

湖南省 2021 年普通高等学校招生适应性考试

生 物

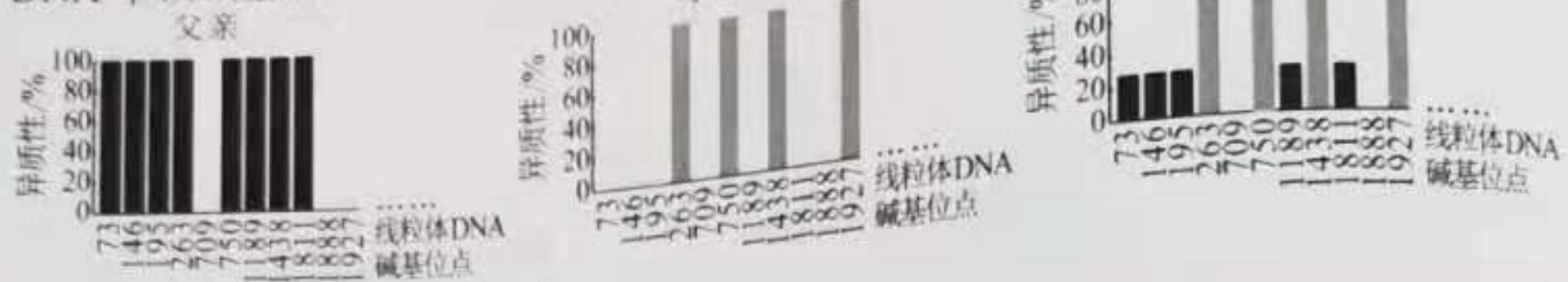
注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试题卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 糖类是细胞的主要组成成分之一。下列叙述错误的是 C
A. 植物细胞壁的主要成分纤维素是多糖
B. 糖原是人和动物细胞的储能物质
C. 麦芽糖、乳糖和核糖均是二糖
D. 葡萄糖与斐林试剂反应生成砖红色沉淀
2. 细胞通过跨膜运输与外界进行物质交换。下列叙述正确的是 D
A. 依赖载体蛋白的跨膜转运是物质进出细胞的主要方式
B. 需要消耗能量和逆浓度梯度运输是主动运输的特点
C. 自由扩散可以通过消耗能量加快物质进出细胞的速度
D. 葡萄糖分子既能通过自由扩散也能借助载体蛋白进出细胞
3. ATP 是细胞生命活动的能量“通货”。下列叙述错误的是 C
A. 糖类、脂肪和蛋白质等有机物中储存了大量 ATP
B. 等量的葡萄糖通过酒精发酵和有氧呼吸产生的 ATP 数量不同
C. 光合作用和呼吸作用都产生 ATP, 所需的 ADP 可共用
D. ATP 与 ADP 的相互转化由不同的酶催化完成
4. 多细胞生物个体发育过程中, 细胞增殖与分化相伴随。下列叙述正确的是
A. 肝细胞和肌细胞的形态、核 DNA 序列和生理功能均存在差异
B. 体细胞克隆猴实验说明已分化的动物体细胞的细胞核具有全能性
C. 白血病患者血液中出现大量红细胞异常增殖, 可通过骨髓移植治疗
D. 人体中大多数乳腺细胞仍然具有分裂和分化能力

5. 研究发现某些家系中出现一种如图所示的线粒体变异遗传模式（异质性表示线粒体DNA中该碱基位点的突变频率）。下列叙述错误的是 **B**



- A. 线粒体基因是细胞质基因
- B. 线粒体基因只能通过母亲遗传给后代
- C. 线粒体DNA缺陷可导致多种遗传疾病
- D. 线粒体的遗传模式不符合分离定律

6. 基因通常是有遗传效应的DNA片段。下列叙述错误的是 **B**

- A. DNA分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧
- B. DNA分子复制时，首先利用能量在解旋酶作用下解开双螺旋
- C. 不同DNA序列经转录和翻译得到不同氨基酸序列的蛋白质
- D. 以mRNA为模板合成具有一定氨基酸序列的蛋白质的过程称为翻译

7. 育种与农作物和家禽家畜品种改良密切相关。下列叙述正确的是 **A**

- A. 利用野生资源是杂交育种的重要手段
- B. 杂交亲本间遗传差异越小，杂种优势越大
- C. 与单倍体育种相比，杂交育种周期显著缩短 **X**
- D. 诱变育种所依据的主要遗传学原理是基因的定向突变 **X**

8. 中美洲东海岸与西海岸分布着两种形态差异明显的海龟。经DNA检测，发现它们曾经是同一物种；因火山爆发导致中美洲形成，它们被分隔成两个地区的不同种群，现已进化成两个不同物种。下列叙述错误的是

- A. 种群是生物进化的基本单位
- B. 地理隔离是物种形成的必要条件**
- C. 两种海龟的基因库存在明显差异
- D. 东西海岸的不同环境影响海龟进化的方向**

