

北京市西城区 2023—2024 学年度第一学期期末试卷

高二生物

2024.1

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

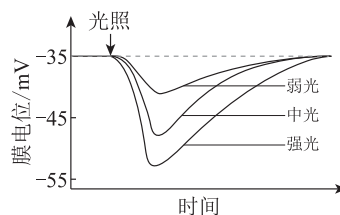
第一部分

本部分共15题，每题2分，共30分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 正常人血浆pH为7.35~7.45。研究人员测定15名运动员全力快蹬功率车60s前、后其血浆乳酸浓度和pH，结果如表，下列说法错误的是

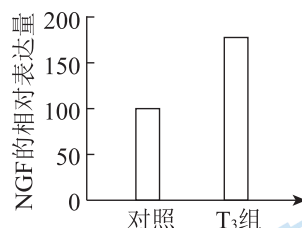
	运动前	运动后
血浆乳酸浓度 ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	1.37 ± 0.51	12.96 ± 1.51
血浆 pH	7.42 ± 0.02	7.13 ± 0.07

- A. 正常人血浆pH近中性利于内环境稳态维持
B. 细胞无氧呼吸产生乳酸使血浆pH降低
C. 该研究的目的是了解运动时机体对pH的调节
D. 结果说明机体对内环境酸碱平衡的调节能力差
2. 动物面对危急情况时，会启动战斗或逃跑机制，出现心跳加快、呼吸急促、消化功能减弱、膀胱肌肉舒张等反应。下列说法正确的是
A. 此时交感神经和副交感神经均处于兴奋状态
B. 呼吸、心跳、消化、排尿活动受到意识支配
C. 肾上腺素分泌增加使机体做好“战或逃”准备
D. 此时发生的“战或逃”行为不受大脑皮层调控
3. 视网膜上的视杆细胞可释放神经递质—谷氨酸（Glu），作用于其他神经元。给予视杆细胞不同强度的光刺激，记录细胞膜电位变化，结果如图。下列说法错误的是



- A. 受光刺激瞳孔不自觉收缩属于非条件反射
B. 视杆细胞能将光信号转换为电信号
C. 视杆细胞膜电位随光照强度增加而增加
D. 不同光强刺激对视杆细胞释放Glu量可能有影响

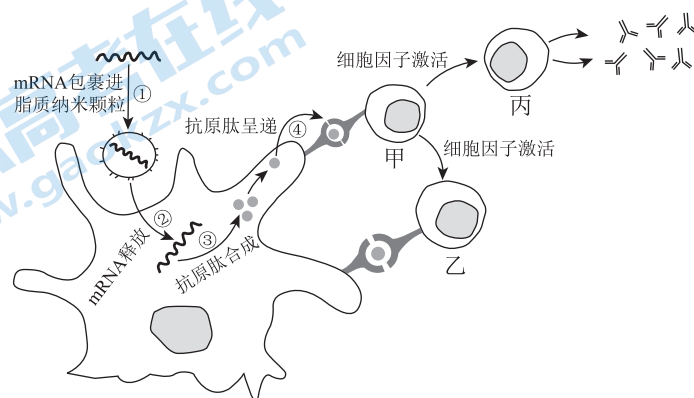
4. 运动神经元释放的乙酰胆碱 (ACh) 作用于肌肉细胞引起收缩, 之后被乙酰胆碱酯酶降解。α-银环蛇毒素竞争性结合ACh受体, 下列说法错误的是
- ACh以胞吐方式释放到突触间隙
 - ACh进入突触后神经元发挥作用
 - 乙酰胆碱酯酶抑制剂可引起肌肉持续收缩
 - 被银环蛇咬伤腿部后会造成腿部肌肉麻痹
5. 为探究慢性压力对学习及记忆的影响, 连续多天对果蝇施以不可预测的震荡刺激。与对照组相比, 实验组果蝇运动能力及嗅觉学习能力下降, 脑内多巴胺含量减少。下列说法错误的是
- 果蝇是良好的遗传学研究及行为学研究材料
 - 连续不可预测的震荡刺激对果蝇造成慢性压力
 - 实验组果蝇行为变化与学习记忆能力减退无关
 - 若长期脑内多巴胺含量下降可能会导致抑郁
6. 若妊娠晚期母鼠甲状腺功能低下, 新生鼠脑重量显著下降。研究人员取其神经元进行体外培养, 并施加甲状腺激素 (T_3), 检测神经元中神经营养因子NGF的表达量, 结果如图。推断不合理的是
- 甲状腺激素能促进胚胎脑的发育
 - 甲状腺激素可促进NGF的表达
 - 补充NGF可利于脑重量偏低新生鼠脑的发育
 - 口服促甲状腺激素可治疗脑重量偏低新生鼠
7. 阿尔兹海默病 (AD) 是大脑某些区域神经元受损造成的认知、记忆功能障碍。女性更年期卵巢机能衰退及雌激素分泌水平骤降。调查发现绝经后女性AD发病率约为同龄男性的3倍。下列说法错误的是
- 雌激素主要由卵巢产生
 - 只有下丘脑和垂体有雌激素受体
 - 绝经后女性体内的促性腺激素水平会升高
 - 雌激素或促性腺激素含量变化影响神经系统的功能
8. 关于神经调节和体液调节的说法, 错误的是
- 神经调节和体液调节均有分级调节特点
 - 体液调节只有内分泌系统分泌的激素参与
 - 体温调节是神经—体液共同调节的结果
 - 内环境渗透压是水盐平衡调节的主要刺激因素



