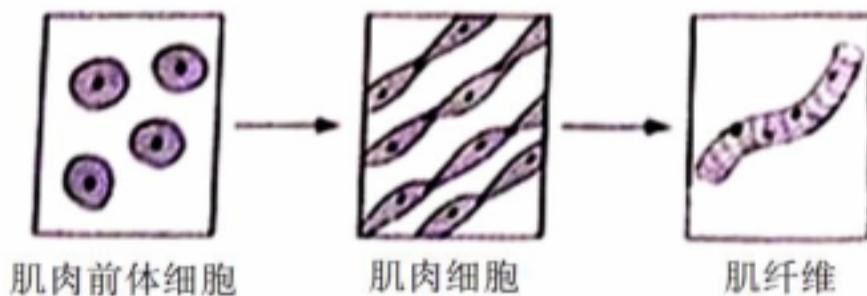
- A. 光合作用推动碳循环过程，促进了生物群落中的能量循环
- B. 细胞分裂使细胞趋向专门化，提高了机体生理功能的效率
- C. 主动运输使膜内外物质浓度趋于一致，维持了细胞的正常代谢
- D. 细胞凋亡使细胞自主有序死亡，有利于生物体内部环境的稳定

(2013四川卷) 1. 在诱导离体菊花茎段形成幼苗的过程中，下列生命活动不会同时发生

的是：

- A. 细胞的增殖与分化
- B. 光能的吸收与转化
- C. ATP的合成与分解
- D. 基因的突变与重组

(2013山东卷) 2. 将小鼠 myoD基因导入体外培养的未分化肌肉前体细胞，细胞分化及肌纤维形成过程如图所示。下列叙述正确的是( )

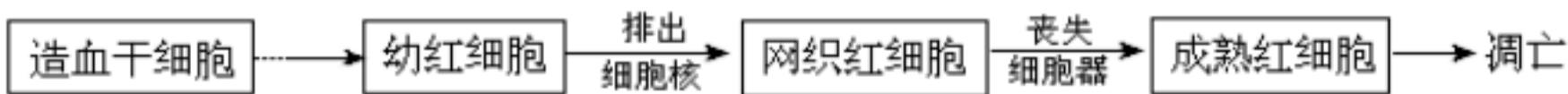


- A. 携带 myoD基因的载体以协助扩散的方式进入肌肉前体细胞
- B. 检测图中细胞核糖体蛋白基因是否表达可确定细胞分化与否
- C. 完成分化的肌肉细胞通过有丝分裂增加细胞数量形成肌纤维
- D. 肌肉前体细胞比肌肉细胞在受到电离辐射时更容易发生癌变

(2013浙江卷) 1. 下列关于高等动植物连续分裂细胞的细胞周期的叙述，正确的是

- A. 用蛋白质合成抑制剂处理 G期细胞，不影响其进入 S期
- B. S期细胞的染色体数目已增加一倍
- C. G期细胞的核 DNA含量已增加一倍
- D. 用秋水仙素处理细胞群体，M期细胞的比例会减少

(2013四川卷) 7. 哺乳动物红细胞的部分生命历程如下图所示，图中除成熟红细胞外，其余细胞中均有核基因转录的 RNA，下列叙述错误的是：



- A. 成熟红细胞在细胞呼吸过程中不产生二氧化碳
- B. 网织红细胞仍然能够合成核基因编码的蛋白质
- C. 造血干细胞与幼红细胞中基因的执行情况不同
- D. 成熟红细胞衰老后控制其凋亡的基因开始表达

(2013安徽卷) 29. (14分)

近年来，有关肿瘤细胞特定分子的靶向治疗研究进展迅速。研究发现，蛋白 X是细胞膜上的一种受体，由原癌基因 X编码，在一些肿瘤细胞中，原癌基因 X过量表达会持续激活细胞内的信号传导，启动细胞 DNA的复制，导致细胞异常增殖，利用动物细胞融合技术制备的单克隆

抗体，可用于诊断和治疗原癌基因  $X$  过量表达的肿瘤，请回答下列问题：

(1) 同一个体各种体细胞来源于受精卵的分裂与分化。正常情况下，体细胞核遗传信息相同的原因是 \_\_\_\_\_。

(2) 通过检测原癌基因  $X$  的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 可判断其是否转录和翻译。检测成人多种正常组织后，发现原癌基因  $X$  只在乳腺、呼吸道等上皮细胞中有微弱表达，这说明 \_\_\_\_\_。

(3) 根据以上信息，可推测原癌基因的主要功能是 \_\_\_\_\_。

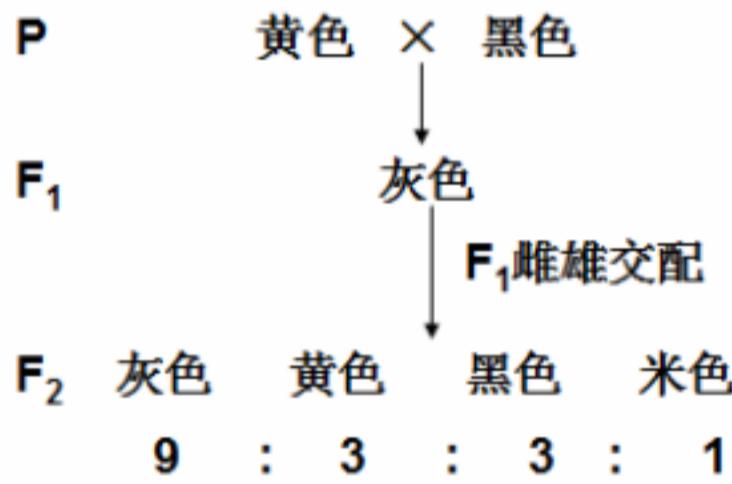
(4) 制备该单克隆抗体时，免疫动物的抗原可以是 \_\_\_\_\_。B 淋巴细胞识别抗原并与之结合，之后在适当的信号作用下增殖分化为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(5) 用该单克隆抗体处理原癌基因  $X$  过量表达的某肿瘤细胞株，发现其增殖能力明显下降。这是因为 \_\_\_\_\_。

【试题点评】本题主要考查癌细胞的相关知识，涉及到了细胞的分裂分化、转录和翻译、细胞免疫以及单克隆抗体的制备等内容，综合性较强，难度较大。

## 7. 遗传规律

(2013 天津卷) 5. 大鼠的毛色由独立遗传的两对等位基因控制。用黄色大鼠与黑色大鼠进行杂交实验，结果如右图。据图判断，下列叙述正确的是



- A. 黄色为显性性状，黑色为隐性性状
- B. F<sub>1</sub>与黄色亲本杂交，后代有两种表现型
- C. F<sub>1</sub>和 F<sub>2</sub>中灰色大鼠均为杂合体
- D. F<sub>2</sub>黑色大鼠与米色大鼠杂交，其后代中出现米色大鼠的概率为 1/4

(2013 山东卷) 5. 家猫体色由 X 染色体上一对等位基因 B、b 控制，只含基因 B 的个体为黑猫，只含基因 b 的个体为黄猫，其他个体为玳瑁猫。下列说法正确的是 ( )

- A. 玳瑁猫互交的后代中有 25% 的雄性黄猫
- B. 玳瑁猫与黄猫杂交后代中玳瑁猫占 50%
- C. 为持续高效地繁育玳瑁猫，应逐代淘汰其他体色的猫
- D. 只有用黑猫和黄猫杂交，才能获得最大比例的玳瑁猫

(2013 新课标 卷) 6. 若用玉米为实验材料验证孟德尔分离定律，下列因素对得出正确实验结论影响最小的是

- A. 所选实验材料是否为纯合子
- B. 所选相对性状的显隐性是否易于区分
- C. 所选相对性状是否受一对等位基因控制
- D. 是否严格遵守实验操作流程和统计分析方法

(2013大纲卷) 34(11分)

已知玉米子粒黄色(A)对白色(a)为显性,非糯(B)对糯(b)为显性,这两对性状自由组合。请选用适宜的纯合亲本进行一个杂交实验来验证:子粒的黄色与白色的遗传符合分离定律;子粒的非糯和糯的遗传符合分离定律;以上两对性状的遗传符合自由组合定律。要求:写出遗传图解,并加以说明。

(2013新课标II卷) 32.(10分)

已知果蝇长翅和小翅、红眼和棕眼各为一对相对性状,分别受一对等位基因控制,且两对等位基因位于不同的染色体上。为了确定这两对相对性状的显隐性关系,以及控制它们的等位基因是位于常染色体上,还是位于X染色体上(表现为伴性遗传),某同学让一只雌性长翅红眼果蝇与一只雄性长翅棕眼果蝇杂交,发现子一代中表现型及其分离比为长翅红眼:长翅棕眼:小翅红眼:小翅棕眼=3:3:1:1。

回答下列问题:

(1) 在确定性状显隐性关系及相应基因位于何种染色体上时,该同学先分别分析翅长和眼色这两对性状的杂交结果,再综合得出结论。这种做法所依据的遗传学定律是\_\_\_\_\_。

(2) 通过上述分析,可对两对相对性状的显隐性关系及其等位基因是位于常染色体上,还是位于X染色体上做出多种合理的假设,其中的两种假设分别是:翅长基因位于常染色体上,眼色基因位于X染色体上,棕眼对红眼为显性;翅长基因和眼色基因都位于常染色体上,棕眼对红眼为显性。那么,除了这两种假设外,这样的假设还有\_\_\_\_\_种。

(3) 如果“翅长基因位于常染色体上,眼色基因位于X染色体上,棕眼对红眼为显性”的假设成立,则理论上,子一代长翅红眼果蝇中雌性个体所占比例为\_\_\_\_\_,子一代小翅红眼果蝇中雄性个体所占比例为\_\_\_\_\_。

(2013山东卷) 27、(14分)某二倍体植物宽叶(M)对窄叶(m)为显性,高茎(H)对矮茎(h)为显性,红花(R)对白花(r)为显性。基因M、m与基因R、r在2号染色体上,基因H、h在4号染色体上。

(1) 若基因M、R编码各自蛋白质前3个氨基酸的DNA序列如图,起始密码

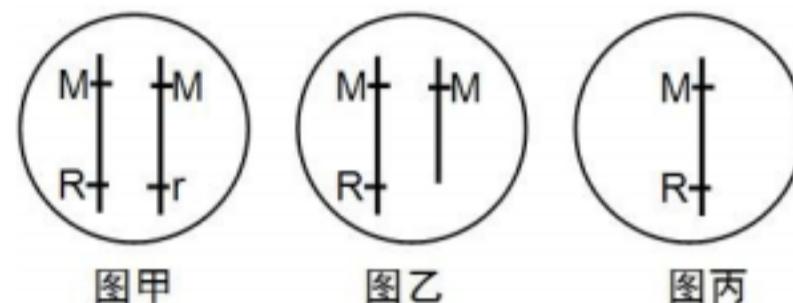
基因M	基因R
a链: ATGGTCTCC...//...TAGATCCAT	基因R
b链: TACCAAGGG...//...ATCTAGGTA	↑

码子均为 AUG 若基因 M 的 b 链中箭头所指的碱基 C 突变为 A, 其对应的密码子将由 \_\_\_\_\_ 变为 \_\_\_\_\_。正常情况下, 基因 R 在细胞中最多有 \_\_\_\_\_ 个, 其转录时的模板位于 \_\_\_\_\_ (填“ a ” 或 “ b ”) 链中。

(2) 用基因型为 MMH 和 mmhh 的植株为亲本杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  自交得  $F_2$ ,  $F_2$  自交性状不分离植株所占的比例为 \_\_\_\_\_; 用隐性亲本与  $F_2$  中宽叶高茎植株测交, 后代中宽叶高茎与窄叶矮茎植株的比例为 \_\_\_\_\_。

(3) 基因型为 Hh 的植株减数分裂时, 出现了一部分处于减数第二次分裂中期的 Hh 型细胞, 最可能的原因是 \_\_\_\_\_. 缺失一条 4 号染色体的高茎植株减数分裂时, 偶然出现了一个 HH 型配子, 最可能的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 现有一宽叶红花突变体, 推测其体细胞内与该表现型相对应的基因组成为图甲、乙、丙中的一种, 其他同源染色体数目及结构正常。现只有各种缺失一条染色体的植株可供选择, 请设计一步杂交实验, 确定该突变体的基因组成是哪一种。(注: 各型配子活力相同; 控制某一性状的基因都缺失时, 幼胚死亡)



实验步骤: \_\_\_\_\_;

观察、统计后代表现型及比例。

结果预测: . 若 \_\_\_\_\_, 则为图甲所示的基因组成。  
. 若 \_\_\_\_\_, 则为图乙所示的基因组成。  
. 若 \_\_\_\_\_, 则为图丙所示的基因组成。

(2013 新课标 卷) 31. 一对相对性状可受多对等位基因控制, 如某植物花的紫色 (显性) 和白色 (隐性)。这对相对性状就受多对等位基因控制。科学家已从该种植物的一个紫花品系中选育出了 5 个基因型不同的白花品系, 且这 5 个白花品系与该紫花品系都只有一对等位基因存在差异。某同学在大量种植该紫花品系时, 偶然发现了 1 株白花植株, 将其自交, 后代均表现为白花。

回答下列问题:

(1) 假设上述植物花的紫色 (显性) 和白色 (隐性) 这对相对性状受 8 对等位基因控制, 显性基因分别用 A.B.C.D.E.F.G.H 表示, 则紫花品系的基因型为 \_\_\_\_\_; 上述 5 个白花品系之一的基因型可能为 \_\_\_\_\_ (写出其中一种基因型即可)

(2) 假设该白花植株与紫花品系也只有一对等位基因存在差异, 若要通过杂交实验来确定该白花植株是一个新等位基因突变造成的, 还是属于上述 5 个白花品系中的一个, 则:

该实验的思路 \_\_\_\_\_。

预期的实验结果及结论 \_\_\_\_\_

(2013 福建卷) 28.(12 分) 甘蓝型油菜花色性状由三对等位基因控制, 三对等位基因分

别位于三对同源染色体上。花色表现型与基因型之间的对应关系如表。

表现型	白花	乳白花	黄花	金黄花
基因型	AA <sub>—</sub> <sub>—</sub> <sub>—</sub>	Aa <sub>—</sub> <sub>—</sub> <sub>—</sub>	aaB <sub>—</sub> <sub>—</sub> <sub>—</sub> aa <sub>—</sub> D <sub>—</sub>	Aabbdd

请回答：

(1) 白花 (AABBDD) × 黄花 (aaBBDD),  $F_1$  基因型是 \_\_\_\_\_,  $F_1$  测交后代的花色表现型及其比例是 \_\_\_\_\_。

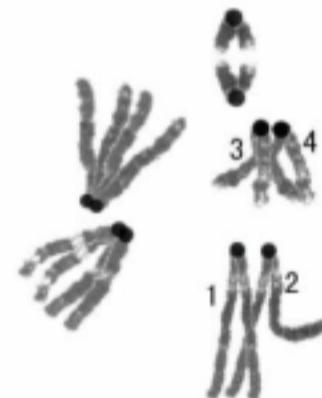
(2) 黄花 (aaBBDD) × 金黄花,  $F_1$  自交,  $F_2$  中黄花基因型有 \_\_\_\_\_ 种, 其中纯合个体占黄花的比例是 \_\_\_\_\_。

(3) 甘蓝型油菜花色有观赏价值, 欲同时获得四种花色表现型的子一代, 可选择基因型为 \_\_\_\_\_ 的个体自交, 理论上子一代比例最高的花色表现型是 \_\_\_\_\_。

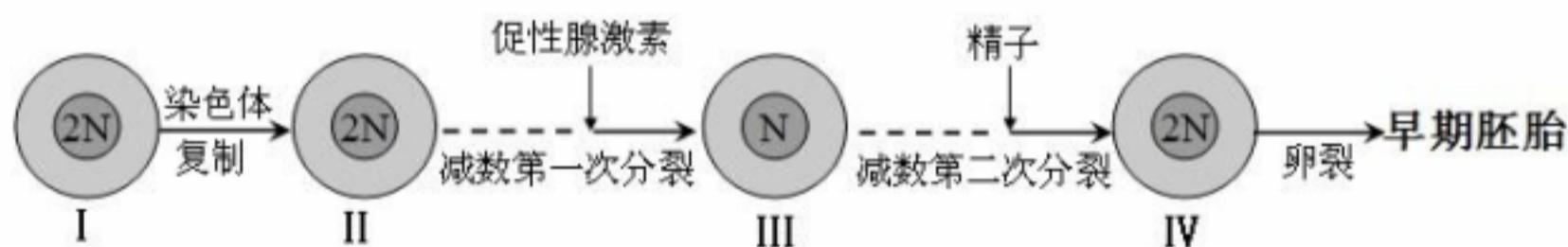
## 8. 遗传的细胞基础

(2013 江苏卷) 8. 右图为某生物一个细胞的分裂图像, 着丝点均在染色体端部, 图中 1、2、3、4 各表示一条染色体。下列表述正确的是

- A. 图中细胞处于减数第二次分裂前期
- B. 图中细胞的染色体数是体细胞的 2 倍
- C. 染色体 1 与 2 在后续的分裂过程中会相互分离
- D. 染色体 1 与 3 必定会出现在同一子细胞中



(2013 天津卷) 2. 哺乳动物卵原细胞减数分裂形成成熟卵子的过程, 只有在促性腺激素和精子的诱导下才能完成。下面为某哺乳动物卵子及早期胚胎的形成过程示意图 (N 表示染色体组)



据图分析, 下列叙述错误的是 ( )

- A. 次级卵母细胞形成的过程需要激素调节
- B. 细胞 III 只有在精子的作用下才能形成成熟卵子
- C. II 、 III 和 IV 细胞分裂后期染色体数目相同
- D. 培育转基因动物应选择细胞 IV 作为受体细胞

(2013 安徽卷) 4. 下列现象中, 与减数分裂同源染色体联会行为均有关的是

人类的 47, XYY 综合征个体的形成

线粒体 DNA 突变会导致在培养大菌落酵母菌时出现少数小菌落

三倍体西瓜植株的高度不育

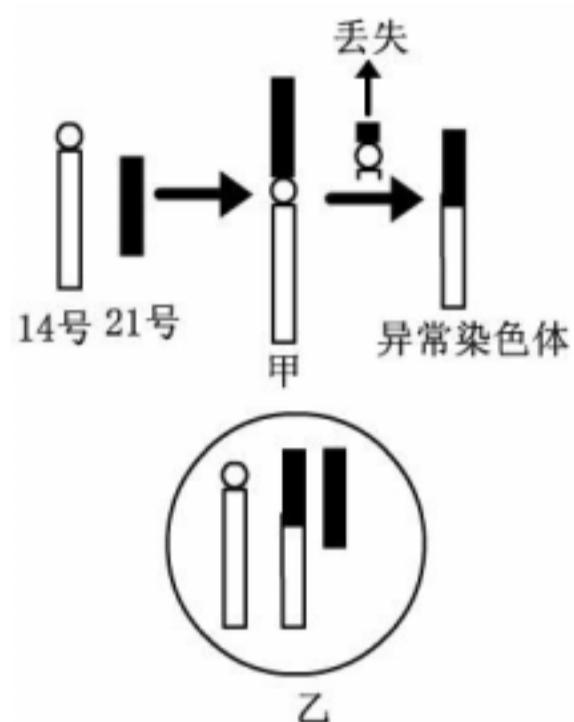
一对等位基因杂合子的自交后代出现 3 : 1 的性状分离比

卵裂时个别细胞染色体异常分离，可形成人类的

21 三体综合征个体

A. B. C. D.

(2013 福建卷) 5. 某男子表现型正常，但其一条 14 号和一条 21 号染色体相互连接形成一条异常染色体，如图甲。减数分裂时异常染色体的联会如图乙，配对的三条染色体中，任意配对的两条染色体分离时，另一条染色体随机移向细胞任一极。下列叙述正确的是



- A. 图甲所示的变异属于基因重组
- B. 观察异常染色体应选择处于分裂间期的细胞
- C. 如不考虑其他染色体，理论上该男子产生的精子类型有 8 种
- D. 该男子与正常女子婚配能生育染色体组成正常的后代

(2013 新课标 卷) 2. 关于同一个体中细胞有丝分裂和减数第一次分裂的叙述，正确的是

- A. 两者前期染色体数目相同，染色体行为和 DNA 分子数目不同
- B. 两者中期染色体数目不同，染色体行为和 DNA 分子数目相同
- C. 两者后期染色体数目和染色体行为不同，DNA 分子数目相同
- D. 两者末期染色体数目和染色体行为相同，DNA 分子数目不同

(2013 山东卷) 27、(14 分) 某二倍体植物宽叶 (M) 对窄叶 (m) 为显性，高茎 (H) 对矮茎 (h) 为显性，红花 (R) 对白花 (r) 为显性。基因 M、m 与基因 R、r 在 2 号染色体上，基因 H、h 在 4 号染色体上。

(1) 若基因 M、R 编码各自蛋白质前 3 个氨基酸的 DNA 序列如图，起始密码子均为 AUG。若基因 M 的 b 链中箭头所指的碱基 C 突变为 A，其对应的密码子将由 \_\_\_\_\_ 变为 \_\_\_\_\_。正常情况下，

基因 R 在细胞中最多有 \_\_\_\_\_ 个，其转录时的模板位于 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 链中。

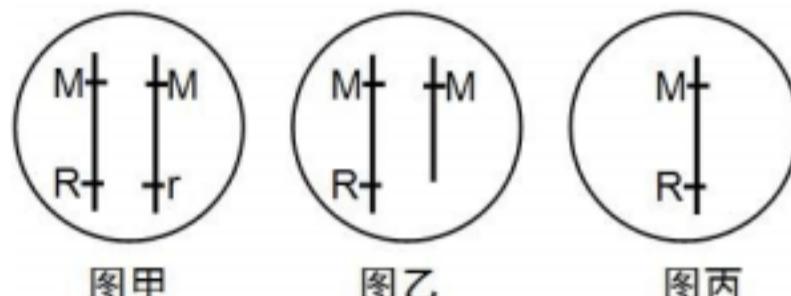
(2) 用基因型为 MMHh 和 mmhh 的植株为亲本杂交得 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 自交得 F<sub>2</sub>，F<sub>2</sub> 自交性状不分离植株所占的比例为 \_\_\_\_\_；用隐性亲本与 F<sub>2</sub> 中宽叶高茎植株测交，后代中宽叶高茎与

基因 M  
a链：ATGGTCTCC...//...TAGATCCAT  
b链：TACCAAGAGG...//...ATCTAGGTA  
↑

窄叶矮茎植株的比例为 \_\_\_\_\_。

(3) 基因型为  $Hh$  的植株减数分裂时，出现了一部分处于减数第二次分裂中期的  $Hh$  型细胞，最可能的原因是 \_\_\_\_\_。缺失一条 4 号染色体的高茎植株减数分裂时，偶然出现了一个  $HH$  型配子，最可能的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 现有一宽叶红花突变体，推测其体细胞内与该表现型相对应的基因组成为图甲、乙、丙中的一种，其他同源染色体数目及结构正常。现只有各种缺失一条染色体的植株可供选择，请设计一步杂交实验，确定该突变体的基因组成是哪一种。(注：各型配子活力相同；控制某一性状的基因都缺失时，幼胚死亡)



实验步骤：\_\_\_\_\_；

观察、统计后代表现型及比例。

结果预测：若 \_\_\_\_\_，则为图甲所示的基因组成。

若 \_\_\_\_\_，则为图乙所示的基因组成。

若 \_\_\_\_\_，则为图丙所示的基因组成。

## 9. 伴性遗传和人类遗传病

(2013 安徽卷) 31. (20 分)

图 1 是一个常染色体遗传病的家系系谱。致病基因 (a) 是由正常基因 (A) 序列中一个碱基对的替换而形成的。图 2 显示的是 A 和 a 基因区域中某限制酶的酶切位点。、分别提取家系中  $1_1$ 、 $2_2$  和  $1_3$  的 DNA，经过酶切、电泳等步骤，再用特异性探针做分子杂交，结果见图 3。

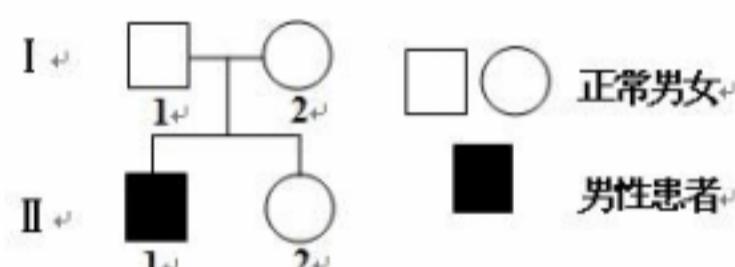


图 1

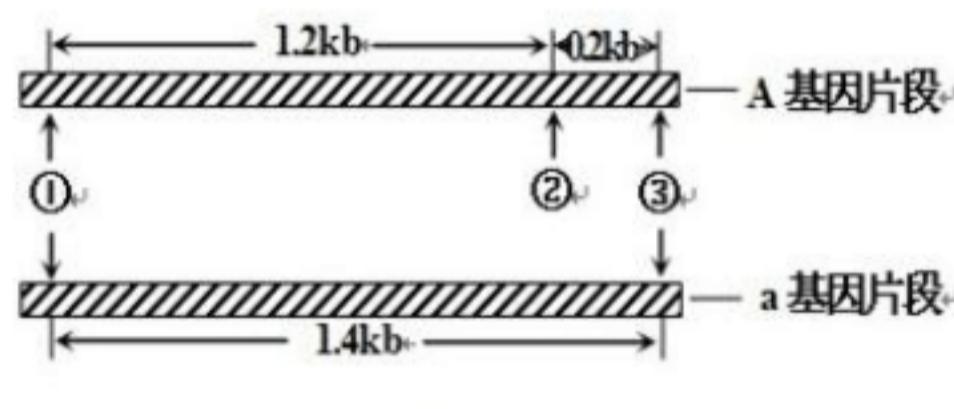


图 2

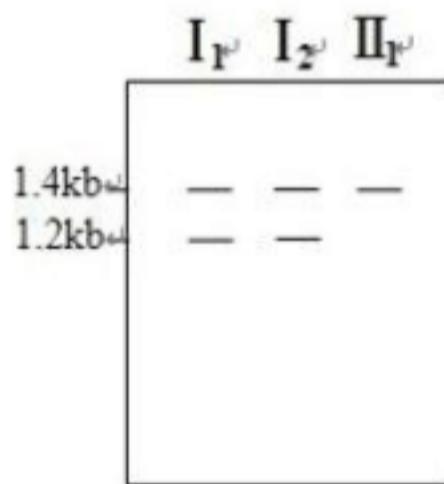


图 3

(1)  $2_2$  的基因型是 \_\_\_\_\_。

(2) 一个处于平衡状态的群体中 a 基因的频率为  $q$ 。如果  $2_2$  与一个正常男性随机婚配，他们第一个孩子患病的概率为 \_\_\_\_\_。如果第一个孩子是患者，他们第二个孩子正常的概率为 \_\_\_\_\_。

(3) 研究表明, 世界不同地区的群体之间, 杂合子 (Aa) 的频率存在着明显的差异。请简要解释这种现象。\_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_。

(4) B 和 b 是一对等位基因。为了研究 A、a 与 B、b 的位置关系, 遗传学家对若干基因型为 AaBb 和 AABB 个体婚配的众多后代的基因型进行了分析。结果发现这些后代的基因型只有 AaBB 和 AABb 两种。据此, 可以判断这两对基因位于 \_\_\_\_\_ 染色体上, 理由是 \_\_\_\_\_。

(5) 基因工程中限制酶的作用是识别双链 DNA 分子的 \_\_\_\_\_, 并切割 DNA 双链。

(6) 根据图 2 和图 3, 可以判断分子杂交所用探针与 A 基因结合的位置位于 \_\_\_\_\_。

(2013 四川卷) 11. (13 分) 回答下列果蝇眼色的遗传问题。

(1) 有人从野生型红眼果蝇中偶然发现一只朱砂眼雄蝇, 用该果蝇与一只红眼雌蝇杂交得 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 随机交配得 F<sub>2</sub>, 子代表现型及比例如下 (基因用 B、b 表示) :

实验一	亲本	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
		雌	雄	雄	雌
	红眼 ( ) × 朱砂眼 ( )	全红眼	全红眼	红眼 : 朱砂眼 = 1 : 1	

B、b 基因位于 \_\_\_\_\_ 染色体上, 朱砂眼对红眼为 \_\_\_\_\_ 性。

让 F<sub>2</sub> 代红眼雌蝇与朱砂眼雄蝇随机交配, 所得 F<sub>3</sub> 代中, 雌蝇有 \_\_\_\_\_ 种基因型, 雄蝇中朱砂眼果蝇所占比例为 \_\_\_\_\_。

(2) 在实验一 F<sub>3</sub> 的后代中, 偶然发现一只白眼雌蝇。研究发现, 白眼的出现与常染色体上的基因用 E、e 有关。将该白眼雌蝇与一只野生型红眼雄蝇杂交得 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 随机交配得 F<sub>2</sub>, 子代表现型及比例如下:

实验二	亲本	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
		雌	雄	雌、雄均表现为 红眼 : 朱砂眼 : 白眼 = 4 : 3 : 1	
	白眼 ( ) × 红眼 ( )	全红眼	全朱砂眼		

实验二中亲本白眼雌蝇的基因型为 \_\_\_\_\_; F<sub>2</sub> 代杂合雌蝇共有 \_\_\_\_\_ 种基因型, 这些杂合雌蝇中红眼果蝇所占的比例为 \_\_\_\_\_。

