



第十章 胺

胺可看作是氨分子中氢原子被烃基取代后的衍生物。

例如：



胺





含氮化合物

胺类化合物

酰胺

杂环化合物

氨基酸

生物碱





胺类化合物：

氨的烃基衍生物。





第一节 胺

一、胺的分类和命名

(一) 分类

1、依据所连的烃基数目不同

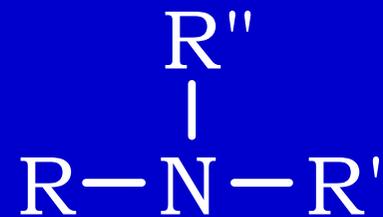




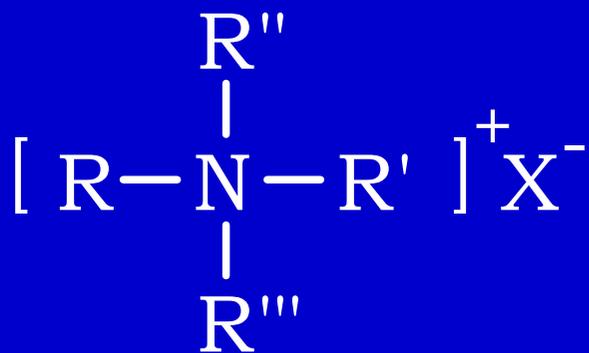
伯胺



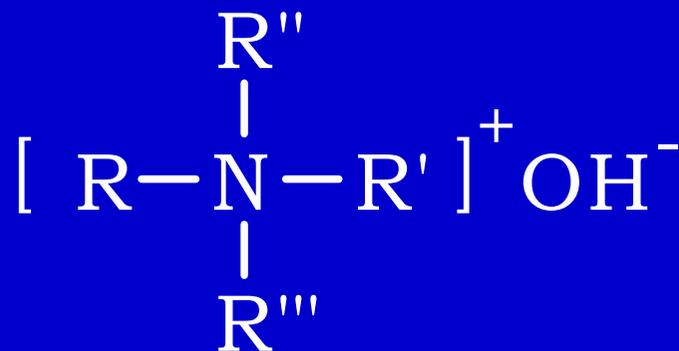
仲胺



叔胺



季铵盐



季铵碱

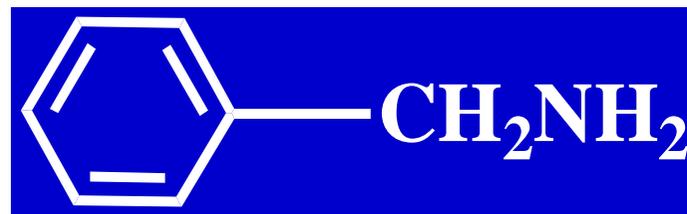




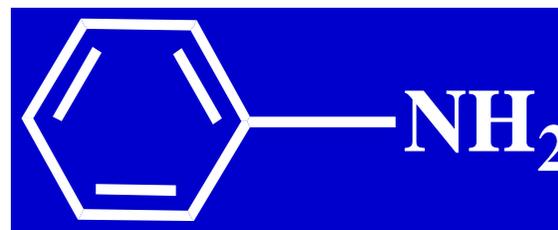
* 与醇和卤代烃的分类不同

2、依据烃基不同

脂肪胺



芳香胺





3. 依据氨基数目：

一元胺、二元胺、多元胺。

(二) 胺的命名

1、脂肪胺：某胺

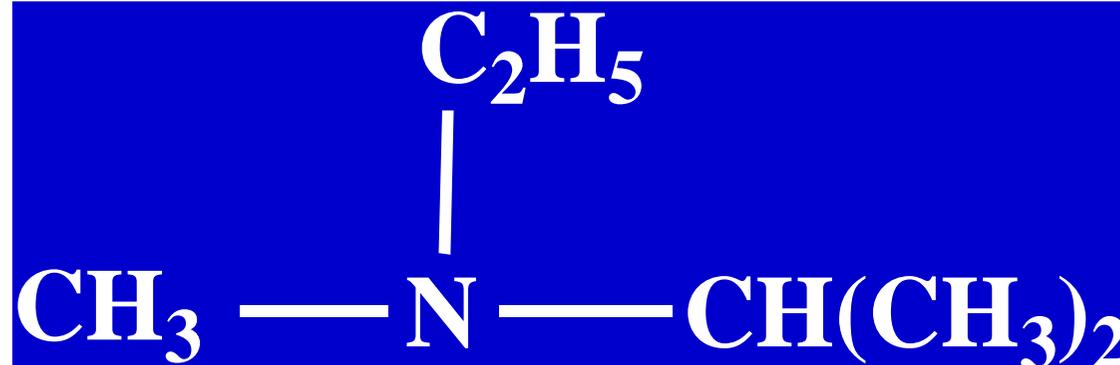


甲胺





二甲胺



甲乙异丙胺

2、复杂的脂肪胺





氨基

烃氨基



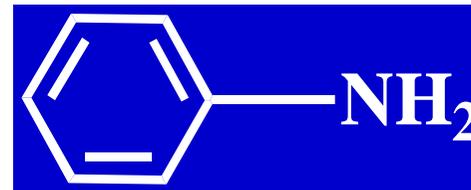
甲氨基



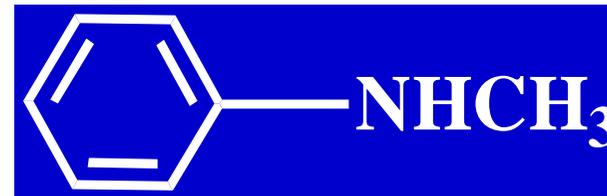


芳香胺

芳香伯胺



芳香仲胺



N-某基苯胺

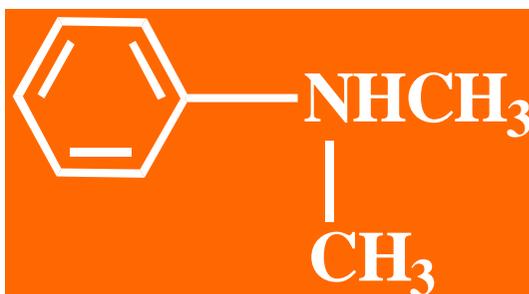


芳香叔胺

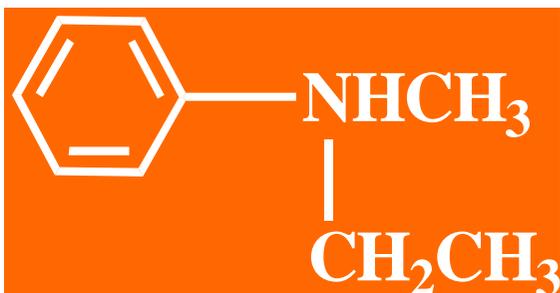
N-某基-N-某基苯胺



N-甲基苯胺

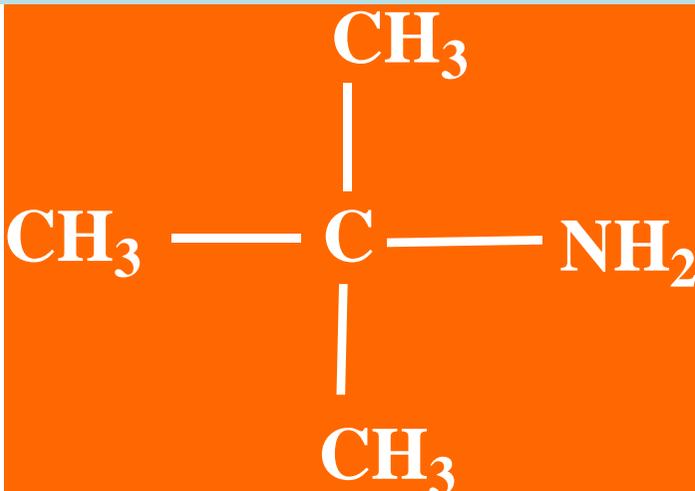


N, N-二甲基苯胺

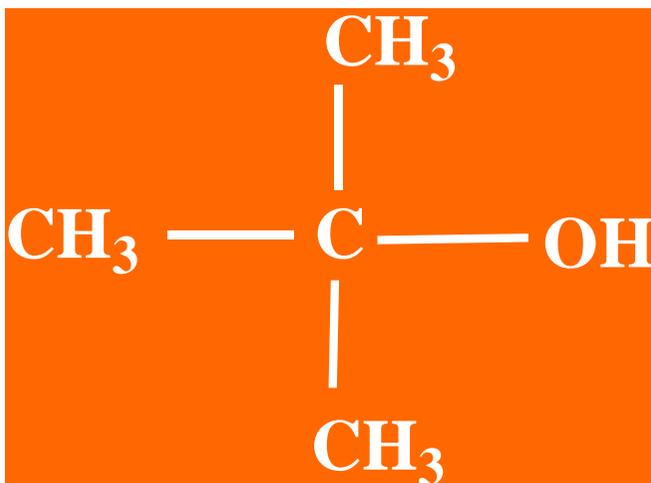


N-甲基-N-乙基苯胺





叔丁胺

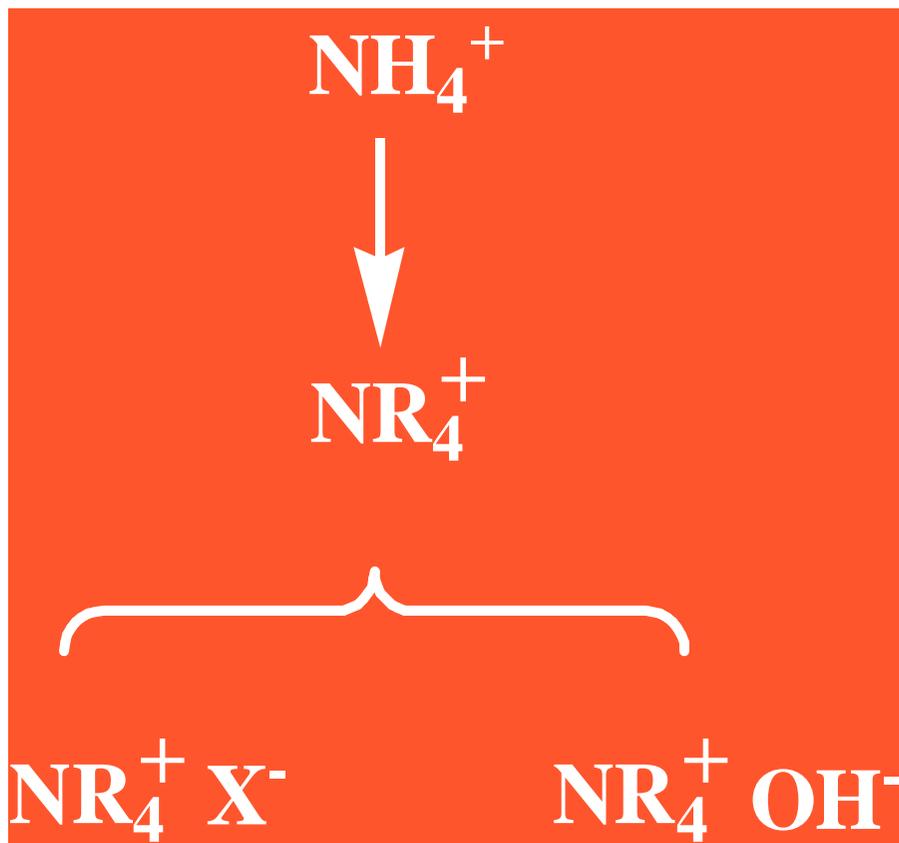


叔丁醇





3、季铵盐与季铵碱



无机铵离子

季铵阳离子

季铵盐

季铵碱





碘化四乙铵



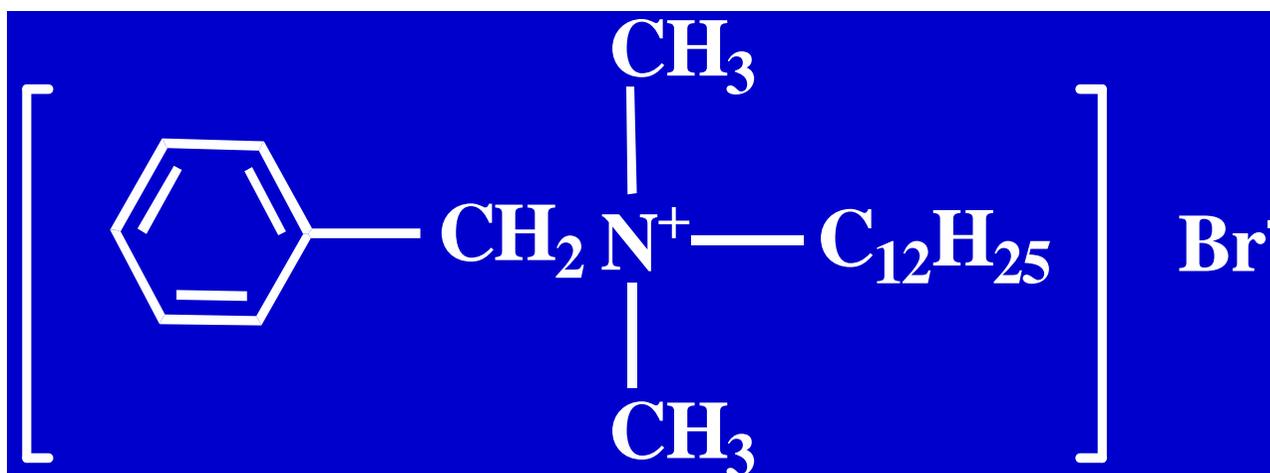
氯化四甲铵

氢氧化四乙铵





氢氧化三甲基-β-羟乙铵



溴化二甲基十二烷基苄铵(新洁尔灭)