9. 下列属于特异性免疫的是

- A. 抗体与肺炎支原体结合抑制其增殖
- B. 巨噬细胞通过溶酶体消化白喉杆菌
- C. 呼吸道黏膜抵御流感病毒的入侵
- D. 溶菌酶杀死金黄色葡萄球菌

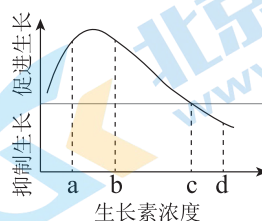
10. 2023年诺贝尔生理学或医学奖授予在新型冠状病毒mRNA疫苗的制备过程做出突出贡献的两位科学家，mRNA疫苗发生免疫应答的过程如图所示。下列说法错误的是



- A. 被脂质纳米颗粒包裹的mRNA易进入细胞
- B. 过程③在抗原呈递细胞的核糖体上进行
- C. 甲、丙分别表示B淋巴细胞和辅助性T细胞
- D. 乙细胞被激活后通过裂解靶细胞发挥作用

11. 取4cm南瓜茎段若干，置于清水中浸泡一段时间后进行分组实验，结果如图所示。下列说法错误的是

- A. 用清水浸泡茎段目的是去除内源生长素
- B. 对照组茎段的处理应不加外源生长素
- C. 生长素浓度小于c时，促进茎段生长
- D. 生长素浓度为c~d时，茎段不再生长



12. 干旱时根合成的脱落酸（ABA）增加，运输到叶片等部位促进气孔关闭。农业上常采用控制性分根交替灌溉（CRAI）技术，即在浇水时使某些区域保持干燥，而其他部分保持湿润，保证水分充分供应。下列说法错误的是

- A. ABA运输到叶片可降低植物的蒸腾作用
- B. CRAI技术可调控根部产生适量的ABA
- C. CRAI技术可减少灌溉用水，节约水资源
- D. CRAI技术会造成农作物产量大幅降低

