



药品



第十章 羧酸衍生物



目录



第一节 羧酸衍生物



第二节 油脂和磷脂



第三节 碳酸衍生物

学习目标

- ☑ **掌握** 羧酸衍生物的命名方法；
乙酰乙酸乙酯的互变异构；油脂的皂化反应。
- ☑ **熟悉** 羧酸衍生物的水解、氨解、醇解；
生成异羟肟酸铁的反应；酰胺的特性；
脲的结构和性质。
- ☑ **了解** 酰胺的物理性质；油脂的加成、酸败；
磷脂的基本结构。



第一节

羧酸衍生物

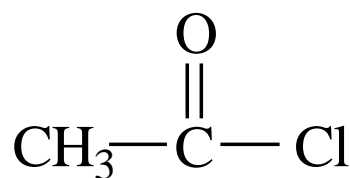




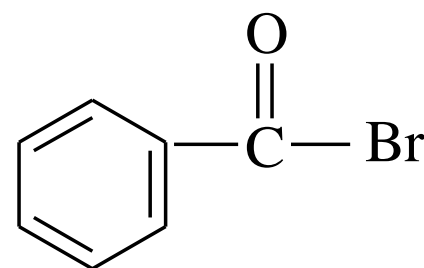
一、分类和命名

(一) 酰卤

酰卤是酰基与卤素相连所形成的羧酸衍生物。酰卤根据酰基的名称和卤素的不同来命名，称为某酰卤。



乙酰氯



苯甲酰溴



一、分类和命名

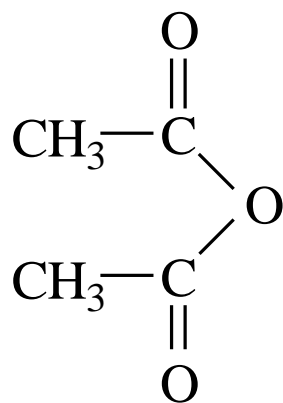
(二) 酸酐

酸酐是羧酸脱水的产物。

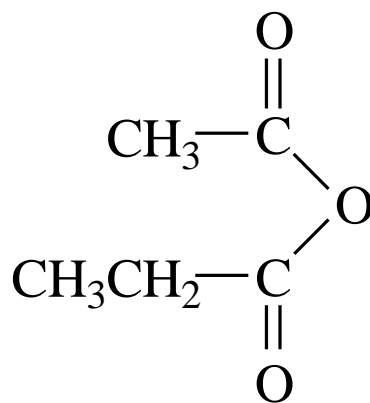
单酐直接在羧酸的后面加“酐”字即可，称为某酸酐。

命名混酐时，相对小分子的羧酸在前，大分子的羧酸在后。

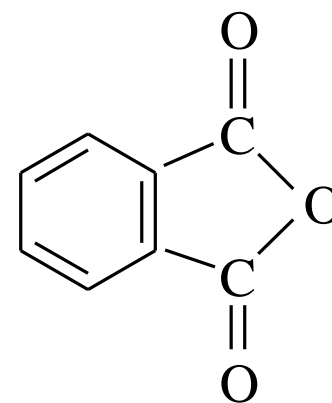
如有芳香酸时，则芳香酸在前，称为某某酸酐。



乙酸酐 (醋酸酐)



乙丙酸酐



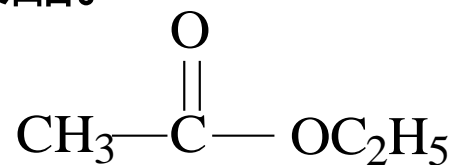
邻苯二甲酸酐



一、分类和命名

(三) 酯

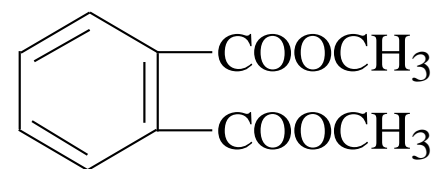
酯是由酰基和烃氧基连接而成的，由形成它的羧酸和醇加以命名，称为某酸某酯。



乙酸乙酯

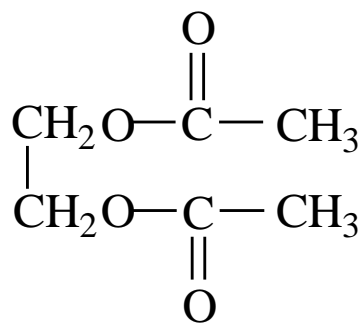


乙酸苄酯

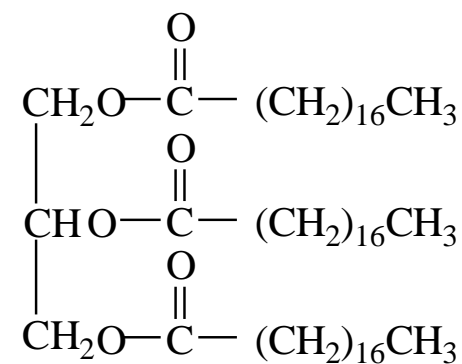


邻苯二甲酸二甲酯

由多元醇和羧酸形成的酯，命名时则醇的名称在前，羧酸的名称在后，称为某醇某酸酯。



乙二醇二乙酸酯



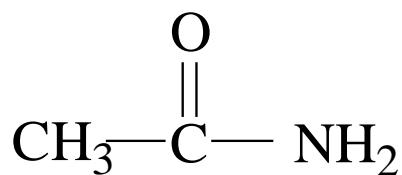
丙三醇三硬脂酸酯



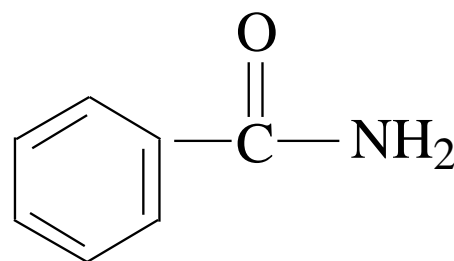
一、分类和命名

(四) 酰胺

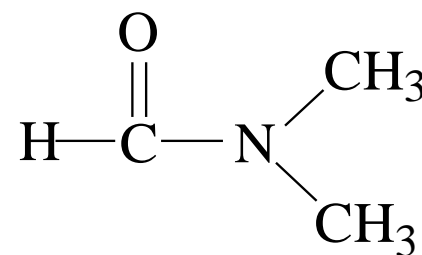
酰胺是酰基与氨基或取代氨基相连形成的羧酸衍生物，其命名与酰卤相似，也是根据所含的酰基的不同而称为某酰胺。当氮原子上的氢原子被烃基取代时，可用“N-”表示取代酰胺中烃基的位置。



乙酰胺



苯甲酰胺

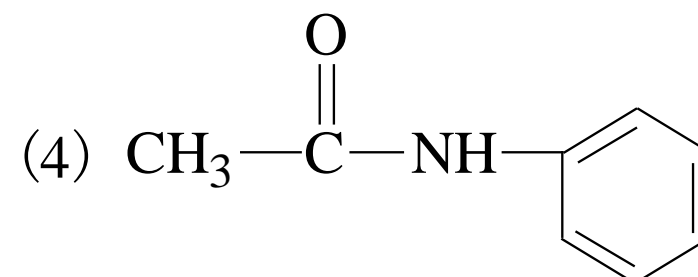
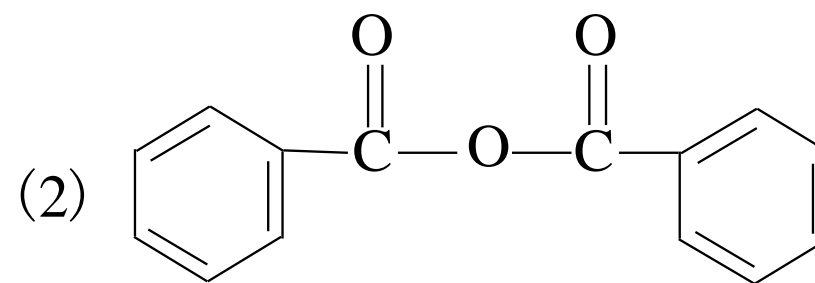
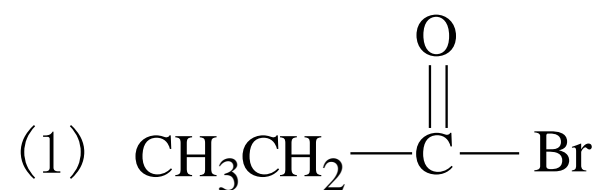


