

七、回答关于细胞和光合作用的问题。(13分)

研究者研究了不同强度紫外线对芦苇光合作用的影响。设置了自然光组 (K)、紫外线强度增强 25% 组 (R1)、紫外线强度增强 50% 组 (R2) 三组，每组处理 3 个重复，连续处理 60 天。获得的总叶绿素含量变化数据如图 17 所示。

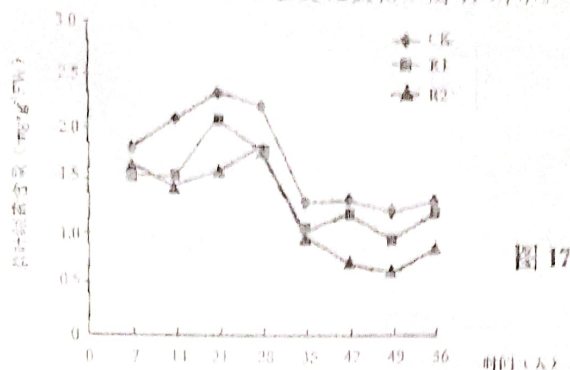


图 17

1. (3分) 据图 17，不同强度紫外线对总叶绿素含量的影响是：紫外线越强，叶绿素含量越低。

研究数据同时表明，辐射处理期间，净光合速率 $GK > R1 > R2$ 。

研究者还用显微镜观察了三组细胞结构，发现：

GK 组：大量叶绿体紧贴细胞边缘，呈长椭圆形，膜结构完整，内部结构清晰，基粒排列整齐而致密。

R1 组：叶绿体数目减少，明显肿胀变形，叶绿体膜完整性有轻微破坏，基粒松散。

R2 组：叶绿体数目很少，肿胀加剧，呈球形；叶绿体膜边缘模糊部分破损缺失；基粒肿胀松散，排列稀疏紊乱，类囊体模糊不清。

2. (4分) 根据本实验中获取的数据和资料，结合光合作用过程阐述高强度紫外线辐射影响芦苇光合作用的机制：紫外线会破坏叶绿体结构，从而使类囊体膜被破坏，基粒松散，使光反应场所被破坏，进而降低光合速率。

八、有关内环境与自稳态的问题 (12分)

成纤维细胞生长因子 (FGF) 是人体内一类重要的多肽生长因子，现已发现的 FGF 有 20 多种，研究表明 FGF 在创伤修复、代谢调控等领域都具有广泛的应用前景。

1. (1分) 各类 FGF 在细胞中的合成场所是 核糖体。

2. (2分) 给正常小鼠注射组胺会出现痒觉抓挠反应，这一反应形成的结构基础为 反射弧。若敲除小鼠的 FGF13 基因，抓挠次数明显减少，进一步研究表明，FGF13 缺乏直接抑制了神经细胞膜电位的改变，据此推测，FGF13 很可能参与调控 Ca^{2+} 离子进入神经细胞。

现有研究表明 FGF1 具有调节血糖的作用，研究人员利用小鼠做了如下表所示实验。其中链脲佐菌素 (STZ) 可破坏胰岛 B 细胞。

实验组别	A组	B组	C组
1. 注射 胰岛素 5U/g	4.12	胰岛素 5U/g, 胰岛素受体 1000	胰岛素 5U/g, 胰岛素受体 1000
2. 第一组 + 胰岛素受体 1000 (10000g/L)	4.15	胰岛素 5U/g	4.12
3. 注射 FGF1 (10000g/L)	4.12	胰岛素 5U/g, 胰岛素受体 1000	胰岛素 5U/g, 胰岛素受体 1000
4. 胰岛素 5U/g + 胰岛素受体 1000 (10000g/L)	4.12	4.12	4.12

3. (1分) 由 C 组数据可知, FGF1 具有 升高 (升高/降低/无影响) 小鼠血糖浓度的作用。

4. (2分) 结合题意和你对 FGF1 作用的判断, 表格①处的数据较为合理的是 C。
A. 3.40 B. 3.88 C. 5.12 D. 6.15

5. (3分) 据以上信息并结合所学, 推测 FGF1 的作用机理可能有 ①④。
①刺激胰岛 B 细胞增殖 ②提高肝细胞对胰岛素的敏感性
③抑制脂肪细胞分解和转化脂肪 ④提高脂肪细胞胰岛素受体数量

