

湖南省 2022 年普通高中学业水平

选择性考试

生 物

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
- 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.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

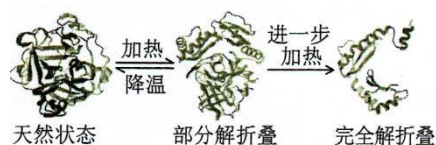
- A.胶原蛋白的氮元素主要存在于氨基中
- B.皮肤表面涂抹的胶原蛋白可被直接吸收
- C.胶原蛋白的形成与内质网和高尔基体有关
- D.胶原蛋白比蛋清蛋白的营养价值高

2.T2 噬菌体侵染大肠杆菌的过程中,下列哪一项不会发生

- A.新的噬菌体 DNA 合成
- B.新的噬菌体蛋白质外壳合成
- C.噬菌体在自身 RNA 聚合酶作用下转录出 RNA
- D.合成的噬菌体 RNA 与大肠杆菌的核糖体结合

3.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

- A.碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活
- B.加热导致碱性蛋白酶构象改变是不可逆的
- C.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

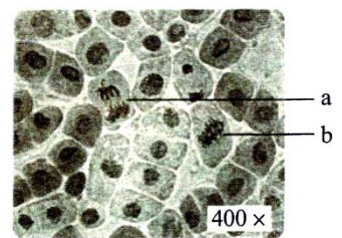
- A.剧痛、恐惧时，人表现为警觉性下降，反应迟钝
- B.边听课边做笔记依赖神经元的活动及神经元之间的联系
- C.突触后膜上受体数量的减少常影响神经递质发挥作用
- D.情绪激动、焦虑时，肾上腺素水平升高，心率加速

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

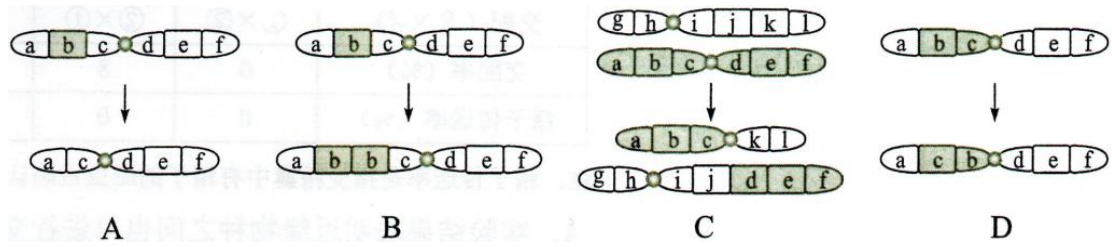
- A.纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分
- B.杏树开花体现了植物生长发育的季节周期性
- C.花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联
- D.“杏花村酒”的酿制，酵母菌只进行无氧呼吸

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

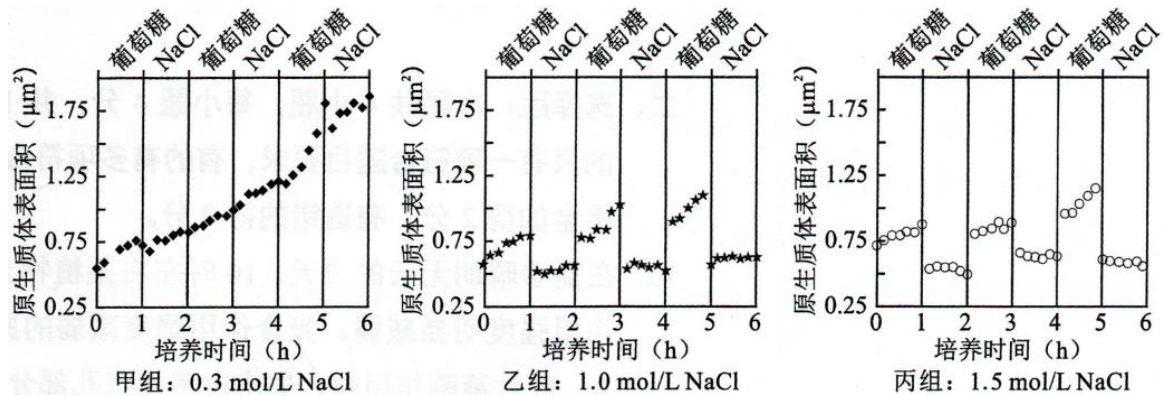
- A.该种养模式提高了营养级间的能量传递效率
- B.采用灯光诱虫杀虫利用了物理信息的传递
- C.硬壳蟹(非蜕壳)摄食软壳蟹(蜕壳)为捕食关系
- D.该种养模式可实现物质和能量的循环利用

