



第四节 基本营养物质

第2课时 蛋白质和油脂

广州市第六中学 温彩莹



学习目标

1. 通过对氨基酸结构的分析，学会从官能团角度推断氨基酸和蛋白质的化学性质。
2. 通过学习蛋白质的化学性质，能认识蛋白质在生产、生活中的重要应用。
3. 通过生活经验，能总结归纳油脂的物理性质。
4. 通过学习油脂的组成和结构，了解油脂的水解反应与氢化反应，及其在生产生活中的应用。

人体所需的六大营养物质

糖类

油脂

蛋白质

维生素

无机盐

水



图片来源于网络

一、蛋白质

1. 组成

由C、H、O、N、S、P等元素组成，相对分子质量大，几万~几千万，属天然有机高分子。



2. 存在形式

主要存在于生物体内：肌肉、发、皮肤、角蹄、酶、激素、抗体、病毒；在植物中也很丰富，如大豆，花生，谷物。



一、蛋白质

3. 结构：

由氨基酸分子之间通过聚合反应生成多肽，进而构成复杂网状结构的蛋白质。

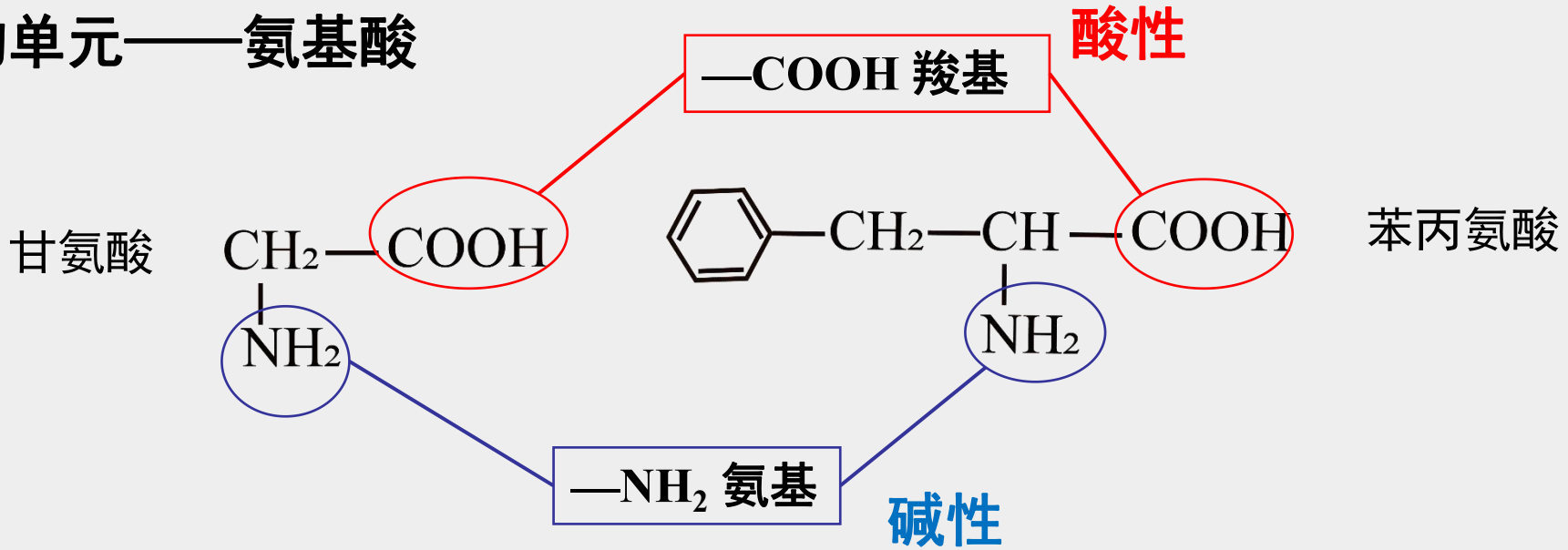


图片来源于网络



一、蛋白质

4. 结构单元——氨基酸



具有的化学性质： $-\text{COOH}$ 的性质 和 $-\text{NH}_2$ 的性质

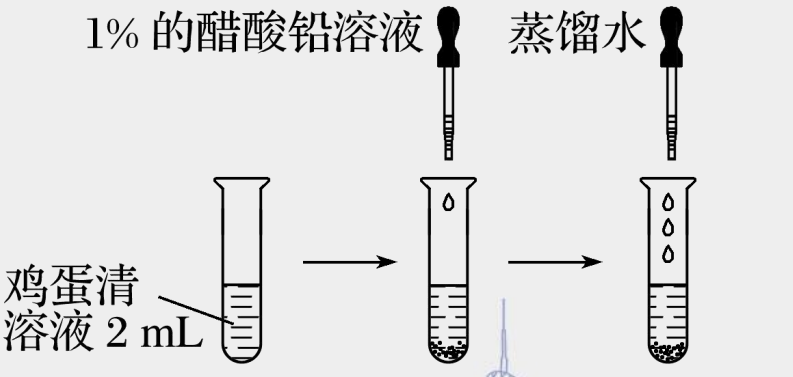
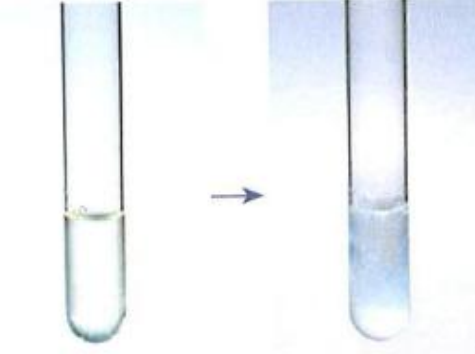
一、蛋白质

