
第二章 水分

A. 分析 MSI 曲线中各区及分界的水的性质。

I 区：

其中的水被最强烈的吸附和最少流动；
这部分水通过 H_2O -离子或 H_2O -偶极相互作用与极性部分结合；
它在 $-40^\circ C$ 不能冻结；
不具有溶解溶质的能力；
看将这部分水看成固体的一部分。

I 区和 II 区的边界：

相当于食品的 “ BET 单层 ” 水分含量；(BET 计算 ,P28、29)
 $AW = 0.2$

II 区水分特点：

此部分区域的水主要通过氢键与相邻的水分子和溶质分子缔合；
它的流动性比体相水稍差；
大部分水在 $-40^\circ C$ 不能冻结；

I 区和 II 区的水分通常占高水分食品原料 5% 以下的水分。

II 区和 III 区的边界：

$AW = 0.85$

III 区水分特点：

此部分区域的水为体相水；
作为溶剂的水，
该区的水分通常占高水分食品原料 95% 以上的水分。

B. 比较冰点以上和冰点以下 AW 的差异。

- 1、在冰点以上， AW 是样品组成与温度的函数，前者是主要的因素；
- 2、在冰点以下， AW 与样品的组成无关，而仅与温度有关，即冰相存在时， AW 不受所存在的溶质的种类或比例的影响，不能根据 AW 预测受溶质影响的反应过程；
- 3、不能根据冰点以下温度 AW 预测冰点以上温度的 AW ；
- 4、当温度改变到形成冰或融化冰时，就食品稳定性而言，水分活度的意义也改变了；

C. 请至少从 4 个方面分析 AW 与食品稳定性的关系。

1、不同类群微生物生长繁殖的最低水分活度范围是：大多数细菌为 $0.99 \sim 0.94$ ，大多数霉菌为 $0.94 \sim 0.80$ ，大多数耐盐细菌为 0.75 ，耐干燥霉菌和耐高渗透压酵母为 $0.65 \sim 0.60$ 。在水分活度低于 0.60 时，绝大多数微生物就无法生长；

2、降低食品的 AW 可以延缓褐变，减少食品营养成分的破坏，防止水溶性色素的分解。但 AW 过低，则会加速脂肪的氧化酸败，又能引起非酶褐变。要使食品具有最高的稳定性所必需的水分含量，最好将 AW 保持在结合水范围内。这样，使化学变化难于发生，同时又不会使食品丧失吸水性和复原性；

3、水活度与食品质构的关系：水分活度对干燥和半干燥食品的质构有较大影响。要保持干燥食品的理想性质，水分活度不能超过 $0.3 \sim 0.5$ ；

4、食品在较高含水量（ $30 \sim 60\%$ ）的情况下，淀粉老化速度最快；如果降低含水量，则老化速度减慢，若含水量降至于 $10\% \sim 15\%$ 则食品中水分多呈结合态，淀粉几乎不发生老化；

D. AW 的定义：食品中水的蒸汽压与该温度下纯水的饱和蒸汽压的比值；

MSI 的定义：在恒定温度下，使食品吸湿或干燥，所得到的食品水分含量（每克干物质中水的质量）与 A_w 的关系曲线；

BET单层：在干物质的可接近的高极性基团上形成一个单层所需的水分；

真实单层；完全水合所需的水分含量，即占据所有的第一层部位所需的水分含量；

滞后现象：回吸与解吸所得的等温线不重叠现象即为“滞后现象”；

食品中水的存在状态（体相水、结合水及分类）

第三章 碳水化合物

A. 碳水化合物按组成不同可以分为几类，地球上最丰富的碳水化合物是什么。

单糖、低聚糖、多糖；纤维素

B. 什么是低聚糖，可以分为哪两类。

由 2 ~ 20 个糖单位通过糖苷键连接而成的碳水化合物，水解后生成单糖。分为：三糖和聚合度为 4 ~ 10 的低聚糖

C. 什么是焦糖化反应。

糖类尤其是单糖类在没有氨基化合物存在的情况下，加热到熔点以上（一般为 140 ~ 170 °C）时，会因发生脱水、降解等过程而发生褐变反应，这种反应称为焦糖化反应。

