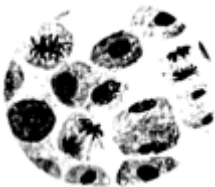


# 2022 年广东省普通高中学业水平选择性考试

## 生物学

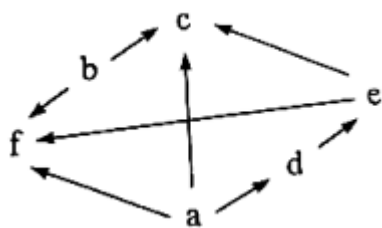
### 一、选择题：

1. 2022 年 4 月，习近平总书记在海南省考察时指出，热带雨林国家公园是国宝，是水库、粮库、钱库，更是碳库，要充分认识其对国家的战略意义。从生态学的角度看，海南热带雨林的直接价值体现在其（ ）
- A. 具有保持水土、涵养水源和净化水质功能，被誉为“绿色水库”  
B. 是海南省主要河流发源地，可提供灌溉水源，保障农业丰产丰收  
C. 形成了独特、多样性的雨林景观，是发展生态旅游的重要资源  
D. 通过光合作用固定大气中  $\text{CO}_2$ ，在植被和土壤中积累形成碳库
2. 我国自古“以农立国”，经过悠久岁月的积累，形成了丰富的农业生产技术体系。下列农业生产实践中，与植物生长调节剂使用直接相关的是（ ）
- A. 秸秆还田                      B. 间作套种                      C. 水旱轮作                      D. 尿泥促根
3. 在 2022 年的北京冬奥会上，我国运动健儿取得了骄人的成绩。在运动员的科学训练和比赛期间需要监测一些相关指标，下列指标中不属于内环境组成成分的是（ ）
- A. 血红蛋白                      B. 血糖                      C. 肾上腺素                      D. 睾酮
4. 用洋葱根尖制作临时装片以观察细胞有丝分裂，如图为光学显微镜下观察到的视野。下列实验操作正确的是（ ）

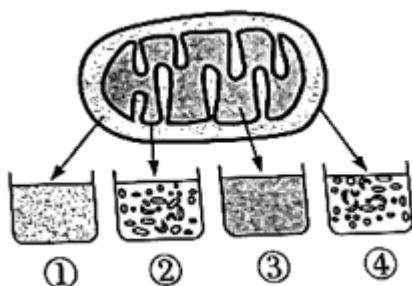


- A. 根尖解离后立即用龙胆紫溶液染色，以防解离过度  
B. 根尖染色后置于载玻片上捣碎，加上盖玻片后镜检  
C. 找到分生区细胞后换高倍镜并使用细准焦螺旋调焦  
D. 向右下方移动装片可将分裂中期细胞移至视野中央
5. 下列关于遗传学史上重要探究活动的叙述，错误的是（ ）
- A. 孟德尔用统计学方法分析实验结果发现了遗传规律  
B. 摩尔根等基于性状与性别的关联证明基因在染色体上  
C. 赫尔希和蔡斯用对比实验证明 DNA 是遗传物质  
D. 沃森和克里克用 DNA 衍射图谱得出碱基配对方式

6. 如图示某生态系统的食物网，其中字母表示不同的生物，箭头表示能量流动的方向。下列归类正确的是（ ）

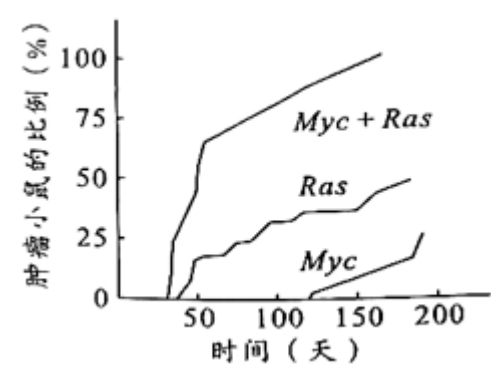


- A. a、c 是生产者  
B. b、e 是肉食动物  
C. c、f 是杂食动物  
D. d、f 是植食动物
7. 拟南芥 HPR1 蛋白定位于细胞核孔结构，功能是协助 mRNA 转移。与野生型相比，推测该蛋白功能缺失的突变型细胞中，有更多 mRNA 分布于（ ）
- A. 细胞核  
B. 细胞质  
C. 高尔基体  
D. 细胞膜
8. 将正常线粒体各部分分离，结果见图。含有线粒体 DNA 的是（ ）



