

2022-2023 学年第二学期期末试卷

高二生物学

本试卷分为选择题和非选择题两部分，共 100 分。考试用时 75 分钟。

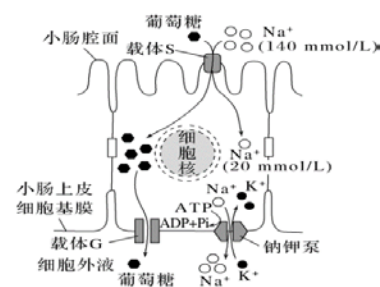
注意事项：

答题前，考生务必将学校、姓名、考试号写在答题卡指定区域内。选择题答案按要求填涂在答题卡上；非选择题的答案写在答题卡上对应题目的答案空格内，答案写在试卷上无效。考试结束后，交回答题卡。

第 I 卷（选择题 共 43 分）

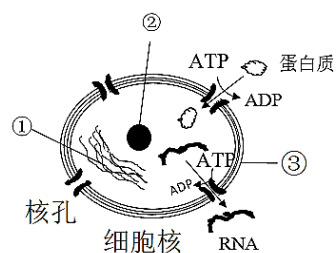
一、单项选择题：本部分包括 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

- 下列有关组成生物体的化学元素的叙述，正确的是
 - 生物体内含有的元素都是生物生命活动必需的元素
 - Mg 是组成叶绿体中叶黄素分子必不可少的微量元素
 - 由 Fe 参与组成的血红蛋白，是内环境的成分之一
 - N 是组成氨基酸、ATP、NADPH 等多种化合物的组成元素
- 最近“秋天的第一杯奶茶”成为网络热词，奶茶是一种高糖高脂高热量的饮品。下列叙述错误的是
 - 饮用高糖高脂奶茶易使人血液变稠，血压升高
 - 长期大量饮用奶茶会使过剩的糖类转化为脂肪导致肥胖
 - 质量相同的糖类和脂肪被彻底氧化分解时，脂肪产生能量更多
 - 用斐林试剂来鉴定奶茶，若出现砖红色沉淀可说明奶茶中含有蔗糖
- 受伤后，身体自我修复需大量的蛋白质和氨基酸。因此对于外伤后的患者来说蛋白质的摄入尤为重要。下列叙述正确的是
 - 伤者伤口愈合的过程中细胞进行有丝分裂需要大量的蛋白质
 - 患者细胞膜上转运 Ca^{2+} 的载体蛋白磷酸化后其空间结构不变
 - 受伤后的患者适当口服单克隆抗体可以增强机体免疫力
 - 白细胞吞噬病菌的过程不需要细胞膜上蛋白质的参与
- 如图为小肠上皮细胞吸收并运输葡萄糖进入组织液的示意图。下列相关叙述错误的是
 - 葡萄糖通过载体 S 被逆浓度梯度转运至小肠上皮细胞
 - 基膜侧的载体 G 不具有 ATP 酶活性，且结构不同于载体 S
 - 载体 G 将葡萄糖运出小肠上皮细胞的方式属于主动运输
 - 细胞内较低的 Na^+ 浓度需要膜上的钠钾泵消耗 ATP 来维持
- 下列对真核细胞与原核细胞的比较，正确的是
 - 是否有染色体是原核细胞区别于真核细胞的最重要特征
 - 真核细胞以 DNA 为遗传物质，原核细胞以 RNA 为遗传物质
 - 蓝细菌具有光合色素和光合作用相关酶，故可进行光合作用
 - 幽门螺旋杆菌属于原核细胞，其不含染色质，因其缺乏合成蛋白质的场所



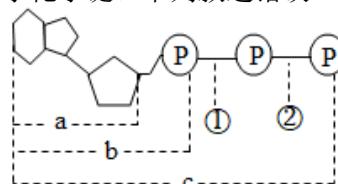
6. 如图为细胞核结构模式图，下列有关叙述错误的是

- A. ①主要由 DNA 和蛋白质组成，在细胞分裂不同时期呈现不同形态
- B. ②是产生核糖体、mRNA 和合成蛋白质的场所
- C. ③在细胞周期中发生周期性变化，其主要成分是磷脂和蛋白质
- D. 蛋白质和 RNA 等大分子物质通过核孔进出细胞核需要消耗能量