6. (3分) 长期以来, 研究人员认为 FGF1 是通过增加靶细胞对胰岛素的敏感性来发挥作用, 最新研究发现 FGF1 对脂肪细胞有如图 14 所示的调节作用, 由此判断并解释上述观点是否正确。
不正确, 因为 FGF1 在脂肪细胞受体结合后, 抑制胰岛素受体, 从而抑制胰岛素作用, 并非增加敏感性。

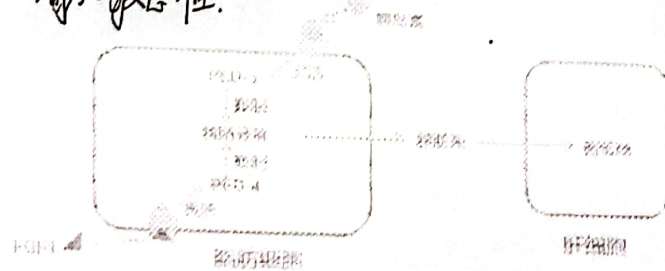


图 14

九、水和电解质平衡的调节 (12分)

图 3 显示人体调节水和电解质平衡的部分过程, 其中甲、乙、丙表示结构, A、B 表示物质, ①、②表示促进或抑制。图 4 是人体单位时间内产生的尿液量和汗液量与所处的外界环境温度的关系。

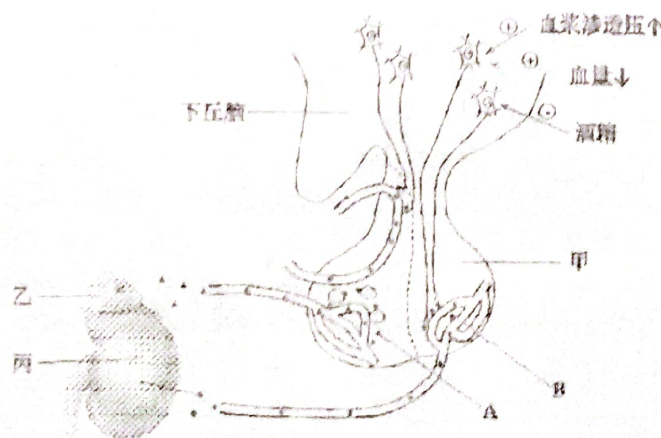


图 3

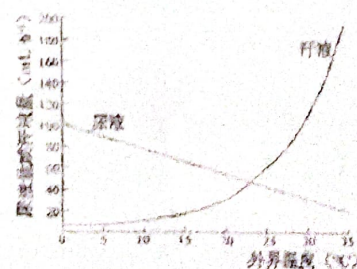
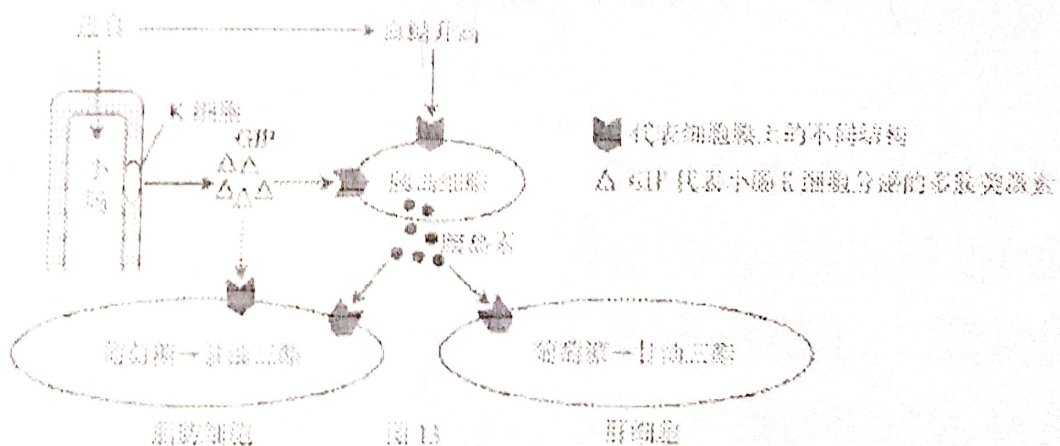