(3) 果蝇出现白眼是基因突变导致的, 该基因突变前的部分序列 (含起始密码信息) 如下图所示。

(注: 起始密码子为 AUG, 终止密码子为 UAA, UAG 或 UGA)

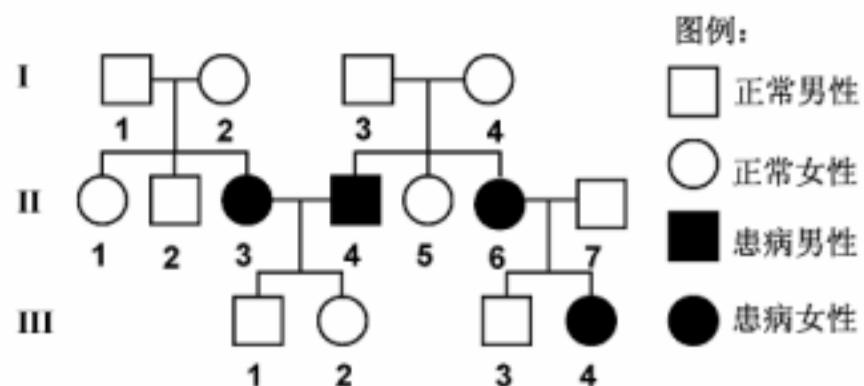
GCG GCG ATG GGA AAT CTC AAT GTG ACA CTG 甲链

CGC CGC TAC CCT TTA GAG TTA CAC TGT GAC 乙链

上图所示的基因片段在转录时, 以 \_\_\_\_\_ 链为模板合成 mRNA。若 “ ” 所指碱基对缺失, 该基因控制合成的肽链含 \_\_\_\_\_ 个氨基酸。

(2013 江苏卷) 31. (8 分) 调查某种遗传病得到如下系谱图, 经分析得知, 两对独立遗传且表现完全显性的基因 (分别用字母 Aa、Bb 表示) 与该病有关, 且都可以单独致病。在调

查对象中没有发现基因突变和染色体变异的个体。请回答下列问题：



(1) 该种遗传病的遗传方式 \_\_\_\_\_ (是/不是) 伴 X 隐性遗传, 因为第 代第 \_\_\_\_\_ 个体均不患病。进一步分析推测该病的遗传方式是 \_\_\_\_\_。

(2) 假设 -1 和 -4 婚配、 -2 和 -3 婚配, 所生后代患病的概率均为 0, 则 -1 的基因型为 \_\_\_\_\_, -2 的基因型为 \_\_\_\_\_. 在这种情况下, 如果 -2 与 -5 婚配, 其后代携带致病基因的概率为 \_\_\_\_\_。

## 10. 遗传的分子基础

(2013 新课标 II 卷) 5. 在生命科学发展过程中, 证明 DNA 是遗传物质的实验是( )

孟德尔的豌豆杂交实验 摩尔根的果蝇杂交实验 肺炎双球菌转化实验

$T_2$  噬菌体侵染大肠杆菌实验 DNA 的 X 光衍射实验

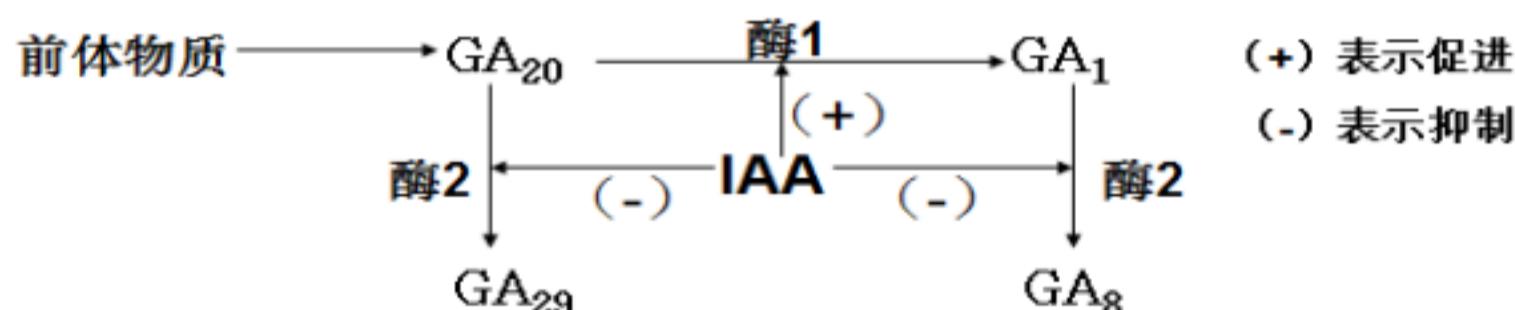
- A. B. C. D.

(2013 新课标 卷) 1. 关于蛋白质合成的叙述, 正确的是

- A. 一种 tRNA 可以携带多种氨基酸  
 B. DNA 聚合酶是在细胞核内合成的  
 C. 反密码子是位于 mRNA 上相邻的 3 个碱基  
 D. 线粒体中的 DNA 能控制某些蛋白质的合成

(2013 天津卷) 6. 下图为生长素 (IAA) 对豌豆幼苗茎内赤霉素生物合成影响的示意图。

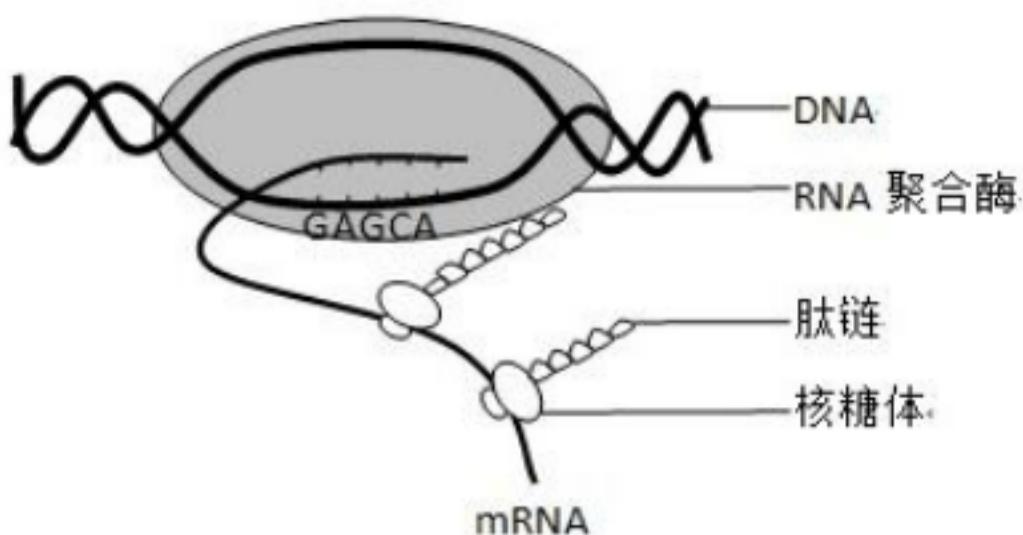
图中  $GA$ 、  $GA_1$ 、  $GA_{20}$ 、  $GA_8$  是四种不同的赤霉素, 只有  $GA_1$  能促进豌豆茎的伸长。若图中酶 1 或酶 2 的基因发生突变, 会导致相应的生化反应受阻。



据图分析, 下列叙述错误的是

- A. 对去顶芽豌豆幼苗外施适宜浓度 IAA, 该植株茎内  $GA_1$  的合成可恢复正常  
 B. 用生长素极性运输抑制剂处理豌豆幼苗的顶芽, 该植株较正常植株矮  
 C. 对酶 1 基因突变的豌豆幼苗施用  $GA_{20}$ , 该植株可恢复正常植株高度  
 D. 酶 2 基因突变的豌豆, 其植株较正常植株高

(2013 浙江卷) 3. 某生物基因表达过程如图所示。下列叙述与该图相符的是



第3题图

- A. 在 RNA聚合酶作用下 DNA双螺旋解开
- B. DNA—RNA杂交区域中 A 应与 T 配对
- C. mRNA翻译只能得到一条肽链
- D. 该过程发生在真核细胞中

(2013 四川卷) 11. (13分) 回答下列果蝇眼色的遗传问题。

(1) 有人从野生型红眼果蝇中偶然发现一只朱砂眼雄蝇, 用该果蝇与一只红眼雌蝇杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  随机交配得  $F_2$ , 子代表现型及比例如下 (基因用 B、b 表示) :

实验一	亲本	$F_1$		$F_2$	
			雌	雄	雌
	红眼( ) × 朱砂眼( )	全红眼		全红眼	红眼 : 朱砂眼 = 1 : 1

B、b 基因位于 \_\_\_\_\_ 染色体上, 朱砂眼对红眼为 \_\_\_\_\_ 性。

让  $F_2$  代红眼雌蝇与朱砂眼雄蝇随机交配, 所得  $F_3$  代中, 雌蝇有 \_\_\_\_\_ 种基因型, 雄蝇中朱砂眼果蝇所占比例为 \_\_\_\_\_。

(2) 在实验一  $F_3$  的后代中, 偶然发现一只白眼雌蝇。研究发现, 白眼的出现与常染色体上的基用 E、e 有关。将该白眼雌蝇与一只野生型红眼雄蝇杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  随机交配得  $F_2$ , 子代表现型及比例如下 :

实验二	亲本	$F_1$		$F_2$	
		雌	雄	雌、雄均表现为 红眼 : 朱砂眼 : 白眼 = 4 : 3 : 1	
	白眼( ) × 红眼( )	全红眼	全朱砂眼		

实验二中亲本白眼雌蝇的基因型为 \_\_\_\_\_;  $F_2$  代杂合雌蝇共有 \_\_\_\_\_ 种基因型, 这些杂合雌蝇中红眼果蝇所占的比例为 \_\_\_\_\_。

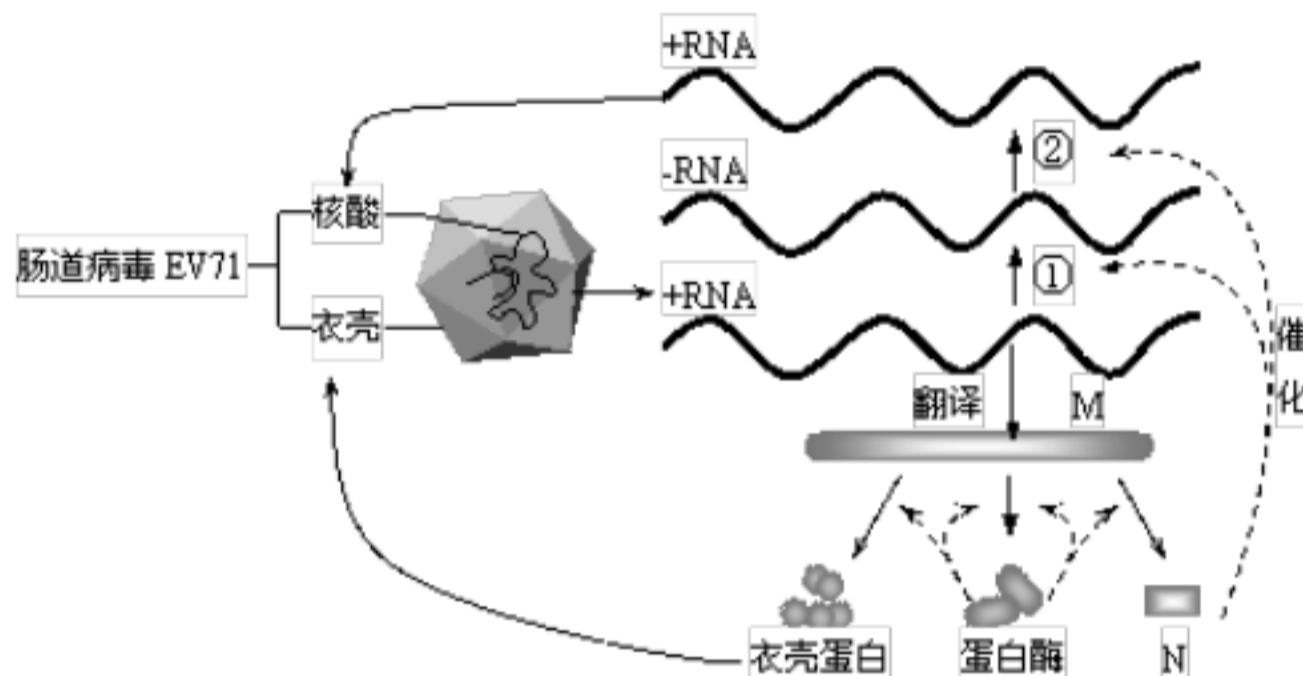
(3) 果蝇出现白眼是基因突变导致的, 该基因突变前的部分序列 (含起始密码信息) 如下图所示。

(注: 起始密码子为 AUG, 终止密码子为 UAA, UAG 或 UGA)

GCG GCG ATG GGA AAT CTC AAT GTG ACA CTG 甲链  
 CGC CGC TAC CCT TTA GAG TTA CAC TGT GAC 乙链

上图所示的基因片段在转录时，以 \_\_\_\_\_ 链为模板合成 mRNA。若“ ”所指碱基对缺失，该基因控制合成的肽链含 \_\_\_\_\_ 个氨基酸。

(2013 天津卷) 7. (13 分) 肠道病毒 EV71 为单股正链 (+RNA) 病毒，是引起手足口病的主要病原体之一。下面为该病毒在宿主细胞肠道内增殖的示意图。



据图回答下列问题：

- (1) 图中物质 M 的合成场所是 \_\_\_\_\_。催化 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 过程的物质 N 是 \_\_\_\_\_。
- (2) 假定病毒基因组 +RNA 含有 7500 个碱基，其中 A 和 U 占碱基总数的 40%，病毒基因组 +RNA 为模板合成一条子代 +RNA 的过程共需要碱基 G 和 C \_\_\_\_\_ 个。
- (3) 图中 +RNA 有三方面的功能分别是 \_\_\_\_\_。
- (4) EV71 病毒感染机体后，引发的特异性免疫有 \_\_\_\_\_。
- (5) 病毒衣壳由 VP1、VP2、VP3 和 VP4 四种蛋白组成，其中 VP1、VP2、VP3 裸露于病毒表面，而 VP4 包埋在衣壳内侧并与 \_\_\_\_\_ RNA 连接，另外 VP1 不受胃液中胃酸的破坏。若通过基因工程生产疫苗，四种蛋白中不宜作为抗原制成疫苗的是 \_\_\_\_\_，更适宜作为抗原制成口服疫苗的是 \_\_\_\_\_。

(2013 江苏卷) 32. (9 分) 图 ~ 分别表示人体细胞中发生的 3 种生物大分子的合成过程。请回答下列问题：

- (1) 细胞中过程 ① 发生的主要场所是 \_\_\_\_\_。(2) 已知过程 ② 的 \_\_\_\_\_ 链中鸟嘌呤与尿嘧啶之和占碱基总数的 54%，\_\_\_\_\_ 链及其模板链对应区段的碱基中鸟嘌呤分别占 29%、19%，则与 \_\_\_\_\_ 链对应的 DNA 区段中腺嘌呤所占的碱基比例为 \_\_\_\_\_。
- (3) 由于基因中一个碱基对发生替换，而导致过程 ③ 合成的肽链中第 8 位氨基酸由异亮氨酸(密码子有 AUU AUQ AUA) 变成苏氨酸(密码子有 ACU ACC ACA ACG)，则该基因的这个碱基对替换情况是 \_\_\_\_\_。
- (4) 在人体内成熟红细胞、浆细胞、记忆细胞、效应 T 细胞中，能发生过程 ①、② 而不能发生过程 ③ 的细胞是 \_\_\_\_\_。

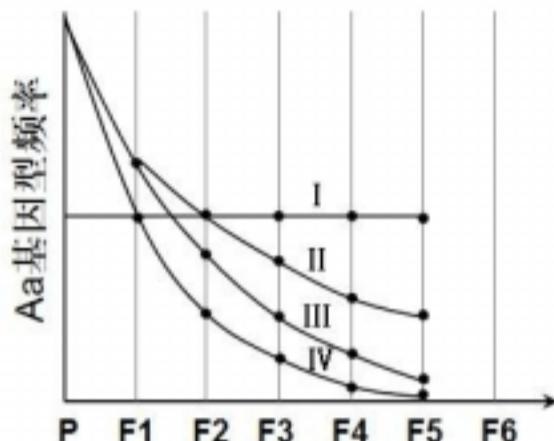
(5) 人体不同组织细胞的相同 DNA 进行过程 时启用的起始点 \_\_\_\_\_ (在“都相同”、“都不同”、“不完全相同”中选择), 其原因是 \_\_\_\_\_。

【答案】(1) 细胞核

## 11. 生物的变异、育种与进化

(2013 山东卷) 6. 用基因型为 Aa 的小麦分别进行连续自交、随机交配、连续自交并逐代淘汰隐性个体、随机交配并逐代淘汰隐性个体, 根据各代 Aa 基因型频率绘制曲线如图。下列分析错误的是( )

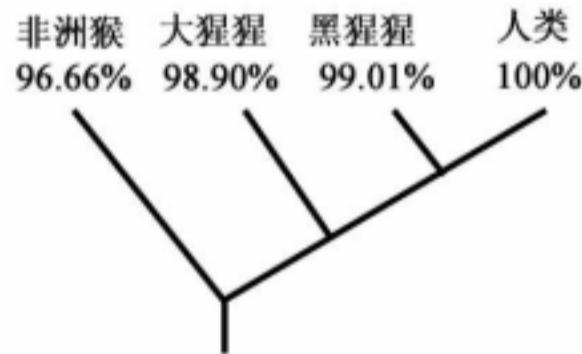
- A. 曲线 I 的  $F_3$  中 Aa 基因型频率为 0.4
- B. 曲线 II 的  $F_2$  中 Aa 基因型频率为 0.4
- C. 曲线 III 的  $F_n$  中纯合体的比例比上一代增加  $(1/2)^{n+1}$
- D. 曲线 IV 和 I 的各子代间 A 和 a 的基因频率始终相等



(2013 江苏卷) 11. 某种极具观赏价值的兰科珍稀花卉很难获得成熟种子。为尽快推广种植, 可应用多种技术获得大量优质苗, 下列技术中不能选用的是

- A. 利用茎段扦插诱导生根技术快速育苗
- B. 采用花粉粒组织培养获得单倍体苗
- C. 采集幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上
- D. 采用幼叶、茎尖等部位的组织进行组织培养

(2013 江苏卷) 12. 下图为四个物种的进化关系树 (图中百分数表示各物种与人类的 DNA 相似度)。DNA 碱基进化速率按 1%/ 百万年计算, 下列相关论述合理的是



- A. 四个物种都由共同祖先通过基因突变而形成
- B. 生殖隔离是物种朝不同方向发展的决定性因素
- C. 人类与黑猩猩的 DNA 差异经历了约 99 万年的累积
- D. 大猩猩和人类的亲缘关系, 与大猩猩和非洲猴的亲缘关系的远近相同

(2013 江苏卷) 25. 现有小麦种质资源包括: 高产、感病; 低产、抗病; 高产、晚熟等品种。为满足不同地区及不同环境条件下的栽培需求, 育种专家要培育 3 类品种: a. 高产、抗病; b. 高产、早熟; c. 高产、抗旱。下述育种方法可行的是(多选)

- A. 利用 a、b 品种间杂交筛选获得 a
- B. 对品种 b 进行染色体加倍处理筛选获得 b
- C. a、b 和 c 的培育均可采用诱变育种方法
- D. 用转基因技术将外源抗旱基因导入 c 中获得 c

(2013 安徽卷) 4. 下列现象中, 与减数分裂同源染色体联会行为均有关的是

人类的 47, XYY 综合征个体的形成

线粒体 DNA突变会导致在培养大菌落酵母菌时出现少数小菌落

三倍体西瓜植株的高度不育

一对等位基因杂合子的自交后代出现 3 : 1 的性状分离比

卵裂时个别细胞染色体异常分离，可形成人类的 21 三体综合征个体

A. B. C. D.

(2013 四川卷) 5. 大豆植株的体细胞含 40 条染色体。用放射性  $^{60}\text{Co}$  处理大豆种子后，筛选出一株抗花叶病的植株 X，取其花粉经离体培养得到若干单倍体植株，其中抗病植株占 50%。下列叙述正确的是

- A. 用花粉离体培养获得的抗病植株，其细胞仍具有全能性
- B. 单倍体植株的细胞在有丝分裂后期，共含有 20 条染色体
- C. 植株 X 连续自交若干代，纯合抗病植株的比例逐代降低
- D. 放射性  $^{60}\text{Co}$  诱发的基因突变，可以决定大豆的进化方向

(2013 北京卷) 4. 安第斯山区有数十种蝙蝠以花蜜为食。其中，长舌蝠的舌长为体长的 1.5 倍。只有这种蝙蝠能从长筒花狭长的花冠筒底部取食花蜜，且为该植物的唯一传粉者。由此无法推断出

- A. 长舌有助于长舌蝠避开与其他蝙蝠的竞争
- B. 长筒花可以在没有长舌蝠的地方繁衍后代
- C. 长筒花狭长的花冠筒是自然选择的结果
- D. 长舌蝠和长筒花相互适应，共同（协同）进化

(2013 大纲卷) 5. 下列实践活动包含基因工程技术的是



- A. 水稻  $F_1$  花药经培养和染色体加倍，获得基因型纯合新品种
- B. 抗虫小麦与矮秆小麦杂交，通过基因重组获得抗虫矮秆小麦
- C. 将含抗病基因的重组 DNA 导入玉米细胞，经组织培养获得抗病植株
- D. 用射线照射大豆使其基因结构发生改变，获得种子性状发生变异的大豆

(2013 天津卷) 4. 家蝇对拟除虫菊酯类杀虫剂产生抗性，原因是神经细胞膜上某通道蛋白中的一个亮氨酸替换为苯丙氨酸。下表是对某市不同地区家蝇种群的敏感性和抗性基因型频率调查分析的结果。

家蝇种群来源	敏感性纯合子(%)	抗性杂合子(%)	抗性纯合子(%)
甲地区	78	20	2
乙地区	64	32	4
丙地区	84	15	1

下列叙述正确的是

- A. 上述通道蛋白中氨基酸的改变是基因碱基对缺失的结果
- B. 甲地区家蝇种群中抗性基因频率为 22%

C. 比较三地区抗性基因频率可知乙地区抗性基因突变率最高

D. 丙地区敏感性基因频率高是自然选择的结果

(2013 重庆卷) 8.(20 分) 某一单基因遗传病家庭，女儿患病，其父母和弟弟的表现型均正常。

(1) 根据家族病史，该病的遗传方式是 \_\_\_\_\_；母亲的基因型是 \_\_\_\_\_(用 A、a 表示)；若弟弟与人群中表现型正常的女性结婚，其子女患该病的概率为 \_\_\_\_\_(假设人群中致病基因频率为  $1/10$ ，结果用分数表示)，在人群中男女患该病的概率相等，原因是男性在形成生殖细胞时 \_\_\_\_\_自由组合。

(2) 检测发现，正常人体中的一种多肽链(由 146 个氨基酸组成)在患者体内为仅含 45 个氨基酸的异常多肽链。异常多肽链产生的根本原因是 \_\_\_\_\_，由此导致正常 mRNA 第 \_\_\_\_\_ 位密码子变为终止密码子。

(3) 分子杂交技术可用于基因诊断，其基本过程是用标记的 DNA 单链探针与 \_\_\_\_\_ 进行杂交。若一种他安贞能直接检测一种基因，对上述疾病进行产前基因诊断时，则需要 \_\_\_\_\_ 种探针。若改致病基因转录的 mRNA 分子为“... ACUUAG”，则基因探针序列为 \_\_\_\_\_；为制备大量探针，可利用 \_\_\_\_\_ 技术。

(2013 浙江卷) 32.(18 分) 在玉米中，控制某种除草剂抗性(简称抗性，T)与除草剂敏感(简称非抗，t)、非糯性(G)与糯性(g)的基因分别位于两对同源染色体上。有人以纯合的非抗非糯性玉米(甲)为材料，经过 EMS 诱变处理获得抗性非糯性个体(乙)；甲的花粉经 EMS 诱变处理并培养等，获得可育的非抗糯性个体(丙)。

请回答：

(1) 获得丙的过程中，运用了诱变育种和 \_\_\_\_\_ 育种技术。  
(2) 若要培育抗性糯性的新品种，采用乙与丙杂交， $F_1$  只出现抗性非糯性和非抗非糯性的个体；从  $F_1$  中选择表现型为 \_\_\_\_\_ 的个体自交， $F_2$  中有抗性糯性个体，其比例是 \_\_\_\_\_。  
(3) 采用自交法鉴定  $F_2$  中抗性糯性个体是否为纯合子。若自交后代中没有表现型为 \_\_\_\_\_ 的个体，则被鉴定个体为纯合子；反之则为杂合子。请用遗传图解表示杂合子的鉴定过程。

(4) 拟采用转基因技术改良上述抗性糯性玉米的抗虫性。通常从其它物种获得 \_\_\_\_\_，将其和农杆菌的 \_\_\_\_\_ 用合适的限制性核酸内切酶分别切割，然后借助 \_\_\_\_\_ 连接，形成重组 DNA 分子，再转移到该玉米的培养细胞中，经筛选和培养等获得转基因抗虫植株。

(2013 四川卷) 11. (13 分) 回答下列果蝇眼色的遗传问题。

(1) 有人从野生型红眼果蝇中偶然发现一只朱砂眼雄蝇，用该果蝇与一只红眼雌蝇杂交得  $F_1$ ， $F_1$  随机交配得  $F_2$ ，子代表现型及比例如下(基因用 B、b 表示)：

实验一	亲本	$F_1$		$F_2$	
		雌	雄	雌	雄

	红眼( ) × 朱砂眼( )	全红眼	全红眼	红眼 : 朱砂眼 = 1 : 1
--	----------------	-----	-----	------------------

B、b 基因位于 \_\_\_\_\_ 染色体上，朱砂眼对红眼为 \_\_\_\_\_ 性。

让  $F_2$  代红眼雌蝇与朱砂眼雄蝇随机交配，所得  $F_3$  代中，雌蝇有 \_\_\_\_\_ 种基因型，雄蝇中朱砂眼果蝇所占比例为 \_\_\_\_\_。

(2) 在实验一  $F_3$  的后代中，偶然发现一只白眼雌蝇。研究发现，白眼的出现与常染色体上的基因  $E$ 、 $e$  有关。将该白眼雌蝇与一只野生型红眼雄蝇杂交得  $F_1$ ， $F_1$  随机交配得  $F_2$ ，子代表现型及比例如下：

实验二	亲本	$F_1$		$F_2$
		雌	雄	雌、雄均表现为 红眼 : 朱砂眼 : 白眼 = 4 : 3 : 1
	白眼( ) × 红眼( )	全红眼	全朱砂眼	

实验二中亲本白眼雌蝇的基因型为 \_\_\_\_\_； $F_2$  代杂合雌蝇共有 \_\_\_\_\_ 种基因型，这些杂合雌蝇中红眼果蝇所占的比例为 \_\_\_\_\_。

(3) 果蝇出现白眼是基因突变导致的，该基因突变前的部分序列(含起始密码信息)如下图所示。

(注：起始密码子为 AUG，终止密码子为 UAA, UAG 或 UGA)

GCG GCG ATG GGA AAT CTC AAT GTG ACA CTG 甲链  
 CGC CGC TAC CCT TTA GAG TTA CAC TGT GAC 乙链  
 ↑

上图所示的基因片段在转录时，以 \_\_\_\_\_ 链为模板合成 mRNA。若“ ”所指碱基对缺失，该基因控制合成的肽链含 \_\_\_\_\_ 个氨基酸。

(2013 安徽卷) 31. (20 分)

图 1 是一个常染色体遗传病的家系系谱。致病基因 (a) 是由正常基因 (A) 序列中一个碱基对的替换而形成的。图 2 显示的是 A 和 a 基因区域中某限制酶的酶切位点。①、②、③ 分别提取家系中  $1_1$ 、 $2_2$  和  $1_3$  的 DNA，经过酶切、电泳等步骤，再用特异性探针做分子杂交，结果见图 3。

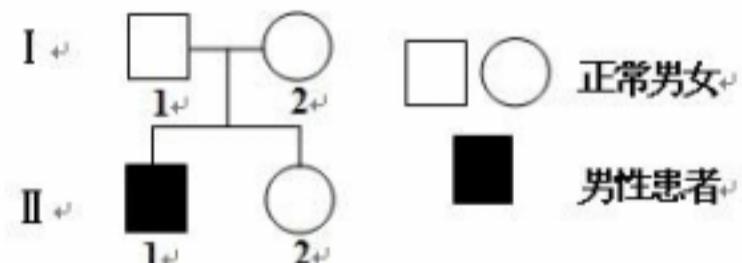
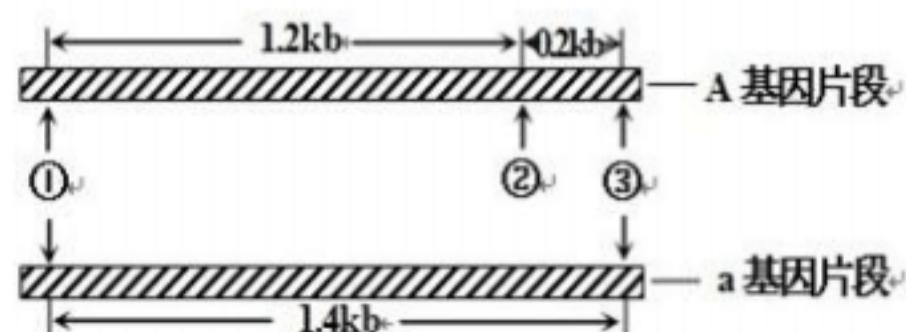


