

北京一零一中学 2023—2024 学年度高二第一学期期中考试

生物试卷

2023.11

命题人：高二生物备课组 审核人：高二生物备课组

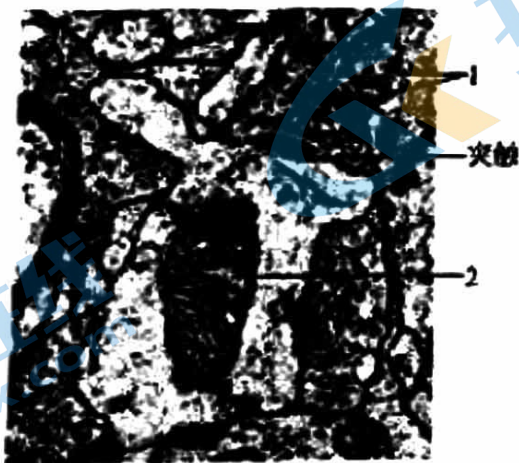
考生须知

1. 考生要认真填写考试信息
2. 本试卷共 8 页，分为两个部分。第一部分为选择题，15 个小题（共 30 分）；第二部分为非选择题，6 个小题（共 70 分）。
3. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一部分必须用 2B 铅笔作答，第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答。
4. 考试结束后，考生应将试卷和答题卡放在桌面上，待监考员收回答题卡。

第一部分 选择题（每小题 2 分，共 30 分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的要求的。

1. 下列关于人体组织液的叙述，错误的是
A. 血浆中的葡萄糖可以通过组织液进入骨骼肌细胞
B. 肝细胞呼吸代谢产生的 CO_2 可以进入组织液中
C. 组织液中的 O_2 可以通过自由扩散进入组织细胞中
D. 运动时，丙酮酸转化成乳酸的过程发生在组织液中
2. 一次性过量饮水会造成人体细胞肿胀，功能受损。可用静脉滴注高浓度盐水（1.8% NaCl 溶液）对患者进行治疗。其原理是
A. 升高细胞外液的离子浓度
B. 促进抗利尿激素的分泌
C. 降低细胞内液的离子浓度
D. 减少细胞外液液体总量
3. 当人体失水过多时，不会发生的生理变化是
A. 血浆渗透压升高
B. 下丘脑产生渴感
C. 血液中的抗利尿激素含量升高
D. 肾小管对水分的重吸收增加
4. 神经组织局部电镜照片如图。



下列有关突触的结构及神经元间信息传递的叙述，不正确的是

- A. 神经冲动传导至轴突末梢，可引起 1 与突触前膜融合
- B. 1 中的神经递质释放后可与突触后膜上的受体结合
- C. 2 所示的细胞器可以为神经元间的信息传递供能
- D. 2 所在的神经元只接受 1 所在的神经元传来的信息

5. 人通过学习获得各种条件反射, 这有效提高了对复杂环境变化的适应能力。下列属于条件反射的是

- A. 食物进入口腔引起胃液分泌
B. 司机看见红色交通信号灯踩刹车
C. 打篮球时运动员大汗淋漓
D. 新生儿吸吮放入口中的奶嘴

6. 食欲肽是下丘脑中某些神经元释放的神经递质, 它作用于觉醒中枢的神经元, 使人保持清醒状态。临床使用的药物 M 与食欲肽竞争突触后膜上的受体, 但不发挥食欲肽的作用。下列判断正确的是

- A. 食欲肽以胞吐的形式由突触后膜释放
B. 食欲肽通过进入突触后神经元发挥作用
C. 食欲肽分泌过量机体可能出现嗜睡症状
D. 药物 M 可能有助于促进睡眠

7. 研究毒品海洛因的危害, 将受孕 7 天的大鼠按下表随机分组进行实验, 结果如下。

检测项目	处理	对照组	连续 9 天给予海洛因		
			低剂量组	中剂量组	高剂量组
活胎胎数/胎胎总数 (%)		100	76	65	55
脑畸形胎胎数/活胎胎数 (%)		0	33	55	79
脑中促凋亡蛋白 Bax 含量 ($\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$)		6.7	7.5	10.0	12.5

