

(在此卷上答题无效)

2025-2026 学年福州市高三年级第一次质量检测

生物试题

(完卷时间 75 分钟; 满分 100 分)

友情提示: 请将所有答案填写到答题卡上! 请不要错位、越界答题!

一、单项选择题 (1-10 题每题 2 分, 11-15 每题 4 分, 共 40 分。仅有一项答案最符合题意)

- 下列关于原核细胞与真核细胞生理过程的比较, 正确的是
 - 都通过 RNA 的复制来传递遗传信息
 - 都通过有丝分裂实现细胞增殖和分化
 - 都通过生物膜系统完成胞内物质运输
 - 都通过 ATP 与 ADP 的转化利用能量
- 下列过程不涉及酶催化作用的是
 - 细胞线粒体内有氧呼吸的第三阶段
 - 植物体细胞杂交前原生质体的制备
 - PCR 反应中引物与模板间形成氢键
 - 葡萄糖的发酵过程中糖分解成乙酸
- 信息分子在维持机体稳态中起重要作用, 下列叙述正确的是
 - 胰高血糖素促进肝糖原的合成, 升高血糖浓度
 - 醛固酮和抗利尿激素的受体不能位于同一细胞
 - 副交感神经末梢释放神经递质, 能使心跳加快
 - 肾上腺素既是神经递质又是激素, 参与应激反应
- 科学家观察到部分细胞中水的扩散速度尤其快, 最终通过一系列实验发现了一种存在于细胞膜上的蛋白质, 将其命名为水通道蛋白。下列叙述错误的是
 - 水分子通过人工膜的速率可能小于细胞膜
 - 水通道蛋白上存在水分子的特异性结合位点
 - 肾小管细胞通过水通道蛋白吸收原尿中的水
 - 不同细胞中水通道蛋白种类、数量有所不同

5. 生物学实验常使用化学试剂来鉴定化合物或细胞结构。下列叙述错误的是
- 淀粉酶与蔗糖溶液混合后可与斐林试剂反应
 - 观察根尖细胞有丝分裂可用甲紫溶液染色
 - 酸性的重铬酸钾溶液与酒精反应呈灰绿色
 - DNA 遇二苯胺溶液沸水中加热呈蓝色
6. 利用大葱花药为材料观察减数分裂过程，图为处于减数第二次分裂过程的某些细胞。下列叙述正确的是

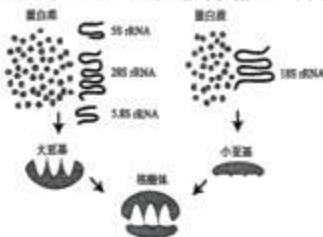


- 图 a 细胞中染色体正在复制
 - 图 b 细胞正在发生基因重组
 - 图 c 细胞中染色体移向两极
 - 图 d 细胞中染色质螺旋加粗
7. 人的红细胞死亡时会发生破裂并释放血红蛋白，经代谢转化为胆红素，随粪便和尿液排出体外。胆红素代谢障碍可导致血清胆红素浓度升高，临床上表现为巩膜、黏膜、皮肤等组织被染成黄色，称为黄疸。下列有关判断错误的是
- 成熟红细胞无细胞核和线粒体，其正常死亡不属于细胞凋亡
 - 红细胞发生衰老或损伤后，会被机体的免疫系统识别和清除
 - 红细胞短时间内大量死亡会造成溶血性贫血，容易引发黄疸
 - 高胡萝卜素饮食引起的假性黄疸，可筛查血清胆红素加以排除
8. 科研人员通过拍摄、观察进行个体识别，调查云南西双版纳野象保护区内的野生亚洲象种群数量特征。调查发现，2002 到 2023 年种群数量从 36 头增长到 112 头，种群大部分个体为未成年。以下叙述错误的是
- 上述调查方法属于逐个计数法
 - 该种群的年龄结构属于增长型
 - 该种群的年平均增长率为 211%
 - 该地区的亚洲象得到有效保护
9. 桃的叶型有狭叶和宽叶，为一对相对性状。科研人员以狭叶（甲）、宽叶（乙）、宽叶（丙）三个品种为实验材料，进行两组杂交实验，结果如下表。下列叙述错误的是