N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)



课堂活动

你能说出下列羧酸衍生物的名称吗？请试着判断它们所属的类别。

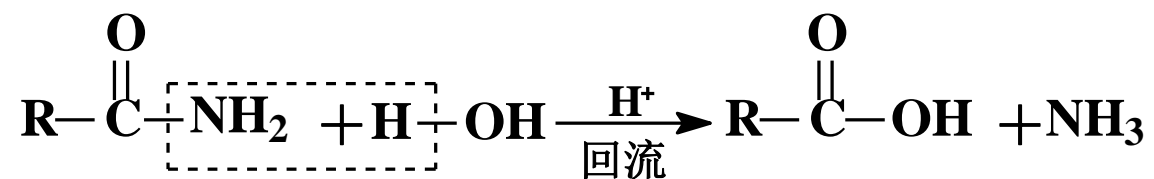
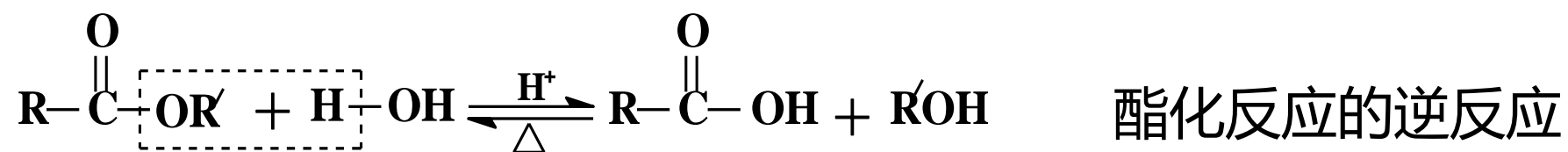
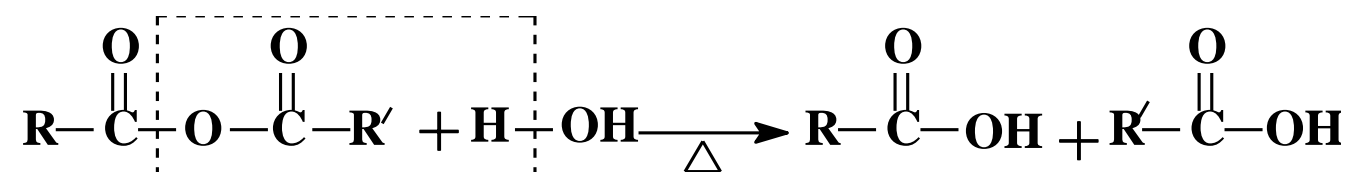
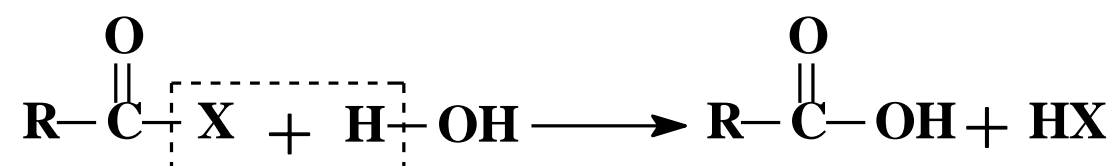




二、羧酸衍生物的性质

(一) 水解反应

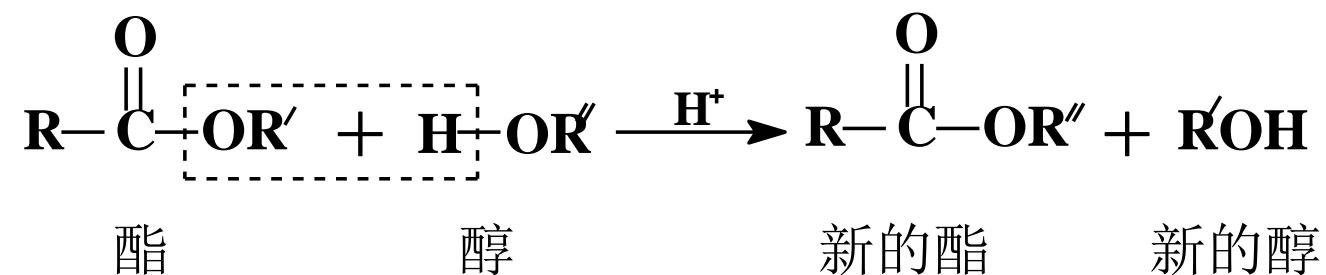
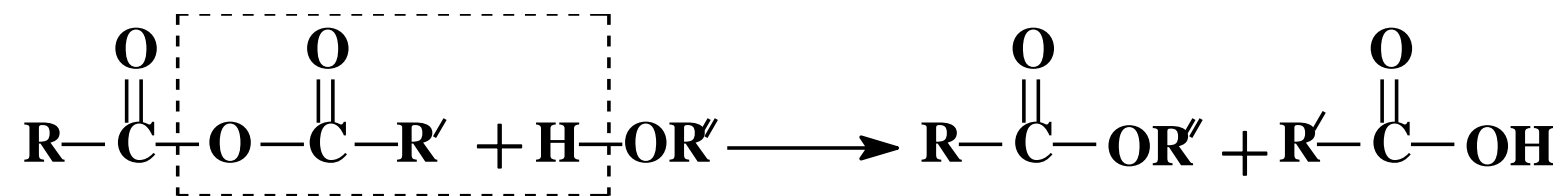
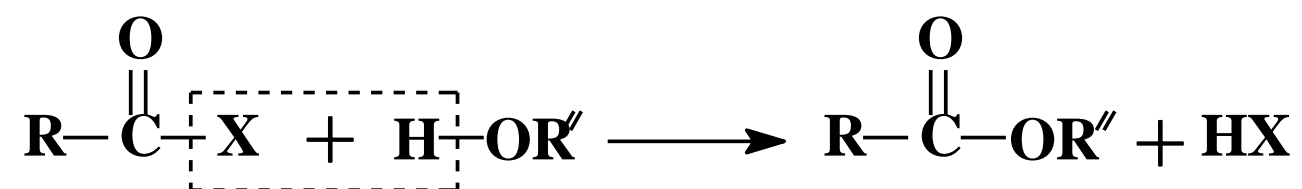
反应活性：酰卤 > 酸酐 > 酯 > 酰胺