图 1



“↑”或“↓”示酶切位点；kb：千碱基对

图 2

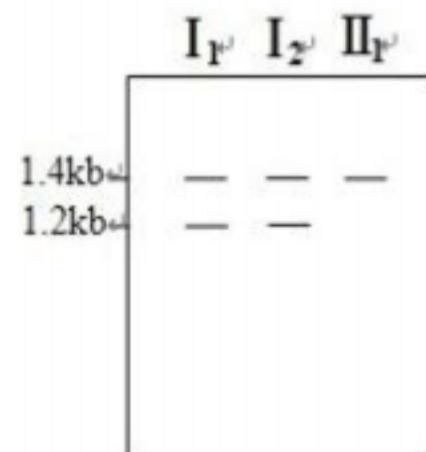


图 3

(1)  $\text{F}_2$  的基因型是 \_\_\_\_\_。

(2) 一个处于平衡状态的群体中  $\text{a}$  基因的频率为  $q$ 。如果  $\text{F}_2$  与一个正常男性随机婚配，他们第一个孩子患病的概率为 \_\_\_\_\_。如果第一个孩子是患者，他们第二个孩子正常的概率为 \_\_\_\_\_。

(3) 研究表明，世界不同地区的群体之间，杂合子 (  $\text{Aa}$  ) 的频率存在着明显的差异。请简要解释这种现象。 \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_。

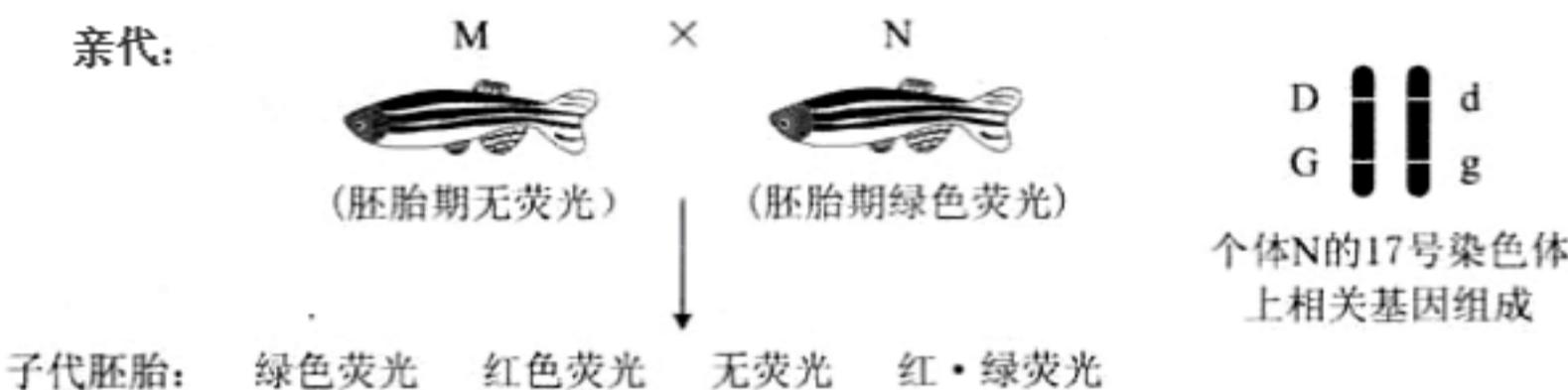
(4)  $\text{B}$  和  $\text{b}$  是一对等位基因。为了研究  $\text{A}$ 、 $\text{a}$  与  $\text{B}$ 、 $\text{b}$  的位置关系，遗传学家对若干基因型为  $\text{AaBb}$  和  $\text{AABB}$  个体婚配的众多后代的基因型进行了分析。结果发现这些后代的基因型只有  $\text{AaBB}$  和  $\text{AABb}$  两种。据此，可以判断这两对基因位于 \_\_\_\_\_ 染色体上，理由是 \_\_\_\_\_。

(5) 基因工程中限制酶的作用是识别双链 DNA 分子的 \_\_\_\_\_，并切割 DNA 双链。

(6) 根据图 2 和图 3，可以判断分子杂交所用探针与  $\text{A}$  基因结合的位置位于 \_\_\_\_\_。

(2013 北京卷) 30. (18 分)

斑马鱼的酶  $\text{D}$  由 17 号染色体上的  $\text{D}$  基因编码。具有纯合突变基因 (  $dd$  ) 的斑马鱼胚胎会发出红色荧光。利用转基因技术将绿色荧光蛋白 (  $\text{G}$  ) 基因整合到斑马鱼 17 号染色体上，带有  $\text{G}$  基因的胚胎能够发出绿色荧光。未整合  $\text{G}$  基因的染色体的对应位点表示为  $\text{g}$ 。用个体  $\text{M}$  和  $\text{N}$  进行如下杂交实验。



(1) 在上述转基因实验中，将  $\text{G}$  基因与质粒重组，需要的两类酶是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。将重组质粒显微注射到斑马鱼 \_\_\_\_\_ 中，整合到染色体上的  $\text{G}$  基因 \_\_\_\_\_ 后，使胚胎发出绿色荧光。

(2) 根据上述杂交实验推测：

亲代  $\text{M}$  的基因型是 \_\_\_\_\_ (选填选项前的符号)。

- a.  $\text{DDgg}$       b.  $\text{Ddgg}$

子代中只发出绿色荧光的胚胎基因型包括 \_\_\_\_\_ (选填选项前的符号)。

- a.  $\text{DDGG}$       b.  $\text{DDGg}$       c.  $\text{DdGG}$       d.  $\text{DdGg}$

(3) 杂交后，出现红·绿荧光 (既有红色又有绿色荧光) 胚胎的原因是亲代 \_\_\_\_\_ (填“ $\text{M}$ ”或“ $\text{N}$ ”) 的初级精 (卵) 母细胞在减数分裂过程中，同源染色体的 \_\_\_\_\_ 发生了交换，导致染色体上的基因重组。通过记录子代中红·绿荧光胚胎数量与胚胎总数，可计算得到该亲本产生的重组配子占其全部配子的比例，算式为 \_\_\_\_\_。

(2013 山东卷) 27、(14 分) 某二倍体植物宽叶 (  $\text{M}$  ) 对窄叶 (  $\text{m}$  ) 为显性，高茎 (  $\text{H}$  ) 对

矮茎 (h) 为显性，红花 (R) 对白花 (r) 为显性。基因 M m 与基因 R r 在 2 号染色体上，基因 H h 在 4 号染色体上。

(1) 若基因 M R 编码各自蛋白

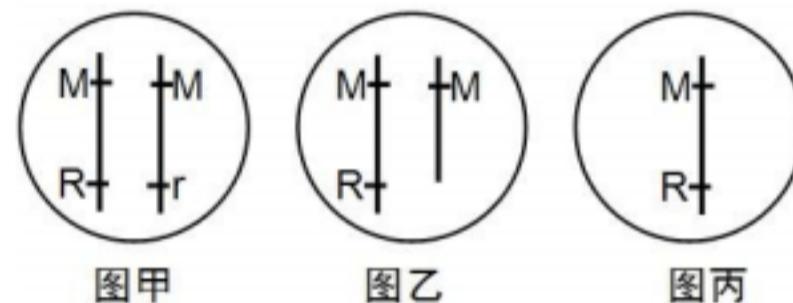
质前 3 个氨基酸的 DNA 序列如图，起始密码子均为 AUG。若基因 M 的 b 链中箭头所指的碱基 C 突变为 A，其对应的密码子将由 \_\_\_\_\_ 变为 \_\_\_\_\_。正常情况下，

基因 R 在细胞中最多有 \_\_\_\_\_ 个，其转录时的模板位于 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 链中。

(2) 用基因型为 MMHh 和 mmhh 的植株为亲本杂交得 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 自交得 F<sub>2</sub>，F<sub>2</sub> 自交性状不分离植株所占的比例为 \_\_\_\_\_；用隐性亲本与 F<sub>2</sub> 中宽叶高茎植株测交，后代中宽叶高茎与窄叶矮茎植株的比例为 \_\_\_\_\_。

(3) 基因型为 Hh 的植株减数分裂时，出现了一部分处于减数第二次分裂中期的 Hh 型细胞，最可能的原因是 \_\_\_\_\_。缺失一条 4 号染色体的高茎植株减数分裂时，偶然出现了一个 HH 型配子，最可能的原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 现有一宽叶红花突变体，推测其体细胞内与该表现型相对应的基因组成为图甲、乙、丙中的一种，其他同源染色体数目及结构正常。现只有各种缺失一条染色体的植株可供选择，请设计一步杂交实验，确定该突变体的基因组成是哪一种。(注：各型配子活力相同；控制某一性状的基因都缺失时，幼胚死亡)



图甲

图乙

图丙

实验步骤：\_\_\_\_\_；

观察、统计后代表现型及比例。

结果预测：若 \_\_\_\_\_，则为图甲所示的基因组成。

若 \_\_\_\_\_，则为图乙所示的基因组成。

若 \_\_\_\_\_，则为图丙所示的基因组成。

## 12. 人体的内环境与稳态

(2013 北京卷) 3. 有关生物体对刺激做出反应的表述，错误的是

- A. 病毒感染 人体 T 细胞分泌特异性抗体 清除病毒
- B. 外界温度降低 哺乳动物体温调节中枢兴奋 体温稳定
- C. 摄入高糖食品 人体胰岛素分泌增加 血糖水平回落
- D. 单侧光照 植物体生长素重新分布 向光弯曲

(2013 新课标 II 卷) 30. (9 分)

回答下列问题：

(1) 清晨静脉取血测定正常人和胰岛 B 细胞分泌功能不足者的空腹血糖浓度。空腹时，

血糖的来源是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(2) 空腹抽血后，一次定量饮入高浓度葡萄糖水。喝糖水后每隔一定时间静脉取血，测定血糖浓度（整个过程中禁食、禁水，不做剧烈运动），发现正常人与胰岛 B 细胞分泌功能不足者血糖浓度的变化趋势都是先上升，再下降，但下降的速率不同。下降速率不同的原因是 \_\_\_\_\_。

(2013 新课标 卷) 30. (10 分) 胰岛素可使骨骼肌细胞和脂肪细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加，已知这些细胞膜上的载体转运葡萄糖的过程不消耗 ATP。回答下列问题：

(1) 胰岛素从胰岛 B 细胞释放到细胞外的运输方式是 \_\_\_\_\_，葡萄糖进入骨骼肌细胞内的运输方式是 \_\_\_\_\_。

(2) 当血糖浓度上升时，胰岛素分泌 \_\_\_\_\_，引起骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体的数量增加，其意义是 \_\_\_\_\_。

(3) 脂肪细胞 \_\_\_\_\_（填“是”或“不是”）胰岛素作用的靶细胞。

(4) 健康人进餐后，血糖浓度有小幅度增加。然后恢复到餐前水平。在此过程中，血液中胰岛素浓度的相应变化是 \_\_\_\_\_。

(2013 山东卷) 24、(9 分) 长跑比赛中，运动员体内多种生理过程发生了改变。

(1) 机体产热大量增加，通过神经调节，引起皮肤 \_\_\_\_\_ 和汗腺分泌增强，导致散热加快以维持体温的相对恒定。这一调节过程的中枢位于 \_\_\_\_\_。

(2) 机体大量出汗导致失水较多，刺激渗透压感受器，引起垂体释放 \_\_\_\_\_，继而促进 \_\_\_\_\_，以维持体内的水盐平衡。

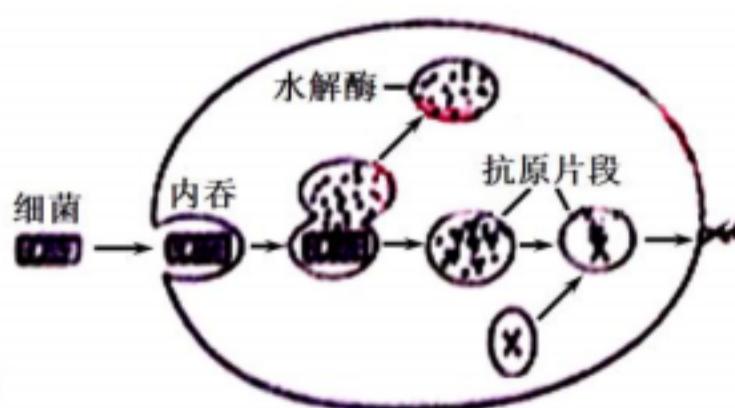
(3) 机体血糖大量消耗的主要途径是 \_\_\_\_\_，此时骨骼肌细胞的直接供能物质是 \_\_\_\_\_。血糖含量降低时，胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素增加，肾上腺髓质分泌的 \_\_\_\_\_ 增加，使血糖快速补充。

(4) 比赛结束后，运动员可适量补充水分以消除由于 \_\_\_\_\_ 中渗透压升高引起的渴感。可通过积极放松的方式缓解因肌肉细胞中 \_\_\_\_\_ 积累过多造成的肌肉酸痛。

## 13. 人和动物生命活动的调节

(2013 山东卷) 3. 吞噬细胞对细菌抗原的吞噬、加工处理和呈递过程如图所示。下列叙述正确的是( )

- A. 吞噬细胞特异性地吞噬细菌抗原
- B. 溶酶体参与抗原的加工处理过程
- C. 加工处理后的抗原可直接呈递给 B 淋巴细胞
- D. 抗原加工处理和呈递过程只存在于体液免疫



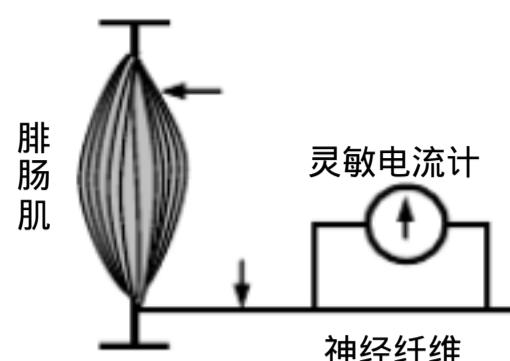
疫

(2013 四川卷) 2. 若 H7N9 禽流感病毒侵入人体，机体在免疫应答过程中不会 \_\_\_\_\_。发生的是：

- A. 吞噬细胞摄取和处理病毒
- B. T 细胞合成并分泌淋巴因子
- C. 浆细胞进行分裂并分泌抗体
- D. B 细胞增殖分化形成记忆细胞

(2013 四川卷) 3. 下图表示具有生物活性的蛙坐骨神经—腓肠肌标本，神经末梢与肌细胞的接触部分类似于突触，称“神经—肌接头”。下列叙述错误的是

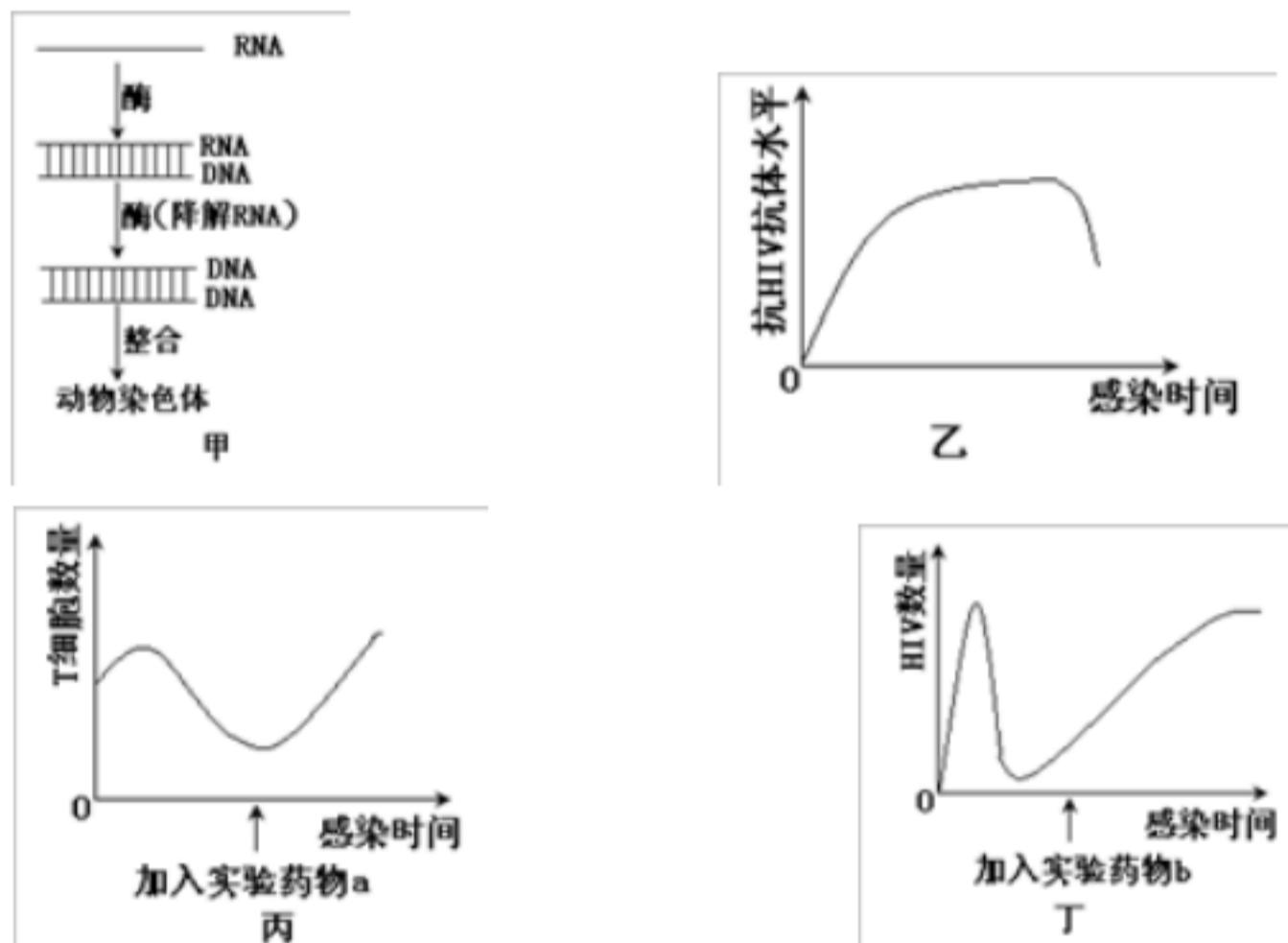
- A. “神经—肌接头”处可发生电信号与化学信号的转变
- B. 电刺激 处，肌肉会收缩，灵敏电流计指针也会偏转
- C. 电刺激 处，神经纤维上的电流计会记录到电位变化
- D. 神经纤维上兴奋的传导方向与膜内的电流方向相同



(2013 新课标 II 卷) 4. 关于免疫细胞的叙述，错误的是( )

- A. 淋巴细胞包括 B 细胞、T 细胞核吞噬细胞
- B. 血液和淋巴液中都含有 T 细胞和 B 细胞
- C. 吞噬细胞和 B 细胞都属于免疫细胞
- D. 浆细胞 通过胞吐作用分泌抗体

(2013 新课标 卷) 4. 示意图甲、乙、丙、丁为某实验动物感染 HIV 后的情况



下列叙述错误的是

- A. 从图甲可以看出，HIV 感染过程中存在逆转录现象
- B. 从图乙可以看出，HIV 侵入后机体能产生体液免疫
- C. 从图丙可以看出，HIV 可能对实验药物 a 敏感
- D. 从图丁可以看出，HIV 可能对实验药物 b 敏感

(2013 江苏卷) 19. 下列关于生命活动调节的叙述，正确的是

- A. 激素和酶都具有高效性，在非细胞条件下也能发挥作用
- B. 激素和抗体都具有特异性，只能作用于特定的靶细胞
- C. 血液中未参与免疫反应的淋巴细胞都是记忆细胞
- D. 神经细胞上神经冲动的传导都以局部电流为前导

- (2013大纲卷) 1. 关于神经兴奋的叙述，错误的是
2. 刺激神经纤维中部，产生的兴奋沿神经纤维向两侧传导
  3. 兴奋在神经纤维上的传导方向是由兴奋部位至未兴奋部位
  4. 神经纤维的兴奋以局部电流的方式在神经元之间单向传递
  5. 在神经纤维膜外，局部电流的方向与兴奋传导的方向相反

(2013重庆卷) 4. 少数人注射青霉素后出现胸闷、气急和呼吸困难等过敏(超敏)反应症状，严重者发生休克。以下有关叙述，正确的是

- A. 青霉素过敏反应的主要原因是机体免疫防御功能低下
- B. 青霉素引起的病理性免疫反应，具有特异性和记忆性
- C. 机体初次接触青霉素后，活化的浆细胞分泌淋巴因子
- D. 已免疫的机体再次接触青霉素后会发生自身免疫反应

(2013重庆卷) 7、(20分)

I. 马拉松长跑是一项超强体育运动，需要运动员有良好的身体素质。请回答下列有关问题：

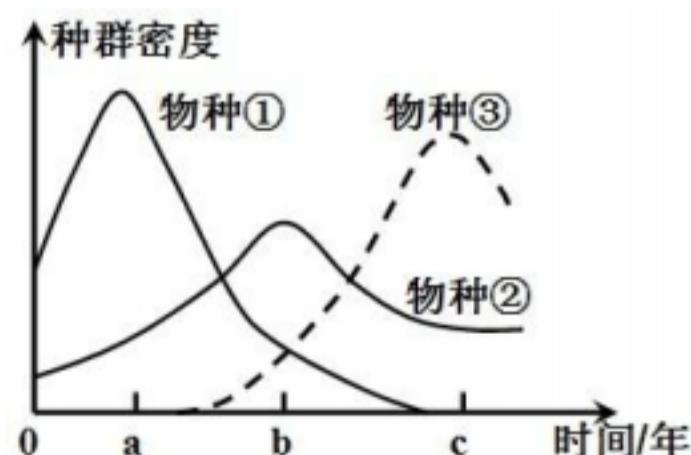
(1) 运动员出发后心跳加快，是\_\_\_\_\_调节的结果；运动停止后心跳并不立即恢复到正常水平，原因之一是激素调节具有\_\_\_\_\_的特点。

(2) 出发后体温逐渐升高，一段时间后在较高水平维持相对稳定，这是\_\_\_\_\_达到动态平衡的结果；途中运动员会大量出汗，造成血浆的\_\_\_\_\_升高，故应及时补充水分。

(3) 长时间跑步会感到疲劳，但运动员仍能坚持跑完全程，控制该行为的中枢部位是\_\_\_\_\_。

II. 某山区坡地生态环境破坏严重，人们根据不同坡度，分别采取保护性耕作、经济林种植和封山育林对其进行了治理。

(1) 陡坡在封山育林后若干年内，经历了一年生草本、多年生草本和灌木三个阶段，其典型物种的种群密度变化如题7-II图所示。调查植物种群密度常用的方法是\_\_\_\_\_。图中o a，物种①密度上升，原因是在适宜条件下，物种①的\_\_\_\_\_；b c，物种③逐渐消失，物种②密度逐渐降低到相对稳定，原因是物种②能耐受\_\_\_\_\_；c点后，在适宜气候条件下群落中最终占主导地位的植被类型将是\_\_\_\_\_。



题7-II图

(2) 该坡地经治理后，既扩大了植被覆盖面积、增加了对大气中\_\_\_\_\_的固定，又提高了经济产出，初步实现了生态效益和经济效益的同步发展。

**【答案】**

- I. (1) 神经和体液；作用时间较长
- (2) 产热和散热；渗透压
- (3) 大脑皮层

**【解析】**

I (1) 起跑这一复杂动作是在神经系统参与下完成的，起跑后心跳加快与肾上腺素的分泌有关，故该过程是神经调节和体液调节共同作用的结果；激素经过体液运输起作用，速度较慢，作用时间较长，运动停止后，部分肾上腺素等激素仍在一段时间内发挥作用，导致心跳不能立即恢复到正常水平。

(2) 体温在较高水平维持相对稳定，说明此时机体产热量和散热量达到动态平衡；途中大量出汗散失较多的水分，导致血浆渗透压升高，应及时补充水分以维持内环境渗透压稳定。

(3) 在感到疲劳状态下仍坚持跑完全程，与个人意识控制有关，控制该行为的中枢位于最高级中枢——大脑皮层

**【试题评价】** 本题以马拉松长跑为信息背景，综合考查了生命活动调节相关知识和考生的理解能力，涉及神经调节和体液调节、血糖平衡等内容，较易得分

**【答案】**

- II. (1) 样方法；出生率大于死亡率；弱光；乔木
- (2) 碳元素 (CQ)

**【解析】**

II (1) 对植物和活动能力比较弱的动物，一般用样方法调查其种群密度；结合题中材料，图中 表示一年生草本植物， 表示多年生草本植物， 表示灌木。决定种群密度最直接的因素是出生率和死亡率，图中 .o a, 物种 的密度上升，数量增多，说明该时间段内种群的出生率大于死亡率；b c 段，群落由多年生草本阶段向灌木阶段过渡，灌木取代了多年生草本植物，多年生草本植物 逐渐降低到相对稳定的水平，说明 能耐受灌木丛导致的弱光环境，并在该环境下保持种群数量的相对稳定；c 点后，若气候条件适宜，高大的乔木能获得充足的光照取代灌木的优势，成为该地区占主导地位的植被类型。

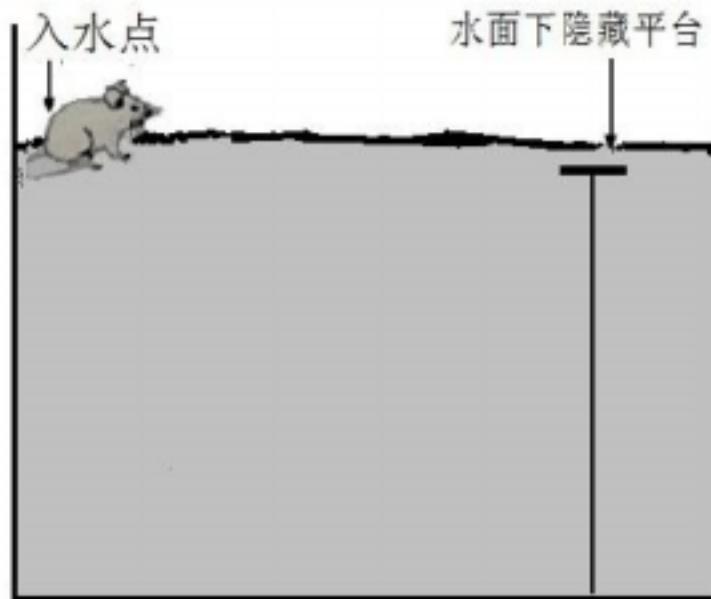
(2) 该地区经过治理，增大了植被覆盖面积，同时增加的植被可以通过光合作用固定更多的碳元素 (CQ)，增加了农林产品的产出，实现了生态效益和经济效益的同步发展。

**【试题评价】** 本题综合考查种群与群落相关知识及考生的理解能力和识图能力，涉及种群密度调查、群落演替等相关内容，较易得分。

(2013 福建卷) 27. 为探究铅中毒对大鼠学习记忆的影响，将大鼠分为四组，其中一组饮水，其余三组饮醋酸铅溶液，60 天后进行检测。

检测 a：用下图水迷宫（池水黑色，大鼠无法看到平台）进行实验，大鼠从入水点入水，训练其寻找水面下隐蔽平台，重复训练 4 天后撤去平台，测定大鼠从入水点到达原平台水域的时间；

检测 b：测定脑组织匀浆铅含量及乙酰胆碱酯酶（AChE）活性。AChE活性检测原理：AChE可将乙酰胆碱（ACh）水解为胆碱和乙酸，胆碱与显色剂显色，根据颜色深浅计算酶活性。



组别	醋酸铅溶液浓度 /g · L <sup>-1</sup>	脑组织铅含量 /g · gprot <sup>-1</sup>	AChE活性 /U · mgprot <sup>-1</sup>	到达原平台水域时间 /s
	0	0.18	1.56	22.7
	0.05	0.29	1.37	23.1
	1	0.57	1.08	26.9
	2	1.05	0.76	36.4

请回答：

(1) 表中用于评价大鼠学习记忆能力的指标是 \_\_\_\_\_，通过该指标可知 \_\_\_\_\_ 组大鼠学习记忆能力最弱。

(2) Ach 是与学习记忆有关的神经递质，该递质由突触前膜释放进入 \_\_\_\_\_，与突触后膜上的受体结合，引发突触后膜 \_\_\_\_\_ 变化。ACh发挥效应后在 \_\_\_\_\_ 酶的催化下水解，本实验是通过检测单位时间内 \_\_\_\_\_ 的生成量，进而计算该酶的活性。

(3) 表中结果表明：脑组织铅含量越高，ACh水解速度越 \_\_\_\_\_。

(4) 水迷宫实验过程中，使短期记忆转化为长期记忆的措施是 \_\_\_\_\_，以此强化神经元之间的联系。

【答案】(16分)(1) 到达原平台水域时间

(2) 突触间隙 电位 乙酰胆碱酯 胆碱

(3) 慢 (4) 重复训练

【解析】(1) 表中用于评价大鼠学习记忆能力的指标是到达原平台水域时间，通过该指标可知 \_\_\_\_\_ 组大鼠学习记忆能力最弱。

(2) Ach 是与学习记忆有关的神经递质，该递质由突触前膜释放进入突触间隙，与突触后膜上的受体结合，引发突触后膜电位变化。ACh发挥效应后在乙酰胆碱酯酶的催化下水解，本实验是通过检测单位时间内胆碱的生成量，进而计算该酶的活性。