D. 什么是美拉德反应。

指含羰基化合物（如糖类等）与含氨基化合物（如氨基酸等）通过缩合、聚合而生成类黑色素的反应。由于此类反应得到的是棕色的产物且不需酶催化，所以也将其称为非酶褐变。

E. 非酶褐变的影响因素有哪些；非酶褐变对食品质量的影响。

羰基化合物种类、氨基化合物、 pH 、反应物浓度、含水及含脂肪量、温度、金属离子。
影响：使氨基酸因形成色素而损失，色素及与糖结合的蛋白质不易被酶分解，降低蛋白质营养价值，水果加工中，维生素 C 减少，奶粉和脱脂大豆粉中加糖贮存时随着褐变蛋白质的溶解度也随之降低，防止食品中油脂氧化。

F. 淀粉根据结构不同可以分为哪两类；什么是淀粉颗粒。

直链淀粉和支链淀粉。淀粉在植物细胞内以颗粒状态存在，故称淀粉粒。

G. 淀粉的水解有哪些方法，淀粉酶有哪些。

酸水解和酶水解， - 淀粉酶 - 淀粉酶 葡萄糖淀粉酶

H.高果糖糖浆是如何生产的，过程中需要哪些酶？

以玉米淀粉为原料，使用 - 淀粉酶和葡萄糖淀粉酶进行水解，得到近乎纯的 D-葡萄糖后，再使用葡萄糖异构酶将葡萄糖异构成 D-果糖，最后可得 58%D葡萄糖和 42%D果糖组成的玉米糖浆，这可由异构化糖浆通过 CA型阳离子交换树脂结合 D-果糖，最后进行回收得到富含果糖的玉米糖浆

I. 什么是葡萄糖当量。

还原糖（按葡萄糖计）在玉米糖浆中的百分比用来衡量淀粉转化为 D-葡萄糖的程度；
 $DE=100/DP$ DP : 聚合度

J. 什么是淀粉的糊化与老化。影响淀粉糊化与老化的因素有哪些 ?举例说明淀粉糊化和老化在食品工业中的应用。

糊化：淀粉粒在适当温度下，破坏结晶区弱的氢键，在水中溶胀，分裂，胶束则全部崩溃，形成均匀的糊状溶液的过程被称为糊化。

影响因素：结构、 AW 糖、盐、脂类、酸度、淀粉酶

老化： - 淀粉溶液经缓慢冷却或淀粉凝胶经长期放置， 会变为不透明甚至产生沉淀的现象。

影响因素：温度、含水量、结构、共存物的影响、 PH值、其他因素

在食品工艺上， 粉丝的制作，需要粉丝久煮不烂， 应使其充分老化，而在面包制作上则要防止老化。

K. 哪些措施可以防止或减缓八宝粥中的淀粉在储藏过程中的老化？

第一： 在食品生产中， 一方面可以使用除去直链淀粉的面粉来延长保存期， 国外已有这种面粉专供生产面包。另一方面将某些杂粮如甘薯、马铃薯、 糯玉米等加入面粉中制成成品。这些杂粮中支链淀粉的含量超过一般面粉约在 80%以上，所生产的制品本身有很好的防老化功能。

第二、水分含量。

第三、温度。老化作用最适温度在 2—4 左右，大于 60 或小于零下 20 都不发生老化。但食品不可能长时间放置在高温下， 一经降至常温便会发生变化。 为防止老化可将淀粉食品进行速冻，使淀粉分子间的水急速结晶阻碍淀粉分子的相互靠近。

第四、淀粉的糊化程度和糊化过程。 经加工的食品，淀粉的糊化程度越高， 分子间残留的凝聚点越少，解体彻底，则重新凝聚而老化的速度越慢。

第五、蛋白质对延缓淀粉老化起一定的作用

第六、面制品中添加适量的盐，可减缓淀粉的老化。

第七、添加糖对延缓淀粉的老化也有一定的作用。 尤其是果糖、果葡糖浆、 麦芽糖浆的效果最好

第八、淀粉制品中油脂的含量。 因为加食用油脂后，油脂包裹在淀粉分子的表面， 这样就能阻止淀粉分子的接近，大的减少了氢键的形成，防止了淀粉的老化。

第九、许多乳化剂同时具有抗老化、保鲜的作用。如单硬脂酸甘油（简称单甘酯）、蔗糖脂肪酸酯、山梨醇酐脂肪酸酯、硬酯酰乳酸钙等。

第十、改性淀粉的运用。 在天然淀粉的基础上利用物理、 化学或酶的方法进行处理，而使淀

粉的某些性质发生改变，以适应食品生产需要的淀粉

第四章 脂类

1. 油脂 POV值：过氧化值，公斤油脂中所含 ROOH的毫摩尔数。

3. 油脂氢化：油脂的氢化是通过催化加氢的过程使油脂分子中的不饱和脂肪酸变为饱和脂肪酸，从而提高油脂熔点的方法。

4. 自氧化的机理以及在氧化过程中有何产物？光敏氧化的特点是什么？

机理：诱导期：脂质在光线照射的诱导下，还未反应的 TG，形成 R 和 H 游离基；R 与 O₂ 反应生成过氧化游基 ROO[·]，ROO[·]与 RH 反应生成氢过氧化物 ROOH，然后 ROOH 分解生成 ROOH、RCHO 或 RCOR'。终止期：ROO[·]与 ROO[·]反应生成 ROOR(从而稠度变大)，ROO[·]与 R[·]反应生成 ROOR，或 R[·]与 R 生成 R-R，从而使脂质的稠度变大。