5. 化学性质

(1) 水解反应： 蛋白质 $\xrightarrow[\text{水解}]{\text{酸、碱或酶催化}}$ 氨基酸

(2) 蛋白质的变性

—某些条件下，蛋白质溶解度下降，失去生理活性

实验操作	实验现象
 <p>1% 的醋酸铅溶液 蒸馏水</p> <p>鸡蛋清溶液 2 mL</p>	 <p>加入醋酸铅溶液，试管内生成白色沉淀，加入蒸馏水后沉淀不溶解。</p>

书本P86 实验7-9

一、蛋白质

5. 化学性质

(2) 蛋白质的变性

— **某些条件**下，蛋白质的分子内部结构和性质发生改变，溶解度下降，失去生理活性

蛋白质的变性是不可逆的化学变化

某些条件

物理因素：加热、加压、搅拌、震荡、紫外线、超声波

化学因素：强酸、强碱、重金属盐（醋酸铅、硫酸铜）、某些有机物（甲醛、乙醇、苯酚等）

利用蛋白质的变性原理，进行杀菌消毒

一、蛋白质

5. 化学性质

(3) 蛋白质的特征反应

书本P86 实验7-9

①显色反应

实验操作	实验现象
向盛有鸡蛋清溶液的试管中滴入几滴浓硝酸，加热，观察现象。	产生黄色沉淀

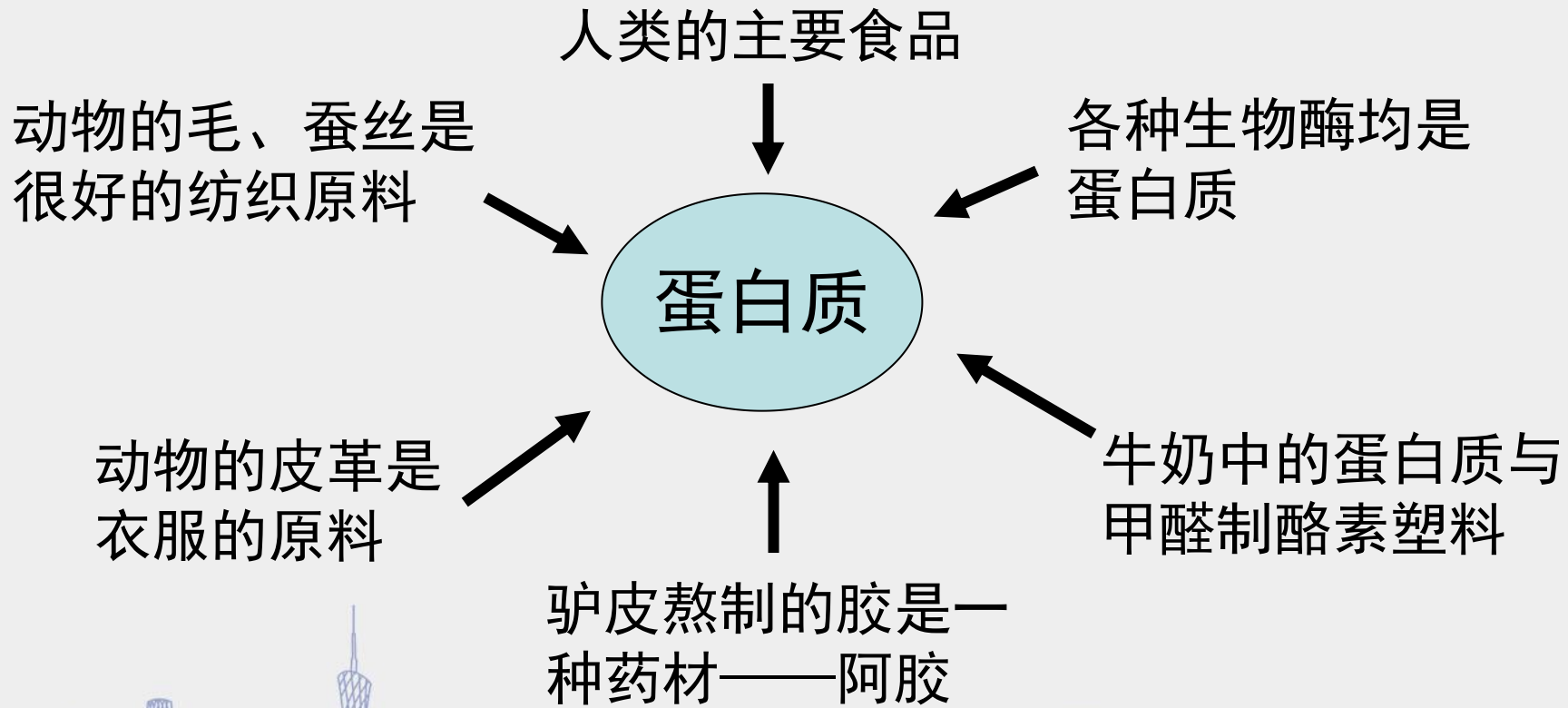
②灼烧

实验操作	实验现象
在酒精灯的火焰上分别灼烧一小段头发和丝织品，小心地闻气味。	产生烧焦羽毛的气味

一、蛋白质

6. 主要应用

存在：细胞的基础物质



【思考与讨论】

(1) 为什么医院里可以用高温蒸煮，紫外线照射或涂抹医用酒精等方法进行消毒？

(2) 在生物实验室里，常用甲醛溶液（俗称福尔马林）保存动物标本，在农业上，可以用波尔多液（ CuSO_4 、生石灰和水）来防治农作物病害。想一想为什么。

答：细菌和病毒主要成分为蛋白质，可采用物理方法如：高温加热、紫外线或使用化学试剂如医用酒精、甲醛、重金属盐（硫酸铜）等，使蛋白质发生变性，从而使细菌或病毒的蛋白质失去生理活性，起到杀灭细菌的目的。

