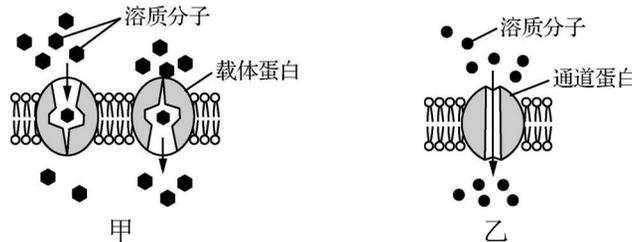


一. 单项选择题

1. 下列有关生物体中化合物的叙述，错误的是

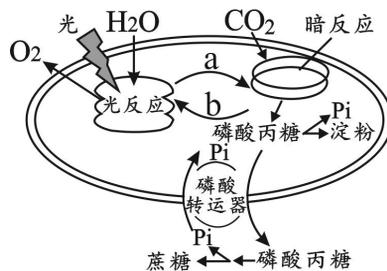
- A. 结合水是细胞结构的重要组成成分
- B. 磷脂、胆固醇等脂质参与构成生物膜
- C. 蛋白质是植物体干重中含量最多的化合物
- D. 血浆中无机盐、蛋白质的含量与渗透压大小有关

2. 图甲、图乙分别表示载体蛋白和通道蛋白介导的两种运输方式，其中通道蛋白介导的运输速率比载体蛋白介导的运输速率快 1 000 倍以上。下列相关叙述错误的是



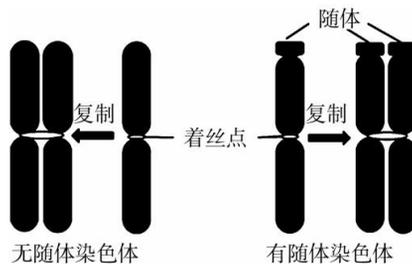
- A. 生物膜的选择透过性与载体蛋白和通道蛋白的存在相关
- B. 通道蛋白介导的运输速率较快是由于其消耗的 ATP 多
- C. 载体蛋白在运输物质的过程中其空间结构会发生改变
- D. 载体蛋白介导的运输速率会受到载体蛋白数量的限制

3. 磷酸丙糖不仅是光合作用中最先产生的糖，也是光合作用产物从叶绿体运输到细胞质基质的主要形式。右图为某植物光合作用产物的合成与运输示意图。相关叙述正确的是



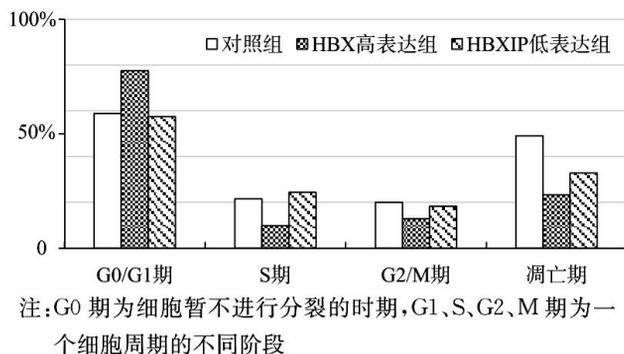
- A. a 表示的物质是 ADP，在类囊体薄膜上合成
- B. 催化磷酸丙糖合成蔗糖的酶存在于叶绿体基质中
- C. 磷酸丙糖是一种五碳化合物，在细胞质基质中合成淀粉
- D. 磷酸转运器活性受抑制，会导致光合速率下降

4. 随体是位于染色体末端的染色体片段，人体细胞中的 13、14、15、21 和 22 号染色体为有随体染色体，其余为无随体染色体。不考虑任何变异，下列关于人类精子形成过程中的随体变化的说法错误的是

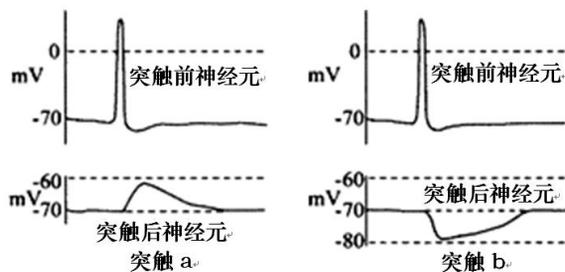
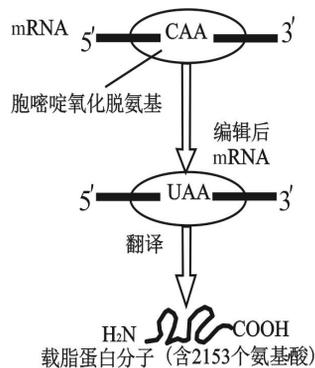