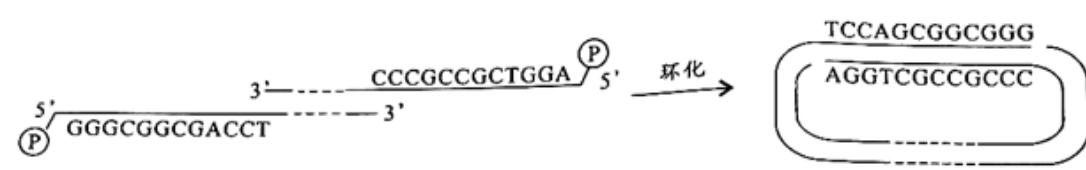
- A. ①  
B. ②  
C. ③  
D. ④
9. 酵母菌 sec 系列基因的突变会影响分泌蛋白的分泌过程，某突变酵母菌菌株的分泌蛋白最终积累在高尔基体中。此外，还可能检测到分泌蛋白的场所是（ ）
- A. 线粒体、囊泡  
B. 内质网、细胞外  
C. 线粒体、细胞质基质  
D. 内质网、囊泡
10. 种子质量是农业生产的前提和保障。生产实践中常用 TTC 法检测种子活力，TTC（无色）进入活细胞后可被[H]还原成 TTF（红色）。大豆充分吸胀后，取种胚浸于 0.5%TTC 溶液中，30℃保温一段时间后部分种胚出现红色。下列叙述正确的是（ ）
- A. 该反应需要在光下进行  
B. TTF 可在细胞质基质中生成  
C. TTF 生成量与保温时间无关  
D. 不能用红色深浅判断种子活力高低

11. 为研究人原癌基因 *Myc* 和 *Ras* 的功能，科学家构建了三组转基因小鼠（*Myc*、*Ras* 及 *Mc+Ras*，基因均大量表达），发现这些小鼠随时间进程体内会出现肿瘤（如图）。下列叙述正确的是（ ）



- A. 原癌基因的作用是阻止细胞正常增殖
- B. 三组小鼠的肿瘤细胞均没有无限增殖的能力
- C. 两种基因在人体细胞内编码功能异常的蛋白质
- D. 两种基因大量表达对小鼠细胞癌变有累积效应

12.  $\lambda$  噬菌体的线性双链 DNA 两端各有一段单链序列。这种噬菌体在侵染大肠杆菌后其 DNA 会自连环化（如图），该线性分子两端能够相连的主要原因是（ ）



- A. 单链序列脱氧核苷酸数量相等
- B. 分子骨架同为脱氧核糖与磷酸
- C. 单链序列的碱基能够互补配对
- D. 自连环化后两条单链方向相同

13. 某同学对蛋白酶 TSS 的最适催化条件开展初步研究，结果见下表。下列分析错误的是（ ）

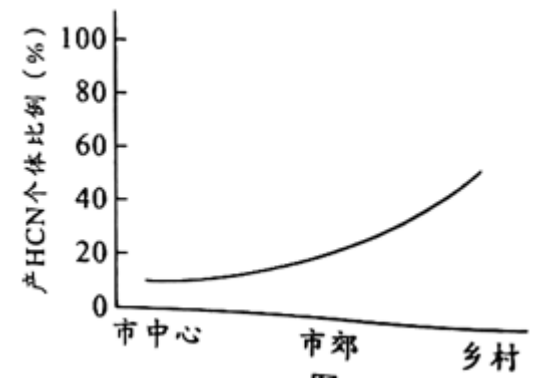
组别	pH	CaCl <sub>2</sub>	温度（℃）	降解率（%）
①	9	+	90	38
②	9	+	70	88
③	9	-	70	0
④	7	+	70	58