二、羧酸衍生物的性质

(二) 醇解反应



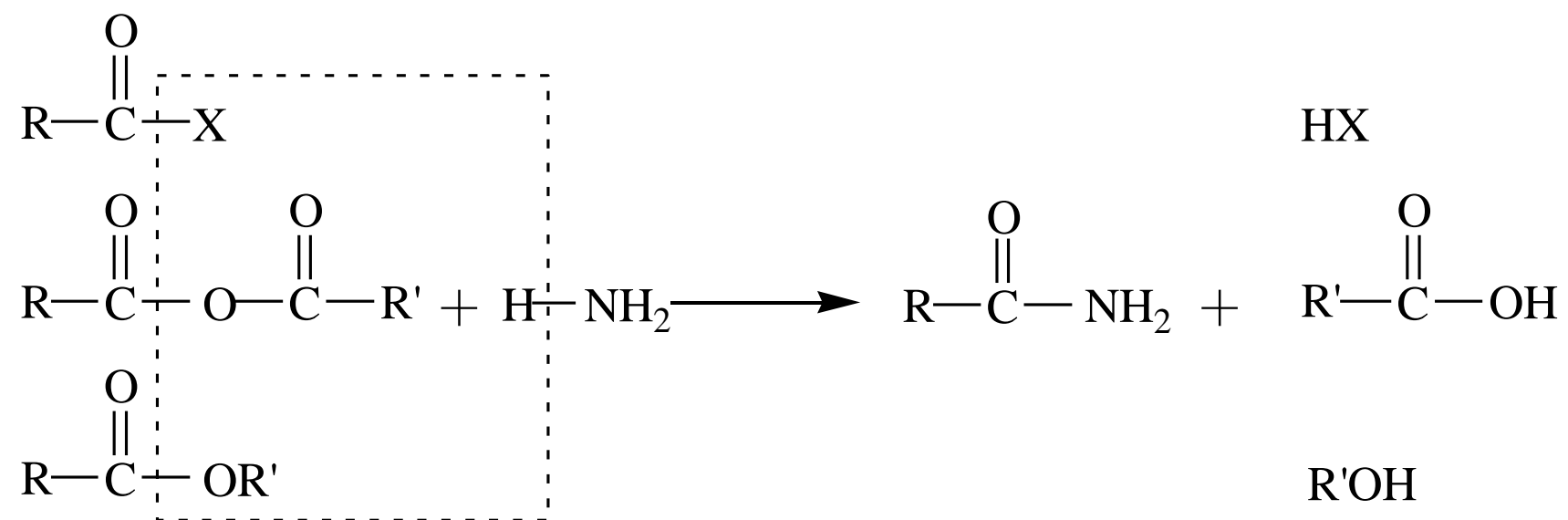
酯交换反应





二、羧酸衍生物的性质

(三) 氨解反应

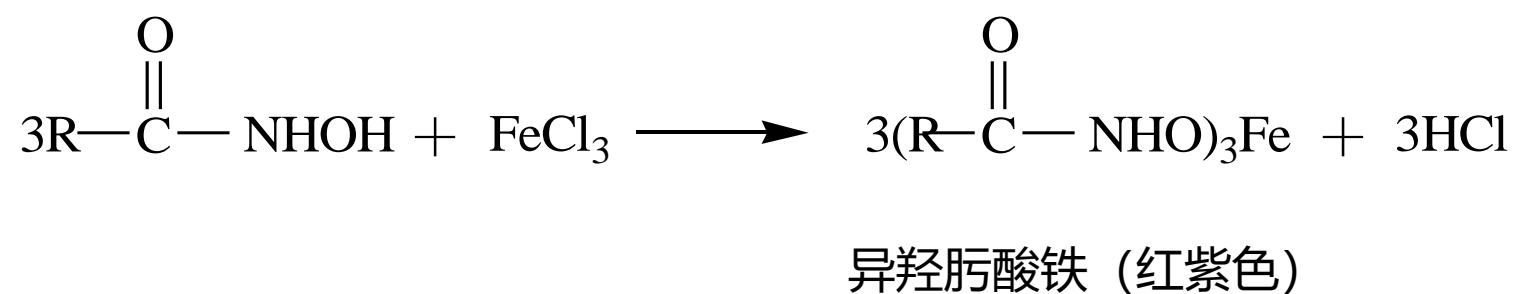
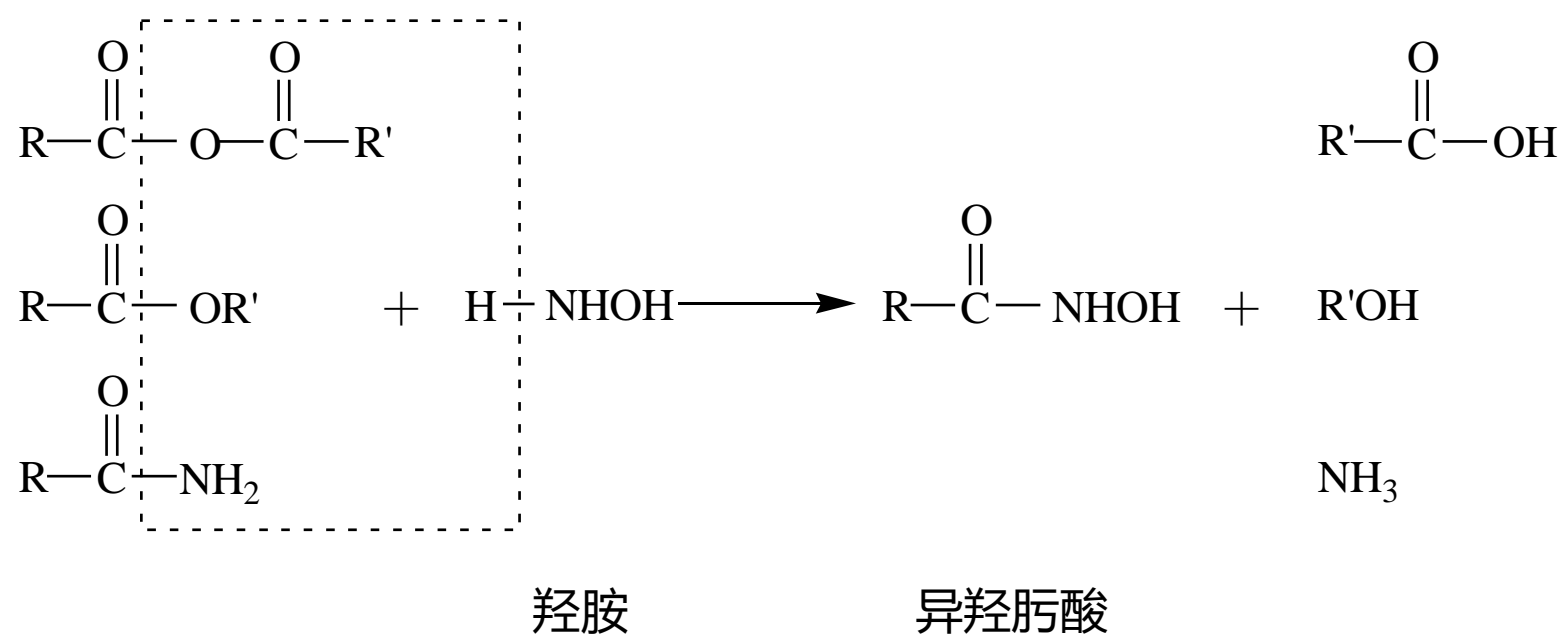


