

第二章 水

(Water)



- 教学目的：** 了解各种食品的含水量、水分活度的概念；了解水的存在状态 。
- 教学重点：** 水分活度、水的存在状态、冷冻对食品组织的影响
- 教学难点：** 水分活度、水的存在状态 ， 结合水的性质

第一节 概述



人体所必须的六大营养元素包括：糖类，脂类，蛋白质，维生素，矿物质和水。虽然这些都是活生物体的生存所必须的，但水是食品中最重要的成分之一。食品品种不同，含水量差别很大。

食品中水的含量、分布和存在状态对食品的外观、质地、风味和保藏性关系极其密切。

- 各种食品都有其特定的水分含量，因此才显示出其各自的色、香、味、形特征
- 水起着分散蛋白质、脂类和淀粉、使其形成溶胶的作用。
- 水能影响食品的鲜度、硬度、流动性、呈味性、保藏性和加工性
- 水分也是微生物繁殖的重要因素
- 因此，研究水的结构和性质，对食品化学和食品保藏技术有重要意义

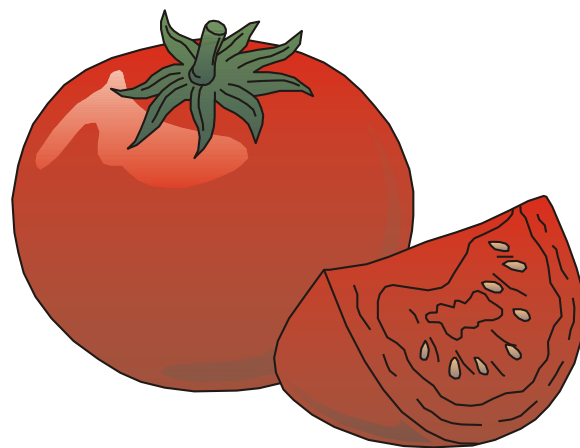
一 食物的含水量

食品的含水量除谷物和豆类等种子外（12—16 %），一般都比较 高（60—90 %），水是食物各种组分中数量最多的组分。



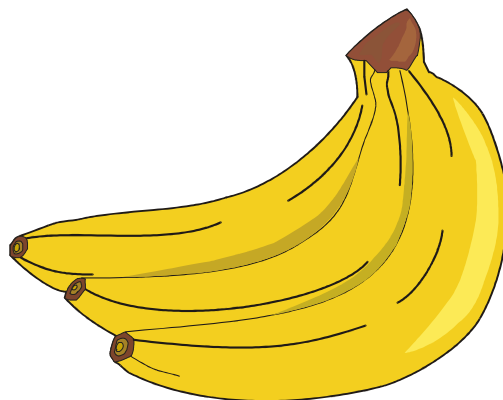
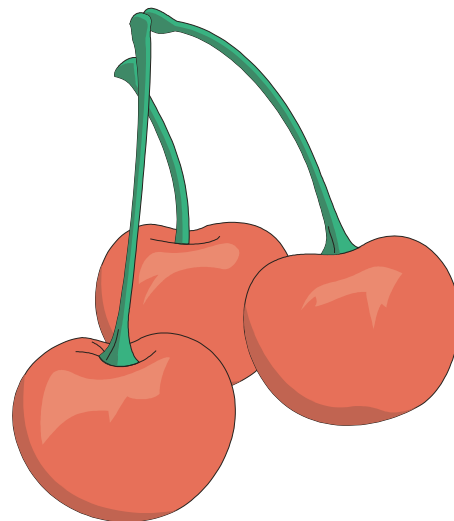
水分含量与食品特性 1