组别	亲本	F ₁ 表型	F ₂ 表型及比例
实验一	狭叶（甲）×宽叶（乙）	宽叶	宽叶：狭叶=15:1
实验二	狭叶（甲）×宽叶（丙）	宽叶	宽叶：狭叶=3:1

- 桃的叶型至少受两对等位基因控制
- 实验一的 F₁ 测交后代宽叶占比为 1/2
- 实验二的 F₂ 宽叶中纯合子占比为 1/3
- 实验一和实验二的 F₁ 基因型不同

10. 如图所示，核糖体是由大、小两个亚基组成的巨型 RNA 蛋白复合物。大、小亚基在细胞核内形成，翻译时再结合成完整的核糖体。下列说法正确的是

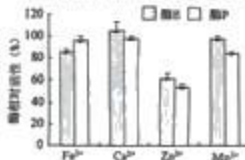


- A. 核糖体上有两个氨基酸的结合位点
 B. 亚基蛋白是以 rRNA 为模板翻译而来
 C. 两个亚基经核孔离开细胞核进入细胞质
 D. 大小亚基上各有一个 mRNA、tRNA 的结合位点
11. 为优化传统发酵食品基头的发酵工艺，研究人员用 MRS 培养基从发酵液中筛选并鉴定出优良乳酸菌。初步筛选过程如下图，以下叙述正确的是

- A. 培养后培养基的 pH 值会升高
 B. 步骤①用平板划线法进行接种
 C. 步骤②挑选溶钙圈较大的菌株
 D. 步骤③需要保持恒温 and 通气

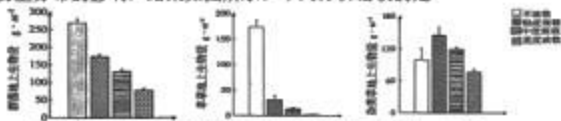


12. 碳酸酐酶能够催化 CO_2 转化为碳酸盐，实现固碳和碳减排。科研人员利用转基因技术获得能分别表达碳酸酐酶 E 和 P 的大肠杆菌菌株，进而研究不同金属离子对碳酸酐酶活性的影响，结果如图所示。另有实验表明，经 50°C 处理 30 min 后，酶 E 活性提高 8%，酶 P 活性降低 10%。下列叙述正确的是



- A. 实验结果表明 Fe^{2+} 对酶 P 活性的抑制作用小于酶 E
 B. 利用这两种酶固定 CO_2 时，反应体系中应加入 Zn^{2+}
 C. 筛选转基因的大肠杆菌时，应以碳酸盐为唯一碳源
 D. 酶 P 比酶 E 更适合应用于工业废气中的 CO_2 的固定

13. 研究人员探究了不同放牧强度对草原植物群落（主要由羊草和杂类草组成）地上生物量分布的影响，结果如图所示。下列分析错误的是



- A. 群落地上生物量、羊草地上生物量随放牧强度增加而减少
 B. 羊草作为该区域的优势牧草，在放牧过程中被优先采食
 C. 随着放牧强度增大，动物对杂类草的取食占比逐渐减少
 D. 重度放牧区域应实行禁牧、休牧或轮牧，以减少草地退化
14. 真核细胞转录得到的前体 RNA 含有内含子和外显子两种序列，“剪接体”识别前体 RNA 中的信息，切除内含子序列，并将相邻的外显子序列连接为成熟 mRNA。研究者以人类结肠癌细胞为材料，通过基因编辑改造 *BUB1B* 基因的一个碱基对，结果如图（AGG、AGA 都是编码精氨酸的密码子），以下推断正确的是



