

广东省 2022 年普通高中学业水平选择性考试

生物

本试卷共 8 页，22 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项：1. 答卷前，考生务必用黑色字迹钢笔或签字笔将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型 (B) 填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。

2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。

3. 非选择题必须用黑色字迹钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。

4. 作答选考题时，请先用 2B 铅笔填涂选做题的题号对应的信息点，再作答。漏涂、错涂、多涂的，答案无效。

5. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1~12 小题，每小题 2 分；第 13~16 小题，每小题 4 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. 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 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，图 1 为光学显微镜下观察到的视野。下列实验操作正确的

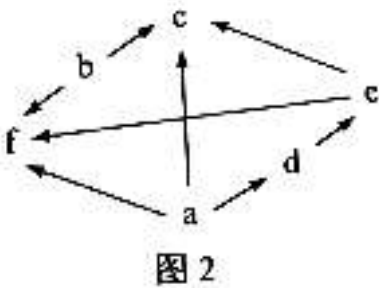
是 ()



- 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. 图 2 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 3。含有线粒体 DNA 的是 ()

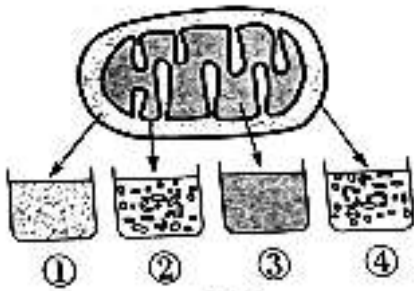


图 3

- 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 *Myc+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 (图 4)。下列叙述正确的是 ()

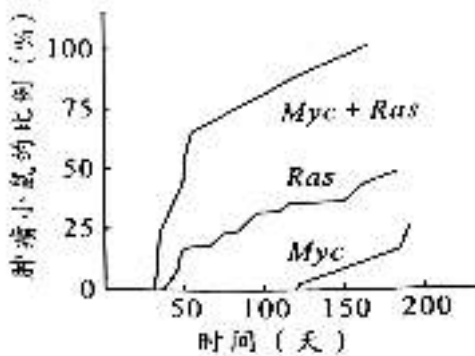


图 4

- 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. λ 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 (图 5)，该线性分子两端能够相连的主要原因是 ()

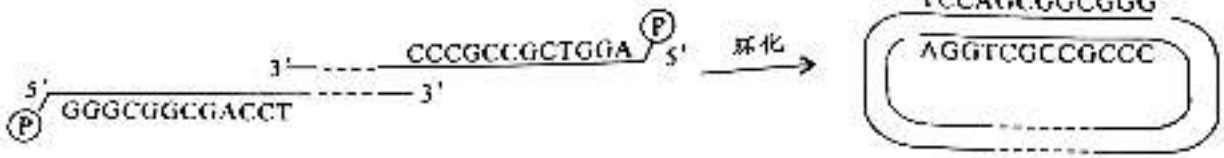


图 5

- 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 ₂	温度 (°C)	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 CaCl₂
 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 °C，最适 pH 9
 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。图 6 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

()