二、油脂

1. 分类



油（植物油、液态）



脂肪（动物油、固态）

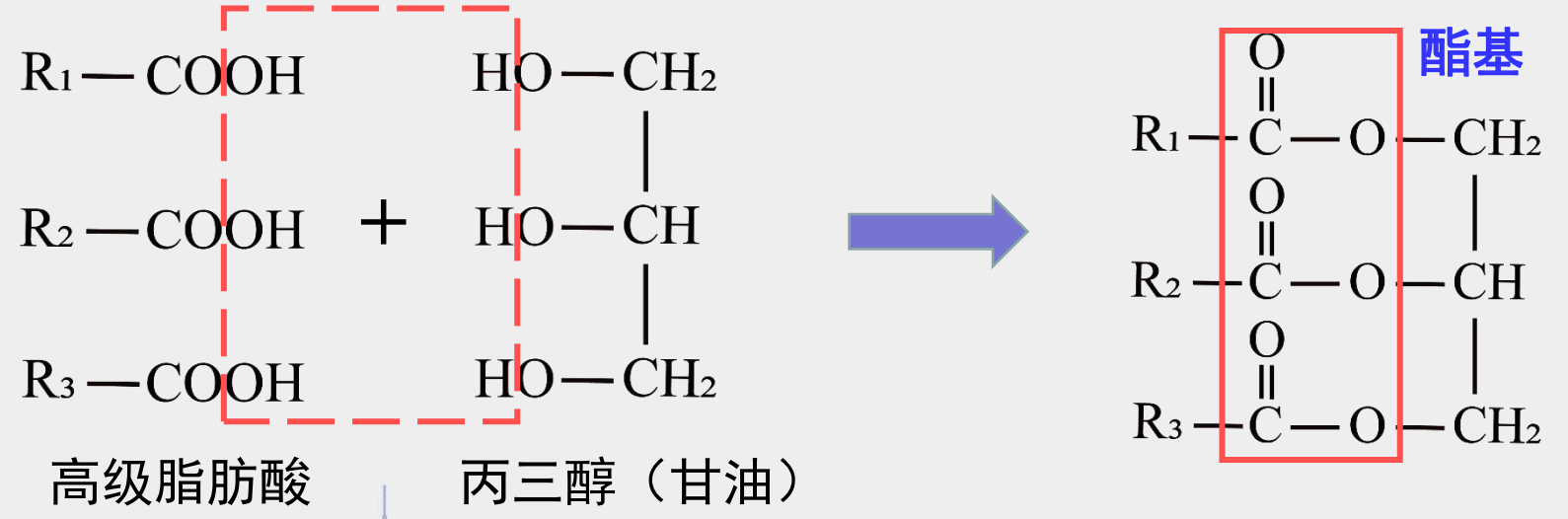
2. 物理性质

密度比水小，粘度较大，有油腻感，难溶于水，易溶于有机溶剂。

二、油脂

3. 组成与结构

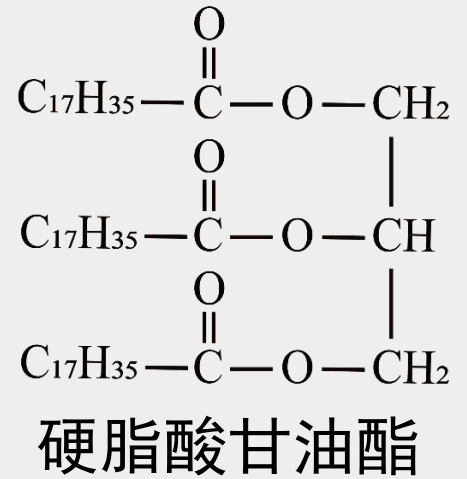
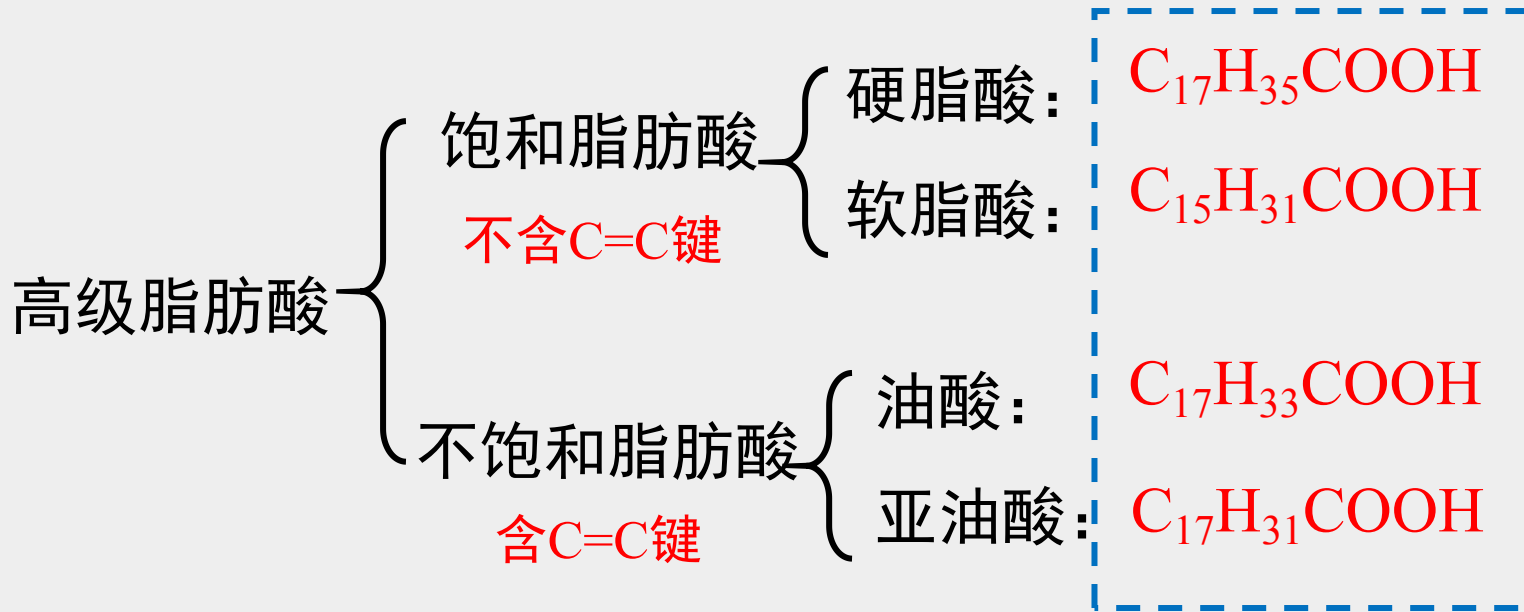
油脂是高级脂肪酸与甘油通过酯化反应所生成的酯，由C、H、O三种元素组成，其结构可表示为