酰卤和酸酐氨解反应剧烈，是常用的酰化试剂。



二、羧酸衍生物的性质

(四) 异羟肟酸铁盐反应

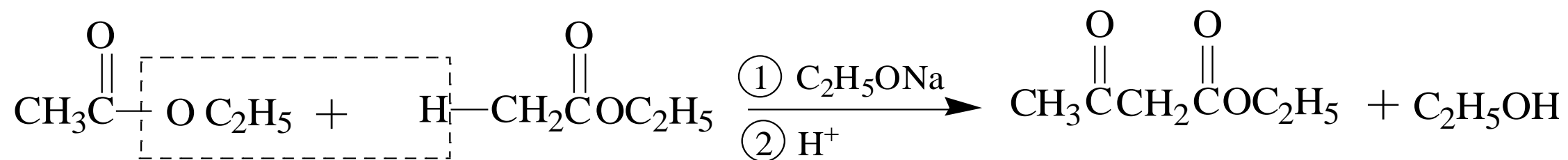




二、羧酸衍生物的性质

(五) 酯缩合反应

在醇钠等碱性试剂的作用下，酯分子中的 α -H能与另一酯分子中的烃氧基脱去1分子醇，生成 β -酮酸酯，此类反应称为酯缩合反应或克莱森（Claisen）缩合反应。例如：

