

湖南省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

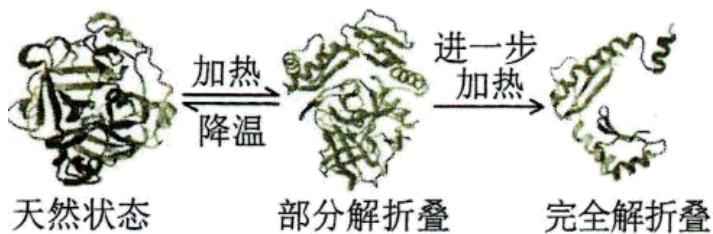
生物

注意事项:

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
- 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。
- 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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

- 胶原蛋白是细胞外基质的主要成分之一，其非必需氨基酸含量比蛋清蛋白高。下列叙述正确的是（ ）
 - 胶原蛋白的氮元素主要存在于氨基中
 - 皮肤表面涂抹的胶原蛋白可被直接吸收
 - 胶原蛋白的形成与内质网和高尔基体有关
 - 胶原蛋白比蛋清蛋白的营养价值高
- T_2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中，下列哪一项不会发生（ ）
 - 新的噬菌体 DNA 合成
 - 新的噬菌体蛋白质外壳合成
 - 噬菌体在自身 RNA 聚合酶作用下转录出 RNA
 - 合成的噬菌体 RNA 与大肠杆菌的核糖体结合
- 洗涤剂中的碱性蛋白酶受到其他成分的影响而改变构象，部分解折叠后可被正常碱性蛋白酶特异性识别并降解（自溶）失活。此外，加热也能使碱性蛋白酶失活，如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- 碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活
- 加热导致碱性蛋白酶构象改变是不可逆的
- 添加酶稳定剂可提高加碱性蛋白酶洗涤剂的去污效果

D. 添加碱性蛋白酶可降低洗涤剂使用量，减少环境污染

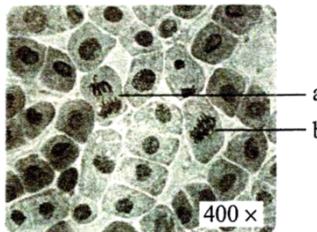
4. 情绪活动受中枢神经系统释放神经递质调控，常伴随内分泌活动的变化。此外，学习和记忆也与某些神经递质的释放有关。下列叙述错误的是（ ）

- A. 剧痛、恐惧时，人表现为警觉性下降，反应迟钝
- B. 边听课边做笔记依赖神经元的活动及神经元之间的联系
- C. 突触后膜上受体数量的减少常影响神经递质发挥作用
- D. 情绪激动、焦虑时，肾上腺素水平升高，心率加速

5. 关于癌症，下列叙述错误的是（ ）

- A. 成纤维细胞癌变后变成球形，其结构和功能会发生相应改变
- B. 癌症发生的频率不是很高，大多数癌症的发生是多个基因突变的累积效应
- C. 正常细胞生长和分裂失控变成癌细胞，原因是抑癌基因突变成原癌基因
- D. 乐观向上的心态、良好的生活习惯，可降低癌症发生的可能性

6. 洋葱根尖细胞染色体数为 8 对，细胞周期约 12 小时。观察洋葱根尖细胞有丝分裂，拍摄照片如图所示。下列分析正确的是（ ）



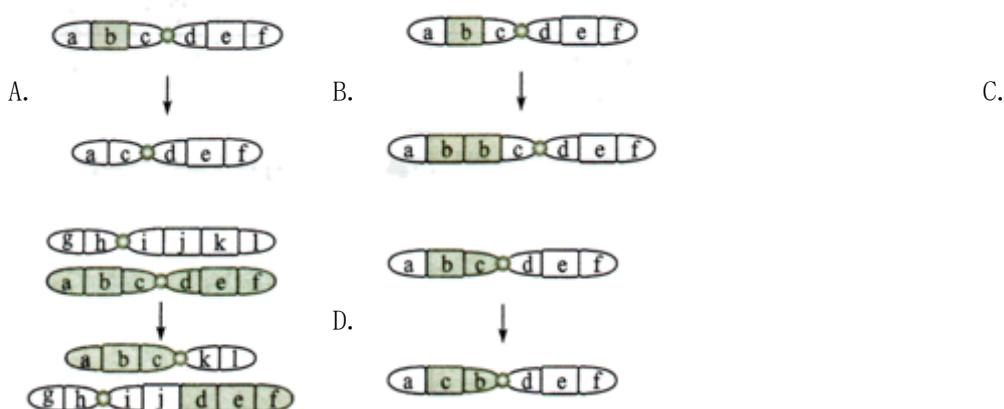
- A. a 为分裂后期细胞，同源染色体发生分离
- B. b 为分裂中期细胞，含染色体 16 条，核 DNA 分子 32 个
- C. 根据图中中期细胞数的比例，可计算出洋葱根尖细胞分裂中期时长
- D. 根尖培养过程中用 DNA 合成抑制剂处理，分裂间期细胞所占比例降低