⑤	5	+	40	30
---	---	---	----	----

注：+/-分别表示有/无添加，反应物为 I 型胶原蛋白

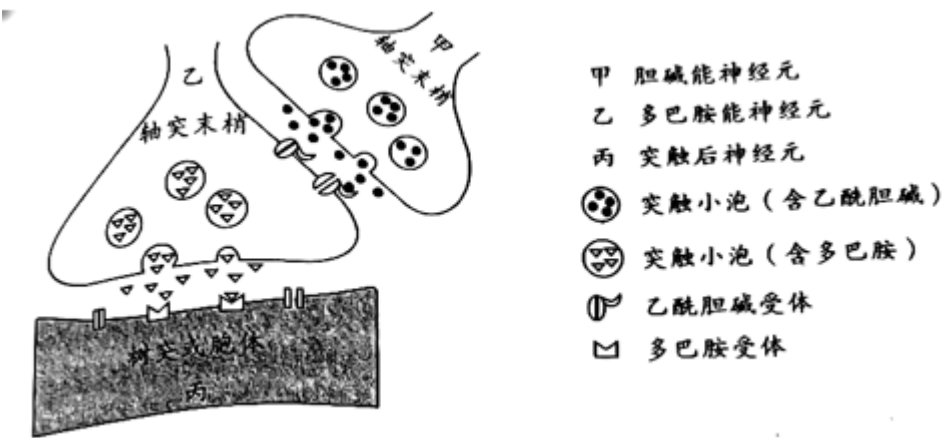
- A. 该酶的催化活性依赖于  $\text{CaCl}_2$
- B. 结合①、②组的相关变量分析，自变量为温度
- C. 该酶催化反应的最适温度  $70^\circ\text{C}$ ，最适 pH9
- D. 尚需补充实验才能确定该酶是否能水解其他反应物

14. 白车轴草中有毒物质氢氰酸（HCN）的产生由 H、h 和 D、d 两对等位基因决定，H 和 D 同时存在时，个体产 HCN，能抵御草食动物的采食。如图示某地不同区域白车轴草种群中有毒个体比例，下列分析错误的是（ ）



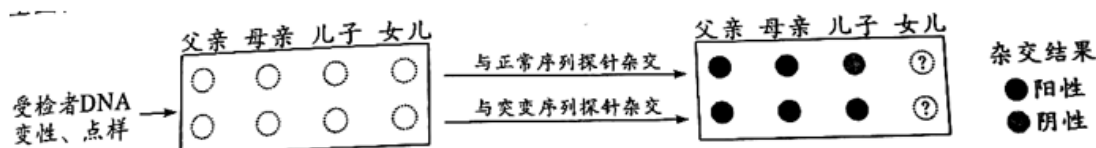
- A. 草食动物是白车轴草种群进化的选择压力
- B. 城市化进程会影响白车轴草种群的进化
- C. 与乡村相比，市中心种群中 h 的基因频率更高
- D. 基因重组会影响种群中 H、D 的基因频率

15. 研究多巴胺的合成和释放机制，可为帕金森病（老年人多发性神经系统疾病）的防治提供实验依据，最近研究发现在小鼠体内多巴胺的释放可受乙酰胆碱调控，该调控方式通过神经元之间的突触联系来实现（如图）。据图分析，下列叙述错误的是（ ）



- A. 乙释放的多巴胺可使丙膜的电位发生改变
- B. 多巴胺可在甲与乙、乙与丙之间传递信息
- C. 从功能角度看，乙膜既是突触前膜也是突触后膜
- D. 乙膜上的乙酰胆碱受体异常可能影响多巴胺的释放

16. 遗传病监测和预防对提高我国人口素质有重要意义。一对表现型正常的夫妇，生育了一个表现型正常的女儿和一个患镰刀型细胞贫血症的儿子（致病基因位于 11 号染色体上，由单对碱基突变引起）。为了解后代的发病风险，该家庭成员自愿进行了相应的基因检测（如图）。下列叙述错误的是（ ）

