**第三次课程作业**

刘承奇

1、D-glucose

1.1每个羟基的意义

D-glucose的五个羟基（OH）沿其六碳原子背面以特定方式排列。这五个羟基使得其海沃斯投影具有四种不同的形式：α-d-glucofuranose、β-d-glucofuranose、α-d-glucopyranose、β-d-glucopyranose。[1]

其2位上的羟基能够形成差向异构体甘露糖。这种糖以游离状态存在于某些植物果皮中，如柑橘皮中，桃、苹果等水果中。其甜度比蔗糖低，可作为糖尿病患者的代糖使用。[2]

其3位上的羟基能够形成差向异构体阿洛糖。这种糖较为罕见，溶于水但几乎不溶于甲醇。[3]

其4位上的羟基能够形成差向异构体半乳糖。它可在奶类产品或甜菜中找到，是哺乳动物的乳汁中乳糖的组成成分，也是某些糖蛋白的重要成分。

其5位上的羟基能够和1位上的醛基发生加成反应从而成为一个六元环，这是它在溶液中的主要形式，分为α-D-葡萄糖（吡喃型）和β-D-葡萄糖（吡喃型）。[4]

其6位的羟基在葡萄糖分子形成环之后离环较远，其脱氧葡萄糖在放线菌形成的抗生素中比较常见。[5]

1.2缺乏这些羟基的类葡萄糖分子的潜在用途

若葡萄糖分子缺乏这些羟基将成为脱氧葡萄糖。脱氧葡萄糖在各类微生物中均普遍存在，尤以细菌和放线菌为主，在放线菌和细菌的代谢中发挥着重要的调节作用。脱氧葡萄糖以2位、4位最为常见。在生产实践中应用最多的是2-脱氧-D-葡萄糖。[5]

2-脱氧-D-葡萄糖具有与2- 羟基由氢代替基团，因此，它不能经受进一步糖酵解。因此在大多数细胞中，葡萄糖己糖激酶将 2-脱氧葡萄糖磷酸化，将产物2-脱氧葡萄糖-6-磷酸捕获在细胞内（肝脏和肾脏除外）。因此，标记的2-脱氧葡萄糖形式可以作为组织葡萄糖摄取和己糖激酶活性的良好标记。[6] 其中，2-脱氧葡萄糖的衍生物氟代脱氧葡萄糖（18F-FDG）可用于向患者注射后进行PET扫描，用于恶性肿瘤、癌症、阿尔茨海默病的诊断。[7]

3-脱氧葡萄糖（3DG）是是糖尿病的标志。3DG与蛋白质反应形成高级糖基化终产物（AGEs），从而导致疾病，例如糖尿病的血管并发症，动脉粥样硬化，高血压，阿尔茨海默氏病，炎症和衰老。此外，3DG会诱导导致糖尿病并发症发展的活性氧（ROS）。[8]

2、Aspartame

2.1出现概率

由于自然界中常见的的氨基酸总共有20种，因此每一种氨基酸出现的概率为。设该事件为A，则其相当于从20种氨基酸中进行有序、有放回的抽取。因此：



2.2人类为什么很晚才被发现它非常甜的化学性质

阿斯巴甜为James M. Schlatter于1965年发现的。他在在合成制作抑制溃疡药物时无意间舔到了手指，发现到阿斯巴甜具有甜味。[9]

猜测原因可能如下：

1、人类对甜味的来源（甜味受体）的研究起步较晚，因此早期对甜味的本质缺乏一定的了解。人们在2001年才在该方面取得突破，发现拥有不同版本的T1R3 基因的小鼠在不同程度上偏爱甜食。2003年才发现了哺乳动物的甜味受体：T1R3蛋白与称为T1R2的相关蛋白形成复合物，从而形成的一种G蛋白偶联受体。[10]

2、阿斯巴甜在高温或高pH值情形下会水解，因此很多情况下它在烹饪（如翻炒、烘烤）之后便不复存在了。[11]

3、由于蛋白质进入胃肠道才会被水解成多肽和氨基酸，而胃肠道不能够使人类直接感受到甜味。这阻碍了它的甜味性质被发现。

4、由于实验中合成的化学物质很多都具有一定的毒性，基于实验安全的考虑，应该很少有人会去品尝这些化学物质，导致它们的甜味没有被发现。除阿斯巴甜之外，糖精[12]、三氯蔗糖[13]、甜蜜素[14]、安赛蜜[15]等许多甜味剂也都是被意外品尝才被发现的，这说明了甜味剂的发现一定程度上具有偶然性。

参考文献

[1] Schenck, Fred W.. "Glucose and Glucose-Containing Syrups". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry,2006

[2] 王镜岩 朱圣庚 徐长法．生物化学（第三版 上册）．北京：高等教育出版社，2002：6

[3] Merck, The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals (11th ed.), 1989

[4] Glucose. (2019) [2019-09-28] https://en.wikipedia.org/wiki/Glucose

[5] 脱氧葡萄糖. (2019) [2019-09-28]

https://baike.baidu.com/item/%E8%84%B1%E6%B0%A7%E8%91%A1%E8%90%84%E7%B3%96

[6] Wick, AN; Drury, DR; Nakada, HI; Wolfe, JB (1957). "Localization of the primary metabolic block produced by 2-deoxyglucose" (PDF). J Biol Chem. 224 (2): 963–969.

[7] Fowler JS, Ido T. Initial and subsequent approach for the synthesis of 18FDG. Semin Nucl Med. 2002, 32 (1): 6–12.

[8] Niwa, Toshimitsu (1999). "3-Deoxyglucosone: Metabolism, analysis, biological activity, and clinical implication". Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications. 731: 23–36.

[9] Magnuson BA, Burdock GA, Doull J, Kroes RM, Marsh GM, Pariza MW, Spencer PS, Waddell WJ, Walker R, Williams GM (2007). "Aspartame: a safety evaluation based on current use levels, regulations, and toxicological and epidemiological studies". Critical Reviews in Toxicology. 37 (8): 629–727.

[10] Li XD, Staszewski L, Xu H, Durick K, Zoller M, Adler E (2002). "Human receptors for sweet and umami taste". Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 99 (7): 4692–6.

[11] "Fountain Beverages in the US" (PDF). The Coca-Cola Company. May 2007.

[12] Fahlberg's account of how he discovered the sweetness of saccharin appears in: Anon. (July 17, 1886). "The inventor of saccharine". Scientific American. new series. 60 (3): 36.

[13] Gratzer, Walter (28 November 2002). "5. Light on sweetness: the discovery of aspartame". Eurekas and Euphorias: The Oxford Book of Scientific Anecdotes. Oxford University Press. pp. 32–.

[14] Packard, Vernal S. (1976). Processed foods and the consumer: additives, labeling, standards, and nutrition. Minneapolis: University of Minnesota Press. p. 332.

[15] Newton, D. E. (2007). Food Chemistry (New Chemistry). New York: Infobase Publishing. p. 69.