7. “清明时节雨纷纷，路上行人欲断魂。借问酒家何处有，牧童遥指杏花村。”徜徉古诗意境，思考科学问题。下列观点错误的是（ ）

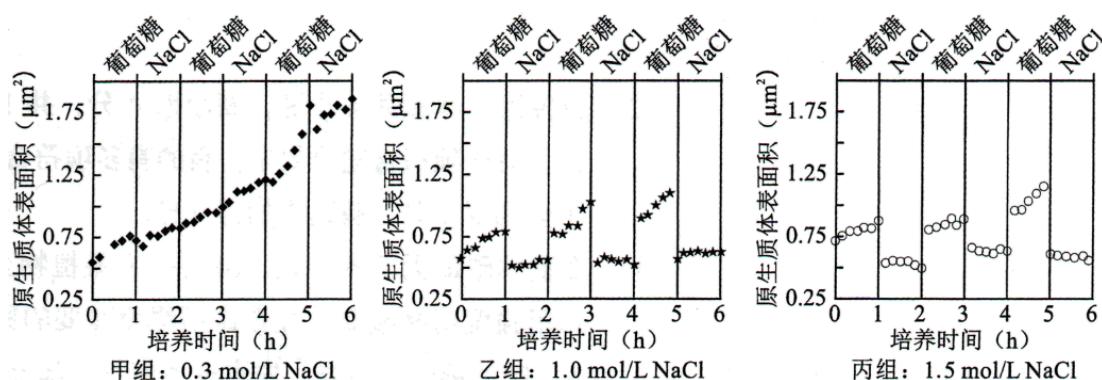
- A. 纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分
- B. 杏树开花体现了植物生长发育的季节周期性
- C. 花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联
- D. “杏花村酒”的酿制，酵母菌只进行无氧呼吸

8. 稻-蟹共作是以水稻为主体、适量放养蟹的生态种养模式，常使用灯光诱虫杀虫。水稻为蟹提供遮蔽场所和氧气，蟹能摄食害虫、虫卵和杂草，其粪便可作为水稻的肥料。下列叙述正确的是（ ）

- A. 该种养模式提高了营养级间的能量传递效率
 B. 采用灯光诱虫杀虫利用了物理信息的传递
 C. 硬壳蟹（非蜕壳）摄食软壳蟹（蜕壳）为捕食关系
 D. 该种养模式可实现物质和能量的循环利用
9. 大鼠控制黑眼/红眼的基因和控制黑毛/白化的基因位于同一条染色体上。某个体测交后代表现型及比例为黑眼黑毛:黑眼白化:红眼黑毛:红眼白化=1:1:1:1。该个体最可能发生了下列哪种染色体结构变异（ ）