以下分析不合理的是

- A. 低剂量海洛因即可严重影响胚胎的正常发育
B. 海洛因促进 Bax 含量提高会导致脑细胞凋亡
C. 对照组胚胎的发育过程中不会出现细胞凋亡
D. 结果提示孕妇吸毒有造成子女智力障碍的风险

8. 下列有关人体内激素的叙述, 正确的是

- A. 青春期, 性激素水平升高, 随体液到达靶细胞, 与受体结合可促进机体发育
B. 饥饿时, 胰高血糖素水平升高, 促进糖原分解, 说明激素具有酶的催化活性
C. 进食后, 胰岛素水平升高, 其既可加速糖原合成, 也可作为细胞的结构组分
D. 运动时, 肾上腺素水平升高, 可使心率加快, 说明激素是高能化合物

9. 甲状腺激素的分泌受下丘脑-垂体-甲状腺轴的调节, 促甲状腺激素能刺激甲状腺增生。如果食物中长期缺乏合成甲状腺激素的原料碘, 会导致

- A. 甲状腺激素合成增加, 促甲状腺激素分泌降低
B. 甲状腺激素合成降低, 甲状腺肿大
C. 促甲状腺激素分泌降低, 甲状腺肿大
D. 促甲状腺激素释放激素分泌降低, 甲状腺肿大

10. 动物被运输过程中, 体内皮质醇激素的变化能调节其对刺激的适应能力。右图为皮质醇分泌的调节示意图。据图分析, 下列叙述错误的是

- A. 运输刺激使下丘脑分泌激素增加的结构基础是反射弧
B. 皮质醇作用的靶细胞还包括下丘脑细胞和垂体细胞
C. 图中 M 促进皮质醇分泌的过程属于神经-体液调节
D. 动物被运输过程中, 体内皮质醇含量先升高后逐渐恢复



11. 人体通过多种调节机制保持体温的相对稳定。下列说法正确的是

- A. 寒冷环境下, 参与体温调节的传出神经中既有躯体运动神经, 也有内脏运动神经
B. 寒冷环境下, 肾上腺皮质分泌的肾上腺素增加, 使代谢活动增强, 产热增加
C. 炎热环境下, 皮肤血管收缩, 汗腺分泌增多, 从而增加散热
D. 炎热环境下, 若呼吸运动频率和幅度增加过高且持续过久, 可导致内环境 pH 上升

12. 人体内的免疫细胞是体液免疫和细胞免疫过程的重要参与者。下列叙述正确的是

- ①免疫细胞表面的受体可识别细菌、病毒等入侵机体的病原体
- ②树突状细胞能够处理和呈递抗原，淋巴细胞不能呈递抗原
- ③辅助性T细胞参与体液免疫过程而不参与细胞免疫过程
- ④体液免疫可产生记忆B细胞，细胞免疫可产生记忆T细胞
- ⑤某些致病细菌感染人体既可引发体液免疫又可引发细胞免疫

A. ①②④ B. ①④⑤ C. ②③⑤ D. ③④⑤

13. 乙肝疫苗的有效成分是乙肝病毒的一种抗原。接种该疫苗后人体产生相应抗体，该抗体

- A. 由T淋巴细胞产生
- B. 可与多种抗原结合
- C. 可裂解乙肝病毒
- D. 可被蛋白酶水解

14. 人体皮肤损伤时，金黄色葡萄球菌容易侵入伤口并引起感染。清除金黄色葡萄球菌的过程中，免疫系统发挥的基本功能属于

- A. 免疫防御
- B. 免疫自稳
- C. 免疫监视、免疫自稳
- D. 免疫防御、免疫监视

15. 有些人吸入花粉等过敏原会引发过敏性鼻炎，以下对过敏的正确理解是

- A. 过敏是对“非己”物质的正常反应
- B. 初次接触过敏原就会出现过敏症状
- C. 过敏存在明显的个体差异和遗传倾向
- D. 抗体与过敏原结合后吸附于肥大细胞

第二部分 非选择题 (共70分)