- 蔬菜含水量在90% 以上。



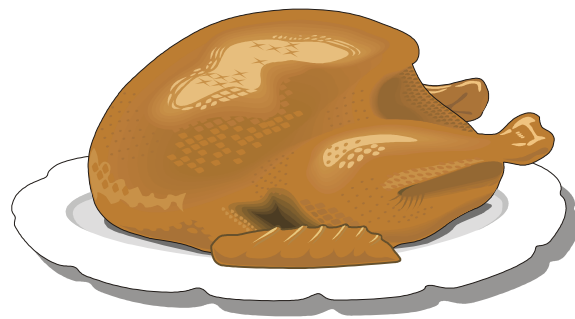
水分含量与食品特性 2

- 水果含水量在80% 以上。



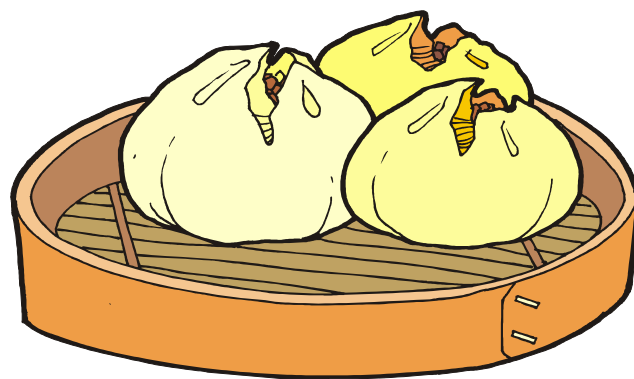
水分含量与食品特性 3

- 肉类含水量在70%左右。



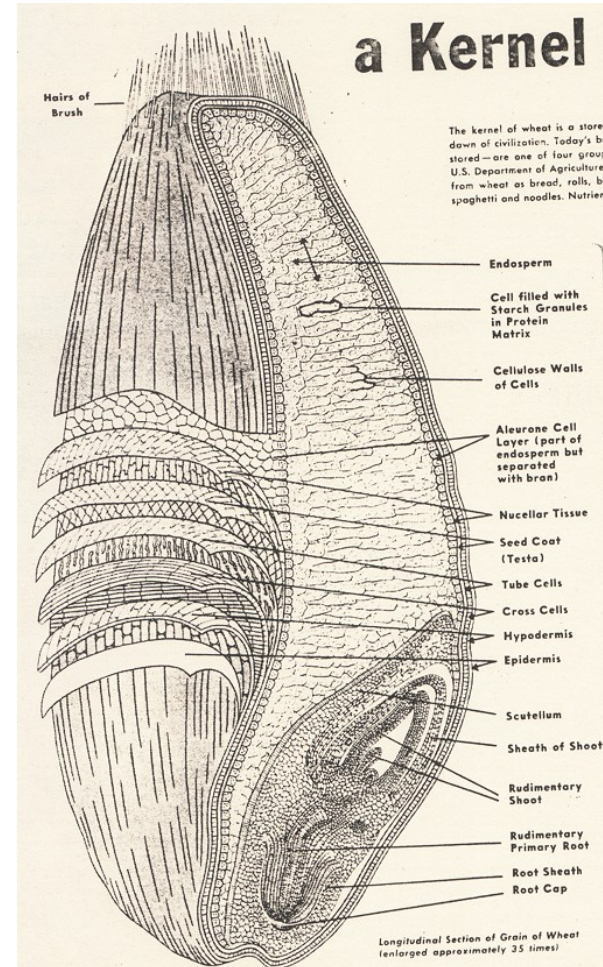
水分含量与食品特性 4

- 面包和馒头含水量在 40% 左右。



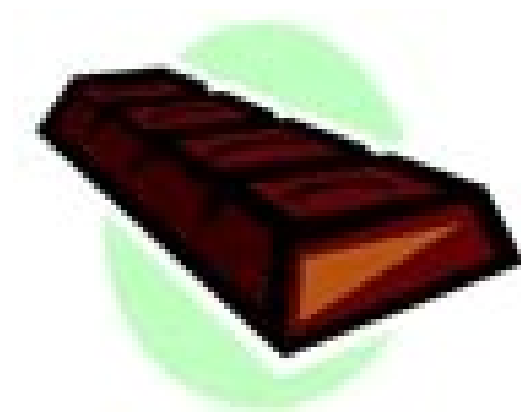
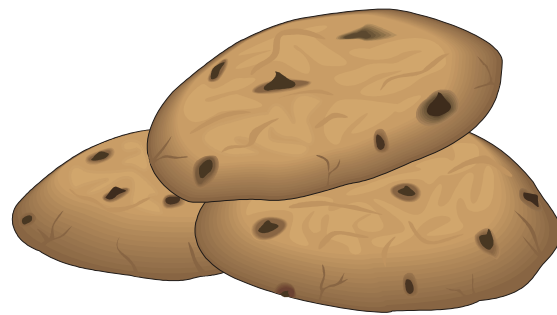
水分含量与食品特性 5

