

主编 卜祥林 分册主编 赵江丽

普通高中课程标准

实验探究报告册

高一分册

生物 **3** 必修

稳态与环境



华文出版社

普通高中课程标准

实验探究报告册

高一分册 生物③必修

分册主编 赵江丽

华文出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

普通高中课程标准实验探究报告册. 高一分册. 生物③必修.
稳态与环境: 卜祥林主编; 赵江丽分册主编. —北京:
华文出版社, 2008. 2

ISBN 978-7-5075-2133-7/G·385

I. 普… II. ①卜…②赵… III. 生物课—高中—实验报
告 IV. G634. 73.

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 184093 号

华文出版社出版

(邮编 100055 北京市宣武区广安门外大街 305 号 8 区 2 号楼)

网络实名名称: 华文出版社

电子信箱: hwcbs@263.net

电话: 010-58336270 58336202

新华书店经销

大厂回族自治县彩虹印刷有限公司印刷

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 38.5 字数: 580 千字

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

定价: 41.90 元

前 言

随着我国新一轮课程改革的实施,科学探究已作为科学课程的一个重要理念写入课程标准。物理、化学、生物学科是普通高中科学教育领域的重要组成部分,是科学探究的重要载体。它肩负着提高学生的科学素养、人文精神、创新意识和实践能力,促进学生的全面发展,培养符合时代需要的高素质人才的重任。

物理、化学、生物均是以实验为基础的学科,实验是教学活动的重要内容。普通高中课程标准在必修和选修模块中对实验都提出了明确要求。学生实验是探究并获取知识与应用知识过程中的一个有机组成部分。完成一个实验是对学生的能力、心理、意志品质的全面锻炼,在完成实验探究和解决问题的过程中取得的实践经验和亲身体会,包括克服困难、交流合作、预测实验结果、检验信息的科学性、反思和评估过程、总结和分析实验结论,有利于培养学生正确的物质观、宇宙观和崇尚科学、崇尚理性、崇尚实践、追求真理的辩证唯物主义世界观。

《实验探究报告册》丛书遵循新课程标准,以进一步提高学生科学素养和终身学习能力为宗旨,立足于课程内容和课程资源的创新。栏目版块设置贴近学生、贴近生活,不拘泥于必修课、选修课相关教材体系的约束,精选了富有典型性、时代性、趣味性的探究活动,有利于学生发现问题、提出问题和解决问题,并为师生留有一定的个性化开发、选择及创造的空间;凸显了学生学习方式的转变,把已有知识作为工具和手段,引导学生围绕知识资源进行实验探究、调查访问、查阅资料、交流讨论,让学生体验科学探索的曲折和艰辛,汲取前辈科学家的思维和研究方法,体验知识原创过程、感受知识生成的激动和欢欣,在真实的探究活动过程中,形成科学的价值观和实事求是的科学态度,掌握科学的研究方法,增强学生的合作精神、创新能力、实践能力和综合素质;着眼于STS教育的基础性、综合性、开放性、动态性、实践性以及与人文的融合特征,注重开发学生的多元智能,增强学生的社会责任感,达到学以致用目的。

《实验探究报告册》丛书与普通高中课程标准实验教科书配套使用。各学科的编写在纵向结构上力求做到与节(课)、章(单元)、学期、学年教学同步;在横向结构上根据不同学科内容的需要安排了实验目的、实验原理、实验步骤、材料用具、活动提示、实验结论、交流与分析、活动与探究、实验习题、兴趣资料、背景知识、学以致用、探究评价、巩固与提高等栏目版块。

科学探究活动对于教师和学生来说,是一件新事物;对于编者来说也不是一件轻松的事情,它是对必修和选修课模块内容深度、广度的一个延展过程。因此本套丛书呈现给大

家的只是打开科学探究活动的一扇门，希望广大教师根据学生的具体情况和教学需要做出适当的裁剪和补充。

本套丛书编者殚精竭虑，力求完美体现上述编写初衷，但由于编写时间仓促，资料短缺，不足之处，恳请广大师生、读者使用时提出批评、建议和意见，以便修订再版时改正。

本套丛书出版过程中，得到人民教育出版社、中国人民大学附属中学、北京市一零一中学和黑龙江省牡丹江市第一高级中学、第二高级中学等单位的专家、教师的指导和帮助，谨借本套丛书出版之际深表谢意。