(3) 表中结果表明：脑组织铅含量越高，ACh水解速度越慢。

(4) 水迷宫实验过程中，使短期记忆转化为长期记忆的措施是重复训练，以此强化神经元之间的联系。

元之间的联系。

**【试题点评】**此题以实验为出发点，考查学生从题干和图表中获取信息的能力，但同时也考查了学生的基础知识掌握和运用的能力，只要认真读题和审题，在题干和表格中可以找得到相关的答案，对突触的考查十分基础，学生只要牢固掌握了，便可回答正确。此题总体难度中等，对学生的信息提取能力有一定的要求。

(2013北京卷) 31.(16分)

研究者发现，小鼠舌头上的某些味觉细胞和小肠上皮细胞表面均存在蛋白C，该蛋白能和脂肪结合。为研究蛋白C的功能，进行了系列实验。

(1)蛋白C是一种膜蛋白，它在细胞内的\_\_\_\_\_上合成，然后在\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_中加工。

(2)实验一：让小鼠舌头接触脂肪，结果发现正常小鼠小肠出现脂肪消化液，而去除蛋白C基因的小鼠分泌的脂肪消化液明显减少。由此推测，脂肪通过与味觉细胞表面的蛋白C结合，刺激了脂肪味觉\_\_\_\_\_，产生兴奋，传到相关中枢，再通过刺激\_\_\_\_\_刺激消化腺分泌。

(3)实验二：分别培养实验一中两种小鼠的小肠上皮细胞，向培养液中加入脂肪分解物。与正常小鼠细胞相比，进入去除蛋白C基因的小鼠细胞的脂肪分解物减少，表明小肠上皮细胞表面蛋白C的功能是\_\_\_\_\_。

(4)为了证实其他哺乳动物的蛋白C也有相似作用，可行的做法是从该种动物的基因文库中\_\_\_\_\_蛋白C基因序列，然后以\_\_\_\_\_的小鼠为受体，导入该基因序列，检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

**【答案】**(1)核糖体 内质网 高尔基体

(2)感受器 传出神经

(3)促进脂肪分解物的吸收

(4)获取/获得 去除蛋白C基因

**【解析】**(1)蛋白质是在核糖体上合成，首先在内质网中加工，然后在高尔基体中进行分类包装。

(2)舌头接触脂肪，结果在小肠中出现脂肪酶，说明通过反射弧作用于效应器分泌脂肪酶，所以脂肪通过与味觉表面的蛋白C结合，刺激了脂肪味觉的感受器，传导相关的神经中枢，通过传出神经作用于效应器。

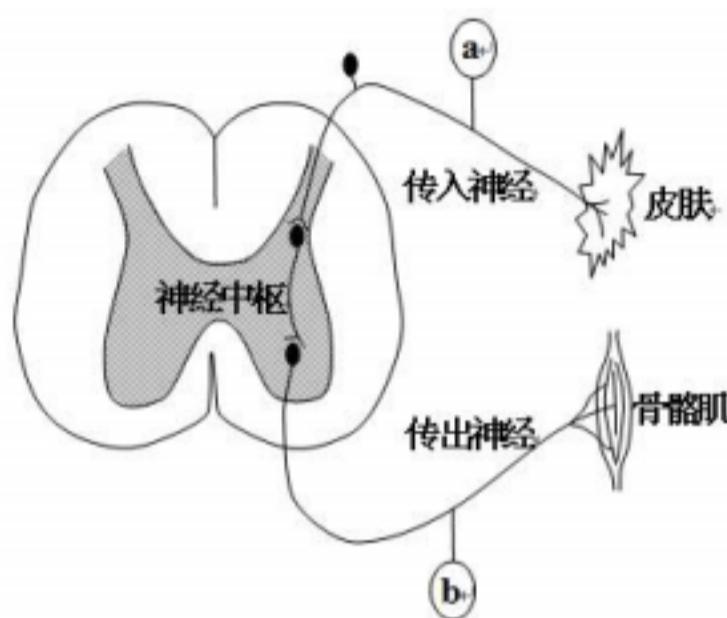
(3)单独培养正常小鼠细胞核去除蛋白C基因的小鼠细胞，发现进入去除蛋白C基因的小鼠细胞的脂肪的分解物减少，说明蛋白C细胞有促进脂肪分解物的吸收的作用。

(4)获取蛋白C基因的方法是从基因文库中获得并进行扩增，动物细胞的基因工程的受体细胞是受精卵细胞，然后检测发育出的小鼠相关指标的恢复程度。

**【试题评价】**本题综合考查了细胞器功能、酶、内环境调节方式、基因工程和实验结果分析等方面的知识，综合性较强、涉及的知识面较广，对于学生来说难度适中。

(2013安徽卷) 30. (20分)

· (8分)将蛙脑破坏，保留脊髓，做蛙心静脉灌注，以维持蛙的基本生命活动。暴露蛙左后肢屈反射的传入神经和传出神经，分别连接电位计a和b。将蛙左后肢趾尖浸入0.5%硫酸溶液后，电位计a和b有电位波动，出现屈反射。右图为该反射弧结构示意图。



(1)用简便的实验证明兴奋能在神经纤维上双向传导，而在反射弧中只能单向传递  
(2)若在灌注液中添加某种药物，将蛙左后肢趾尖浸入0.5%硫酸溶液后，电位计a有波动，电位计b未出现波动，左后肢未出现屈反射，

其原因可能有：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。

· (12分)合理密养、立体养殖是提高池塘养殖经济效益的有效措施。  
二、某池塘中有水草、绿藻、草鱼、鳙鱼(主要摄食浮游动物)和鳜鱼(肉食性)，以及水蚤、轮虫等浮游动物。请按主要捕食关系，绘出该池塘生态系统的食物网。

(2)轮虫和水蚤的种间关系是\_\_\_\_\_。  
(3)研究池塘生态系统不同水层光合速率，对确定鱼的放养种类和密度有参考价值。从池塘不同深度采集水样，分别装入黑白瓶中(白瓶为透明玻璃瓶，黑瓶为黑布包裹的玻璃瓶)并封闭。然后将黑白瓶对应悬挂于原水样采集位置，同时测定各水层剩余水样溶氧量，作为初始溶氧量。24h后，测定各黑白瓶中溶氧量。若测得某水层初始溶氧量为A mg·L<sup>-1</sup>，白瓶溶氧量为B mg·L<sup>-1</sup>，黑瓶溶氧量为C mg·L<sup>-1</sup>，则该水层总光合速率为\_\_\_\_\_mg·L<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>。若上午黑白瓶被悬挂于水深25cm处时，白瓶意外坠落至池塘底部，短时间内，该瓶内绿藻叶绿体重C<sub>6</sub>含量\_\_\_\_\_。

(4)从群落结构的角度分析，立体养殖可以\_\_\_\_\_。从能量流动的角度分析，合理密养可以\_\_\_\_\_。

【答案】 1

(1)方法和现象：刺激电位计b与骨骼肌之间的传出神经。观察到电位计b有电位波动和左后肢屈腿，电位计a未出现电位波动。

(2) 突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合  
突触前膜不能释放递质

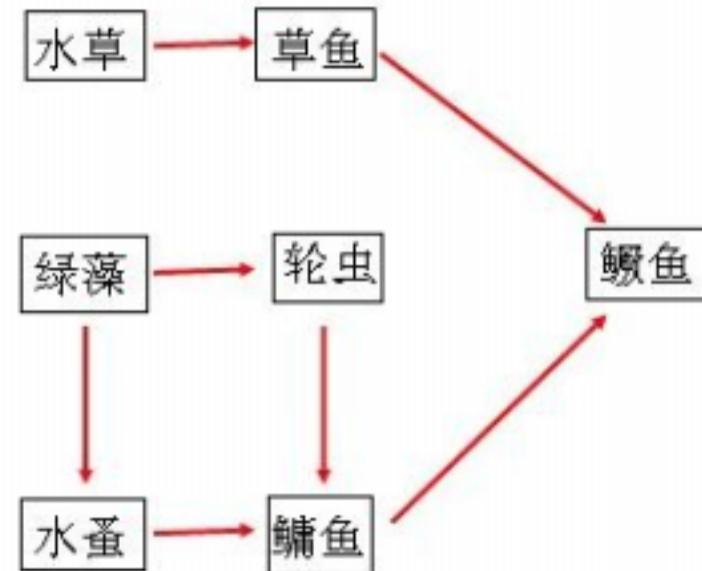
II (1) 如右图

(2) 竞争

(3) B-C 增加

(4) 充分利用栖息空间和食物条件等资源

提高能量利用率，使生产者所固定的能量更多地流向对人类最有益的部分



【解析】 I. 兴奋在神经纤维上双向传导，但在神经元之间单向传递，只能从突触前膜传递给突触后膜，因此在传出神经给予合适刺激不会将兴奋传递给传出神经；灌注某种药物后 a 电位计能记录到电位波形，在 b 电位计能记录到电位波形说明并非抑制神经纤维膜上电压门控钠离子通道，因此该药物应该是抑制突触兴奋的传递，所以可能是突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合，也可能是突触前膜不能释放递质。

II. 浮游动物以浮游植物为食，食物链从生产者开始，顶级消费者结束。

轮虫和水蚤的食物相同存在竞争关系。

A-C 为呼吸量，B-A 为净光合作用，两者的和为总光合作用。水的深度越深光照越少，光反应产生的 [H] 和 ATP 减少，C<sub>3</sub> 积累。

立体养殖从群落结构的角度考虑，充分利用栖息空间和食物条件等资源，帮助人们科学规划、设计人工生态系统，使能量得到最有效的利用。合理密养可以帮助人们合理调整生态系统中的能量流动关系，使能量持续高效的流向对人类最有益的部分。

【试题点评】本题综合性很强，综合考查了神经调节、光合作用与细胞呼吸的关系、群落结构，种间关系，生态系统的营养结构与能量流动，对核心概念理解和掌握的要求很高。难度较大。

## 14. 植物的激素调节

(2013 安徽卷) 5. 科学家温特做了如下实验：把切下的燕麦尖端放在琼脂块上，几小时后，移去胚芽鞘尖端，将琼脂块切成小块。再将经处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。但是，如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘则既不生长也不弯曲。该实验证明了

- A. 生长素只能从形态学上端运输到形态学下端
- B. 造成胚芽鞘弯曲的刺激是某种化学物质
- C. 生长素的化学本质是吲哚乙酸
- D. 胚芽鞘会弯向光源生长

【答案】 B

【解析】 1928 年，荷兰科学家温特在实验中，把切下的胚芽鞘尖端放在琼脂块上，几小时以后，移去胚芽鞘尖端，并将这块琼脂切成小块，放在切去尖端的胚芽鞘切面的一侧，结果发现这个胚芽鞘会向放琼脂的对侧弯曲生长。如果把没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂小块，放在切去尖端的胚芽鞘切面的一侧，结果发现这个胚芽鞘既不生长，也不弯曲。由此说明，胚芽鞘的尖端确实产生了某种物质，这种物质从尖端运输到下部，并且能够促使胚芽鞘下面某些部分的生长。

【试题点评】 本题主要考查生长素的发现过程，旨在考查学生对实验结果的分析，难度较小。

（2013 大纲卷）4. 关于植物生长素和生长素类似物的叙述，错误的是

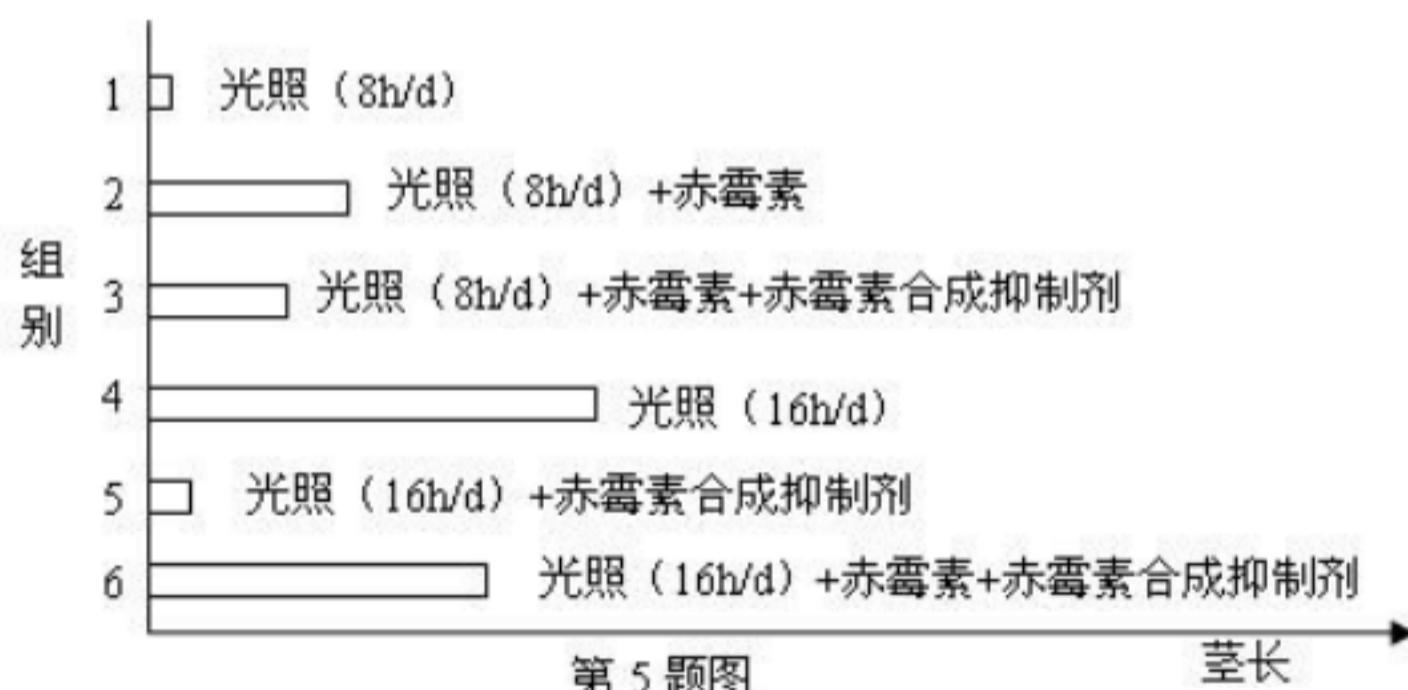
- A. 适宜浓度的生长素类似物可促进无子果实的发育
- B. 同一植株和芽生长所需的最适生长素浓度相同
- C. 单侧光照射燕麦胚芽鞘可使其生长素分布发生变化
- D. 用适宜浓度的生长素类似物处理插条可促进其生根

【答案】 B

【解析】 同一植株的根和芽生长所需要的最适生长素浓度不同，根对生长素浓度要敏感些，B 错误。

【试题点评】 本题考查学生对植物激素的了解，难度适中。

（2013 浙江卷）5. 光照、赤霉素和赤霉素合成抑制剂对某种植物茎伸长影响的实验结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. 茎伸长受抑制均由赤霉素合成抑制剂引起
- B. 赤霉素是影响茎伸长的主要因素之一
- C. 植物茎伸长与光照时间无关
- D. 该植物是赤霉素缺失突变体

【答案】 B

【解析】 根据题图，光照时间长短、赤霉素、赤霉素合成抑制剂等均会影响茎的伸长，各组限制因素不同，不能一概而论，A 项错误；对比 1 组和 2 组的茎长，说明赤霉素是影响茎伸

长的主要因素之一， B 项正确；对比 1 组和 4 组的茎长，说明植物茎伸长与光照时间长短有关， C 项错误；对比 4 组和 5 组的茎长，同样光照时间情况下，使用赤霉素合成抑制剂的小组茎长较短，说明该植物体自身的赤霉素合成受阻导致茎长伸长受阻，该植物不是赤霉素缺失突变体， D 项错误。

【试题评价】 本题以条形图为信息载体，综合考查了光照、赤霉素和赤霉素合成抑制剂对植物茎伸长的影响，同时考查了考生识图分析实验数据的能力，具有一定的综合性。

(2013 山东卷) 25、(10 分) 大豆种子萌发过程中鲜重的变化曲线如图。

(1) 阶段 I 和 III 大豆种子的鲜重增加明显。阶段 I 中，水进入种子胚细胞的穿(跨)膜运输方式为 \_\_\_\_\_。阶段 III 中，种子胚细胞内水的主要存在形式是 \_\_\_\_\_。

(2) 阶段 II 期间，大豆种子胚细胞合成的 \_\_\_\_\_ 解除种子休眠，促进种子萌发。阶段 III 中根向地生长的原因是 \_\_\_\_\_ 分布不均，使根的近地侧生长受到 \_\_\_\_\_。

(3) 若测得阶段 II 种子吸收  $O_2$  与释放  $CO_2$  的体积比为 1:3，则此时种子胚细胞的无氧呼吸与有氧呼吸消耗葡萄糖之比为 \_\_\_\_\_。

(4) 大豆幼苗在适宜条件下进行光合作用时，若突然停止  $CO_2$  供应，短时间内叶绿体中  $C_3$  和 ATP 含量的变化分别为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。大田种植大豆时，“正其行，通其风”的主要目的是通过 \_\_\_\_\_ 提高光合作用强度以增加产量。

【答案】(1) 自由扩散 自由水

(2) 赤霉素(或： GA) 生长素(或： IAA) 抑制

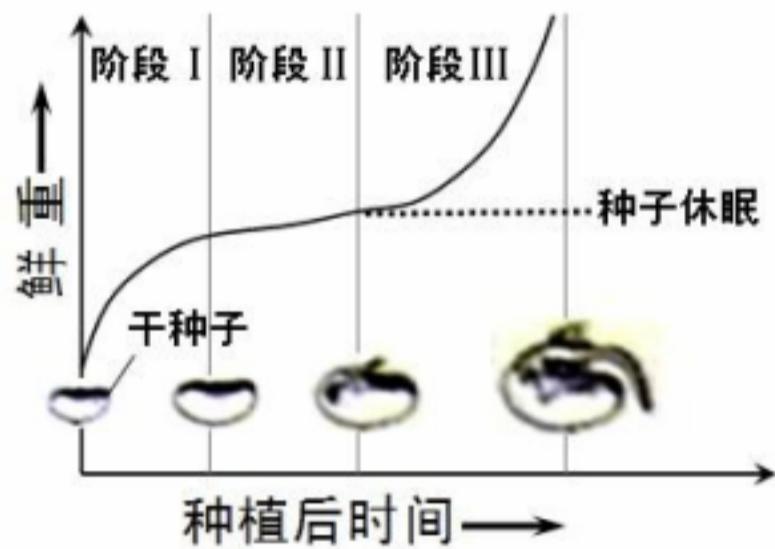
(3) 6:1

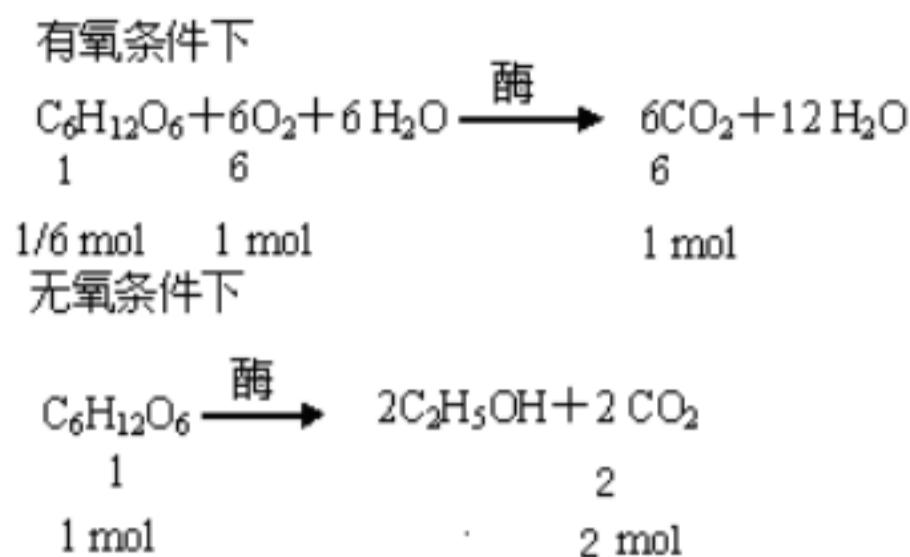
(4) 升高(或增加) 升高(或增加) 增加  $CO_2$  浓度

【解析】(1) 水分子的跨膜运输方式是自由扩散；阶段 III 种子新陈代谢强度比较大，细胞内的水主要以自由水的形式存在。

(2) 打破种子的休眠，促进种子萌发的激素是赤霉素；根向地性产生的原因是生长素的运输受重力因素的影响，在根水平放置时，近地一侧生长素浓度高而生长受到抑制长的慢，远地一侧生长素浓度低但生长的快，从而表现为根的向地性。

(3) 根据题意假设氧气的吸收量为 1mol，则二氧化碳的释放量为 3mol，则





所以无氧呼吸消耗的葡萄糖的量 : 有氧呼吸消耗葡萄糖的量 = 6:1

(4) 突然停止二氧化碳的供应以后，导致二氧化碳的固定反应减弱，所以消耗的  $\text{C}_5$  减少，同时短时间内  $\text{C}_5$  的再生不受影响，所以五碳化合物的含量增加；由于生成的  $\text{C}_3$  减少，消耗光反应中  $[\text{H}]$  和 ATP 的量减少，所以 ATP 的含量增加；“正其行，通其风”的目的是提高二氧化碳浓度来增强光合作用强度。

【试题评价】本题主要考查物质的运输方式、植物激素的调节、呼吸作用和光合作用等知识，意在考查考生分析、理解能力和计算能力。

## 15. 种群和群落

(2013 浙江卷) 4. 下列关于出生率的叙述，正确的是

- A. 若某种群年初时的个体数为 100，年末时为 110，其中新生个体数为 20，死亡个体数为 10，则该种群的年出生率为 10%
- B. 若某动物的婚配制为一雌一雄，生殖期个体的雌雄比越接近 1:1，则出生率越高
- C. 若通过调控环境条件，使某动物的性成熟推迟，则出生率会更高
- D. 若比较三种年龄结构类型的种群，则稳定型的出生率最高

【答案】B

【解析】种群年初个体数为 100，一年新生个体数量为 20，出生率为 20%，死亡个体数为 10，死亡率为 10%，种群年增长率为 10%，A 项错误；婚配制为一雌一雄的动物，当雌雄比例为 1:1 时，每个个体都能产生后代，此时的出生率最高，越接近该比例，出生率越高，B 项正确；调控环境条件，使动物性成熟推迟，动物的繁殖时期推迟，会导致年平均出生率更低，C 项错误；三种年龄结构类型的种群，增长型的出生率最高，D 项错误。

【试题评价】本题以出生率为切入点，考查出生率计算以及性别比例、性成熟时间、年龄组成等对出生率的影响等相关内容，具有一定的综合性，较易得分。

(2013 福建卷) 3. 在两块条件相同的退化林地上进行森林人工恢复和自然恢复的研究，20 年后两块林地的生物多样性均有不同程度提高，其中人工种植的马尾松人工恢复林植物种类数为 137 种，无人工种植的自然恢复林植物种类数为 226 种。下列叙述错误的是

- A. 可采用样方法调查林地上植物的种群密度
- B. 森林恢复提高了生产者固定的太阳能总量

C. 人工恢复林比自然恢复林的植物丰富度低

D. 自然恢复林的形成属于初生演替

【答案】 D

【解析】 样方法可以用来调查植物和活动能力弱的动物的种群密度， A 正确；森林恢复扩大了植被面积和垂直高度，提高了生产者固定的太阳能总量， B 正确；人工恢复林中植物种类数为 137 种，无人工种植的自然恢复林植物种类数为 226 种，自然前者的植物丰富度低， C 正确；初生演替是发生在沙丘、火山岩、冰川泥上等从来没有被植物覆盖过的地面，或者原来存在过植物，但被彻底消灭了的地方发生的演替，退化林地显然不属此例，应属次生演替， D 错误。

【试题点评】 通过比较人工恢复林和自然恢复林中的植物种类数，考查了种群密度的调查方法、流经生物群落的太阳能总量、物种丰富度、群落演替等概念的识记和理解能力。

（2013 江苏卷） 10. 在一段新建公路的边坡（甲）上移栽灌木和草本植物以保护边坡，另一段边坡（乙）不进行移栽，其他实验条件相同， 1 年后两段边坡的检测结果如下表。下列分析合理的是

边坡	处理方式	植被覆盖率 (%)	小型土壤动物		土壤有机质 (g/kg)
			物种数	个体数	
甲	种植植物	97	37	260	19.8
乙	不干预	8	9	28	11.9

- A. 可以推测移栽植物会降低该群落结构的稳定性
- B. 小型土壤动物的增多是移栽植物的预期结果
- C. 边坡甲上因没有移栽乔木而不可能自然长出乔木
- D. 边坡甲上的群落演替会随时间延长而逐渐加剧

【答案】 B

【解析】 种植植物与不干预相比，生物数量及种类都明显提高，因此移栽植物会提高该群落结构的稳定性， A 错误；种植植物后小型土壤动物的明显增多 B 正确；边坡甲实验时没有移栽乔木，但也有可能发生群落的演替自然长出乔木， C 错误；群落演替过程达到相对稳定阶段后不会再继续加剧， D 错误。

【试题评价】 此题考查生态系统稳定性相关知识，难度不大。

（2013 重庆卷） 7. (20 分)

I. 马拉松长跑是一项超强体育运动，需要运动员有良好的身体素质。请回答下列有关问题：

（1）运动员出发后心跳加快，是 \_\_\_\_\_ 调节的结果；运动停止后心跳并不立即恢复到正常水平，原因之一是激素调节具有 \_\_\_\_\_ 的特点。

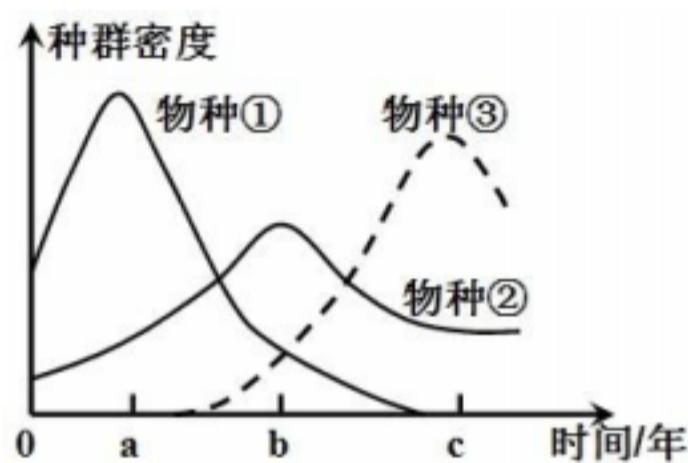
（2）出发后体温逐渐升高，一段时间后在较高水平维持相对稳定，这是 \_\_\_\_\_ 达到动态平衡的结果；途中运动员会大量出汗，造成血浆的 \_\_\_\_\_ 升高，故应及时补充水分。

（3）长时间跑步会感到疲劳，但运动员仍能坚持跑完全程，控制该行为的中枢部位是 \_\_\_\_\_ 。

II. 某山区坡地生态环境破坏严重，人们根据不同坡度，分别采取保护性耕作、经济林种

植和封山育林对其进行了治理。

(1) 陡坡在封山育林后若干年内，经历了一年生草本、多年生草本和灌木三个阶段，其典型物种的种群密度变化如题 7-II 图所示。调查植物种群密度常用的方法是 \_\_\_\_\_。图中 o a, 物种 密度上升，原因是在适宜条件下，物种 的 \_\_\_\_\_；b c, 物种 逐渐消失，物种 密度逐渐降低到相对稳定，原因是物种 能耐受 \_\_\_\_\_；c 点后，在适宜气候条件下群落中最终占主导地位的植被类型将是 \_\_\_\_\_。



题7-II图

(2) 该坡地经治理后，既扩大了植被覆盖面积、增加了对大气中 \_\_\_\_\_ 的固定，又提高了经济产出，初步实现了生态效益和经济效益的同步发展。

【答案】

- I. (1) 神经和体液；作用时间较长
- (2) 产热和散热；渗透压
- (3) 大脑皮层

【解析】

I (1) 起跑这一复杂动作是在神经系统参与下完成的，\_\_\_\_\_ 起跑后心跳加快与肾上腺素的分泌有关，故该过程是神经调节和体液调节共同作用的结果；\_\_\_\_\_ 激素经过体液运输起作用，速度较慢，作用时间较长，运动停止后，部分肾上腺素等激素仍在一段时间内发挥作用，\_\_\_\_\_ 导致心跳不能立即恢复到正常水平。

(2) 体温在较高水平维持相对稳定，说明此时机体产热量和散热量达到动态平衡；途中大量出汗散失较多的水分，导致血浆渗透压升高，应及时补充水分以维持内环境渗透压稳定。

(3) 在感到疲劳状态下仍坚持跑完全程，与个人意识控制有关，控制该行为的中枢位于最高级中枢——大脑皮层

【试题评价】 本题以马拉松长跑为信息背景，综合考查了生命活动调节相关知识和考生的理解能力，涉及神经调节和体液调节、血糖平衡等内容，较易得分

【答案】

- II. (1) 样方法；出生率大于死亡率；弱光；乔木
- (2) 碳元素 (CQ)

