蛋白质变性：通常把蛋白质二级结构及其以上的高级结构在酸、碱、盐、热、有机溶剂、辐射、激烈振荡、热高压等的作用下发生的变化叫做蛋白质的变性。

蛋白质的功能性质：指蛋白质除营养特性以外的，在食品加工、贮藏和销售中对食品需宜特性有利的物理和化学性质。

蛋白质的水合性质：对于蛋白质与水分子在固体、塑性固体（半固体）或沉淀条件下与水分子发生的作用通常称为水合作用。

蛋白质的胶凝性质：变性的蛋白质分子聚集并形成有序的蛋白质网络结构的过程。

蛋白质的面团形成：面团的形成即小麦胚乳中的面筋蛋白质（由麦醇溶蛋白和麦谷蛋白组成），在当有水分存在时在室温下混合和揉搓能够形成强内聚力和粘弹性糊状物的过程。

蛋白质的组织化：指经特定处理使植物性蛋白具备类似动物肉咀嚼特性和口感的方法。

蛋白质的乳化性质：乳化性质是指蛋白质能使互不相容的两相（液态），其中一相以微小的液滴或液晶形式均匀地分散到另一相中形成具有相当稳定性的多相分散体系的性质。

蛋白质的起泡性：蛋白质在气-液界面形成坚韧的薄膜使大量气泡并入并稳定的能力。

3、蛋白质的发泡性质及其影响因素。

（1）起泡性是指蛋白质在气-液界面形成坚韧的薄膜使大量气泡并入并稳定的能力。

（2）影响蛋白质起泡性的因素

①蛋白质结构：具有良好起泡性的蛋白质能够快速地扩散到气/水界面，在界面上发生吸附、定向、伸展，并通过分子间相互作用力形成粘弹性的界面膜。

②蛋白质浓度：一般来说，蛋白质浓度在2%~8%范围内。随浓度的增加起泡力有所增加，蛋白质浓度越高，形成的泡沫越坚硬。

③pH：一般来说，在等电点具有较高溶解度的蛋白质，在等电点时的起泡力与泡沫稳定性都优于其他PH点。

④盐类：一般来说，蛋白质被盐析时显示较好的起泡性，而被盐溶时则显示交叉的起泡性。

⑤糖类：蔗糖、乳糖和其他糖的加入会损害蛋白质的起泡力，但由于黏度的增加会改进泡沫的稳定性。

⑥脂类：脂类对蛋白质的起泡力和稳定性都是不利的。

⑦温度:在蛋白质不发生变形的温度范围内，随温度的增加起泡力上升；当可导致蛋白质变性时，温度对蛋白质的起泡性具有不确定性。

⑧起泡方法：为了形成足够的泡沫，搅拌、搅打时间和强度必须足够，是蛋白质充分的展开和吸附。

淀粉的改性：为了拓展淀粉的应用范围，需将天然淀粉经物理、化学或酶处理，使淀粉原有的水溶性、黏度、色泽、味道、流动性、耐酸性、抗剪切性或耐热性等物理化学性质（加工性能）发生一定的改变，这种经过处理的淀粉总称为改性淀粉。

油脂的酸败：油脂或含有较多油脂的食品在贮藏过程中因各种原因（氧气、光、微生物、酶等）导致产生不愉快的气味的现象称为油脂的酸败。

1.阐述油脂在食品加工和贮藏中发生氧化反应的机理及其影响油脂氧化速率的因素。

（1）油脂在食品加工和贮藏期间，空气中的氧气、光照、微生物、酶等的作用，产生令人不愉快的气味、苦涩味和一些有毒的化合物的现象，称为油脂的氧化。

①自动氧化：油脂自动氧化活化的含烯底物（如不饱和油脂）与基态氧发生的游离基反应，包括链引发、链传递和链终止3个阶段。

②光氧化：不饱和脂肪酸与单线态氧直接发生氧化反应。

③酶促氧化：脂肪在酶参与下所发生的氧化反应。

影响脂类氧化的因素

①油脂的脂肪酸组成：脂肪酸的不饱和度、双键的位置、数量以及顺反结构等都会影响油脂的氧化速度。不饱和脂肪酸的氧化速度比饱和脂肪酸快，花生四烯酸：亚麻酸：亚油酸：油酸=40：20：10：1，顺式脂肪酸的氧化速度比反式脂肪酸快，共轭脂肪酸比非共轭脂肪酸快，游离的脂肪酸比结合的脂肪酸快。