编者

2008年1月

《实验探究报告册》

编委会

总 主 编：卜祥林

副 主 编：王尔兰

编 委：李艺龙 张玉梅 赵江丽 弥春燕
于连杰 卜祥林 王尔兰

生物分册

主 编：赵江丽

编 者：战春华 高玉斌 杨 海 刘继坤 赵江丽
陈英霞 汪晨团 于志华 梁红艳 牟长洲
马德海 霍迎新 原 琳

策 划：北京中育书情文化工作室

目 录

探究活动一	生物体维持 pH 稳定的机制	(1)
探究活动二	建立血糖调节的模型	(7)
实习	动物激素饲喂小动物的实验 (选做)	(14)
探究活动三	探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度	(20)
探究活动四	用样方法调查草地中某种双子叶植物的种群密度	(26)
探究活动五	培养液中酵母菌种群数量的变化	(33)
探究活动六	土壤中小动物类群丰富度的研究	(41)
探究活动七	土壤微生物的分解作用	(46)
探究活动八	设计并制作生态缸, 观察其稳定性	(52)
探究活动九	观察 SO_2 对植物的影响	(57)
参考答案		(66)

探究活动一 生物体维持 pH 稳定的机制

细胞代谢会产生许多酸性物质，如碳酸等，人和动物吃的食物中有时会含有一些酸性或碱性的物质，这些酸性或碱性物质进入内环境，常常会使人体内的 pH 值发生偏移，但在一般的情况下，机体能使 pH 稳定在一定的范围内（如人体血液的 pH 值在 7.35~7.45 之间变化）这是为什么呢？通过实验来验证。

【目的要求】

通过比较自来水、缓冲液（如磷酸二氢钾和磷酸氢二钠等溶液，在加入酸或碱时，能使 pH 的变化减弱）和生物材料在加入酸或碱后 pH 的变化，推测生物体是如何维持 pH 稳定的。

【材料用具】

4 副防护手套、50 mL 烧杯 2 个、50 mL 量筒 1 个、彩色铅笔、pH 计或万用 pH 试纸、镊子 1 把、自来水、0.1 mol/L 的盐酸（盛于烧瓶中）、0.1 mol/L 氢氧化钠溶液（盛于烧瓶中）、生物材料（肝匀浆、马铃薯匀浆、鸡蛋清、黄瓜匀浆）、pH=7 的磷酸缓冲液。

【实验步骤】

1. 以 4 人为一组，在记录本上，画一个如下所示的表格，供记录用：

不同实验材料 pH 变化记录表

	加入 0.1 mol/L 盐酸							加入 0.1 mol/L 氢氧化钠						
	加入不同数量液滴后的 pH 值变化							加入不同数量液滴后的 pH 值变化						
	0	5	10	15	20	25	30	0	5	10	15	20	25	30
自来水														
缓冲液														
材料一														
材料二														

2. 将 25 mL 自来水倒入 50 mL 烧杯中。
3. 用 pH 计或万用 pH 试纸测试起始的 pH 值，并作好记录。

4. 一次加一滴 0.1 mol/L 的盐酸, 然后轻轻摇匀, 加入 5 滴后再测 pH 值, 重复这一步骤直到加入了 30 滴为止, 将测定的 pH 值记录到表中。

5. 取另一只烧杯并向其中倒入 25 mL 自来水, 测定并记录起始的 pH 值, 再重复步骤 4, 一滴一滴的加入 0.1 mol/L 氢氧化钠溶液, 测定并记录 pH 值到表中。

6. 充分冲洗两个烧杯, 用缓冲液代替自来水, 重复步骤 2 到 5 的过程, 并记录结果。

7. 充分冲洗两个烧杯, 选两种生物材料分别代替自来水, 重复步骤 2 到 5 的过程, 并记录结果。

【实验结论】

根据所得数据, 以酸或碱的滴数为横坐标, 以 pH 值为纵坐标, 画出自来水 pH 值变化的曲线。以实线表示加入酸后的 pH 值的变化, 以虚线表示加入碱后的 pH 值的变化。再用其他颜色的线条分别表示生物材料、缓冲液 pH 的变化情况, 也同样以实线和虚线分别表示加入酸或碱后的变化。