- A. 精原细胞中的随体在其减数分裂前随染色体复制而复制
- B. 随体在减数第一次分裂结束时平均分配到两个子细胞中
- C. 次级精母细胞中的随体数量在染色体着丝点分裂时加倍
- D. 通过减数分裂形成的每个精子中含有 5 条有随体染色体

5. 某科研小组分别测定了肝癌细胞在 HBX 和 HBXIP 两种蛋白不同表达量下的细胞凋亡率和处于细胞周期各时期细胞数量百分比，结果如图所示。下列说法错误的是

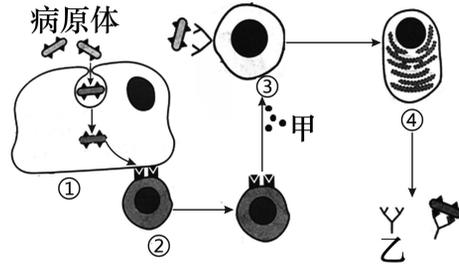


- A. 应选用 HBX 和 HBXIP 两种蛋白正常表达的肝癌细胞作为实验对照组
 B. HBXIP 正常表达既能使 S 期的细胞数量增多, 又能减少肝癌细胞凋亡
 C. HBX 高表达能使 S 期细胞数量减少, 推测该蛋白可能会阻碍 DNA 复制
 D. 依据该研究结果, 肝癌患者在治疗中可使用 HBX 表达抑制药物以增强疗效
6. 家鸡的性别决定方式为 ZW 型, 其控制羽毛颜色的基因在常染色体上。已知基因 C 为彩色羽必需, 但非连锁的基因 I 可掩盖基因 C 的作用。现选白色鸡(CCII)与白色鸡(ccii)杂交实验至 F₂, 下列叙述正确的是
- A. 若考虑性别, F₂ 中表现型有 4 种, 比值为 9 : 3 : 3 : 1
 B. 若考虑性别, F₂ 白色鸡的基因型共有 12 种
 C. 若不考虑性别, F₂ 白色鸡中纯合子占 3/13
 D. 若不考虑性别, F₂CcIi 占白鸡的 4/9
7. 用 ¹⁵N 标记证明 DNA 半保留复制方式的实验中, 用 ¹⁵N 标记的细胞转移至 ¹⁴N 标记的培养基中培养(复制)若干代, 提取 DNA 放入盛有氯化铯溶液的试管中离心处理。下列相关叙述正确的是
- A. 该实验中用到的技术是密度梯度离心法
 B. 实验中可利用放射自显影技术检测 DNA 分子区带
 C. 实验结果中培养至子二代的样品中有 3 条区带
 D. 培养至子二代的样品中 ¹⁵N-¹⁴N DNA 所占的比例是 1/8
8. 人体载脂蛋白 apo-B 基因在肝、肾细胞中控制合成的蛋白质含有 4563 个氨基酸, 但在小肠细胞中控制合成的蛋白质仅有 2153 个氨基酸, 原因是小肠细胞中的脱氨酶将 apo-B 的 mRNA 上的一个碱基 C 转变成了 U, 如右图所示。相关叙述错误的是
- A. 与 RNA 结合的脱氨酶导致 apo-B 基因发生碱基对的替换
 B. 翻译过程中存在 “A-U、U-A” 的碱基配对
 C. CAA 编码特定的氨基酸, 而 UAA 是终止密码子
 D. 图示机制导致人体内同一基因可表达出不同蛋白质
9. 下列有关现代生物进化理论的叙述, 错误的是
- A. 种群内的个体之间无生殖隔离也无地理隔离
 B. 近亲繁殖可能使某些纯合基因型个体的繁殖力减弱
 C. 新物种的形成一般离不开可遗传变异、自然选择和隔离等
 D. 生物变异和进化的不定向性, 导致生物具有多样性和适应性
10. 科研人员给予突触 a 和突触 b 的突触前神经元以相同的电刺激, 通过微电极分别测量突触前、后两神经元的膜电位, 结果如图所示。据此判断不合理的是