7. 如图为 ATP 的分子结构图，a、b、c 表示相应的结构，①、②表示化学键。下列叙述错误的是

- A. a 表示腺苷，P 表示磷酸基团
- B. b 表示腺嘌呤核糖核苷酸，是组成 RNA 的基本单位之一
- C. 细胞中所有需要能量的生命活动都是由 ATP 直接供能
- D. ATP 是高能磷酸化合物，末端的磷酸基团具有较高的转移势能



8. 下表中有关实验原理或操作有错误的是

选项	实验内容	实验原理或操作
A	用高倍显微镜观察细胞质流动	活细胞中细胞质不断流动，可用叶绿体的运动作为标志
B	用黑藻观察质壁分离现象	黑藻细胞的叶绿体使原生质层呈绿色，便于观察
C	探究酵母菌的细胞呼吸方式	用溴麝香草酚蓝水溶液检验 CO_2 ，酸性重铬酸钾检验酒精
D	DNA 的粗提取与鉴定	DNA 能溶于 2mol/L 的 NaCl 溶液，但不溶于冷酒精，常温下 DNA 遇二苯胺试剂呈现蓝色

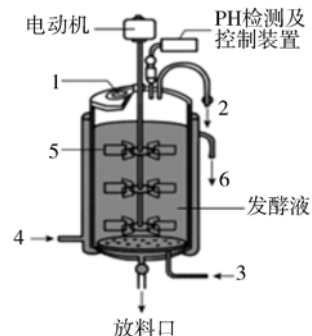
- A. A B. B C. C D. D

9. 在制作发酵食品的学生实践中，控制发酵条件至关重要。下列相关叙述正确的是

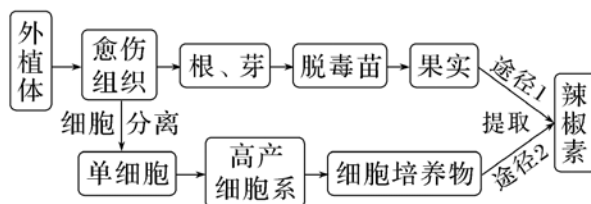
- A. 泡菜发酵后期，尽管乳酸菌占优势，但仍有产气菌繁殖，需开盖放气
- B. 制作果酒的葡萄汁不宜超过发酵瓶体积的 2/3，制作泡菜的盐水要淹没全部菜料
- C. 葡萄果皮上有酵母菌和醋酸菌，制作好葡萄酒后，可直接通入无菌空气制作葡萄醋
- D. 在果酒的制作过程中，应先去除葡萄的枝梗，再进行多次反复冲洗使葡萄彻底洗净

10. 如图表示一个发酵装置，下列叙述错误的是

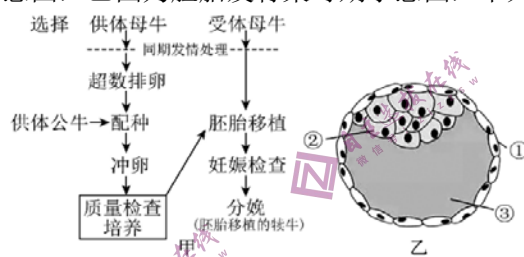
- A. 发酵罐内发酵是发酵工程的中心环节，所用的菌种大多是单一菌种
- B. 通过 5 的搅拌作用，可使培养基在发酵罐内得到充分的混合，也有利于散热
- C. 啤酒酿造时以大麦为主要原料，在主发酵阶段需持续从图中 3 处通入无菌空气
- D. 发酵工程生产条件温和、产物专一、废弃物对环境的污染小