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

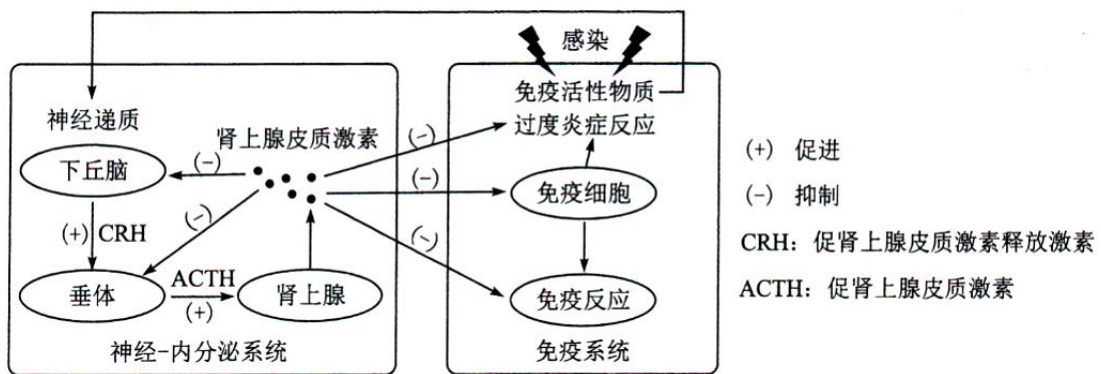


10. 原生质体(细胞除细胞壁以外的部分)表面积大小的变化可作为质壁分离实验的检测指标。用葡萄糖基本培养基和 NaCl 溶液交替处理某假单胞菌，其原生质体表面积的测定结果如图所示。下列叙述错误的是



- 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, 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.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 CO_2 量减少
- B.光合酶活性降低, 呼吸酶不受影响, 呼吸释放的 CO_2 量大于光合固定的 CO_2 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。纯合红眼黑身長翅雌果蝇与白眼灰身截翅雄果蝇杂交, F_1 相互杂交, F_2 中体色与翅型的表现型及比例为灰身長翅:灰身截翅:黑身長翅:黑身截翅=9 : 3 : 3 : 1。 F_2 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 *ml*

和 m_2 , 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	$\frac{WT}{WT}$		$\frac{m_1}{m_1}$		$\frac{WT}{m_1}$		$\frac{m_1}{WT}$		$\frac{m_2}{m_2}$		$\frac{WT}{m_2}$		$\frac{m_2}{WT}$	
	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是
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, m_1 为突变体 1, m_2 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. m_1 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 m_1/m_2 叶片创伤, m_1 中大量表达 PI- II
- D. 嫁接类型 m_2/m_1 叶片创伤, m_2 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.(12 分)

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 $8 \sim 10 \mu\text{mol}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 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.(11 分)

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℃。病原体感染后，机体体温升高并稳定在 38.5℃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_____。

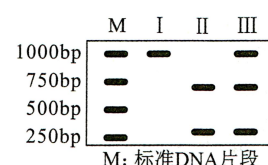
19.(13 分)

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 C₁ 所致，基因 C₁ 纯合幼苗期致死。突变型 1 连续自交 3 代，F₃ 成年植株中黄色叶植株占_____。

(2)测序结果表明，突变基因 C₁ 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 C₁ 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”)。



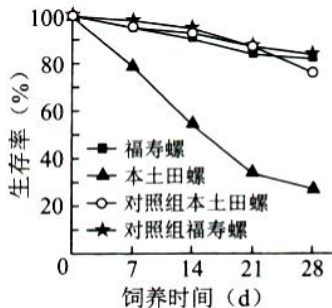
(4)突变型 2 叶片为黄色，由基因 C 的另一突变基因 C₂ 所致。用突变型 2 与突变型 1 杂交，子代中黄色叶植株与绿色叶植株各占 50%。能否确定 C₂ 是显性突变还是隐性突变?_____(填“能”或“否”)，用文字说明理由_____。