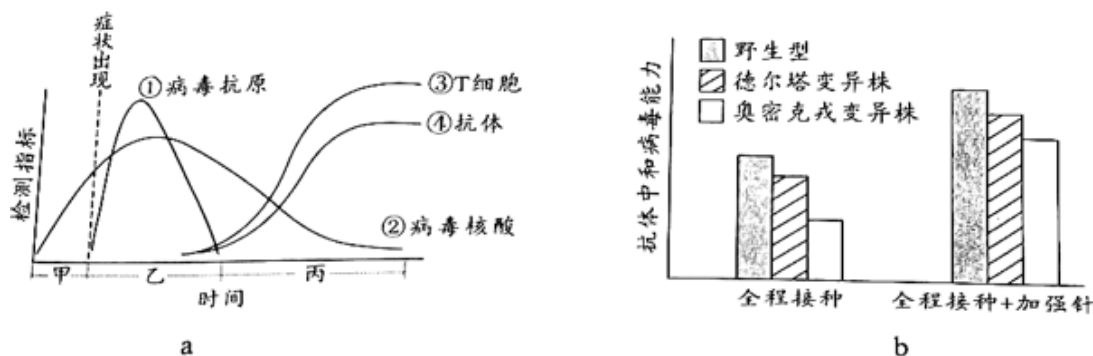


- A. 女儿和父母基因检测结果相同的概率是 2/3
- B. 若父母生育第三胎，此孩携带该致病基因的概率是 3/4
- C. 女儿将该致病基因传递给下一代的概率是 1/2
- D. 该家庭的基因检测信息应受到保护，避免基因歧视

## 二、非选择题：

### （一）必考题：

17. 迄今新型冠状病毒仍在肆虐全球，我国始终坚持“人民至上，生命至上”的抗疫理念和动态清零的防疫总方针。图中 a 示免疫力正常的人感染新冠病毒后，体内病毒及免疫指标的变化趋势。

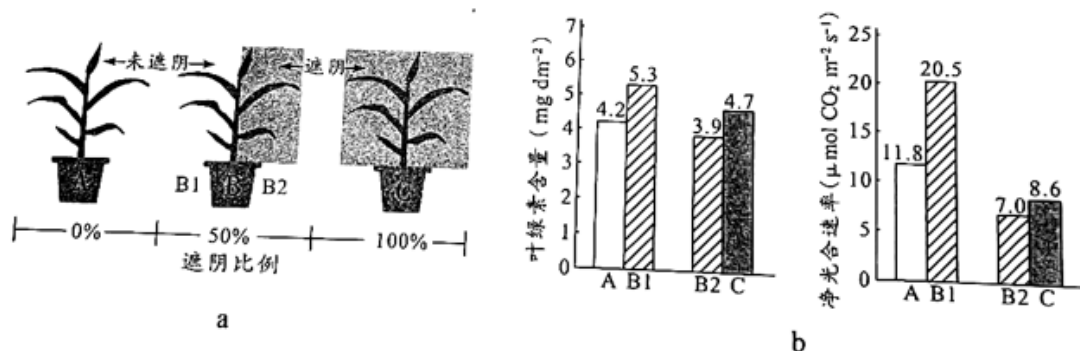


回答下列问题：

- （1）人体感染新冠病毒初期，\_\_\_\_\_免疫尚未被激活，病毒在其体内快速增殖（曲线①、②上升部分）。曲线③、④上升趋势一致，表明抗体的产生与 T 细胞数量的增加有一定的相关性，其机理是\_\_\_\_\_。此外，T 细胞在抗病毒感染过程中还参与\_\_\_\_\_过程。
- （2）准确、快速判断个体是否被病毒感染是实现动态清零的前提。目前除了核酸检测还可以使用抗原检测法，因其方便快捷可作为补充检测手段，但抗原检测的敏感性相对较低，据图 a 分析，抗原检测在\_\_\_\_\_时间段内进行才可能得到阳性结果，判断的依据是此阶段\_\_\_\_\_。

(3) 接种新冠病毒疫苗能大幅降低重症和死亡风险。图 b 示一些志愿受试者完成接种后，体内产生的抗体对各种新冠病毒毒株中和作用的情况。据图分析，当前能为个体提供更有效保护作用的疫苗接种措施是\_\_\_\_\_。