季铵碱是一种强碱，碱性
与NaOH相当。

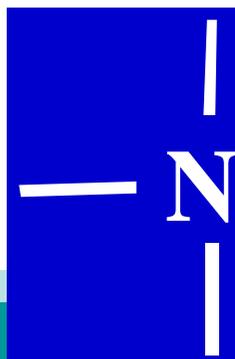
注意：“氨、胺、铵”的使用。



氨基



亚氨基



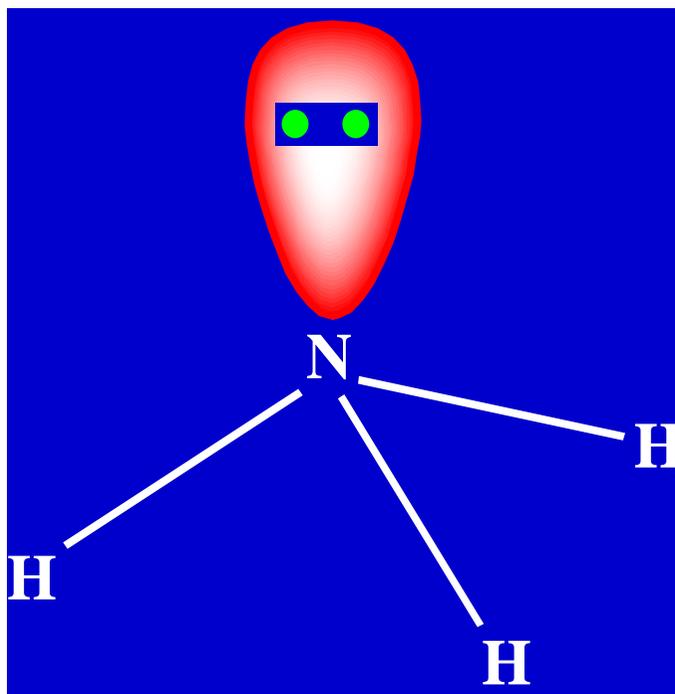
次氨基





三、胺和苯胺的结构

1、氨的结构

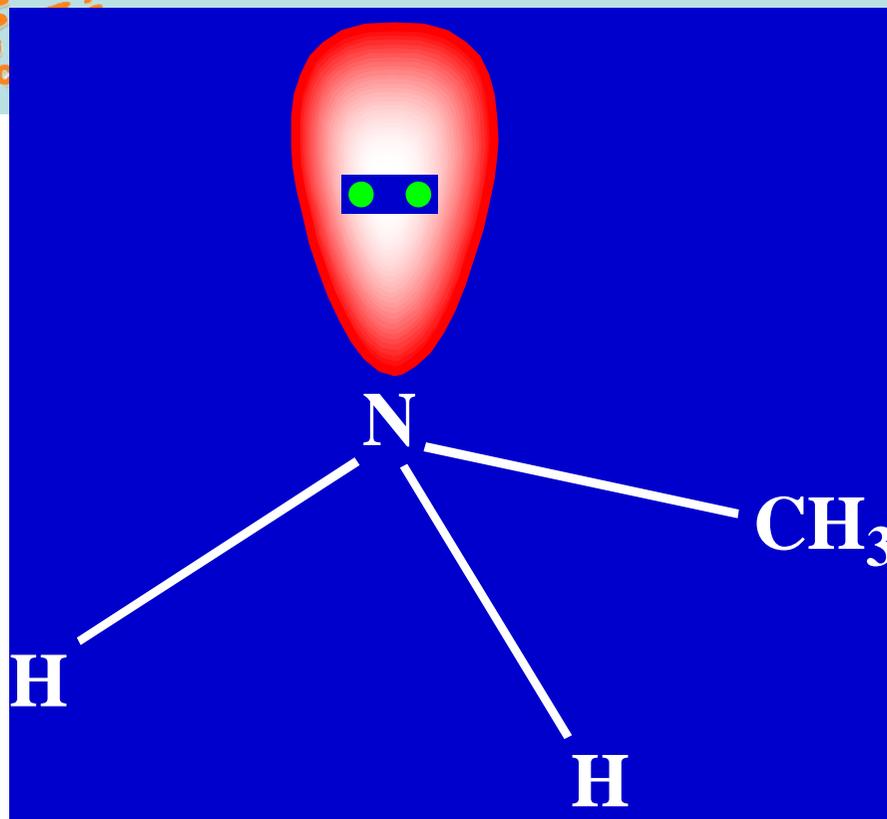




氮原子为 sp^3 不等性杂化，三个杂化轨道形成三个 σ 键，另一个杂化轨道被一对孤对电子所占用，孤对电子暴露在外，显碱性。

2、脂肪胺的结构



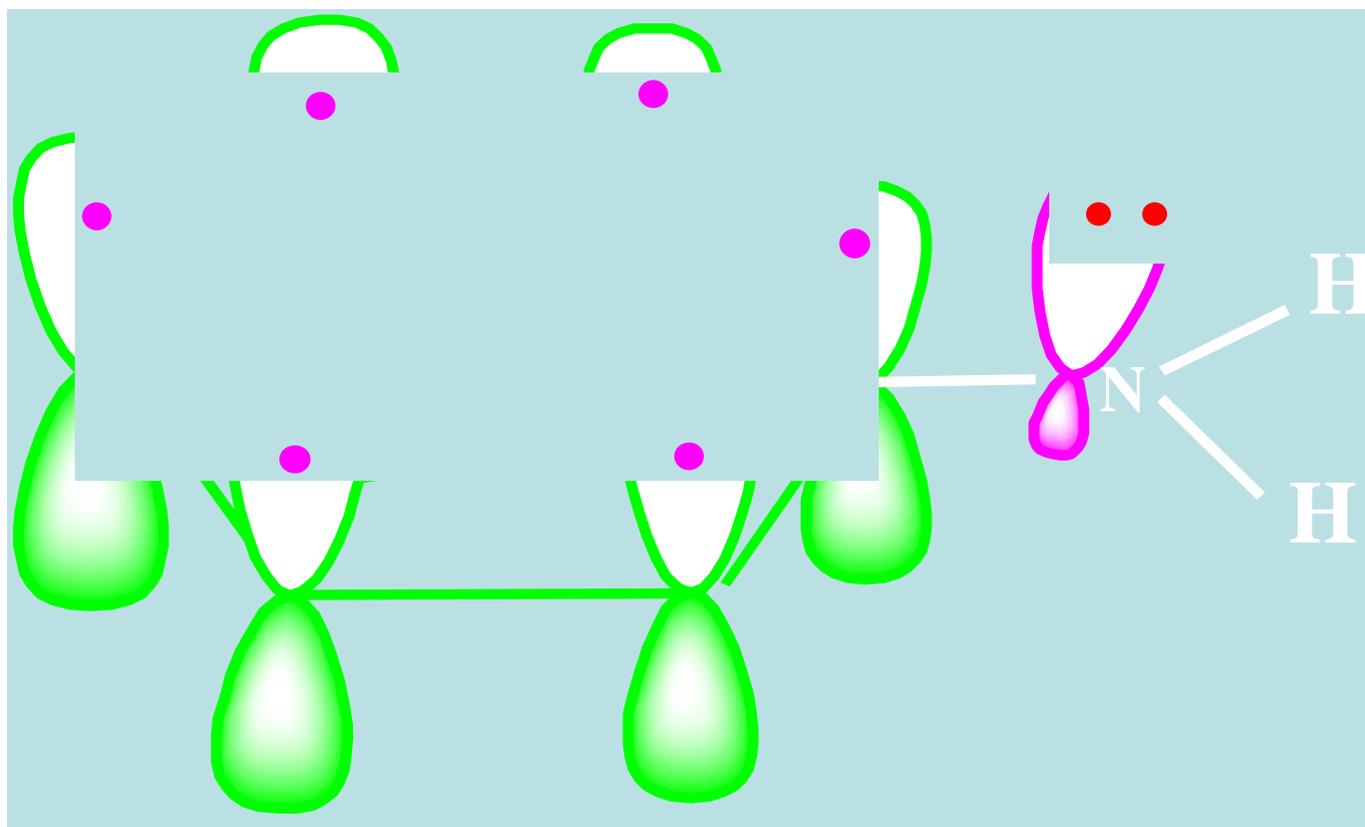


氮原子为 sp^3 不等性杂化，孤对电子暴露再外，显碱性，碱性大于氨气。





3、苯胺的结构

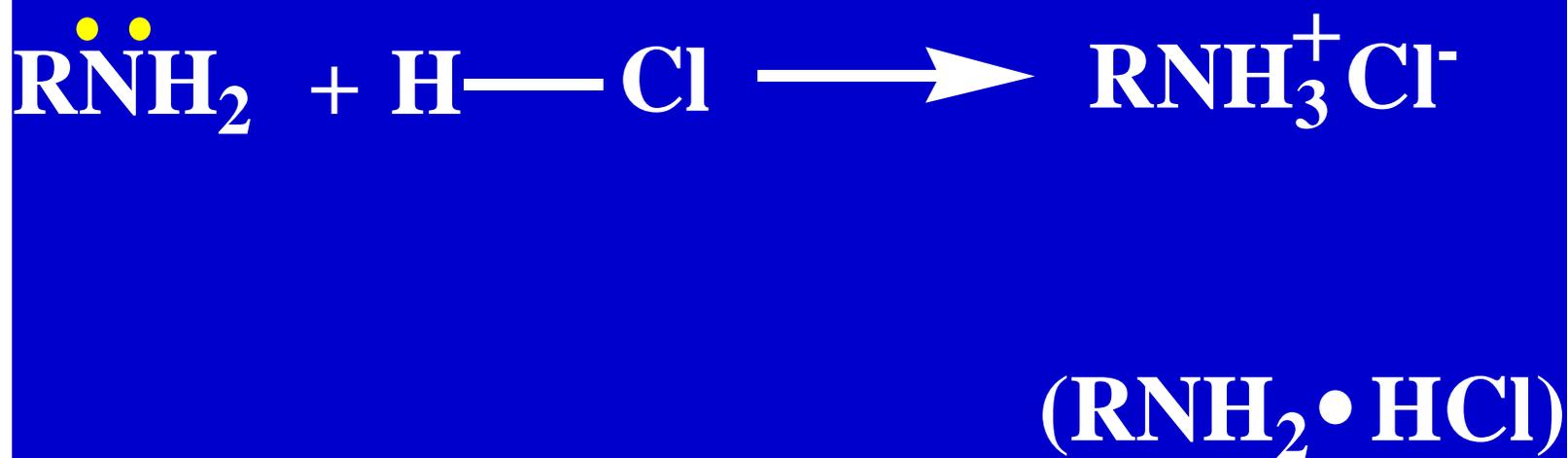


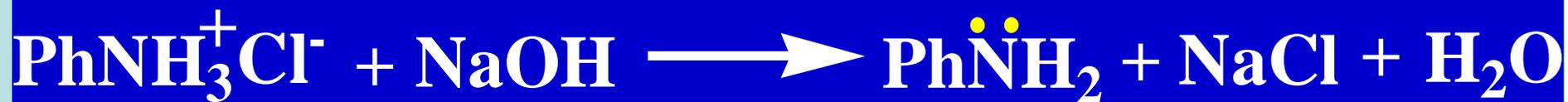
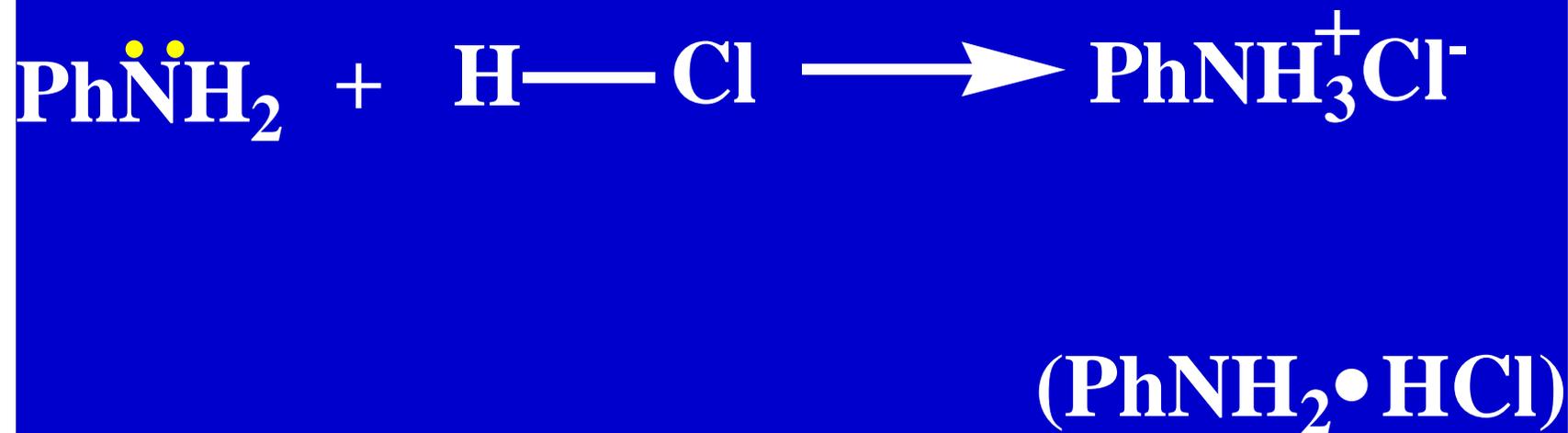


在苯胺中，能形成一定程度的 $p-\pi$ 共轭，使N原子上的孤对电子云密度降低，碱性减弱。

一、胺的碱性









影响胺碱性大小的因素

(1) 电子效应