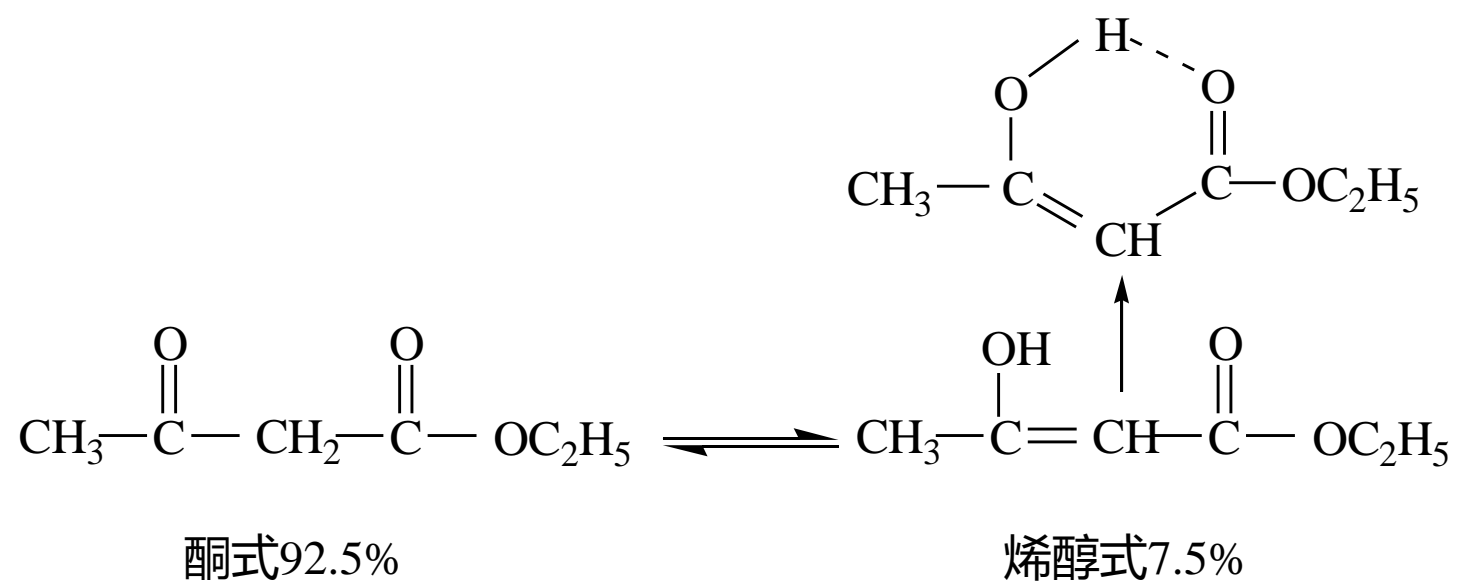




二、羧酸衍生物的性质

(六) 乙酰乙酸乙酯的特性

1. 酮式-烯醇式的互变异构



乙酰乙酸乙酯能使溴水或溴的四氯化碳溶液褪色，使三氯化铁显紫色，表现出烯醇的性质。

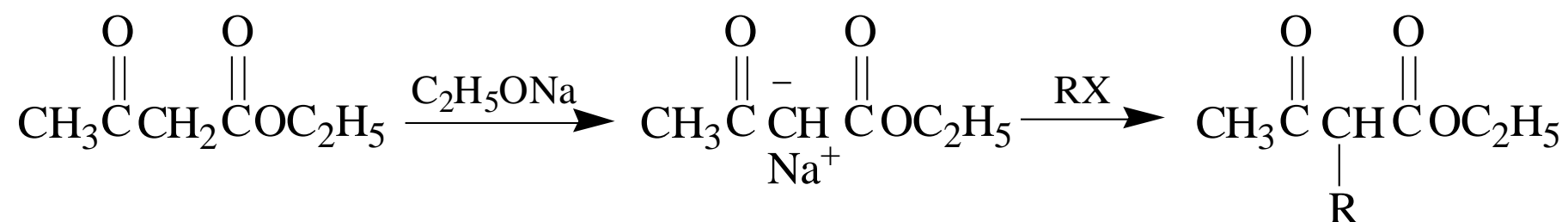


二、羧酸衍生物的性质

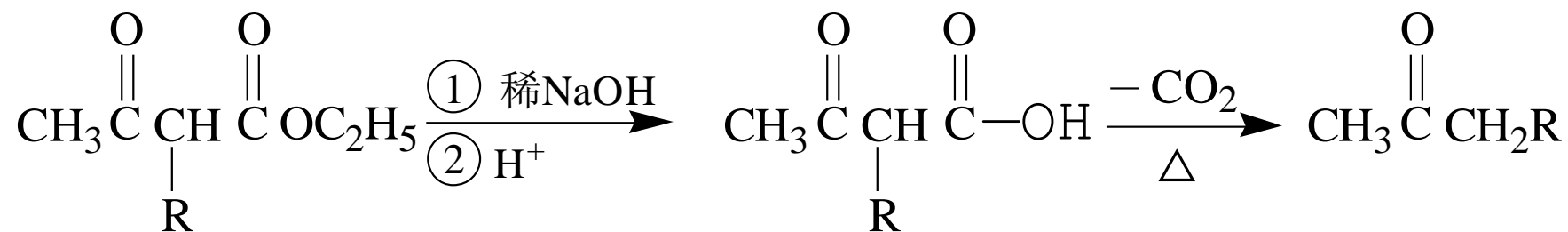
(六) 乙酰乙酸乙酯的特性

2. α -活泼氢的取代反应

乙酰乙酸乙酯分子中的亚甲基具有活泼的 α -H原子，能被强碱夺取，发生取代反应。



α -取代乙酰乙酸乙酯在稀碱中水解，酸化后加热脱羧，得到产物甲基酮。



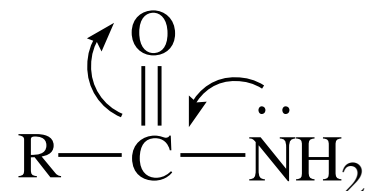


二、羧酸衍生物的性质

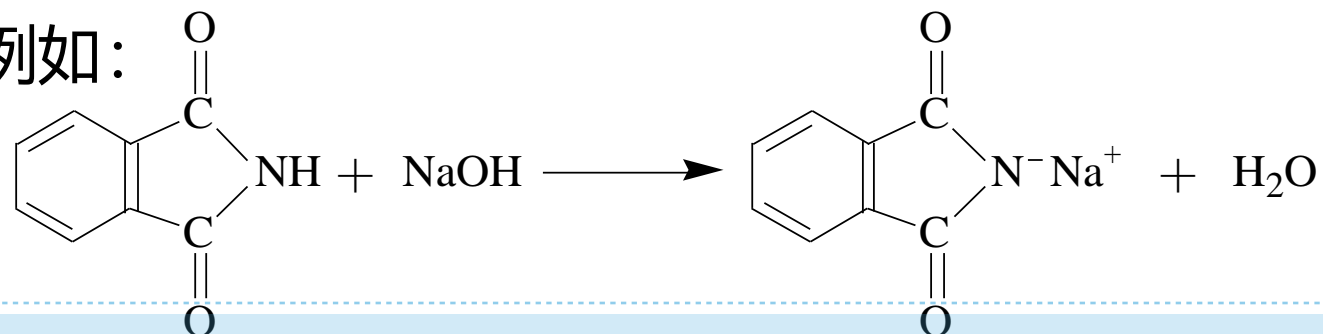
(七) 酰胺的特性

1. 酸碱性

由于给电子的p- π 共轭，使氮原子的电子云密度降低，减弱了氮原子接受质子的能力，因而酰基使氨的碱性减弱，酰胺呈中性。



酰亚胺可以看成氨分子中的两个氢原子同时被酰基取代的产物，由于受到两个酰基吸电子的影响，氮原子上的氢原子有质子化的倾向而显弱酸性，能与强碱反应生成盐。例如：

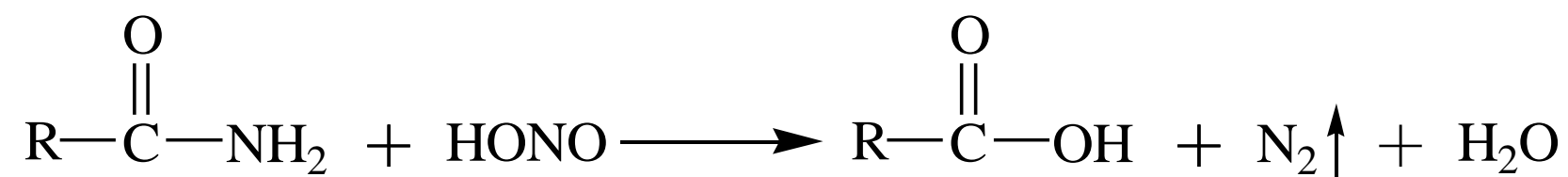




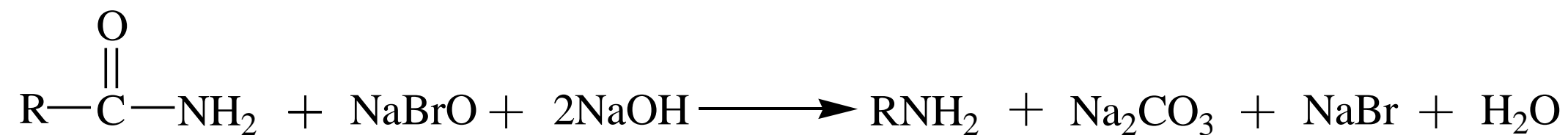
二、羧酸衍生物的性质

(七) 酰胺的特性

2. 与亚硝酸反应



3. 霍夫曼 (Hofmann) 降解反应





第二节

油脂和磷脂

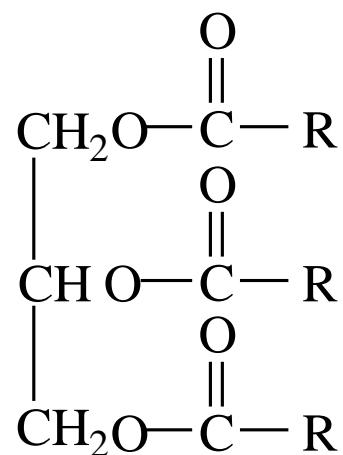




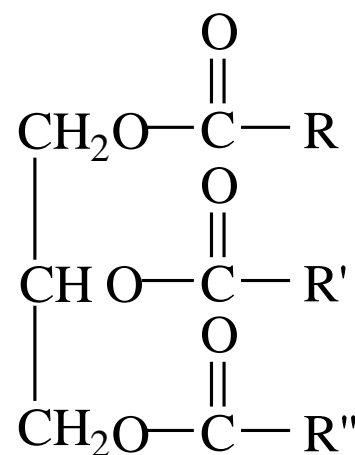
一、油脂的组成和结构

油脂是油和脂肪的总称，室温下呈液态的称为油，通常来源于植物；室温下呈固态或半固态的称为脂肪，通常来源于动物。

从化学结构和组成来看，油脂是甘油和高级脂肪酸形成的酯类混合物。其中，每1个油脂分子都是1分子甘油和3分子高级脂肪酸组成的酯，医学上常称为甘油三酯。其结构通式如下：



单甘油酯



混甘油酯



一、油脂的组成和结构

油脂中常见的脂肪酸

类别	名称	结构式
饱和脂肪酸	月桂酸（十二碳酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
	豆蔻酸（十四碳酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
	软脂酸（十六碳酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
	硬脂酸（十八碳酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
	巴西棕榈酸（二十四碳酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$
不饱和脂肪酸	油酸（9-十八碳烯酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
	亚油酸（9，12-十八碳二烯酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
	亚麻酸（9，12，15-十八碳三烯酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
	桐油酸（9，11，13-十八碳三烯酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
	花生四烯酸（5，8，11，14-二十碳四烯酸）	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$