根据绘制的曲线图说出不同实验材料 pH 值变化的特点。

【交流与分析】

1. 生物体 pH 的调节

正常人血液的 pH 值通常在 $7.35 \sim 7.45$ 之间, 是因为在血液中有由一种弱酸和相应的一种强碱盐组成的缓冲溶液。比如, 剧烈运动时会因缺氧而产生乳酸, 这时, 血液中的碳酸氢钠等强碱盐和乳酸发生反应, 生成碳酸和乳酸钠。乳酸钠可通过肾脏排出体外; 碳酸的酸性小, 而且它在水溶液中的溶解度很小, 会分解成二氧化碳和水, 所以对酸碱度影响不大。血液中增多的二氧化碳会刺激控制呼吸活动的神经中枢, 促使呼吸活动增强, 增加通气量, 从而将二氧化碳排出。当摄入碱性食品后, 将发生酸碱中和反应, 产生的盐也

可通过肾脏排出体外，所以酸碱度不变。

2. 实验过程中的注意事项

盐酸和氢氧化钠溶液具有腐蚀性，应避免它与皮肤和眼睛的接触，也不要入口，若有盐酸或氢氧化钠洒落或溅出，要立即用水冲洗 15 min，并将情况告诉老师。

烧杯、量筒每次使用后要充分冲洗干净，以免影响实验效果。

3. pH=7 的磷酸缓冲液的配制方法如下：

(1) 取磷酸二氢钾 1.361 g，加水 1 000 mL 溶解，得溶液 1；

(2) 取磷酸氢二钠 35 g，加水 1 000 mL 溶解，得溶液 2；

(3) 将溶液 2 逐渐加入溶液 1 中至混合液的 pH 为 7.0。

4. 生物材料的制备

马铃薯匀浆的制备：

切几片去皮的马铃薯块茎于研钵中。加入少量的洗过的砂子和少许水，用杵棒研磨马铃薯块茎，将研钵中的内容物过滤到试管中，这就是马铃薯汁液。

新鲜的肝脏研磨液的制备：

取新鲜鸡肝（猪肝）100 g，洗净，切成小块放在榨汁机中，再向内加入 100 mL 蒸馏水（清水），打成匀浆；向榨汁机中加入 100 mL 蒸馏水予以清洗，一并取得肝脏匀浆液；低温冷藏备用。

【活动与探究】

1. 就加入盐酸或氢氧化钠溶液后 pH 值的变化来说，生物材料是更像自来水还是更像缓冲液？

2. 缓冲液的 pH 值变化情况为什么与自来水的不同？

3. 尝试对生物材料维持 pH 稳定的机制进行解释。

4. 完成下列探究实验 配制用水稀释的鸡蛋清溶液重复步骤 2 到 5。记录结果。

同种生物材料在改变浓度后加入酸或碱后 pH 的变化记录表

	加入 0.1 mol/L 盐酸							加入 0.1 mol/L 氢氧化钠						
	加入不同数量液滴后的 pH 值变化							加入不同数量液滴后的 pH 值变化						
	0	5	10	15	20	25	30	0	5	10	15	20	25	30
原溶液 鸡蛋清														
用水 5 : 1 稀释														
用水 10 : 1 稀释														
用水 15 : 1 稀释														
用水 20 : 1 稀释														
用水 25 : 1 稀释														

实验结论:

〈小资料〉 醋的妙用

醋的主要成分是醋酸,能够增进人的食欲,有助于防暑、消暑。现代研究发现,醋中挥发性物质及氨基酸等能刺激人的大脑神经中枢,使消化器官分泌大量消化液,有助于消化功能的增强,因此高温季节食用优质食醋能起到开胃、增进食欲的作用。

醋有利于解除疲劳。夏季易感疲劳,在正常情况下,人体内环境是维持在一个中性或弱碱性状况中的。可是当劳动和工作时间长了或是休息不好,会有大量的乳酸产生,人即会产生疲劳感,食醋中的醋酸有利于乳酸进一步氧化,变为水和二氧化碳,水继续参与机体代谢或变成尿和汗水排出,二氧化碳则由肺呼出体外,因此,醋具有独特的预防和消除疲劳的奇效。

【巩固与提高】

一、选择题

1. 下列有关稳态的叙述中，正确的是（ ）
 - A. 稳态主要是机体通过各个器官、系统的协调活动来维持的
 - B. 稳态是机体在神经系统的调节下，通过各个器官、系统的协调活动来共同维持的
 - C. 正常情况下，内环境的各项理化性质是保持不变的
 - D. 正常情况下，内环境的各项理化性质是经常处于变动之中的，但都保持在适宜的范围内