②氧气浓度：有限供氧的条件下，氧化速度与氧气浓度呈正比，在无限供氧的条件下，氧化速度与氧气浓度无关。

③温度：温度越高，氧化速度越快，在21-63℃范围内，温度每上升16℃，氧化速度加快1倍。

④表面积：与空气接触的表面积与油脂氧化速度成正比。

⑤水分：在Aw为0.33是氧化速度最低；当Aw从0至0.33，随着Aw增加，氧化速度降低；Aw从0.33增加至0.73，随着Aw增加，氧化速率增加；当Aw>0.73，氧化速度降低。

⑥分子定向：脂质分子的定向对其氧化具有重要的影响。

⑦辐射能：可见光、紫外线以及γ辐射都能有效地促进氧化。

⑧助氧化剂：过渡金属Cu、Fe、Mn、Co等，可以促进氢过氧化物的分解，促进脂肪酸中活性亚甲基的C-H键断裂，使氧分子活化。助氧化顺序:Pb>Cu>Sn>Zn>Fe>Al>Ag。

⑨抗氧化剂：能延缓和防止脂类氧化速率的物质。

2.分别论述油脂在不同氧化机理下氢过氧化物的形成过程?

（1）自动氧化：油脂自动氧化活化的含烯底物（如不饱和油脂）与基态氧发生的游离基反应，包括链引发、链传递和链终止3个阶段。

（2）光氧化：不饱和脂肪酸与单线态氧直接发生氧化反应。 食品中存在的天然色素，叶绿素、血红蛋白是光敏化剂，受到光照后可将基态氧（3O2）转变为激发态氧（1O2）。单线态氧具有极强的亲电性，以极快的速度与脂类分子中具有高电子密度的部位（双键）发生结合，形成六元环过渡态，双键位移形成反式构型的氢过氧化物。

（3）酶促氧化：脂肪在酶参与下所发生的氧化反应。

脂肪氧合酶（Lox）专一性地作用具有1，4-顺，顺-戊二烯结构的多不饱和脂肪酸，在1，4-戊二烯的中心亚甲基处脱氢形成游离基，

异构化使双键位置转移，转变成反式构型，形成具有共轭双键的氢过氧化物。

5简述油脂精炼的步骤和原理。

（1）脱胶：脱胶实际上是用水淋洗油脂除去其中磷脂的过程。

（2）碱炼：又称中和，指向油脂中加入碱液使游离脂肪酸被中和形成皂角而除去的过程。

（3）干燥：含水量保持在0.3%以内，减压雾化处理。

（4）脱色：脱色指向油脂中加入吸附材料以脱除油脂中的色素，使油脂颜色变浅的过程。

（5）脱蜡：

先将油脂缓慢降温至6~8℃，保持6小时使蜡质结晶并成熟，然后将油脂小心加热至18℃后过滤出去结晶的蜡质。

（6）脱臭：将导致油脂产生异味的物质去除的过程，常见这些物质包括残留游离脂肪酸、醛类、酮类、醇类等物质。

酶促褐变的机理及控制褐变的方法

控制酶促褐变的方法：（1）热处理法（2）调节pH值 （3）二氧化硫及亚硫酸盐处理（4）驱除或隔绝氧气（5）加酚酶底物类似物（6）底物改性

2请论述肉制品的颜色在加工和贮藏中的变化原因及常用的护色措施。

（1）在肌肉中血红素主要以肌红蛋白的形式存在。新鲜肌肉的颜色主要由肌红蛋白决定，呈紫红色。

（2）鲜肉中的变化

动物被屠宰放血后，由于对肌肉组织的供氧停止，新鲜肉中的肌红蛋白保持其原有状态，肌肉的颜色呈稍暗的紫红色。当胴体被分割后，随着肉与空气的接触，还原态的肌红蛋白向两种不同的方向转变，