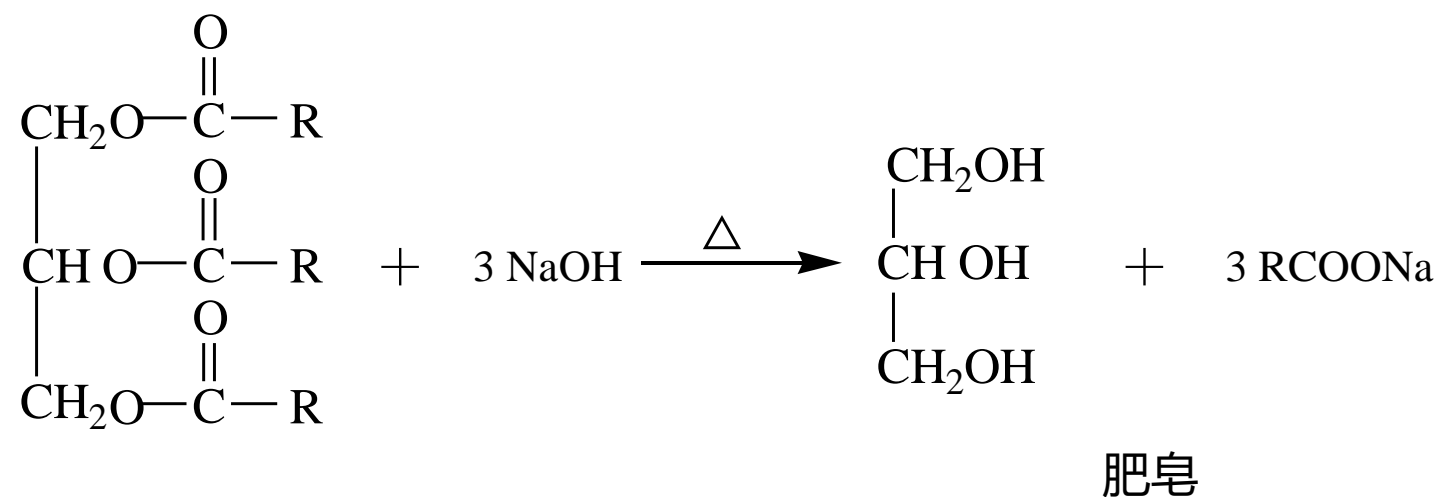
必需脂肪酸：指人体必需但体内不能合成的脂肪酸，如亚油酸、亚麻酸及花生四烯酸等。



二、油脂的性质

天然油脂由于含有色素和维生素，常常有颜色，油脂比水轻，不溶于水，易溶于有机溶剂。由于天然油脂是混合物，所以无恒定的熔点和沸点。

1. 皂化 油脂在酸、碱或酶的作用下能发生水解反应，在碱性溶液下水解称为皂化。



皂化值：1g油脂完全皂化所需要的氢氧化钾的毫克数称为皂化值。根据皂化值的大小，可以判断油脂的平均分子量。



二、油脂的性质

2. 加成

(1) **加氢**：又称油脂的硬化，硬化油便于贮存和运输。

(2) **加碘**：100g油脂所能吸收的碘的克数称为碘值。根据碘值，可以判断油脂的不饱和程度。

3. 酸败

酸败：油脂在空气中放置过久，就会出现颜色加深，产生难闻的气味。

酸败的实质：油脂分子中的碳碳双键被空气氧化产生有刺激性臭味的低级醛、酮和游离脂肪酸。空气、光、热、水分和真菌都可以加速油脂的酸败。

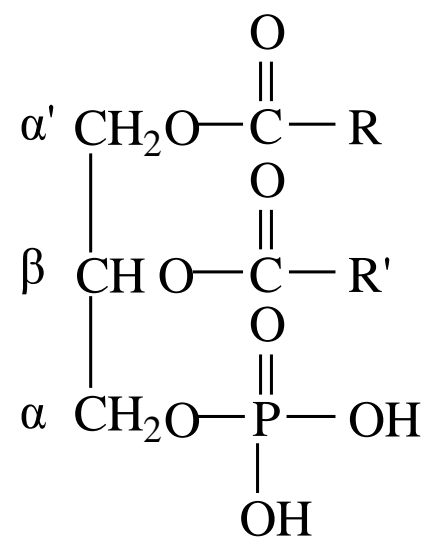
酸值：中和1g油脂中的游离脂肪酸所需要的氢氧化钾的毫克数称为油脂的酸值。酸值越大，说明油脂的酸败程度越严重。