9. 将人源蛋白质TGFβ-1注入兔体内，一段时间后提取和纯化兔血浆中的特异性抗体，可用于检测人体组织内的TGFβ-1。下列叙述错误的是 **C**

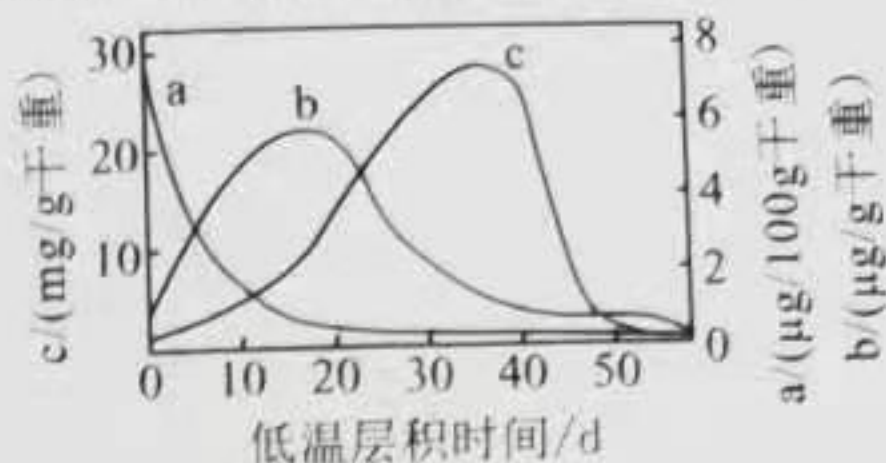
- A. 注射的TGFβ-1可作为抗原
- B. 注射TGFβ-1后，兔体内产生体液免疫
- C. 该特异性抗体由效应T细胞产生**
- D. 该抗体能和人的TGFβ-1特异性结合

10. 稳态失衡是机体病理生理变化之一。下列恢复机体稳态的方法错误的是 **A**

- A. 脑组织水肿患者可使用提高血浆渗透压的药物**
- B. 急性腹泻患者可输注含特定无机盐的生理盐水
- C. 长期进食障碍患者可输注葡萄糖生理盐水
- D. 炎症患者可输注蒸馏水配制的水溶性药物

11. 糖槭种子通过低温层积解除休眠。该过程涉及相关激素的消长变化、种子胚的细胞数目增多和随后的伸长生长。该种子休眠解除过程中三类激素的含量变化如图所示，其中曲线b代表 **C**

- A. 脱落酸 (ABA)
- B. 生长素 (IAA)
- C. 赤霉素 (GA_3)
- D. 细胞分裂素 (CTK)



12. 中国绿色基金会等公益机构发动社会力量在荒漠化地区植树造林。下列叙述错误的是 **B**

- A. 植树造林是缓解土地荒漠化的有效措施
- B. 荒漠地区造林应多采用本地乡土树种
- C. 荒漠地区造林能促进能量的循环流动
- D. 植树造林能提高生态系统的生态功能

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

13. 实验是生物学研究的重要手段。对以下异常实验结果分析合理的是 **B**

	实验名称	实验操作或现象	分析
A	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	几乎观察不到处于分裂期的细胞	可能是一天中取材时间不当
B	探究培养液中酵母菌种群数量的变化	相同条件下不同同学计数结果偏差较大	可能是取样前培养液未摇匀
C	用高倍显微镜观察叶绿体	未清晰观察到菠菜叶肉细胞中叶绿体的分布	可能是未撕取到单层叶肉细胞
D	探究植物细胞的吸水和失水	用 0.3 g/mL 蔗糖溶液处理洋葱鳞片外表皮，一段时间后未发现质壁分离现象	可能是所用蔗糖溶液浓度太低

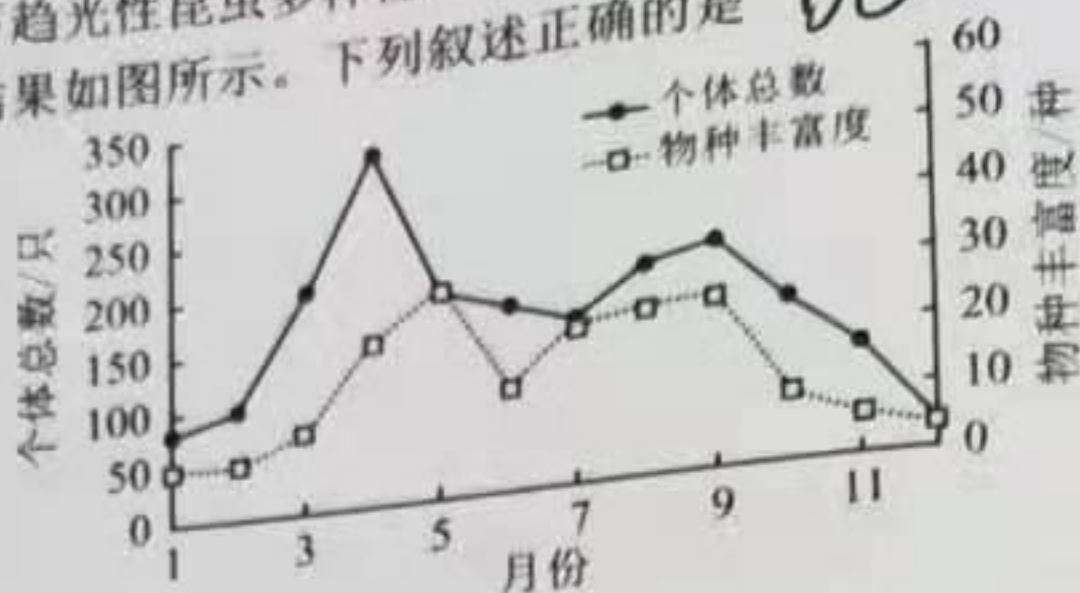
14. 适宜的温度和光照条件下，在盛有水生动植物的鱼缸内（不考虑微生物的影响），物质代谢处于相对平衡状态的是 **C**