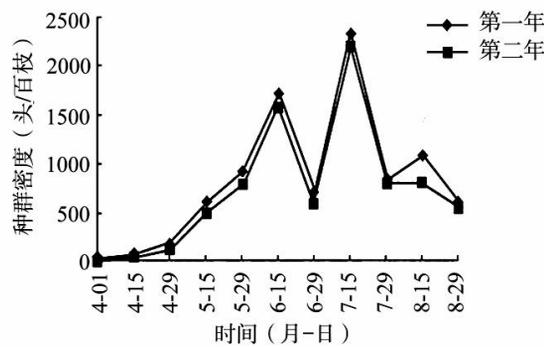
- A. 静息状态下膜内电位比膜外低约 70mV
- B. 突触 b 的突触后神经元可能出现阳离子内流
- C. 突触 a 和 b 分别为兴奋性突触和抑制性突触
- D. 兴奋在突触前、后两神经元间的传递有延迟

11. 人体免疫系统是覆盖全身的防卫网络。下图是人体初次接触某病原体后发生的部分免疫过程示意图，图中①~④表示细胞，甲和乙表示物质。相关叙述正确的是



- A. 细胞①是吞噬细胞，能特异性识别病原体
- B. 细胞②和细胞③发育、成熟的场所均相同
- C. 细胞④是浆细胞，由记忆细胞增殖分化形成
- D. 人体感染新冠病毒后会产生图中物质甲和乙

12. 为了解在相对封闭环境中某种害虫对优质牧草的危害影响, 科研小组连续两年的 4~8 月份监测了害虫种群密度变化, 结果如图所示。据图分析, 下列说法错误的是



- A. 两年的 4~5 月期间, 该害虫种群出生率大于死亡率
- B. 两年的 7 月中旬, 该害虫对牧草的破坏能力达到最大
- C. 若当年用性引诱剂捕杀害虫对下一年种群数量无影响
- D. 两年时间内, 该环境中害虫种群数量呈现周期性波动

13. 草莓营养价值较高, 但草莓是无性繁殖, 感染的病毒很容易传给后代, 导致品质变差。科研人员通过热处理结合茎尖培养法, 取得了较好的脱毒效果, 实验结果如下表(S 代表成活率, D 代表脱毒率)。相关叙述错误的是

茎尖长度(mm)	38℃ 热处理时间 (d)			
	10	20	30	40
0.3~0.5	S:36.7%; D:81.8%	S:40.0%; D:83.3%	S:30.0%; D:100%	S:16.7%; D:100%
0.5~0.8	S:60.0%; D:66.7%	S:60.0%; D:72.2%	S:50.0%; D:93.3%	S:40.0%; D:100%
0.8~1.0	S:93.3%; D:57.1%	S:85.7%; D:69.2%	S:60.0%; D:94.4%	S:46.7%; D:92.8%

- A. 茎尖培养利用的原理是细胞的全能性
- B. 热处理的目的是阻止病毒进入茎尖
- C. 脱分化时应给予光照促进愈伤组织的形成
- D. 一般情况下脱毒率与茎尖大小呈负相关

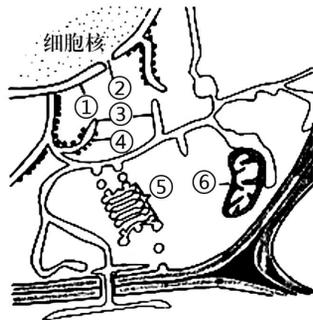
14. P、Q 两种细菌均能在基本培养基上生长, 若将 P、Q 两菌单独放入含抗生素 X 的培养基上培养, 发现 P