13. 原产于北美沙漠地区的豚草适应能力强, 自流入中国后, 对本土植物产生很强的抑制作用。豚草花粉是重要的过敏原。下列说法错误的是
- A. 流入初期豚草种群数量呈现近似“J”形增长
 - B. 豚草适应能力强, 挤占了本土植物的生态位
 - C. 花粉刺激机体产生的抗体可附着在肥大细胞上
 - D. 大量引入豚草的天敌是治理豚草入侵的有效方法
14. 高大的针叶林树木更易受到卷叶蛾的攻击, 造成持续落叶而死亡。较少受到攻击的幼树从郁闭胁迫中解脱出来, 快速成长为新的冠层。下列说法错误的是
- A. 针叶林在空间上只有垂直结构没有水平结构
 - B. 卷叶蛾选择性攻击使某些树种年龄结构改变
 - C. 卷叶蛾对针叶林数量的影响属于生物因素
 - D. 卷叶蛾虫害可能使针叶林区发生群落演替
15. 下列关于种群和群落研究方法的叙述, 错误的是
- A. 可借助构建数学模型研究种群数量的规律性变化
 - B. 若标记物脱落会造成动物种群密度调查结果偏大
 - C. 样方法只适用于研究植物的种群密度, 不能研究物种丰富度
 - D. 用取样器取样法采集土壤小动物调查丰富度属于取样调查法

第二部分

本部分共6题, 共70分。

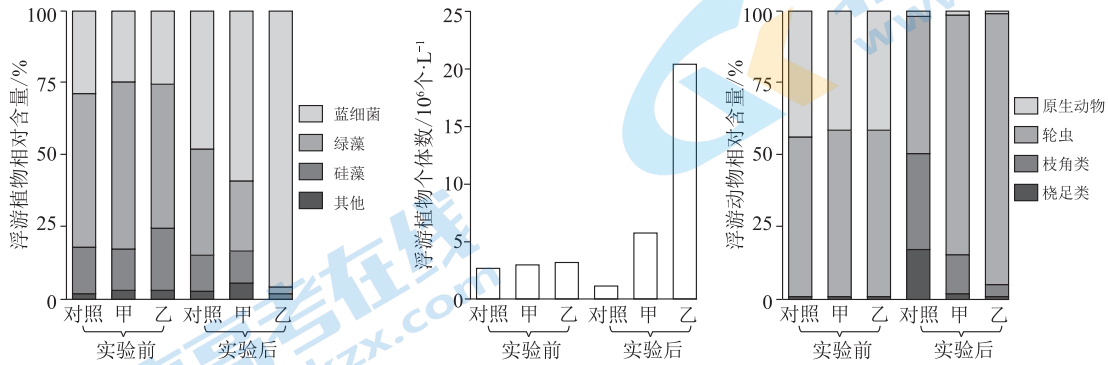
16. (12分)

科研人员进行实验, 探究小型鱼类对长江中下游地区浅水湖泊浮游生物和水质的影响机制。

- (1) 长江中下游地区浅水湖泊中各种生物种群的集合称为_____。近年来受过度捕捞、生境恶化等因素影响, 湖泊中以小型鱼为食的鱼类数量锐减, 某些种类的小型鱼凭借生长速度快、繁殖力高、成熟时间早等特点逐渐成为水体中的_____。
- (2) 将采自同一湖区的沉积物和水按比例混合(均用筛网去除螺类、水生昆虫、沉水植物及其他杂质), 搅匀后均分到3组大实验桶中。甲、乙组每桶分别投放8条小型鱼鲫、似鳊, 模拟高密度种群条件, 对照组的处理为_____。

北京市西城区 2023—2024 学年度第一学期期末试卷 高二生物 第4页(共10页)

(3) 测定实验前后水体中浮游生物的含量，部分结果如图。解剖分析发现乙组鱼消化道中大型浮游动物（枝角类和桡足类）比例高于甲组鱼。



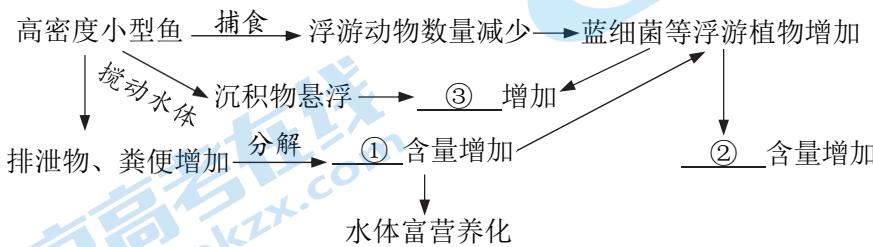
(注：蓝细菌属于浮游植物类群)