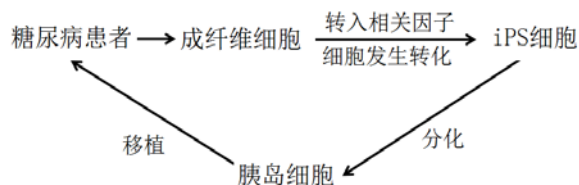
11. 辣椒素作为一种生物碱广泛用于食品保健、医药工业等领域。辣椒素的获得途径如图所示。下列叙述错误的是



- A. 图示途径体现了植物组织培养技术用于作物繁殖的新途径
B. 通常需用体积分数为 70% 的酒精对外植体进行消毒
C. 通过液体培养基来大量培养高产细胞系，可以实现对辣椒素的工业化生产
D. 植物茎尖分生区附近几乎无病毒，可用作外植体培养脱毒苗，获得抗病毒的植株
12. 甲图为牛胚胎移植示意图，乙图为胚胎发育某时期示意图，下列叙述正确的是



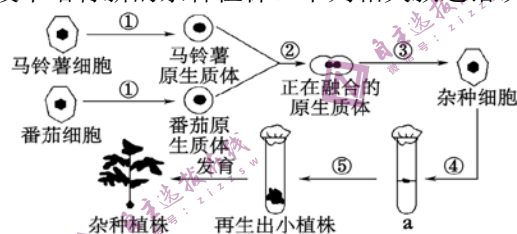
- A. 对供体母牛和受体母牛注射性激素，进行同期发情处理
B. 甲图中冲卵的目的是获取受精卵
C. 可选择发育至乙图阶段的胚胎进行移植
D. 性别鉴定时需将图乙②处细胞均等分割并对其做 DNA 分析
13. 葡萄糖异构酶能将葡萄糖转化为果糖，其最适温度约为 60°C ，生产上常用于高果糖浆的生产。科学家将葡萄糖异构酶的第 138 位甘氨酸用脯氨酸替代，结果它的最适温度提高了约 10°C 。下列有关叙述正确的是
- A. 蛋白质工程直接对蛋白质进行操作，从而改造或制造自然界没有的蛋白质
B. 编码葡萄糖异构酶的基因的脱氧核苷酸序列会有相应的改变
C. 经改造后的葡萄糖异构酶热稳定性提高这一性状不可遗传
D. 改造后的葡萄糖异构酶在 60°C 时催化活性高于 70°C 时的
14. 科学家将 4 个关键基因移植入已分化的体细胞中并表达，使这个细胞成为具有类似干细胞功能的诱导多能干细胞 (iPS 细胞)。下图为 iPS 细胞用于治疗糖尿病的示意图，下列相关叙述错误的是



- A. 干细胞存在于多种组织和器官中，包括胚胎干细胞和成体干细胞等
B. 诱导 iPS 细胞分化的实质是动物细胞核具有发育的全能性
C. 除图中的成纤维细胞，已分化的 T 细胞和 B 细胞等均能被诱导为 iPS 细胞
D. 将分化得到的胰岛细胞移植回病人体内治疗，理论上可避免免疫排斥反应

二、多项选择题：本部分包括 5 题，每题 3 分，共 15 分。每题有不止一个选项符合题意，全选对者得 3 分，选对但不全者得 1 分，其他情况不得分。

15. 有关高中生物学中“骨架”或“支架”的说法，正确的是
- A. 真核细胞中的细胞骨架与细胞分裂、物质运输等密切相关
 - B. 脱氧核糖与磷酸交替排列构成了 DNA 分子的基本骨架
 - C. 生物大分子如蛋白质、乳糖等均以碳链为基本骨架
 - D. 流动镶嵌模型认为磷脂双分子层是细胞膜的基本支架
16. 下列关于酶的特性及其影响因素相关实验的叙述，错误的是
- A. 设计 pH 对胰蛋白酶活性影响的实验方案时，可用双缩脲试剂检测蛋白质的水解情况
 - B. “探究 pH 对过氧化氢酶的影响”实验中，过氧化氢酶溶液中分别加入不同 pH 的缓冲液后再加入底物
 - C. “探究酶的专一性”实验中，可以使用碘液来检测淀粉与蔗糖是否水解
 - D. 设计温度对蛋白酶活性影响的实验方案时，可选择斐林试剂检测反应产物
17. 如图为“番茄—马铃薯”的培育过程流程图，利用“番茄—马铃薯”两种植物的各自优势，通过植物细胞工程技术培育新的杂种植株。下列相关叙述错误的是