- A. 动物呼吸作用释放的 CO_2 量等于植物光合作用吸收的 CO_2 量
- B. 动物呼吸作用吸收的 O_2 量等于植物光合作用产生的 O_2 量
- C. 动植物呼吸作用释放的 CO_2 量等于植物光合作用吸收的 CO_2 量
- D. 动物呼吸作用消耗的有机物量等于植物光合作用合成的有机物量

15. 某种高度近视是由 X 染色体上显性基因 (A) 引起的遗传病，但男性不发病。现有一女性患者与一不携带该致病基因的男性结婚，其后代患病率为 50%。下列叙述正确的是 **A**

- A. 该女性患者的女儿基因型是 $X^A X^a$
- B. 该女性患者的母亲也是患者
- C. 人群中男性不携带该致病基因
- D. 人群中该病的发病率低于 50%

16. 为研究某林区灯下趋光性昆虫多样性，研究人员在1月到12月采用频振式杀虫灯进行定点调查，结果如图所示。下列叙述正确的是 **BC**



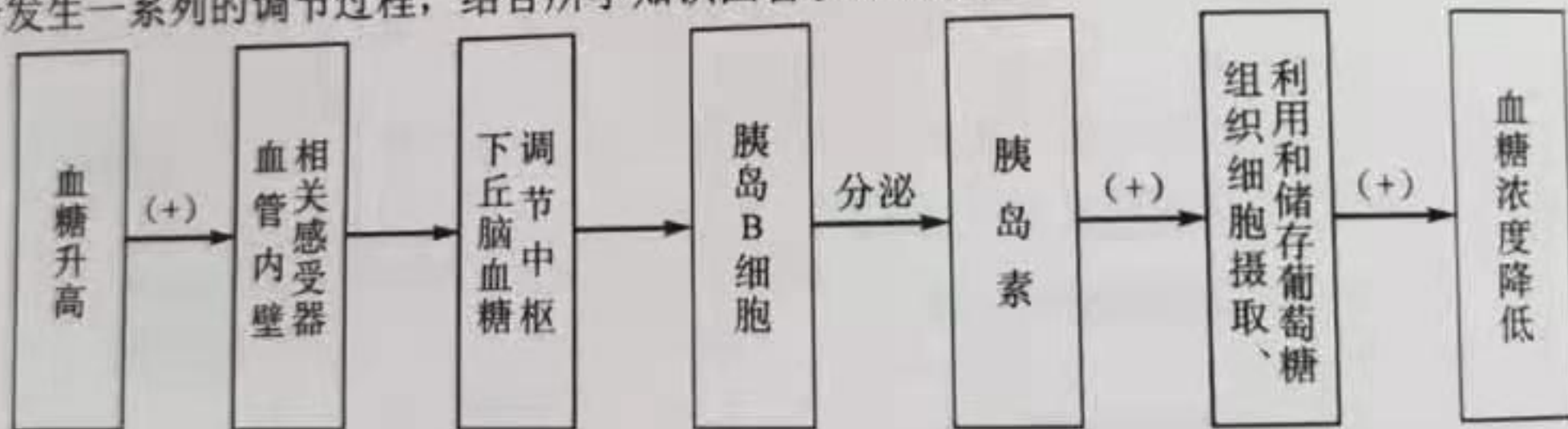
- A. 物种丰富度的增加导致个体总数的增加
- B. 趋光性昆虫种群密度4月份最大
- C. 趋光性昆虫物种丰富度5月份最大
- D. 个体总数和物种丰富度均有不同程度的波动

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第17~20题为必考题，每个试题考生都必须作答。第21、22题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：此题包括4小题，共45分。

17. (12分)

暴饮暴食、过量饮酒和高盐饮食都不利于健康。人体从食物中摄取各种营养物质后会发生一系列的调节过程，结合所学知识回答以下问题：



血糖调节部分过程简要示意图 (+)表示促进

(1) 图中下丘脑调节胰岛素的分泌过程_____ (填“属于”或“不属于”)激素分泌的分级调节。长期高糖饮食导致的血糖浓度持续偏高，可能诱发糖尿病，患者的尿量会_____ (填“增加”“减少”或“不变”)。若从重吸收的角度开发一种降低糖尿病患者血糖浓度的新药物，该药物应具有_____ (填“增加”或“减少”)肾小管管壁细胞膜上重吸收葡萄糖的转运蛋白数量的效应。

(2) 高盐饮食导致尿量减少是神经-体液调节的结果，其反射弧的渗透压感受器在_____。抗利尿激素与肾小管、集合管上的受体结合后，肾小管、集合管细胞通过水通道蛋白从管腔中重吸收水量增加，请提出一种假说解释该现象发生的机制_____。