- ①测量浮游植物的含量和密度，需在解剖镜和显微镜下对一定体积水体中的浮游植物进行_____。
- ②尝试解释实验后乙组蓝细菌数量远大于甲组的原因_____。

(4) 进一步测定实验后各组水体中的总氮(TN)、总磷(TP)、叶绿素a(Chl.a)含量和相对浊度，结果见表。

	对照组	甲组	乙组
TN (mg · L ⁻¹)	0.5	1.6	1.3
TP (mg · L ⁻¹)	0.05	0.09	0.28
Chl.a (μg · L ⁻¹)	8.3	20.9	34.4
相对浊度	1.9	25.6	4.1

根据上述所有实验结果，将检测指标填在①~③中，完善高密度小型鱼对长江中下游地区浅水湖泊浮游生物和水质的影响机制。



17. (12分)

水稻是重要的粮食作物，中胚轴伸长能够将幼苗送出地表，促进出苗。科研人员研究水稻中胚轴伸长生长过程的调控机制。

(1) 水稻生长发育的调控，是由基因表达调控、_____和_____共同完成的。

(2) 在黑暗条件下，利用含不同浓度赤霉素(GA)的全营养液培养野生型水稻，测量中胚轴长度，结果如图1所示。

①实验在黑暗条件进行的原因是_____。

②实验结果表明_____。

(3) 高等植物体内GA类物质有上百种，其生物合成和代谢过程如图2所示。

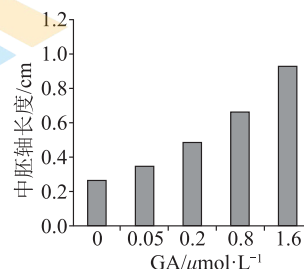


图1

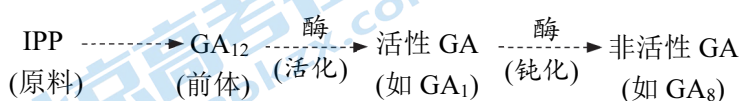


图2

已知茉莉酸(JA)抑制水稻中胚轴伸长生长。将野生型水稻分为3组，实验处理及结果如图3所示。

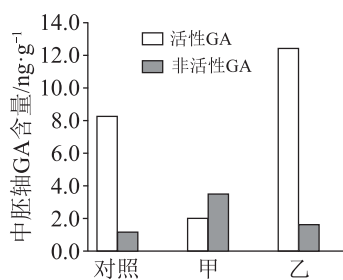


图3

对照：野生型水稻

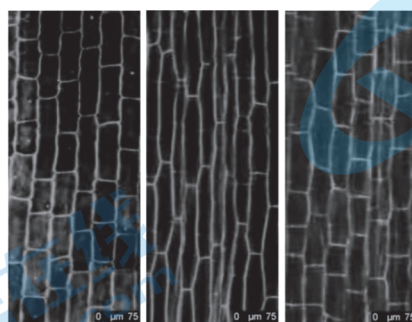
甲：野生型水稻+JA(0.1μmol·L⁻¹)

乙：野生型水稻+IBU(0.2μmol·L⁻¹)

IBU为JA合成抑制剂

根据结果推测，JA可能通过_____，进而抑制水稻中胚轴伸长生长。

(4) 科研人员通过转基因技术获得JA敲低突变体(JA⁻)。分组处理后，在黑暗条件下培养10天，取中胚轴进行切片、染色、观察，结果如图4。



组别 野生型 JA⁻ JA⁻+pp3

pp3为活性GA合成抑制剂

图4

①通过显微镜下观察_____，进一步研究JA和GA之间的相互作用。

②该实验结果能否为(3)的推测提供证据支持，请阐释理由。

18. (12分)

意外事故造成的脊髓损伤常导致患者残疾。通过外科手术辅以药物治疗仅有不到 2% 的患者恢复正常，这是因为成年人的轴突断裂后很难再生，不能重新建立损伤部位上、下神经元之间的联系。科学家以成年小鼠为材料，研究脊髓横断后诱导轴突再生以恢复其运动功能的方法。