16. (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：

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

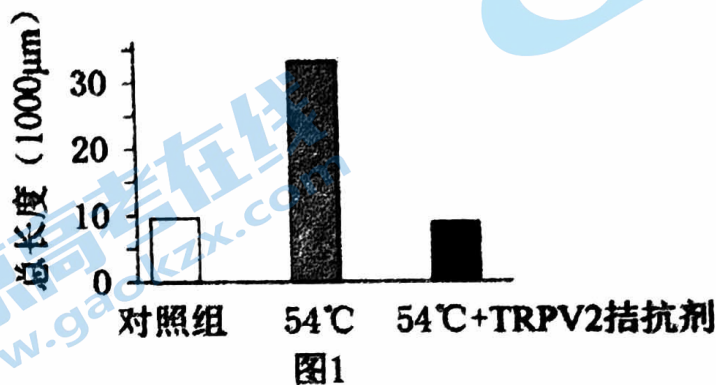
(3) 骨骼肌细胞处于静息状态时，实验测得膜的静息电位为-90 mV，膜内、外 K^+ 浓度依次为155 mmol/L 和 4 mmol/L ($\lg \frac{\text{胞外}K^+ \text{浓度}}{\text{胞内}K^+ \text{浓度}} = -1.59$)，此时没有 K^+ 跨膜净流动。

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。

17. (12分) 食管癌是全世界第六大癌症死因，全球超过一半新发食管癌集中在我国，或与中国人喜食热饮热食有关。科学家对温度敏感相关蛋白 TRPV2 在食管鳞癌 (ESCC) 中的作用展开研究。

- (1) 细胞膜上的 TRPV2 被高温激活后，膜电位变为_____。
- (2) 研究人员使用 54℃ 热刺激或 TRPV2 特异性激动剂激活 TRPV2，ESCC 细胞数量比对照组_____，证明 TRPV2 激活能促进 ESCC 增殖。
- (3) 癌细胞的促血管生成被认为是肿瘤生长和迁移的关键步骤。为了研究 TRPV2 激活对 ESCC 细胞血管生成的影响，研究人员进行了管腔形成实验，先使用 54℃ 热刺激或激动剂激活 ESCC 细胞的 TRPV2，再获取 TRPV2 激活后的培养液处理人脐血内皮祖细胞，形成的微血管总长度如下图所示，说明_____。

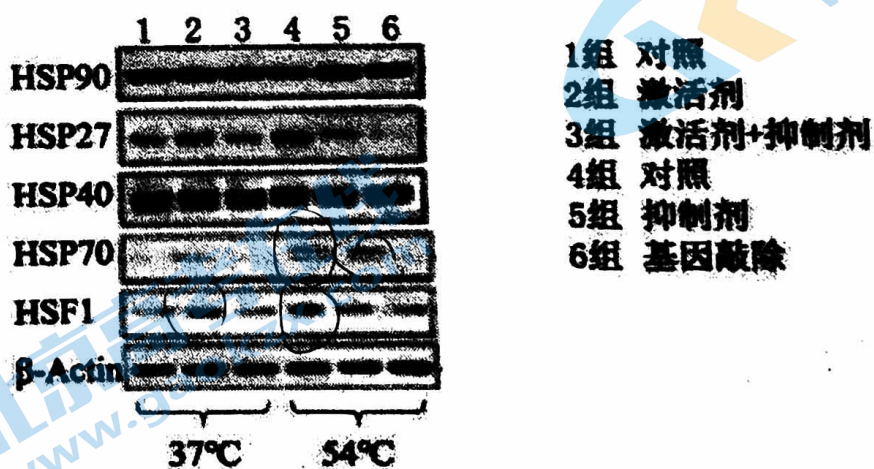


VEGF 是主要的促血管生成因子，ESCC 细胞能分泌 VEGF，推测激活 TRPV2 能促进 ESCC 细胞分泌 VEGF，促进 ESCC 肿瘤相关的血管生成。该实验的对照组处理温度为_____（选填“0℃”或“37℃”或“54℃”或“100℃”），为验证上述推测还需检测培养液内_____的浓度。

(4) 科学家研究 TRPV2 作用的分子机制，发现 TRPV2 调控代谢的过程可能包括_____，以保证癌细胞的物质和能量供应，适应其分散和转移。

- A. 癌细胞营养供应不足，物质合成速率减慢
- B. 癌细胞呼吸强度增加，局部组织大量积累酒精
- C. 癌组织周围的毛细血管增多，利于癌细胞扩散
- D. 胰岛素分泌增加，利于癌细胞摄入葡萄糖