(3) 研究发现，乙醇会抑制抗利尿激素的释放，据此推测人体过量饮酒后尿量会_____ (填“增加”“减少”或“不变”)。为验证乙醇是通过抑制抗利尿激素的释放来影响尿量，研究小组将若干实验大鼠随机均分成两组，甲组大鼠灌胃适量乙醇溶液，乙组大鼠灌胃等量蒸馏水，半小时后检测并比较两组大鼠的尿量差异。请评价该实验方案是否合理并说明理由_____。

18. (9分)

某草原生态系统中，有草食动物 A、B 和肉食动物 C，C 以 A 为食。不同物种的种群数量与时间的关系如图所示。

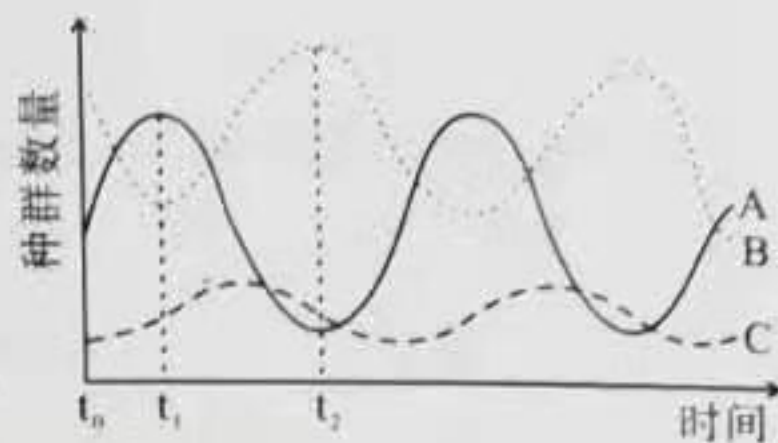
回答下列问题：

(1) t_0-t_1 的后期，A 的种群数量增长减慢，最终停止增长，从种内和种间关系的角度分析原因_____。

(2) t_1-t_2 时，B 的种群数量上升，原因是 A 种群的数量下降后可为 B 种群的生存腾出更多的_____。

(3) 该生态系统中，A 的种群数量增加引起 C 的种群数量增加，C 的种群数量增加又会抑制 A 的种群数量增加，这属于生态系统的_____调节。

(4) 以上分析说明，捕食关系的存在能有效调节种群数量和生态系统的物种多样性，从而提高生态系统的_____。



19. (12分)

DNA 标记是 DNA 中一些稳定的特征性碱基序列。DNA 中是否含特定的 DNA 标记，可通过 DNA 标记体外复制产物的电泳图谱来判断。

(1) 已知三个个体的 DNA 标记电泳结果如图 1 所示，个体 1 和个体 2 的 DNA 标记组成分别为 S1S1 和 S2S2，据图推断个体 3 的 DNA 标记组成为_____。



图1 (M表示标准DNA片断)

(2) DNA 标记常用来进行遗传性疾病基因定位。现有一常染色体显性遗传病家系 (疾病基因用 A 表示) 如图 2 所示，选择上述 DNA 标记体外复制后电泳，结果如图 3 所示。不考虑突变和交叉互换，_____ (填“能”或“不能”) 判断该 DNA 标记与该疾病基因在同一染色体上，用遗传图解及文字说明原因 (配子、表现型及比例不作要求) _____。

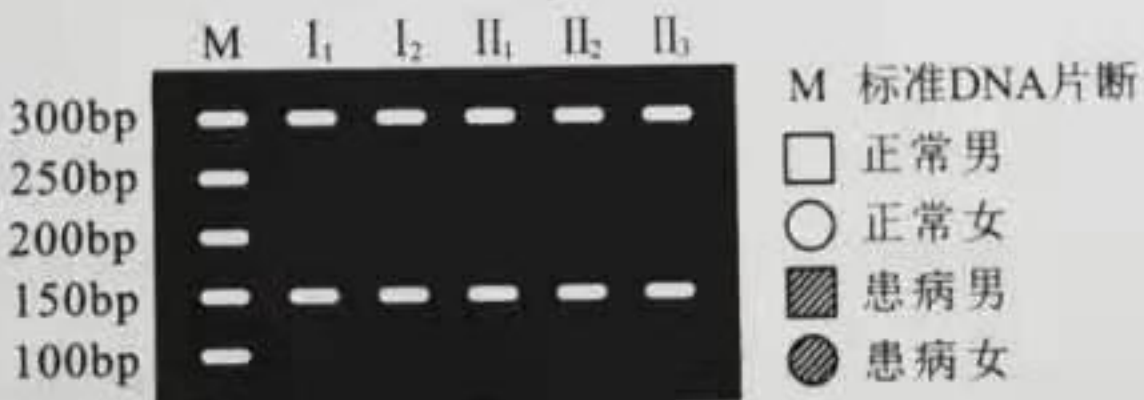
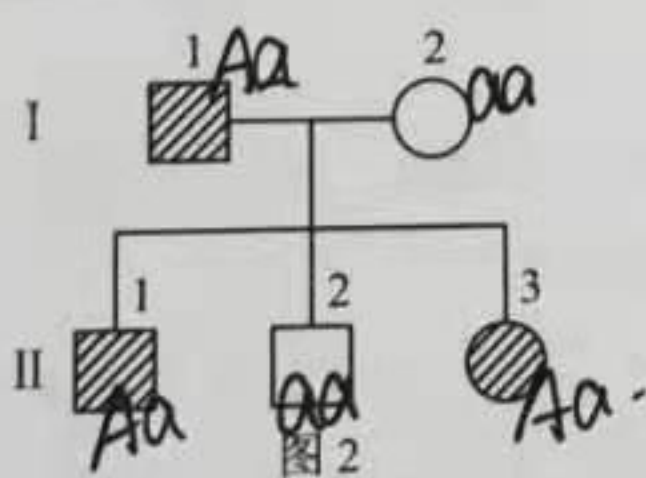