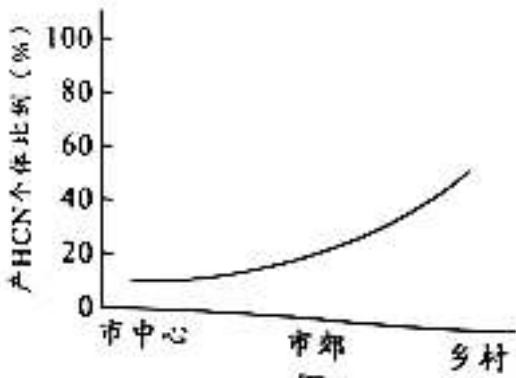


图 6

- 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（图7）。据图分析，下列叙述错误的是（ ）



图7

- 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（图8）。下列叙述错误的是（ ）

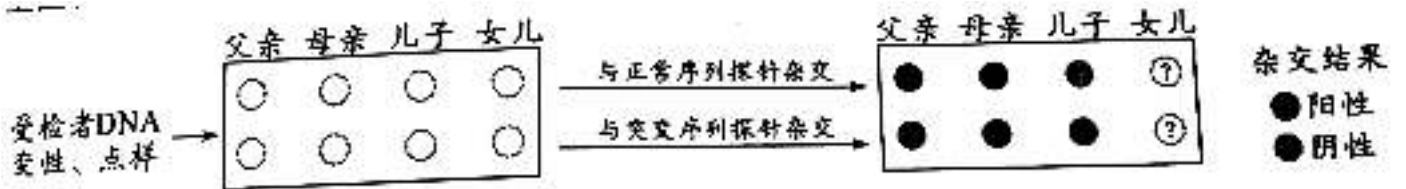


图8

- 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

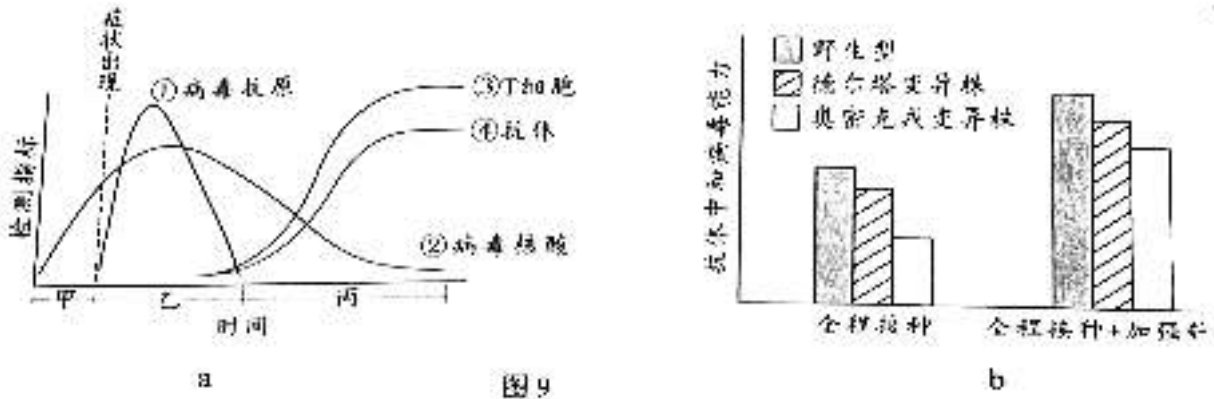
二、非选择题：共 60 分。第 17~20 题为必考题，考生都必须作答。第 21~22 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 48 分。

17. (10 分)

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 9a 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 9a 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 9b 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. (14 分)