【解析】

II (1) 对植物和活动能力比较弱的动物，一般用样方法调查其种群密度；结合题中材料，

图中 表示一年生草本植物， 表示多年生草本植物， 表示灌木。决定种群密度最直接的因素是出生率和死亡率，图中 .o a, 物种 的密度上升， 数量增多，说明该时间段内种群的出生率大于死亡率； b c 段，群落由多年生草本阶段向灌木阶段过渡， 灌木取代了多年生草本植物，多年生草本植物 逐渐降低到相对稳定的水平， 说明 能耐受灌木丛导致的弱光环境，并在该环境下保持种群数量的相对稳定； c 点后，若气候条件适宜，高大的乔木能获得充足的光照取代灌木的优势，成为该地区占主导地位的植被类型。

(2) 该地区经过治理，增大了植被覆盖面积，同时增加的植被可以通过光合作用固定更多的碳元素 (CO<sub>2</sub>)，增加了农林产品的产出，实现了生态效益和经济效益的同步发展。

**【试题评价】** 本题综合考查种群与群落相关知识及考生的理解能力和识图能力， 涉及种群密度调查、群落演替等相关内容，较易得分。

(2013 新课标 II 卷) 31.(10 分)

回答与草原生态系统相关的问题：

(1) 草原上鼠的天敌从鼠获得的能量最终来自于 固定的能量。

(2) 草原上，某种鼠的种群密度除了受迁入率和迁出率的影响外，还受该鼠种群的 、 、年龄组成和性别比例等因素的影响。

(3) 用样方法调查某种双子叶植物种群密度时，为避免调查者主观因素的影响，要做到 。

(4) 草原生物群落的空间结构包括 和 。

**【答案】** (1) 生产者

(2) 出生率 死亡率

(3) 随机取样

(4) 垂直结构 水平结构

**【解析】**

(1) 流经生态系统的能量最终来源都是生产者所固定的太阳能。

(2) 种群密度受到出生率和死亡率，迁入率和迁出率直接影响，受到年龄组成和性别比例的间接影响。

(3) 用样方法做调查时，要做到随机取样，以减少误差和主观因素影响。

(4) 群落的空间结构包括水平结构和垂直结构。

**【试题点评】** 此题主要考查种群和群落的基本知识，回归教材，难度较小。

(2013 山东卷) 26、(8 分) 稻田中除水稻外，还有杂草、田螺等生物。

(1) 调查稻田中田螺种群密度时可采用样方法， 选取样方的关键是 。根据右侧的取样调查表可估算出稻田中田螺的种群密度为 只/m<sup>2</sup>。

样方编号	1	2	3	4	5	6
样方面积 (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1
田螺数量 (只)	15	18	15	19	15	14

(2) 稻田中经控制后的有害生物密度与所需的防治成本有关，并影响作物的价值。图中曲线 \_\_\_\_\_ (填“ ”或“ ”) 表示将有害生物控制在不同密度时的防治成本。若将有害生物密度分别控制在图中 A、B、C 三点，则控制在点时收益最大。

(3) 如在适当时间将鸭引入稻田，鸭能以稻田中的杂草、田螺等有害生物为食，从而可以减少 \_\_\_\_\_ 使用，减轻环境污染。稻田生态系统中的 \_\_\_\_\_ 能将鸭的粪便分解成 \_\_\_\_\_ 以促进水稻的生长。

【答案】(1) 随机取样 16

(2) B

(3) 农药 分解者(或：细菌、真菌等) 无机物

【解析】(1) 样方法中取样的关键是做到随机取样，不能掺有人的主观因素；田螺的种群密度取各样方的平均值： $(15+18+15+19+15+14)/6=16$  只/ $m^2$ 。

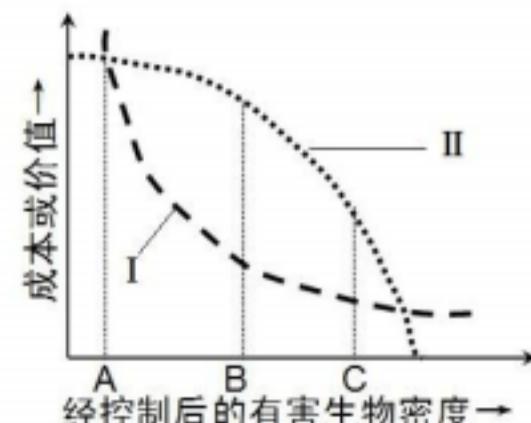
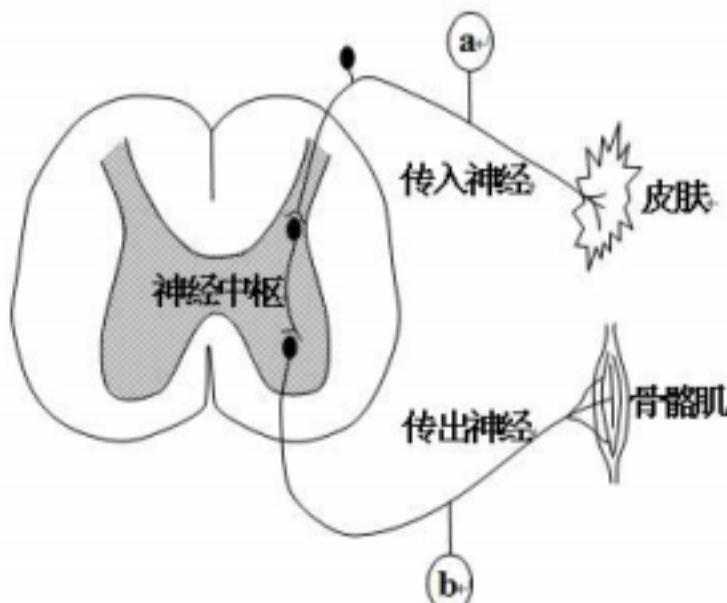
(2) 经控制后的有害生物的密度越小，防治成本越高，但作物价值也大，反之，经控制后的有害生物的密度越大，防治成本越低，但作物价值也越低。由于作物价值与防治的成本之间的差值为收益，所以防治成本为曲线 I，作物价值为曲线 II；选 ABC 三点中 B 点防治最好，此时二者差值最大，即收益最大。

(3) 进行生物防治以后，可以减少农药的使用，从而减轻环境污染；稻田生态系统中的分解者能够将鸭粪分解成水稻所需要的无机物，促进水稻的生长。

【试题评价】本题主要考查样方法和有害生物防治规律，意在考查考生数据分析、识图及解决实际问题的能力。

(2013 安徽卷) 30. (20 分)

· (8 分) 将蛙脑破坏，保留脊髓，做蛙心静脉灌注，以维持蛙的基本生命活动。暴露蛙左后肢屈反射的传入神经和传出神经，分别连接电位计 a 和 b。将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 a 和 b 有电位波动，出现屈反射。右图为该反射弧结构示意图。



(1) 用简便的实验证明兴奋能在神经纤维上双向传导，而在反射弧中只能单向传递

(2) 若在灌注液中添加某种药物，将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 a 有

波动，电位计 b 未出现波动，左后肢未出现屈反射，

其原因可能有：\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_。

· (12分) 合理密养、立体养殖是提高池塘养殖经济效益的有效措施。

三、某池塘中有水草、绿藻、草鱼、鳙鱼（主要摄食浮游动物）和鳜鱼（肉食性），以及水蚤、轮虫等浮游动物。请按主要捕食关系，绘出该池塘生态系统的食物网。

(2) 轮虫和水蚤的种间关系是\_\_\_\_\_。

(3) 研究池塘生态系统不同水层光合速率，对确定鱼的放养种类和密度有参考价值。从池塘不同深度采集水样，分别装入黑白瓶中（白瓶为透明玻璃瓶，黑瓶为黑布包裹的玻璃瓶）并封闭。然后将黑白瓶对应悬挂于原水样采集位置，同时测定各水层剩余水样溶氧量，作为初始溶氧量。24h 后，测定各黑白瓶中溶氧量。若测得某水层初始溶氧量为  $A \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，白瓶溶氧量为  $B \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，黑瓶溶氧量为  $C \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则该水层总光合速率为  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。若上午黑白瓶被悬挂于水深 25cm 处时，白瓶意外坠落至池塘底部，短时间内，该瓶内绿藻叶绿体重  $C_3$  含量\_\_\_\_\_。

(4) 从群落结构的角度分析，立体养殖可以\_\_\_\_\_。从能量流动的角度分析，合理密养可以\_\_\_\_\_。

【答案】 I

(1) 方法和现象：刺激电位计 b 与骨骼肌之间的传出神经。观察到电位计 b 有电位波动和左后肢屈腿，电位计 a 未出现电位波动。

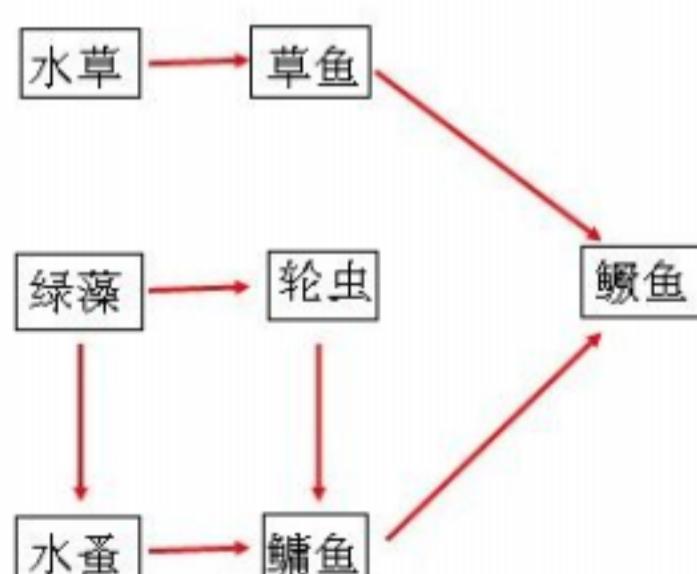
(2) 突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合 突触前膜不能释放递质

II (1) 如右图

(2) 竞争

(3)  $B - C$  增加

(4) 充分利用栖息空间和食物条件等资源提高能量利用率，使生产者所固定的能量更多地流向对人类最有益的部分



【解析】 I. 兴奋在神经纤维上双向传导，但在神经元之间单向传递，只能从突触前膜传递给突触后膜，因此在传出神经给予合适刺激不会将兴奋传递给传出神经；灌注某种药物后 a 电位计能记录到电位波形，在 b 电位计能记录到电位波形说明并非抑制神经纤维膜上电压门控钠离子通道，因此该药物应该是抑制突触兴奋的传

递，所以可能是突触前膜释放的递质不能与突触后膜上的特异性受体结合，也可能是突触前膜不能释放递质。

II. 浮游动物以浮游植物为食，食物链从生产者开始，顶级消费者结束。

轮虫和水蚤的食物相同存在竞争关系。

A-C 为呼吸量，B-A 为净光合作用，两者的和为总光合作用。水的深度越深光照越少，光反应产生的  $[H]$  和 ATP 减少， $C_3$  积累。

立体养殖从群落结构的角度考虑，充分利用栖息空间和食物条件等资源，帮助人们科学规划、设计人工生态系统，使能量得到最有效的利用。合理密养可以帮助人们合理调整生态系统中的能量流动关系，使能量持续高效的流向对人类最有益的部分。

**【试题点评】** 本题综合性很强，综合考查了神经调节、光合作用与细胞呼吸的关系、群落结构，种间关系，生态系统的营养结构与能量流动，对核心概念理解和掌握的要求很高。难度较大。

(2013 新课标 卷) 32 (6 分)

南方某地的常绿阔叶林等因过度砍伐而遭到破坏。停止砍伐一段时间后，该地常绿阔叶林逐步得以恢复。下表为恢复过程一次更替的群落类型及其植物组成。

演替阶段	群落类型	植物种类数/中		
		草本植物	灌木	乔木
1	草丛	34	0	0
2	针叶林	52	12	1
3	针、阔叶混交林	67	24	17
4	常绿阔叶林	106	31	16

回答下列问题：

(1) 该地常绿阔叶林恢复过程中群落演替的类型为 次生演替。常绿阔叶林遭到破坏后又得以恢复的原因，除了植物的种子或者繁殖体得到保留外，还可能是原有的 土壤条件也得到基本保留。

(2) 在有上述群落构成的生态系统中，恢复力稳定性最强的是 草丛 生态系统，抵抗力稳定性最强的是 常绿阔叶林 生态系统。

(3) 与草丛相比，针叶林的动物分层现象较为 复杂 (填“简单”或“复杂”)，原因是 针叶林中植物群落的垂直结构更复杂。

**【答案】** (1) 次生 土壤

(2) 草丛 常绿阔叶林

复杂 针叶林中植物群落的垂直结构更复杂

**【解析】** (1) 该地是因为过度砍伐造成的森林破坏，所以土壤没变，土壤中会留下原来植物的种子和根系，所以只能是次生演替

(2) 上述群落中草丛群落生物种类最少，营养结构最简单，遭到破坏后最容易恢复，常绿阔叶林群落生物种类最多，营养结构最复杂，所以抵抗力稳定性最强。

(3) 植物为动物提供了食物和栖息场所，动物随植物分层而分层，所以与草丛相比，针叶林中的动物分层现象较为复杂。

**【试题点评】** 本题通过考查生态系统的空间结构、恢复力稳定性和演替等相关知识，主要考查对初生演替和次生演替、恢复力稳定性等概念的理解能力；考查对动物分层的原因的理解和实际问题的分析能力。

## 16. 生态系统与环境保护

(2013 新课标 卷) 5. 某农场面积约  $140\text{hm}^2$ ，农场丰富的植物资源为黑线姬鼠提供了很好的生存条件，鼠大量繁殖吸引鹰前来捕食。某实验小组用标志重捕法调查黑线姬鼠的种群密度，第一次捕获了 100 只，标记后全部放掉，第二次捕获了 280 只，发现其中有 2 只带有标记。下列叙述错误的是

- A. 鹰的迁入率增加会影响黑线姬鼠的种群密度
- B. 该农场黑线姬鼠的种群密度约为  $100 \text{只}/\text{hm}^2$
- C. 黑线姬鼠种群数量下降说明该农场群落的丰富度下降
- D. 植物 鼠 鹰这条食物链中，第三营养级含能量最少

**【答案】** C

**【解析】** 鹰是黑线姬鼠的天敌，引入天敌后，会引起黑线姬鼠种群密度下降，A 正确；种群密度  $= 280 \times 100 \div 2 \div 140 = 100 \text{只}/\text{hm}^2$ ，B 正确；物种丰富度是指群落中种群的数量，而非指某个种群中个体的数量，C 错误；能量传递过程中是逐级递减的，第三营养级能量最少，D 正确。

**【试题点评】** 本题通过种群密度的测量与计算、能量流动特点等相关知识，主要考查对种群密度的计算能力、对能量流动特点的分析能力。

(2013 四川卷) 6. 稻田生态系统是四川盆地重要的农田生态系统，卷叶螟和褐飞虱是稻田中两种主要害虫，拟水狼蛛是这两种害虫的天敌。下列叙述错误的是

- A. 害虫与拟水狼蛛间的信息传递，有利于维持生态系统的稳定
- B. 防治稻田害虫，可提高生产者与消费者之间的能量传递效率
- C. 精耕稻田与弃耕稻田的生物群落，演替的方向与速度有差异
- D. 用性外激素专一诱捕卷叶螟，短期内褐飞虱的种群密度会下降

**【答案】** B

**【解析】** 本题考查种群、群落和生态系统的知识。信息传递能够调整生物种间关系，维持生态系统的稳定，A 项正确；防治稻田害虫，可以使能量更多流向对人类最有益的部分，但是不能提高能量传递效率，B 项错误；人为因素可以影响演替的方向和速度，精耕稻田为人为影响的群落，和弃耕稻田的自然演替不同，C 项正确；用性外激素专一诱捕卷叶螟，使卷叶螟密度降低，拟水狼蛛会更多以褐飞虱为食，所以褐飞虱种群密度会下降，D 项正确。

**【试题点评】** 本题综合考查了信息传递的功能、能量流动的意义、人类活动对群落演替的影响以及种群密度的变化，意在考查学生综合分析能力，难度中等。针对此类题型，复习时需

要对种群、群落和生态系统进行整合，重点围绕生态系统的三大功能进行复习。

(2013 江苏卷) 26. (7分) 在江苏某地进行稻田养鱼的实验研究。6月5日在一定面积的实验小区插秧后放养300条小鲫鱼(杂食性)，稻田水深8—10cm。对照小区不放鱼，其他条件相同。所有处理设置3次重复实验持续2个月，期间检测浮游植物生物量(干重)。请回答下列问题：

- (1) 每个处理设置3次重复，其主要目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验的第一个月期间，检测发现实验组浮游植物生物量显著高于对照组，原因分析如下：放养鱼对浮游植物的不利之处是鱼的取食作用；有利之处是鱼粪为浮游植物提供营养物质，以及鱼会大量捕食\_\_\_\_\_从而减弱其对浮游植物的捕食作用。在此期间，有利因素占据优势。
- (3) 实验的第二个月期间，所有小区的浮游植物生物量均显著下降，主要原因是此时生长旺盛的水稻与浮游植物之间具有\_\_\_\_\_关系。
- (4) 放养鱼增加了该生态系统中\_\_\_\_\_的复杂性，从而增加了该生态系统中\_\_\_\_\_的速率。
- (5) 除了上述因素之外，对该实验研究影响最大的不定因素是\_\_\_\_\_ (填序号)
- 鸟                    土壤质地                    光照                    水体肥力                    稻田杂草

【答案】(7分)

- (1) 减少实验误差(增加实验的准确性)
- (2) 浮游动物
- (3) 竞争
- (4) 营养结构(食物网或食物链)                    物质转化和能量流动
- (5)

【解析】(1)进行实验时设置重复实验的目的是为了排除偶然因素对实验结果造成的误差，提高实验结果的准确性。

(2) 鱼类会捕食体型较小的浮游动物，减小这些浮游动物对浮游植物的捕食，使实验组浮游植物生物量显著高于对照组。

(3) 生长旺盛的水稻和浮游植物会因水中的矿质营养、光照等因素而产生竞争关系。

(4) 放养鱼类增加了生态系统的生物种类，增加了该生态系统中营养结构的复杂程度，鱼类作为消费者可以加快生态系统中物质转化和能量流动的速率。

(5) 鸟类的存在会改变整个生态系统的食物链和食物网，进而影响生物的种间关系，故对该实验研究影响最大。

【试题评价】本题以稻田养鱼实验研究为背景，综合考查了高中生物实验设计的基本原则、生物群落的种间关系、生态系统的功能与结构等知识，具有一定的综合性，难度适中。

(2013 大纲卷) 33. (11分) 某一池塘中有三个优势种群，分别是鳙鱼、浮游动物A和浮游植物B，其中鳙鱼以浮游动物A为食，浮游动物A以浮游植物B为食。

回答下列问题：

(1) 为提高池塘鳙鱼的产量，采取向池塘中施肥和捕捞小型野杂鱼等措施，其中施肥的作用是直接提高\_\_\_\_\_的种群数量。捕捞野杂鱼的作用是降低其与鳙鱼对\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和空间等资源的竞争。

(4) 若大量捕捞使池塘中的鳙鱼数量减少，则短时间内会导致\_\_\_\_\_的种群数量迅速下降。

(5) 若池塘施肥过量，一段时间后，池塘内上述三个优势种群消失了两个，它们是\_\_\_\_\_，消失的主要原因是缺少\_\_\_\_\_。再经过一段时间后，仅存的一个优势种群也基本消失，而另一类生物如微生物大量繁殖，使水体变黑发臭，该类生物在生态系统中属于\_\_\_\_\_。

【答案】

(1) 浮游植物 B 食物 氧气(或溶解氧)

(2) 浮游植物 B

(3) 浮游动物 A 和鳙鱼 氧气(或溶解氧) 分解者

【解析】(1) 根据能量流动和种间关系的相关知识分析，为了提高池塘鳙鱼的产量，可以通过减少其竞争者和捕食者的数量或增加其食物来源两种手段。鳙鱼和竞争者主要是竞争食物和氧气等资源。

(2) 根据食物链和种间关系分析，鳙鱼数量减少，会使得浮游动物的数量增加，进而导致浮游植物的数量减少。

(3) 施肥过多，会导致池塘内微生物大量繁殖，而造成池塘中溶氧降低，三个优势种群中，因为缺氧最先死亡的是鳙鱼和浮游动物。大量繁殖的微生物分解动植物的遗体，所以属于分解者。

【试题点评】本题考查学生对生态系统相关知识的掌握情况，难度适中。

(2013 天津卷) 8. (16 分) 菌根是由菌根真菌与植物根系的联合体。菌根真菌从土壤中吸取养分和水分供给植物，植物为菌根提供糖类等有机物。下表为不同温度下菌根对玉米幼苗光合特性影响的实验结果。

组别	光合作用速率		气孔导度 · ( $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	细胞间 $\text{CO}_2$ 浓度 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	叶绿素相对 含量
	(25)	(15)			
25	有菌根	8.8	62	50	39
	无菌根	6.5	62	120	33
15	有菌根	6.4	58	78	31
	无菌根	3.8	42	157	28
5	有菌根	4.0	44	80	26
	无菌根	1.4	17	242	23

· 气孔导度是描述气孔开放程度的量

请回答下列问题：

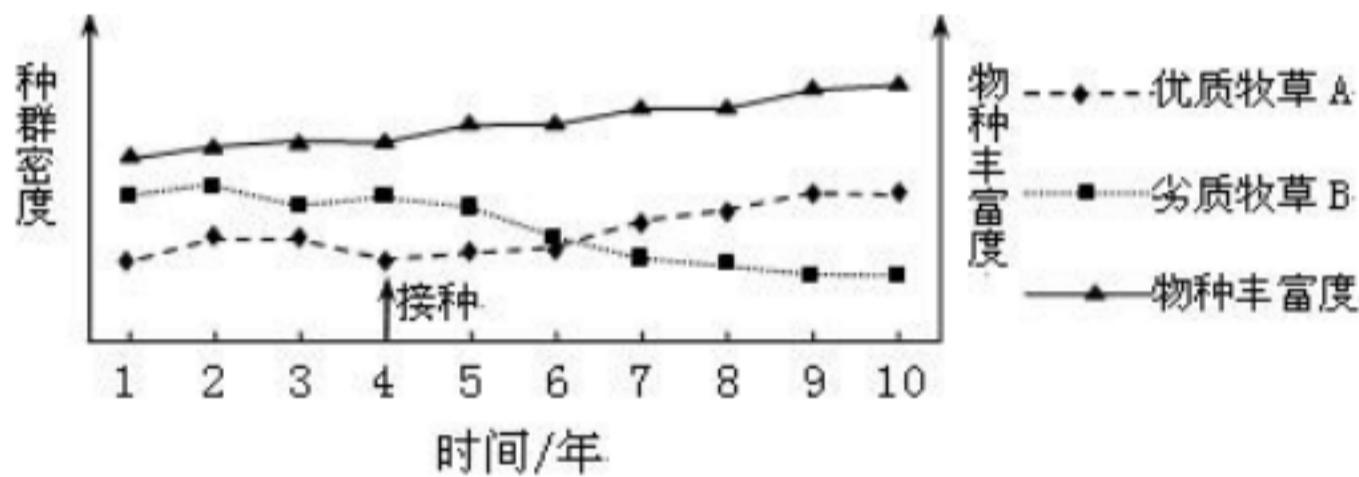
(1) 菌根真菌与玉米的种间关系是 \_\_\_\_\_。

(2) 25 条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米叶肉细胞对 CO<sub>2</sub>的利用率 \_\_\_\_\_。

(3) 15 条件下，与无菌根玉米相比，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，其原因有 \_\_\_\_\_，促进了光反应； \_\_\_\_\_，促进了暗反应。

(4) 实验结果表明：菌根能提高玉米的光合作用速率，在 \_\_\_\_\_ 条件下提高比例最大。

(5) 在菌根形成率低的某高寒草甸试验区进行菌根真菌接种，可提高部分牧草的菌根形成率。下图为接种菌根真菌后试验区内两种主要牧草种群密度和群落物种丰富度的变化结果。



图中种群密度数值应采用样方调查结果的 \_\_\_\_\_ 值。

据图推测，两种牧草中菌根依赖程度更高的是 \_\_\_\_\_。接种菌根真菌后，该试验区生态系统抵抗力稳定性提高，原因是 \_\_\_\_\_。

【答案】(1) 互利共生

(2) 高

(3) 叶绿体相对含量高，利于吸收光能 气孔导度大， CO<sub>2</sub>供给充分

(4) 5 (或低温)

(5) 平均 优质牧草 A 物种丰富度升高，生态系统营养结构复杂，自我调节能力升高

【解析】

(1) 由题可知，菌根真菌从土壤吸收养分和水，同时有利于植物光合作用，植物为菌根真菌提供糖类等有机物，两者是互利共生关系。

(2) 在 25 条件下，有菌根玉米细胞间 CO<sub>2</sub>浓度相对于无菌根玉米较低，说明有菌根玉米利用率较高，光合作用较强。

(3) 在 15 条件下，有菌根玉米光合作用速率高，据表分析，有菌根叶绿素相对含量较大，有菌根玉米，吸收光能速率较大，促进光反应进行，气孔导度较大，细胞间 CO<sub>2</sub>浓度较小，CO<sub>2</sub>供应充足，促进暗反应进行。

(4) 对比三个温度条件下，在 5 条件下，有菌根玉米与无菌根玉米光合速率相比，提

高程度最大。

（5）牧草采用样方法调查种群密度，且取各样方平均值，保证数据的科学有效性。

从图表中分析，优质牧草在真菌作用下，种群密度逐年升高，而劣质牧草种群密度逐年降低。

接种真菌后，生态系统物种丰富度不断增加，物种多样性增强，生态系统营养结构复杂，自我调节能力增强，生态系统抵抗力稳定性提高。

【试卷评价】本试题考查植物光合作用、生态系统稳定性和数据分析能力，属于理解层次，但考查内容相对简单，容易得分。

## 17 生物技术实践

（2013 江苏卷）6. 下列有关固定化酶和固定化细胞的叙述，正确的是

- A. 可用包埋法制备固定化酵母细胞
- B. 反应产物对固定化酶的活性没有影响
- C. 葡萄糖异构酶固定前后专一性不同
- D. 固定化细胞可以催化各种反应底物的一系列反应

【答案】A

【解析】固定化技术包括包埋法、物理吸附法和化学结合法（交联法），由于细胞相对于酶来说更大，难以被吸附或结合，因此多采用包埋法，A 正确；某些反应产物可能与酶结合，致使酶的结构产生变化，从而改变酶的催化活性，B 错误；固定化酶实质上是将相应酶固定在不溶于水的载体上，实现酶的反复利用，并提高酶稳定性，酶的各项特性（如高效性、专一性和作用条件的温和性）依然保持，C 错误；固定化细胞在多步酶促反应中发挥连续催化作用，但如果反应底物是大分子物质，则难以自由通过细胞膜，从而限制固定化细胞的催化反应，D 错误。

【试题评价】此题考查固定化酶和固定化细胞的相关知识，难度不大。

（2013 江苏卷）14. 某研究性学习小组以樱桃番茄为材料进行果酒、果醋发酵实验。下列相关叙述正确的是

- A. 酵母菌是嗜温菌，所以果酒发酵所需的最适温度较高
- B. 先供氧进行果醋发酵，然后隔绝空气进行果酒发酵
- C. 与人工接种的发酵相比，自然发酵获得的产品品质更好
- D. 适当加大接种量可以提高发酵速率、抑制杂菌生长繁殖

【答案】D

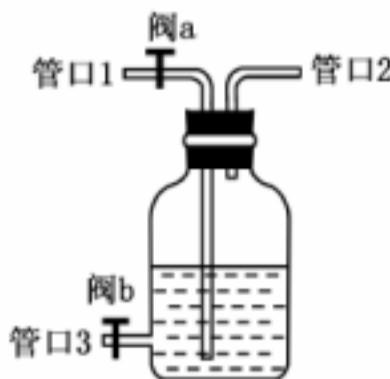
【解析】醋酸菌是嗜热菌，果醋发酵所需的最适温度较高，A 错误；进行果酒、果醋发酵实验，要先进行隔绝空气果酒发酵，再供氧进行果醋发酵，B 错误；人工接种菌种单一，自然发酵菌群丰富，风味及品质更好，C 错误；适当加大接种量，让菌体快速形成优势菌群，可以

抑制杂菌生长，提高发酵速率，D 正确。

【试题评价】此题考查果酒、果醋发酵实验，内容基础，难度不大。

(2013 江苏卷) 17. 将图中果酒发酵装置改装后用于探究酵母菌呼吸方式的实验，下列相关操作错误的是

- A. 探究有氧条件下酵母菌呼吸方式时打开阀 a
- B. 经管口 3 取样检测酒精和 CO<sub>2</sub> 的产生情况
- C. 实验开始前对改装后整个装置进行气密性检查
- D. 改装时将盛有澄清石灰水的试剂瓶与管口 2 连通



【答案】B

【解析】图中管口 1 为进气口，管口 2 为排气孔，管口 3 可以检查液体中的成分，因此探究有氧条件下酵母菌的呼吸，应打开阀门 a 通入氧气，A 正确；管口 3 可以检测酒精，管口 2 可以与澄清石灰水相连以检查 CO<sub>2</sub>，因此 B 错误。

(2013 江苏卷) 18. 某研究小组从有机废水中分离微生物用于废水处理。下列叙述正确的是

- A. 培养基分装到培养皿后进行灭菌
- B. 转换划线角度后需灼烧接种环再进行划线
- C. 接种后的培养皿须放在光照培养箱中培养
- D. 培养过程中每隔一周观察一次