烷基有(+I)效应，脂肪胺碱性顺序：

叔胺 > 仲胺 > 伯胺





(2) 空间效应

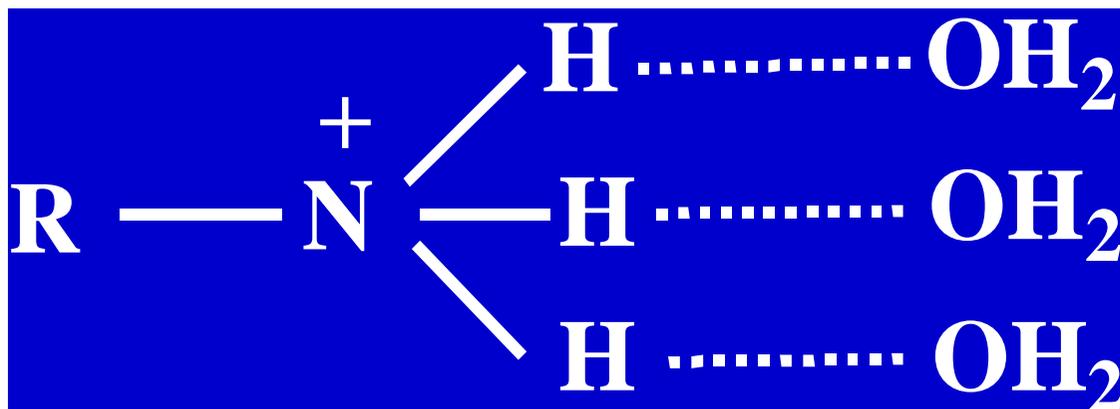
烷基有屏蔽效应，脂肪胺碱性顺序：

伯胺 > 仲胺 > 叔胺





(3) 溶剂化效应



能够形成氢键**N-H**键越多，越稳定，碱性越强。

伯胺 > 仲胺 > 叔胺





碱性顺序：

脂肪胺中：仲胺 > 伯胺 > 叔胺

季铵碱 > 脂肪胺 > 氨气 > 苯胺
> 酰胺（中性） > 酰亚胺（H有弱酸性）





举例：

P206 3 (1)、 (2) 、 (3)

P191 11-5 (1) 11-6





1、下列化合物碱性由强到弱的顺序是（ ）

(1)苯胺 (2)苯甲酰胺(3)甲胺(4)氨

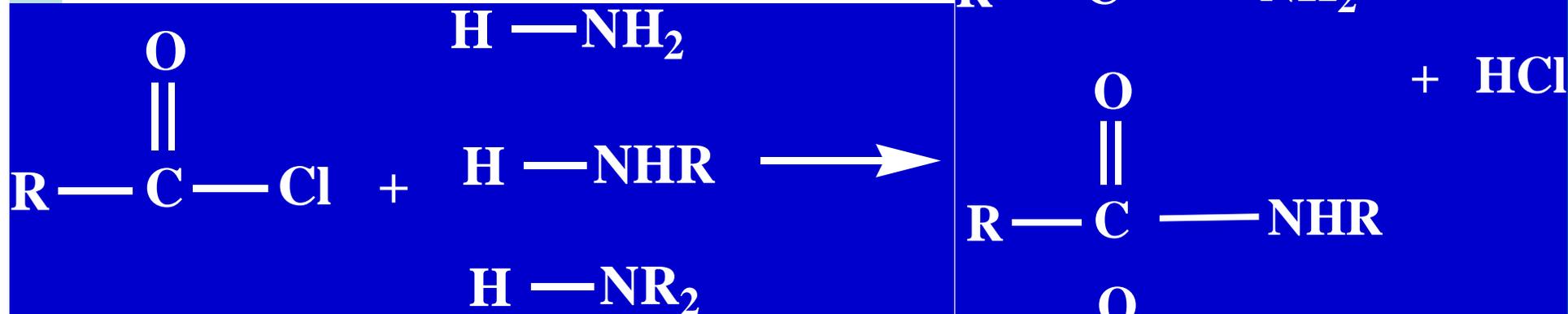
(3)、 (4)、 (1)、 (2)





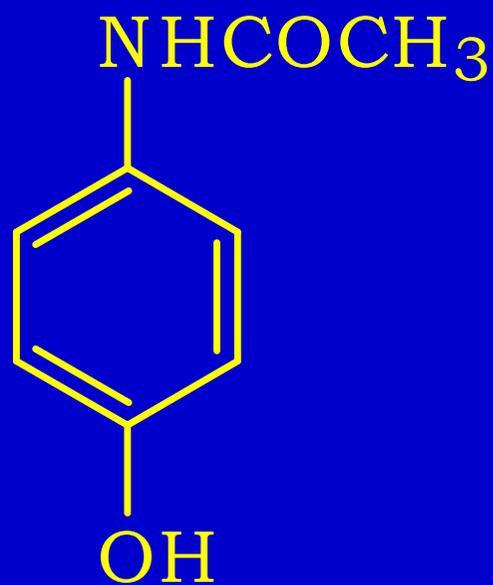
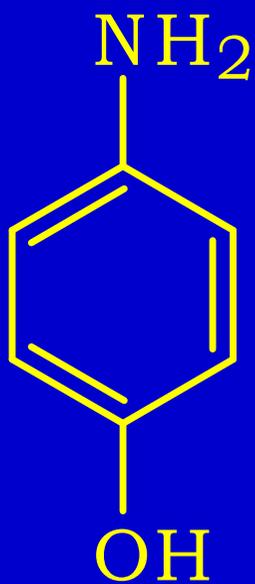
二、胺的酰化反应和磺酰化反应

(一)、酰化反应



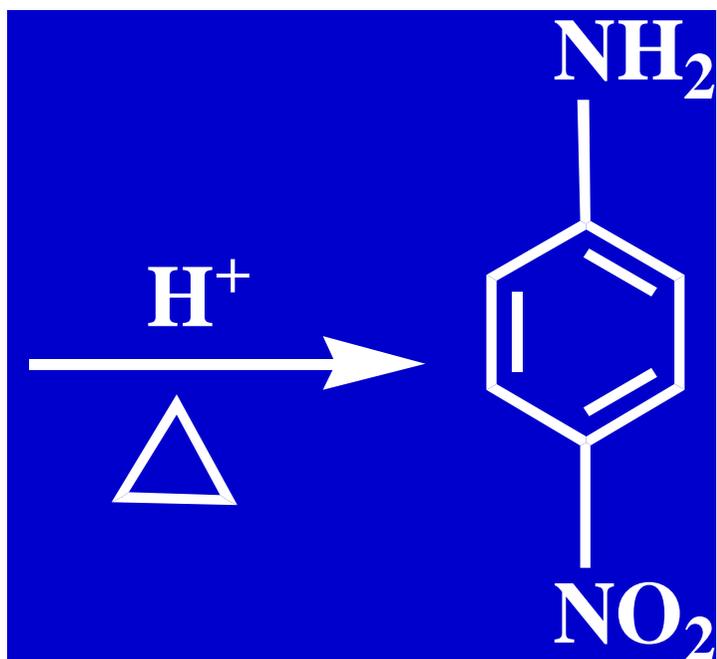
(*叔胺不反应)





