

姓 名_____

准考证号_____

机密★启用前

长郡中学 2023 届模拟试卷（一）

生物学

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. 自然界的细胞具有统一性，不同细胞又具有多样性。下列有关说法正确的是

- A. 根据有无叶绿素可以区分自养生物和异养生物
- B. 人类细胞与鼠细胞融合实验支持了“细胞膜结构具有统一性”的观点
- C. 核糖体与线粒体是原核生物与真核生物共有的细胞器
- D. 不同生物细胞膜的功能复杂程度取决于膜蛋白的数量

2. 酶催化一定化学反应的能力称为酶活力。温度对酶 A 的酶活力影响如图 1 所示。测算酶 A 在不同温度下反应不同时间对酶活力影响可得到酶的热稳定性，如图 2 所示。下述说法错误的是

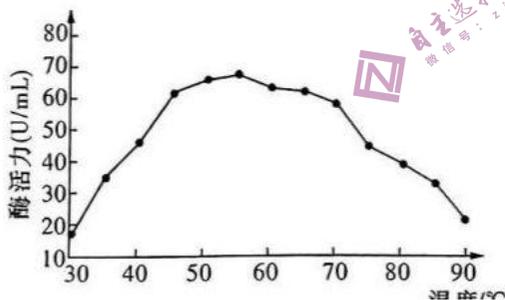


图 1

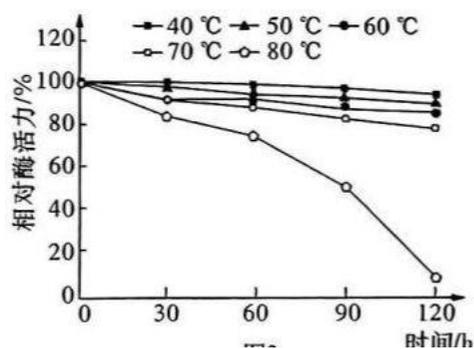
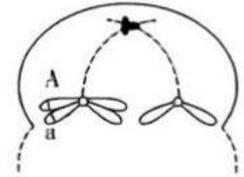


图 2

- A. 测定酶活力时，应排除底物浓度、pH 等对结果的影响
- B. 利用酶 A 进行工业生产时，60°C 比 40°C 效率更高
- C. 在一定范围内随着温度升高，酶的热稳定性越弱
- D. 在 35°C 与 85°C 下的酶活力与酶的空间结构都相近

3. 奶牛的一生伴随着细胞的增殖、分化、衰老和凋亡。下列有关细胞生命历程的叙述，正确的是
- 奶牛神经细胞有细胞核，通过增殖增加细胞数量
 - 造血干细胞分化形成幼红细胞时遗传物质改变
 - 奶牛成熟红细胞衰老后染色质收缩，表达受影响
 - 细胞毒性 T 细胞使病毒感染的细胞裂解属于细胞凋亡

4. 如图所示为某二倍体水稻植株体内一个正在分裂的细胞局部示意图（其余染色体和另一极的结构未绘出）。已知该水稻的基因型为 Aa，下列叙述正确的是



- 图示细胞若发生均等分裂，该细胞应为初级精母细胞或极体
- 图示细胞的完整分裂过程中不会出现 X 染色体和 Y 染色体联会的现象
- 图示未绘出的一极一定存在 A、a 两种基因
- 若只考虑 A、a 这一对等位基因，图示细胞经过分裂能得到 2 种配子

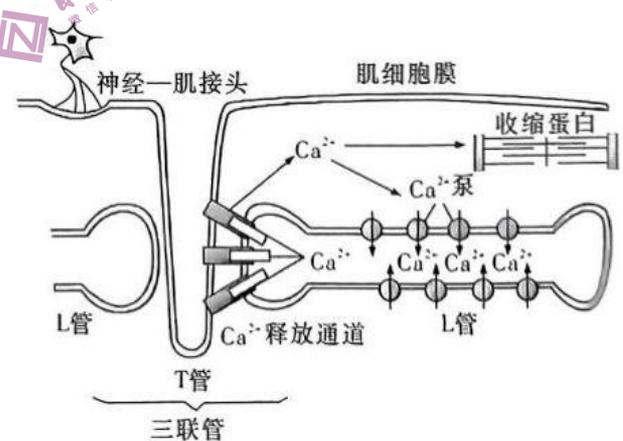
5. 太平洋某岛上生存着上百个蜗牛物种，但同一区域中只有少数几个蜗牛物种共存。生活在同一区域的不同蜗牛物种之间外壳相似性高，生活在不同区域的不同蜗牛物种之间外壳相似性低。下列叙述正确的是