一部分肌红蛋白与氧气发生氧合反应，生成鲜红色的氧合肌红蛋白；

一部分肌红蛋白与氧气发生氧化反应，生成棕褐色的高铁肌红蛋白。

随着分割肉在空气中放置时间的延长，肉色就越来越转向褐红色。

（3）烹调加工中的变化

鲜肉在热加工时会迅速变色，因加热时一方面温度高，另一方面氧分压降低，都促使了肌色原和高铁肌色原（褐色）的产生。

（4）腌制加工中血红素的变化

火腿、香肠等肉类腌制品的加工中使用了硝酸盐或亚硝酸盐作为发色剂，结果使肉中原来的色素转变为亚硝基肌红蛋白、亚硝基高铁肌红蛋白和亚硝基肌色原。

（5）肉制品在贮藏过程中血红素的不良变化

贮藏肉时，肌红蛋白在一定条件下会转变为绿色物质，直接的效应物有：

①过氧化物，它可与血红素中二价或三价铁作用，生成胆绿蛋白， ②硫化氢，在有氧条件下，它和肌红蛋白反应生成硫代肌红蛋白。

这些效应物在肉出现被认为是微生物生长的结果。 （6）肉制品护色方法

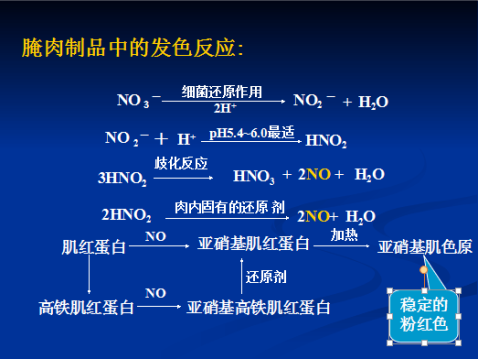
①除氧：采用真空包装或于包装内放置除氧剂出去包装内的氧气，保持肌红蛋白的还原状态，可以在较长一段时间内保持肉的新鲜颜色。

②气调贮藏： 采用CO2和N2等填充包装，使肉制品处于无氧状态，保持肌红蛋白的还原状态，可以在较长一段时间内保持肉的新鲜颜色。

③发色反应：使用硝酸盐和亚硝酸盐等作为发色剂，以抗坏血酸和烟酰胺的助剂促进发色。

④其他：腌制品的护色措施主要是避光和除氧。

3、在肉类腌制品中加入亚硝酸盐或硝酸盐作为发色剂的发色原理。



4、美拉德反应的机理、影响因素及其对食品加工的影响。

美拉德反应，又称羰氨反应，是指羰基和氨基经缩合、聚合反应生成类黑素的反应。 美拉德反应的机理：

初期：羰胺缩合与分子重排，产物为果糖基胺，无色

中期：重排产物降解，脱水生成羟甲基糠醛，或重排生成还原酮，或发生Strecker（斯特勒克）降解反应；有色但颜色浅。美拉德反应中，果糖基胺还可能发生2,3-烯醇化而重排成为还原酮类化合物的反应。还原酮醛类能进一步脱水后与胺类缩合，也能裂解成较小的分子如二乙酰、乙酸、丙酮醛等。美拉德反应中，果糖基胺还可能发生2,3-烯醇化而重排成为还原酮类化合物的反应 还原酮醛类能进一步脱水后与胺类缩合，也能裂解成较小的分子如二乙酰、乙酸、丙酮醛等。

末期：醇醛缩合，并进一步聚合，生成高分子黑色素。

1. 醇醛缩合

醇醛缩合是二分子醛的自相缩合作用，并进一步脱水生成不饱和醛的过程。

②生成黑色素的聚合反应

该反应是经过中期反应后，产物中有糠醛及其衍生物、二羰基化合物、还原酮类、由斯特勒克降解和糖的裂解所产生的醛等，这些产物进一步缩合、聚合形成复杂的高分子色素。

美拉德反应的影响因素

(1)羰基化合物的影响：戊糖>己糖，己糖中：半乳糖>甘露糖>葡萄糖。Vc易褐变。

(2)氨基化合物的影响：胺类>氨基酸>蛋白质，碱性氨基酸>其他氨基酸，赖氨酸最快

(3)反应物浓度的影响：反应速度与浓度成正比，但在完全干燥条件下，难以进行，

(4)水分活度：aw在0.6~0.9之间较快，水分含量在10～15％时，褐变易进行。

(5)pH值的影响：在pH3以上，其反应速度随pH值的升高而加快，降低pH值是控制褐变的较好方法，

(6)金属离子的影响：三价铁和二价铜催化褐变，钙离子能和氨基酸沉淀而抑制褐变

(7)温度的影响：温度系数3-5，一般30℃以上褐变较快，而在20℃以下则进行较慢。

美拉德反应对食品加工有利和不利的影响

（1）有利影响

①增加色泽，

②产生一些风味物质

（2）不利影响

①引起色泽变劣，

②必需氨基酸损失，

③产生一些诱变杂环胺。

酶促褐变是酚酶催化酚类物质形成醌及其聚合物的反应过程。植物组织中含有酚类物质，在完整的细胞中作为呼吸传递物质，在酚－醌之间保持着动态平衡，当细胞破坏以后，氧就大量侵入，造成醌的形成和还原之间的不平衡，于是发生醌的积累，醌在进一步聚合形成褐色物质。酶促褐变的发生，需要三个条件，即适当的酚类底物、酚氧化酶和氧。实践中控制酶促褐变的方法主要从控制酶和氧两方面入手。