菌能正常生长, Q 菌不能生长;若将两菌混合放入含有抗生素 X 的培养基上培养,发现二者均能正常生长。据此推测,下列说法错误的是

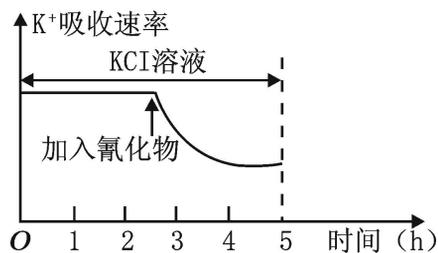
- A. 单独培养时, P 菌具有抗生素 X 抗性而 Q 菌则无
 - B. 混合培养时, 抗生素 X 可能诱导 Q 菌产生了相应抗性基因
 - C. 混合培养时, Q 菌可能整合了 P 菌的抗性基因而获得相应抗性
 - D. 混合培养时, Q 菌可能因抗生素 X 被 P 菌降解而得以正常生长
15. 下列有关中学生物学实验的原理、材料、试剂、过程等的叙述, 正确的是
- A. 探究酵母菌种群数量变化的实验中, 不需要重复实验
 - B. 可根据溴麝香草酚蓝水溶液是否变黄来鉴别酵母菌的呼吸方式
 - C. 色素提取和分离实验中, 将干燥处理过的定性滤纸条用于层析
 - D. 取紫色洋葱鳞片叶外表皮制片, 用 0.5g/mL 蔗糖引流浸润, 观察质壁分离和复原现象

二、多项选择题

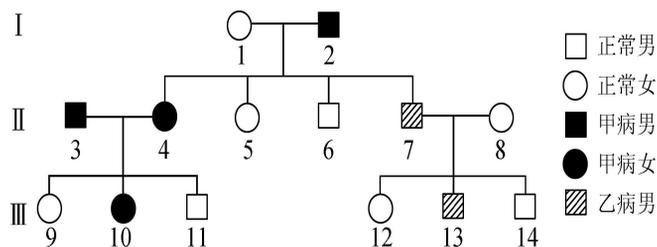
16. 右图是某高等植物细胞部分结构示意图, ①~⑥表示细胞内相关结构。相关叙述正确的是



- A. 图中属于生物膜系统的有①③④⑤⑥
 - B. 丙酮酸的氧化分解发生在⑥的内膜上
 - C. ②实现核质之间物质交换和信息交流
 - D. 若该细胞分裂旺盛, 则破坏⑤可能使其子细胞染色体数加倍
17. 已知氰化物进入细胞后, 会妨碍线粒体的功能, 使组织细胞不能利用氧, 导致机体窒息。若在培养植物根尖的培养液中加入一定量的氰化物后, 根尖细胞吸收 K^+ 的速率变化如下图。下列分析正确的是

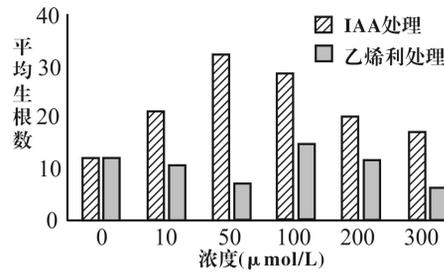


- A. 氰化物的作用部位可能是细胞的线粒体内膜
 - B. 植物根尖细胞吸收 K^+ 的过程需要载体和能量
 - C. 4 h 后根尖细胞因缺少能量供应不能吸收 K^+
 - D. 氰化物通过阻止 O_2 进入线粒体导致能量供应不足
18. 下图为甲病 (A、a) 和乙病 (B、b) 的遗传系谱图, 其中乙病为伴性遗传病, 相关叙述错误的是



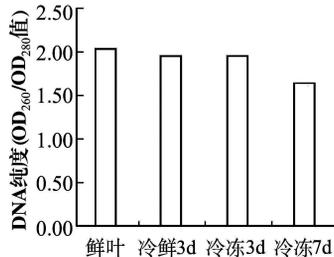
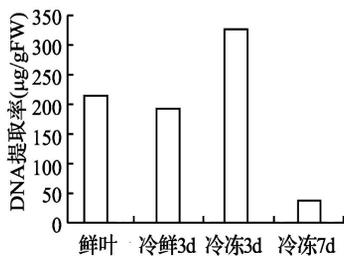
- A. 甲病属于常染色体显性遗传病
- B. 乙病属于伴 X 染色体显性遗传病
- C. III_{13} 的致病基因来自于 II_7
- D. 若 III_{10} 和 III_{13} 近亲婚配, 后代患病的概率为 $3/4$

19. 某校研究性学习小组以大豆的下胚轴插条为材料, 用不同浓度的生长素 (IAA)、乙烯利处理插条后, 置于无土培养液中培养一段时间后, 统计各组下胚轴生根数量, 结果如下图。相关叙述错误的是



- A. IAA 和乙烯利都属于植物激素
- B. 实验中用相应溶液处理插条基部
- C. 100 μmol/L 的乙烯利促进生根
- D. 本结果体现了 IAA 对根生长作用的两重性