2. 下列各因素中，不直接影响稳态的是（ ）

A. 温度 B. 酶 C. pH D. 渗透压

3. 当人体进行深呼吸时，血液中的 pH 与平静呼吸时相比，暂时会（ ）

A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 趋于酸性

4. 剧烈运动时血浆中乳酸含量大增 pH 基本不变，下列对此现象的不正确解释是（ ）

A. 血浆是一种缓冲溶液体系
B. 乳酸与碳酸氢钠反应生成弱酸碳酸
C. 碳酸分解成的二氧化碳可经呼吸排出
D. 大量乳酸进入血液后马上被稀释或被彻底分解

5. 关于内环境与稳态的叙述，正确的是（ ）

A. 内环境主要由血液、组织液和淋巴组成
B. 内环境中多余的 H^+ 主要从肺排出
C. Na^+ 、 K^+ 以重吸收方式从消化道进入内环境
D. 血浆是内环境中最活跃的部分

6. 水和无机盐的平衡对内环境稳态具有重要意义，下列关于人体内水盐平衡调节的叙述，正确的是（ ）

A. Na^+ 来自饮食，主要通过汗腺排出
B. K^+ 排出的特点是多吃多排，少吃少排，不吃不排
C. 调节水盐平衡的主要激素是抗利尿激素和醛固酮
D. 寒冷环境中人体内多余的水分只从肾、肺和消化道排出

7. 当肌肉细胞缺氧时，pH 是降低还是升高？pH 的这种变化是由什么引起的？需何种缓冲物质（ ）

A. 降低、 CO_2 、 $NaHCO_3$ B. 升高、 CO_2 、 H_2CO_3
C. 降低、乳酸、 $NaHCO_3$ D. 升高、乳酸、 $NaHCO_3$

二、简答题

8. 为什么说内环境的相对稳定是人和动物进行正常生命活动的必要条件？

9. 内环境稳态是机体正常生命活动的必要条件。在外界环境发生剧烈变化的情况下, 人体仍能通过自身的调节作用, 维持内环境的相对稳定, 从而使体内的细胞拥有稳定而适宜的存活环境。请回答与此相关的一些问题:

- (1) 如果正常人处于饥饿初期, 血液中含量降低的激素是_____。
- (2) 维持细胞内液渗透压中起决定作用的无机盐离子是_____。
- (3) 排泄器官在维持内环境的稳定中起着重要的作用, 细胞代谢过程中产生的废物穿过_____进入组织液, 再进入血浆, 经由血液循环运送到相关的排泄器官排出体外。
- (4) 春秋季节易发流感, 当流感病毒侵入人体后, 人体内_____细胞可产生相应的抗体。

(5) 人处于寒冷环境中, 机体产热增加, 调节这一生理过程的主要神经中枢在_____, 产热物质主要是_____。

(6) 维持内环境的稳定要靠复杂的生理调节过程, 属于自动调节。例如, 为了维持体内水量的稳定, 在体内水量过多时就增加排水量, 在体内水量过少时就减少排水量, 这种自动调节作用叫_____。

10. 稳态是人体进行正常生命活动的必要条件, 其中内环境的 pH 保持相对稳定是人体稳态的重要组成部分, 血浆是人体内环境的重要成分。为探究人体内环境中 pH 的相对稳定是由于血浆中存在着缓冲物质, 试设计一个探究实验, 并回答下列问题。

(1) 实验材料用具: 家兔的血浆适量、蒸馏水、预先配制的缓冲液、量筒、试管若干支。模拟人体内缓冲物质所调节的主要物质是_____。此外, 还必须以_____作实验用具。

(2) 实验步骤

①设计 A、B 两个实验组, 每组取 3 支试管。

②先向 A 组中的 3 支试管分别加入_____, 再依次滴入等量_____, 测量 pH 并记录入表。

③对 B 组如何操作?