- (1) 脑和脊髓属于_____神经系统，与外周神经系统共同组成神经调节的结构基础。
- (2) 小鼠脊髓中有后肢运动中枢，若在脊髓胸段(T)和腰段(L)之间进行横断(图 1)，会导致小鼠_____的躯体运动中枢无法有意识地控制后肢运动。



图 1

- (3) 研究者尝试诱导损伤部位以上的神经元轴突再生到损伤部位以下。通过一定技术，使 T10 部位的神经元表达轴突生长因子，同时在 L2 部位施加神经营养因子，成功诱导损伤部位以上神经元的轴突重新生长至损伤部位以下。检测脊髓损伤部位上、下电信号强度(图 2)。结果表明神经传导功能并未完全恢复，判断的依据是_____。

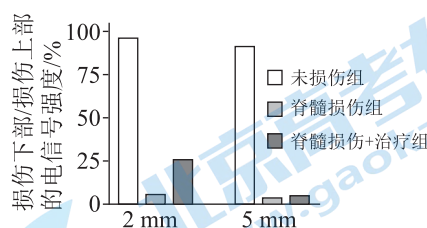
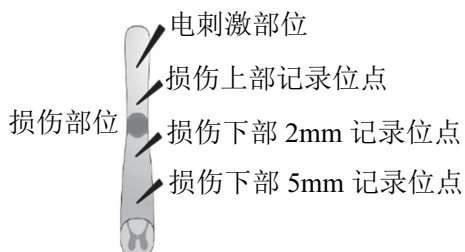


图 2

- (4) 研究者推测只有使损伤部位上部的神经元轴突再生穿越断裂点后，与 L2 区靶神经元重新建立原有的突触联系，才能使运动功能得以恢复，因此进行如下实验：
- ①为了找到联系 L2 区原突触前神经元，将携带绿色荧光蛋白(GFP)基因的病毒注射到_____ (选填“正常”或“损伤”) 小鼠的 L2 区，病毒侵染_____ 结构使突触前神经元被标记上绿色荧光，再用带有红色荧光的抗体标记 L2 区神经元，观察到_____，说明二者之间能形成突触，该突触前神经元被命名为 SC 神经元。
- ②诱导脊髓横断的小鼠 SC 轴突向 L2 区生长后，在图 1 所示延髓区施加电刺激，若检测到后肢肌肉_____，则说明神经传导功能恢复。
- (5) 要将上述研究应用于临床治疗，请提出一个需要进一步研究的问题。

19. (10分) 学习以下材料, 回答(1)~(5)题。

人造子宫

世界卫生组织将孕期不足 37 周的分娩定义为早产。早产儿由于肺部和大脑发育不完善, 将面临更高的肺部感染、脑部损伤等风险。若能在体外模拟子宫内部环境使胚胎继续发育, 则有望提高早产儿的存活率, 减少并发症。

2017 年, 科学家设计了如图所示的人造子宫系统。由聚乙烯塑料制成的半透明“生物袋”内充满人工羊水(电解质溶液), 袋外配置机器胎盘与早产小羊脐带的血管连通。早产小羊通过循环系统将含有 CO_2 和其他代谢废物的血液运送到机器胎盘中, 机器胎盘将血液更新后再回输到小羊体内。人造子宫还接有专门管道, 每天循环注入适量 $38.5\text{--}40.5^\circ\text{C}$ 的电解质溶液, 以确保人工羊水得到更新。利用该人造子宫系统, 成功地在体外支持妊娠 100-114 天的胎儿羔羊正常生长 4 周, 期间没有出现生理紊乱和器官衰竭现象, 生理指标与足月出生的羔羊基本一致。目前人造子宫装置正在申请临床试验, 希望为人类早产儿提供更好的医疗监护。