图3

(3) 如果该 DNA 标记与此疾病基因在同一条染色体上，图 4 中 II₂ 和 II₃ 的 DNA 标记组成分别为_____和_____。

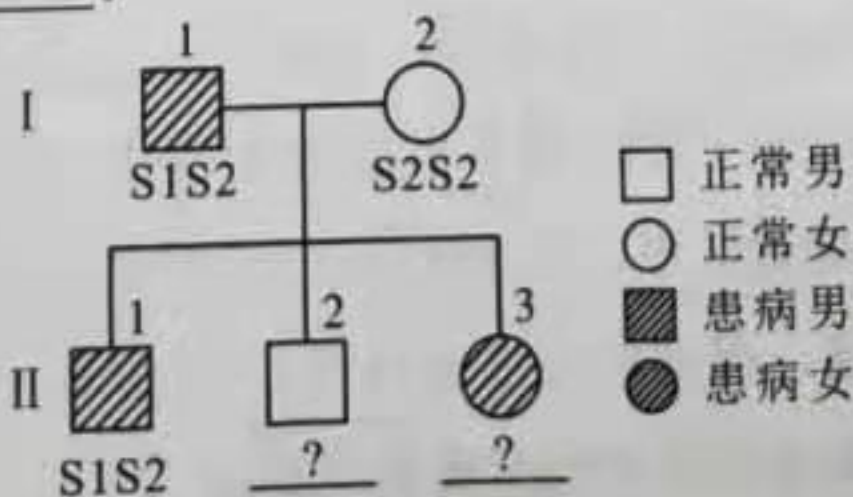
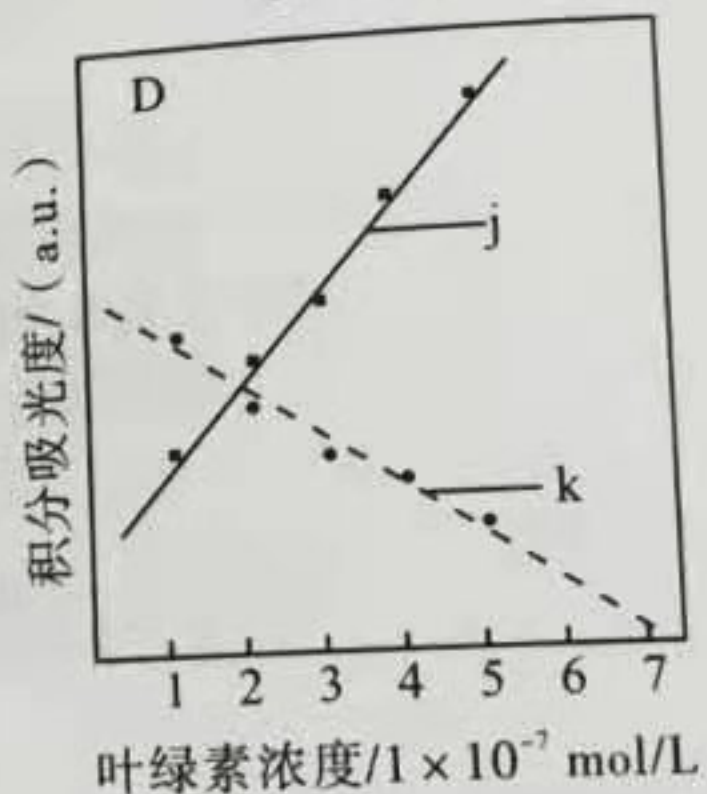
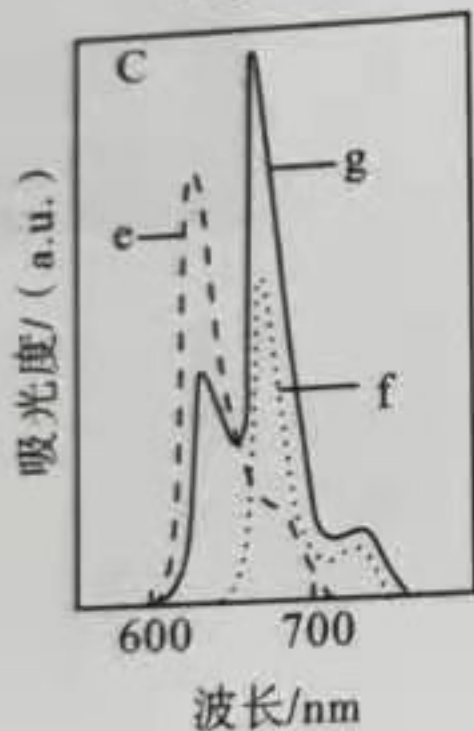
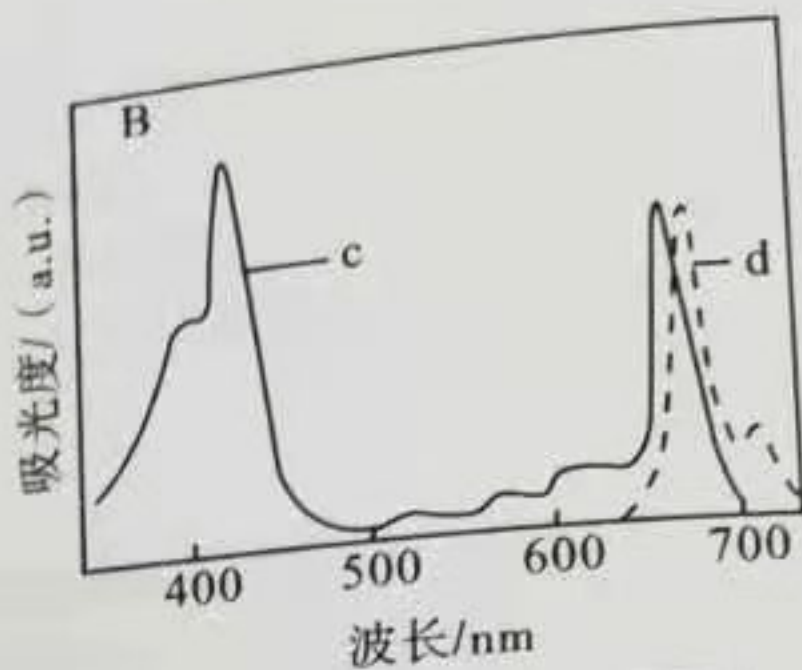
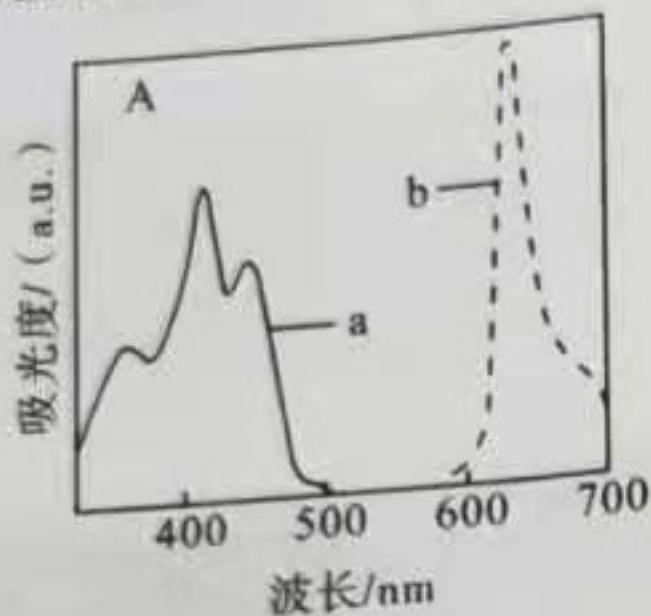