(5) 进一步研究发现 TRPV2 在 ESCC 细胞经高温激活后可上调细胞的热休克因子 1 (HSF1) 并促进热休克蛋白 (HSP) _____的转录表达 (结果如图 2)，通过相应信号通路促进 ESCC 成瘤，做出这种判断的依据是_____。



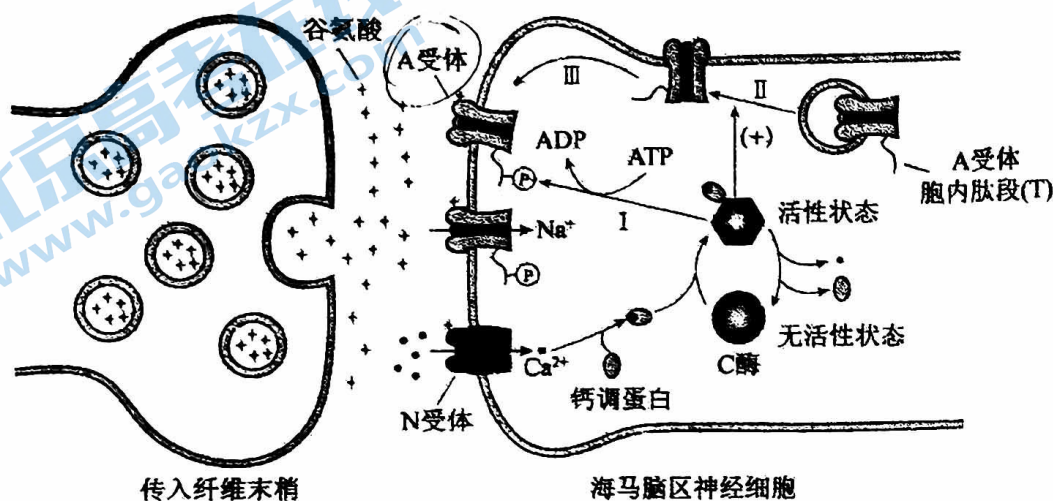
注：β-Actin 是一种细胞中稳定表达的蛋白

(6) 综合以上研究，提出预防食管鳞癌 (ESCC) 的思路：_____。

18. (12分) 学习、记忆是动物适应环境、使个体得到发展的重要功能。通过电刺激实验，发现学习、记忆功能与高等动物的海马脑区(H区)密切相关。

(1) 在小鼠H区的传入纤维上施加单次强刺激，传入纤维末梢释放的_____作用于突触后膜的相关受体，突触后膜出现一个膜电位变化。

(2) 如果在H区的传入纤维上施加100次/秒、持续1秒的强刺激(HFS)，在刺激后几小时之内，只要再施加单次强刺激，突触后膜的电位变化都会比未受过HFS处理时高2~3倍，研究者认为是HFS使H区神经细胞产生了“记忆”。下图为这一现象可能的机制。



如图所示，突触后膜上的N受体被激活后， Ca^{2+} 会以_____方式进入胞内。 Ca^{2+} 与_____共同作用，使C酶的_____发生改变，C酶被激活。

(3) 为验证图中所示机制，研究者开展了大量工作，如：

① 对小鼠H区传入纤维施以HFS，休息30分钟后，检测到H区神经细胞的A受体总量无明显变化，而细胞膜上的A受体数量明显增加。该结果为图中的_____（填图中序号）过程提供了实验证据。

② 图中A受体胞内肽段(T)被C酶磷酸化后，A受体活性增强。为证实A受体的磷酸化位点位于T上，需将一种短肽导入H区神经细胞内，以干扰C酶对T的磷酸化。其中，实验组和对照组所用短肽分别应与T的氨基酸_____。

- A. 数目不同序列不同 B. 数目相同序列相反 C. 数目相同序列相同

③ 为验证T的磷酸化能增强神经细胞对刺激的“记忆”这一假设，将T的磷酸化位点发生突变的一组小鼠，用HFS处理H区传入纤维，30分钟后检测H区神经细胞突触后膜A受体能否磷酸化。请评价该实验方案并加以完善_____。