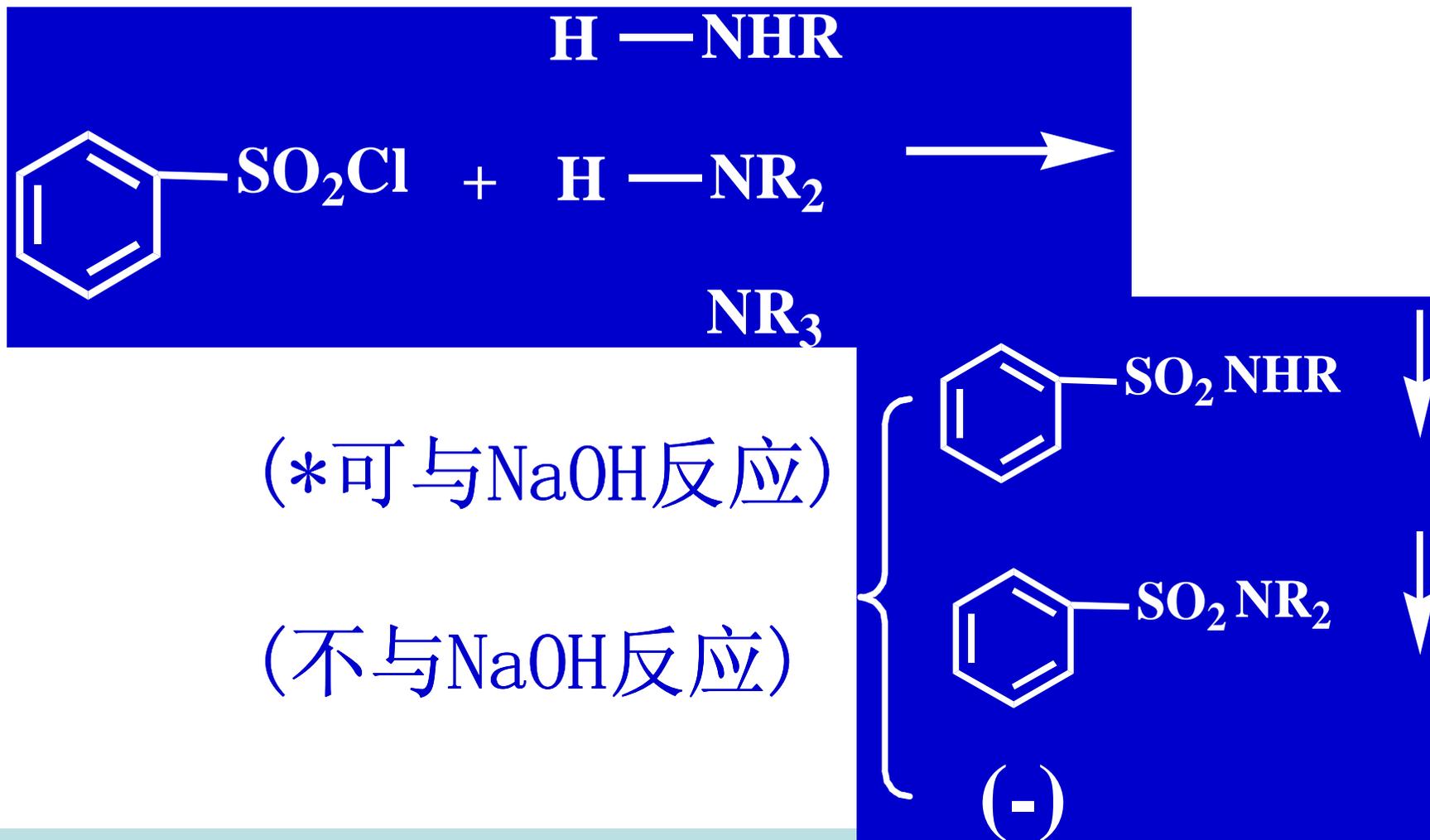
扑热息痛







(二)、磺酰化反应 (Hinsberg反应)

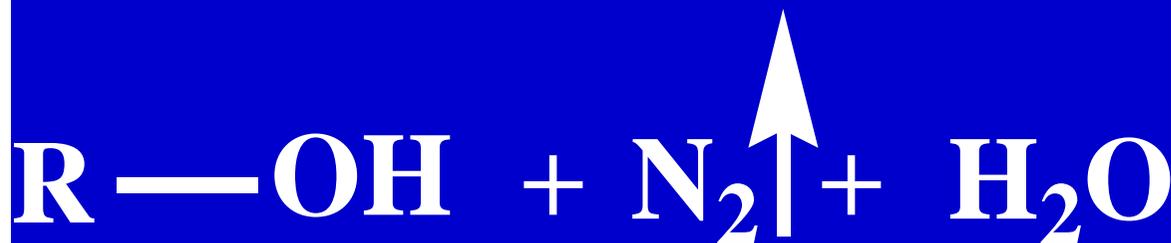




(三)、与亚硝酸的反应

(1)、伯胺与亚硝酸的反应

脂肪族伯胺与亚硝酸的反应

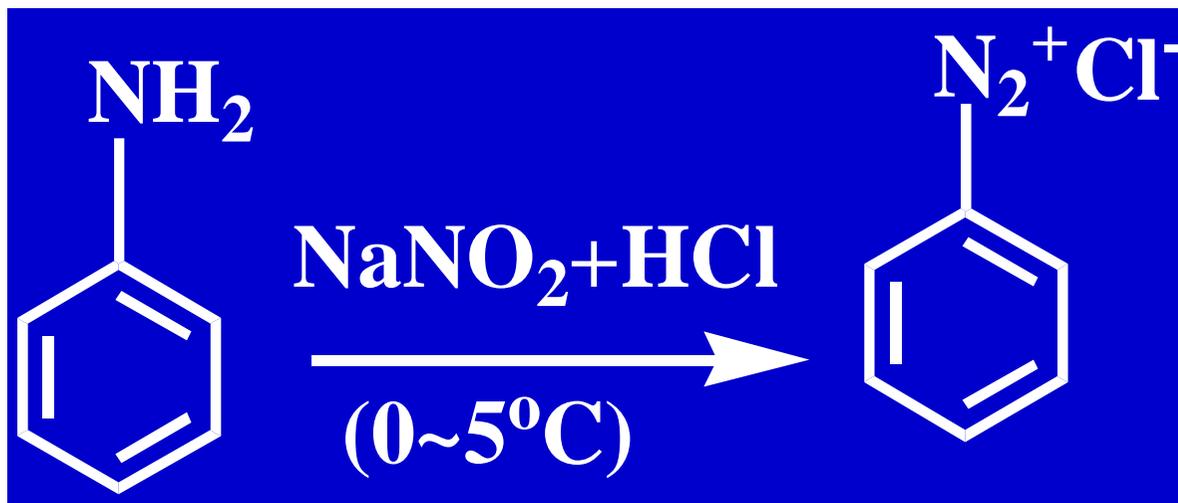


NaNO₂与HCl (H₂SO₄) 得到HNO₂

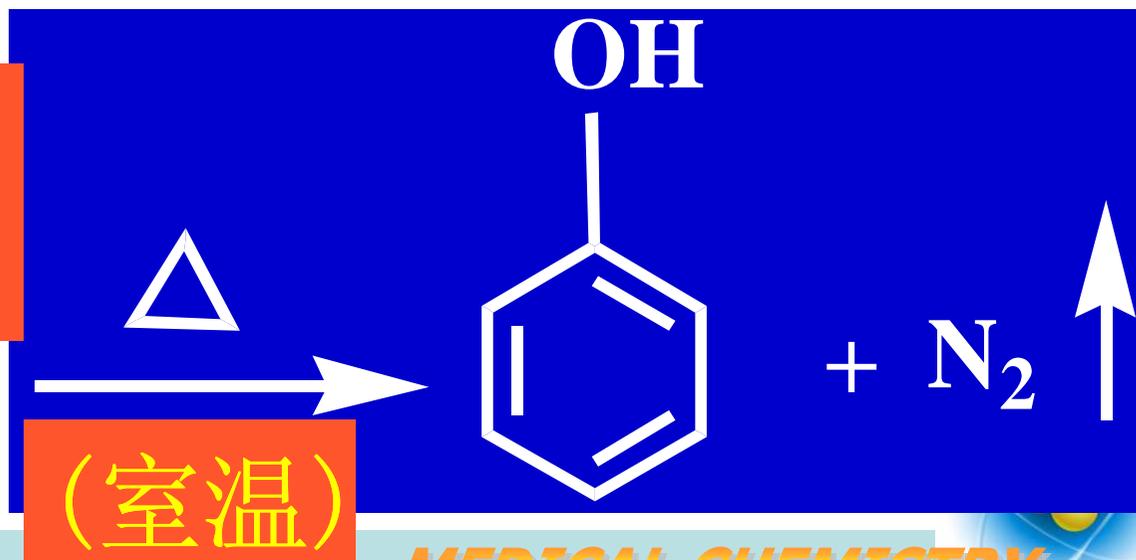




芳香族伯胺与亚硝酸的反应



(重氮盐—浅黄色溶液)

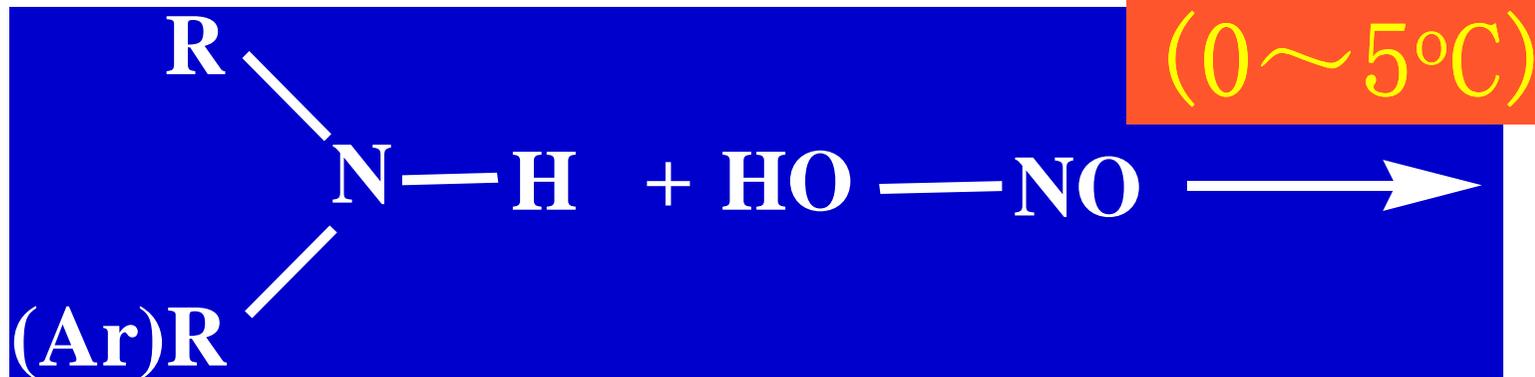


(室温)