图4

20. (12分)

叶绿体色素吸收特定波长光的能量后，从基态跃迁至激发态，但激发态不稳定，可通过发射荧光回到基态，这些荧光组成的光谱称为发射光谱。类胡萝卜素分子吸收的光能可传递给叶绿素分子，导致类胡萝卜素的发射光谱强度减弱，能量传递效率与色素分子间的距离有关。图中A-D是叶绿素、类胡萝卜素及分子间能量传递的光谱学分析的结果。



回答下列问题：

(1) 比较图A与图B，图A中曲线b是_____（填“叶绿素”或“类胡萝卜素”）的_____（填“发射”或“吸收”）光谱。

(2) 图C是以454 nm的激发光分别诱导 1×10^{-4} mol/L 类胡萝卜素的苯溶液、 5×10^{-7} mol/L 叶绿素的苯溶液、 1×10^{-4} mol/L 类胡萝卜素 + 5×10^{-7} mol/L 叶绿素的苯溶液产生的发射光谱。图中曲线g对应_____（填“类胡萝卜素”“叶绿素”或“类胡萝卜素+叶绿素”）的发射光谱；曲线g与c、f有差异，原因是_____。

(3) 图C实验的叶绿素+类胡萝卜素的混合液中，保持类胡萝卜素的浓度为 1×10^{-4} mol/L，依次增加叶绿素浓度，以454 nm的光对混合液进行激发，分别检测叶绿素和类胡萝卜素的发射光谱，得到图D中的曲线j（叶绿素）和曲线k（类胡萝卜素），据此可知色素间能量传递效率与分子间距离的关系是_____。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

21. [生物技术实践] (15 分)