18. 研究者将玉米幼苗置于三种条件下培养 10 天后（图 a），测定相关指标（图 b），探究遮阴比例对植物的影响。



回答下列问题：

- (1) 结果显示，与 A 组相比，C 组叶片叶绿素含量\_\_\_\_\_，原因可能是\_\_\_\_\_。
- (2) 比较图 10b 中 B1 与 A 组指标的差异，并结合 B2 相关数据，推测 B 组的玉米植株可能会积累更多的\_\_\_\_\_，因而生长更快。
- (3) 某兴趣小组基于上述 B 组条件下玉米生长更快的研究结果，作出该条件可能会提高作物产量的推测，由此设计了初步实验方案进行探究：

实验材料：选择前期\_\_\_\_\_一致、生长状态相似的某玉米品种幼苗 90 株。

实验方法：按图 10a 所示的条件，分 A、B、C 三组培养玉米幼苗，每组 30 株；其中以\_\_\_\_\_为对照，并保证除\_\_\_\_\_外其他环境条件一致。收获后分别测量各组玉米的籽粒重量。

结果统计：比较各组玉米的平均单株产量。

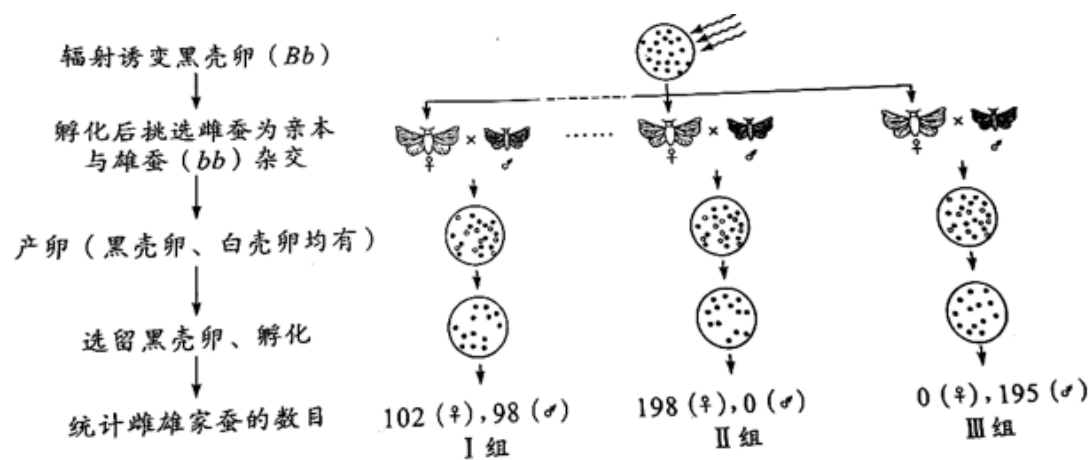
分析讨论：如果提高玉米产量的结论成立，下一步探究实验的思路是\_\_\_\_\_。

19. 《诗经》以“蚕月条桑”描绘了古人种桑养蚕的劳动画面，《天工开物》中“今寒家有将早雄配晚雌者，幻出嘉种”，表明我国劳动人民早已拥有利用杂交手段培育蚕种的智慧，现代生物技术应用与蚕桑的遗传育种，更为这历史悠久的产业增添了新的活力。回答下列问题：

(1) 自然条件下蚕采食桑叶时，桑叶会合成蛋白醇抑制剂以抵御蚕的采食，蚕则分泌更多的蛋白酶以拮抗抑制剂的作用。桑与蚕相互作用并不断演化的过程称为\_\_\_\_\_。

(2) 家蚕的虎斑对非虎斑、黄茧对白茧、敏感对抗软化病为显性，三对性状均受常染色体上的单基因控制且独立遗传。现有上述三对基因均杂合的亲本杂交，F<sub>1</sub> 中虎斑、白茧、抗软化病的家蚕比例是\_\_\_\_\_；若上述杂交亲本有 8 对，每只雌蚕平均产卵 400 枚，理论上可获得\_\_\_\_\_只虎斑、白茧、抗软化病的纯合家蚕，用于留种。

(3) 研究小组了解到：①雄蚕产丝量高于雌蚕；②家蚕的性别决定为 ZW 型；③卵壳的黑色 (B) 和白色 (b) 由常染色体上的一对基因控制；④黑壳卵经射线照射后携带 B 基因的染色体片段可转移到其他染色体上且能正常表达。为达到基于卵壳颜色实现持续分离雌雄，满足大规模生产对雄蚕需求的目的，该小组设计了一个诱变育种的方案。下图为方案实施流程及得到的部分结果。