体内胚胎着床后难以观察其发育过程, 人造子宫可以解决这一难题。2021 年, 科学家将图中的生物袋换成玻璃瓶, 利用转轮培养法做成“转轮人造子宫”, 实现了将 7.5 天的小鼠早期胚胎顺利培育至 11.5 天, 期间对胚胎发育过程进行了观察。例如, 为研究中枢神经系统神经元的发育来源, 研究者将绿色荧光蛋白基因导入胚胎神经管中, 继续培养 3 天后, 在 Tuj 蛋白(未成熟神经元的标记物)标记的神经组织中观察到绿色荧光信号的分布。

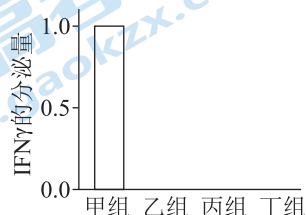
此外, 人造子宫技术让胎儿的体外手术成为可能, 对于缺陷早产儿的治疗与康复有着重要意义。

- (1) 从内环境稳态角度分析, 人工羊水除了含有水、无机盐等物质, 还具备适宜的_____等理化性质, 为早产小羊提供液体生存环境。
- (2) 人造子宫面临一些技术难点, 如无菌、恒温、供氧、营养、排泄等, 机器胎盘主要解决了其中的_____难点。
- (3) 下列关于人造子宫的叙述, 正确的有_____。(多选)
 - A. 山羊、小鼠的人造子宫研究对临床应用有重要借鉴意义
 - B. 人造子宫应用于临床前要充分进行风险评估和安全监测
 - C. 人造子宫有望实现患有子宫疾患的女性怀孕生子的愿望
 - D. 人造子宫可以提供稳定手术环境避免宫内手术的流产风险
 - E. 人造子宫不能满足胎儿与母亲的情感交流, 应禁止研究
- (4) 人造子宫采用半透明生物袋或者玻璃瓶的优点是_____。
- (5) 在“转轮人造子宫”荧光标记追踪实验中, 观察胚胎脑和脊髓部位 Tuj 标记的细胞, 发现同时有绿色荧光和 SOX2 蛋白的表达(SOX2 蛋白是干细胞特有的转录因子), 这一结果说明_____。

20. (12分)

粒细胞集落刺激因子(CSF)能调控多种免疫细胞的功能,如抑制自然杀伤细胞(NK)的免疫活性。研究人员对 CSF 抑制 NK 细胞活性的分子机制进行了探索。

- (1) NK 细胞对被病毒入侵的细胞和肿瘤细胞等具有广泛杀伤性,实现免疫防御和_____等基本功能。通过 NK 细胞实现的免疫类型为_____免疫。
- (2) NK 细胞分泌的干扰素 γ ($\text{IFN}\gamma$) 可增强免疫反应,过量则会引起炎症因子风暴,危害健康。为证实“CSF 通过促进 S 基因的表达从而抑制 NK 细胞产生 $\text{IFN}\gamma$ ”,研究人员进行了分组实验,请在图 1 中补充乙、丙、丁组的实验结果。若要证明上述结论,还需检测_____。



甲组: 正常 NK 细胞

乙组: 正常 NK 细胞+ CSF

丙组: 敲除 S 基因的 NK 细胞

丁组: 敲除 S 基因的 NK 细胞+ CSF

图 1

- (3) 已知糖皮质激素(G)能抑制炎症反应,细胞质中的糖皮质激素受体(GR)被其激活后进入细胞核作为转录因子发挥调控作用。研究人员检测施加 CSF 后 NK 细胞中 GR 的变化,结果如图 2。请据此进一步完善 CSF 抑制 $\text{IFN}\gamma$ 产生的假说。

