

2023-2024 学年度第一学期
高三级生物科开学测试

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 开考前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的校名、姓名、班级、考号等相关信息填写在答题卡指定区域内。
2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 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，再选涂其它答案；不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内的相应位置上；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. 考生必须保持答题卡的整洁。

第一部分选择题（共 40 分）

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. 传统发酵技术和现代发酵工程都是利用各种微生物的代谢来实现相关产品的生产的，下列微生物在发酵生产产品过程中需要提供空气或氧气的是

- ①酵母菌 ②醋酸菌 ③乳酸菌 ④毛霉 ⑤谷氨酸棒状杆菌
- A. ④⑤ B. ①②④⑤ C. ①②③ D. ②④⑤

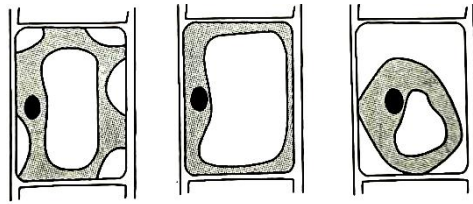
2. 下列有关细胞共性的叙述不正确的是

- A. 都含有染色质但不一定形成染色体
B. 都能合成有机物但不一定需要光能
C. 都能转化能量但不一定发生在生物膜上
D. 都能进行 DNA 的复制但不一定发生在细胞核内

3. 下列关于元素与人体健康的描述，正确的是

- A. Mg 是构成人体的微量元素，缺乏时会出现一定程度的贫血
B. Na 是人体细胞内的大量元素，但日常生活中过量摄入有害健康
C. 细胞外液渗透压的 90%以上来源于 Ca^{2+} ，血液中 Ca^{2+} 太低会出现抽搐
D. I 是甲状腺激素的组成成分，缺乏时可能会引起神经系统兴奋性减弱

4. 以下三个细胞来自同一种植物体内，其细胞液浓度相同，将其放在不同浓度的蔗糖溶液中，结果如下图，则三个细胞所在蔗糖溶液的浓度关系是



①

②

③

A. ①>②>③

B. ②>①>③

C. ③>①>②

D. ③>②>①

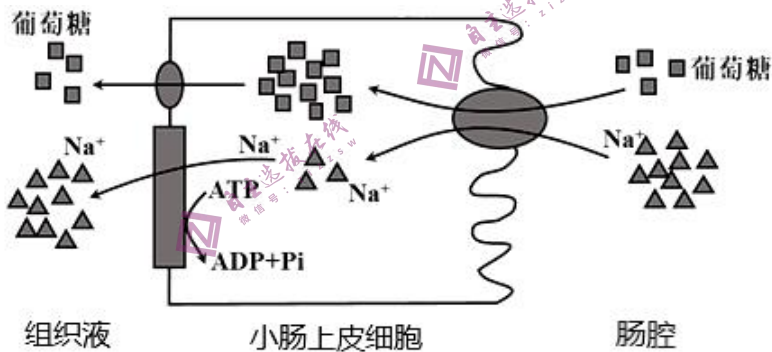
5. 细胞膜是系统的边界，下列关于其结构和功能的说法，正确的是

- A. 在光学显微镜下能够清晰地观察到细胞膜的结构
- B. 细胞膜中磷脂种类和数量越丰富，功能越复杂
- C. 蛋白质可以通过细胞膜运输到细胞外，核酸则不能
- D. 心肌细胞是高度分化的细胞，其细胞膜不具有流动性

6. 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. 内质网、细胞外
- B. 内质网、囊泡
- C. 线粒体、细胞质基质
- D. 线粒体、囊泡

7. 主动运输消耗的能量可来自 ATP 或离子电化学梯度。如图为 Na^+ 、葡萄糖进出小肠上皮细胞的示意图。下列关于图中物质跨膜运输过程的分析错误的是



- A. 葡萄糖从肠腔进入人小肠上皮细胞是不需耗能的主动运输
- B. Na^+ 从小肠上皮细胞进入组织液是需要消耗 ATP 的主动运输
- C. 葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞与 Na^+ 从肠腔进入小肠上皮细胞相伴随
- D. Na^+ 从肠腔到小肠上皮细胞以及葡萄糖从小肠上皮细胞到组织液均为被动运输