统计多组实验结果后，发现大多数组别家蚕的性别比例与 I 组相近，有两组 (II、III) 的性别比例非常特殊。综合以上信息进行分析：

- ① I 组所得雌蚕的 B 基因位于\_\_\_\_\_染色体上。
- ②将 II 组所得雌蚕与白壳卵雄蚕 (bb) 杂交，子代中雌蚕的基因型是\_\_\_\_\_ (如存在基因缺失，亦用 b 表示)。这种杂交模式可持续应用于生产实践中，其优势是可在卵期通过卵壳颜色筛选即可达到分离雌雄的目的。
- ③尽管 III 组所得黑壳卵全部发育成雄蚕，但其后代仍无法实现持续分离雌雄，不能满足生产需求，请简要说明理由\_\_\_\_\_。

20. 荔枝是广东特色农产品，其产量和品质一直是果农关注的问题。荔枝园 A 采用常规管理，果农使用化肥、杀虫剂和除草剂等进行管理，林下几乎没有植被，荔枝产量高；荔枝园 B 与荔枝园 A 面积相近，但不进行人工管理，林下植被丰富，荔枝产量低。研究者调查了这两个荔枝园中的节肢动物种类、个体数量及其中害虫、天敌的比例，结果见下表。

荔枝园	种类 (种)	个体数量 (头)	害虫比例 (%)	天敌比例 (%)
A	523	103278	36.67	14.10
B	568	104118	40.86	20.40

回答下列问题：

- (1) 除了样方法，研究者还利用一些昆虫有\_\_\_\_\_性，采用了灯光诱捕法进行取样。
- (2) 与荔枝园 A 相比，荔枝园 B 的节肢动物物种丰富度\_\_\_\_\_，可能的原因是林下丰富的植被为节肢动物提供了\_\_\_\_\_，有利于其生存。

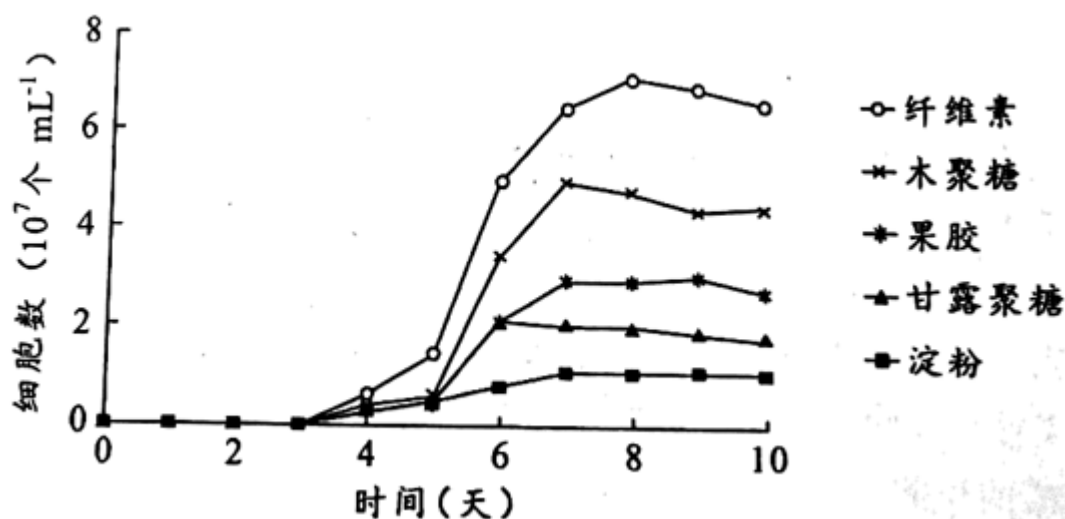
(3) 与荔枝园 B 相比,荔枝园 A 的害虫和天敌的数量\_\_\_\_\_,根据其管理方式分析,主要原因可能是\_\_\_\_\_。