20. 棉叶总DNA的提取较为困难, 若采集的鲜叶样品保存不当, 将严重影响其DNA的提取率及纯度。科研人员以棉花新鲜嫩叶为对照, 比较了不同贮藏条件(4℃冷鲜保存3d、-20℃冷冻保存3d和7d)对棉叶DNA提取率及纯度的影响, 结果如下图。相关叙述正确的是



OD₂₆₀反映溶液中核酸的浓度, OD₂₈₀反映溶液中蛋白质或氨基酸的浓度。理论上, 纯DNA溶液的OD₂₆₀/OD₂₈₀为1.8。

- A. 利用不同浓度的 NaCl 溶液可初步去除部分杂质
- B. 鲜叶提取的 DNA 与二苯胺试剂反应呈现的蓝色最深
- C. 冷冻保存 7d 后提取的 DNA 中有些蛋白质或氨基酸未除尽
- D. 冷冻保存 3d 组的 DNA 提取效果优于冷鲜保存 3d 组

三、非选择题

21. 下图甲表示在最适温度及其他条件保持不变的情况下植物叶片 CO₂ 释放量随光照强度变化的曲线, 图乙表示在不同温度条件下 CO₂ 浓度对净光合速率的影响, 表 1 是研究者在适宜温度等条件下采用人工实验模拟 CO₂ 浓度倍增和干旱所得的实验数据, 请分析回答:

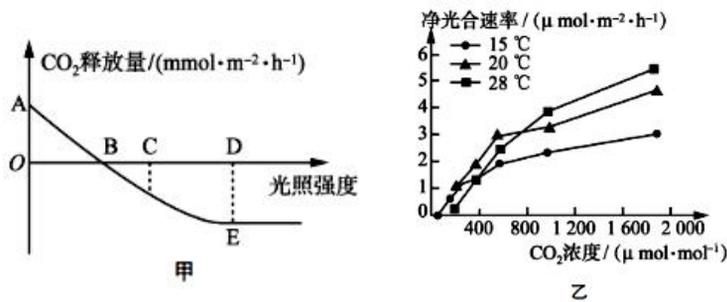


表 1

组别	处理 (光照强度为 Q)	净光合速率/ (μmol CO ₂ · m ⁻² · s ⁻¹)	相对气孔 导度/%	水分利 用效率
A	对照	27.05	50	1.78
B	干旱			
C	对照	31.65	40	2.45
D	干旱	23.95	30	2.55

(1) 图甲中, E 点后曲线保持水平不变, 此时限制植物光合作用速率的主要环境因素是_____。

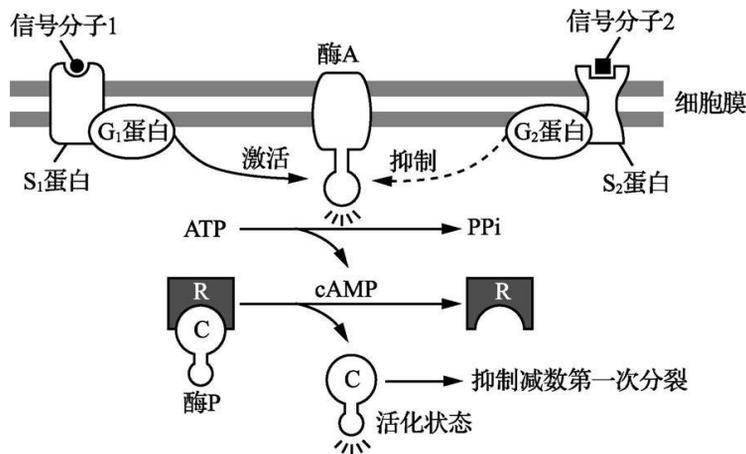
若图中其他条件不变, 温度上升 5℃, 则 E 点将向_____方向移动(选填“左上”“左下”“右上”或“右下”)。图中 C 点对应光照强度下, 叶绿体中磷酸的移动方向是_____。

(2) 据图乙可知, 与 20℃ 相比, 温度为 15℃ 时, 增加 CO₂ 浓度对提高净光合速率的效果不显著, 其原因是_____。当 CO₂ 浓度低于 300 μmol · L⁻¹ 时, 28℃ 条件下植物净光合速率明显低于 20℃ 和 15℃, 原因可能是_____。