- 生活在不同区域的蜗牛具有不同的外壳是新物种形成的必要条件
- 同一区域内的不同蜗牛具有相似的外壳是自然选择的结果
- 同一区域内的少数几个蜗牛物种的基因库已经形成明显差异但仍可以进行基因交流
- 仅有少数蜗牛物种生存在同一区域是种间竞争造成生态位重叠的结果

6. 感染某病毒的患者可能出现发烧、低蛋白血症等症状。治疗中应注意补充营养及水分，维持水盐平衡。下列相关叙述不正确的是

- 体温升至 39℃ 的过程中，机体产热量大于散热量
- 低蛋白血症会导致血浆渗透压降低，引起组织水肿
- 患者发烧后大量出汗，适量饮水即可维持水盐平衡
- 患者内环境已偏离稳态，但其调节功能并未完全丧失

7. 兴奋—收缩耦联指的是肌细胞产生动作电位的兴奋过程和肌细胞收缩的机械过程联系起来的中介过程（如图），其主要步骤是：电兴奋通过 T 管系统传向肌细胞的深处，三联管结构处将信息传递至 L 管， Ca^{2+} 释放通道释放 Ca^{2+} ，引起收缩蛋白收缩。释放的 Ca^{2+} 借助 L 管上的钙泵（ Ca^{2+} 依赖式 ATP 酶）进行回收。下列说法正确的是



- 神经—肌接头实现电信号到化学信号的转化
- 肌肉细胞兴奋时膜外电位由负变正
- 兴奋时， Ca^{2+} 出 L 管的方式和 Na^{+} 进细胞的方式相同
- 图中的三联管结构是一种特殊的突触结构

8. 有研究发现，孕激素能够促进细胞的有丝分裂，降低乳腺癌细胞中孕激素受体的表达，可以达到治疗某些乳腺癌的目的。下列推测正确的是

- A. 孕激素的合成与核糖体、内质网、高尔基体和线粒体密切相关
- B. 某些乳腺癌细胞膜上的孕激素受体的量可能升高
- C. 孕激素含量异常升高可能导致某些乳腺癌的发生
- D. 孕激素可以通过体液定向运输至乳腺癌细胞处发挥作用

9. 关于不同群落类型的特征，下列说法正确的是
- A. 草原群落植物往往根系发达，叶片宽大，表面有茸毛
 - B. 不同群落类型受水分、温度等因素的影响很大
 - C. 森林群落植物的花多为风媒花，其中生活着大量树栖动物
 - D. 荒漠群落植被极度稀疏，动物类型丰富

10. 图1表示某食草动物种群引入草原后 N_1/N_0 随时间的变化情况 (N_0 表示 N_1/N_0 种群起始个体数量, N_t 表示第 t 年个体数量)。图2表示黑山羊的 $(K \text{ 值} - \text{种群数量}) / K \text{ 值}$ 随种群数量的变化趋势。下列分析正确的是

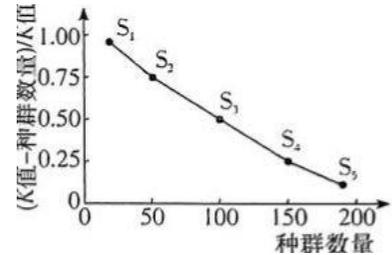
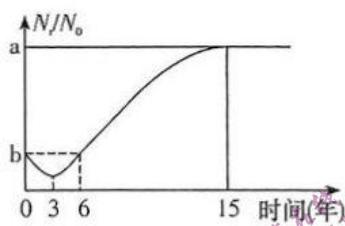