(4) 使用除草剂清除荔枝园 A 的杂草是为了避免杂草竞争土壤养分,但形成了单层群落结构,使节肢动物物种多样性降低。试根据群落结构及种间关系原理,设计一个生态荔枝园简单种植方案(要求:不用氮肥和除草剂、少用杀虫剂,具有复层群落结构),并简要说明设计依据\_\_\_\_\_。

## (二) 选考题:

### 【选修 1: 生物技术实践】

21. 研究深海独特的生态环境对于开发海洋资源具有重要意义。近期在“科学号”考察船对南中国海科考中,中国科学家采集了某海域 1146 米深海冷泉附近沉积物样品,分离、鉴定得到新的微生物菌株并进一步研究了其生物学特性。



回答下列问题:

(1) 研究者先制备富集培养基,然后采用\_\_\_\_\_法灭菌,冷却后再接入沉积物样品,28℃厌氧培养一段时间后,获得了含拟杆菌的混合培养物,为了获得纯种培养,除了稀释涂布平板法,还可采用\_\_\_\_\_法。据图分析,拟杆菌新菌株在以\_\_\_\_\_为碳源时生长状况最好。

(2) 研究发现,将采集的样品置于各种培养基中培养,仍有很多微生物不能被分离筛选出来,推测其原因可能是\_\_\_\_\_。(答一点即可)

(3) 藻类细胞解体后的难度解多糖物质,通常会聚集形成碎屑沉降到深海底部。从生态系统组成成分的角度考虑,拟杆菌对深海生态系统碳循环的作用可能是\_\_\_\_\_。

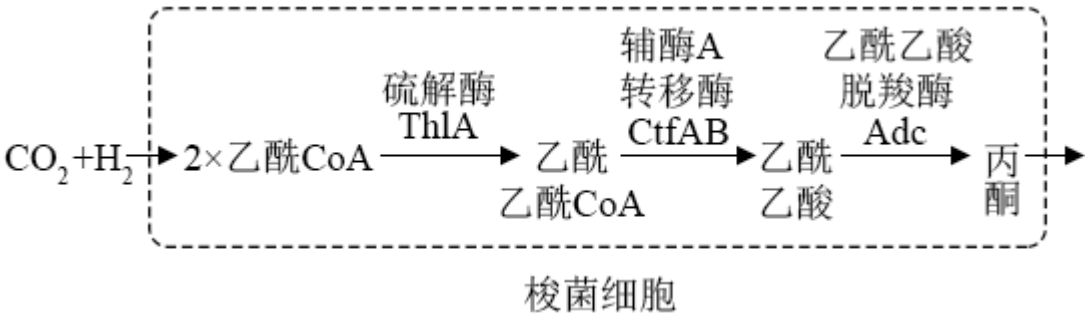
(4) 深海冷泉环境特殊,推测此环境下生存的拟杆菌所分泌物各种多糖降解酶,除具有酶的一般共性外,其特性可能还有\_\_\_\_\_。

### 【选修 3: 现代生物科技专题】

22. “绿水逶迤去,青山相向开”大力发展低碳经济已成为全社会的共识。基于某些梭菌的特殊代谢能



力，有研究者以某些工业废气（含  $\text{CO}_2$  等一碳温室气体，多来自高污染排放企业）为原料，通过厌氧发酵生产丙酮，构建一种生产高附加值化工产品的新技术。



回答下列问题：

- (1) 研究者针对每个需要扩增的酶基因（如图）设计一对\_\_\_\_\_，利用 PCR 技术，在优化反应条件后扩增得到目标酶基因。
- (2) 研究者构建了一种表达载体 pMTL80k，用于在梭菌中建立多基因组表达库，经筛选后提高丙酮的合成量。该载体包括了启动子、终止子及抗生素抗性基因等，其中抗生素抗性基因的作用是\_\_\_\_\_，终止子的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 培养过程中发现重组梭菌大量表达上述酶蛋白时，出现了生长迟缓的现象，推测其原因可能是\_\_\_\_\_，此外丙酮的积累会伤害细胞，需要进一步优化菌株和工艺才能扩大应用规模。
- (4) 这种生产高附加值化工产品的新技术，实现了\_\_\_\_\_，体现了循环经济特点。从“碳中和”的角度看，该技术的优势在于\_\_\_\_\_，具有广泛的应用前景和良好的社会效益。