- A. 过程①需要在低渗条件下用纤维素酶和果胶酶处理去壁
 - B. 过程②体现了细胞膜的流动性原理
 - C. 步骤④和⑤分别为脱分化、再分化过程，培养基中均需要加入细胞分裂素和生长素，并置于光照条件下进行
 - D. 由于番茄和马铃薯存在生殖隔离，因此该方法培育的杂种植株高度不育
18. “三亲婴儿”的培育过程的技术流程如下图，相关叙述正确的是



- A. 该培育过程涉及动物细胞培养、细胞核移植、体外受精等技术
 - B. 三亲婴儿的染色体全部来自母亲提供的细胞核
 - C. 卵母细胞捐献者的红绿色盲基因不会传递给“三亲婴儿”
 - D. 将精子放入一定浓度的肝素和 ATP 混合溶液中，让精子获得能量
19. 下列关于目的基因导入受体细胞和目的基因的检测与鉴定的叙述，错误的是
- A. 农杆菌转化法或用微量注射器将含目的基因的 DNA 溶液注入子房中可获得种子，再经过筛选和鉴定获得稳定遗传的转基因植物
 - B. 用乳腺生物反应器生产药物，需将目的基因导入雌性动物的乳腺细胞
 - C. 利用显微注射技术将基因表达载体注入动物的受精卵中，这个受精卵可能发育成具有新性状的动物
 - D. 可通过 PCR 和琼脂糖凝胶电泳技术检测受体细胞的染色体 DNA 上是否插入了目的基因及目的基因是否表达

第II卷（非选择题 共 57 分）

三、非选择题：本部分包括 5 题，共 57 分。

20. (12 分) 非酒精性脂肪肝病 (NAFLD) 是我国第一慢性肝病，其特点是过多的脂质以脂滴的形式存在于肝细胞中。研究发现肝细胞内存在脂质自噬的过程可以有效降解脂滴从而减少脂质的堆积。图 1 表示动物细胞内某些蛋白质的加工、分拣和运输过程，其中甲、乙、丙代表细胞结构，COP I 和 COP II 代表两种囊泡。图 2 表示脂质自噬的方式及过程。据图回答：