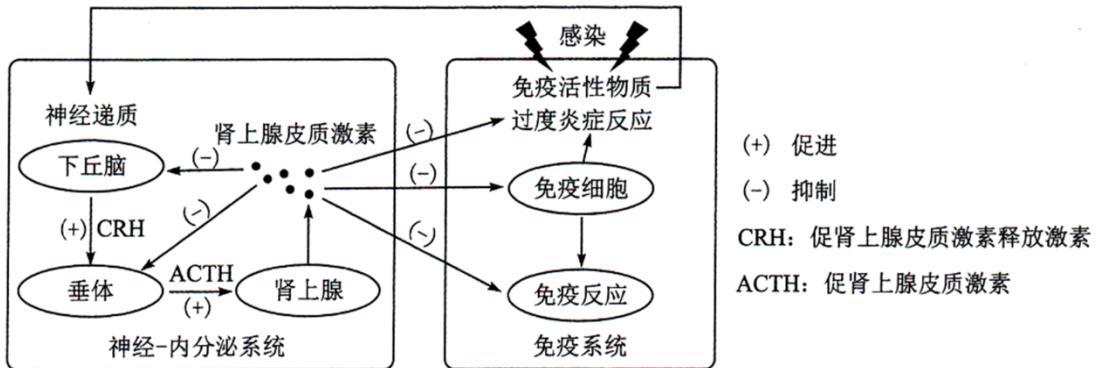


10. 原生质体（细胞除细胞壁以外的部分）表面积大小的变化可作为质壁分离实验的检测指标。用葡萄糖基本培养基和 NaCl 溶液交替处理某假单孢菌，其原生质体表面积的测定结果如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 甲组 NaCl 处理不能引起细胞发生质壁分离，表明细胞中 NaCl 浓度 $\geq 0.3 \text{ mol/L}$
 B. 乙、丙组 NaCl 处理皆使细胞质壁分离，处理解除后细胞即可发生质壁分离复原
 C. 该菌的正常生长和吸水都可导致原生质体表面积增加
 D. 若将该菌先 65°C 水浴灭活后，再用 NaCl 溶液处理，原生质体表面积无变化

11. 病原体入侵引起机体免疫应答，释放免疫活性物质。过度免疫应答造成机体炎症损伤，机体可通过一系列反应来降低损伤，如图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 免疫活性物质可与相应受体结合，从而调节神经-内分泌系统功能
- B. 适度使用肾上腺皮质激素可缓解某些病原体引起的过度炎症反应
- C. 过度炎症反应引起的免疫抑制会增加机体肿瘤发生风险
- D. 图中神经递质与肾上腺皮质激素对下丘脑分泌 CRH 有协同促进作用

12. 稻蝗属的三个近缘物种①日本稻蝗、②中华稻蝗台湾亚种和③小翅稻蝗中，①与②、①与③的分布区域有重叠，②与③的分布区域不重叠。为探究它们之间的生殖隔离机制，进行了种间交配实验，结果如表所示。下列叙述错误的是（ ）

交配 (♀×♂)	①×②	②×①	①×③	③×①	②×③	③×②
交配率 (%)	0	8	16	2	46	18
精子传送 率 (%)	0	0	0	0	100	100

注:精子传送率是指受精囊中有精子的雌虫占确认交配雌虫的百分比

- A. 实验结果表明近缘物种之间也可进行交配
- B. 生殖隔离与物种的分布区域是否重叠无关
- C. 隔离是物种形成的必要条件
- D. ②和③之间可进行基因交流

二、选择题:本题共 4 小题，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。

13. 在夏季晴朗无云的白天，10 时左右某植物光合作用强度达到峰值，12 时左右光合作用强度明显减弱。

光合作用强度减弱的原因可能是（ ）

- A. 叶片蒸腾作用强，失水过多使气孔部分关闭，进入体内的 CO₂ 量减少
- B. 光合酶活性降低，呼吸酶不受影响，呼吸释放的 CO₂ 量大于光合固定的 CO₂ 量

C. 叶绿体内膜上的部分光合色素被光破坏，吸收和传递光能的效率降低

D. 光反应产物积累，产生反馈抑制，叶片转化光能的能力下降

14. 大肠杆菌核糖体蛋白与 rRNA 分子亲和力较强，二者组装成核糖体。当细胞中缺乏足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白可通过结合到自身 mRNA 分子上的核糖体结合位点而产生翻译抑制。下列叙述错误的是

()

A. 一个核糖体蛋白的 mRNA 分子上可相继结合多个核糖体，同时合成多条肽链

B. 细胞中有足够的 rRNA 分子时，核糖体蛋白通常不会结合自身 mRNA 分子

C. 核糖体蛋白对自身 mRNA 翻译的抑制维持了 RNA 和核糖体蛋白数量上的平衡

D. 编码该核糖体蛋白的基因转录完成后，mRNA 才能与核糖体结合进行翻译

15. 果蝇的红眼对白眼为显性，为伴 X 遗传，灰身与黑身、长翅与截翅各由一对基因控制，显隐性关系及其位于常染色体或 X 染色体上未知。纯合红眼黑身长翅雌果蝇与白眼灰身截翅雄果蝇杂交，F₁相互杂交，