图 4

1. (2分) 图3中结构甲表示 神经中枢，人的饮水需求主要由 渴觉 中枢控制。
2. (3分) 图3中的物质B表示 抗利尿，它主要通过 血液 运送到结构丙，与细胞膜表面的 受体 结合，影响细胞的代谢活动。
3. (3分) 据图3分析以下说法正确的是 CB (多选)。
- A. 物质A是促甲状腺激素，能促进乙的分泌活动
 - B. 结构乙的不同部位能分泌不同的激素
 - C. 急性大出血，能引发肾脏重吸收增强，有助于维持血压
 - D. 喝酒可通过影响物质B的分泌引起尿量减少
4. (2分) 据图4分析以下说法正确的是 C。
- A. 随着外界温度升高，尿量减少导致汗液增加
 - B. 随着外界温度升高，血浆渗透压也不断升高
 - C. 外界温度为23℃时，尿液量和汗液量基本相等
 - D. 外界温度为35℃时，人体的含水量低于5℃时
5. (3分) 图4显示25~35℃时，尿液量很低，请分析原因：
汗液分泌较多，血液渗透压较低，抗利尿分泌减少，肾小管重吸收减少，从而使尿量减少。

十、回答有关血糖平衡及其调节的问题。(12分)

过度肥胖可以引发包括“三高”在内的多种慢性疾病，导致人体肥胖的原因有很多，进食大量的高糖膳食是主要原因，其血糖调节的部分过程如图13所示。



1. (3分) 小肠K细胞分泌GIP的方式是 胞吐，GIP到达靶细胞途径的内环境依次是 B。
- A. 血浆→组织液
 - B. 组织液→血浆→组织液
 - C. 组织液→淋巴→血浆
 - D. 血浆→组织液→细胞内液
2. (2分) 在血糖调节过程中与GIP起到拮抗作用的激素有 胰高血糖素。
3. (2分) GIP的靶细胞有 C、D (多选)。
- A. 小肠K细胞
 - B. 胰岛A细胞
 - C. 胰岛B细胞
 - D. 脂肪细胞
 - E. 肝细胞

正常人空腹血浆胰岛素浓度为 $5 \sim 20 \mu\text{U/mL}$ ，人体血浆胰岛素浓度的相对稳定受多种因素的影响，给空腹的人口服 100g 葡萄糖，正常人、非糖尿病肥胖者及 II 型糖尿病患者与 I 型糖尿病患者血浆胰岛素浓度变化对比结果见图 14。

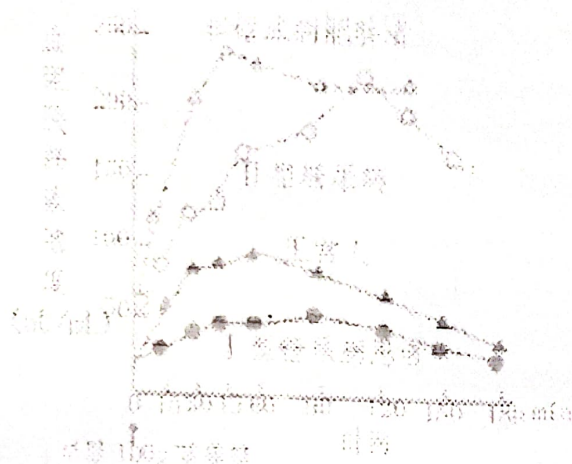


图 14

4. (2 分) 科学家们发现脂肪组织合成的成纤维生长因子 1 (FGF1) 能抑制甘油三酯分解来调节血糖，由此推测 FGF1 最适合用于治疗 II 型。(I 型糖尿病患者/II 型糖尿病患者/非糖尿病肥胖者)

5. (3 分) 根据图 14 中数据并结合图 13 推测，若不进行人为干预，非糖尿病肥胖者血脂水平会上升，理由是 血液中胰岛素含量较高，促进葡萄糖转变为甘油三酯，从而使血液黏稠度上升。