【答案】B

【解析】在配制培养基的过程中要先灭菌后倒平板，A 错误；转换划线角度后要对接种环进行灼烧灭菌再进行划线，B 正确；接种后放置在恒温培养箱中进行培养，C 错误；培养过程中一般要隔天观察一次，D 错误。

(2013 新课标 II 卷) 39. [生物——选修 1：生物技术实践] (15 分)

临床使用抗生素前，有时需要做细菌耐药实验。实验时，首先要从病人身上获取少量样本，然后按照一定的实验步骤操作，以确定某致病菌对不同抗生素的敏感性。

回答下列问题：

(1) 为了从样本中获取致病菌单菌落，可用 \_\_\_\_\_ 法或 \_\_\_\_\_ 法将样本接种于固体培养基表面，经过选择培养、鉴别等步骤获得。

(2) 取该单菌落适当稀释，用 \_\_\_\_\_ 法接种于固体培养基表面，在 37 培养箱中培养 24h，使其均匀生长，布满平板。

(3) 为了检测该致病菌对于抗生素的敏感性，将分别含有 A、B、C、D 四种抗生素的滤纸片均匀至于该平板上的不同位置，培养一段时间后，含 A 的滤纸片周围出现透明圈，说明该致病菌对抗生素 A \_\_\_\_\_；含 B 的滤纸片周围没有出现透明圈，说明该致病菌对抗生素 B \_\_\_\_\_；含 C 的滤纸片周围的透明圈比含 A 的小，说明 \_\_\_\_\_；含 D 的滤纸

片周围的透明圈也比含 A 的小，且透明圈中出现了一个菌落，在排除杂菌污染的情况下，此菌落很可能是抗生素 D 的\_\_\_\_\_。

(4) 根据上述实验结果，为达到抗菌目的，最好应选用抗生素\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 划线 稀释涂布(或涂布)

(2) 涂布

(3) 敏感 不敏感 该致病菌对 C 的敏感性比对 A 的弱 耐药菌

(4) A

【解析】

(1) 在微生物的培养过程中，常用来分离微生物方法是稀释涂布法或平板划线法。

(2) 为了使微生物在培养基上能够均匀的分布，一般用涂布法来将微生物接种在培养基上。

(3) 在抗药性检验过程中，如果在菌落周围出现透明的圆圈，说明此种抗生素可抑制该细菌；透明圈的大小表示着此种抗生素抗菌的强弱。据此可判断抗菌强弱依次是 A、C、B；D 的透明圈中出现了一个菌落，说明该菌落对此种抗生素具有耐药性。

【试题点评】本题主要考查学生对选修一中微生物培养相关知识的理解，难度适中。

(2013 新课标 卷) 39. 【生物——选修 1 生物技术实践】(15 分)

回答下列有关泡菜制作的习题：

(1) 制作泡菜时，所用盐水煮沸，其目的是\_\_\_\_\_。为了缩短制作时间，有人还会在冷却后的盐水中加入少量陈泡菜液，加入陈泡菜液的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 泡菜制作过程中，乳酸发酵过程即为乳酸菌进行\_\_\_\_\_的过程。该过程发生在乳酸菌的\_\_\_\_\_中。

(3) 泡菜制作过程中影响亚硝酸盐含量的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。

(4) 从开始制作到泡菜质量最佳这段时间内，泡菜液逐渐变酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌和其他杂菌的消长规律是\_\_\_\_\_，原因是：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 消灭杂菌 增加乳酸菌含量

(2) 无氧呼吸 细胞质

(3) 温度、食盐用量、腌制时间

(4) 乳酸菌数量增加，杂菌数量较少 乳酸菌比杂菌更为耐酸

【解析】(1) 盐水中可能含有杂菌，制作泡菜时，所用盐水需要煮沸，以便杀死盐水中的杂菌。陈泡菜中含有现成的乳酸菌，加入后，可以缩短制作时间。

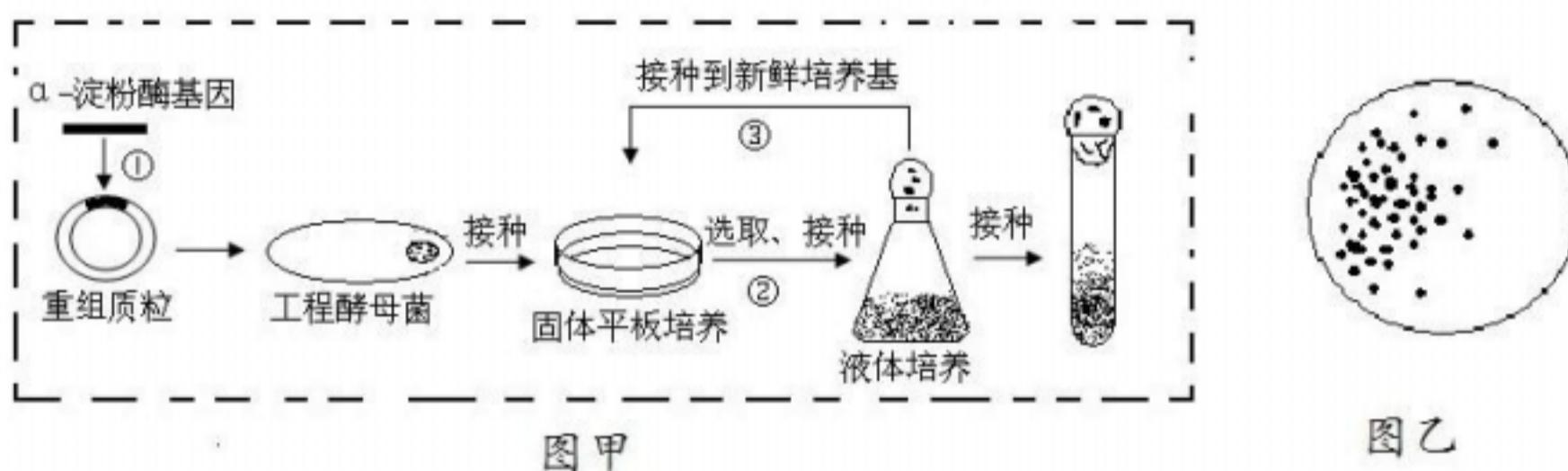
(2) 乳酸发酵的过程即为乳酸菌进行无氧呼吸的过程。该过程发生在乳酸菌细胞的细胞质基质中。

(3) 在泡菜的制作过程中，影响亚硝酸盐含量的因素有温度过高、食盐用量不足、腌制时间等。

(4) 从开始制作到泡菜品质最佳这段时间内，泡菜液逐渐发酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌数量增加，其他杂菌较少；原因是酸性条件下，不利于杂菌生存，增加乳酸菌的数量。

**【试题点评】** 本题通过考查泡菜制作的相关基础知识，主要考查识记能力和对相关知识的判断能力。

(2013 四川卷) 10.(12分) 由于酵母菌直接利用淀粉的能力很弱，有人将地衣芽孢杆菌的 $\alpha$ -淀粉酶基因转入酵母菌中经筛选得到了可高效利用淀粉的工程酵母菌菌种(过程如图甲所示)。



(1) 图甲中，过程①需要的酶有\_\_\_\_\_。为达到筛选目的，平板内的固体培养基应以\_\_\_\_\_作为唯一碳源。②、③过程需要重复几次，目的是\_\_\_\_\_。

(2) 某同学尝试过程②的操作，其中一个平板经培养后的菌落分布如图乙所示。该同学的接种方法是\_\_\_\_\_，推测该同学接种时可能的操作失误是\_\_\_\_\_。

(3) 以淀粉为原料，用工程酵母菌和普通酵母菌在相同的适宜条件下密闭发酵，接种\_\_\_\_\_菌的发酵罐需要先排气，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 用凝胶色谱法分离 $\alpha$ -淀粉酶时，在色谱柱中移动速度较慢的蛋白质，相对分子质量较\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) 限制性核酸内切酶、DNA连接酶 淀粉 进一步筛选纯化获得分解淀粉能力强的酵母菌

(2) 稀释涂布平板法 涂布不均匀

(3) 工程酵母 工程菌分解淀粉产生葡萄糖的能力强，导致酒精发酵产生 $\text{CO}_2$ 的速率更快

(4) 小

**【解析】** 本题考查选修本中相关知识，包括有基因工程、微生物的培养和发酵、蛋白质的提取和分离等。

步骤为将目的基因与运载体连接，需要先用同一种限制性核酸内切酶分别切割质粒和目的基因，露出相同的黏性末端，然后再用DNA连接酶连接为重组质粒；而在以淀粉为唯一碳源的培养基中，其他微生物难以利用淀粉而被抑制，从而筛选高效利用淀粉的工程酵母菌；重复筛选多次可以提高目的菌的纯度。

(2) 图中平板培养后的结果，形成了多个菌落，因此为稀释涂布平板法，但是菌落分布

不均匀，集中分布在一定区域，说明涂布不均匀。

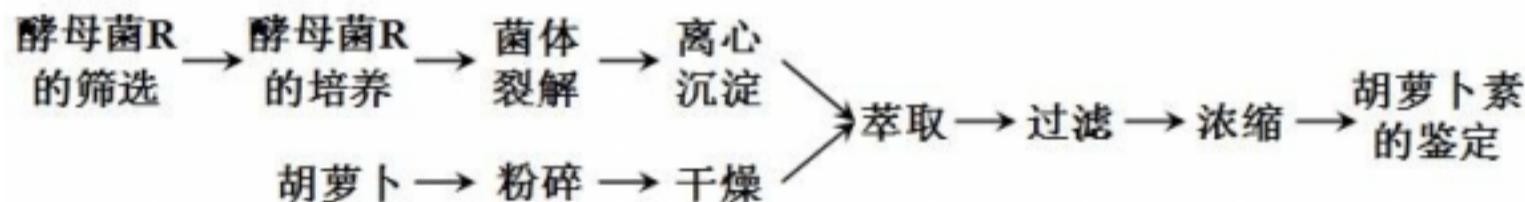
(3) 由于工程酵母菌能够更高效的利用淀粉，因此在以淀粉为原料的培养条件下，可以更快的进行增殖和发酵，酒精发酵产生的二氧化碳较多，所以需要先排气。

(4) 凝胶色谱法分离的原理是相对分子质量较大的蛋白质分子不能进入凝胶颗粒内部，只能分布在颗粒之间，通过的路程较短，移动速度较快；相对分子质量较小的蛋白质分子比较容易进入凝胶内的通道，通过的路程较长，移动速度较慢。因此，移动速度较慢的蛋白质，相对分子质量较小。

**【试题点评】**本题以图像信息为载体，考查基因表达载体构建所需的酶、选择性培养基、微生物接种方法、细胞代谢以及蛋白质分离，意在考查学生基本操作能力，难度不大。针对此类题型，复习时需要对重点的基本操作进行复习，或者让学生进行实际操作。

(2013 山东卷) 34、(8分)【生物 - 生物技术实践】

胡萝卜素是一种常用的食用色素，可分别从胡萝卜或产胡萝卜素的微生物菌体中提取获得，流程如下：



(1) 筛选产胡萝卜素的酵母菌 R 时，可选用 \_\_\_\_\_ 或平板划线法接种。采用平板划线法接种时需先灼烧接种环，其目的是 \_\_\_\_\_。

(2) 培养酵母菌 R 时，培养基中的蔗糖和硝酸盐可分别为酵母菌 R 的生长提供 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(3) 从胡萝卜中提取胡萝卜素时，干燥过程应控制好温度和 \_\_\_\_\_ 以防止胡萝卜素分解；萃取过程中宜采用 \_\_\_\_\_ 方式加热以防止温度过高；萃取液浓缩前需进行过滤，其目的是 \_\_\_\_\_。

(4) 纸层析法可用于鉴定所提取胡萝卜素，鉴定过程中需用胡萝卜素标准品作为 \_\_\_\_\_。

**【答案】**(1) 稀释涂布平板法 灭菌(防止杂菌污染)

(2) 碳源 氮源

(3) 时间 水浴 滤去不溶物

(4)(实验) 对照

**【解析】**(1) 接种微生物的方法主要是稀释涂布平板法和夹板划线法，接种过程为了避免其它杂菌的污染，要做无菌操作，所以接种前需对接种环灭菌操作。

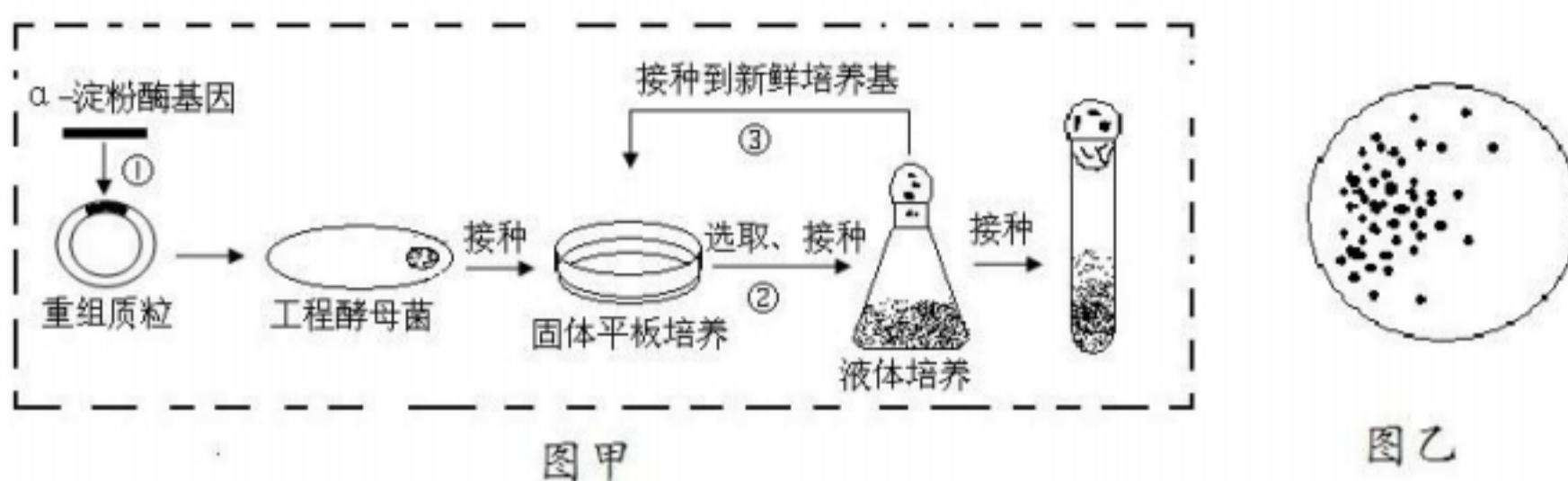
(2) 蔗糖主要提供碳源，当然也可以作为能源物质，硝酸盐含氮元素，可提供氮源。

(3) 温度过高、干燥时间过长会导致胡萝卜素分解；由于萃取剂往往有挥发性，直接加热时挥发出来的有机溶剂遇明火易爆炸；萃取后需将原料中不溶于萃取剂的成分滤去。

(4) 提取出来的胡萝卜素往往不是纯的，用标准样品主要起一个对照的作用。

【试题评价】本题主要考查微生物培养、植物中有效成分提取等有关知识，意在考查考生识记和理解应用能力。

(2013 四川卷) 10.(12分) 由于酵母菌直接利用淀粉的能力很弱，有人将地衣芽孢杆菌的 $\alpha$ -淀粉酶基因转入酵母菌中经筛选得到了可高效利用淀粉的工程酵母菌菌种(过程如图甲所示)。



(1) 图甲中，过程①需要的酶有\_\_\_\_\_。为达到筛选目的，平板内的固体培养基应以\_\_\_\_\_作为唯一碳源。③、②过程需要重复几次，目的是\_\_\_\_\_。

(2) 某同学尝试过程②的操作，其中一个平板经培养后的菌落分布如图乙所示。该同学的接种方法是\_\_\_\_\_推测该同学接种时可能的操作失误是\_\_\_\_\_。

(3) 以淀粉为原料，用工程酵母菌和普通酵母菌在相同的适宜条件下密闭发酵，接种\_\_\_\_\_菌的发酵罐需要先排气，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 用凝胶色谱法分离 $\alpha$ -淀粉酶时，在色谱柱中移动速度较慢的蛋白质，相对分子质量较\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 限制性核酸内切酶、DNA连接酶 淀粉 进一步筛选纯化获得分解淀粉能力强的酵母菌

(2) 稀释涂布平板法 涂布不均匀

(3) 工程酵母 工程菌分解淀粉产生葡萄糖的能力强，导致酒精发酵产生 $\text{CO}_2$ 的速率更快

(4) 小

【解析】本题考查选修本中相关知识，包括有基因工程、微生物的培养和发酵、蛋白质的提取和分离等。

(1) 步骤①为将目的基因与运载体连接，需要先用同一种限制性核酸内切酶分别切割质粒和目的基因，露出相同的黏性末端，然后再用DNA连接酶连接为重组质粒；而在以淀粉为唯一碳源的培养基中，其他微生物难以利用淀粉而被抑制，从而筛选高效利用淀粉的工程酵母菌；重复筛选多次可以提高目的菌的纯度。

(2) 图中平板培养后的结果，形成了多个菌落，因此为稀释涂布平板法，但是菌落分布不均匀，集中分布在一定区域，说明涂布不均匀。

(3) 由于工程酵母菌能够更高效的利用淀粉，因此在以淀粉为原料的培养条件下，可以

更快的进行增殖和发酵，酒精发酵产生的二氧化碳较多，所以需要先排气。

(4) 凝胶色谱法分离的原理是相对分子质量较大的蛋白质分子不能进入凝胶颗粒内部，只能分布在颗粒之间，通过的路程较短，移动速度较快；相对分子质量较小的蛋白质分子比较容易进入凝胶内的通道，通过的路程较长，移动速度较慢。因此，移动速度较慢的蛋白质，相对分子质量较小。

**【试题点评】**本题以图像信息为载体，考查基因表达载体构建所需的酶、选择性培养基、微生物接种方法、细胞代谢以及蛋白质分离，意在考查学生基本操作能力，难度不大。针对此类题型，复习时需要对重点的基本操作进行复习，或者让学生进行实际操作。

## 18 现代生物科技

(2013 江苏卷) 4. 某同学用洋葱进行 DNA粗提取和鉴定实验，操作错误的是

- A. 加入洗涤剂后用力进行快速、充分的研磨
- B. 用蛋白酶纯化过滤后的研磨液中的 DNA
- C. 加入酒精后用玻璃棒轻缓搅拌
- D. 加二苯胺试剂摇匀后沸水浴加热

**【答案】** A

**【解析】** 加入洗涤剂后研磨动作要轻缓、柔和，否则容易产生大量的泡沫，不利于后续步骤的操作，A 错误；利用蛋白酶分解杂质蛋白，从而使提取的 DNA与蛋白质分开，起到纯化的作用，B 正确；加入酒精溶液，静置溶液中出现的白色丝状物就是粗提取的 DNA，用玻璃棒沿一个方向轻缓搅拌，防止断裂，C 正确；用二苯胺鉴定 DNA需要水浴加热，D 正确。

**【试题评价】**此题考查用洋葱进行 DNA粗提取和鉴定实验，需要掌握实验的目的，流程及注意事项，考查基础全面，难度不大。

(2013 江苏卷) 13. 软骨发育不全为常染色体显性遗传病，基因型为 HH 的个体早期死亡。一对夫妻均为该病患者，希望通过胚胎工程技术辅助生育一个健康的孩子。下列做法错误的是

- A. 首先经超排卵处理后进行体外受精
- B. 从囊胚中分离细胞，培养后检测基因型
- C. 根据检测结果筛选基因型为 hh 的胚胎
- D. 将胚胎培养至原肠胚期后移植到子宫

**【答案】** D

**【解析】** 超数排卵可以得到多个次级卵母细胞，以便于体外受精得到更多的胚胎，A 正确；检测基因型，是从囊胚中分离细胞，以便于选择正常胚胎，B 正确；软骨发育不全为常染色体显性遗传病，健康个体基因型应为 hh，C 正确；人类进行胚胎移植的时间一般 8-16 个细胞时期，D 错误。

**【试题评价】**此题考查胚胎工程的原理及关键技术，难度不大。

(2013 江苏卷) 15. 下列关于转基因生物安全性的叙述中，错误的是

- A. 我国已经对转基因食品和转基因农产品强制实施了产品标识制度
- B. 国际上大多数国家都在转基因食品标签上警示性注明可能的危害
- C. 开展风险评估、预警跟踪和风险管理是保障转基因生物安全的前提
- D. 目前对转基因生物安全性的争论主要集中在食用安全性和环境安全性上

【答案】 B

【解析】 转基因生物是否存在安全问题， 尚在争论之中， 国家为了维护消费者对转基因产品的选择权和知情权， 一般会加贴标注， 但不会警示性注明可能的危害， B错误。

（2013 江苏卷） 22. 小鼠杂交瘤细胞表达的单克隆抗体用于人体试验时易引起过敏反应， 为了克服这个缺陷， 可选择性扩增抗体的可变区基因（目的基因） 后再重组表达。 下列相关叙述正确的是（多选）

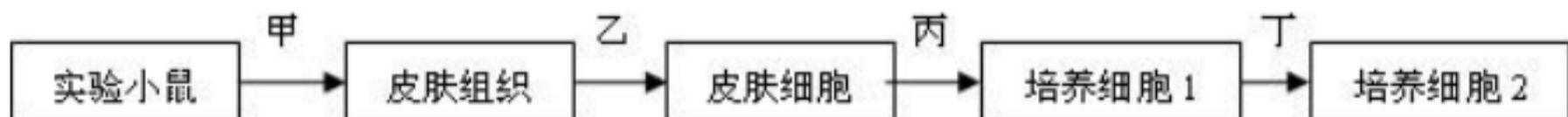
- A. 设计扩增目的基因的引物时不必考虑表达载体的序列
- B. 用 PCR方法扩增目的基因时不必知道基因的全部序列
- C. PCR体系中一定要添加从受体细胞中提取的 DNA聚合酶
- D. 一定要根据目的基因编码产物的特性选择合适的受体细胞

【答案】 BD

【解析】 设计引物时应当与表达载体两端的序列进行互补配对 A 错误； PCR法扩增目的基因只需要知道基因两端的序列设计合适的引物即可， 而不必知道其全部序列， B 正确； PCR中应用耐高温的 DNA聚合酶 C 错误； 根据目的基因的编码产物选择合适的受体细胞， 以有利于基因的表达， D 正确， 因此答案为 BD。

【试题评价】 本题主要考查基因工程中 PCR技术等相关知识， 旨在考查学生的理解分析能力。

（2013 浙江卷） 6. 实验小鼠皮肤细胞培养（非克隆培养）的基本过程如图所示。下列叙述错误的是



第 6 题图

- A. 甲过程需要对实验小鼠进行消毒
- B. 乙过程对皮肤组织可用胰蛋白酶消化
- C. 丙过程得到的细胞大多具有异倍体核型
- D. 丁过程得到的细胞具有异质性

【答案】 C

【解析】 动物细胞培养需要无毒无菌的环境， 甲过程指从实验小鼠身上取下皮肤组织， 该过程需要对小鼠进行消毒处理， A 项正确； 乙过程表示将得到的皮肤组织分散成单个细胞制备成细胞悬液， 可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶进行处理， B 项正确； 丙过程表示原代培养， 此时的细胞仍能保持正常的二倍体核型， C 项错误； 丁过程表示传代培养， 克隆培养法培养出来的是

纯系，非克隆培养得到的是不纯的细胞群， D项正确。

【试题评价】本题以小鼠皮肤细胞培养为载体，综合考查了动物细胞培养相关操作过程和考生的识记理解能力，涉及组织块的处理、原代培养和传代培养等相关内容，整体难度不大。

(2013大纲卷) 2. 关于动物细胞培养和植物组织培养的叙述，错误的是

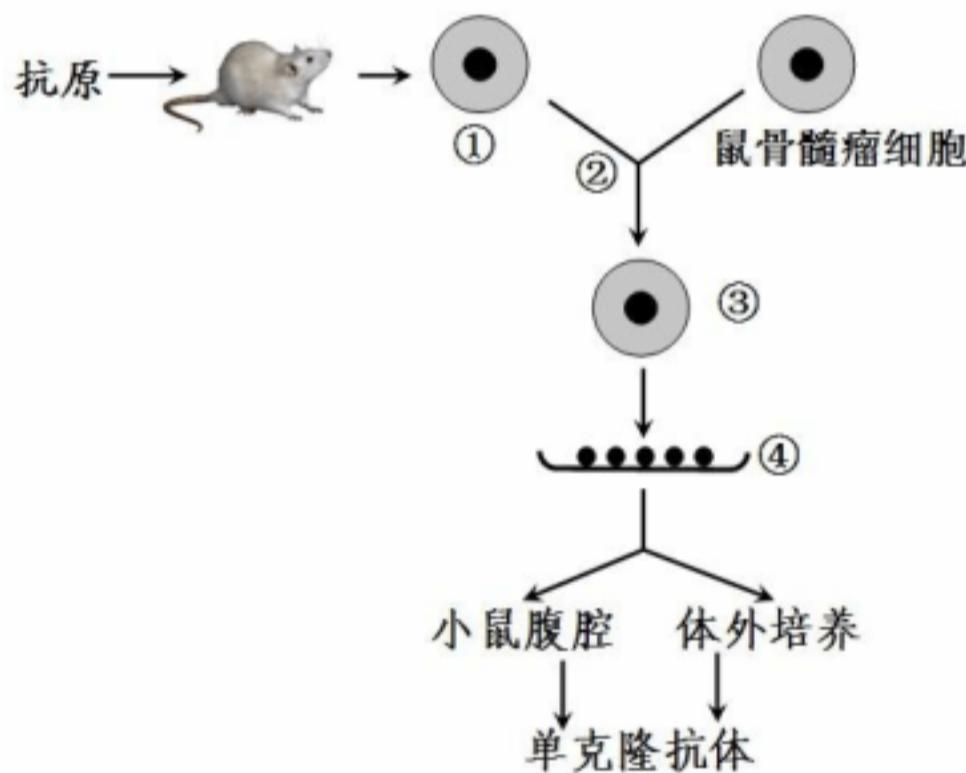
1. 动物细胞培养和植物组织培养所用培养基不同
2. 动物细胞培养和植物组织培养过程中都要用到胰蛋白酶
3. 烟草叶片离体培养能产生新个体，小鼠杂交瘤细胞可离体培养增殖
4. 动物细胞培养可用于检测有毒物质，茎尖培养可用于植物脱除病毒

【答案】 B

【解析】植物组织培养不需要用胰蛋白酶， B 错误。

【试题点评】本题考查学生对细胞工程技术的了解，难度较低。

(2013重庆卷) 2. 题2图是单克隆抗体制备流程的简明示意图。下列有关叙述，正确的是



题2图

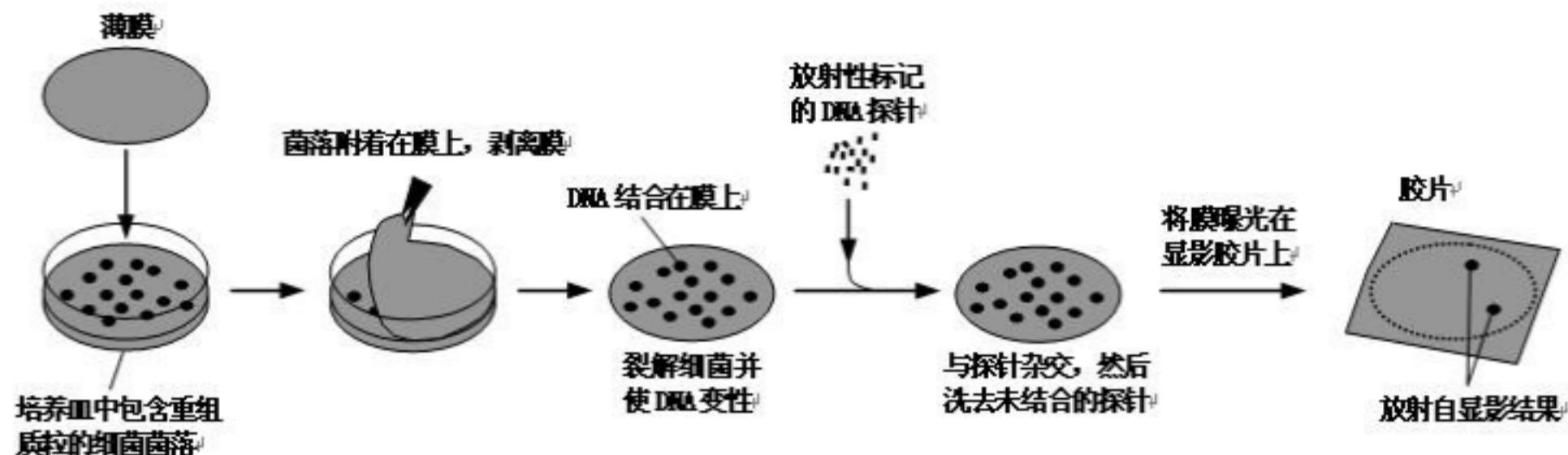
- A. 是从已免疫的小鼠脾脏中获得的效应 T 淋巴细胞
- B. 中使用胰蛋白酶有利于杂交瘤细胞的形成
- C. 同时具有脾脏细胞和鼠骨髓瘤细胞的特性
- D. 是经筛选培养获得的能分泌特异性抗体的细胞群

【答案】 D

【解析】是获得已经免疫的 B 细胞， A 项错误；胰蛋白酶使得组织块分散为单个细胞， B 项错误；同时具有 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞的特性， C 项错误；经筛选后获得能够获得分泌特异性抗体的杂交瘤细胞， D 项正确。