F₂中体色与翅型的表现型及比例为灰身长翅：灰身截翅：黑身长翅：黑身截翅=9：3：3：1。F₂表现型中不可能出现 ()

A. 黑身全为雄性 B. 截翅全为雄性 C. 长翅全为雌性 D. 截翅全为白眼

16. 植物受到创伤可诱导植物激素茉莉酸 (JA) 的合成，JA 在伤害部位或运输到未伤害部位被受体感应而产生蛋白酶抑制剂 I (PI-II)，该现象可通过嫁接试验证明。试验涉及突变体 m1 和 m2，其中一个不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II；另一个能合成 JA，但对 JA 不敏感。嫁接试验的接穗和砧木叶片中 PI-II 的 mRNA 相对表达量的检测结果如图表所示。



嫁接类型	WT WT		m1 m1		WT m1		m1 WT		m2 m2		WT m2		m2 WT	
砧木叶片创伤	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是
接穗叶片	++	+++	-	-	+	+++	-	-	-	-	+	+	++	+++
砧木叶片	++	+++	-	-	-	-	++	+++	-	-	-	-	++	+++

注:WT 为野生型，m1 为突变体 1，m2 为突变体 2；“……”代表嫁接，上方为接穗，下方为砧

木：“+”“-”分别表示有无，“+”越多表示表达量越高

下列判断或推测正确的是（ ）

- A. m1 不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II
- B. 嫁接也产生轻微伤害，可导致少量表达 PI-II
- C. 嫁接类型 m1/m2 叶片创伤，m1 中大量表达 PI-II
- D. 嫁接类型 m2/m1 叶片创伤，m2 中大量表达 PI-II

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. 将纯净水洗净的河沙倒入洁净的玻璃缸中制成沙床，作为种子萌发和植株生长的基质。某水稻品种在光照强度为 $8\sim10 \mu\text{mol}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 时，固定的 CO_2 量等于呼吸作用释放的 CO_2 量；日照时长短于 12 小时才能开花。将新采收并解除休眠的该水稻种子表面消毒，浸种 1 天后，播种于沙床上。将沙床置于人工气候室中，保湿透气，昼/夜温为 $35^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$ ，光照强度为 $2 \mu\text{mol}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ ，每天光照时长为 14 小时。回答下列问题：

- (1) 在此条件下，该水稻种子____（填“能”或“不能”）萌发并成苗（以株高 ≥ 2 厘米，至少 1 片绿叶视为成苗），理由是_____。
- (2) 若将该水稻适龄秧苗栽植于上述沙床上，光照强度为 $10 \mu\text{mol}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ ，其他条件与上述实验相同，该水稻____（填“能”或“不能”）繁育出新的种子，理由是_____（答出两点即可）。
- (3) 若该水稻种子用于稻田直播（即将种子直接撒播于农田），为防鸟害、鼠害减少杂草生长，须灌水覆盖，该种子应具有_____特性。

18. 当内外环境变化使体温波动时，皮肤及机体内部的温度感受器将信息传入体温调节中枢，通过产热和散热反应，维持体温相对稳定。回答下列问题：

- (1) 炎热环境下，机体通过体温调节增加散热。写出皮肤增加散热的两种方式_____。
- (2) 机体产热和散热达到平衡时的温度即体温调定点，生理状态下人体调定点为 37°C 。病原体感染后，机体体温升高并稳定在 38.5°C 时，与正常状态相比，调定点____（填“上移”“下移”或“不变”），机体产热_____。
- (3) 若下丘脑体温调节中枢损毁，机体体温不能维持稳定。已知药物 A 作用于下丘脑体温调节中枢调控体温。现获得 A 的结构类似物 M，为探究 M 是否也具有解热作用并通过影响下丘脑体温调节中枢调控体温，将 A、M 分别用生理盐水溶解后，用发热家兔模型进行了以下实验，请完善实验方案并写出实验结论。