(4) 图中内容从_____水平揭示了学习、记忆的一种可能机制，为后续研究提供了理论基础。

19. (10分) 学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

第二信使学说

激素的化学性质决定了其对靶细胞的作用方式。根据化学结构可将激素分为胺类、多肽或蛋白类、脂类三大类。其中, 多肽或蛋白类激素和大多数胺类激素属于含氮类亲水性激素, 无法进入靶细胞内, 主要与靶细胞膜上的特异性受体结合而发挥作用。

苏德兰等人在1965年提出了“第二信使学说”, 以描述膜受体介导的激素作用机制。该学说认为含氮类激素的作用过程大致包括以下步骤: ①激素分子作为第一信使, 先与靶细胞膜上的特异性受体结合; ②激素与受体结合后, 激活细胞内的腺苷酸环化酶(AC); ③在 Mg^{2+} 存在的条件下, AC催化ATP转变成环磷酸腺苷(cAMP); ④cAMP作为第二信使, 使细胞质中无活性的蛋白激酶等蛋白质逐级激活, 最终引起细胞的生物效应。

随后, 美国生物化学家罗德贝尔进一步发现, 在激素受体与AC之间存在一类起耦联作用的蛋白质——G蛋白。当激素与受体结合后, 活化的受体要通过G蛋白的介导才能对AC发生作用。

cAMP第二信使系统中, 大多数信号转导功能都是通过激活cAMP依赖的蛋白激酶A(PKA)完成的, PKA能够将ATP分子的磷酸根转移到底物蛋白的丝氨酸/苏氨酸残基上(磷酸化反应), 引起底物蛋白的空间结构改变, 进而使酶的活性、通道的活动状态、受体的反应性和转录因子的活性等发生改变。被PKA磷酸化的底物蛋白不同, 引起的生物效应也不同。例如, PKA在肝细胞激活磷酸化酶而促进肝糖原分解, 在心肌细胞使钙通道磷酸化而增强心肌收缩, 在细胞核内则可通过cAMP反应元件结合蛋白和活化转录因子等, 介导和调节靶基因的表达, 生成新的蛋白质, 进而改变细胞的功能。

苏德兰因发现cAMP作为第二信使的作用而荣获1971年诺贝尔生理学或医学奖, “第二信使学说”的提出也极大推动了对激素作用机制的深入研究。

(1) 激素分子由人体的 _____ 合成、分泌, 通过 _____ 运输到全身各处, 最终作用于 _____。

(2) 文中“第二信使”的含义是 _____。

(3) 请根据材料将肾上腺素的作用机制补充完整: 肾上腺素与受体结合 → G蛋白被活化 → _____ → PKA激活磷酸化酶 → 在酶的作用下, 肝糖原分解为葡萄糖。1 mol 肾上腺素可促使细胞生成 10^8 mol 葡萄糖, 说明该过程具有信号 _____ 效应。

(4) 进一步研究发现, cAMP激活PKA后, PKA在激活下游蛋白的同时也会激活磷酸二酯酶(PDE), 使cAMP水解成为无活性产物。此调节过程存在的意义是 _____。

20. (12分) 癌症是当前严重危害人类健康的重大疾病。研究人员利用与癌细胞在某些方面具有相似性的诱导多能干细胞(iPSC)进行了抗肿瘤的免疫学研究。

(1) 癌细胞具有无限_____的特点。当体内出现癌细胞时,可激发机体的_____系统发挥清除作用。

(2) 研究人员进行的系列实验如下:

免疫组小鼠:每周注射1次含失去增殖活性的iPSC悬液,连续4周;