皂化值、碘值和酸值是油脂品质分析中的3个重要理化指标。



三、磷脂

磷脂与油脂的结构相似，是由甘油与2分子高级脂肪酸、1分子磷酸通过酯键结合而成的酯类化合物，又称为磷脂酸。其结构通式如下：

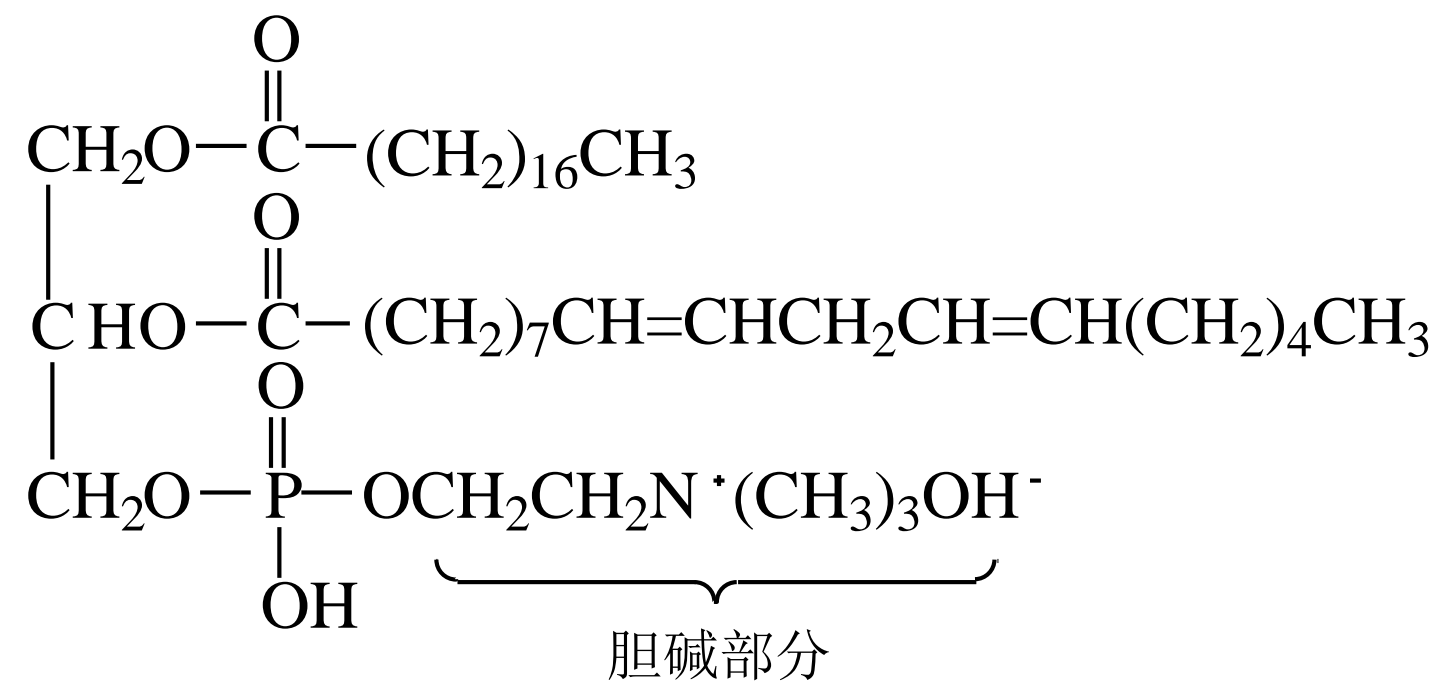


磷脂酸



三、磷脂

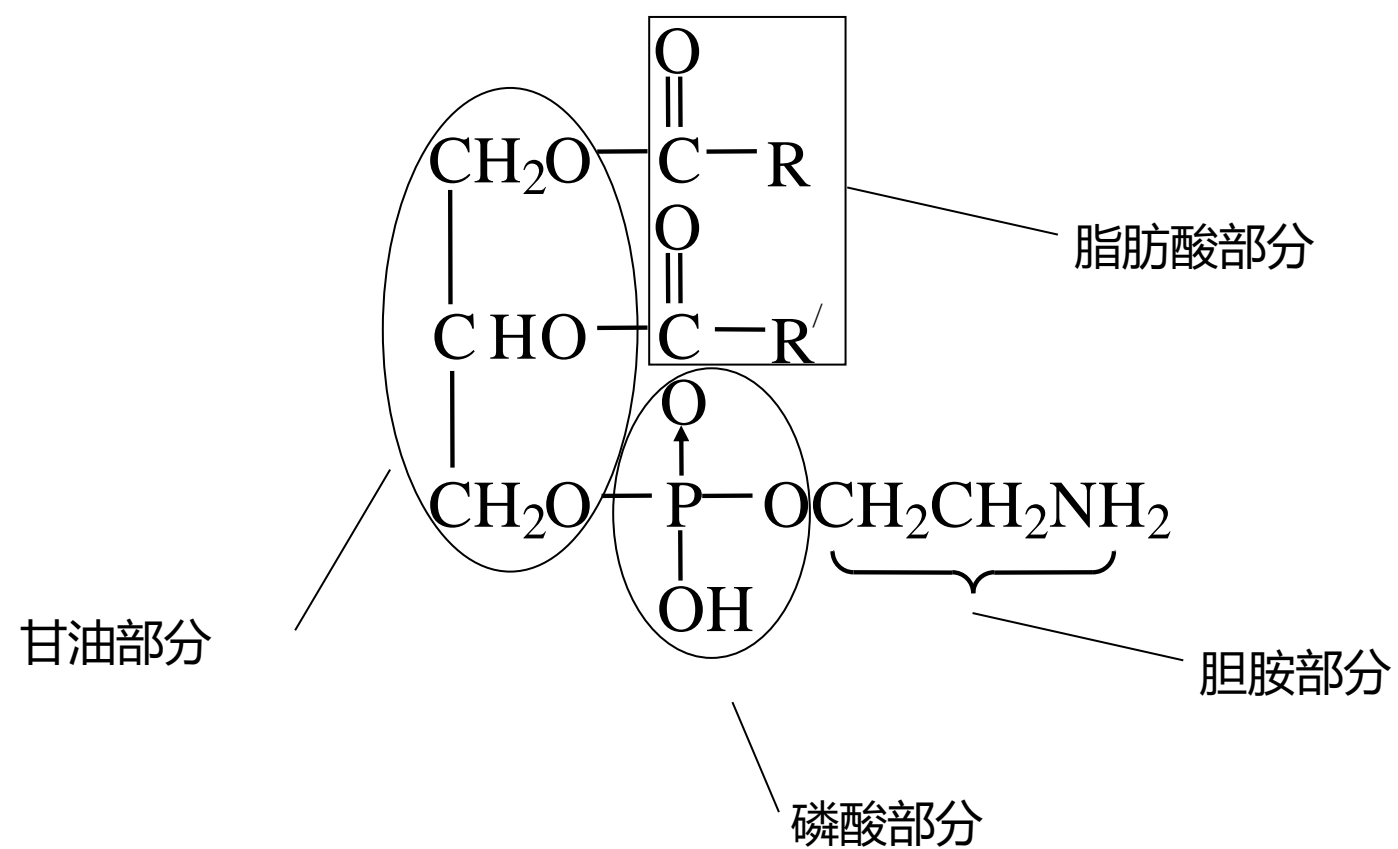
1. 卵磷脂（磷脂酰胆碱）





三、磷脂

2. 脑磷脂（磷脂酰乙醇胺）





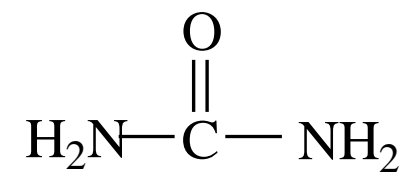
第三节

碳酸衍生物



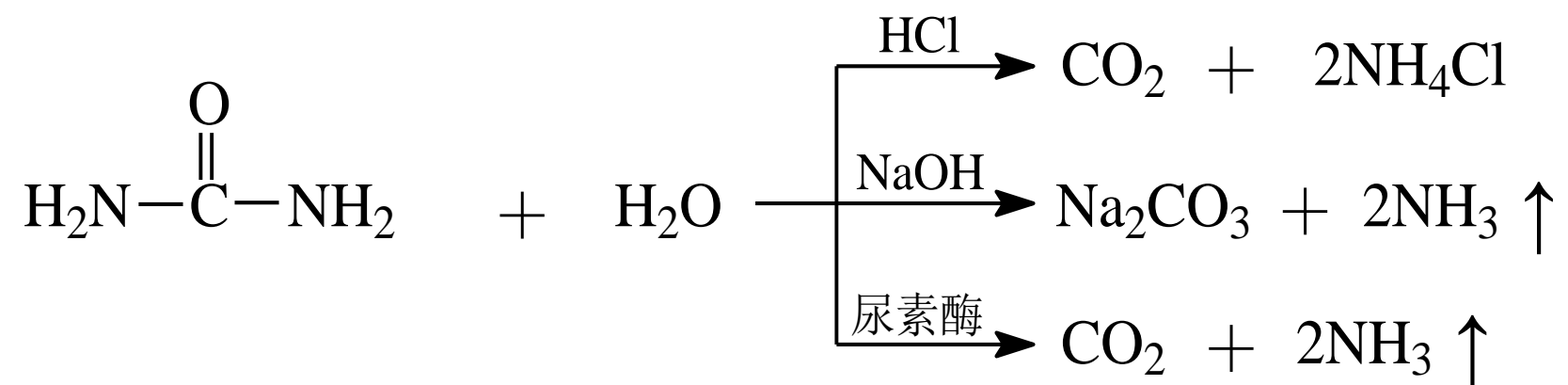


一、脲



碳酰胺（脲）

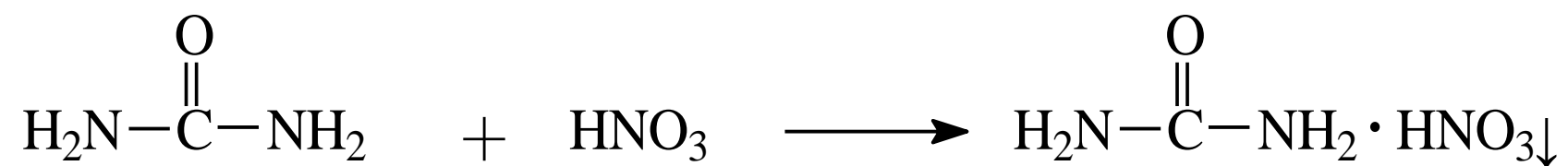
1.水解



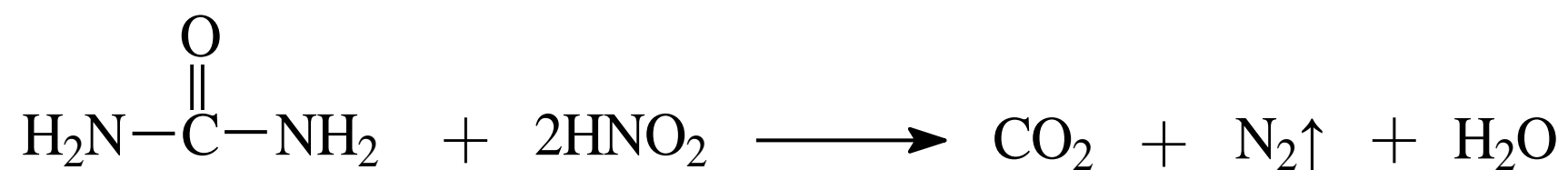


一、脲

2.弱碱性



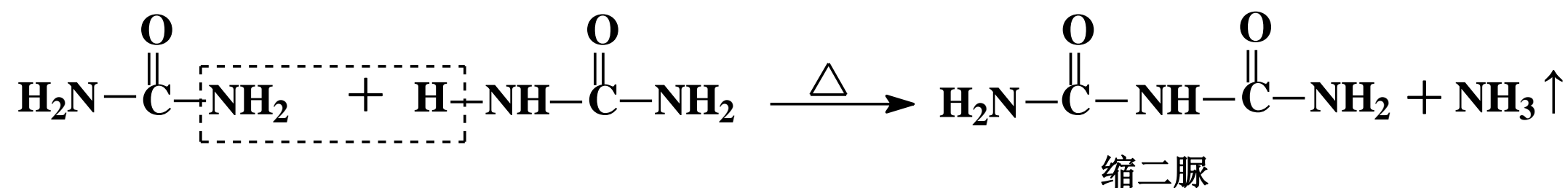
3.与亚硝酸反应





一、脲

4. 缩二脲反应

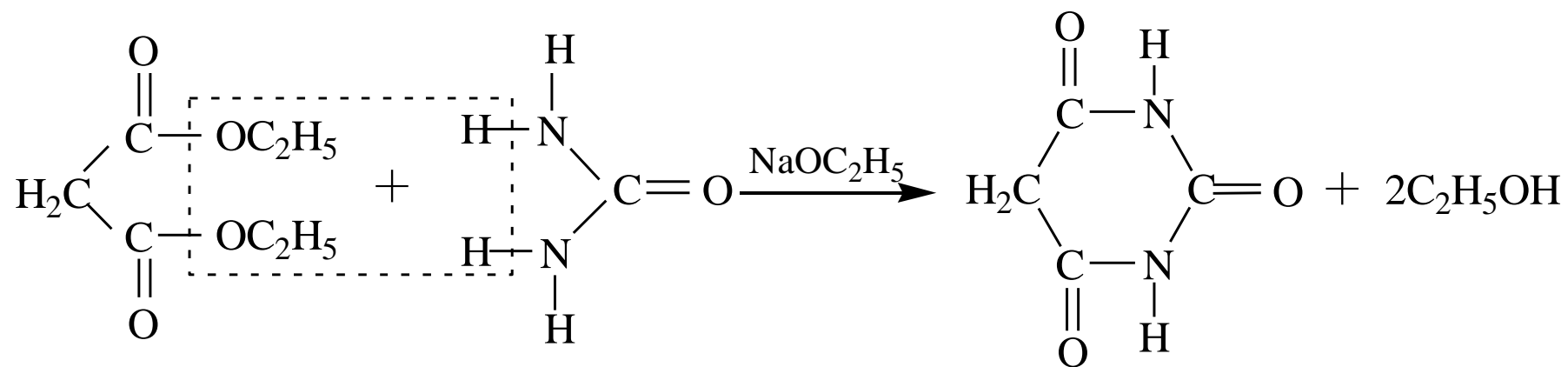


分子中含有2个或2个以上肽键($\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-$)的化合物都可以发生缩二脲反应。

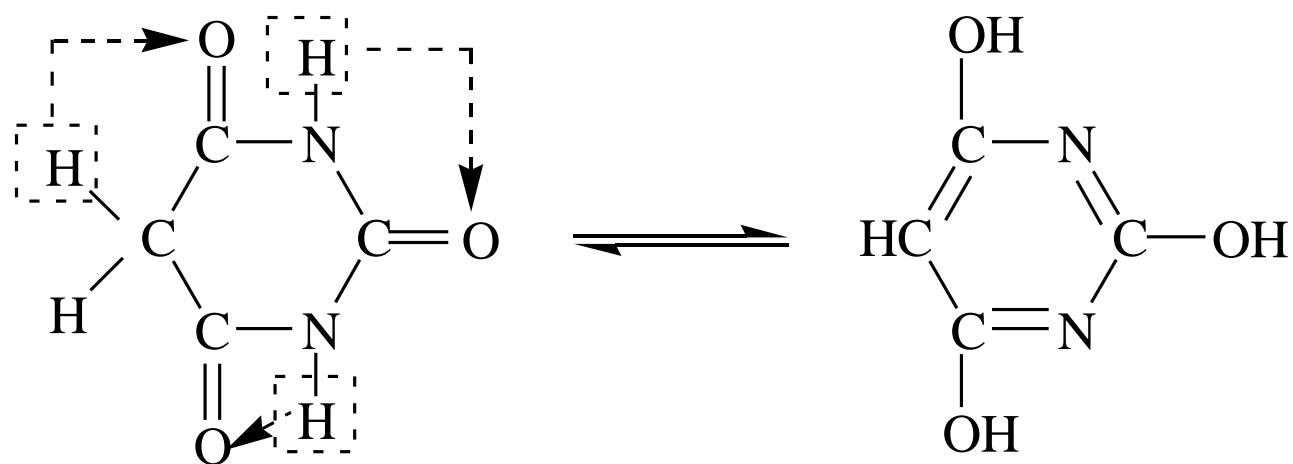