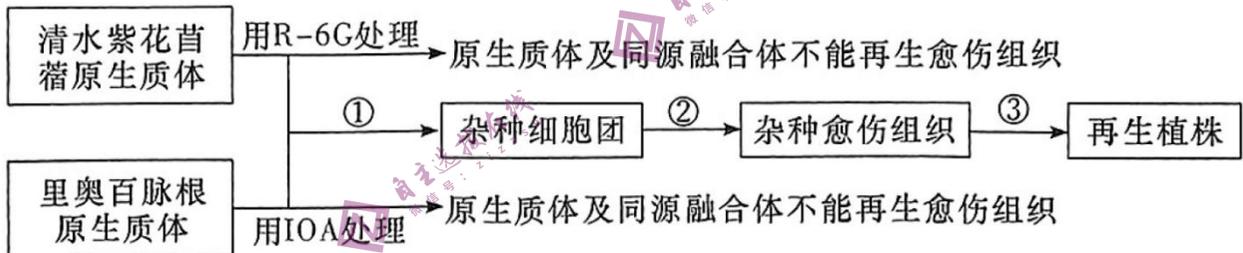
图1

图2

- A. 图1中种群数量维持在 $a/2$ 可获得最大持续产量
- B. 图1种群在第0年和第6年时的年龄结构分别为衰退型、增长型
- C. 图2曲线表示种群增长速率与种群数量呈负相关
- D. 图2中 $(K \text{ 值} - \text{种群数量}) / K \text{ 值}$ 越大，影响种群增长的环境阻力越小

11. 科研人员利用野生型清水紫花苜蓿和里奥百脉根为材料培育抗鼓胀病的新型牧草，研究主要流程如下图。

下列说法错误的是



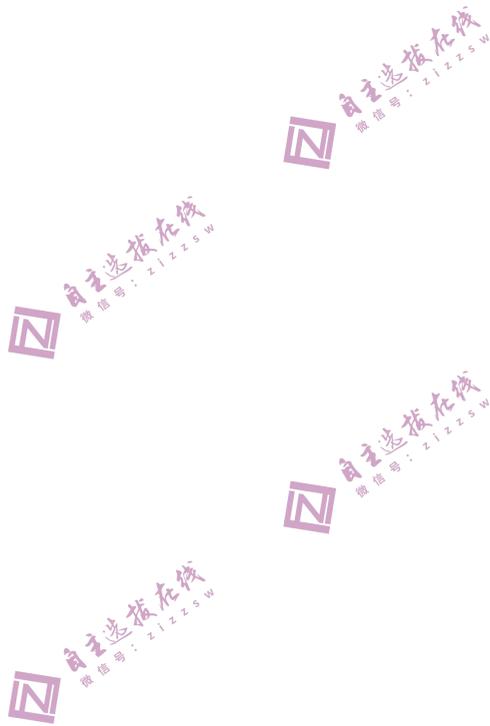
注：IOA 可抑制植物细胞呼吸第一阶段，R-6G 可阻止线粒体的功能

- A. 将两种细胞分别置于较高渗透压环境下，有利于去除细胞壁获得两种植物的原生质体
- B. 异源融合体因代谢互补可恢复生长并获得再生能力
- C. ③过程诱导生芽的培养基中 BA (细胞分裂素类似物) 与 NAA 的浓度比值低于②过程
- D. 图示技术可克服远缘杂交不亲和的障碍

12. 李劲松研究团队建立了小鼠孤雄单倍体胚胎干细胞，并且能让这一细胞替代精细胞使雌鼠产生的卵细胞“受精”，生产出半克隆小鼠。孤雄单倍体胚胎干细胞系构建方式如下：精卵细胞结合排出第二极体后，在核融合之前，剔除卵母细胞的雌原核，诱导、培养。下列说法错误的是

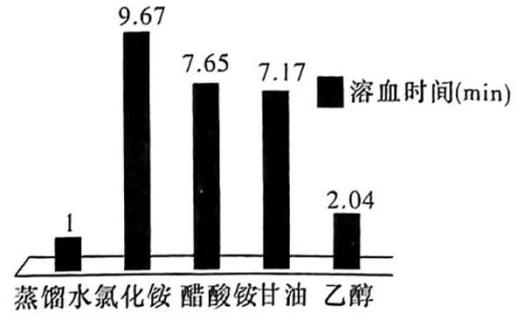
- A. 选择卵母细胞进行操作是因为其具有体积大、易操作、营养物质丰富等优点

- B. 受精作用中防止多精入卵的两道屏障是透明带的生理反应和卵细胞膜的生理反应
- C. 单倍体胚胎干细胞体外培养时需要定期更换培养液以便清除代谢废物
- D. 孤雄单倍体胚胎干细胞包含两套完整且相同的基因组