- A. *BUB1B* 基因是抑癌基因，能抑制癌细胞的分裂
 B. 剪接体具有限制酶效应，不具有连接酶效应
 C. 突变型 mRNA 中，剪接体切断 AGA 后的内含子
 D. 核糖体沿着突变型 mRNA 移动时，会提前脱落
15. 高等植物和硅藻的叶绿体膜上都含有 ADP/ATP 转运蛋白（NTT），但转运方向不同。蓝细菌细胞膜上不含 NTT，分别用上述两种 NTT 改造蓝细菌，获得图中甲、乙工程菌。甲、乙分别与缺乏线粒体的酵母细胞融合得到两种共生体，这两种共生体在缺乏有机碳源条件下存活状况不同。相关分析错误的是



甲（在蓝细菌中表达的红藻 NTT） 乙（在蓝细菌中表达的高等植物叶绿体 NTT）

- A. 在光下，含甲的共生体能产生 NADPH 和 ATP
 B. 在光下，乙无法为共生体的酵母菌提供 ATP
 C. 在光下，含甲的共生体缺乏有机碳源不能存活
 D. 该实验能为真核细胞叶绿体的起源提供解释

二、非选择题 (共 60 分)

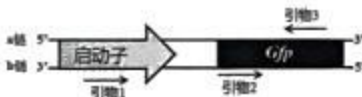
16. (10 分) 氮沉降指大气中的氮降落到陆地和水体的过程。科研人员对某森林生态系统土壤添加不同氮量, 模拟氮沉降对生态系统的影响。低氮组氮添加 $50 \text{ kg}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$, 高氮组氮添加 $150 \text{ kg}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$, 结果如表。回答下列问题:

参数	对照组	低氮组	高氮组
植物氮含量 (%)	1.8	2.5	3.1
土壤蛋白酶活性 ($\mu\text{mol}/\text{h}$)	35	28	15
凋落物分解率 (%/年)	50	40	25
甜槠-木荷生态位重叠指数	0.75	0.62	0.41

注: 生态位重叠指数范围 0-1, 值越大表示两物种资源利用相似程度越高

- (1) 甜槠和木荷属于生态系统组成成分中的_____, 氮元素可在_____与_____之间循环。
 - (2) 由表中数据可知, 随着土壤含氮量的增加, 甜槠与木荷种间竞争_____ (加剧/减小)。研究发现, 木荷根系可以高效捕获浅层氮, 甜槠根系可以锁定深度氮库, 这种差异体现了_____分化。
 - (3) “氮饱和学说”认为过量氮输入会抑制分解者的作用, 本实验结果是否支持该学说? _____, 依据是_____。
 - (4) 高氮沉降可影响植物群落的结构与功能。根据上述研究结果, 提出一项修复高氮沉降区生态功能的措施_____。
17. (13 分) 科研人员开发微生物细胞作为全细胞生物传感器, 可以高效检测环境中的重金属污染程度。

- (1) 为构建全细胞生物传感器, 需先构建基因表达载体, 需要用到的酶有_____。图 1 为基因表达载体的部分结构, 除启动子和目的基因外, 表达载体还需具备的元件有_____、终止子和标记基因。



注: *Gfp* 为绿色荧光蛋白基因

图 1

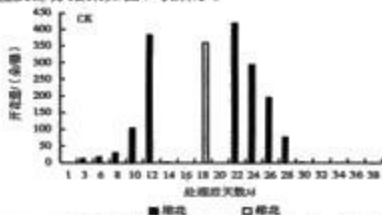
- (2) 要判断 *Gfp* 基因是否正确连接到质粒上, 应对特测质粒进行 PCR 扩增及电泳鉴定, 选择的引物是_____。据图判断, *Gfp* 基因的转录模板链是_____链。

- (3) 图2为重金属全细胞微生物传感器的生物识别与信号传输过程。据图分析重金属全细胞微生物传感器检测的原理是：_____结合重金属后与启动子上游序列结合，并促进_____与启动子结合，最后检测_____以衡量环境中的重金属含量。