(3) 干旱可导致叶肉细胞中光合色素含量减少, _____供给减少, 从而使光合作用过程减弱。干旱下, 与大气 CO₂ 浓度相比, CO₂ 浓度倍增能使光饱和点_____ (选填“增大”或“减小”)。

(4) 由表 1 实验结果可知, 在干旱条件下, CO₂ 浓度倍增不仅能提高_____, 还能通过提高_____增强抗旱能力。

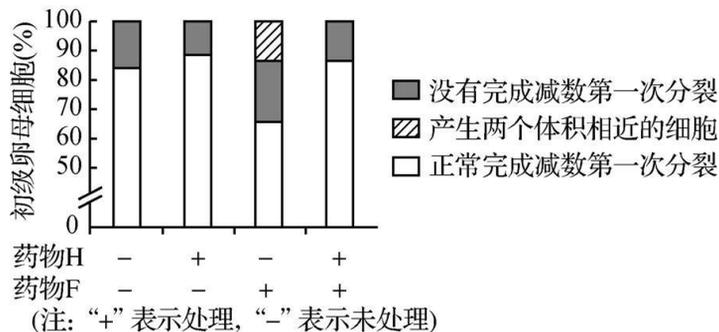
22. cAMP (环化一磷酸腺苷) 是一种细胞内的信号分子。研究表明, cAMP 对初级卵母细胞完成减数第一次分裂有抑制作用, 大致机理如下图所示。请回答下列问题:



(1) 被激活的酶 A 能催化 ATP 脱去两个_____基团并发生环化形成 cAMP, 形成的 cAMP 区别于腺嘌呤脱氧核苷酸的特征有_____。

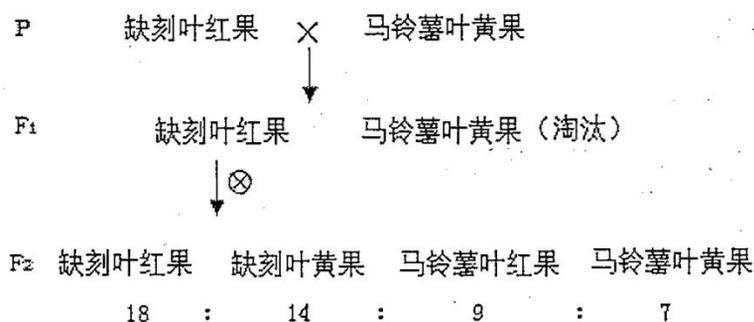
(2) 由图可知, cAMP 的直接作用是_____, 活化后的酶 P 能抑制初级卵母细胞分裂为_____。据图可推测, 进入青春期后女性的初级卵母细胞恢复分裂的信号途径是_____, 细胞内的 cAMP 浓度降低, 活化的酶 P 减少, 解除了对减数第一次分裂的抑制作用。

(3) 初级卵母细胞的不均等分裂依赖于细胞膜内陷位置形成的缢缩环。有人认为 cAMP 抑制减数第一次分裂是因为影响了缢缩环的形成, 为此收集了小鼠的初级卵母细胞, 在诱导恢复分裂后, 用两种特异性药物 (药物 H 和药物 F) 进行了实验, 结果如下图所示。



①判断两种特异性药物的作用: 药物_____特异性活化酶 A, 药物_____特异性抑制酶 P。
 ②由实验结果分析, cAMP 抑制减数第一次分裂的原因除了阻止缢缩环的形成, 还可能是_____。

23. 某二倍体 (2N=24) 植物, 缺刻叶和马铃薯叶为一对相对性状 (控制这对相对性状的基因 D、d 位于 6 号染色体上), 果实的红色与黄色是另一对相对性状, 控制这两对相对性状的基因独立遗传。育种工作者为研究这两对遗传性状的特点, 进行了如下图的杂交实验。请分析回答:



(1) 缺刻叶和马铃薯叶中，显性性状为_____。F₂中缺刻叶与马铃薯叶之比不符合 3:1 的原因可能是_____。

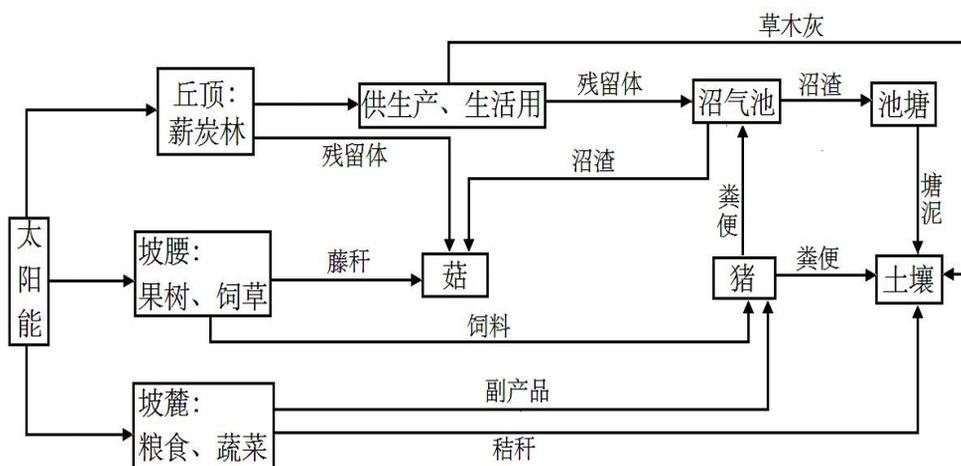
(2) 用一定浓度的秋水仙素处理一株基因型为 Dd 的幼苗，则该幼苗发育成的植株所含细胞的基因型可能为_____；若基因型为 DDdd 植株进行自花传粉，其后代中基因型为 Dddd 个体所占的比例为_____。

(3) 控制果实红色与黄色的基因位于_____对同源染色体上。将 F₂ 中马铃薯叶红果植株自交，其自交后代的表现型及其比例为_____。

(4) 若该植物的花色由两对等位基因 A、a 和 B、b 控制，其中基因 B 决定红色素的形成，其隐性决定基因 b 则为白化基因，基因 A 决定红色素的沉积，基因 a 在纯合时则表现为粉色；两对等位基因独立遗传。现向某基因型 AaBb 的植株中含有 B 基因的染色体上导入了一个隐性纯合致死基因 s，然后让该植株自交，则自交后代表现型及比例为_____。

(5) 已知无正常 6 号染色体的花粉不能参与受精作用。现有基因型为 Dd 的植株 X，其细胞中 6 号染色体有一条因缺失而异常，为了确定植株 X 的 D 基因是位于正常染色体还是异常染色体上，请你设计一组实验来推断 D 基因的位置，写出实验过程及结果分析。_____。

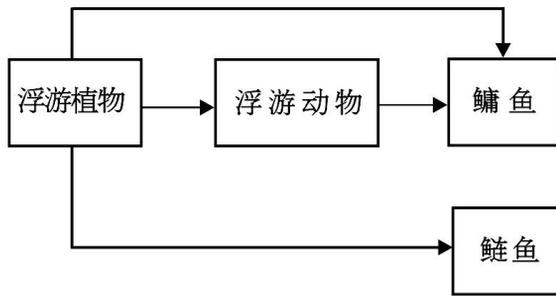
24. 研究人员根据不同坡位上红壤的理化性质，在土层薄、旱、瘦的丘顶，种植根系分布深、抗逆性强、保水土的多年生湿地松、桉树、胡枝子等林灌草；土壤相对厚、肥、润的坡麓，主要种植水稻或耗水多的蔬菜和饲料；坡腰介于两者之间，适宜发展能吸收心土层水分，经济、生态效益较好的柑桔、板栗等果、茶、桑园；丘间塘库则可放养鱼，从而构成了“顶林、腰园、谷农、塘渔”生态农业模式，并在塘边建造猪场，实行种养结合以提高系统生产力，达到农业可持续发展，示意图如下。请回答：