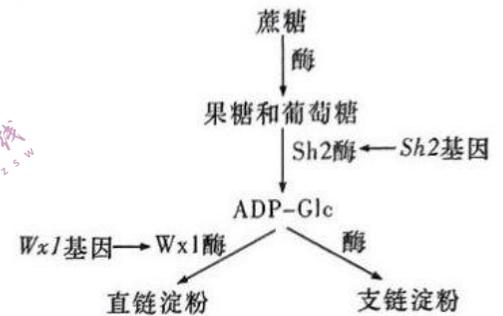
二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

13. 科研人员将人的红细胞分别置于蒸馏水和几种等渗溶液中，测定红细胞溶血（红细胞破裂）所需的时间，结果如图所示。以下说法正确的是



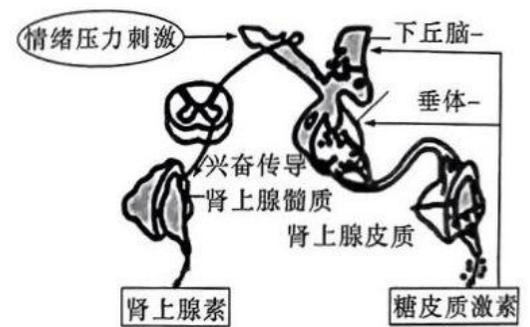
- A. 红细胞通过主动运输吸收离子的能量由细胞质基质提供
- B. 从实验开始至细胞破裂，在氯化铵溶液中发生溶血的细胞体积变化最大
- C. 实验结果说明，红细胞对 Cl^- 的需求最小，对乙醇的需求最大
- D. 经细胞呼吸抑制剂处理后再进行以上实验，甘油组溶血时间基本不变

14. 已知玉米棒上的每个籽粒为独立种子，籽粒中的果糖含量越高则越甜，糯性则是因为支链淀粉的含量几乎为 100%。右图表示玉米籽粒中淀粉的合成途径，等位基因 $Sh2 / sh2$ 位于 3 号染色体，等位基因 $Wx1 / wx1$ 位于 9 号染色体， $Sh2$ 酶和 $Wx1$ 酶均由显性基因控制。某农科所用多株纯种的非甜糯性玉米和超甜非糯玉米进行杂交育种（不考虑突变和互换）。下列叙述正确的是



- A. F_1 自交，若 F_2 出现 9 种基因型，则亲本中的超甜非糯玉米的基因型只有一种
- B. 若某一植株得到的玉米棒籽粒（即 F_2 ）的甜度、糯性一般，原因是玉米棒中非甜非糯籽粒的比例约占 $7/16$
- C. 品尝发现 F_2 中超甜玉米的糯性很低，据图分析原因可能是无法合成 ADP-Glc
- D. 当 $Sh2$ 基因缺失时，玉米籽粒中淀粉含量大量减少而不能有效保留水分，因此表现出皱缩干瘪

15. 应激反应是多种激素参与的全身反应，它以交感神经兴奋和下丘脑—垂体—肾上腺皮质功能增强为主要特点，调节过程如右图所示，下列说法正确的是



- A. 应激反应下，肾上腺素分泌增加的过程的调节方式为神经—体液调节方式
- B. 应激反应可能使机体出现高血糖症状
- C. 受到相应刺激后，机体分泌肾上腺素的速度远快于分泌糖皮质激素的速度
- D. 过敏性鼻炎患者可以使用糖皮质激素来进行治疗

16. 图 1 为某生态系统的物质循环示意图，其中甲、乙、丙、丁为生态系统的组成成分，A、B、C、D 是丙中关系密切的四种生物。图 2 为某生态系统的某种金字塔简图，其中①②③④分别代表不同的营养级。下列说法不正确的是