二、油脂

3. 组成与结构

相对分子质量小，不足1万，
因此油脂不属于高分子化合物



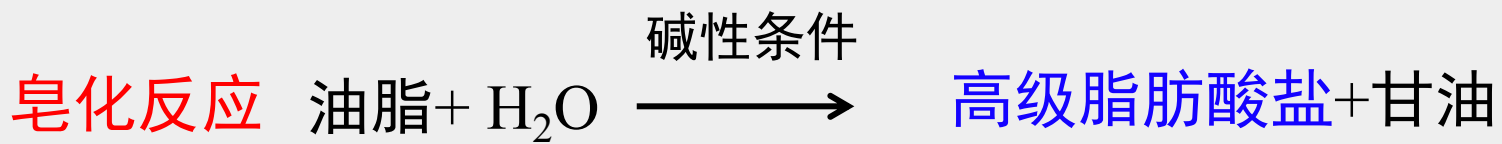
油: 不饱和的高级脂肪酸甘油酯，含有C=C键，熔点较低，呈液态

脂: 饱和的高级脂肪酸甘油酯，不含有C=C键，熔点较高，呈固态

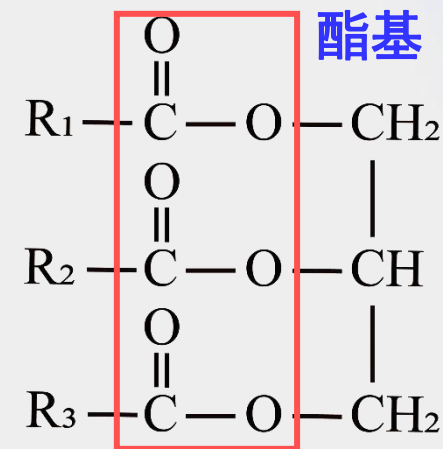
二、油脂

4. 化学性质

(1) 水解反应



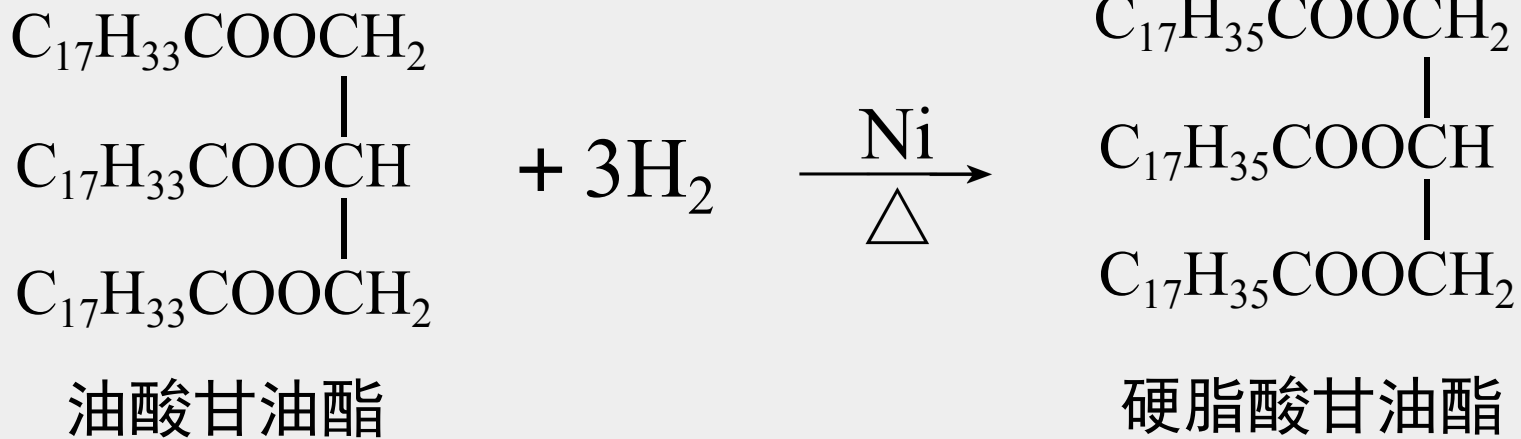
工业常用来制取肥皂



二、油脂

4. 化学性质

(2) 氢化反应——加成反应



不饱和油脂含碳碳双键

氢化油性质稳定，不易变质，便于运输，可用于制备人造奶油等。

资料卡片