图2

18. (10分) 荔枝开花量大，但雌雄花交替开花，易出现花期营养消耗大、自然座果率低现象。某科研团队拟利用不同植物生长调节剂，提高荔枝的雌花率和座果率。实验设置及部分结果如图、表所示：



处理组	雌花初始开放时间(天)	雌花累计开放时间	雌花率(%)	座果量(个/穗)
T1: 乙烯利 + 多效唑	19	5	43.08	9
T2: 乙烯利 + 烯效唑	16	6	49.58	5.67
CK(对照组)	19.5	4.5	22.01	0.75

- (1) 乙烯利是一种_____ (植物激素/植物生长调节剂)，施加乙烯对植物生长发育的调节作用有_____ (写出两点)。
- (2) 图为CK组花穗开花节奏图，已知雌花20-30个小时之内，接受花粉的能力最强，有效授粉时间为3天左右，这些植物生长调节剂对雌花开花时间影响不大。T2组的雌花率高于T1组，但是座果率却降低的原因_____。
- (3) 研究发现赤霉素抑制乙烯的形成，施用多效唑、烯效唑后植物中赤霉素的含量降低，可知乙烯_____ (促进/抑制) 雌花分化。进一步探究烯效唑是否通过抑制赤霉素的合成影响雌雄花比例。某同学提出研究思路：用清水处理荔枝作为对照组，用烯效唑处理作为实验组，检测荔枝中的赤霉素含量和雌雄花比例。该实验还需检测的指标是_____。

19. (13 分) 人表皮生长因子受体-2 (HER2) 在乳腺癌等多种癌细胞表面高表达, 是肿瘤靶向治疗的重要靶点。为提升 HER2 靶向治疗的效果, 研究者设计了能够靶向三种抗原的三特异性抗体 (图 1), 其中 CD3 和 CD28 是普遍存在于 T 细胞表面的标志物, 抗体中的抗 CD3 和抗 CD28 区域与相应的标志物结合能够促进 T 细胞的活化。



图1 三特异性抗体

- (1) 肿瘤的发生与免疫系统的_____功能低下有关。该三特异性抗体的作用机制: 识别 CD3 和 CD28, 激活辅助性 T 细胞和_____, 将活化的 T 细胞与表达_____的肿瘤细胞连接起来, 使靶细胞裂解。
- (2) 应用_____工程获得该抗体的思路: 通过合成或改造获得抗体基因, 将抗体基因导入受体细胞表达。为提高该抗体的产量和纯度, 可选择_____ (填序号) 作为受体细胞 (①B 细胞 ②骨髓瘤细胞 ③B 细胞与骨髓瘤细胞的杂交瘤细胞)。为检测受体细胞是否成功表达三特异性抗体, 需要用_____ (物质) 进行检测。
- (3) 为检测不同浓度该抗体通过 HER2 靶向治疗肿瘤的效果, 以健康小鼠为材料开展实验, 结果如图 2。实验组所需的材料和试剂有_____。

- A. HER2 阴性的癌细胞
B. HER2 阳性的癌细胞
C. 三特异性抗体
D. 紫杉醇 (抗肿瘤药物)
E. 抗 CD3 抗体
F. HER2 蛋白

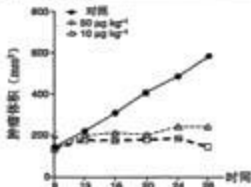
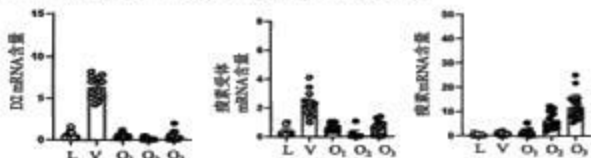


图2

20. (14分) 甲状腺激素包括 T4 和 T3, 以 T4 为主, 但 T3 与受体的亲和力比 T4 高 10 倍。二型脱碘酶(D2)主要存在于骨骼肌等组织, 可将 T4 转化为 T3。瘦素是一种由脂肪细胞产生的肽类激素, 可调节 D2 表达。