研究人员欲从土壤中筛选高淀粉酶活性的细菌 (目标菌)，并对其进行研究。回答下列问题：

(1) 在细菌筛选过程中，将土壤样品稀释液接种至以_____为唯一碳源的固体培养基上进行培养，除碳源外，该培养基还含有氮源、水、无机盐和_____。

(2) 进行微生物菌种纯化时，为得到单菌落，最常用的两种接种方法是_____。

(3) 从土壤中筛选目标菌时，加碘液染色后，平板上出现了 A、B 和 C 三种菌落 (如图 1 所示)。如果要得到淀粉酶活力最高的菌株，应该选择_____ (填“A”“B”或“C”) 菌落进一步纯化。A 菌落经检测其为硝化细菌，据此说明 A 菌落能在此培养基上生长且没有形成透明圈的原因是_____。

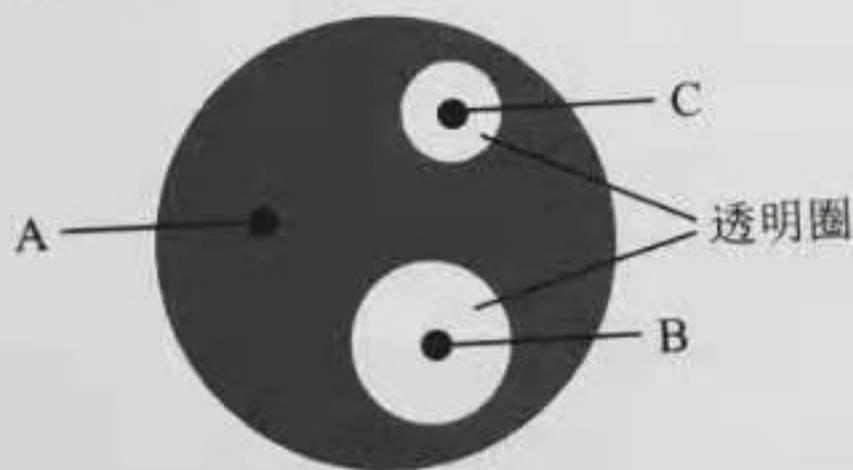


图 1

(4) 经筛选获得了一菌株，能同时产两种不同的淀粉酶 X 和 Y，其相对分子量分别为 45 000 和 58 000。采用凝胶色谱法将这两种淀粉酶分离时，先洗脱出来的是淀粉酶_____ (填“X”或“Y”)，其原因是_____。

(5) 在研究过程中获得了三种淀粉酶，其酶活性与反应温度和 pH 值有关 (如图 2 和图 3 所示)，假如要选择一种耐酸耐高温的淀粉酶进行后续研究，应该选择淀粉酶_____ (填“甲”“乙”或“丙”)，理由是_____。