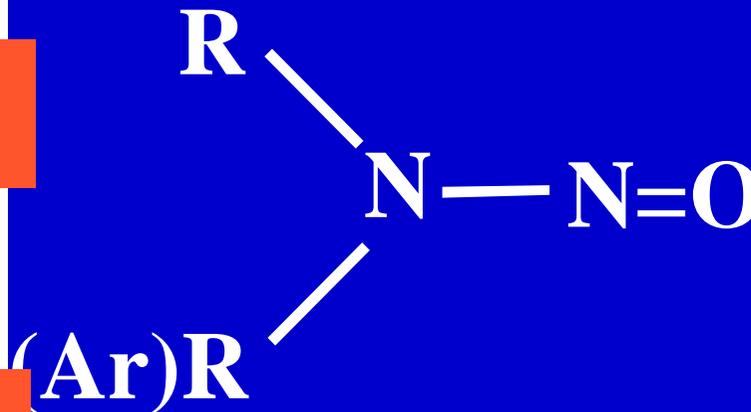




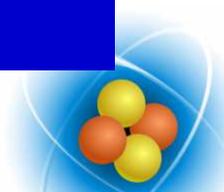
(2)、仲胺与亚硝酸的反应

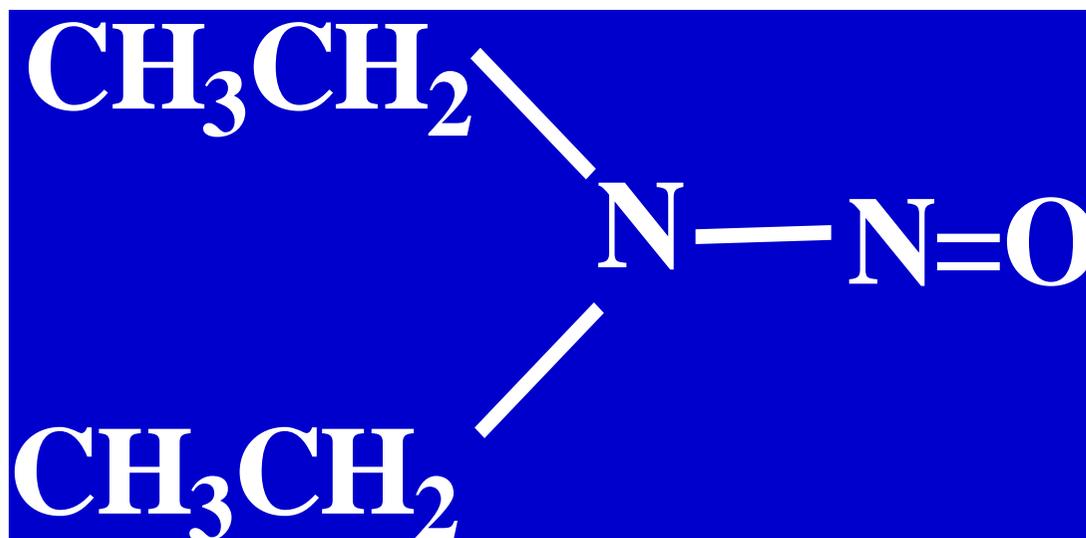
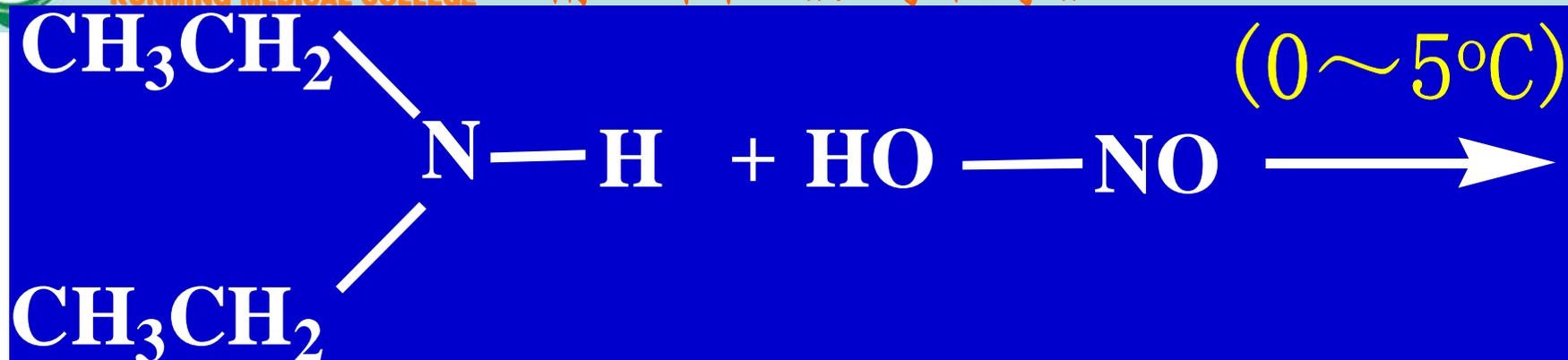


N-亚硝基类化合物



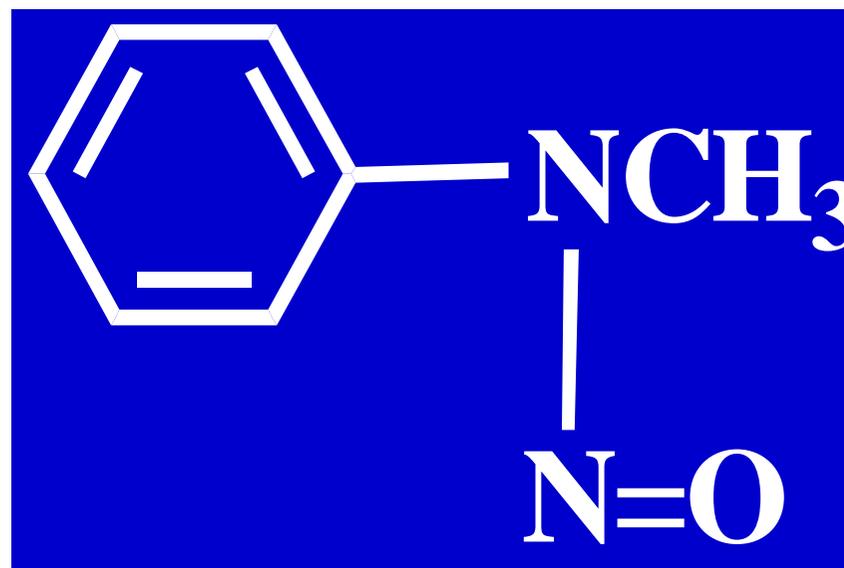
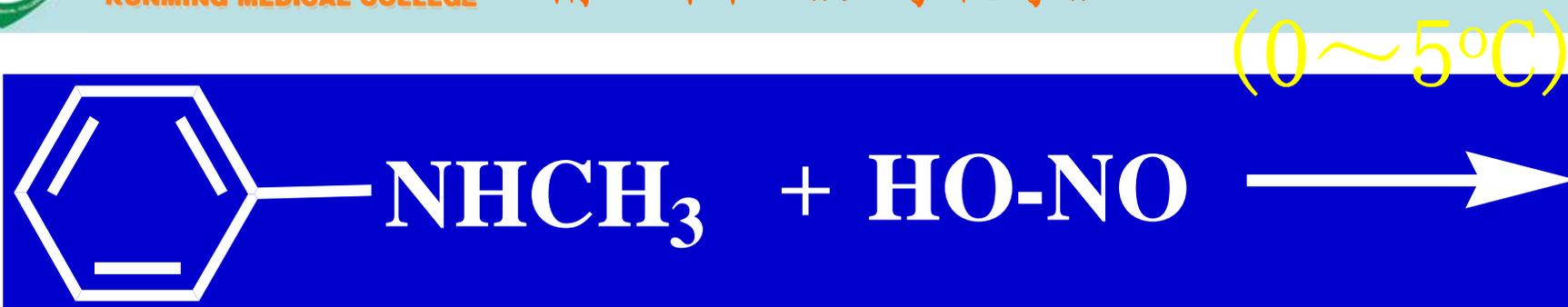
(黄色油状物-鉴别)





N-亚硝基二乙胺

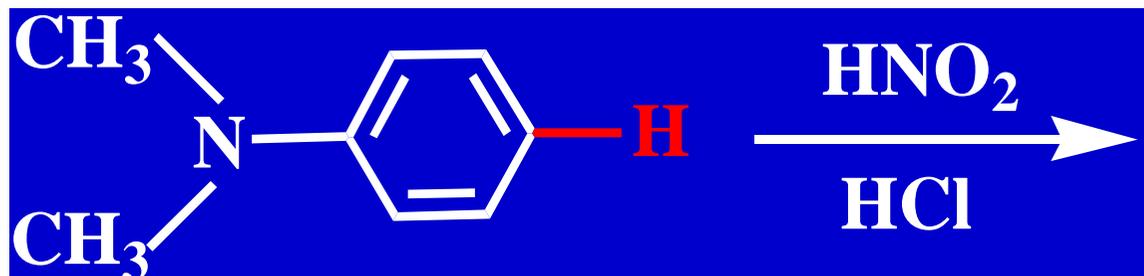




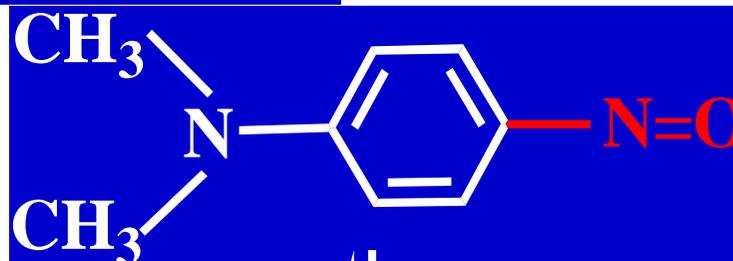
N-甲基-N-亚硝基苯胺



(3)、叔胺与亚硝酸的反应



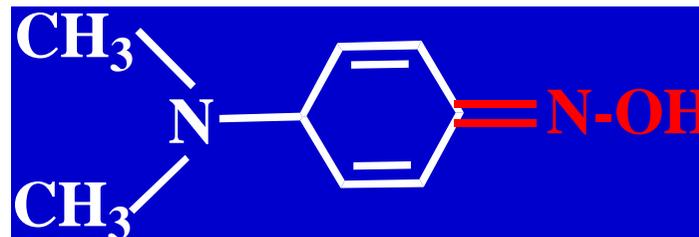
翠绿色



碱性

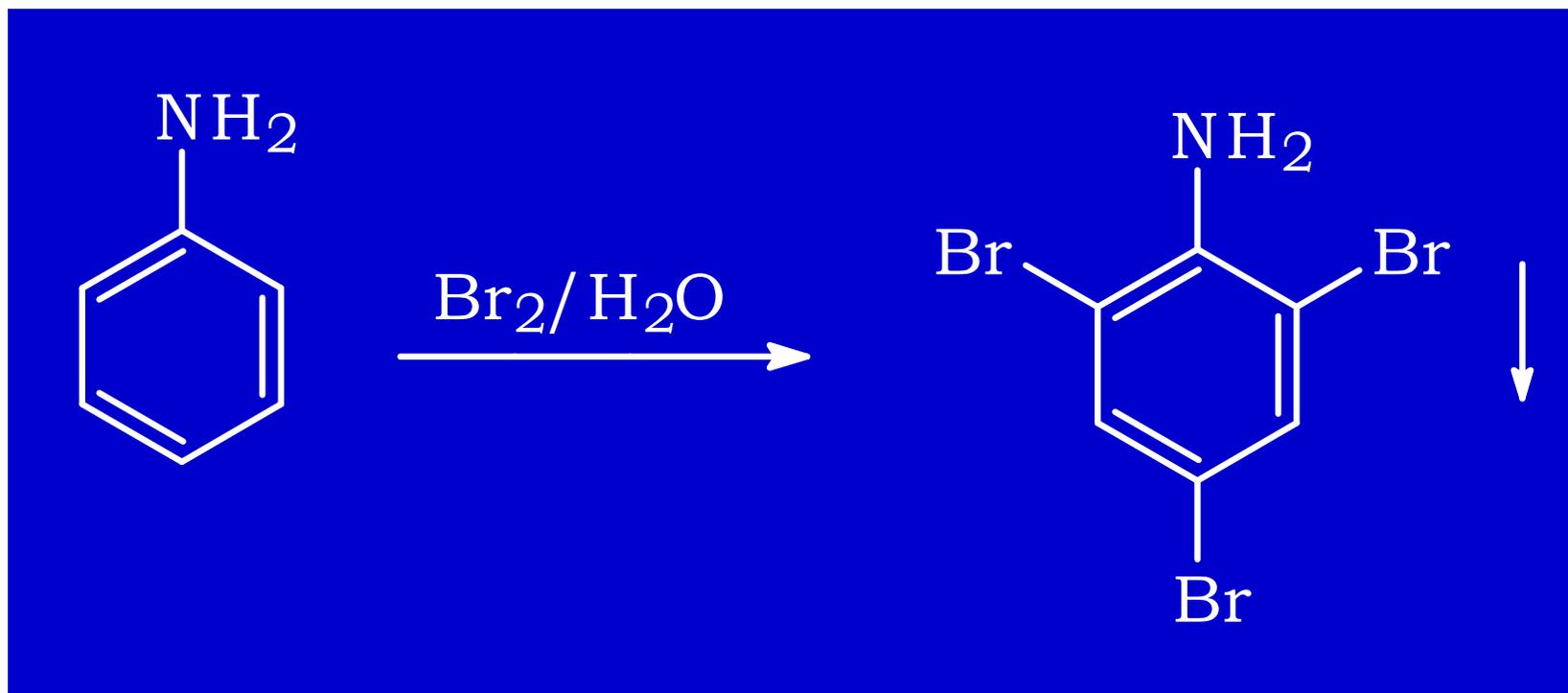
酸性

橘黄色晶体



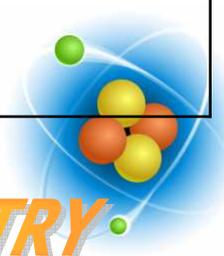


(四)、苯胺与溴水作用



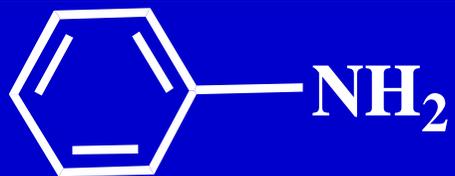


化合物	脂肪族	芳香族
伯胺	N_2	常温 N_2 , $0\sim 5^{\circ}C$ 浅黄色溶液
仲胺	黄色油状物	
叔胺	成盐	有色盐





A



B



C



D



E

A

B

C

D

E



$0\sim 5^\circ\text{C}$

N_2

浅黄色液体

黄色油状物

(-)