20.(9 分)

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:

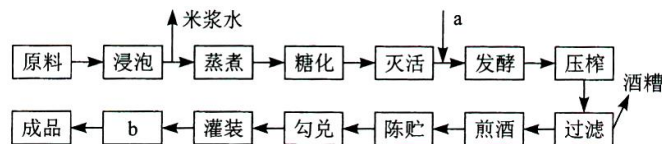
- (1)野外调查本土田螺的种群密度,通常采用的调查方法是_____。
- (2)由实验一结果可知,两种螺的种间关系为_____。
- (3)由实验二结果可知,福寿螺对水体的影响结果表现为_____。
- (4)结合实验一和实验二的结果,下列分析正确的是_____(填序号)。
 - ①福寿螺的入侵会降低本土物种丰富度
 - ②福寿螺对富营养化水体耐受能力低
 - ③福寿螺比本土田螺对环境的适应能力更强
 - ④种群数量达到 $K/2$ 时,是防治福寿螺的最佳时期
- (5)福寿螺入侵所带来的危害警示我们,引种时要注意_____(答出两点即可)。

(二)选考题: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.[选修 1:生物技术实践](15 分)

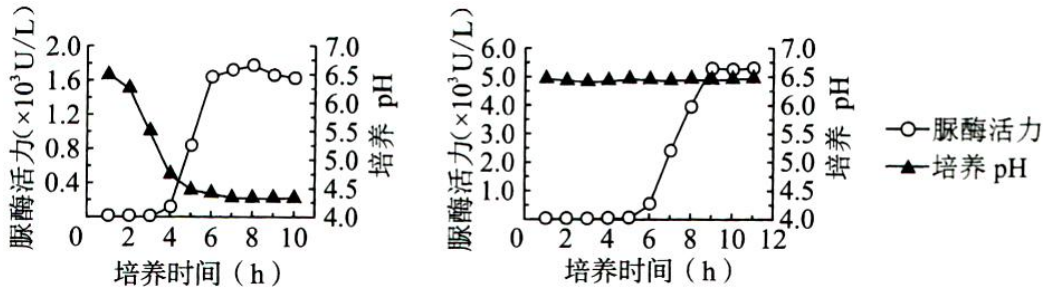
黄酒源于中国,与啤酒、葡萄酒并称世界三大发酵酒。发酵酒的酿造过程中除了产生乙醇外,也产生不利于人体健康的氨基甲酸乙酯(EC)。EC 主要由尿素与乙醇反应形成,各国对酒中的 EC 含量有严格的限量标准。回答下列问题:

- (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_____。

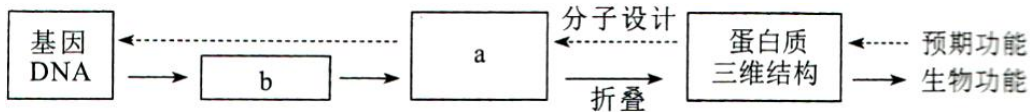


(4)某公司开发了一种新的黄酒产品, 发现 EC 含量超标。简要写出利用微生物降低该黄酒中 EC 含量的思路_____。

22.[选修 3:现代生物科技专题](15 分)

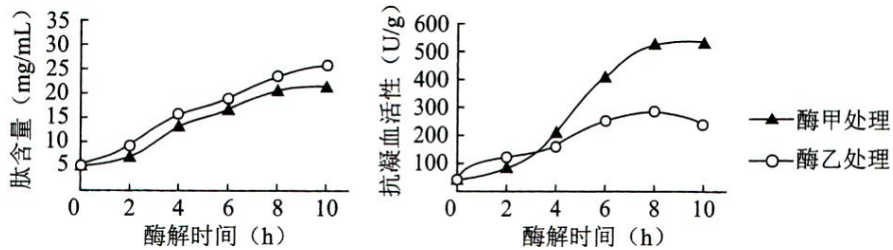
水蛭是我国的传统中药材, 主要药理成分水蛭素为水蛭蛋白中重要成分之一, 具有良好的抗凝血作用。拟通过蛋白质工程改造水蛭素结构, 提高其抗凝血活性。回答下列问题:

(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_____。