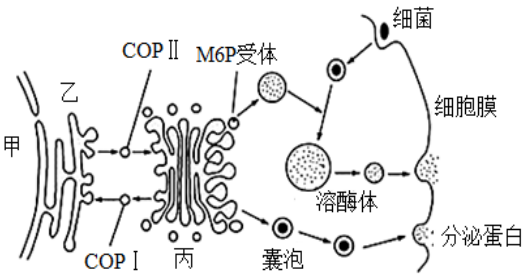


图1

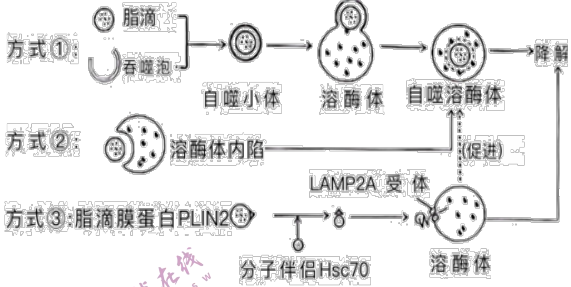


图2

- (1) 图 1 中能产生囊泡的结构有 ▲。(2 分) 若定位在乙中的某些蛋白质偶然掺入丙中，则图中的 ▲ 可以帮助实现这些蛋白质的回收。经乙加工的蛋白质进入丙后，能被丙膜上的 M6P 受体识别的蛋白质经膜包裹形成囊泡，转化为溶酶体。若 M6P 受体合成受限，会使溶酶体水解酶在 ▲ (填名称) 内积累。
- (2) 溶酶体内含的酸性脂解酶具有降解脂滴作用。酸性脂解酶的合成场所是 ▲，由氨基酸发生 ▲ 反应形成肽链，随后肽链经内质网、高尔基体加工修饰成酸性脂解酶，最后“转移”至溶酶体中。
- (3) 图 2 中方式①和②中自噬溶酶体形成的结构基础是生物膜具有 ▲。方式③中脂滴膜蛋白 PLIN2 经分子伴侣 Hsc70 识别后才可与溶酶体膜上的 LAMP2A 受体结合进入溶酶体发生降解，推测该自噬方式具有一定的 ▲ 性。方式③有助于自噬溶酶体的形成，据此推测 PLIN2 蛋白具有 ▲ (填“促进”或“抑制”) 脂质自噬的作用。
- (4) 研究表明，溶酶体内是一个相对独立的空间，其内的 pH 为 5 左右，而细胞质基质的 pH 约为 7.2，若有少量溶酶体酶进入细胞质基质 ▲ (填“会”或“不会”) 引起细胞损伤。
- (5) 研究表明陈皮具有调节肝脏脂代谢的作用。科研人员通过高脂饮食建立非酒精性脂肪肝大鼠模型，分别灌胃不同剂量的川陈皮素（陈皮的有效成分之一），一段时间后检测大鼠血清中谷丙转氨酶及肝组织中自噬相关蛋白 LC-3 I /LC-3 II 的含量。实验结果如下：

组别	谷丙转氨酶 (IU/L)	LC-3 II /LC-3 I 比值
正常饮食组	44. 13	3. 15
高脂饮食组	112. 26	0. 42
高脂饮食+低剂量川陈皮素组	97. 37	0. 66
高脂饮食+中剂量川陈皮素组	72. 34	1. 93
高脂饮食+高剂量川陈皮素组	55. 20	2. 96

肝损伤可引起血清中谷丙转氨酶含量升高,由实验结果可知川陈皮素对非酒精性脂肪肝病的作用效果表现为▲。在脂质自噬过程中,细胞质中的 LC-3 I 蛋白会转变为膜上的 LC-3 II 蛋白参与自噬,据此推测川陈皮素的作用机理可能是▲。

21. (11 分) 细胞呼吸是指糖类有机物在细胞内氧化分解并释放能量的过程。图 1 表示细胞呼吸中葡萄糖的分解代谢过程,其中①—④表示不同的反应过程,a—d 代表不同的物质。图 2 表示小麦种子萌发过程中气体的变化情况。