(3) 结果预测

A 组: _____。

B 组: _____。

(4) 从以上两组实验结果的分析, 可以得出的结论是_____。

探究活动二 建立血糖调节的模型

胰岛素和胰高血糖素的生理功能分别是：胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低；胰高血糖素能促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。让我们亲自动手通过模型的建立，深刻理解血糖调节机制的复杂程度。

【实验目的】

体内血糖的调节机制非常复杂，通过模拟活动对体内血糖的调节过程进行简化和模式化的处理，突出其主要特点。

【材料用具】

红、绿、蓝颜色的纸各一张，一把剪刀，笔等。

【活动准备】

1. 3人一组，分别简称甲、乙、丙。
2. 用红颜色的纸剪出15张正六边形的卡片。卡片正面写上“每1 L血液中的0.1 g葡萄糖”，背面写上“糖原”。这些是“糖卡”，翻转过来则代表葡萄糖转化为糖原，再翻回去就代表糖原分解为葡萄糖。
3. 用绿颜色的纸剪出2张正方形的卡片，并在上面写上“胰岛素”。每张“胰岛素卡”能使1张糖卡由正面翻到背面。
4. 用蓝颜色的纸剪出2张长方形的卡片，并写上“胰高血糖素”。每张“胰高血糖素卡”能使1张糖卡由背面翻到正面。

【活动步骤】

1. 模拟吃饭后的反应。

将9张“糖卡”正面朝上放在桌子上，代表正常血糖水平(0.9 g/L)。甲将手中拿着的2张“糖卡”(正面朝上)放到桌子上。丙拿着剩下的4张“糖卡”(正面朝下)，乙拿着“胰岛素卡”和“胰高血糖素卡”，此时乙、丙怎样操作才能恢复正常血糖水平。记录操作过程。

2. 模拟运动时的反应。

将 9 张“糖卡”正面朝上放在桌子上，代表正常血糖水平（0.9 g/L）。甲从桌子上拿走 1 张正面朝上的“糖卡”。此时乙、丙又怎样操作才能恢复正常血糖水平。记录操作过程。

【实验结论】

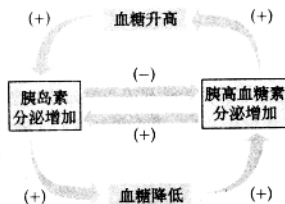
根据血糖调节的模型，得出结论。

【交流与分析】

1. 血糖平衡的调节

人体内有多种激素能够调节血糖含量，但以胰岛素和胰高血糖素的作用为主。

当血糖含量升高时，可以迅速使胰岛 B 细胞的活动增强并分泌胰岛素。胰岛素是唯一能够降低血糖含量的激素，它一方面能促进血糖进入肝脏、肌肉、脂肪等组织细胞，并在这些细胞中合成糖原、氧化分解或转变成脂肪；另一方面又能够抑制肝糖原的分解和非糖物质转化为葡萄糖。总的结果是既增加了血糖的去路，又减少了血糖的来源，从而使血糖含量降低。当血糖含量降低时，就使胰岛 A 细胞的活动增强并分泌胰高血糖素。胰高血糖素主要作用于肝脏，它能够强烈地促进肝糖原的分解，促进非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖含量升高。



血糖的激素调节示意图

激素除了直接感受血糖含量的变化而发挥调节作用外，还可以接受神经系统的控制，间接发挥调节作用。当血糖含量降低时，下丘脑的某一区域通过有关神经的作用，使肾上腺和胰岛 A 细胞分别分泌肾上腺素（肾上腺髓质部分分泌的一种激素。它能促进肝糖原分解为葡萄糖）和胰高血糖素，从而使血糖含量升高。当血糖含量升高时，下丘脑的另一区域通过有关神经的作用，使胰岛 B 细胞分泌胰岛素，从而使血糖含量降低。

2. 参与血糖调节的其他激素

(1) 生长抑素

生长抑素是由胰岛 D 细胞分泌的，与胰岛素和胰高血糖素相互协调，共同调节血糖的平衡。它与胰岛素和胰高血糖素的关系是：抑制胰岛素和胰高血糖素的分泌，同胰岛素的反应相似，营养物质，如葡萄糖、亮氨酸等都可以引起生长抑素的分泌。生长抑素很可能在维持葡萄糖稳态中具有作用，由于生长抑素对血糖浓度升高发生反应，因此可作为一个制动器以维持胰岛素分泌的速度与血糖浓度相适应。