8. 在某些因素诱导下，人体造血干细胞能在体外培养成神经细胞和肝细胞。此过程主要涉及细胞的

- A. 分裂与分化
- B. 分化与癌变
- C. 癌变与衰老
- D. 衰老与分裂

9. 我国是茶叶的故乡，绿茶是最古老的品种，由新鲜茶叶放在铁锅里加热快炒（俗称“杀青”），再进行揉捻、干燥等工序制作而成，茶叶保持绿色。红茶也是一种常见品种，与绿茶相比，不需要经过杀青，而多了一道发酵工序，在发酵过程中茶多酚被多酚氧化酶催化生成茶黄素、茶红素等成分。下列有关说法正确的是

- A. 绿茶叶冲泡展开后能进行光合作用
- B. 红茶中茶多酚的含量比绿茶更高
- C. 杀青使酶蛋白肽链断裂而失活
- D. 干燥处理有利于防止茶叶发霉

10. 平板接种常用在微生物培养中。下列说法正确的是

- A. 不含氮源的平板不能用于微生物培养
- B. 平板涂布时涂布器使用前必须进行消毒
- C. 接种后未长出菌落的培养基可以直接丢弃
- D. 利用以尿素为唯一氮源的平板能分离出合成脲酶的微生物

11. 高中生物学实验中，下列实验操作能达成所述目标的是

- A. 用高浓度蔗糖溶液处理成熟植物细胞观察质壁分离
- B. 向泡菜坛盖边沿的水槽中注满水形成内部无菌环境
- C. 在目标个体集中分布的区域划定样方调查种群密度
- D. 对外植体进行消毒以杜绝接种过程中的微生物污染

12. 科学家在黄河流域盐碱地开展“上粮下藕、藕鱼套养、鸭鹅混养”的立体种养模式。在盐碱地开挖鱼塘，挖出的泥土在鱼塘边堆成台田种植作物，鱼塘中养殖咸水鱼并种藕，台田经雨水浇灌后盐碱含量降低，田间杂草可以喂鱼和家禽，动物的排泄物能为莲藕和作物提供肥料。

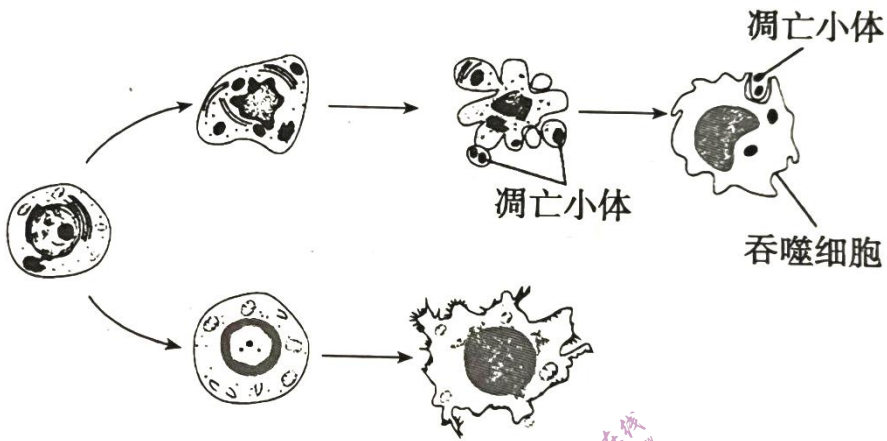
下列说法错误的是

- A. 该生态系统需要来自系统外的物质和能量投入才能保证生态系统结构和功能的协调
- B. “上粮下藕”体现了群落的水平结构，养殖咸水鱼体现了生态工程的协调与整体原理
- C. 该模式增加了生物多样性，不但能提高生态系统的生产力，还可以增加土壤碳储量
- D. 该模式改善生态环境，提高社会和经济效益的优点，均体现了生物多样性的直接价值

13. 在 S 型增长模型中，种群的增长速率 $v = rN(1 - N/K)$ ，其中 N 代表种群数量，K 代表环境容纳量，r 为种群潜在年增长率。某海域出产食用真鲷鱼，据估计该海域食用真鲷鱼的环境容纳量为 300 万条，其潜在年增长率为 53%。根据这些数据，判断该海域食用真鲷鱼最大持续捕获量（使种群增长速率 v 达到最大值时的每年捕获量）约为