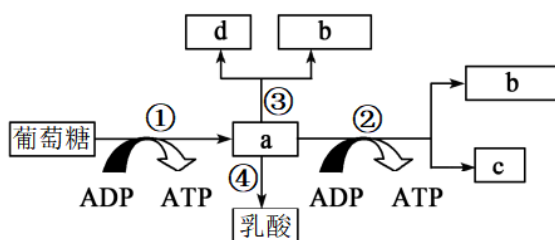


图1

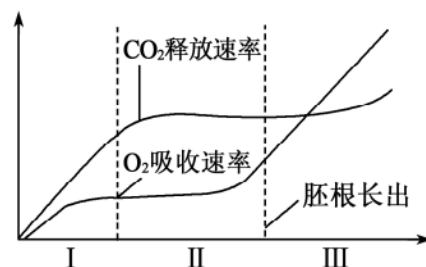


图2

- 图 1 中物质 a 代表▲, ③过程发生的场所是▲。b 代表▲, ②过程中 b 物质生成的场所是▲。
- 据图 2 分析, 在种子萌发的 I、II 阶段, 细胞呼吸的方式是▲(填“无氧呼吸”或“有氧呼吸”或“无氧呼吸和有氧呼吸”), 处于该阶段的细胞可以发生图 1 中的▲(填序号)反应。
- 在种子萌发的III阶段, 细胞呼吸主要以▲(填“无氧呼吸”或“有氧呼吸”)为主。该阶段后期的 O_2 吸收速率高于 CO_2 释放速率, 说明细胞呼吸的底物除了葡萄糖外, 还可能有▲等。
- 若小麦种子在萌发过程中遭遇低温, 则萌发出苗的时间将会延长, 从能量供应的角度分析其原因是▲。(2 分)
- 图 3 所示, 线粒体内膜上的质子泵能将 NADH 分解产生的 H^+ 转运到线粒体内外膜间隙, 使内外膜间隙中 H^+ 浓度增加; 结构①能将 H^+ 运回线粒体基质, 同时催化 ATP 的合成。下列叙述正确的是▲。

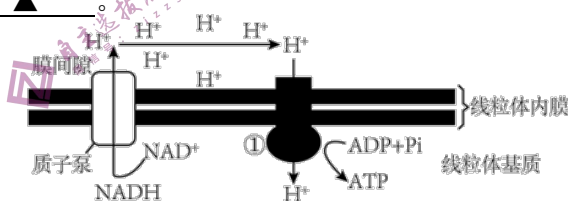
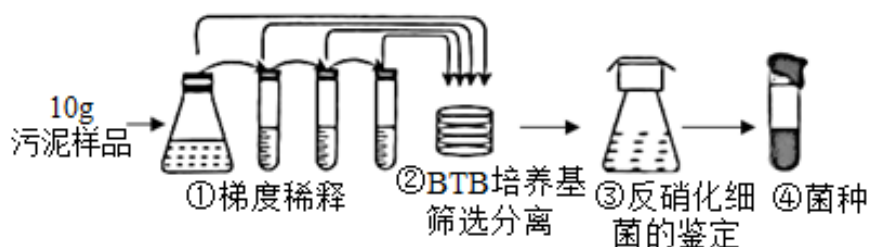


图3

- H^+ 通过质子泵和结构①的跨膜运输方式都是主动运输
 - 结构①具有物质转运和催化 ATP 合成的功能
 - 抑制结构①的活性也会抑制无氧呼吸过程中 ATP 的产生
 - 内质网膜上也含有大量能促进 ATP 合成的结构①
22. (11 分) 反硝化细菌能在无氧环境中将硝酸盐转化为氮气($2NO_3^- + 10e^- + 12H^+ \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$), 在处理工业污水、治理水体富营养化中具有重要作用。科研人员想从一污水处理厂的活性污泥中筛选分离出耐高温($42^\circ C$)的反硝化细菌(目的菌), 用于提升温度较高的工业污水的脱氮效率, 具体流程如图所示(BTB 培养基初始 pH=6.8, BTB 是酸碱指示剂, 酸性条件下为黄色, 中性条件下为绿色, 碱性条件下为蓝色)。

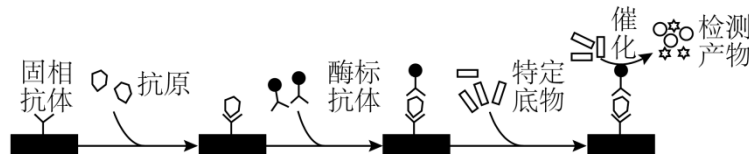


- (1) BTB 培养基除以 ▲ 为唯一氮源，制成的培养基常用 ▲ 法进行灭菌。
- (2) 待平板凝固后，应 ▲ 放在超净台上，以防止皿盖上冷凝水落入培养基造成污染，且可以避免培养基中水分过快挥发。在接种前，随机取若干灭菌后的空白平板先行培养了一段时间，目的是 ▲。
- (3) 将污泥样品梯度稀释后，使用 ▲ (填工具) 将样液均匀涂布在 BTB 培养基上，放在 ▲ 环境中培养 2-3 天后，挑选周围显 ▲ 色的单菌落在固体培养基上划线分离，获得纯菌株。为了判断 BTB 培养基是否起到了选择目的菌作用，需要设置接种等量污泥样品稀释液的 ▲ 培养基作为对照。
- (4) 为计数微生物的数量，一位同学在 4 个平板培养基上分别接种稀释倍数为 10^6 的污泥样液 0.1mL，培养后菌落数分别为 155、160、176、149，则每毫升原污泥样液中上述微生物数量为 ▲。该结果比真实值偏小，原因是 ▲。(2 分)
23. (11 分) 人心肌细胞中的肌钙蛋白由三种结构不同的亚基组成，即肌钙蛋白 T (cTnT)、肌钙蛋白 I (cTnI) 和肌钙蛋白 C (cTnC)，其中 cTnI 在血液含量上升是心肌损伤的特异性指标。为制备抗 cTnI 的单克隆抗体，科研人员完成了以下过程。请回答相关问题：