产物：引发期它的产物为游离基；链传播中的产物为过氧化游离基和氢过氧化物，同时还有新的游离基产生；终止期，各种游离基和过氧化物游离基互相聚合形成环状或无环的二聚体或多聚体。

光敏氧化特点：

A 生自由基

B 双键的顺式构型改变成反式构型

C 与氧浓度无关

D 没有诱导期

E 光的影响远大于氧浓度的影响

F 受自由基抑制剂的影响，但不受抗氧化剂影响

G 产物是氢过氧化物

5. 脂类氧化有哪几种类型？影响食品中脂类氧化速率的因素？

自动氧化、光敏氧化、酶促氧化

脂肪酸的组成和含量；氧浓度；温度；水分活度；表面积；助氧化剂；光照和辐射；抗氧化剂

6. 测定脂肪氧化的方法有哪些？

过氧化值；硫代巴比土酸试验；活性氧法；氧吸收；碘值；仪器分析法；总的和挥发性的羰基化合物；感官评定；SCHAAL 耐热试验。

7. 述油脂的特点及其在食品工业上的作用。

A 热量最高的营养素

B 提供必需脂肪酸

C 脂溶性维生素的载体

D 提供滑润的口感，光润的外观，塑性脂肪还具有造型功能

E 赋予油炸食品香酥的风味，是传热介质

8. 脂有哪几种晶型，举例说明各有什么特点。

(1) 晶型：晶体、晶体、' 晶体。(2) 特点：晶体：六方型、堆积，密度小，疏松结构；'：正交晶系，密度中等，结晶较密，口感好：菜油、棕榈油；：三斜排列晶系，密度大，结晶紧密，硬颗粒大，橄榄油、猪油。

9. 什么是同质多晶？可可脂的同质多晶都各有什么性质？

化学组成相同而晶体结构不同的物质，在熔融态时具有相同的化学组成与性质。

10. 完成脂类热分解简图。

11. 阐述引起油脂酸败的原因，类型及影响。

原因：在贮藏期间因空气中的氧气，日光、微生物、酶等作用。 类型：水解型酸败、酮型酸败、氧化型酸败； 影响：产生不愉快的气味，味变苦涩，甚至具有毒性。

12. 油脂的精制有哪几个步骤，它的作用是什么？

除杂：作用，除去悬浮于油中的杂质； 脱胶：作用：除去磷脂； 脱酸：作用：除去游离态的脂肪酸； 脱色：作用：脱色素如：胡萝卜素、叶绿素； 脱臭：作用：除去不良的臭味。

第五章 蛋白质

1. 什么是蛋白质的变性作用？变性对蛋白质性质的影响？

由于外界因素的作用，使天然蛋白质分子的构象发生了异常变化，从而导致生物活性的丧失以及物理、化学性质的异常变化，不包括一级结构上肽键的断裂。变性后的蛋白质称为变性蛋白质。

(1) 生物活性丧失 (酶、激素、毒素、抗体.....)

(2) 溶解度降低 (疏水基团暴露)

(3) 改变水合性质

(4) 易于酶水解

(5) 提高消化率

(6) 粘度增大

(7) 不能结晶

2. 影响蛋白质变性的因素有哪些？

(1) 物理因素： 热； 静水压； ；剪切 辐照；

(2) 化学因素： PH； 有机溶质； 表面活性剂； 有机溶剂； 促溶盐；

3. 蛋白质的功能性质及其影响因素

冰化性持，取决于蛋白质与水的相互作用，包括水的吸收保留、湿润性、溶解粘度、分散性等； 表面性质，包括蛋白质的表面张力、乳化性、发泡性、气味吸收持留性； 结构性质，蛋白质相互作用所表现的特性， 弹性、沉淀作用等。 感观性质， 颜色、气味、口味等。影响因素： 蛋白质的物理化学性质如大小、 形状、氨基酸组成和顺序、 净电荷和电荷的分布、疏水性和亲水性之比、 二级、三级和四级结构， 分子柔性和刚性以及蛋白质分子间相互作用和同其他组分作用的能力。