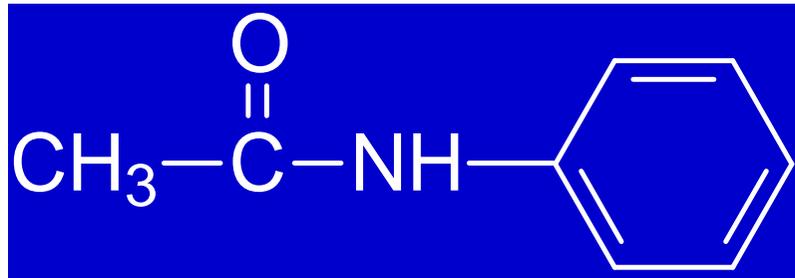
橘黄色晶体 (加碱翠绿色)



第二节 酰胺

规则：酰基名称+胺（或某胺）

例如：



乙酰苯胺

acetyl aniline



邻苯二甲酰亚胺

phthalimide





一、酰胺的化学性质

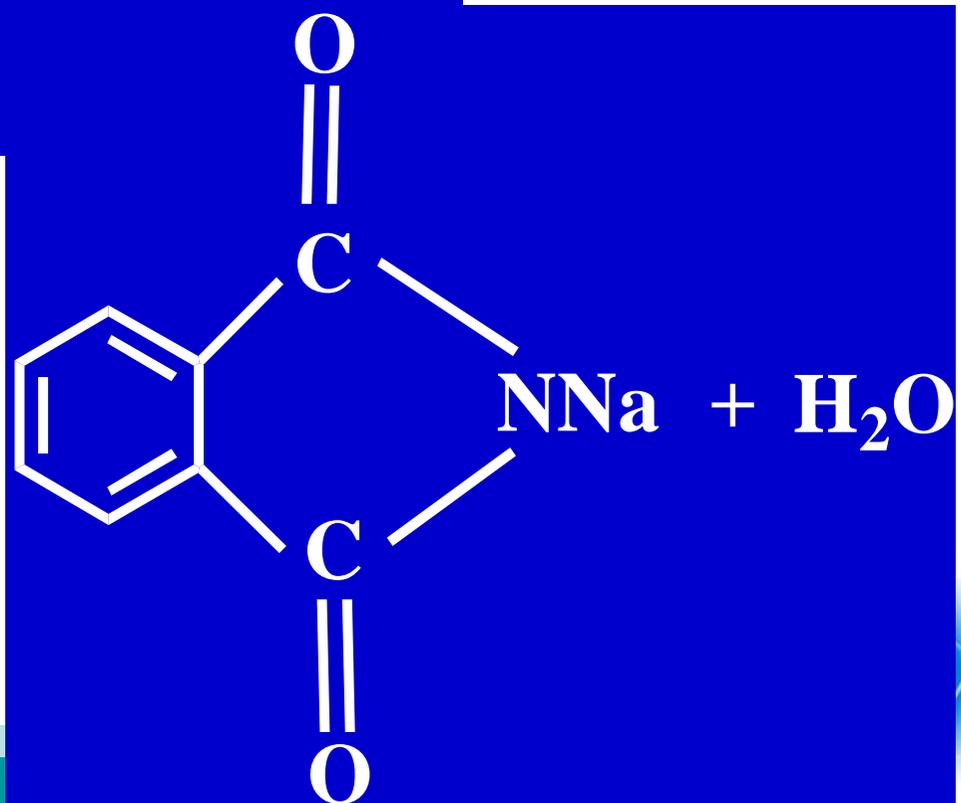
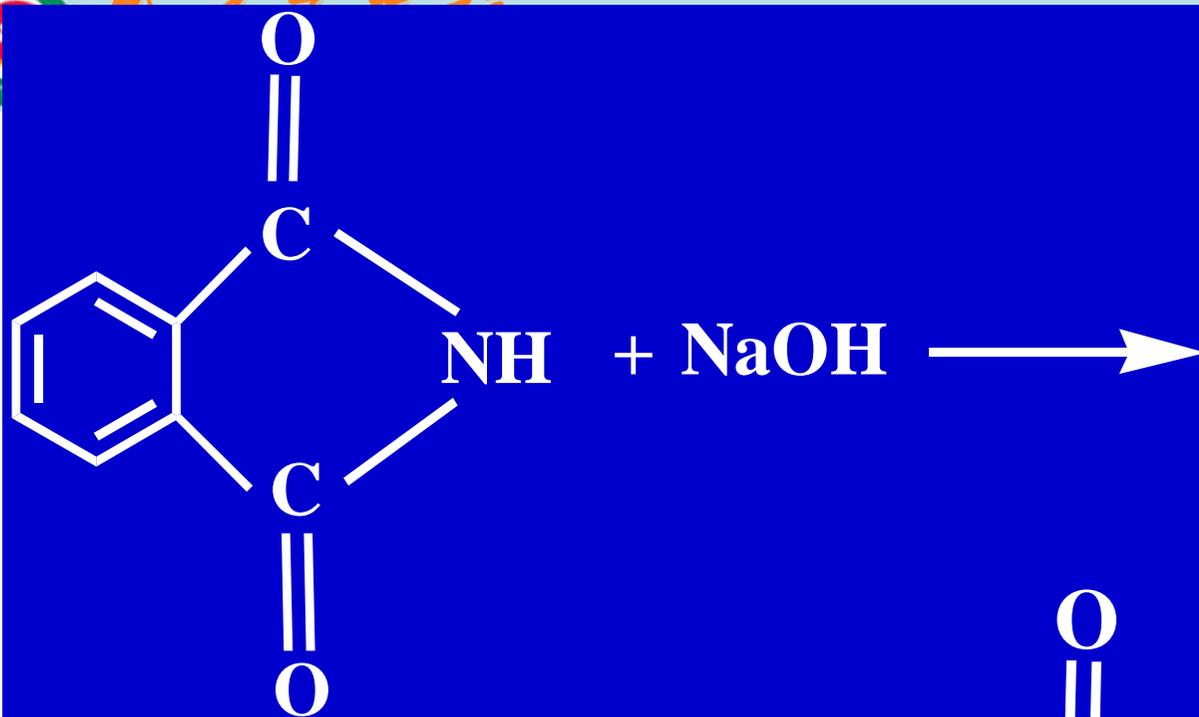
1、酰胺的酸碱性



(1) 酰胺接近中性

(2) 酰亚胺显弱酸性







碱性顺序:

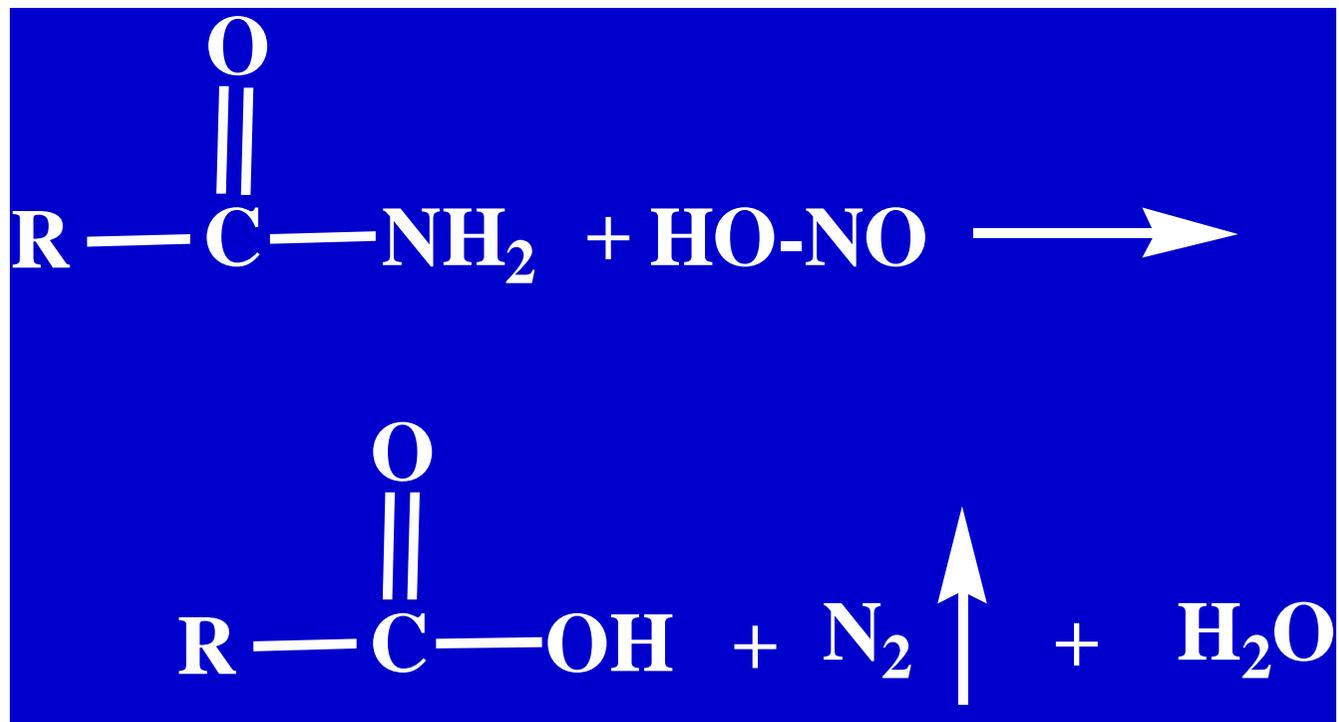
脂肪胺中: 仲胺 > 伯胺 > 叔胺

季铵碱 > 脂肪胺 > 氨气 > 苯胺
> 酰胺 (中性) > 酰亚胺 (H有
弱酸性)





2、伯酰胺与亚硝酸的反应

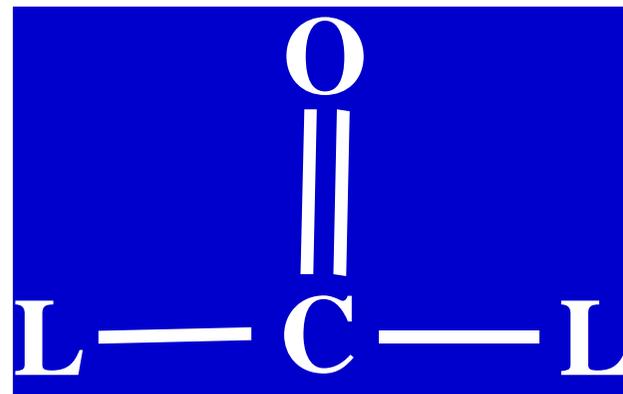
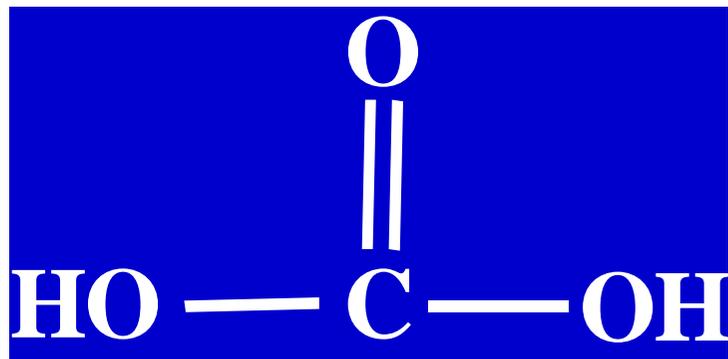