注: L (正常); V (超重); O_1 、 O_2 、 O_3 代表肥胖, 且程度逐渐增大

- (1) 血液中甲状腺激素的含量受到下丘脑分泌的_____调节, 甲状腺激素含量变化又影响下丘脑的分泌, 这种调节方式称为_____。
- (2) 检测不同肥胖程度个体的腹部肌肉组织中的 D2、瘦素受体和瘦素的表达水平, 结果如图。
 - ①个体从超重发展为肥胖的进程中, 对瘦素的敏感度_____。
 - ②食物摄入过量或运动不足容易导致个体的体重由正常发展到超重, 此时肌肉组织中 D2 含量升高有助于缓解体重的增加, 机制是_____。
 - ③推测瘦素能够促进肌肉细胞中 D2 表达, 为验证这个假设, 给小鼠注射瘦素后, 检测发现肌肉细胞中 D2 mRNA 含量升高。还需以敲除_____ (瘦素基因/瘦素受体基因/D2 基因) 的小鼠为材料进行对照实验。
- (3) 为进一步探究瘦素对肌肉细胞糖代谢的影响, 以一种贴壁生长的肌肉母细胞系 C2C12 为材料开展相关实验。

- ①培养一段时间后 C2C12 细胞会相互接触而停止增殖, 这种现象称为_____。
- ②GLUT-4 是细胞膜上的葡萄糖载体, 用瘦素处理后 C2C12 细胞中 GLUT-4 表达量升高, 这种效应在敲除甲状腺激素受体基因后消失。综合上述研究, 推测肥胖个体得糖尿病的风险大于正常个体, 原因如以下概念模型所示, 请补齐概念模型。



生物评分细则

一、单项选择题：本题共 15 小题，其中，1-10 小题，每题 2 分，11-15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

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

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (10分，除标记外每空1分)

(1) 生产者 生物群落 非生物环境

(2) 减小 生态位

(3) 是 在三年实验中，而氨酶土壤蛋白酶活性，而有机物分解率最低。/与对照组相比，土壤酶添加越高，土壤蛋白酶活性，而有机物分解率降低幅度越大。(2分)

(4) 构建群落与木荷的混交林，优化种植比例/种植N吸收效率高的植物。(2分)

17. (13分，除标记外每空2分)

(1) 限制酶、DNA连接酶 复制原点 (1分)

(2) 引物1、3 (缺一不可) b链

(3) 转染因子 RNA聚合酶 绿色荧光强度

18. (10分，每空2分)

(1) 植物生长调节剂 促进果实成熟、促进开花、促进叶、花、果实脱落，促进雌花分化等

(2) T2组雌花与雄花开放时间匹配程度低于T1组，降低授粉率(蜜源时长不匹配)

(处理后，T2组雌花开放时间提前到16天，由于有效授粉时间为3天左右，而雄花开花时间集中在12天或22天以后，无法正常授粉导致座果率下降。)

(3) 促进 荔枝中赤霉素合成酶的表达量(合成酶mRNA含量、合成酶含量)

19. (13分，除标记外每空2分)

(1) 免疫监视 细胞毒性T细胞 HER2

(2) 蛋白质 (1分) ① HER2、CD3及CD28 (全对2分，漏写或错写0分)

(3) BC (全对2分，漏选一个或1分，只选一个或错选0分)

20. (14分，除标记外每空2分)

(1) 促甲状腺激素释放激素 (TRH) (负) 反馈 (调节)

(2) ① 减弱

② O₂将T₄转化为T₃。(提高甲状腺激素的作用)，从而促进细胞代谢水平(有机物氧化分解)

③ 激素受体基因

(3) ① 抑制抑制 (1分)

② a. 激素受体减少 b. (内环境中) T₃减少 c. 葡萄糖载体 (GLUT) 血糖能力下降。(3分)