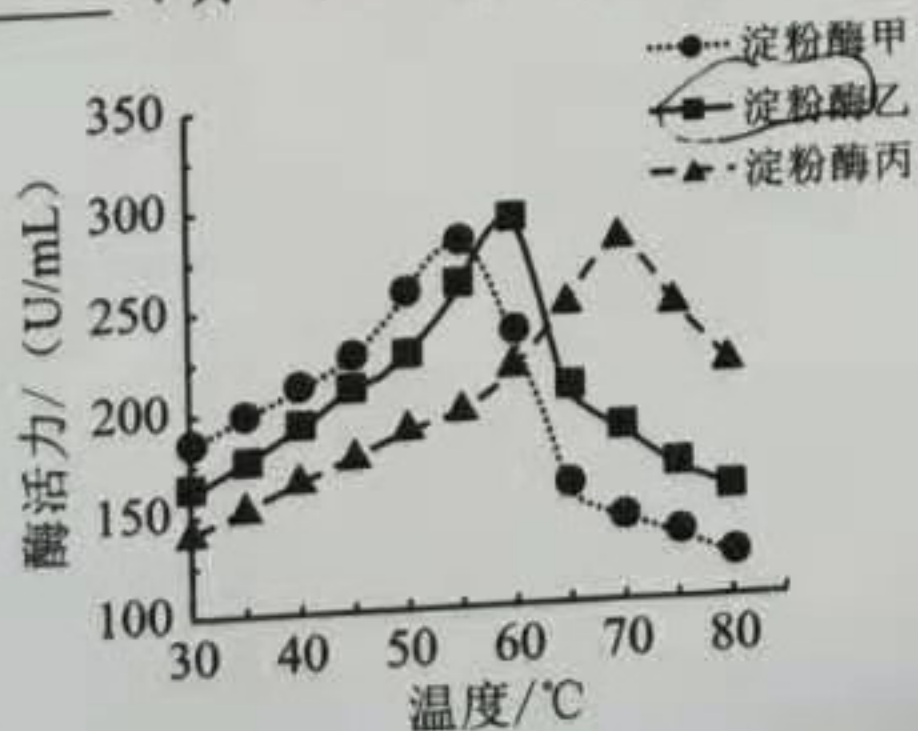


图 2

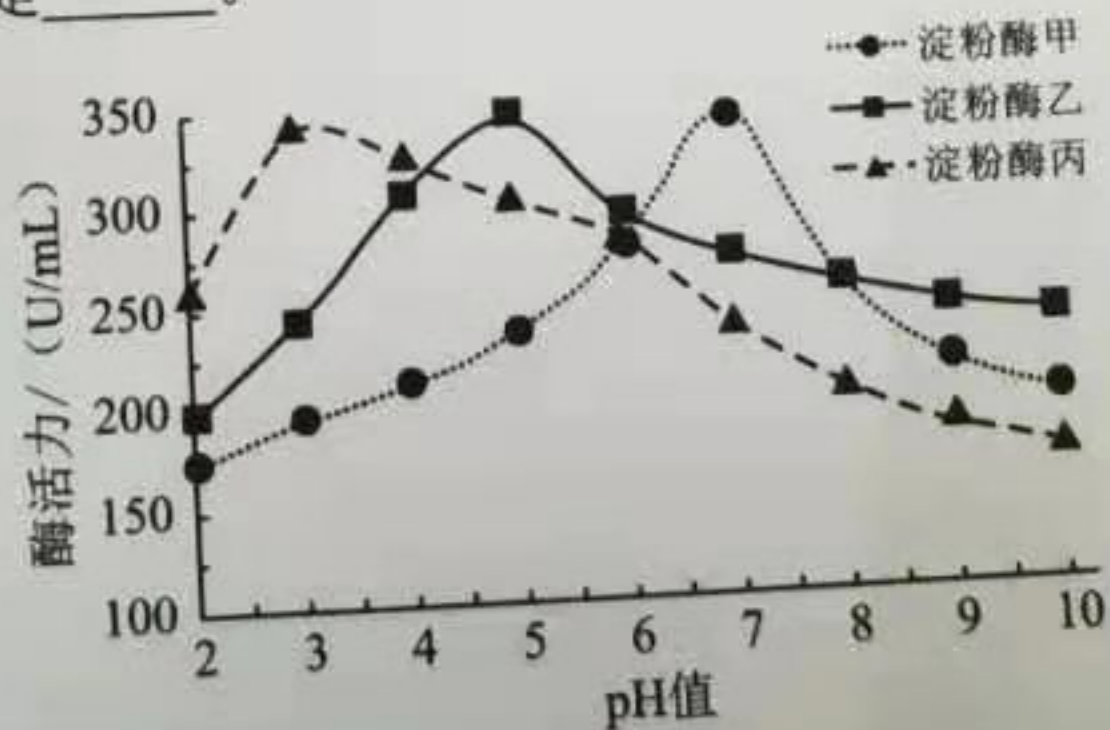


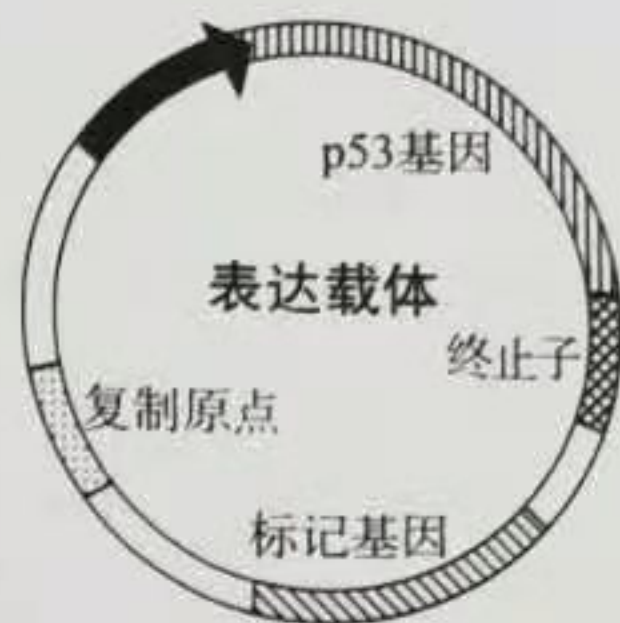
图 3

22. [现代生物科技专题] (15分)

p53 基因是一种抑癌基因，在恶性肿瘤患者中突变率达 50% 以上。与人相比，大象体内含有多对 p53 基因，推测是其很少患肿瘤的主要原因。设计实验探究人 p53 基因在乳腺肿瘤细胞中的作用。回答下列问题：

(1) 利用 PCR 技术扩增 p53 基因。首先根据 p53 基因的核苷酸序列，设计并合成_____，其能与变性 p53 基因单链结合，在_____催化作用下延伸，如此循环多次。

(2) p53 基因表达载体的构建。如图所示，表达载体上除了标注的 DNA 片段外，在 p53 基因上游还必须拥有的 DNA 片段（箭头所示）是_____，其作用机理是_____。外源 p53 基因插入载体中至少需要两种工具酶，包括准确切割 DNA 的限制性核酸内切酶和将双链 DNA 片段“缝合”起来的_____。



(3) 乳腺肿瘤细胞培养。完成伦理学审查和病人知情同意书签署后，将患者乳腺肿瘤组织块剪碎，制成细胞悬液在适宜的条件下培养。培养环境中所需的主要气体包括细胞代谢必需的_____和维持培养液 pH 值的_____。保持培养环境处于无菌无毒条件的操作包括_____（答出两点即可）。

(4) 检测 p53 基因表达对乳腺肿瘤细胞增殖的影响。分别将空载体和 p53 表达载体转入肿瘤细胞培养，采用特殊方法检测细胞增殖情况，并从培养的肿瘤细胞中提取蛋白质，用相应的_____进行杂交，检测 p53 基因翻译成蛋白质的情况，探索杂交带强度与细胞增殖率相关性。