分组	处理方式	结果
----	------	----

甲	发热家兔模型+生理盐水	发热
乙	发热家兔模型+A 溶液	退热
丙	发热家兔模型+M 溶液	退热
丁	①_____	发热

②由甲、乙、丙三组实验结果，得出结论_____。

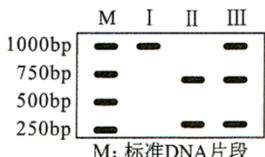
③由甲、乙、丙、丁四组实验结果，得出结论_____。

19. 中国是传统的水稻种植大国，有一半以上人口以稻米为主食。在培育水稻优良品种的过程中，发现某野生型水稻叶片绿色由基因 C 控制。回答下列问题：

(1) 突变型 1 叶片为黄色，由基因 C 突变为 C_1 所致，基因 C_1 纯合幼苗期致死。突变型 1 连续自交 3 代， F_3 成年植株中黄色叶植株占_____。

(2) 测序结果表明，突变基因 C_1 转录产物编码序列第 727 位碱基改变，由 5' -GAGAG-3' 变为 5' -GACAG-3'，导致第_____位氨基酸突变为_____，从基因控制性状的角度解释突变体叶片变黄的机理_____。(部分密码子及对应氨基酸:GAG 谷氨酸;AGA 精氨酸;GAC 天冬氨酸;ACA 苏氨酸;CAG 谷氨酰胺)

(3) 由 C 突变为 C_1 产生了一个限制酶酶切位点。从突变型 1 叶片细胞中获取控制叶片颜色的基因片段，用限制酶处理后进行电泳(电泳条带表示特定长度的 DNA 片段)，其结果为图中_____(填“I”“II”或“III”)。

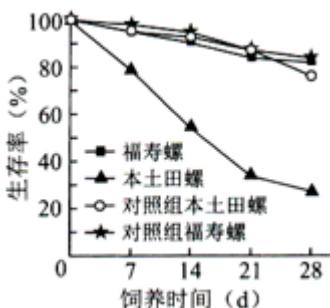


(4) 突变型 2 叶片为黄色，由基因 C 的另一突变基因 C_2 所致。用突变型 2 与突变型 1 杂交，子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占 50%。能否确定 C_2 是显性突变还是隐性突变？_____(填“能”或“否”)，用文字说明理由_____。

20. 入侵生物福寿螺适应能力强、种群繁殖速度快。为研究福寿螺与本土田螺的种间关系及福寿螺对水质的影响，开展了以下实验：

实验一：在饲养盒中间放置多孔挡板，不允许螺通过，将两种螺分别置于挡板两侧饲养；单独饲养为对照组。结果如图所示。

实验二：在饲养盒中，以新鲜菜叶喂养福寿螺，每天清理菜叶残渣；以清洁自来水为对照组。结果如表所示。



养殖天数(d)	浑浊度(FTU)		总氮(mg/L)		总磷(mg/L)	
	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组
1	10.81	0.58	14.72	7.73	0.44	0.01
3	15.54	0.31	33.16	8.37	1.27	0.01
5	23.12	1.04	72.78	9.04	2.38	0.02
7	34.44	0.46	74.02	9.35	4.12	0.01

注：水体浑浊度高表示其杂质含量高

回答下列问题：

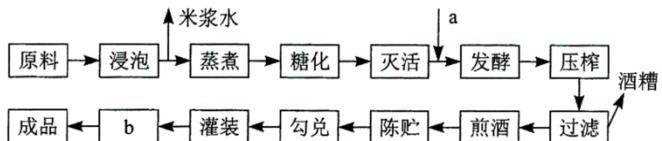
- (1) 野外调查本土田螺的种群密度，通常采用的调查方法是_____。
- (2) 由实验一结果可知，两种螺的种间关系为_____。
- (3) 由实验二结果可知，福寿螺对水体的影响结果表现为_____。
- (4) 结合实验一和实验二的结果，下列分析正确的是_____（填序号）。
 - ①福寿螺的入侵会降低本土物种丰富度
 - ②福寿螺对富营养化水体耐受能力低
 - ③福寿螺比本土田螺对环境的适应能力更强
 - ④种群数量达到 $K/2$ 时，是防治福寿螺的最佳时期
- (5) 福寿螺入侵所带来的危害警示我们，引种时要注意_____（答出两点即可）。

(二) 选考题: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。

[选修1:生物技术实践]