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

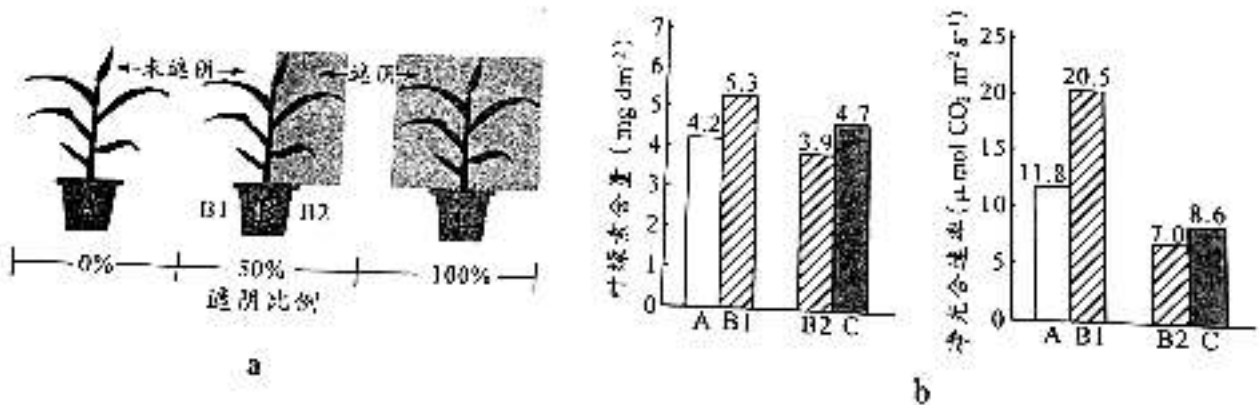


图 10

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_____。

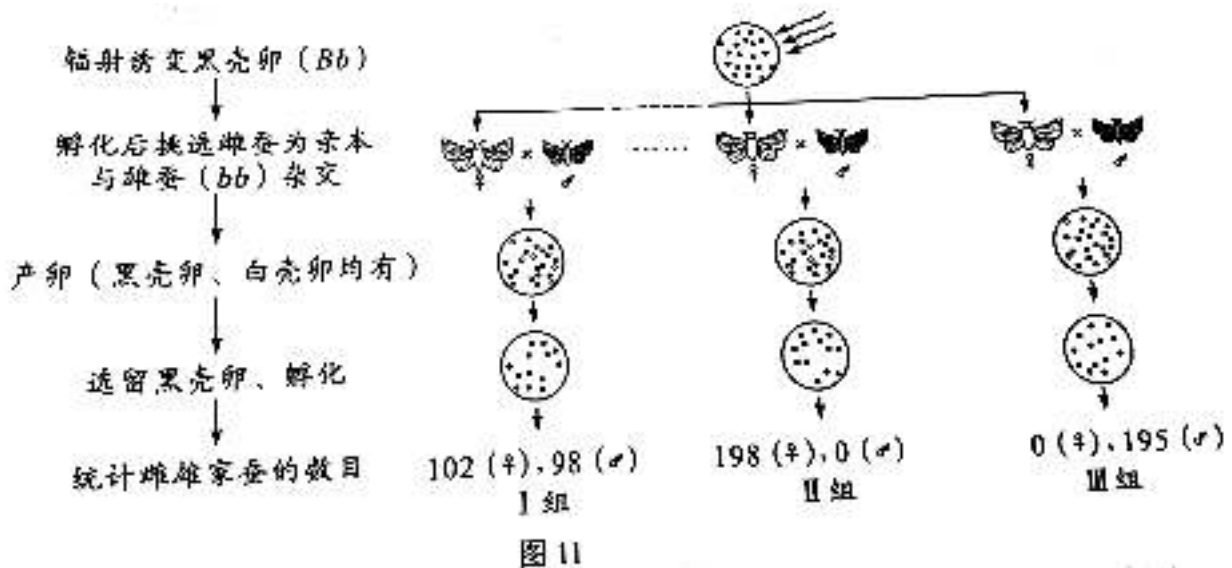
19. (12 分)

《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。现代生物技术应用于蚕桑的遗传育种, 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, 桑叶会合成蛋白酶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_1 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。图 11 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：

- I 组所得雌蚕的 B 基因位于_____染色体上。
- 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。
- 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. (12 分)

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。荔科技园 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；荔科技园 B 与荔科技园 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科技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。

荔科技园	种类 (种)	个体数量 (头)	害虫比例 (%)	天敌比例 (%)
A	523	103 278	36.67	14.10
B	568	104 118	40.86	20.40

回答下列问题：

- 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。
- 与荔科技园 A 相比，荔科技园 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。
- 与荔科技园 B 相比，荔科技园 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：共 12 分。请考生从 2 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】(12 分)

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。

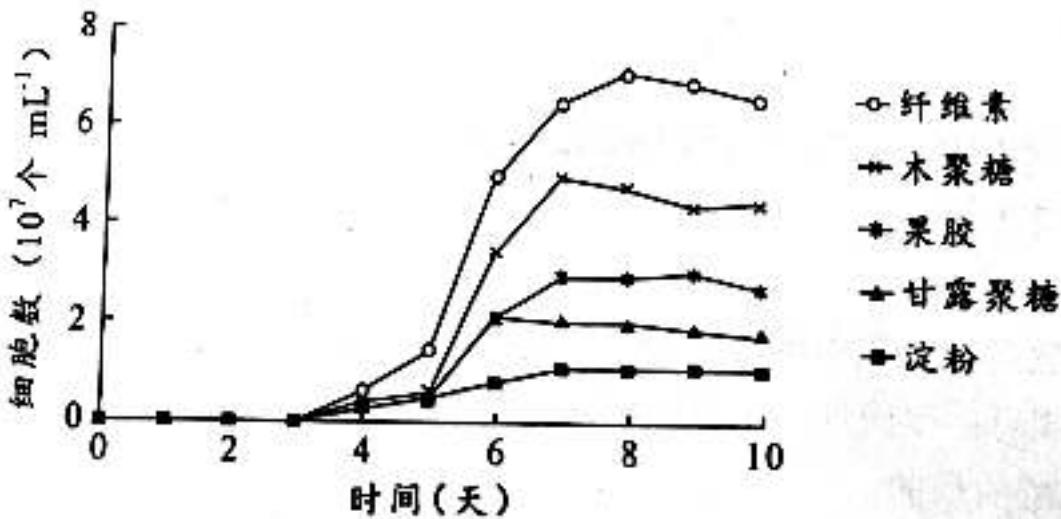


图 12

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 12 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降解多糖物质，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的各种多糖降解酶，除具有酶的一般共性外，其特性可能还有_____。