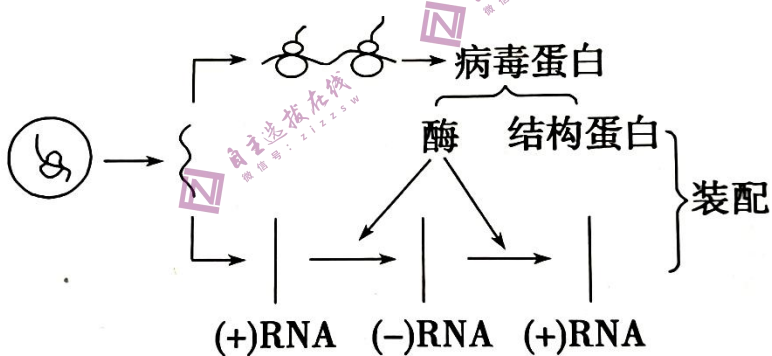
- A. 159 万条/年
- B. 150 万条/年
- C. 75 万条/年
- D. 39.75 万条/年

14. 如图为动物体内细胞凋亡和细胞坏死的过程示意图，细胞凋亡时，细胞崩溃，分解成多个凋亡小体。下列叙述正确的是



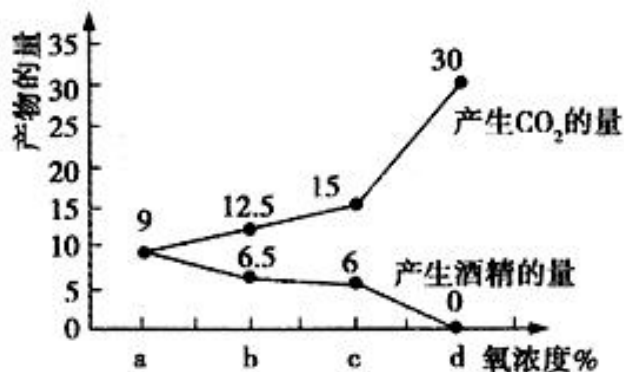
- A. 坏死细胞和凋亡细胞的内容物都会释放到内环境中
- B. 凋亡小体出现的根本原因是细胞中基因的不同
- C. 细胞凋亡和细胞坏死都受环境的影响，不受机体控制
- D. 细胞凋亡几乎在个体发育的任何时期都能发生

15. 新型冠状病毒的遗传物质是单链 RNA[用 (+) RNA 表示，以 (+) RNA 为模板可复制合成 (-) RNA，再以 (-) RNA 为模板合成 (+) RNA]，侵入细胞的冠状病毒粒子不存在 RNA 病毒复制所需的 RNA 聚合酶，下图表示病毒侵入细胞后的增殖过程。下列相关说法错误的是



- A. 病毒蛋白是在宿主细胞的核糖体上合成的
- B. 病毒粒子内的单链 RNA 可直接作为翻译的模板
- C. 图中的酶是逆转录酶
- D. (+) RNA 和 (-) RNA 的核苷酸序列并不相同

16. 有多瓶（条件一致）酵母菌、葡萄糖悬液，分别通入不同浓度的 O_2 时，其产生的酒精和 CO_2 的量如图所示。据图可以得出的结论是



- A. 氧浓度为 a 时，酵母菌只进行无氧呼吸
- B. 当氧浓度为 c 时，2/5 的葡萄糖用于酒精发酵
- C. 当氧浓度为 d 时，酵母菌细胞内有 ATP 积累
- D. 不同氧浓度下，细胞中 ATP 的生成速率相同

第二部分非选择题（共 60 分）

二、非选择题（本题共 5 小题，共 60 分。根据要求作答。）

17. （10 分）

细胞膜的选择透过性与细胞膜的静息电位密切相关。科学家以哺乳动物骨骼肌细胞为材料，研究了静息电位形成的机制。

（1）骨骼肌细胞膜的主要成分是_____，膜的基本支架是_____。

（2）假设初始状态下，膜两侧正负电荷均相等，且膜内 K⁺ 浓度高于膜外。在静息电位形成过程中，当膜仅对 K⁺ 具有通透性时，K⁺ 顺浓度梯度向膜外流动，膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加，对 K⁺ 进一步外流起阻碍作用，最终 K⁺ 跨膜流动达到平衡，形成稳定的跨膜静电场，此时膜两侧的电位表现是_____。K⁺ 静电场强度只能通过公式

$$\text{“ K}^+\text{静电场强度 (mV) = } 60 \times \lg \frac{\text{胞外 K}^+\text{浓度}}{\text{胞内 K}^+\text{浓度}} \text{” 计算得出。}$$