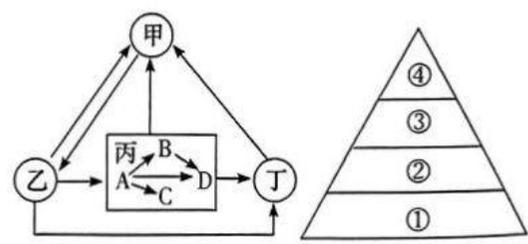


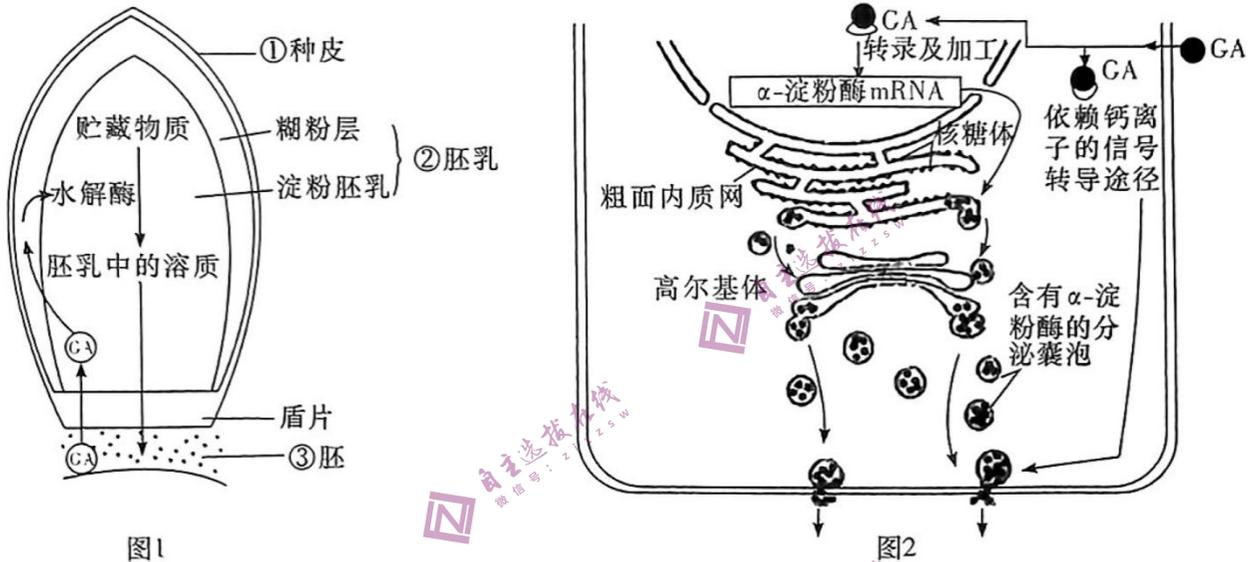
图 1

图 2

- A. 图1中有A→B→D、A→C、A→D 三条食物链
 B. 图1中的D处于图2中的③、④营养级
 C. 若图1生态系统存在富集现象，则丁中富集物含量最高
 D. 图2中的金字塔可以表示能量金字塔，但不能表示生物量金字塔

三、非选择题：本题共5小题，共60分，考生根据要求作答。

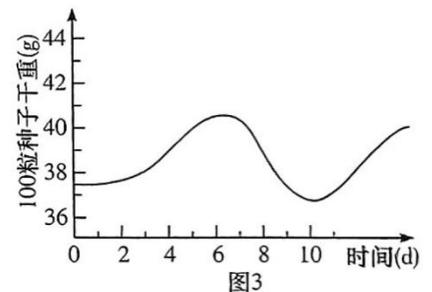
17. (12分) 水稻等谷物类种子结构分为种皮、胚、胚乳三部分。下图1为萌发种子部分代谢示意图，胚利用可溶性糖的氧化供能发育成幼苗，并有一个吸收并转运营养的器官-盾片；胚乳储藏营养，由淀粉胚乳和糊粉层构成。赤霉素(GA)在促进种子萌发过程中起主要作用，下图2为图1中某部位细胞的部分代谢活动。根据图1、图2及所学知识回答下列问题：



(1) 图2对应图1中的具体结构名称是_____ (填“胚”“淀粉胚乳”或“糊粉层”)，此结构细胞中GA的受体分布于_____ (写细胞结构)。

(2) 据图2，GA调控水解酶(α-淀粉酶)分泌的机制是：_____，从而使α-淀粉酶排出。写出该物质排出细胞后促进胚发育的大致过程：_____。

(3) 图3表示某植物种子萌发时的干重变化。有人认为这不是水稻等谷物种子萌发时的干重变化，请结合图像从元素组成的角度说明其判断理由：_____。



(4) 图3中种子萌发后第10天的呼吸速率光合速率。(填“大于”“小于”或“等于”)

18. (12分) 图1表示哺乳动物体内苯丙氨酸的代谢途径，苯丙酮酸在体内积累过多就会对婴儿的神经系统造成不同程度的损害，使智力低下；苯丙酮尿症(PKU)是由常染色体上PAH基因编码的酶①异常引起的一种遗传病，图2是某PKU患者的家族系谱图。请据图回答下列问题：