- 米和面含水量在 12% 左右。



水分含量与食品特性 6

- 饼干、糖果、奶粉等食品的含水量在 8% 以下。



二 水和冰的性质

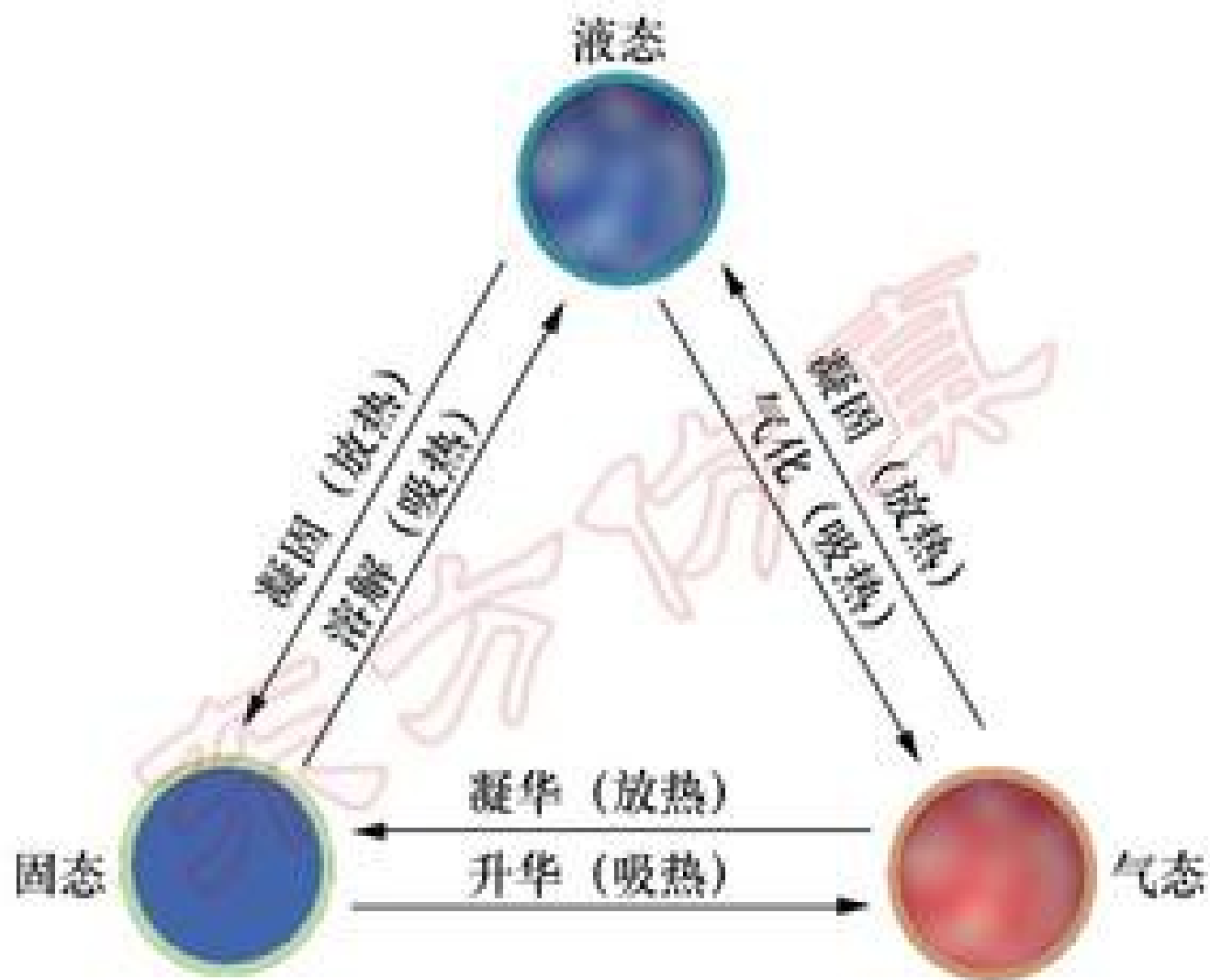
(一) 水的三态

1、水—汽 (100°C / 1 个大气压)