常见的食用油中普遍含有油酸等不饱和脂肪酸的甘油酯，其分子中含有碳碳双键，在空气中放置久了会被氧化，产生过氧化物和醛类等。变质的油脂带有一种难闻的“哈喇”味，不能食用。因此很多食品的包装中常有一小包含有铁粉等物质的脱氧剂，市售的食用油中也普遍加入叔丁基对苯二酚（TBHQ）等抗氧化剂，以确保食品安全。

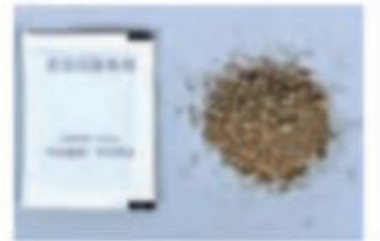


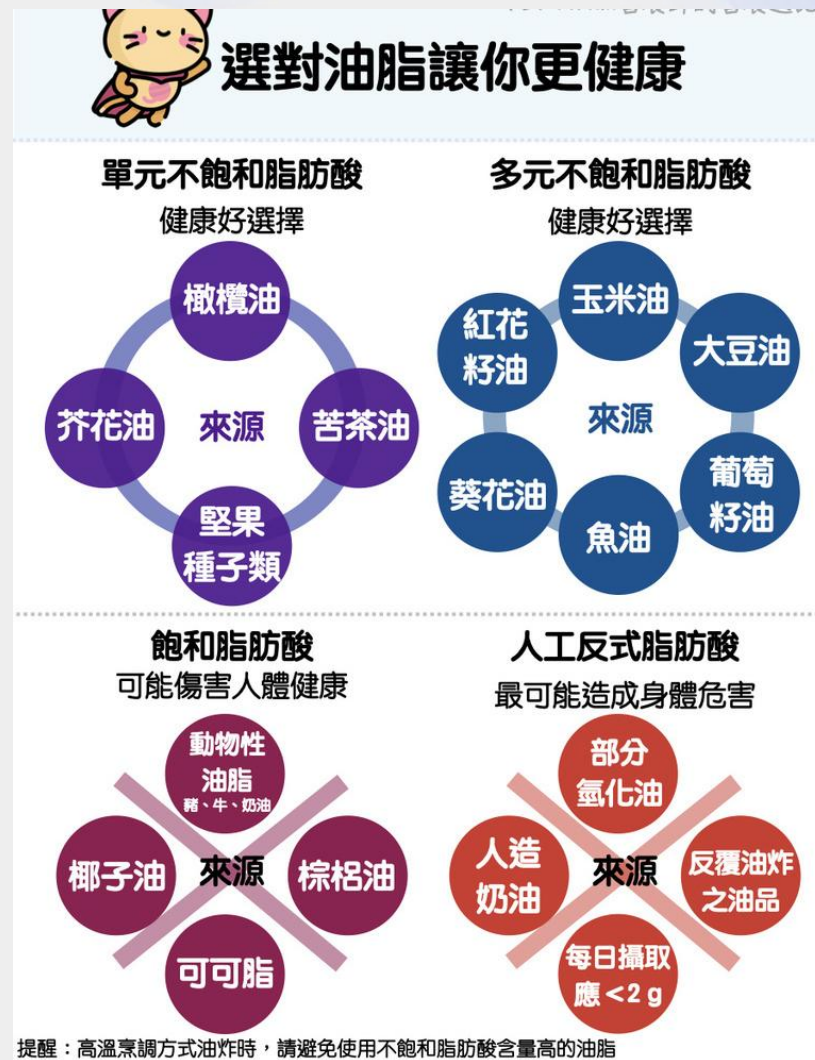
图7-29 食品包装中的脱氧剂

二、油脂

5. 主要应用

(1) 生活食品中的油脂

- ①是产生能量最高的营养物质
- ②可提供身体所需的必需脂肪酸，保证机体的正常生理功能
- ③能增加食物的口感，润滑肠道，帮助排便
- ④具有保持体温和保护内脏器官的作用