（3）骨骼肌细胞处于静息状态时，实验测得膜的静息电位为 -90 mV，膜内、外 K⁺ 浓度依次为 155 mmol/L 和 4 mmol/L。 ($\lg \frac{\text{胞外 K}^+\text{浓度}}{\text{胞内 K}^+\text{浓度}} = -1.59$)，此时没有 K⁺ 跨膜净流动。

①静息状态下，K⁺ 静电场强度为_____mV，与静息电位实测值接近，推测 K⁺ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

②为证明①中的推测，研究者梯度增加细胞外 K⁺ 浓度并测量静息电位。如果所测静息电位的值_____，则可验证此假设。

18. (15分)

1897年德国科学家毕希纳发现，利用无细胞的酵母汁可以进行乙醇发酵；还有研究发现，乙醇发酵的酶发挥催化作用需要小分子和离子辅助。某研究小组为验证上述结论，利用下列材料和试剂进行了实验。

材料和试剂：酵母菌、酵母汁、A溶液（含有酵母汁中的各类生物大分子）、B溶液（含有酵母汁中的各类小分子和离子）、葡萄糖溶液、无菌水。

实验共分6组，其中4组的实验处理和结果如下表。

组别	实验处理	实验结果
①	葡萄糖溶液+无菌水	—
②	葡萄糖溶液+酵母菌	+
③	葡萄糖溶液+A溶液	—
④	葡萄糖溶液+B溶液	—

注：“+”表示有乙醇生成，“—”表示无乙醇生成

回答下列问题：

(1) 除表中4组外，其它2组的实验处理分别是：_____；_____。本实验中，这些起辅助作用的小分子和离子存在于酵母菌、_____。

(2) 若为了确定B溶液中是否含有多肽，可用_____试剂来检测。若为了研究B溶液中离子M对乙醇发酵是否是必需的，可增加一组实验，该组的处理是_____。

(3) 制备无细胞的酵母汁，酵母菌细胞破碎处理时需加入缓冲液，缓冲液的作用是_____，以确保酶的活性。

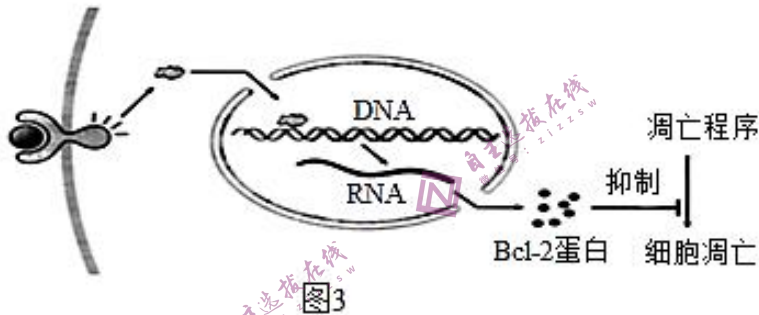
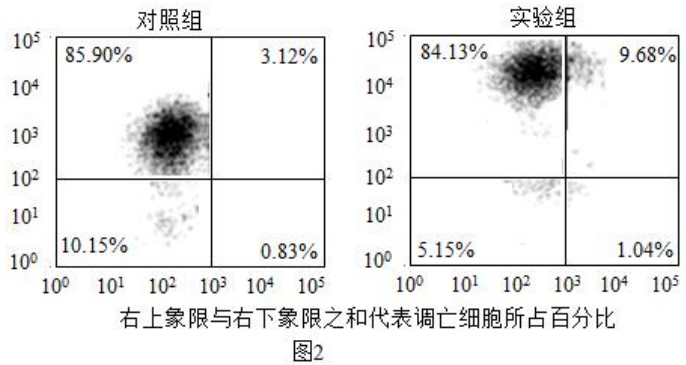
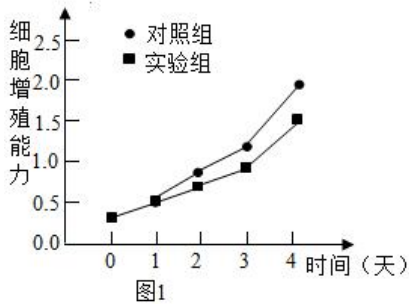
(4) 如何检测酵母汁中是否含有活细胞？（写出2项原理不同的方法及相应原理）