* 仲胺、叔胺与亚硝酸不反应

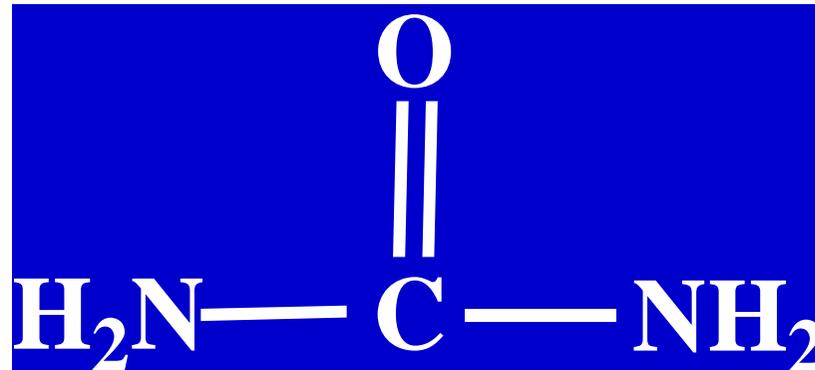
伯酰胺水解反应, 生成 NH_3 (10%NaOH)



二、重要的酰胺



碳酸衍生物

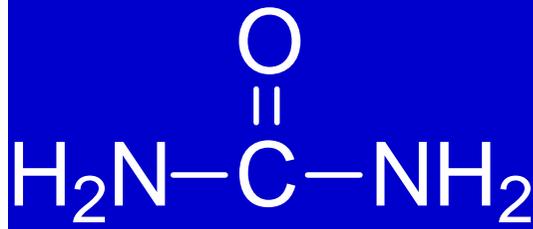


碳酰二胺



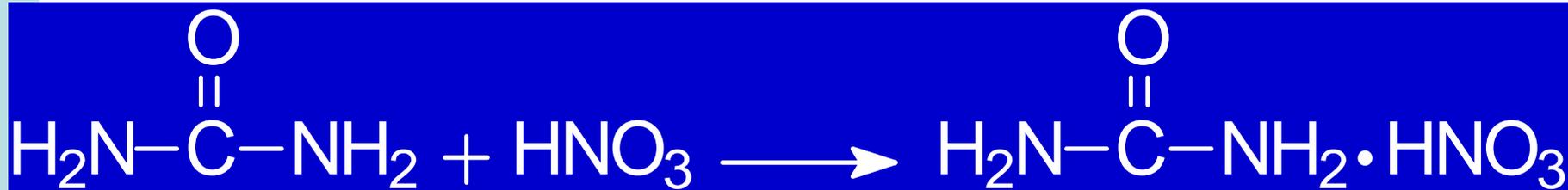


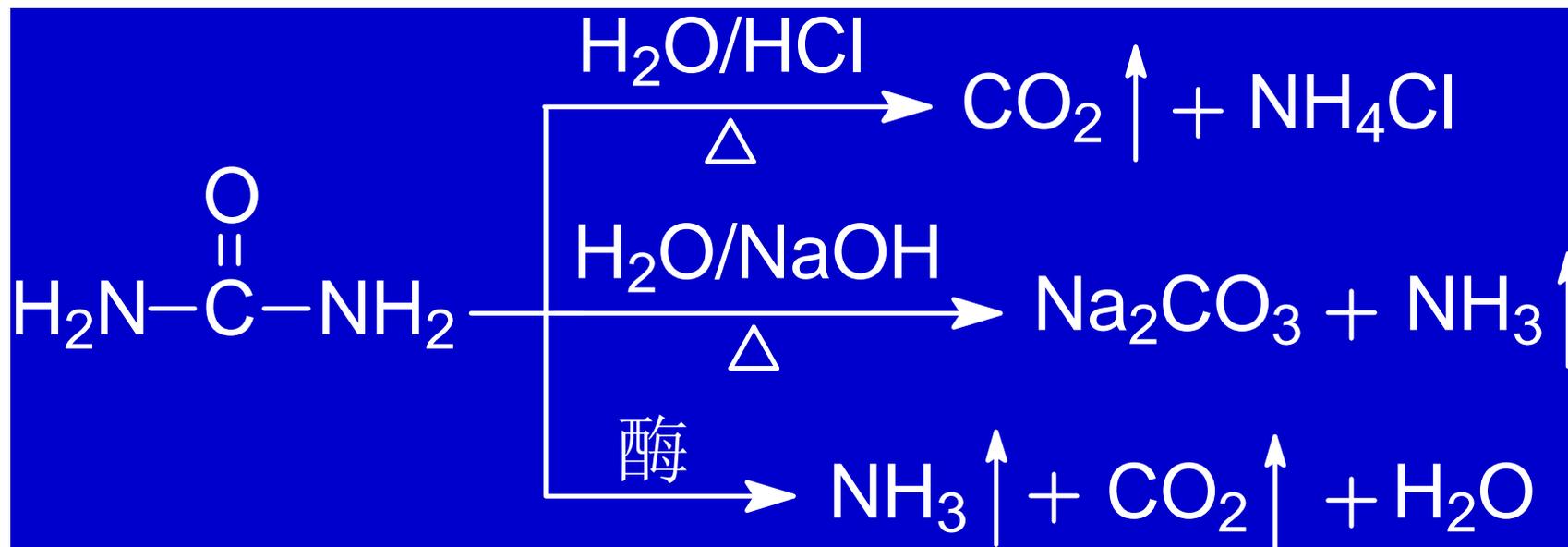
1、脲（尿素） P 214



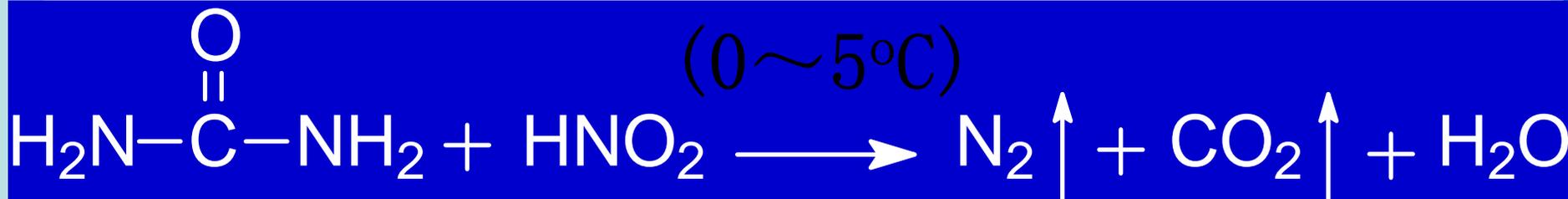
脲（**urea**）

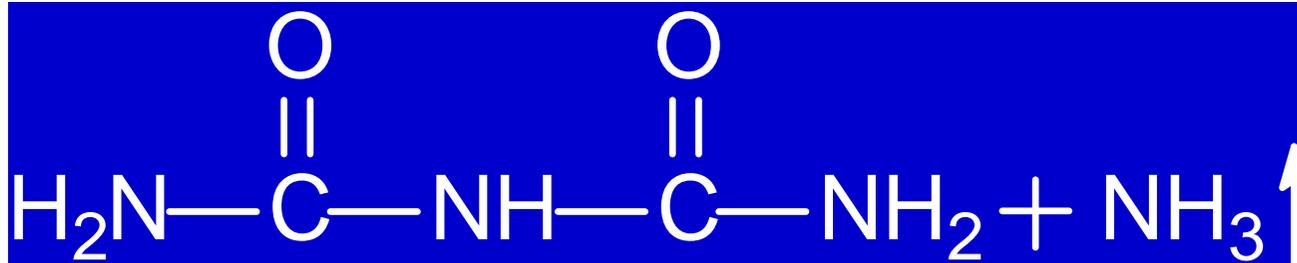
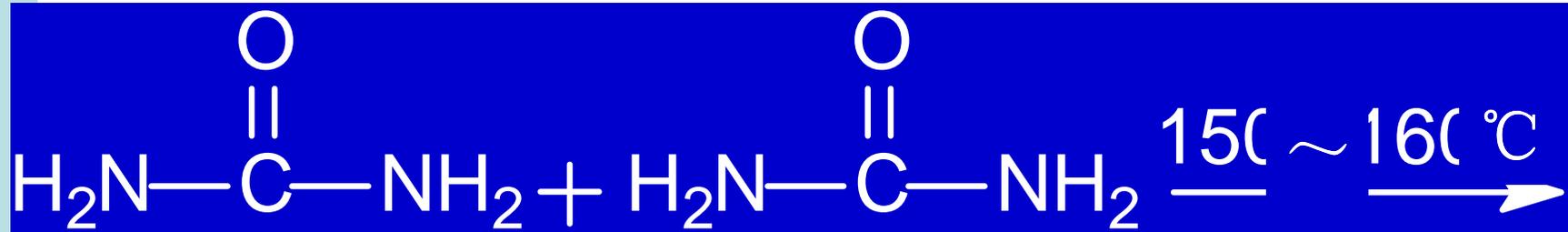
(1)、弱碱性





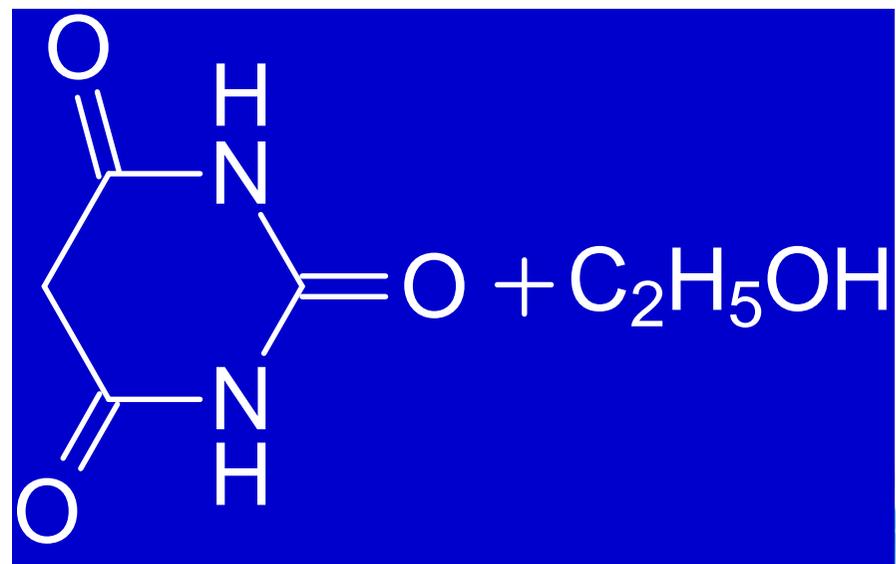
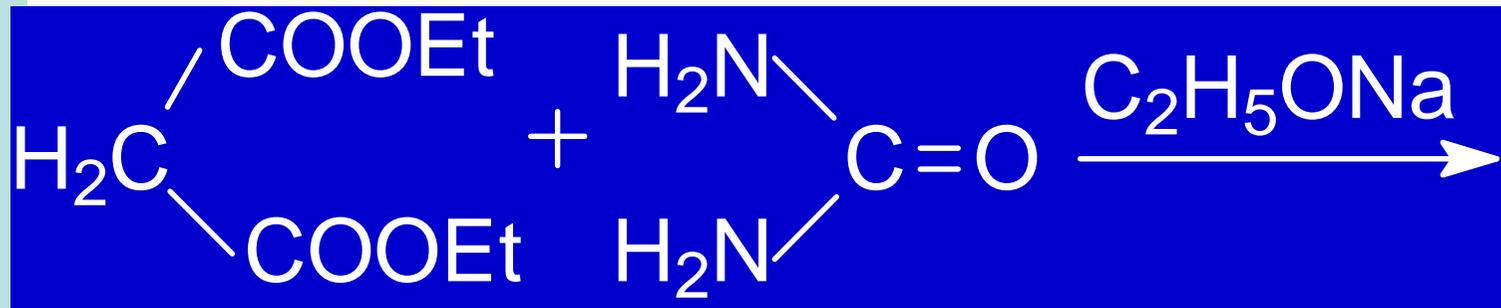
3、与亚硝酸反应