2、水—冰 (0°C / 1 个大气压)

3、汽—冰 ($>0^{\circ}\text{C}$ / 611Pa 以下)

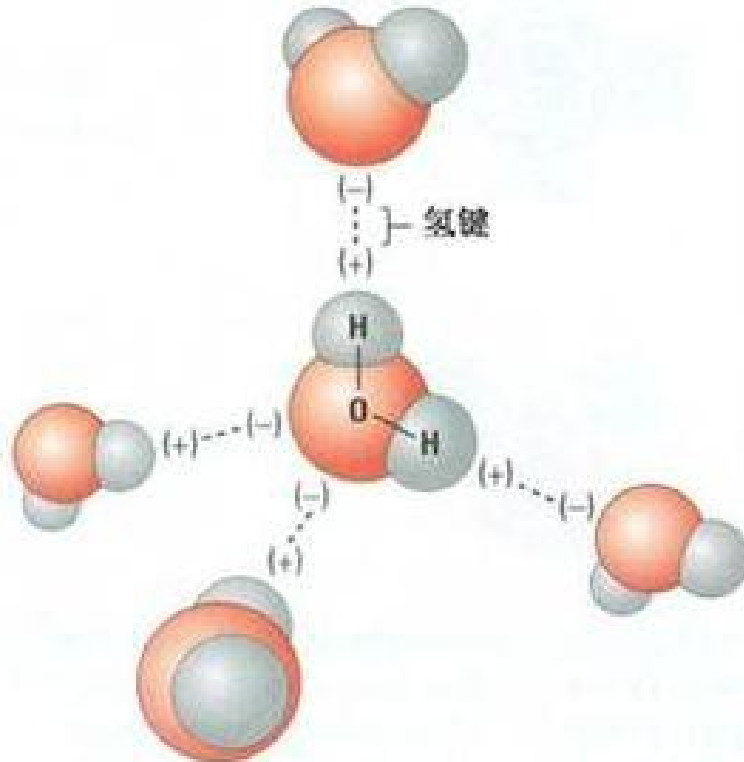
特点：具有水、汽、冰三相共存
(0.0098°C / 611Pa)