22. 【选修 3：现代生物科技专题】(12 分)

“绿水透迤去，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 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。

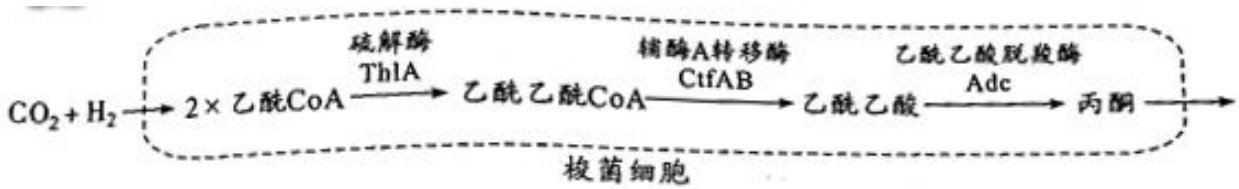


图13

回答下列问题:

- (1) 研究者针对每个需要扩增的酶基因（图13）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。

2022年广东省普通高中学业水平选择性考试

生物学参考答案

一、选择题:

1. C 2. D 3. A 4. C 5. D 6. C 7. A 8. C
9. D 10. B 11. D 12. C 13. C 14. D 15. B 16. C

二、非选择题:

(一) 必考题:

17. 【答案】(1) ①. 特异性 ②. 体液免疫中, 抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面, 然后传递给辅助性 T 细胞, 辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合, 激活 B 细胞, 同时辅助性 T 细胞开始分裂、分化, 并分泌细胞因子, 促进 B 细胞增殖分化为记忆细胞和浆细胞, 浆细胞分泌抗体 ③. 细胞免疫

(2) ①. 乙 ②. 含有病毒抗原, 且病毒抗原含量先增加后减少

(3) 全程接种+加强针

18. 【答案】(1) ①. 高 ②. 遮阴条件下植物合成较多的叶绿素

(2) 糖类等有机物

(3) ①. 光照条件 ②. A 组 ③. 遮光程度 ④. 探究能提高作物产量的具体的最适遮光比例是多少

19. 【答案】(1) 协同进化

(2) ①. 3/64 ②. 50

(3) ①. 常 ②. Z^bW^B ③. III组所得黑壳卵雄蚕为杂合子 (基因型为 Z^BZ^b), 与白壳卵雌蚕杂交, 后代的黑壳卵和白壳卵中均既有雌性又有雄性, 无法通过卵壳颜色区分性别

20. 【答案】(1) 趋光

(2) ①. 高 ②. 食物和栖息空间

(3) ①. 低 ②. 荔科技园 A 使用杀虫剂, 可降低害虫数量, 同时因食物来源少, 导致害虫天敌数量也低

(4) 林下种植大豆等固氮作物, 通过竞争关系可减少杂草的数量, 同时为果树提供氮肥; 通过种植良性杂草或牧草, 繁殖天敌来治虫, 可减少杀虫剂的使用

(二) 选考题:

【选修 1: 生物技术实践】

21. 【答案】(1) ①. 高压蒸汽灭菌 ②. 平板划线 ③. 纤维素
- (2) 某些微生物只有利用深海冷泉中的特有物质才能生存 (或需要在深海冷泉的特定环境中才能存活)
- (3) 拟杆菌作为分解者, 将沉降到深海底部的难降解多糖物质分解为无机物, 归还到无机环境中, 有利于碳循环的顺利进行
- (4) 耐低温

【选修 3: 现代生物科技专题】

22. 【答案】(1) 引物
- (2) ①. 作为标记基因, 筛选含有基因表达载体的受体细胞 ②. 终止转录, 使转录在需要的地方停下来
- (3) 二氧化碳等气体用于大量合成丙酮, 而不是用于重组梭菌的生长
- (4) ①. 废物的资源化 ②. 不仅不排放二氧化碳, 而且还可以消耗工业废气中的二氧化碳