【试题评价】本题考查单克隆抗体制备流程相关知识和考生的识图能力，属理解层次，较易得分。

(2013安徽卷)6.下图为通过DNA分子杂交鉴定含有某特定DNA的细菌克隆示意图。下列叙述正确的是



- 一、根据培养皿中菌落数可以准确计算样品中含有的活菌实际数目
- 二、外源DNA必须位于重组质粒的启动子和终止子之间才能进行复制
- 三、重组质粒与探针能进行分子杂交是因为DNA分子脱氧核糖和磷酸交替连接
- 四、放射自显影结果可以显示原培养皿中含有特定DNA的细菌菌落位置

【答案】D

【解析】根据菌落数只能大约推测出活菌数，A错误；外源DNA作为一个完整的基因，自身含有启动子和终止子，B错误；DNA杂交是利用碱基互补配对原则进行的，C错误；因为放射性标记的DNA探针能与相应的DNA杂交，而产生放射自显影，而只有特定的DNA才与探针相结合，所以可以显示原培养皿中含有特定DNA的细菌菌落位置，D正确。

【试题点评】本题主要考查细菌培养和基因工程等有关知识，选修内容回归选择题，难度适中。

(2013重庆卷)5.某兴趣小组拟用组织培养繁殖一种名贵花卉，其技术路线为“取材消毒 愈伤组织培养 出芽 生根 移栽”。下列有关叙述，错误的是

- A.消毒的原则是既杀死材料表面的微生物，又减少消毒剂对细胞的伤害
- B.在愈伤组织培养中加入细胞融合的诱导剂，可获得染色体加倍的细胞
- C.出芽是细胞再分化的结果，受基因选择性表达的调控
- D.生根时，培养基通常应含—萘乙酸等生长素类调节剂

【答案】B

【解析】消毒剂的使用既要杀死表面微生物，又防止伤害组织细胞，影响组织培养，A项正确；植物细胞融合是指经纤维素酶和果胶酶处理后得到的原生质体的诱导融合，带有细胞壁的愈伤组织细胞不能诱导融合形成染色体加倍的细胞，B项错误；出芽和生根都是细胞再分化的结果，其实质是基因的选择性表达，C项正确；—萘乙酸为生长素类似物，可诱导愈伤组织生根，D项正确。

【试题评价】本题考查植物组织培养相关知识和考生的理解能力，涉及外植体的消毒、植物体细胞杂交、细胞分化及植物生长调节剂对组织培养的影响等内容，较易得分。

(2013新课标Ⅱ卷)40.[生物——选修3：现代生物科技专题](15分)

甲、乙是染色体数目相同的两种二倍体药用植物，甲含有效成分 A，乙含有效成分 B。某研究小组拟培育同时含有 A 和 B 的新型药用植物。

回答下列问题：

(1) 为了培育该新型药用植物，可取甲和乙的叶片，先用 \_\_\_\_\_ 酶和 \_\_\_\_\_ 酶去除细胞壁，获得具有活力的 \_\_\_\_\_，再用化学诱导剂诱导二者融合。形成的融合细胞进一步培养形成 \_\_\_\_\_ 组织，然后经过 \_\_\_\_\_ 形成完整的杂种植株。这种培育技术称为 \_\_\_\_\_。

(2) 上述杂种植株属于多倍体，多倍体是指 \_\_\_\_\_。假设甲与乙有性杂交的后代是不育的，而上述杂种植株是可育的，造成这种差异的原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 这种杂种植株可通过制作人工种子的方法来大量繁殖。经植物组织培养得到的等材料用人工薄膜包装后可得到人工种子。

【答案】(1) 纤维素酶 果胶酶 原生质体 愈伤 再分化(或分枝) 植物体细胞杂交技术

(2) 体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体

在减数分裂过程中，前者染色体联会异常，而后者染色体联会正常

(3) 胚状体、不定芽、顶芽、腋芽

【解析】(1) 纤维素和果胶是细胞壁的主要成分。去除细胞壁常用的方法是用纤维素酶和果胶酶去除。去除细胞壁后，得到原生质体。诱导融合后，原生质体需要经过脱分化过程形成愈伤组织，然后再经过再分化过程形成完整的杂种植株。

(2) 略 后代不育一般是由于在减数分裂过程中染色体联会紊乱引起的。

(3) 制造人工种子一般采用经植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽或腋芽

【试题点评】本题考查植物细胞工程的相关内容并结合考查了多倍体育种，试题以识记考查为主，难度较低。

(2013 新课标 卷) 40【生物——选修 3 现代生物科技专题】(15分)

阅读如下材料：

材料甲：科学家将牛生长激素基因导入小鼠受精卵中，得到了体型巨大的“超级小鼠”；科学家采用农杆菌转化法培育出转基因烟草。

材料乙：T<sub>4</sub>溶菌酶在温度较高时易失去活性，科学家对编码 T<sub>4</sub>溶菌酶的基因进行改造，使其表达的 T<sub>4</sub>溶菌酶的第 3 位的异亮氨酸变为半胱氨酸，在该半胱氨酸与第 97 位的半胱氨酸之间形成了一个二硫键，提高了 T<sub>4</sub>溶菌酶的耐热性。

材料丙：兔甲和兔乙是同一物种的两个雌性个体，科学家将兔甲受精卵发育成的胚胎移植到兔乙的体内，成功产出兔甲的后代，证实了同一物种的胚胎可在不同个体的体内发育。

回答下列问题：

(1) 材料甲属于基因工程的范畴。将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用\_\_\_\_\_法。构建基因表达载体常用的工具酶有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。在培育转基因植物时，常用农杆菌转化法，农杆菌的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 材料乙属于\_\_\_\_\_工程范畴。该工程是指以分子生物学相关理论为基础，通过基因修饰或基因合成，对\_\_\_\_\_进行改造，或制造一种\_\_\_\_\_的技术。在该实例中，引起T<sub>4</sub>溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶肽链的\_\_\_\_\_序列发生了改变。

(4) 材料丙属于胚胎工程的范畴。胚胎移植是指将获得的早期胚胎移植到\_\_\_\_\_种的，生理状况相同的另一个雌性动物体内，使之继续发育成新个体的技术。在资料丙的实例中，兔甲称为\_\_\_\_\_体，兔乙称为\_\_\_\_\_体。

**【答案】**(1) 显微注射法 限制性内切酶 DNA 连接酶 农杆菌可感染植物，将目的基因转移到受体细胞中

(2) 蛋白质 现有蛋白质 新蛋白质 氨基酸

(3) 同 供 受

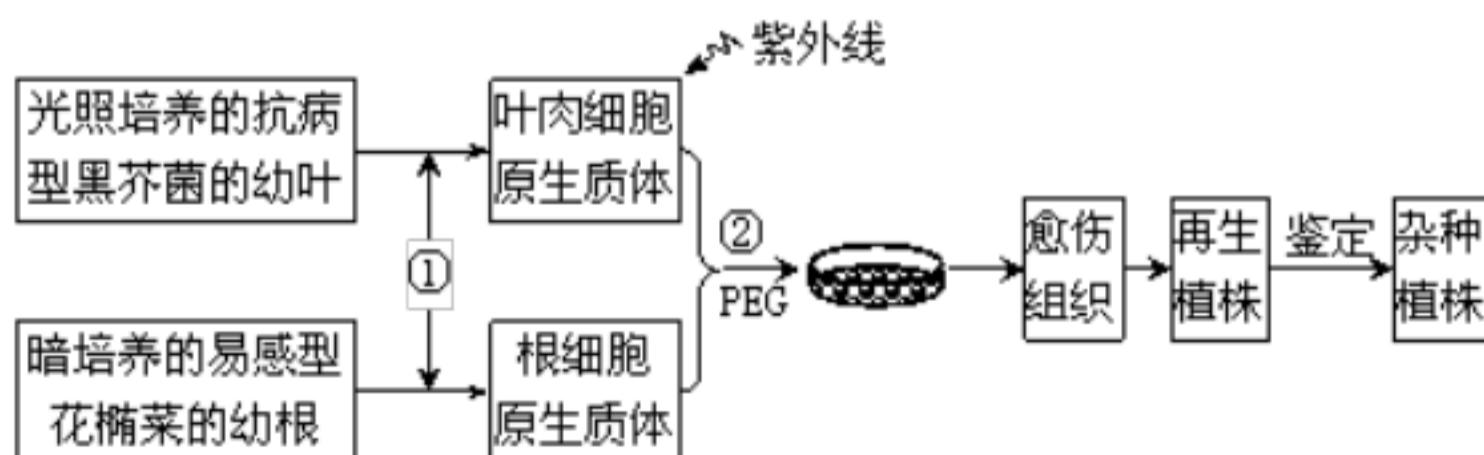
**【解析】**(1) 将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用显微注射法，构建基因表达载体常用的工具酶是限制性内切酶和DNA连接酶。农杆菌的作用是将目的基因导入到植物(受体)细胞内。

(2) 资料乙中的技术属于蛋白质工程的范畴，该工程是指以分子生物学相关理论为基础，通过对基因修饰或基因合成，对现有的蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质的技术。在该实例中，引起T<sub>4</sub>溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶肽链的氨基酸序列发生了改变。

(3) 胚胎移植是指将获得的早期胚胎移植到同种的、生理状态相同的另一个雌性动物体内，使之继续发育为新个体的技术。在资料丙实例中，兔甲称为供体，兔乙称为受体。

**【试题点评】**本题通过基因工程和胚胎工程知识结合，主要考查对基础知识的理解和识记能力。

(2013天津卷) 9. (15分) 花椰菜易受黑腐病菌的危害而患黑腐病，野生黑芥具有黑腐病的抗性基因。用一定剂量的紫外线处理黑芥原生质体可使其染色体片段化，并丧失再生能力。再利用此原生质体作为部分遗传物质的供体与完整的花椰菜原生质体融合，以获得抗黑腐病杂种植株。流程如下图。



据图回答下列问题：

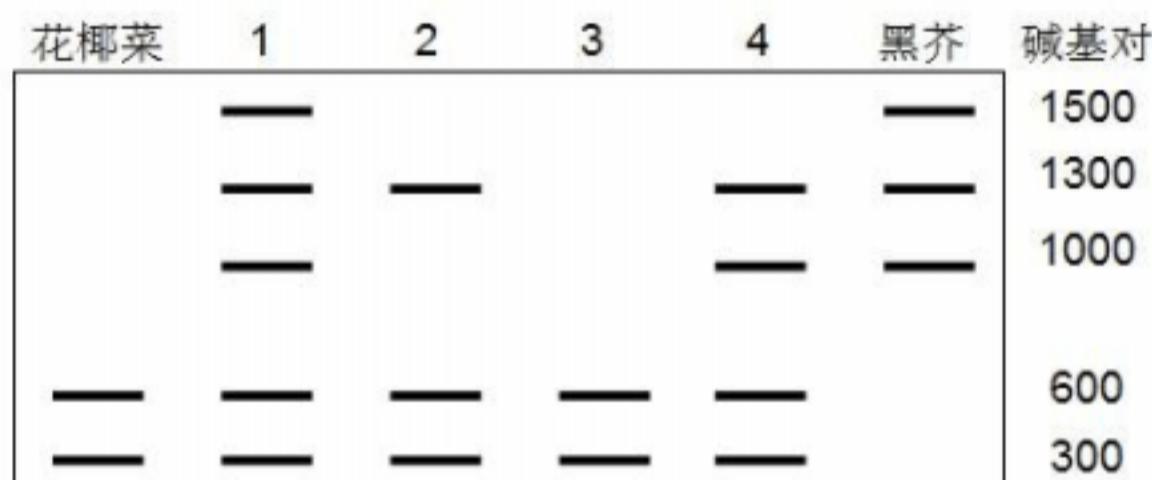
(1) 过程①所需的酶是\_\_\_\_\_。

(2) 过程后，在显微镜下观察融合的活细胞中有供体的\_\_\_\_\_存在，这一特征可作为初步筛选杂种植株的标志。

(3) 原生质体培养液中需要加入适宜浓度的甘露醇以保持一定的渗透压，其作用是\_\_\_\_\_。原生质体经过\_\_\_\_\_再生，进而分裂和脱分化形成愈伤组织。

(4) 若分析再生植株的染色体变异类型，应剪取再生植株和\_\_\_\_\_植株的根尖，通过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、染色和制片等过程制成装片，然后在显微镜下观察比较染色体的形态和数目。

(5) 采用特异性引物对花椰菜和黑芥基因组DNA进行PCR扩增，得到两亲本的差异性条带，可用于杂种植株的鉴定。下图是用该引物对双亲及再生植株1—4进行PCR扩增的结果。据图判断，再生植株1—4中一定是杂种植株的有\_\_\_\_\_。



(6) 对杂种植株进行\_\_\_\_\_接种实验，可筛选出具有高抗性的杂种植株。

【答案】(1) 纤维素酶和果胶酶

(2) 叶绿体

(3) 保持原生质体完整性 细胞壁

(4) 双亲(或花椰菜和黑芥) 解离 漂洗

(5) 1、2、4 (6) 黑腐病菌

【解析】

(1) 过程 表示原生质体的制备，要用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁

(2) 用于融合的两个细胞，一个是黑芥苗的叶肉细胞，一个是花椰菜的根部细胞，其中供体细胞特有的结构是叶绿体，可通过观察叶绿体的有无作为初步筛选杂种植株的标志。

(3) 原生质体没有细胞壁的保护，需要加入适宜浓度的甘露醇以保证渗透压的稳定，以避免原生质体吸水或失水破坏原生质体的完整性；原生质体通过细胞壁杂声形成杂种细胞，进而形成愈伤组织。

(4) 分析再生植株染色体变异类型，需要将再生植株细胞染色体和黑芥苗与花椰菜细胞中的染色体制片观察进行比较，制片的基本程序是解离、漂洗、染色、制片。

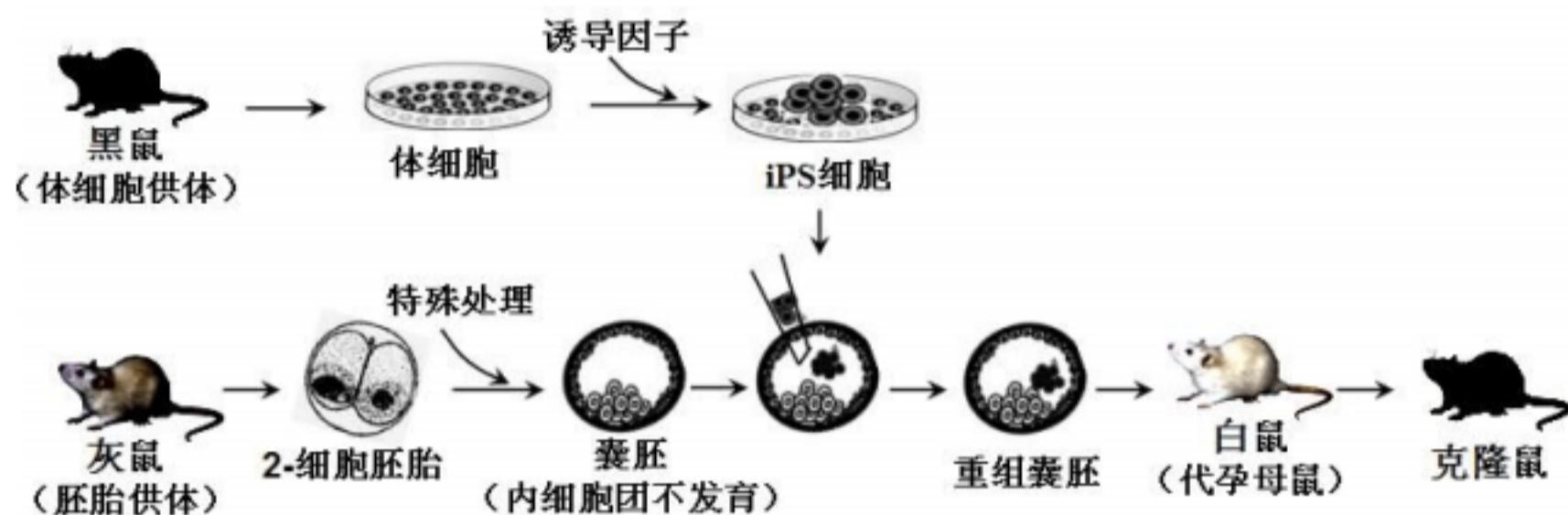
(5) 根据图谱，花椰菜含有碱基对为300和600的DNA片段，黑芥还有碱基对为1000、1300和1500的片段，再生植株3，只含有长度为300和600的片段，与花椰菜一致，1、2、4既含有花椰菜DNA片段，又含有黑芥DNA片段，为杂种植株。

(6) 对杂种植株接种黑腐病菌，能正常生长的即为具有高抗性的杂种植株。

【试题评价】本题以抗黑腐病花椰菜的培育为信息载体，综合考查了植物细胞工程、细胞分裂装片的制作观察、PCR图谱的识别等内容，同时也考查了考生识图获取信息的能力，具有一定难度。

(2013 山东卷) 35、(8分)【生物·现代生物科技专题】

科学家通过诱导黑鼠体细胞去分化获得诱导性多能干细胞(iPS)，继而利用 iPS 细胞培育出与黑鼠遗传特性相同的克隆鼠。流程如下：



(1) 从黑鼠体内获得体细胞后，对其进行的初次培养称为 \_\_\_\_\_，培养的细胞在贴壁生长至铺满培养皿底时停止分裂，这种现象称为 \_\_\_\_\_。

(2) 图中 2- 细胞胚胎可用人工方法从灰鼠输卵管内获得，该过程称为 \_\_\_\_\_；也可从灰鼠体内取出卵子，通过 \_\_\_\_\_ 后进行早期胚胎培养获得。

(3) 图中重组囊胚通过 \_\_\_\_\_ 技术移入白鼠子宫内继续发育，暂不移入的胚胎可使用方法保存。

(4) 小鼠胚胎干细胞(ES)可由囊胚的 \_\_\_\_\_ 分离培养获得。iPS 与 ES 细胞同样具有发育全能性，有望在对人类 iPS 细胞进行定向 \_\_\_\_\_ 后用于疾病的细胞治疗。

【答案】(1) 原代培养 接触抑制 (2) 冲卵 体外受精

(3) 胚胎移植 冷冻(或：低温)

(4) 内细胞团细胞 诱导分化

【解析】(1) 原代培养指将动物组织用酶处理成单个细胞后进行的初次培养。接触抑制指贴壁的细胞分裂生长到表面相互接触时，细胞就会停止分裂增殖的现象。

(2) 将早期胚胎从母牛子宫中冲洗出来的方法叫冲卵。

(3) 暂不进行胚胎移植的胚胎可放入—196 的液氮中冷冻保存。

(4) 胚胎干细胞简称 ES 或 EK 细胞，是由早期胚胎或原始性腺分离出来的一类细胞。iPS 与 ES 细胞一样，可通过定向诱导分化修补某些功能异常的细胞来治疗疾病。

【试题评价】本题主要考查动物细胞培养和胚胎移植等有关知识，意在考查考生识记和理解应用能力。

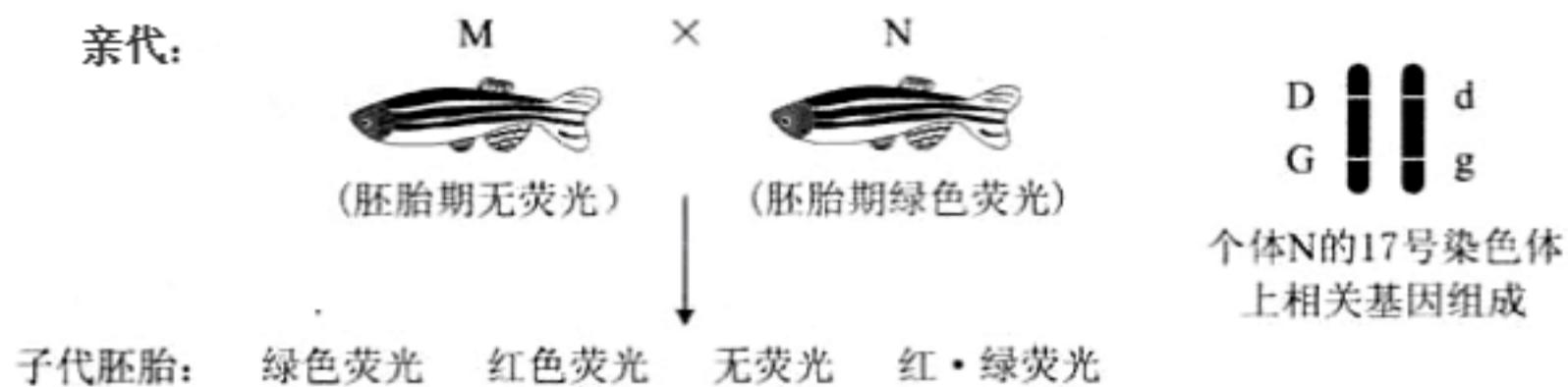
(2013 北京卷) 30. (18分)

斑马鱼的酶 D 由 17 号染色体上的 D 基因编码。具有纯合突变基因 (dd) 的斑马鱼胚胎会发出红色荧光。利用转基因技术将绿色荧光蛋白 (G) 基因整合到斑马鱼 17 号染色体上，带有

G基因的胚胎能够发出绿色荧光。未整合进行如下杂交实验。

G基因的染色体的对应位点表示为

g。用个体 M和 N



(1) 在上述转基因实验中, 将 G基因与质粒重组, 需要的两类酶是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。将重组质粒显微注射到斑马鱼 \_\_\_\_\_ 中, 整合到染色体上的 G基因 \_\_\_\_\_ 后, 使胚胎发出绿色荧光。

(2) 根据上述杂交实验推测:

亲代 M的基因型是 \_\_\_\_\_ (选填选项前的符号)。

- a. DDgg      b. Ddgg

子代中只发出绿色荧光的胚胎基因型包括 \_\_\_\_\_ (选填选项前的符号)。

- a. DDGG      b. DDGg      c. DdGG      d. DdGg

(3) 杂交后, 出现红·绿荧光(既有红色又有绿色荧光) 胚胎的原因是亲代 \_\_\_\_\_ (填“M”或“N”) 的初级精(卵)母细胞在减数分裂过程中, 同源染色体的 \_\_\_\_\_ 发生了交换, 导致染色体上的基因重组。通过记录子代中红·绿荧光胚胎数量与胚胎总数, 可计算得到该亲本产生的重组配子占其全部配子的比例, 算式为 \_\_\_\_\_。

【答案】(1) 限制性核酸内切酶 DNA 连接酶 受精卵 表达

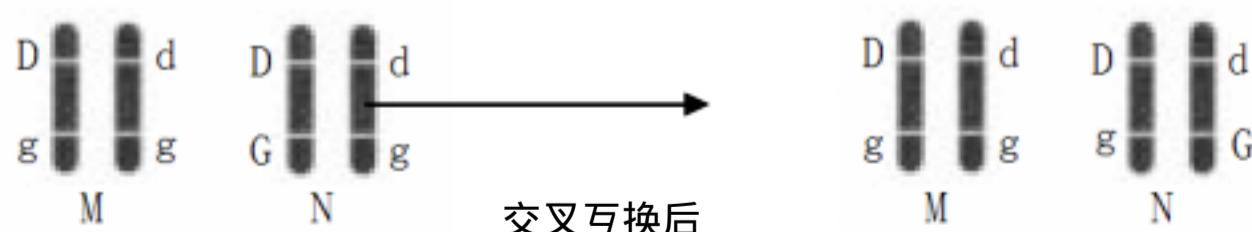
(2) b b、d

(3) N 非姐妹染色单体  $4 \times (\text{红·绿荧光胚胎数量} / \text{胚胎总数})$

【解析】(1) 基因工程操作过程中需要两类工具酶: 限制性核酸内切酶 DNA连接酶。动物细胞工程的受体细胞一般是受精卵。

(2) 由于出现了绿色荧光(D\_G\_) 和红色荧光(ddgg) 的子代胚胎, 则亲代 M中必定均含有 d 基因, 同时可推出 M和 N的基因型是: Ddgg、DdGg, 由此可知第一问选 b, 第二问选 b、d。

(3) 由题可知, D与 G是连锁遗传的, 再由第(2)题的分析可知, 其基因分析如下图(左)所示, 因此正常情况不会产生红·绿荧光胚胎, 除非亲代 N的在减数分裂过程中同源染色体发生了交叉互换, 形成如下图(右)所示的情况。



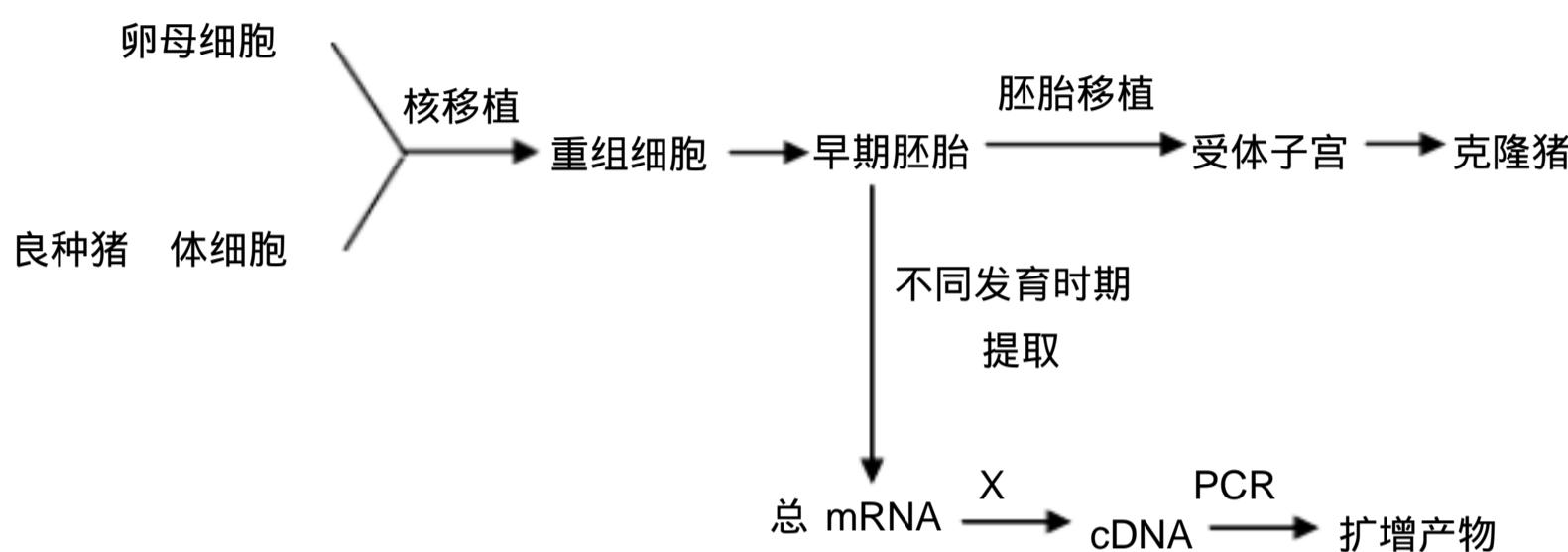
若亲代 N产生的配子中重组的配子(dG和 Dg) 占的比例为 x, 则 dG占的比例为 x/2, 又因亲代 M产生两种比例相等的配子: Dg dg, 则可知子代胚胎中红·绿荧光胚胎的概率为 x/4,

即： $x/4 = (\text{红·绿荧光胚胎数量} / \text{胚胎总数})$ ，可推出重组的配子比例为： $4 \times \text{红·绿荧光胚胎数量} / \text{胚胎总数}$ 。

【试题评价】本题考查知识点主要为基因工程和遗传规律，第(3)题中涉及减数分裂过程中染色体和基因的关系，是学生答题的难点。

(2013福建卷) 33. [生物·现代生物科技专题] 必答题(10分)

克隆猪成功率较低，与早期胚胎细胞的异常凋亡有关。**Bcl-2**基因是细胞凋亡抑制基因，用PCR技术可以检测该基因转录水平，进而了解该基因与不同胚胎时期细胞凋亡的关系。克隆猪的培育及该基因转录水平检测流程如图。



请回答：

(1) 图中重组细胞的细胞核来自\_\_\_\_\_细胞，早期胚胎移入受体子宫后继续发育，经桑椹胚、囊胚和\_\_\_\_\_胚最终发育为克隆猪。

(2) 在PCR过程中可检测出cDNA中**Bcl-2** cDNA的分子数，进而计算总mRNA中**Bcl-2** mRNA的分子数，从而反映出**Bcl-2**基因的转录水平。

图中X表示\_\_\_\_\_过程。

从基因组数据库中查询**Bcl-2** mRNA的核苷酸序列，以便根据这一序列设计合成

\_\_\_\_\_用于PCR扩增，PCR扩增过程第一轮循环的模板是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 体 原肠

(2) 反转录 引物 **Bcl-2** cDNA

【解析】(1) 图中重组细胞的细胞核来自良种猪的体细胞，胚胎发育过程中囊胚继续发育形成原肠胚。

(2) 以mRNA为模板形成DNA的过程为反转录(或逆转录)。PCR扩增的前提是需要有一段已知的核苷酸片段，以便根据这一序列合成引物。图示可知，PCR扩增过程第一轮循环的模板是以mRNA为模板反转录形成的cDNA，因引物是依据**Bcl-2** mRNA的核苷酸序列合成，故模板实际是其中的**Bcl-2** cDNA。