图片来源于网络

二、油脂

5. 主要应用

(2) 生产中的油脂（油脂化学）

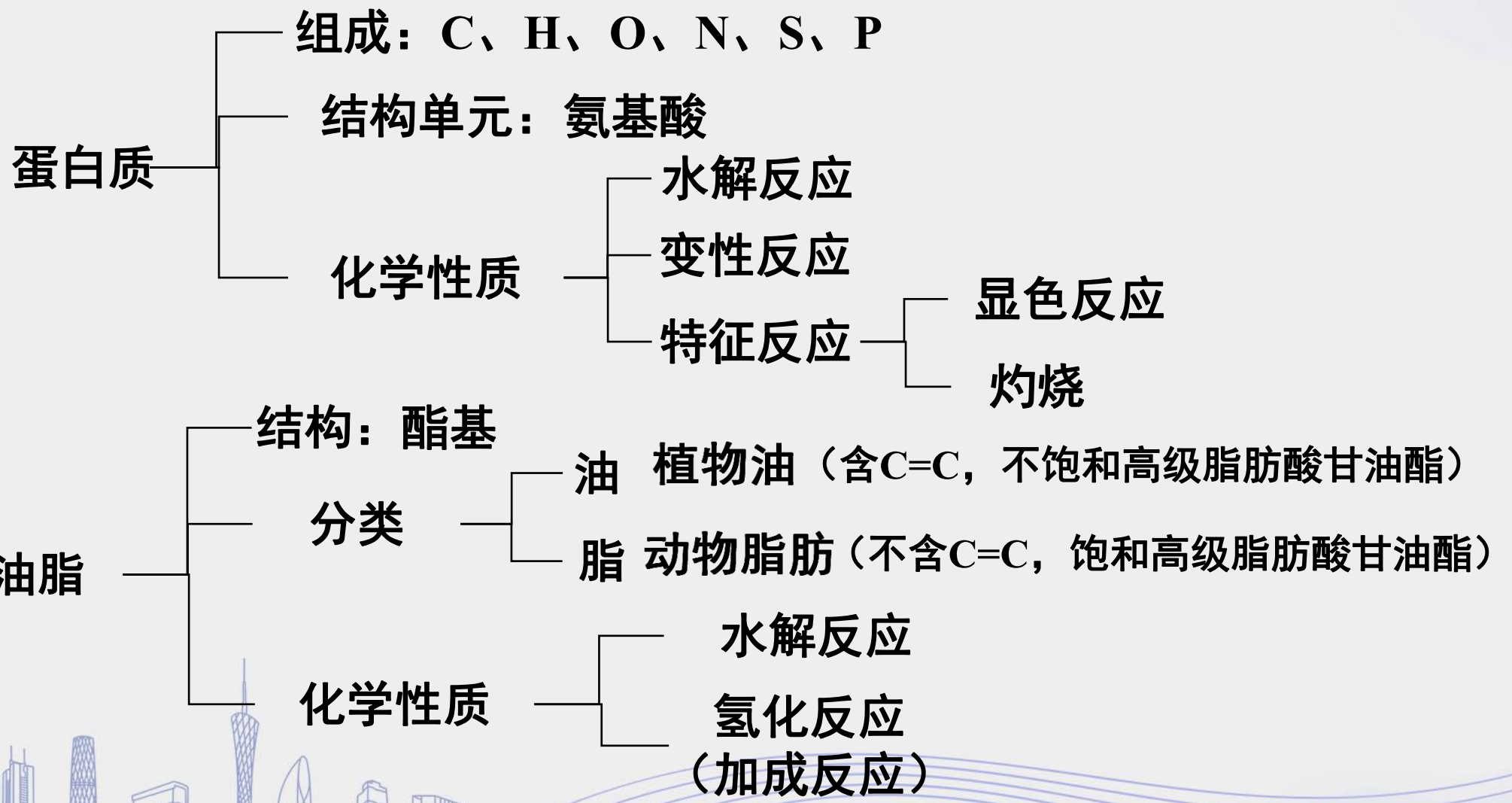
制造肥皂等洗涤剂



护肤品和化妆品原料



课堂小结



课堂到此结束
谢谢大家的观看！



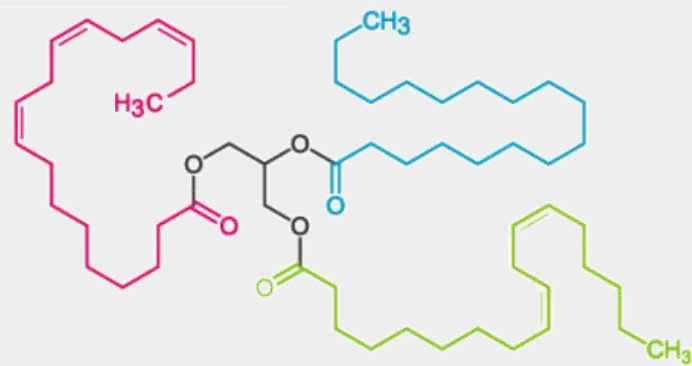
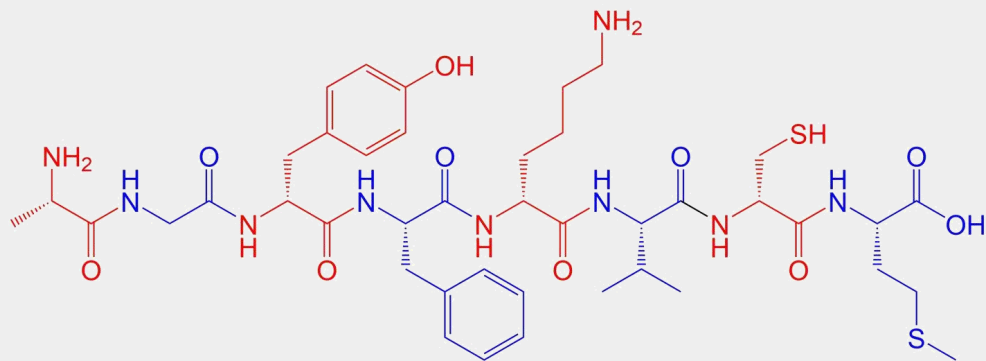
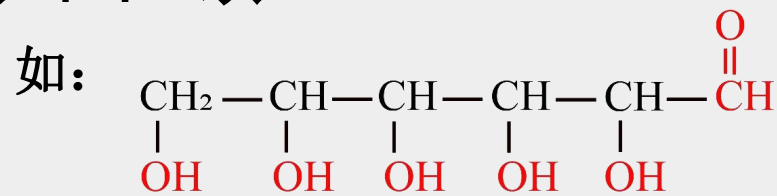