空白组小鼠:每周注射1次不含失去增殖活性的iPSC的缓冲液,连续4周。

实验一:取免疫组和空白组小鼠的血清分别与iPSC、DB7(一种癌细胞)和MEF(一种正常体细胞)混合,检测三种细胞与血清中抗体的结合率,结果见下表。

细胞与抗体的结合率(%)	细胞	iPSC	DB7	MEF
血清				
	免疫组	77	82	8
	空白组	10	8	9

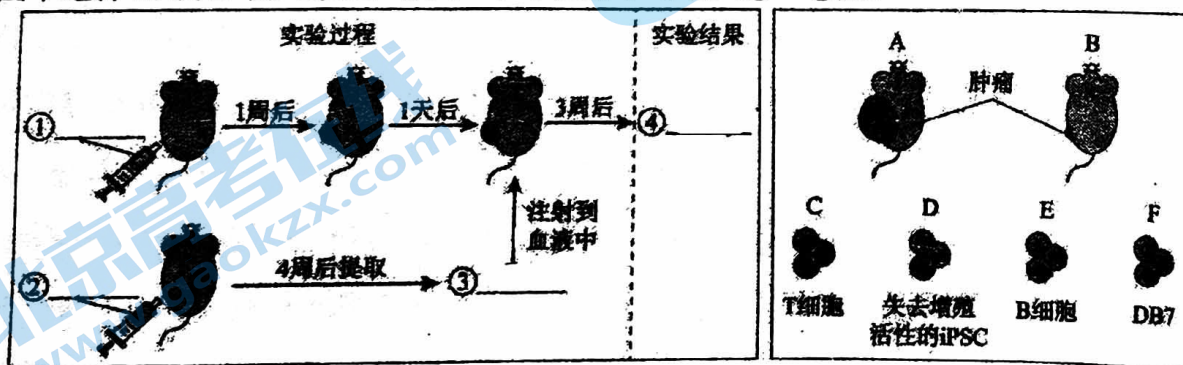
① 比较表中iPSC与两组小鼠血清作用的结果可知,免疫组的数值明显_____空白组的数值,说明iPSC刺激小鼠产生了特异性抗体。

② 表中DB7和iPSC与免疫组小鼠血清作用后的检测数据无明显差异,说明DB7有_____。

③ 综合表中全部数据,实验结果表明_____。

实验二:给免疫组和空白组小鼠皮下注射DB7,一周后皮下形成肿瘤。随后空白组小鼠肿瘤体积逐渐增大,免疫组小鼠肿瘤体积逐渐缩小。由此推测:iPSC还能刺激机体产生特异性抗肿瘤的_____免疫。

(3) 研究人员另取小鼠进行实验,验证了上述推测。下图为实验组的实验过程及结果示意图。请在下图中选择A或B填入④处,从C~F中选择字母填入①~③处。

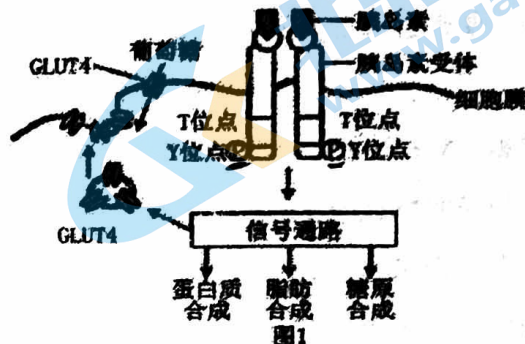


(4) 该系列研究潜在的应用前景是iPSC可以用于_____。

21. (14分) 长期肥胖易诱发胰岛素抵抗(即靶细胞对胰岛素不敏感, 而无法有效降血糖), 进而增加2型糖尿病的发病风险。胰岛素抵抗产生的分子机制已成为当前的研究热点。

(1) 人体内有多种激素参与血糖调节。胰岛素是唯一能够降低血糖浓度的激素, 而能够提高血糖浓度的相关激素有_____等(至少2种)。

(2) 图1显示, 当胰岛素与靶细胞膜上的受体特异性结合后, 受体胞内部分的相关位点发生磷酸化水平的改变, 进而激活胞内信号通路, 实现降血糖效应。据图1分析, 下列哪些情况可能会引起胰岛素抵抗(填选项)。



- A. 胰岛素分泌不足 B. 胰岛素受体异常
C. GLUT4合成受阻 D. 含GLUT4的囊泡与膜融合受阻

(3) 内质网膜上的酶D催化甘油二酯合成甘油三酯(脂肪)。研究表明其与肥胖产生的胰岛素抵抗有关。研究者利用酶D含量降低50%的突变小鼠A, 并进行实验一, 结果见表1。