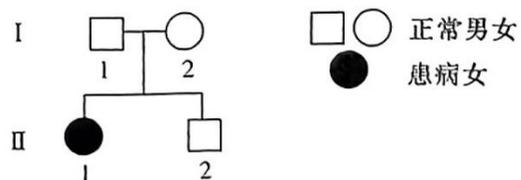


图2

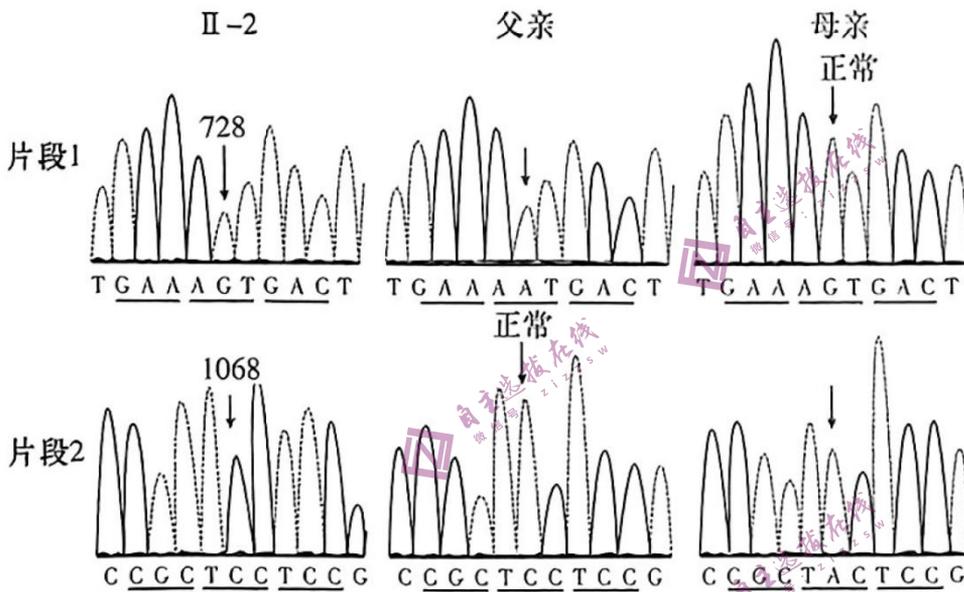
图1

(1) 基因控制性状的方式除上述实例中的方式之外，基因还可通过_____控制生物体的性状。我国政府启动不含苯丙氨酸奶粉补助项目，减少苯丙氨酸摄入可改善新生儿患者症状，说明生物的表现型由_____。

(2) 已知图 2 中的双亲各有 1 个 PAH 基因发生单碱基替换突变，且突变位于该基因的不同位点。对 II-2 及双亲的 PAH 基因的两个特定片段进行检测，通过测序峰图读取碱基序列，下图为部分结果。

①根据上述结果推测图 2 中 II-1 两条同源染色体上 PAH 基因非模板序列第 728 位和 1068 位的碱基，请在右图标注。

②若图 2 中双亲又生了 1 个表型正常的小孩，则基因型与 I-1 相同的概率为_____。

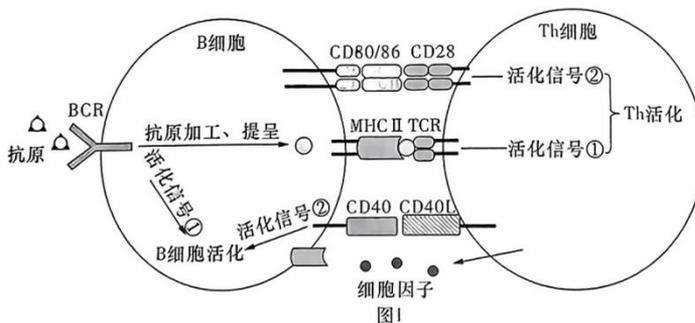


注：图中所示均为 PAH 基因的非模板链序列

③目前某地已发现 182 种 PAH 基因致病性突变，体现了基因突变的_____性。

(3) 为今后开展 PKU 的致病机制研究及治疗研究构建 PKU 模型小鼠，科研人员利用改进型 CRISPR / Cas9 系统成功获得正常小鼠受精卵内的 Pah 基因（小鼠编码酶①的基因）被定点替换并敲入人的 PAH 基因部分序列（含有某突变序列）的纯合突变体，小鼠表现出 PKU 症状。该实验思路是否可靠，请说明理由。