4. 解释蛋白质的乳化能力，气泡性质；影响蛋白质乳化性质和起泡性质的因素有哪些？

乳化能力：相转变前 (O/W W/O) 每克蛋白质所能乳化的油的体积 。

蛋白质的溶解度、 PH、与蛋白质表面疏水性存在弱正相关、适当热诱导蛋白质变性，可增强其乳化作用

气泡性质：是指它在汽 --- 液界面形成坚韧的薄膜使大量气泡并入和稳定的能力。

蛋白质分子的性质、 PH、盐、糖、脂类、蛋白质浓度、温度

5. 蛋白质的持水能力 ：指蛋白质吸收水并将水保留 (对抗重力) 在蛋白质组织 (例如蛋白质凝胶、牛肉和鱼肌肉) 中的能力。

6. 作为一个理想的表面活性蛋白具备的条件有哪些？

能快速地吸附至界面

能快速地展开并在界面上再定向

能形成经受热和机械运动的膜

7. 什么是蛋白质的凝胶作用，影响蛋白质凝胶形成的因素有哪些？

蛋白质的胶凝作用是使蛋白质的溶胶变化为凝胶的过程。

溶液的 PH、蛋白质的浓度、金属离子

8. 为什么蛋白质溶液可形成凝结块凝胶和透明凝胶？

9. 试述蛋白质形成凝胶的机理。

10. 简述食品加工过程中蛋白质发生的物理化学变化。

11. 蛋白质按照溶解度的不同可分为哪四类？

(清蛋白) (球蛋白) (谷蛋白) (醇溶蛋白)

12. 人体所需要的必须氨基酸有哪几种？

必需氨基酸即生命活动必需而人体又不能合成的氨基酸。必需氨基酸有：异亮氨酸（ILE）、亮氨酸（LEU）、蛋氨酸（MET）、苯丙氨酸（PHE）、苏氨酸（THR）、色氨酸（TRP）、缬氨酸（VAL）、赖氨酸（LYS）

13. 如何从脱脂大豆粉中分离提取大豆蛋白，如何评价其功能特性，影响其功能性质的因素

14. 热加工食品的优缺点有哪些？

热加工可以杀菌，降低食品的易腐性；使食品易于消化和吸收；形成良好风味、色泽；破坏一些毒素的结构，使之灭活。热加工会导致氨基酸和蛋白质的系列变化。对 AA 脱硫、脱氨、异构、产生毒素。对蛋白质：形成异肽键，使营养成分破坏。在碱性条件下的热加工会形成异肽键，使营养成分破坏，在碱性条件下的热加工可形成脱氢丙氨酸残基（DHA）导致交联，失去营养并会产生致癌物质。

15. 为什么小麦粉能形成粘弹性的面团？哪些方法可提高面团强度？

第六章 酶

1. 脂肪氧合酶对食品有哪些作用？

有利方面：（1）漂白 BLEACHING 小麦粉和豆粉；（2）在面筋蛋白间形成二硫键。

不利方面：（1）破坏叶绿素和胡萝卜素；（2）产生氧化性的不良风味，具有青草味的特征；（3）导致蛋白和维生素氧化破坏；（4）必需脂肪酸的氧化。

2. 什么是酶促褐变？水果切开后的褐变原因，土豆褐变的原因。

酶促褐变是在有氧条件下，酚酶催化酚类物质使其被氧化为醌类，醌类再通过聚合作用产生有色的聚合物而导致组织褐变。

水果中的儿茶酚、土豆中的酪氨酸

3. 为什么内源酶对食品质量的影响非常重要？影响食品颜色的主要酶有哪些？脂肪氧合酶、叶绿素酶、多酚氧化酶、影响食品质构的酶有哪些？果胶酶、半纤维素酶或戊聚糖酶、淀粉酶。影响食品质量的酶有哪些？过氧化物酶、脂肪氧化酶、胱氨酸裂解酶。各有什么特点？

4. 果胶酶在果汁加工中的作用。

澄清果汁：提高内源酶活力、加外源酶

澄清果酒：以提高出汁率、澄清效果

控制果汁浑浊型果汁的浑浊度，维持悬浮颗粒的稳定性。

5. 酶的固定化方法有哪些？为什么要对酶进行固定化？

吸附法、包埋法、共价交联法

A. 提高酶的稳定性

B. 回收酶、降低成本，利于连续化生产。

C. 提高产物纯度