【试题点评】本题通过胚胎工程和基因工程的综合知识，主要考查学生对基础知识的识记和理解应用能力。

## 19. 实验

(2013 江苏卷) 2. 下列关于生命科学研究方法与发展过程的叙述, 正确的是

- A. 细胞学说从一个方面揭示了生物界的统一性
- B. 标志重捕法解决了活动性不强的动物取样方法上的难题
- C. 格里菲斯的肺炎双球菌转化实验直接证明了 DNA 是遗传物质
- D. 按孟德尔方法做杂交实验得到的不同结果证明孟德尔定律不具有普遍性

【答案】 A

【解析】 生物界具有统一性, 而细胞学说提到动物和植物都是由细胞构成的, 从结构和功能的基础这个方面揭示了生物界具有统一性, A 正确; 标志重捕法适用于活动能力强、活动范围大的动物, B 错误; 格里菲斯的肺炎双球菌转化实验, 证明了存在转化因子, 但不能证明遗传物质是什么, C 错误; 基因与性状的关系非常复杂, 孟德尔定律有其适用条件, 按孟德尔的方法做杂交实验没有得到的相同结果, 不能说明孟德尔定律不具有普遍性, D 错误。

【试题评价】 此题通过细胞学说、标志重捕法、格里菲斯实验、孟德尔杂交试验等科学的研究方法或过程, 考查学生对经典实验及实验方法的掌握及理解, 难度不大。

(2013 江苏卷) 5. 关于叶绿体中色素的提取和分离实验的操作, 正确的是( )

- A. 使用定性滤纸过滤研磨液
- B. 将干燥处理过的定性滤纸条用于层析
- C. 在划出一条滤液细线后紧接着重复划线 2-3 次
- D. 研磨叶片时, 用体积分数为 70% 的乙醇溶解色素

【答案】 B

【解析】 过滤主要是将滤渣和滤液分开, 要用吸水性差的纱布而不能用吸水性强的滤纸过滤研磨液, A 错误; 干燥处理定性滤纸是为了让层析液能够更快的上升, 使色素更好地分离, B 正确; 画滤液细线, 要等一次画完干燥后才能重复, 防止滤液细线过粗, C 错误; 叶绿体中色素为脂溶性的, 要用无水乙醇溶解, D 错误。

【试题评价】 此题着重考查叶绿体中色素的提取和分离实验中的注意事项, 要求注重细节, 难度不大。

(2013 江苏卷) 9. 一个班级分组进行减数分裂实验, 下列操作及表述正确的是

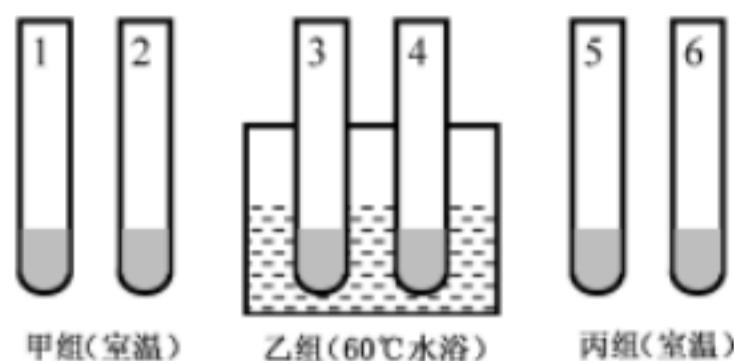
- A. 换用高倍镜时, 从侧面观察, 防止物镜与装片碰撞
- B. 因观察材料较少, 性母细胞较小, 显微镜视野应适当调亮
- C. 为观察染色体不同层面的精细结构, 用粗准焦螺旋调节焦距
- D. 一个视野中, 用 10× 物镜看到 8 个细胞, 用 40× 物镜则可看到 32 个细胞

【答案】 A

【解析】 高倍镜镜头较长, 换用时应从侧面观察, 防止物镜与装片碰撞, A 正确; 本实验要用高倍镜观察, 视野应适当调暗, 但原因不是材料少, 性母细胞少, B 错误; 观察染色体不同层面的精细结构时, 使用的是高倍镜, 应用细准焦螺旋调节焦距, C 错误; 放大倍数越大, 看到细胞数目越少, D 错误。

【试题评价】此题重点考查显微镜的使用及注意事项，难度不大。

(2013 江苏卷) 21. 在 1、3、5 号试管中分别加入 2 mL 蒸馏水，2、4、6 号试管中分别加入 2 mL 发芽的小麦种子匀浆样液，然后在 1~4 号试管中适量滴加斐林试剂，5、6 号试管中合理滴加双缩脲试剂，摇匀。预期观察到的实验现象是 (多选)



- A. 1、3、5 号试管内都呈蓝色
- B. 3 组实验中甲组和乙组的实验结果相同
- C. 4 号试管内呈砖红色，其余试管内都呈蓝色
- D. 4 号试管内呈砖红色，6 号试管内呈紫色

【答案】AD

【解析】小麦匀浆中含有糖类和蛋白质等物质，还原糖和斐林试剂水浴加热呈砖红色，而蛋白质和双缩脲试剂反应呈紫色，不能发生反应的试管中则呈现出斐林试剂和双缩脲试剂原本的颜色，即蓝色，因此试管 1、2、3、5 为蓝色、4 号为砖红色、6 号为紫色，因此答案为 AD。

【试题评价】本题考查还原糖和蛋白质的鉴定实验，旨在考查学生的实验分析能力。

(2013 江苏卷) 23. 为了探究温度、pH 对酶活性的影响，下列实验设计不合理的是 (多选)

试验编号	探究课题	选用材料与试剂
	温度对酶活性的影响	过氧化氢溶液 新鲜的肝脏研磨液
	温度对酶活性的影响	新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 碘液
	pH 对酶活性的影响	新制的蔗糖溶液 可溶性淀粉溶液 碘液
	pH 对酶活性的影响	新制的淀粉酶溶液 可溶性淀粉溶液 斐林试剂

- A. 实验
- B. 实验
- C. 实验
- D. 实验

【答案】ACD

【解析】过氧化氢受热会加快分解，不宜用于探究温度对酶活性的影响；溶液的 pH 会影响淀粉的水解，并且碘液可与碱反应，斐林试剂可与酸反应，不宜用淀粉酶探究 pH 对酶活性的影响；因此一般用过氧化氢酶探究 pH 对酶活性的影响，用淀粉酶探究温度对酶活性的影响，综上答案为 ACD。

【试题评价】本题通过探究温度、pH 对酶活性的影响，考查学生实验分析能力。

(2013 北京卷) 5. 关于高中生物学实验的基本原理，叙述不正确的是 ( )

- A. 噬菌体须在活菌中增殖培养是因其缺乏独立的代谢系统
- B. 提取组织 DNA 是利用不同化合物在溶剂中溶解度的差异
- C. 成熟植物细胞在高渗溶液中发生质壁分离是因为细胞壁具有选择透 (过) 性

D.PCR呈指数扩增 DNA片段是因为上一轮反应产物可作为下一轮反应的模板

【答案】 C

【解析】 噬菌体必须在活菌中增殖培养是因其没有细胞结构，缺乏独立的代谢系统没法完成各项生命活动， A 正确；提取组织 DNA是利用不同化合物在溶剂中的溶解度不同进行萃取， B 正确；成熟植物细胞发生质壁分离是由于存在浓度差、原生质层和细胞壁全透且伸缩性差，细胞壁不具有选择透过性， C 错误； PCR呈指数扩增是因为 DNA的半保留复制，所以上一轮的产物可作为下一轮的模板， D 正确。

【试题评价】 此题考查学生对生物实验相关知识的掌握情况，特别是实验原理的理解，难度适中。

（2013 福建卷） 4. 下列为减少实验误差而采取的措施，错误的是

选项	实验内容	减少实验误差采取的措施
A	对培养液中酵母菌数量进行计数	多次计数取平均值
B	探索 2,4-D 促进插条生根的最适浓度	预实验确定浓度范围
C	调查人群中红绿色盲发生率	调查足够大的群体，随机取样并统计
D	比较有丝分裂细胞周期不同时期的时间长短	观察多个装片、多个视野的细胞并统计

【答案】 B

【解析】 对培养液中酵母菌数量进行计数时，多次计数取平均值，而且次数越多越接近真实值，可以减少实验误差， A 正确；探索 2,4-D 促进插条生根的最适浓度，应该是找到浓度范围后，再细分浓度梯度，反复实验，找到最适合浓度， B 错误；调查人群中某病的发生率，确实应该调查足够大的群体，随机取样并统计， C 正确；比较有丝分裂细胞周期不同时期的时间长短，确应观察多个装片、多个视野的细胞并统计，而且样本数量越大越准确， D 正确。

【试题点评】 通过采取措施，减少实验误差的实验，考察了学生对减少实验误差的不同方法的理解和应用能力。

（2013 重庆卷） 3. 下列与实验相关的叙述，错误的是

- A. 马铃薯块茎捣碎后的提取液可检测出蛋白质
- B. 光学显微镜，可用于观察植物细胞的质壁分离现象
- C. 检测酵母菌培养过程中是否产生  $CO_2$ ，可判断其呼吸方式
- D. 在 95% 乙醇中加入无水  $Na_2CO_3$  后可提高色素的溶解度

【答案】 C

【解析】 马铃薯中块茎中也含有蛋白质， A 项正确；植物细胞质壁分离用光学显微镜就可以观察到， B 项正确；酵母菌细胞无论是有氧呼吸还是无氧呼吸都产生二氧化碳，不能以是否产生二氧化碳作为判断细胞呼吸类型的方式， C 项错误；无水  $Na_2CO_3$  可以与 95% 酒精中的水分结合生成  $10H_2O \cdot Na_2CO_3$ ，提高乙醇纯度，利于色素的溶解， D 项正确。

【试题评价】 本题考查考生对教材实验的理解识记情况，涉及蛋白质鉴定原料选择、植物细胞质壁分离及复原、酵母菌细胞呼吸方式的探究及色素的提取等相关实验，跨度较大，并与

化学学科有一定交叉，具有一定难度。

(2013 山东卷) 4. 生物实验中常用盐酸处理实验材料。下列说法正确的是( )

- A. 盐酸解离根尖的同时也为龙胆紫染色创造酸性环境
- B. 盐酸处理染色质能促进 DNA与派洛宁(吡罗红)结合
- C. 盐酸浓度过高会破坏过氧化氢酶的空间结构导致其失活
- D. 盐酸处理细胞有利于健那绿(詹纳斯绿 B)对线粒体染色

【答案】 C

【解析】 在观察根尖分生组织细胞的有丝分裂实验中，盐酸的作用是解离，将细胞相互分开并且杀死细胞。龙胆紫溶液为 碱性染色剂，盐酸的存在不利于染色体的染色， A 错误；观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布实验中， 盐酸的作用是加速染色剂进入细胞， 同时是染色质中的 DNA 与蛋白质分离。 DNA 与甲基绿结合，而不是与吡罗红， B 错误；酶的作用条件温和，过酸会导致酶的空间结构受到破坏而失活， C 正确；健那绿是活细胞染色剂，盐酸会杀死细胞，所以不有利于健那绿对线粒体染色， D 错误。

【试题评价】 此题考查实验与识记能力， 对高中实验中常用试剂的作用进行综合考查， 难度适中，注意辨析。

(2013 浙江卷) 31 .(12 分) 某同学为研究甲状腺的功能，提出以下实验思路：

将若干只未成年小鼠分为 2 组：

甲组：不切除甲状腺(假手术) 乙组：切除甲状腺

实验开始时和实验中每隔一段时间，分别测定每只小鼠的耗氧量和体长，并记录。

对测得的数据进行统计分析。

(要求与说明： 假手术指手术但不切除甲状腺； 耗氧量用单位时间的氧气消耗量表示； 实验持续时间合适；实验条件均适宜)

请回答：

(1) 实验目的是 \_\_\_\_\_。

(2) 预测实验结果(在以下坐标系中用耗氧量和体长变化的示意曲线表示)



(3) 分析与讨论

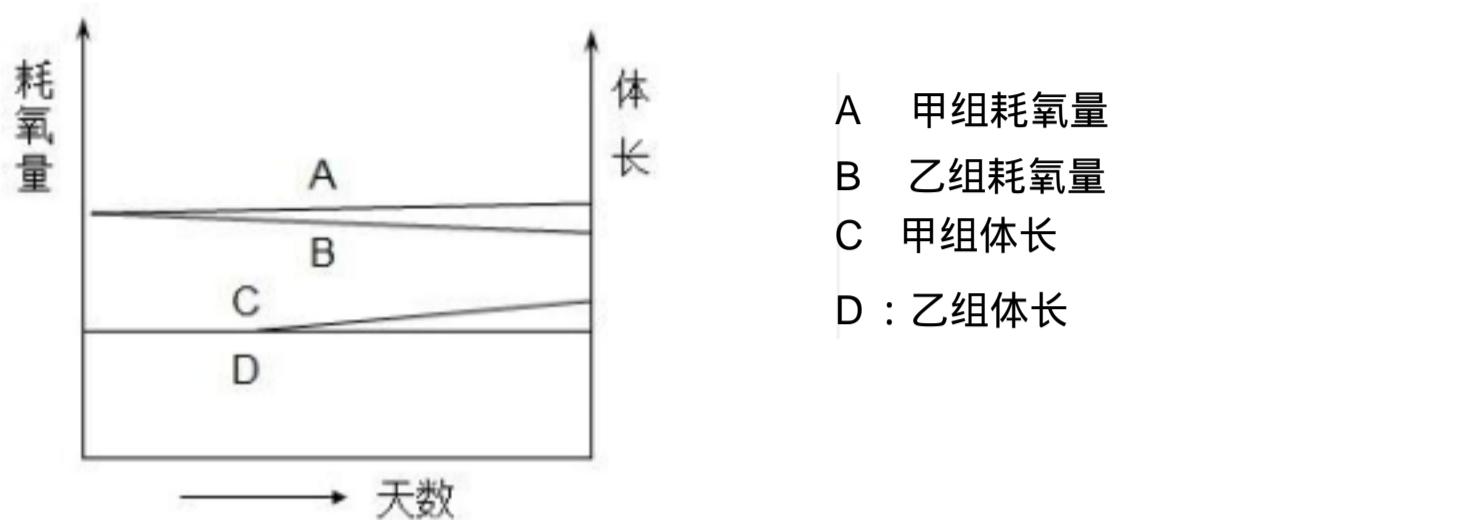
用耗氧量作为检测指标的依据是 \_\_\_\_\_。

切除甲状腺后，小鼠体长变化的原因是 \_\_\_\_\_。

上述分组时，还可增设丙组作为实验组，丙组：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 探究甲状腺激素对小鼠新陈代谢和生长发育(或耗氧量和体长)的影响

(2)



(3) 甲状腺激素促进新陈代谢，此过程需消耗氧 甲状腺激素缺乏，小鼠生长发育停滞  
切除甲状腺、给予甲状腺激素(或不切除甲状腺、给予甲状腺激素)

【解析】

(1) 本题的自变量是甲状腺激素的有无，因变量为小鼠的新陈代谢和生长发育情况，检测指标是小鼠的耗氧量和体长。故实验目的是探究甲状腺激素对小鼠新陈代谢和生长发育(或耗氧量和体长)的影响。

(2) 甲组小鼠有甲状腺分泌甲状腺激素，甲组小鼠的新陈代谢正常，故甲组体温正常；乙组小鼠因切除甲状腺缺乏甲状腺激素，故乙组小鼠体温会逐渐有所下降。甲状腺激素还能促进幼年动物的生长发育，故具有甲状腺的甲组小鼠体长能有所增加，切除甲状腺的乙组小鼠不能正常生长发育，体长不再增加。

(3) 由于甲状腺激素能促进新陈代谢，加速体内物质的氧化分解，该过程需消耗氧气，故可用耗氧量作为检测指标。切除甲状腺后，小鼠体长不变的原因是缺乏甲状腺激素，小鼠不能完成正常的生长发育过程。本实验还可增加切除甲状腺后给予甲状腺激素的实验组，或者是不切除甲状腺、给予甲状腺激素的实验组，以便进一步确定是甲状腺激素在发挥作用。

【试题评价】本题考查了甲状腺激素的生理功能、实验设计和结果预期与分析等相关知识，意在考查考生实验设计中课题的确定与对照原则的遵循，同时考查考生的分析理解与绘图能力，试题难度适中。

(2013 新课标 II 卷) 29. (10 分)

已知大麦在萌发过程中可以产生 - 淀粉酶，用 GA(赤霉素) 溶液处理大麦可使其不用发芽就产生 - 淀粉酶。为验证这一结论，某同学做了如下实验：

试管号	GA溶液	缓冲液	水	半粒种子 10 个	实验步骤		实验结果
					步骤 1	步骤 2	
1	0	1	1	带胚	25 保温 24h 后 去除种子，在各 试管中分别加入 1ml 淀粉液	25 保温 10min 后	++
2	0	1	1	去胚		各试管中分别加入 1ml 碘液，混匀后观 察溶液颜色深浅	++++
3	0.2	1	0.8	去胚		1ml 碘液，混匀后观 察溶液颜色深浅	++
4	0.4	1	0.6	去胚		1ml 碘液，混匀后观 察溶液颜色深浅	+

5	0.4	1	0.6	不加种子			++++
---	-----	---	-----	------	--	--	------

注意：实验结果中“+”越多表示颜色越深。表中液体量的单位均为 mL。

回答下列问题：

- (1)  $\alpha$ -淀粉酶催化 \_\_\_\_\_ 水解可生成二糖，该二糖是 \_\_\_\_\_。
- (2) 综合分析试管 1 和 2 的实验结果，可以判断反应后试管 1 溶液中的淀粉量比试管 2 中的 \_\_\_\_\_，这两只试管中淀粉量不同的原因是 \_\_\_\_\_。
- (3) 综合分析试管 2、3 和 5 的实验结果，说明在该实验中 GA 的作用是 \_\_\_\_\_。
- (4) 综合分析试管 2、3 和 4 的实验结果，说明 \_\_\_\_\_。

【答案】(1) 淀粉 麦芽糖

- (2) 少 带胚的种子保温后能产生  $\alpha$ -淀粉酶，使淀粉水解
- (3) 诱导种子生成  $\alpha$ -淀粉酶
- (4) GA 浓度高对  $\alpha$ -淀粉酶的诱导效果好

【解析】

- (1)  $\alpha$ -淀粉酶能催化淀粉水解，淀粉的结构单体是葡萄糖，其水解后生成的二糖由两个葡萄糖组成，所以此二糖为麦芽糖。
- (2) 试管 1 和试管 2 两组进行对比，相互之间的自变量为是否有胚（或有无  $\alpha$ -淀粉酶存在），因变量是试管中淀粉的含量。在此实验中淀粉的含量由生成的  $\alpha$ -淀粉酶的量决定， $\alpha$ -淀粉酶含量高，则淀粉被水解的多， $\alpha$ -淀粉酶含量低，则淀粉被水解的少，无  $\alpha$ -淀粉酶，则淀粉不被水解。检测时，加入碘液后，颜色较深的含淀粉多，颜色较浅的含淀粉少。
- (3) 以试管 5 作为空白对照，对比试管 2 和试管 3，仅有试管 3 中的淀粉被分解，说明试管 3 有  $\alpha$ -淀粉酶产生，而试管 2 没有淀粉酶产生。由此，可以推断 GA 溶液在无胚的情况下可诱导种子生成  $\alpha$ -淀粉酶，继而促进了淀粉的水解。
- (4) 观察试管 2、3 和 4，三者加入的 GA 呈梯度分布，且当 GA 含量越多时，试管中的淀粉越少。由此可推测，GA 浓度高对  $\alpha$ -淀粉酶的诱导效果好。

【试题点评】本题主要考查学生的实验分析能力，主要要求学生对实验组和对照组的区分能力较强，对于学生来说此题有一定的难度。

(2013 重庆卷) 9. (14 分) 研究发现豚鼠血清对人淋巴瘤细胞有抑制作用，而对正常细胞无影响。进一步研究发现，发挥作用的物质是 L- 天冬酰胺酶，它能将 L- 天冬酰胺分解，而淋巴瘤细胞自身不能合成该氨基酸，增殖被抑制。

(1) 为验证该酶对两种细胞的影响，某兴趣小组进行了以下实验。

实验材料：正常细胞、淋巴瘤细胞、培养基（含细胞生长所需的物质）、L- 天冬酰胺酶

实验步骤：

a. 分组

实验组：培养基 + L- 天冬酰胺酶 + 淋巴瘤细胞

对照组：培养基 + \_\_\_\_\_

b. 适宜条件下培养后，观察细胞生长状态、检测 L- 天冬酰胺含量。

实验结果（如下表）

实验分组	生长状态	L- 天冬酰胺含量	
		培养液	细胞内
实验组		缺乏	缺乏
对照组	正常	缺乏	正常

结果分析：

该实验利用了酶的 \_\_\_\_\_ 特性；表中 \_\_\_\_\_ 应为 \_\_\_\_\_；对照组细胞内 L- 天冬酰胺含量正常的原因是 \_\_\_\_\_。

（2）患者多次静脉注射该外源性酶后疗效降低，是因为发生了 \_\_\_\_\_ 反应；该酶口服无效，原因是 \_\_\_\_\_。

（3）根据实验结果，你认为理想的抗肿瘤药物应该具有的特性是 \_\_\_\_\_。

【答案】（1）L- 天冬酰胺酶 + 正常细胞；专一性；抑制；能合成 L- 天冬酰胺的酶）

（2）免疫（拮抗）；酶被分解作用，

（3）对肿瘤细胞有专一性杀伤作用，对正常细胞无影响

【解析】本题主要考查生物实验设计原则的应用和考生分析问题的能力

（1）实验的目的是验证 L- 天冬酰胺酶对两种细胞的影响，实验组加入了淋巴瘤细胞，对照组应在相同条件下加入正常细胞，即：培养基 + L- 天冬酰胺酶 + 正常细胞；该实验利用了酶的专一性；肿瘤细胞自身不能合成天冬酰胺，体内已有的天冬酰胺会被 L- 天冬酰胺酶分解，而正常细胞中的天冬酰胺尽管会被酶分解，但自身能够继续产生天冬酰胺，故含量正常。

（2）外源性 L- 天冬酰胺酶会被免疫系统当抗原进行处理，多次注射后发生免疫反应，L- 天冬酰胺酶被免疫系统处理失活，疗效降低；L- 天冬酰胺酶化学本质为蛋白质，若口服的话会被消化系统消化分解成氨基酸，从而丧失其功能。

（3）作为人体肿瘤康复治疗的药物是即不损伤机体又达到疗效宗旨就是只专一性杀伤肿瘤细胞，而对正常细胞无负面影响。

【试题评价】本题以验证性实验为载体，通过实验方案的完善，实验结果的分析等环节，考查考生的实验探究能力以及对高中生物实验原则的理解运用能力，难度不大，较易得分。

（2013 大纲卷）32. 用某种降血糖物质 X 做以下实验（注：用生理盐水配制 X 溶液）。

回答下列问题：

（1）某同学要验证 X 的降血糖作用，进行如下实验：

选择一批体重相同的正常小鼠，测定 \_\_\_\_\_，并将小鼠随机等量分成实验组和对照组，实验组注射适量的 \_\_\_\_\_，对照组注射等量的 \_\_\_\_\_，一段时间后，测定两组小鼠的 \_\_\_\_\_，若 \_\_\_\_\_，则表明 X 有降血糖的作用。

(2) 若要验证一定量的  $X$  能使患糖尿病的小鼠的血糖浓度下降到正常的范围，进行如下实验：

用 \_\_\_\_\_ 小鼠作为实验组，用患糖尿病小鼠作为对照组 1，用 \_\_\_\_\_ 小鼠作为对照组 2；实验组注射 \_\_\_\_\_，对照组 1、2 注射等量的生理盐水，一定时间后若实验组和对照组 \_\_\_\_\_ 的血糖浓度均在正常范围内，而对照组 \_\_\_\_\_ 的血糖浓度高于正常范围，则表明一定量的  $X$  能使患糖尿病的小鼠的血糖浓度下降到正常范围。

**【答案】**

(1) 血糖浓度  $X$  溶液 生理盐水 血糖浓度 对照组血糖浓度不变，实验组血糖浓度下降

(2) 患糖尿病 正常 一定量的  $X$  溶液(或  $X$  溶液) 2 1

**【解析】**

(1) 实验目的是验证  $X$  的降血糖作用，那么此实验的自变量是有无  $X$ ，而因变量是血糖的变化。基本思路是，建立一个对照组和一个实验组，测得两组小鼠血糖浓度，在分别注射一定量的生理盐水和等量的  $X$ ，一段时间之后测两组小鼠的血糖浓度。若实验组相比对照组有明显的血糖下降，则证明  $X$  有降低血糖的作用。

(2) 该实验的目的是验证一定量的  $X$  能使患糖尿病小鼠的血糖浓度下降到正常范围。该实验的自变量是有无一定量的  $X$ ，而因变量是患糖尿病小鼠的血糖浓度。基本思路是建立两个对照组：患病小鼠组和正常小鼠组，注射生理盐水；一个实验组，注射一定量的  $X$ ；观察注射  $X$  前后小鼠的血糖和哪个对照组的值更近。

**【试题点评】** 本题考查学生的实验设计能力，难度适中。

(2013 江苏卷) 27. (8 分) 右图为研究渗透作用的实验装置，请回答下列问题：

(1) 漏斗内溶液 ( $S_1$ ) 和漏斗外溶液 ( $S_2$ ) 为两种不同浓度的蔗糖溶液，漏斗内外起始液面一致。渗透平衡时液面差为  $h$ ，此时  $S_1$  和  $S_2$  浓度的大小关系为 \_\_\_\_\_。

(2) 图中半透膜模拟的是成熟植物细胞中的 \_\_\_\_\_，两者在物质透过功能上的差异是 \_\_\_\_\_。

(3) 为进一步探究两种膜的特性，某兴趣小组做了以下实验。

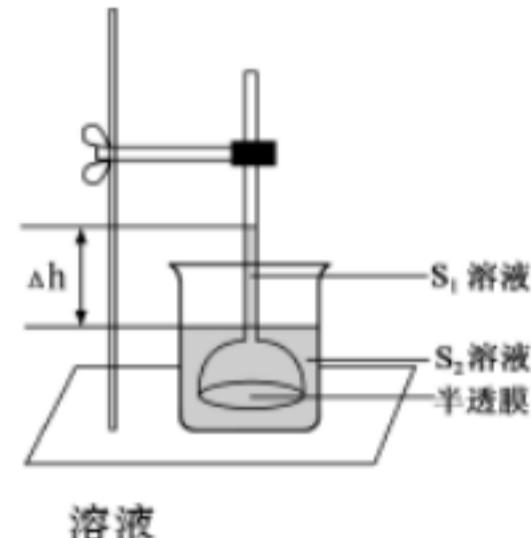
实验材料：紫色洋葱。

实验器具：如图所示的渗透装置(不含溶液)，光学显微镜，载玻片，盖玻片，镊子，刀片，吸水纸，擦镜纸，滴管，记号笔等。

实验试剂：蒸馏水，0.3g/mL 的蔗糖溶液和与其等渗的  $KNO_3$  溶液，

部分实验步骤和结果如下：

选两套渗透装置，标上代号  $X$  和  $Y$ 。在两个烧杯里均加入一定量的蒸馏水，分别在装置  $X$  和  $Y$  的漏斗内加入适量的蔗糖溶液和  $KNO_3$  溶液，均调节漏斗内外液面高度一致。渗透平衡时出现液面差的装置有 \_\_\_\_\_ (填代号)



选两片洁净的载玻片，\_\_\_\_\_，在载玻片中央分别滴加\_\_\_\_\_，制作洋葱鳞片叶外表皮临时装片并分别观察装片中细胞的初始状态。

观察临时装片中浸润在所提供的蔗糖溶液和KNQ溶液中的洋葱鳞片叶外表皮细胞发生的变化，两者都能出现的现象是\_\_\_\_\_。

(4) 上述实验中最能体现两种膜功能差异的实验现象是\_\_\_\_\_。

【答案】(8分)

(1)  $S_1 > S_2$

(2) 原生质层 原生质层能主动转运有关物质而半透膜不能

(3) X 标号 蒸馏水 质壁分离

(4) KNQ溶液中的细胞质壁分离后会自动复原

【解析】(1) 一般两侧溶液的浓度并不相等，因为液面高的一侧形成的静水压，会阻止溶剂由低浓度一侧向高浓度一侧扩散，故两者浓度关系仍是 $S_1 > S_2$ 。

(2) 图中半透膜模拟成熟植物细胞的原生质层，从功能上，半透膜只是利用孔径大小控制物质进出；原生质层是选择透过性膜，靠能量和载体控制物质出入，具有生物活性，可以完成逆浓度梯度的主动运输。

(3) 蔗糖分子不能通过半透膜，而KNQ能够通过半透膜，渗透平衡时装置X能出现液面差，装置Y不能出现液面差。

洋葱鳞片叶表皮细胞为成熟植物细胞，能够发生质壁分离和复原现象，选洁净的载玻片分别编号，在载玻片中央分别滴加蒸馏水，制作临时装片后观察洋葱表皮细胞的初始状态。

蔗糖分子不能透过原生质层，蔗糖溶液中的细胞质壁分离后不会自动复原，KNQ能被细胞吸收，导致细胞液和外界溶液的浓度差被消除，从而发生质壁分离自动复原的现象。

【试题评价】本题综合考查渗透装置、植物细胞吸水和失水的条件、质壁分离及复原实验的操作以及生物实验设计的对照原则等知识，难度适中，较易得分。