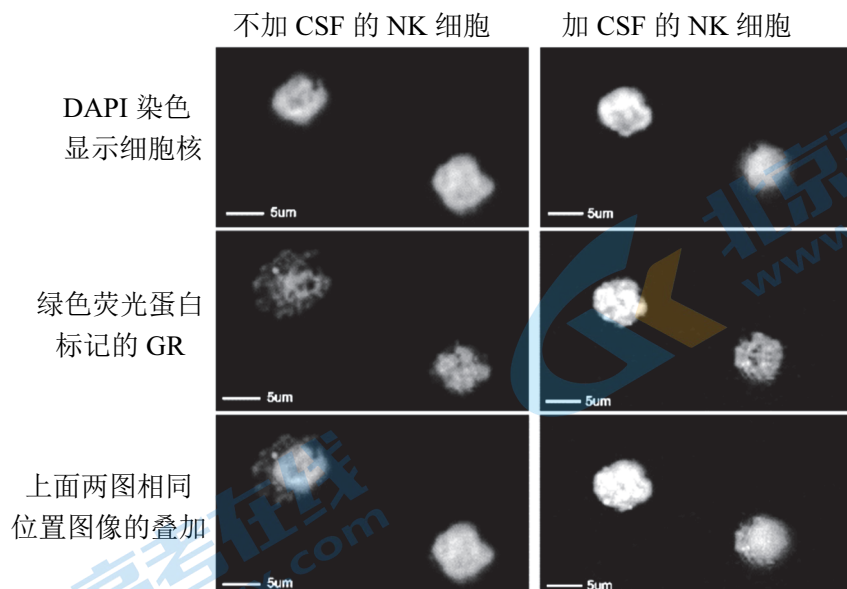


图 2

- (4) 根据上述研究结果,尝试提出 CSF 在临床上可能的应用。

21. (12分)

胰岛素对血糖平衡调节起重要作用，若出现胰岛素抵抗 (IR) 易引发 2 型糖尿病。

- (1) IR 是由于_____细胞分泌的胰岛素与受体结合障碍或胞内信号转导通路受阻，导致血糖进入组织细胞_____、合成糖原、转变为甘油三酯等效率降低。
- (2) Akt2 是细胞内一种蛋白激酶。研究发现，胰岛素受体→Akt2→GLUT4 (葡萄糖载体) 是骨骼肌和脂肪细胞调节糖代谢的重要通路。利用 *Akt2* 基因敲除小鼠 (KO) 和野生型小鼠 (WT) 进行相关实验，糖耐量实验 (口服葡萄糖后 2h 内血糖变化) 结果如图 1，胰岛素耐量实验 (一次性注射胰岛素后 1h 内血糖变化) 结果如图 2。

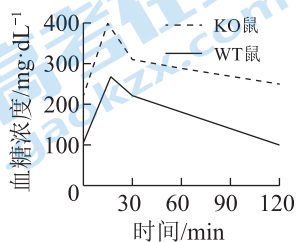


图 1

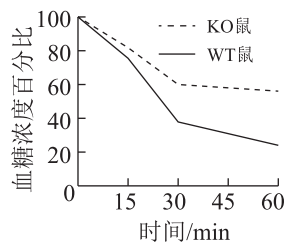


图 2

- ①已知 KO 鼠空腹血糖含量和血清胰岛素含量显著高于 WT 鼠，说明 Akt2 缺失导致小鼠出现 IR。图 1、图 2 结果进一步证实这一结论的依据是_____。
- ②测定 WT 鼠、KO 鼠肌肉细胞和脂肪细胞中相关物质，结果如图 3。推测在胰岛素调节通路中，Akt2 通过促进_____从而增强肌肉和脂肪细胞对葡萄糖的吸收能力。