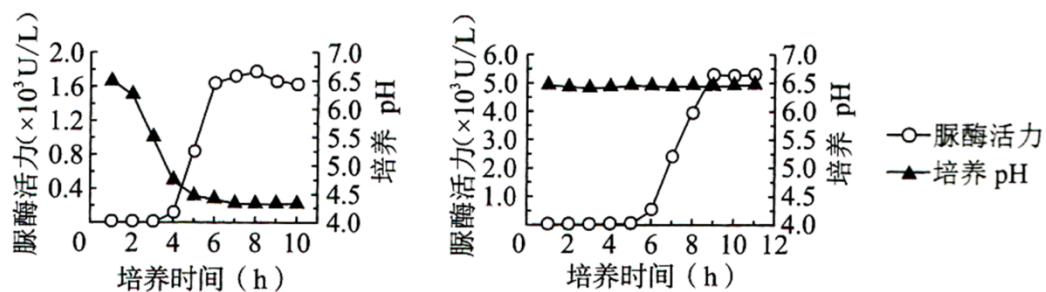
21. 黄酒源于中国，与啤酒、葡萄酒并称世界三大发酵酒。发酵酒的酿造过程中除了产生乙醇外，也产生不利于人体健康的氨基甲酸乙酯（EC）。EC 主要由尿素与乙醇反应形成，各国对酒中的 EC 含量有严格的限量标准。回答下列问题：

- (1) 某黄酒酿制工艺流程如图所示，图中加入的菌种 a 是_____，工艺 b 是_____（填“消毒”或“灭菌”），采用工艺 b 的目的是_____。



(2) 以尿素为唯一氮源的培养基中加入_____指示剂, 根据颜色变化, 可以初步鉴定分解尿素的细菌。尿素分解菌产生的脲酶可用于降解黄酒中的尿素, 脲酶固定化后稳定性和利用效率提高, 固定化方法有_____ (答出两种即可)。

(3) 研究人员利用脲酶基因构建基因工程菌 L, 在不同条件下分批发酵生产脲酶, 结果如图所示。推测_____是决定工程菌 L 高脲酶活力的关键因素, 理由是_____。

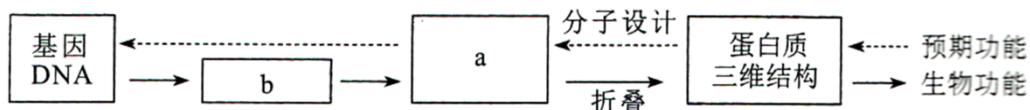


(4) 某公司开发了一种新的黄酒产品, 发现 EC 含量超标。简要写出利用微生物降低该黄酒中 EC 含量的思路_____。

[选修 3:现代生物科技专题]

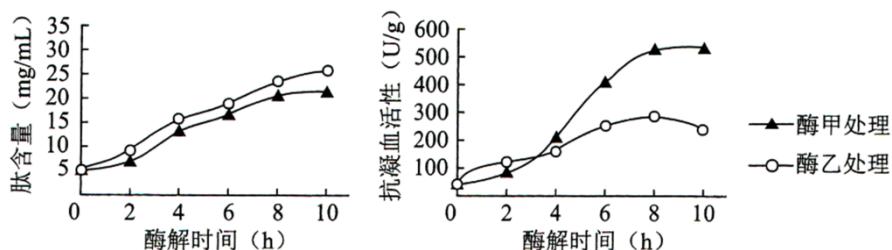
22. 水蛭是我国的传统中药材, 主要药理成分水蛭素为水蛭蛋白中重要成分之一, 具有良好的抗凝血作用。拟通过蛋白质工程改造水蛭素结构, 提高其抗凝血活性。回答下列问题:

(1) 蛋白质工程流程如图所示, 物质 a 是_____, 物质 b 是_____. 在生产过程中, 物质 b 可能不同, 合成的蛋白质空间构象却相同, 原因是_____。



(2) 蛋白质工程是基因工程的延伸, 基因工程中获取目的基因的常用方法有_____、_____和利用 PCR 技术扩增。PCR 技术遵循的基本原理是_____。

(3) 将提取的水蛭蛋白经甲、乙两种蛋白酶水解后, 分析水解产物中的肽含量及其抗凝血活性, 结果如图所示。推测两种处理后酶解产物的抗凝血活性差异主要与肽的_____ (填“种类”或“含量”) 有关, 导致其活性不同的原因是_____。



(4) 若要比较蛋白质工程改造后的水蛭素、上述水蛭蛋白酶解产物和天然水蛭素的抗凝血活性差异，简要写出实验设计思路_____