(1) 该生态系统最基本的生物成分是_____，其中菇属于_____。

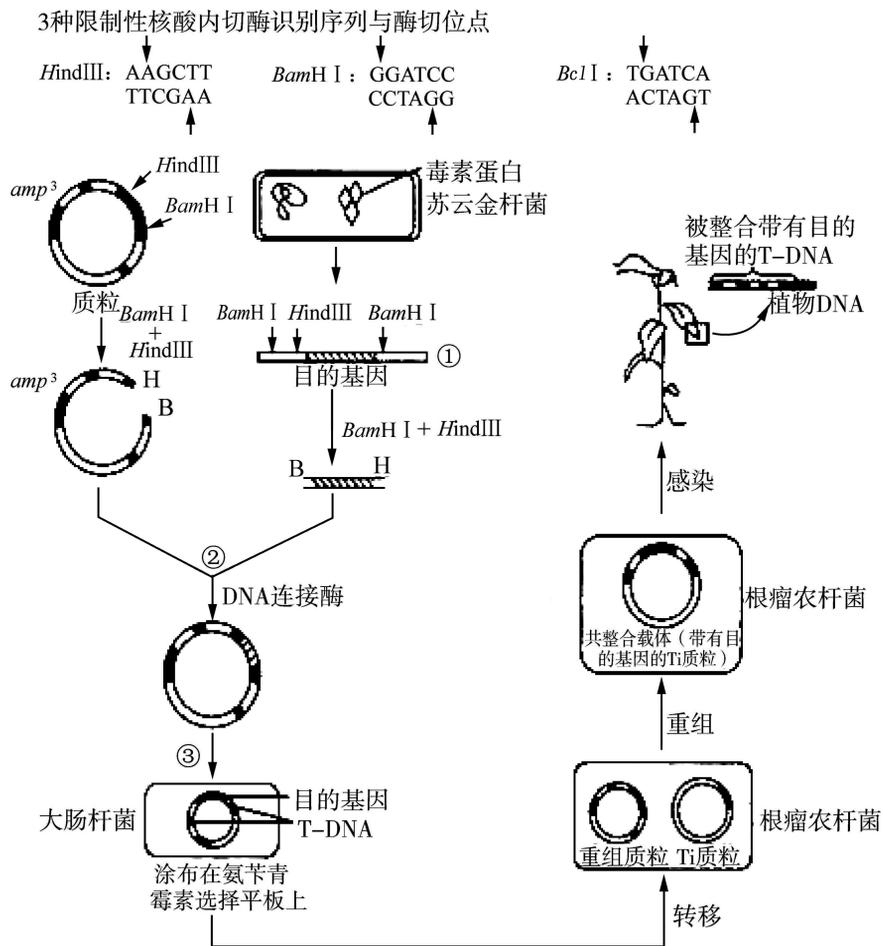
(2) 在丘顶种植薪炭林供生产、生活用，主要遵循的生态工程原理是_____。

(3) 池塘养鱼时通常采用鱼种混合放养模式，并投放适量经发酵过的沼渣，部分食物网如下图所示，浮游动物和鳙鱼的种间关系是_____，浮游动物同化量的去向还有_____（至少写出两点）。这种养殖模式可提高鱼的产量，主要原因是投放沼渣可使池塘中_____数量增加，且混合放养充分利用了池塘中的_____。



(4) 从生态系统的主要功能的角度分析, 该生态农业模式较好地实现了_____。

25. 苏云金杆菌能产生具有杀虫能力的 Bt 毒素蛋白。下图为三种限制性酶的识别序列及其酶切位点和转 Bt 毒素蛋白基因植物的培育过程示意图 (其中 amp^3 是氨苄青霉素抗性基因)。请回答下列问题。



(1) 图中质粒和含目的基因的 DNA 都使用 $HindIII$ 、 $BamHI$ 进行双酶切, 与使用 $BamHI$ 单酶切相比, 优点是_____。将图中①的 DNA 用 $HindIII$ 、 $BamHI$ 完全酶切后, 反应管中共有_____种 DNA 片段。

(2) 图中②表示 DNA 连接酶作用的过程, 此过程可获得_____种重组质粒, 如果 $BamHI$ 进行单酶切, 目的基因与质粒连接后可获得_____种重组质粒。

(3) 假设图中质粒上 $BamHI$ 的识别序列变为了另一种限制酶 $BclI$ 的识别序列, 现用 $BclI$ 和 $HindIII$ 切割质粒, 含目的基因的 DNA 还选择 $HindIII$ 、 $BamHI$ 进行切割, 经过程②后, 是否能获得重组质粒: _____, 说明理由: _____。

(4) 为了提高转化的成功率, 过程③常用_____处理大肠杆菌细胞, 图示将目的基因导入植物细胞的方法是_____。

(5) 若要检测导入的 Bt 毒素蛋白基因是否成功表达, 常采用的方法是_____, 如果出现杂交带, 说明目的基因已经表达出蛋白质产品, 转基因植物培育成功。