如多肽、蛋白质。



二、丙二酰脲



丙二酰脲



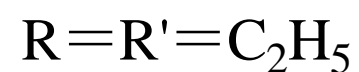
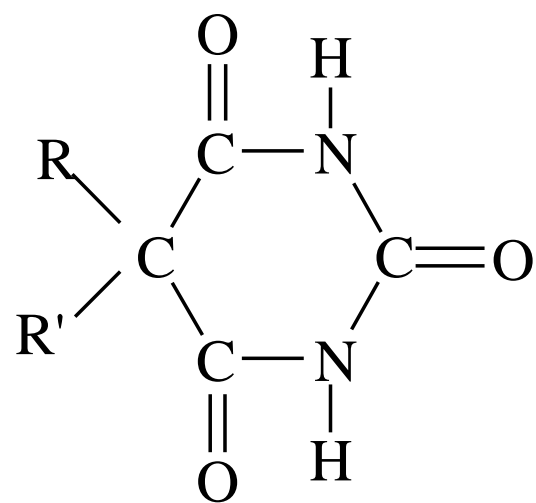
酮式

烯醇式 (巴比妥酸)

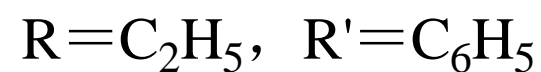


二、丙二酰脲

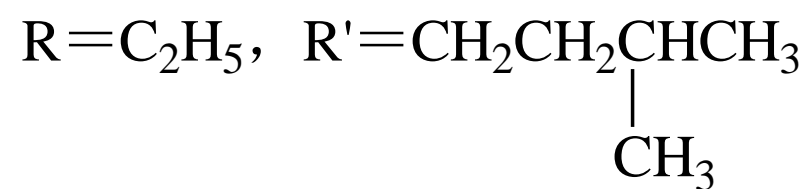
巴比妥类药物:



巴比妥 (佛罗那)



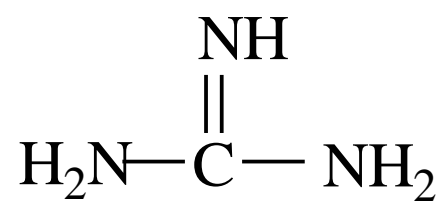
苯巴比妥 (鲁米那)



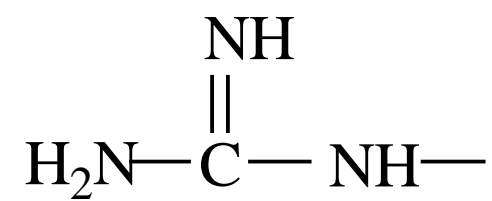
异戊巴比妥 (阿米妥)



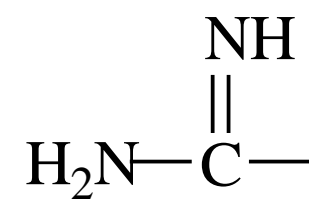
三、胍



胍



胍基



脒基

小结

- 1.羧酸衍生物一般是指羧酸分子中的—OH 被 —X、—OCOR、—OR、—NH₂ 取代后所得到的产物。包括酰卤、酸酐、酯、酰胺。
- 2.羧酸衍生物的主要性质包括水解、醇解、氨解、异羟肟酸铁盐反应、酯缩合反应等。
- 3.油脂是油和脂肪的总称。从化学结构和组成来看是1分子甘油和3分子高级脂肪酸组成的酯，医学上常称为甘油三酯。皂化值、碘值和酸值是油脂品质分析中的3个重要理化指标。
- 4.尿素具有弱碱性，可发生水解反应，与亚硝酸反应，受热生成缩二脲。



药品

第十章 羧酸衍生物

THANKS

谢谢观看