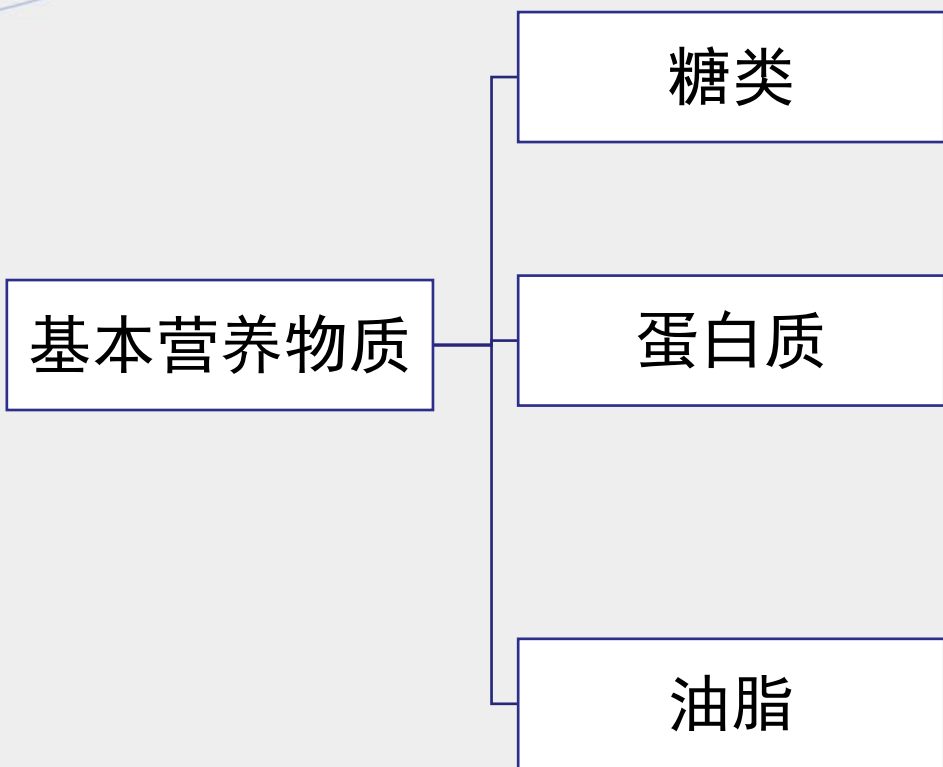
第四节 基本营养物质

第2课时 蛋白质和油脂（答疑）

广州市第六中学 温彩莹



知识回顾



含多种官能团，具备多种官能团的化学性质

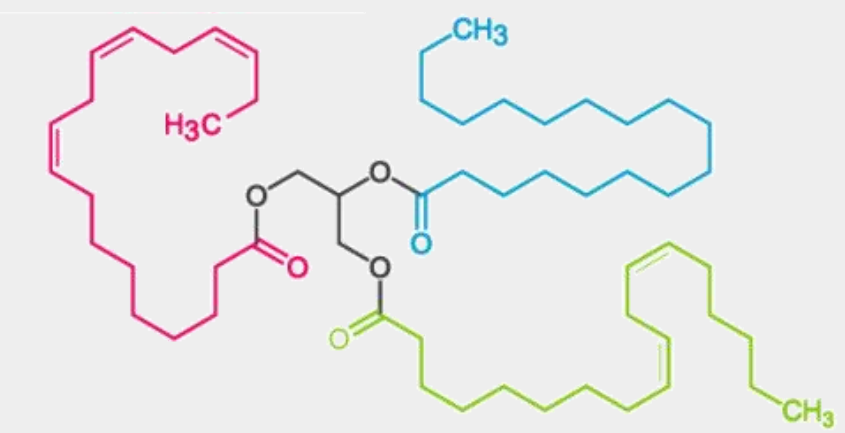
哪种油脂营养价值高

人体必须脂肪酸：

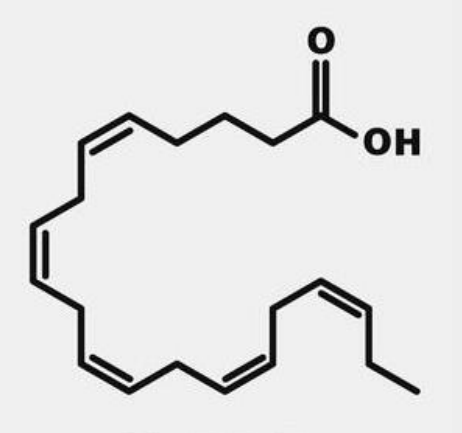
亚油酸（一种 ω -6双不饱和脂肪酸）、 α -亚麻酸（一种 ω -3三不饱和脂肪酸）