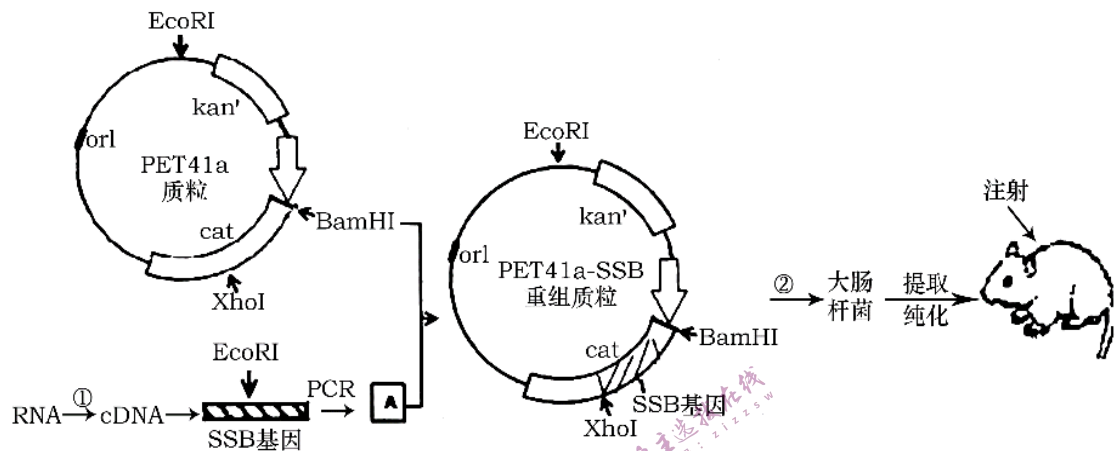
- (1) 动物细胞培养时，可以用 ▲ 酶处理动物组织，得到分散的组织细胞，培养基除了添加葡萄糖、氨基酸、生长因子等必要的营养成分外，往往还需加入一定量的 ▲，以满足动物细胞培养的营养需要。动物细胞培养应在含 5% CO_2 的恒温培养箱中进行， CO_2 的作用是 ▲。
- (2) 为了刺激小鼠机体产生更多的 B 淋巴细胞，每隔 2 周用 cTnI 作为 ▲ 注射小鼠 1 次，共注射 3 次。最后一次免疫后第 3 天，取脾脏内部分组织制成细胞悬液与骨髓瘤细胞诱导融合，常用的化学诱导剂是 ▲。为了获得杂交瘤细胞，应将甲放在 ▲ 培养基上进行培养。②过程表示将乙细胞接种到多孔培养板上，进行 ▲ 检测，之后稀释、培养、再检测，并多次重复上述操作，其目的是筛选获得抗 cTnI 抗体产量大、纯度高的杂交瘤细胞丙。通过该技术获得的单抗特点是 ▲。(2 分)

- (3) 酶联免疫吸附双抗体夹心法是医学上常用的定量检测抗原的方法，具体原理如图示：



据图分析，固相抗体和酶标抗体均能与同一抗原结合，这是由于不同抗体能与同一抗原表面的不同部位结合。该检测方法中，酶标抗体的作用是 ▲。(2 分)

24. (12 分) 干燥综合征 (SS) 是一种自身免疫病, 患者血清中存在多种抗体, 其中 SSB 抗体特异性最强。科研人员为生产 SSB 抗体的检测试剂, 利用基因工程获得重组 SSB 蛋白, 流程如下, 请回答:



注: XhoI、BamHI、EcoRI 表示限制酶, kan'、cat 分别表示卡那霉素抗性基因和氯霉素抗性基因

- (1) 利用 RNA 通过①过程获得 cDNA 需要 ▲ 酶, 从而获得 SSB 基因, SSB 基因通过 PCR 扩增, 其延伸阶段需要 ▲ 酶的参与, 而且在缓冲液中添加 ▲ 以便激活该酶的活性。目的基因片段扩增 n 代, 共需要 ▲ 个引物。
- (2) PCR 循环之前, 常要进行一次预变性, 预变性的目的是增加 ▲ 的概率, 用 PCR 方法扩增目的基因时 ▲ (填“必须”或“不必”) 知道基因的全部序列。
- (3) 为与 PET41a 质粒连接, 获得的目的基因 A 两端要含有 ▲ (写出限制酶名称) 酶切位点。DNA 连接酶催化目的基因片段与质粒载体片段之间形成的化学键是 ▲。
- (4) 获得含 SSB 基因的重组质粒后, 进行如下实验切割原质粒和重组质粒, 获得片段大小见表格 (1kb=1000 碱基对), 分析数据, 计算可得 SSB 基因的长度为 ▲。与人基因组文库中的 SSB 基因相比, 通过①过程获得的 SSB 基因结构特点 ▲ (填“有”或“无”) 启动子、终止子和内含子等非编码序列。

限制酶	EcoRI	BanHI 和 XhoI
原质粒	8.1kb	2.7kb、5.4kb
重组质粒	3.4kb、5.0kb	未做该处理

- (5) ②过程目的是将重组质粒转入到用 ▲ 处理过的大肠杆菌内, 并接种于添加 ▲ 的培养基上, 收集菌落进行鉴定, 将阳性菌落进一步纯化后再将菌体破碎处理, 筛选得到重组 SSB 蛋白。

2022-2023 学年第二学期期末试卷

高二生物学参考答案

一、单选题

1-5 DDACC 6-10 BCDBC 11-14 DCBB

二、多选题

15. ABD 16. ACD 17. ACD 18. AC 19. BD

三、非选择题

20. (1) 细胞膜、内质网、高尔基体(2分) COP I 高尔基体

(2) 核糖体 脱水缩合

(3) 一定的流动性 专一性(特异性) 促进

(4) 不会

(5) 抑制 川陈皮素可促进 LC-3 I 蛋白转变为膜上的 LC-3 II 蛋白

21. (1) 丙酮酸(丙酮酸和[H]) 细胞质基质 CO_2 线粒体基质

(2) 无氧呼吸和有氧呼吸 ①②③

(3) 有氧呼吸 脂肪

(4) 低温会导致细胞呼吸相关的酶的活性降低,呼吸速率减慢,能量供应减少,因此萌发出苗的时间将会延长(2分) (5) B

22. (1) 硝酸盐(或 NO_3^-) 湿热灭菌

(2) 倒置 检验培养基平板灭菌是否合格(或是否有杂菌污染)

(3) 涂布器 无氧、42℃ 蓝 牛肉膏蛋白胨(或完全)

(4) 1.6×10^9 当2个或2个以上的细胞连在一起时,培养基上观察到的是一个菌落(2分)

23. (1) 胰蛋白酶(胶原蛋白酶) 动物血清 维持培养液的 pH

(2) 抗原 聚乙二醇(PEG) (HAT) 选择性 抗体 特异性强、灵敏度高(2分)

(3) 与待测抗原结合,酶催化底物水解(2分)

24. (1) 逆转录酶 耐高温的 DNA 聚合酶(TaqDNA 聚合酶) Mg^{2+} $2^{n+1}-2$

(2) 模板 DNA 彻底变性 不必

(3) BamHI 和 XhoI 磷酸二酯键

(4) 3 Kb 无 (5) Ca^{2+} 卡那霉素