①_____

②_____

19. (10分)

细胞增殖是细胞重要的生命活动，现已发现调控细胞周期的一系列基因，以及相关的酶及蛋白质，这些发现对肿瘤研究等领域产生了重大影响。科研人员通过细胞实验和动物实验的方法揭示了miR-34a（某种病毒表达的一种RNA）对结肠癌的影响。如图是对实验结果的记录及相关分析。根据题意回答下列问题：



(1) 肿瘤细胞具有无限增殖的能力，通常比健康细胞的细胞周期短。据图可知，实验组的细胞增殖能力_____（填“低于”或“高于”）对照组，细胞凋亡率_____（填“低于”或“高于”）对照组，说明 miR-34a 能_____（填“促进”或“抑制”）细胞增殖，促进细胞凋亡。

(2) 凋亡是细胞的编程性死亡。图 3 为细胞凋亡过程的部分示意图，推测 miR-34a 通过_____（填“促进”或“抑制”）Bcl-2 基因的表达，从而促进细胞凋亡。miR-34a 是一种非编码蛋白单链小分子 RNA，推测其在该过程中发挥作用的机制：_____。

(3) 请根据题意提出一种治疗结肠癌的思路：_____。

20. (13 分)

病毒核酸检测和疫苗接种在新冠疫情防控中发挥了重要作用。回答下列问题。

(1) 新冠病毒是一种 RNA 病毒，检测新冠病毒 RNA（核酸检测）可以采取 RT-PCR 法。这种方法的基本原理是先以病毒 RNA 为模板合成 cDNA，这一过程需要的酶是_____，再通过 PCR 技术扩增相应的 DNA 片段。根据检测结果判断被检测者是否感染新冠病毒。

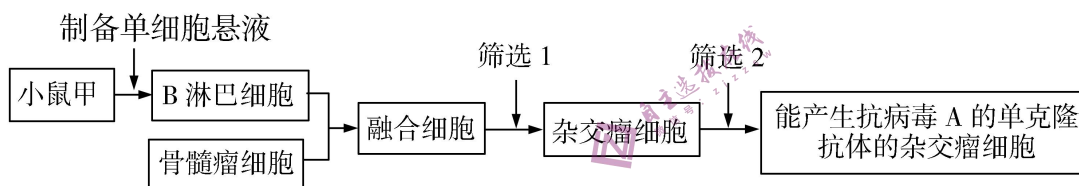
(2) 为了确保新冠病毒核酸检测的准确性，在设计 PCR 引物时必须依据新冠病毒 RNA 中的_____来进行。PCR 过程每次循环分为 3 步，其中温度最低的一步是_____。

(3) 某人同时进行了新冠病毒核酸检测和抗体检测（检测体内是否有新冠病毒抗体），若核酸检测结果为阴性而抗体检测结果为阳性，说明_____（答出 1 种情况即可）；若核酸检测和抗体检测结果均为阳性，说明_____。

(4) 常见的病毒疫苗有灭活疫苗、蛋白疫苗和重组疫苗等。已知某种病毒的特异性蛋白 S（具有抗原性）的编码序列（目的基因）。为了制备蛋白疫苗，可以通过基因工程技术获得大量蛋白 S。基因工程的基本操作流程是_____。

21. (12 分)

为研制抗病毒 A 的单克隆抗体，某同学以小鼠甲为实验材料设计了以下实验流程。



回答下列问题：

(1) 上述实验前必须给小鼠甲注射病毒 A，该处理的目的是_____。

(2) 写出以小鼠甲的脾脏为材料制备单细胞悬液的主要实验步骤：_____。

(3) 为了得到能产生抗病毒 A 的单克隆抗体的杂交瘤细胞，需要进行筛选。图中筛选 1 所采用的培养基属于_____，使用该培养基进行细胞培养的结果是_____。图中筛选 2 含多次筛选，筛选所依据的基本原理是_____。

(4) 若要使能产生抗病毒 A 的单克隆抗体的杂交瘤细胞大量增殖，可采用的方法有_____（答出 2 点即可）。