(2) 糖皮质激素

糖皮质激素由肾上腺皮质分泌，与胰岛素、胰高血糖素一起参与血糖平衡的调节。它的主要作用是调节糖类、蛋白质和脂肪的代谢，促进蛋白质的分解和抑制蛋白质的合成，并促使蛋白质、脂肪在肝脏内转变为糖原和葡萄糖。此外，糖皮质激素还能够增强机体对有害刺激的抵抗力，当机体受到内外环境中各种有害刺激（创伤、缺氧、疼痛、感染、剧烈的环境温度变化等）时，下丘脑和垂体的活动增强，使得促肾上腺皮质激素的分泌增加，进而引起糖皮质激素的大量分泌，从而改变机体的代谢状况，提高对这些有害刺激的抵抗力。

3. 肾脏在血糖调节中的作用

在正常情况下，肾小管能将肾小球滤液中的葡萄糖重吸收回血液，所以正常人的尿中不含葡萄糖，肾脏所能保持的最高血糖含量（1.6~1.8 g/L），叫做肾糖阈。只有当血糖含量高于肾糖阈，超过了肾小管的重吸收能力时，才会有一部分葡萄糖随尿排出。

4. 糖尿病及其防治

临床上把空腹时血糖含量超过 1.3 g/L 叫做高血糖。血糖含量高于 1.6~1.8 g/L 的范围时，一部分葡萄糖随尿排出，这叫做糖尿。

糖尿病病人之所以会出现高血糖和糖尿，是因为病人的胰岛 B 细胞受损，导致胰岛素分泌不足，这样就使得葡萄糖进入组织和在细胞内的氧化利用发生障碍，而此时肝脏释放的和由非糖物质转化来的葡萄糖则增多，因而出现高血糖。由于细胞内能量供应不足，患者总感觉饥饿而多食；多食又进一步使血糖来源增多，从而使血糖含量继续升高，当血糖含量高于 1.6~1.8 g/L 时，糖就从肾脏排出而出现糖尿。糖尿病病人在排出大量糖的同时，也带走了大量水分，于是会出现多尿、口渴、多饮的现象。又由于糖的氧化供能发生障碍，使得体内脂肪和蛋白质的分解加强，导致机体消瘦，体重减轻等。

对于糖尿病，可以根据患者的具体情况，采用调节和控制饮食结合药物的方法进行治

疗。对于较轻的糖尿病患者，通过调节和控制饮食、配合口服降血糖药物，就可以达到治疗的目的。糖尿病患者在饮食上主要应注意三点：一是不要吃糖、蜂蜜、巧克力、香蕉和糕点等食物；二是要少吃含糖类较多的食物，如马铃薯、藕、芋头等，肥肉、油炸食品等也应尽量少吃；三是要多吃一些含膳食纤维多的食物，如粗粮和蔬菜等。对于较重的糖尿病患者，除了控制饮食外，还需要按照医生的要求注射胰岛素进行治疗。对于肥胖的糖尿病患者，除了上述治疗外，还应该限制能量物质的摄入，加强体育锻炼。

5. 低血糖及其救治

人在饥饿初期，血糖含量会暂时降低，这时肝糖原可以分解成葡萄糖并进入血液，使血糖含量恢复正常。人在长期饥饿或肝功能减退的情况下，血糖含量降低（ $0.5 \sim 0.6 \text{ g/L}$ ）而得不到补充，就会出现头昏、心慌、出冷汗、面色苍白、四肢无力等低血糖早期症状。这时如果能及时吃一些含糖较多的食物，或是喝一杯浓糖水，就可以恢复正常。但是，如果听任上述情况继续发展，就会出现惊厥和昏迷等。为什么会出现这些症状呢？这是因为脑组织功能活动所需要的能量主要来自葡萄糖的氧化分解，但是，脑组织中含糖原极少，需要随时从血液中摄取葡萄糖来氧化供能。当血糖含量低于 0.45 g/L ，脑组织就会因得不到足够的能量供给而发生功能障碍，出现上述低血糖晚期症状。这时只要及时给患者静脉输入葡萄糖溶液，症状就会得到缓解。

【活动与探究】

1. 与其他小组交流建构模型的过程和结果，相互借鉴，并就活动过程中发现的问题进行讨论。

2. 为什么糖尿病病人多食仍然总感觉饥饿、多饮仍然总感觉口渴呢？

3. 马拉松运动员在比赛过程中，机体内的血糖含量是怎样保持相对稳定的？