水的三态变化

(二) 水的重要物理性质

- 水的许多物理性质：如熔点、沸点、比热容、熔化热和介电常数

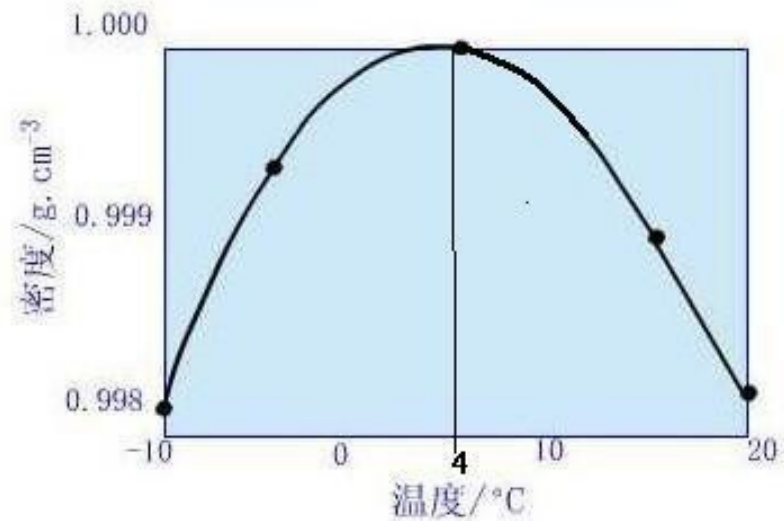


水的比热、汽化热、熔化热大：这是由于水分子间强烈的氢键缔合作用产生的，当发生相转变时，必须供给额外能量破坏分子间的氢键。

这对食品冷冻、干燥和加工都是非常重要的因素。这也是生物体温维持恒定的重要原因。

水具有高熔点、高沸点、高介电常数、高热容量、高相变热等特点，对于食品加工烹调过程具有重要影响。

1. 水的密度在 4°C 最大，为 1； 0°C 时冰密度为 0.917，水结冰时，体积膨胀约 9% (1.62ml/L)。



这种性质易对冷冻食品的结构造成机械损伤，是冷冻食品行业中应关注的问题，所以含水量高的食物不易反复冻融。

2. 水的沸点与气压呈正相关关系，当气压升高时，则其沸点升高；当气压下降，则沸点降低。

实际应用：

(1) 热敏性的食品如牛奶、肉汁、果汁等的浓缩通常采用减压或真空方式来保护食品的营养物质

(2) 不易煮烂的食物，如动物的筋、骨、牛肉等可采用高压蒸煮，

低酸性的罐头的杀菌

(3) 高原上做饭应采用高压

3. 水的比热较大

水的比热大是因为当温度升高时，除了分子动能需要吸收热量外，同时缔合的分子转化为单分子时也需要吸收热量所致。使得水温不易随气温的变化而异。比如海洋性气候就是如此。

海洋邻近区域的气候。由于海洋巨大水体作用所形成的气候。气温的年变化和日变化小。

- 比热容 (specific heat capacity) 又称比热容量, 简称比热 (specific heat), 是单位质量物质的热容量, 即是单位质量物体改变单位温度时的吸收或释放的内能。比热容是表示物质热性质的物理量。通常用符号 c 表示。

4. 水的介电常数很高，水的溶解能力强
20℃ 时，水为 80.36，生物体的干物质
的介电常数为 2.2~4.0。

- 介电常数高，可促进电解质的解离，所以对酸、碱、盐等电解质和蛋白质在水中的溶解是非常重要的。
- 因此水溶解离子型化合物的能力较强；非离子极性化合物如糖类、醇类、醛类等可与水形成氢键而溶于水中；不溶于水的物质如脂肪和某些蛋白质，也能在适当的条件下分散在水中形成乳浊液或胶体溶液。所以说，水是体内各种物质运输的载体。

5. 水的热导率大于其他液体物质，冰的热导率与热扩散速度均比水的大，分别大4倍与9倍

也就是说，在一定的环境中，冰改变自身的温度要比水的快得多，所以同一食物的冻结要比解冻快得多



三 水的功能

■ (一) 水在生物体内的功能

1. 水是生物体的重要组成成分。

水在生物体内的含量约 60~95%

- 植物体的含水量：
70~90%。



水在植物体内的含量特点

- 营养器官组织 (根、茎、叶的薄壁组织) 含量最高 70~90%。
- 繁殖器官组织 (种子、微生物的孢子) 含量最低 12~15%。

水在动物体内的含量特点

随动物年龄的增加而减少，人体平均含水量为 70%。

- 不同部位水分含量不同：
- 皮肤 60~70%；
- 肌肉及器脏 70~80%；
- 骨骼 12~15%。

2. 水是体内化学作用的介质，亦是化学反应的反应物和产物，是组织或细胞所需养分和代谢物质以及排泄物质转运的载体。
3. 水的比热大，是体温良好的稳定剂。 - **维持体温的空调器**
4. 水可对体内的机械摩擦产生润滑，减少损伤。 - **生物体内的高级润滑剂**
- 此外，水还具有镇静、强壮效果；保护眼睛，降脂减肥和美容作用。

(二) 水的食品功能

1. 食品的组成成分
2. 显示色、香、味、形、质构特征
3. 水在食品中起着溶解、分散蛋白质、淀粉等成分的作用，使它们形成溶液或凝胶。
4. 影响鲜度、硬度
5. 影响加工，起浸透、膨胀作用
6. 水是微生物繁殖的必需条件，影响储藏性

四 水的代谢与平衡

- （一）水分来源与排出
- 来源：食物与饮料；体内物质的氧化
- 排出：排汗，呼吸，排粪便，排尿
- （二）水平衡
- 碳水化合物、钠：
蓄积水分；
- 蛋白质、脂肪、盐分，钙、钾：排尿；

- 因为高原的气压很低，水的沸点只有 **80 度** 左右，根本煮不熟饭，所以一定要用高压锅



本章思考题