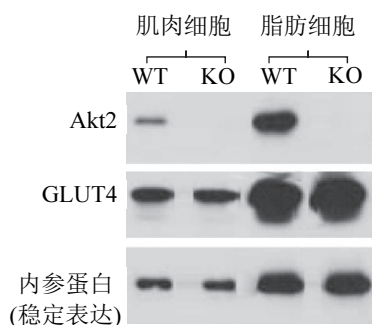


图 3

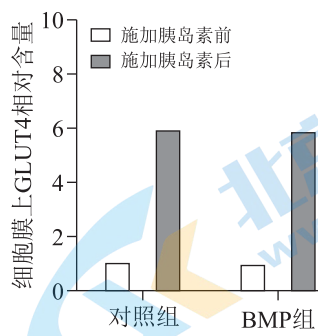


图 4

- (3) 研究发现，施加生长因子 BMP 后，细胞内催化糖分解为丙酮酸及糖向脂肪转化的关键酶含量增加。为研究 BMP 能否缓解 IR，用表现 IR 的脂肪细胞进行分组实验。检测发现，在胰岛素作用时，BMP 组脂肪细胞摄取葡萄糖增强，使用胰岛素前后细胞膜上 GLUT4 含量如图 4 所示。推测 BMP 缓解该种脂肪细胞 IR 的机制。
- (4) IR 常发生于骨骼肌细胞，体育训练是增强骨骼肌中 GLUT4 表达的最强刺激。肥胖也是 2 型糖尿病最常见的危险因素。请综合上述所有信息，为 2 型糖尿病患者提出三条相应治疗措施。

北京市西城区 2023—2024 学年度第一学期期末试卷

高二生物答案及评分参考

2024.1

一、选择题（共 30 分）

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

二、非选择题（共 70 分）

16.（12 分）

- (1) (生物) 群落 优势种
- (2) 不投放小型鱼
- (3) ①物种鉴定（分类）和计数
②蓝细菌是枝角类和桡足类的主要食物，乙组鱼类捕食枝角类和桡足类多，被捕食的蓝细菌减少，导致其大量增殖
- (4) ①TN 和 TP ②Chl.a ③相对浊度

17.（12 分）

- (1) 激素调节 环境因素
- (2) ①模拟中胚轴在土中伸长的黑暗环境/排除光对中胚轴伸长的影响
②GA 能够促进中胚轴伸长生长，且浓度越高促进作用越显著
- (3) 抑制活性 GA 合成，促进活性 GA 钝化
- (4) ①细胞长度
②能 与对照组相比，JA-组细胞长度明显增加，JA-加入 pp3 组细胞长度增加有所减少，说明 JA 是通过降低活性 GA 的含量而起到抑制中胚轴伸长的作用

18.（12 分）

- (1) 中枢
- (2) 大脑皮层
- (3) 治疗组脊髓损伤下部 2mm 记录到的电信号强度高于损伤组，低于未损伤组；但损伤下部 5mm 记录到的电信号强度与损伤组接近
- (4) ①正常 轴突末梢/突触小体/突触前膜 L2 区红、绿荧光位置相邻（重合）
②收缩/兴奋
- (5) 脊髓横断小鼠治疗后的行走功能是否恢复/探究能使人类脊髓损伤修复的轴突生长因子和神经营养因子的适宜浓度/通过对脊髓损伤志愿者的临床试验，研究治疗效果及应用风险等（合理即可）

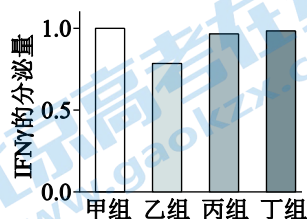
19. (10 分)

- (1) 温度、pH、渗透压
- (2) 供氧、营养
- (3) ABCD
- (4) 方便对胚胎发育进行直接观察、监护
- (5) 小鼠胚胎脑和脊髓的神经细胞来自神经管细胞, 且此时仍具有增殖分化的能力

20. (12 分)

- (1) 免疫监视 非特异性

(2)



S 基因转录生成的 mRNA 量/S 基因的表达量

- (3) CSF 通过促进 GR 入核, 促进 S 基因的转录 (表达), 从而抑制 NK 细胞分泌 IFN γ
- (4) 抑制炎症风暴/器官移植的抗排异药物

21. (12 分)

- (1) 胰岛 B 氧化分解

- (2) ①糖耐量实验和胰岛素耐量实验中, KO 鼠降血糖的速率均显著低于 WT 鼠

②含有 GLUT4 的囊泡和细胞膜融合

- (3) BMP 促进脂肪细胞内糖的利用和转化, 降低了胞内葡萄糖浓度 (增加细胞内外葡萄糖的浓度差), 葡萄糖协助扩散进细胞的速率提高

- (4) 加强运动, 控制饮食, 使用 BMP 等临床验证安全的药物

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜



京考一点通