19. (12 分) 多特异性抗体是新兴的肿瘤治疗药物，乳腺癌细胞表面有大量的 HER2 蛋白；辅助性 T 细胞 (Th 细胞) 的活化有利于机体清除癌细胞。下图 1 是 B 细胞与 Th 细胞相互作用之后 B 细胞被活化的过程图：

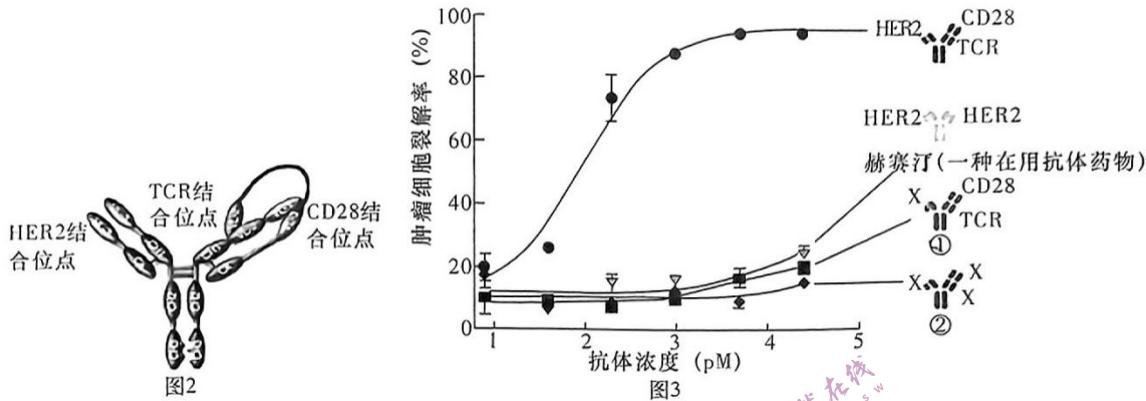


注：CD80 / 86 是 B 细胞识别抗原后表达的蛋白 CD40L 是活化后的 Th 细胞表达的蛋白 CD40 和 MHCII 是 B 细胞表面的组成性蛋白 CD28、TCR 是 Th 细胞表面的组成性蛋白

728	1068
728	1068

(1) 活化 B 细胞的第一信号和第二信号分别是_____，活化的 Th 细胞表达出的多种细胞因子的作用是_____。

(2) 研究者针对乳腺癌细胞和 Th 细胞表面蛋白的结构特点构建多特异性抗体（如图 2），检测不同类型的抗体对乳腺癌细胞裂解率的影响，结果如图 3。抗体①上的 X 设计原则是不能与_____结合。图 3 结果说明三特异性抗体的效果优于其他抗体，其原因可能是_____。



(3) 进一步研究在治疗的过程中哪类 T 细胞发挥主要作用，实验过程及结果如表。

组别	1	2	3
实验材料	i _____		
处理 I	输入辅助性 T 细胞	输入细胞毒性 T 细胞	ii _____
处理 II	输入多特异性抗体		
结果	肿瘤几乎完全消失	肿瘤无显著变化	肿瘤几乎完全消失

①请从下列选项中选择合适的材料，填入表中的 i 和 ii。

- A. 正常小鼠；B. 免疫缺陷的模型小鼠；C. 免疫缺陷的肿瘤模型小鼠；D. 输入辅助性 T 细胞；E. 输入细胞毒性 T 细胞；F. 输入辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞。

②实验结果说明：_____。

20. (12 分) 依据泥鳅可以利用残饵为食，科研人员发展了一种农业新模式：稻护蟹，蟹吃饵料、杂草、昆虫，泥鳅吃残饵、蟹粪，泥鳅粪肥田的“稻—蟹—泥鳅”农田生态系统。分析回答下列问题：

(1) 生态系统是指一定空间内，由_____相互作用而形成的统一整体；输入“稻—蟹—泥鳅”生态系统的总能量是_____。

(2) 科研人员比较了三种农田模式的产量，结果如下：

45 m²的稻田中水稻、河蟹及泥鳅产量分析

生态系统类型	水稻产量 / kg	河蟹产量 / g	泥鳅产量 / g
水稻单种	39.0		
稻—蟹	41.4	2203.3	
稻—蟹—泥鳅	41.0	2131.3	656