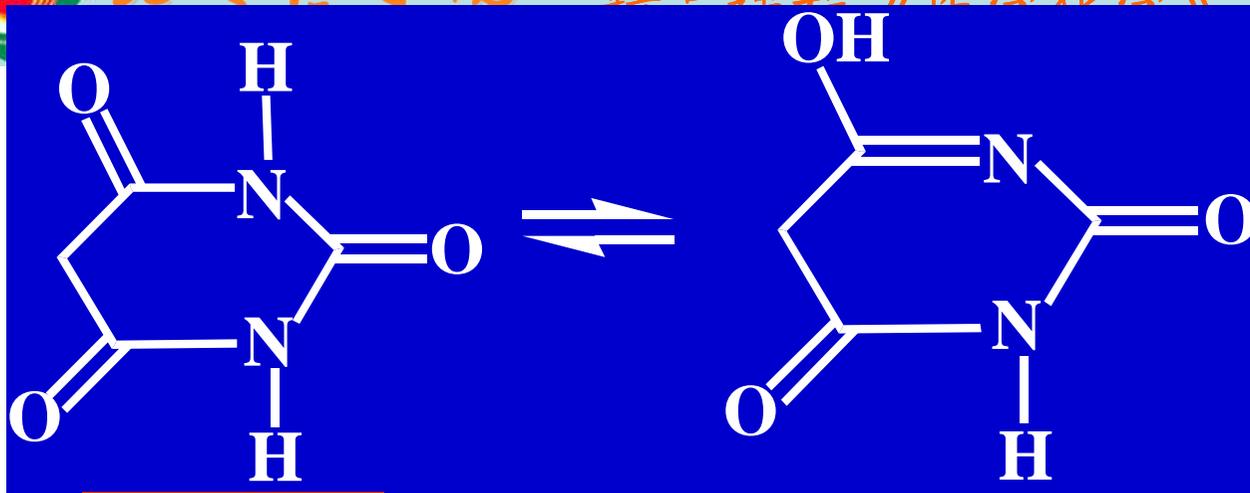




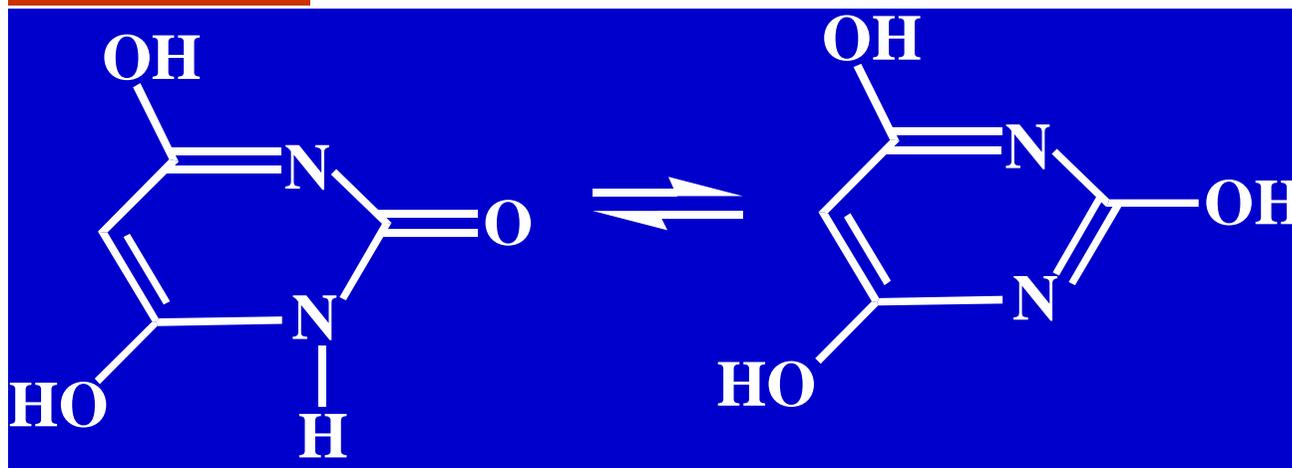
在缩二脲的碱性溶液中加入少量硫酸铜，溶液显紫红色或紫色的反应称缩二脲反应（**biuret reaction**）。







酮式



烯醇式





巴比妥:



苯巴比妥:

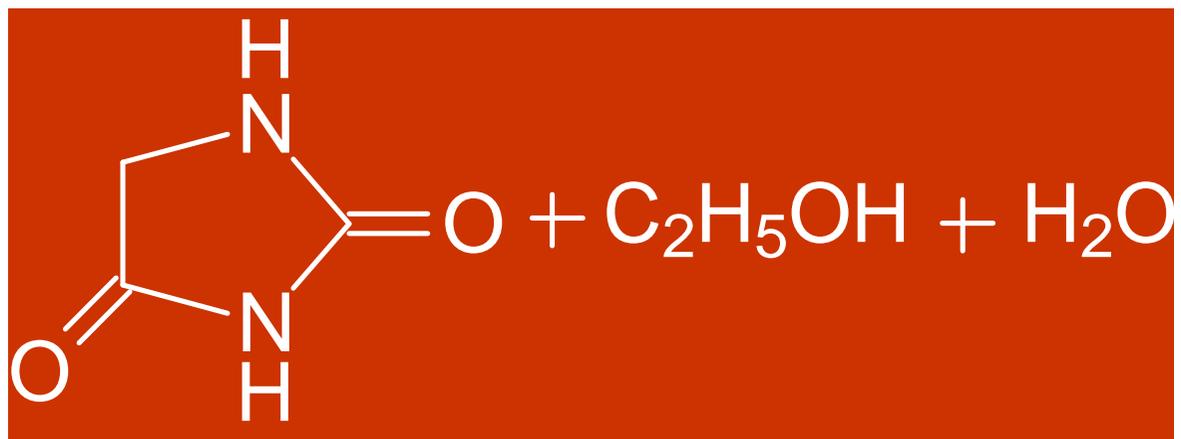
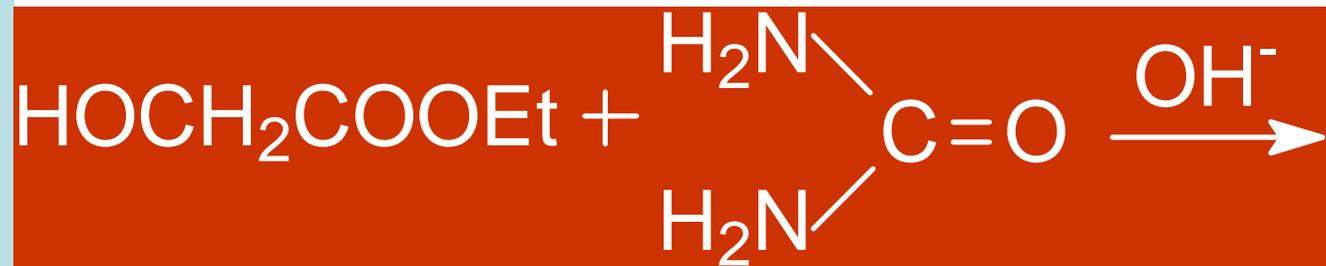


异戊巴比妥:



司可巴比妥:





5,5-二苯基乙内酰脲
(苯妥英)





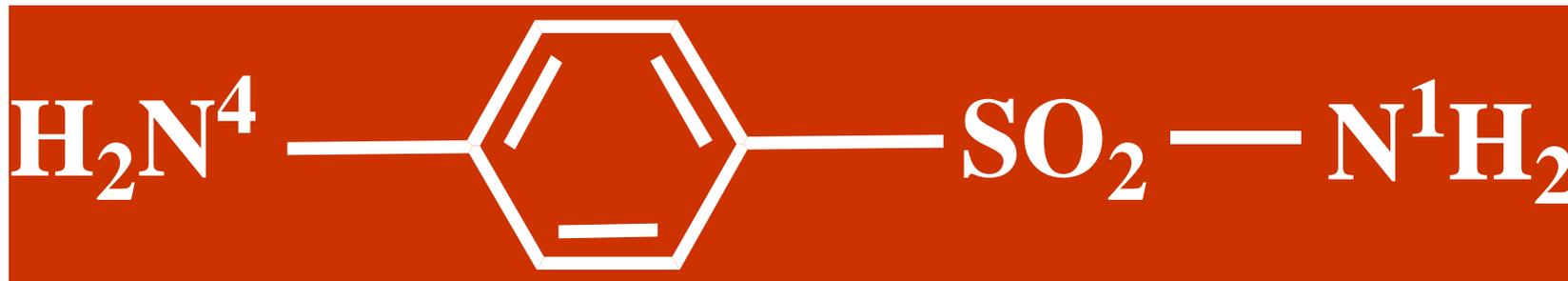
1、下列化合物中存在酮型—烯醇型互变异构现象的化合物是（ ）。

- A、草酰乙酯 B、乙酸乙酯
C、水杨酸 D、丙二酰脲
E、尿素



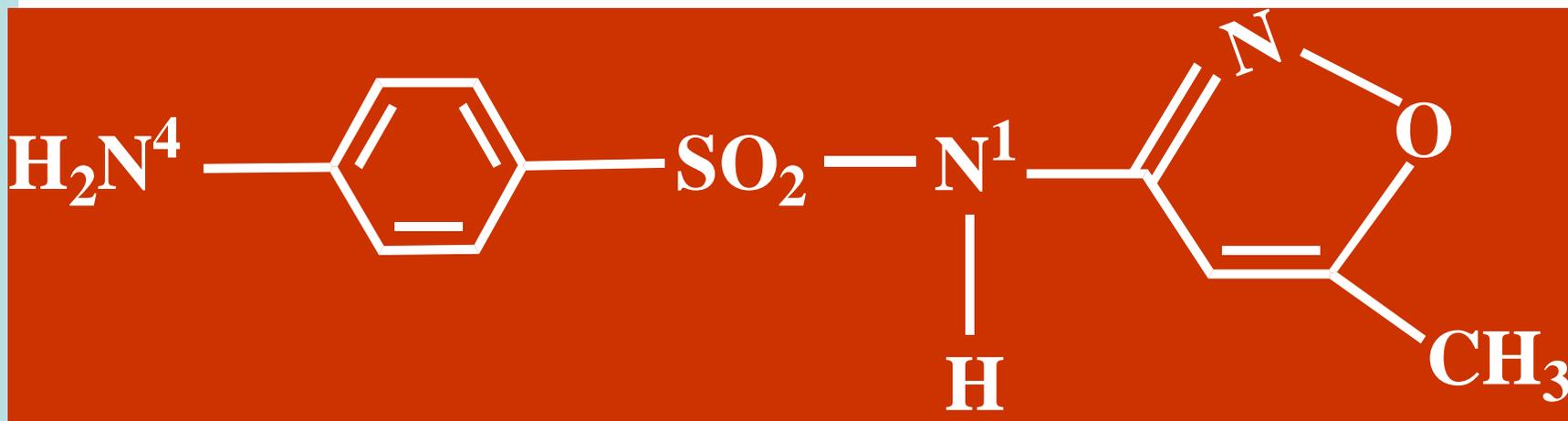


三、磺胺类药物



实践证明：当**N¹**上的一个氢原子被某些基团取代时，抑菌作用↑，而**N⁴**上的一个氢原子被其它基团取代则作用↓或丧失疗效。





SMZ (sulfamethoxazole)





目的要求:

掌握胺的分类、结构和重要的化学性质:

碱性及成盐、伯仲叔胺与亚硝酸的反应，酰化反应。





本章习题：

1、 (3) (5) (6) (8) (9) (12)

2、 (3) (4) (8) (12)

3、

4、 (1) (2) (10)

6、 (2)

14、