实验一	实验小鼠	Y位点磷酸化相对水平	T位点磷酸化相对水平	高胰岛素环境肝细胞吸糖率
对照组	正常小鼠	a	b	78%
实验组	突变小鼠A	0.4a	1.7b	30%

结果表明, 内质网中的甘油二酯积累可导致_____, 进而使胰岛素受体活性降低, 诱发胰岛素抵抗。

(4) 资料显示, 细胞膜上的酶P可改变胰岛素受体胞内部分的磷酸化水平, 而改变其活性。研究者利用酶P含量降低70%的突变小鼠B, 在高脂饮食条件下进行实验二, 检测两组小鼠的相关指标, 结果见表2。

实验二	实验小鼠	Y位点磷酸化相对水平	T位点磷酸化相对水平	高胰岛素环境肝细胞吸糖率
对照组	正常小鼠	a1	b1	18%
实验组	突变小鼠B	3.2a1	0.1b1	60%

①与对照组相比, 突变鼠B胰岛素抵抗症状不明显的原因可能是_____。

②结合(3)推测, a与a1, b与b1的大小关系为_____。

(5) 研究者进一步探究了甘油二酯与酶P诱发胰岛素抵抗的关系。

①利用酶D和酶P含量都降低的双突变鼠C进行实验。正常饮食条件下, 检测其高胰岛素环境肝细胞吸糖率与实验二中_____组接近, 说明甘油二酯通过酶P诱发胰岛素抵抗。

②分别提取实验一两组小鼠肝细胞, 通过蛋白质电泳检测细胞不同部位酶P的含量(电泳条带颜色越深, 蛋白质含量越高), 结果如图2。



根据电泳结果推测, 甘油二酯可以_____。

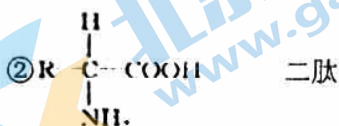
(6) 综合以上研究得出, 长期肥胖会使甘油二酯积累, _____最终诱发胰岛素抵抗。

2023-2024 学年度 第一学期 高一生物 期中试题答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	C	C	C	C	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	B	C	A	D	D	C	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	C	B	C	D	D	B	C	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	B	B	C	B	B	A	B	D	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	C	C	D	D	D	C	C	C	B

51. (16分)

- (1) 多糖、蛋白质、核酸
 (2) 气温下降, 细胞中的自由水(大量)转化为结合水, 有助于抵抗低温冻害
 (3) ①N、P 脱氧核糖核酸 脱氧核苷酸



- ③DNA 蛋白质 糖蛋白 细胞膜的外侧(表面)
 (4) C、H、S; 570; 构成这两种细胞的蛋白质的空间结构不同
 (5) DNA RNA

52. (8分)

- (1) C、H、O、N
 (2) 脱水缩合 201 肽
 (3) -H C
 (4) 胶原蛋白可被体内的蛋白酶(和肽酶)水解为可被人体吸收的氨基酸
 (5) 易引发的疾病: 牙龈出血、创伤不易愈合、坏血病、脆骨病等(合理即可)

预防措施: 多吃新鲜的水果蔬菜; 不要长时间高温烹制食物, 以防食品中的维生素C被破坏;
 补充含维生素C的食品或药物(合理即可)

53. (13分)

- (1) 纤维素和果胶 支持和保护
 (2) 细胞壁、叶绿体、液泡 线粒体 胞间连丝
 (3) 蛋白质 细胞核
 (4) 内质网 高尔基体 线粒体
 (5) 糖蛋白 6 流动镶嵌模型

54. (7分)

- (1) 磷脂(脂质)和蛋白质 内质网、高尔基体
 (2) 细胞骨架
 (3) Rab 效应器 v-SNARE 流动 控制物质进出(物质运输)

55. (6分)

- (1) RNA
 (2) 碱基(核糖核苷酸)
 (3) 酶和遗传物质(缺项或顺序错均不得分)
 (4) cd (2分, 一项1分, 多选错选不得分)
 (5) 不认同: 有的生物以DNA作为遗传物质, 有的生物以RNA作为遗传物质
 认同: 所有生物均以核酸作为遗传物质

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 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【**期中**】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！