亚麻籽油



亚麻籽油结构


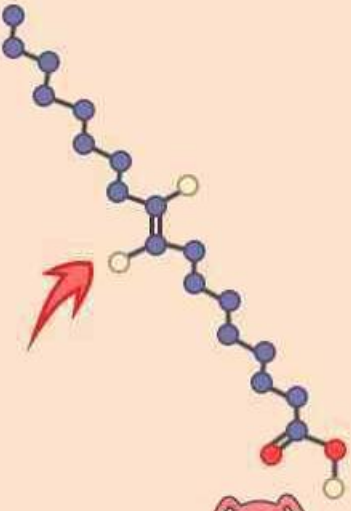


DHA

植物油和海洋鱼类脂肪中必须脂肪酸的含量较高，比如鱼油中富含DHA ω -3脂肪酸



反式脂肪酸

	顺式脂肪酸	反式脂肪酸
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{---C} & = & \text{C---} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \\ & & / \\ \text{---C} & = & \text{C---} \\ & & \\ & & \text{H} \end{array}$
结构示意图		

图片来源于网络



图片来源于网络

反式脂肪更耐高温、稳定性增加、
保存期限增长

油脂的皂化反应

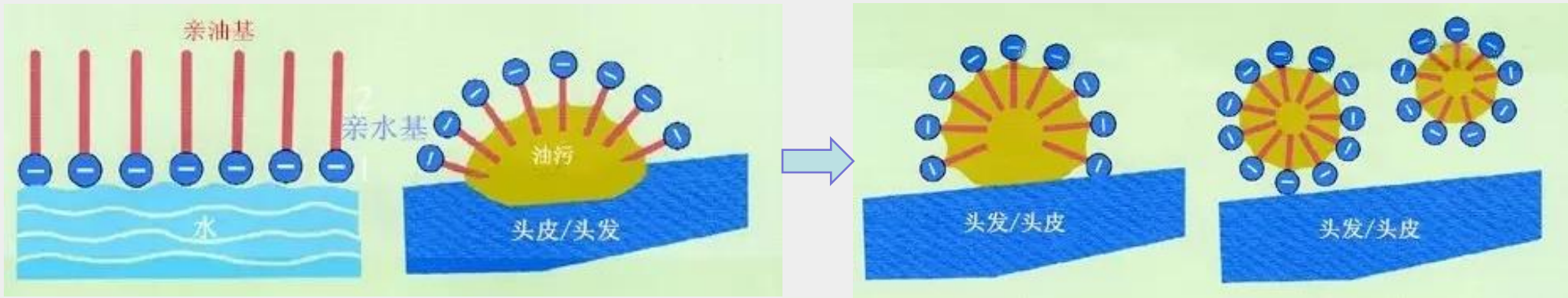
1、思考下列问题

(1) 为什么可以用热的碱性溶液洗涤沾有油脂的器皿？

答：油脂在碱性溶液中发生皂化反应，水解生成高级脂肪酸盐和醇。高级脂肪酸盐是易溶于水的电解质，可以随着水流走而洗去，之所以用热的溶液是不仅加快油脂的水解反应的速率，还能使油脂水解更完全

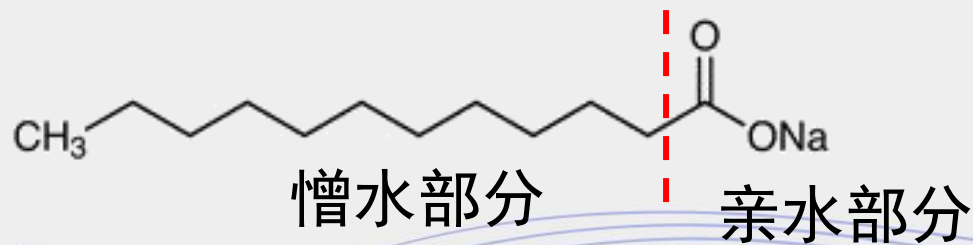
(2) 肥皂“去油污”的原理是什么？

肥皂去油污原理



肥皂是**高级脂肪酸的钠盐(表面活性剂)**，其结构可分为两部分：

- (1) 极性的**羧基**，易溶于水，是亲水的，叫做**亲水基**；
- (2) 非极性的**烃基**，不溶于水而溶于油，是亲油的，叫做**憎水基**



2、思考下列问题

(1) 天然油脂属于纯净物，还是混合物？为什么？

答：混合物，因为组成不同的油脂分子的高级脂肪酸可能不同

(2) 植物油和矿物油的区别是什么？

答：油脂中的油是指常温下呈液态的高级脂肪酸甘油酯，如花生油、豆油、菜籽油等植物油；而汽油、柴油的主要成分是多多种烃类的混合物，也叫矿物油，是石油炼制的产物。

矿物油的组成是含C、H的多种烃（石油及其分馏产品）





蛋白质变性原理

3、思考下列问题

(1) 医院抢救重金属中毒的病人时会采取哪些措施？消毒用哪些方法？

答：让病人喝牛奶或吃生鸡蛋；热消毒、酒精消毒。

(2) 如何鉴别蚕丝和人造丝（主要成分为纤维素）织物？

答：取少量织物纤维，在火焰上灼烧，若有烧焦羽毛味的气味则是蚕丝，若有烧纸的气味则是人造丝。

蛋白质的特征反应