①分析表中数据可知：与水稻单种相比，“稻—蟹—泥鳅”的农田模式能提高水稻的产量，从种间关系分析，原因是_____；从物质循环分析，原因

是_____。

②与“稻-蟹”农田模式相比，“稻-蟹-泥鳅”农田模式具有更高的经济效益，从能量流动的角度分析，其原因是_____。

(3)与“稻-蟹”农田模式相比，“稻-蟹-泥鳅”农田模式体现的两个生态工程设计原理是_____。

21. (12分) 研究人员欲比较肠杆菌 YT1 和芽孢杆菌 YP1 两类细菌降解塑料中聚乙烯 (PE) 的能力，并通过基因工程拼接黄粉虫肠道内菌株 WZ 降解塑料中聚氯乙烯 (PVC) 的胞外酶基因

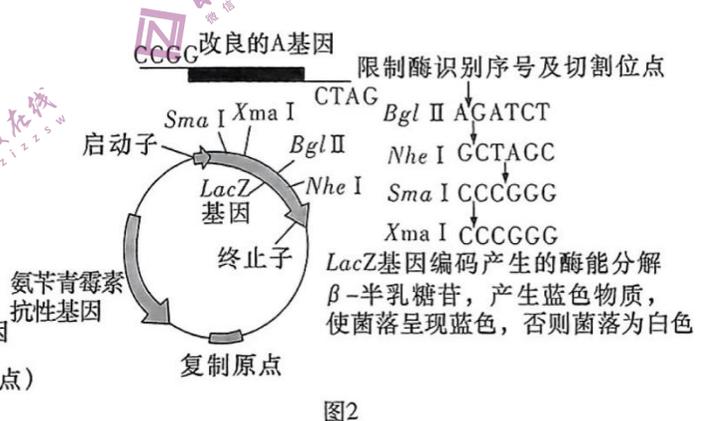
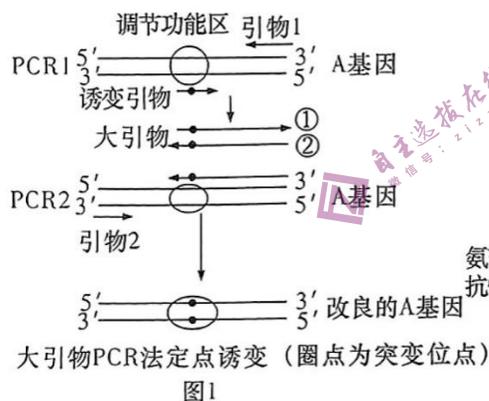
A, 培育降解塑料的“超级菌”。请回答下列问题:

(1) 菌株的筛选。配置固体培养基，接种菌株后表层覆盖 0.1mm 厚度的 PE 塑料，分组实验，结果如图所示:

培养基及接种菌株	培养基 1	培养基 2	培养基 3
	单独培养并接种 YT1	单独培养并接种 YP1	混合培养 YT1 和 YP1 后, 选取 YP1 接种
降解圈直径 R_1 (cm)	1.22	1.55	1.43
菌落 R_2 (cm)	0.35	0.55	0.43
R_1/R_2	3.5	2.8	3.3

从功能上讲, 该培养基属于_____培养基。培养基 3 中接种混合培养后的 YP1, 与单独培养并接种 YP1 比较, 降解 PE 的能力_____, 其原因可能是_____。

(2) 培育“超级菌”。对菌株 WZ 的 A 基因测序可知, 如果在其调节功能区增加一个碱基对 A / T, 则可以大大增强其基因表达能力。通过经典的大引物 PCR 定点诱变技术在体外改造 A 基因, 操作过程如图 1。改造 A 基因与图 2 所示的质粒构建表达载体, 培育“超级菌”。



引物: 需要两步, 先后使用的引物分别是_____。PCR 中引物的作用是_____。

②通过 PCR2 获得完整的改良的 A 基因。

③构建改良基因表达载体: 为实现质粒和改良基因的准确连接, 应选用的限制酶是_____。

④将表达载体导入受体菌株。

⑤检测和鉴定: 在含氨苄青霉素和 β -半乳糖苷的平板上培养一段时间后, 其中白色菌落含有重组质粒, 判断的依据是_____。