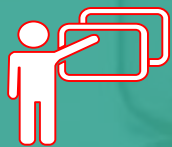


# 基础化学

日照职业技术学院基础化学课程组

## 09 烃的衍生物

胺



Part 1

胺的分类与命名

Part 2

胺的性质

# C 目录 Contents





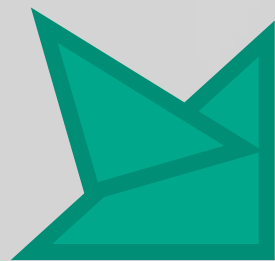
## 学习目标



1. 理解胺的分类与命名方法

2. 了解胺的物理性质

3. 掌握胺的化学性质







# Part 1

## 胺的分类与命名





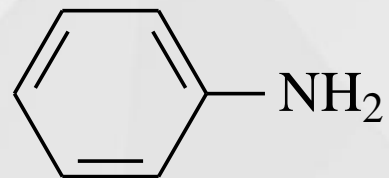
# 胺的分类

根据N上所连  
烃基的种类

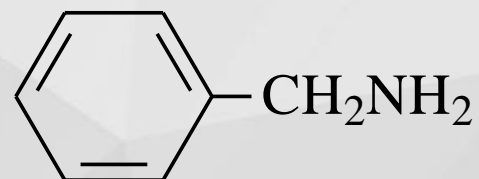
脂肪胺



芳香胺



芳脂胺

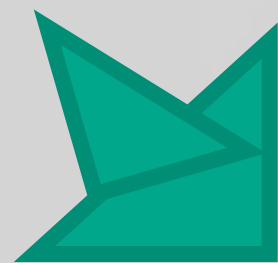
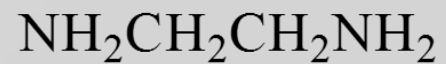


根据分子中  
氨基的数目

一元胺



多元胺





# 胺的分类

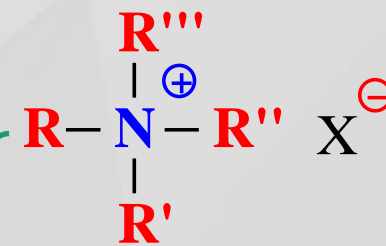
根据N上所连  
烃基的数目

$\text{RNH}_2$  1°胺 (伯胺)

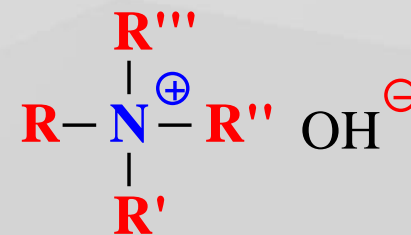
$\text{R}_2\text{NH}$  2°胺 (仲胺)

$\text{R}_3\text{N}$  3°胺 (叔胺)

$\text{R}_4\text{N}^+$  4°胺 (季铵)



季铵盐



季铵碱



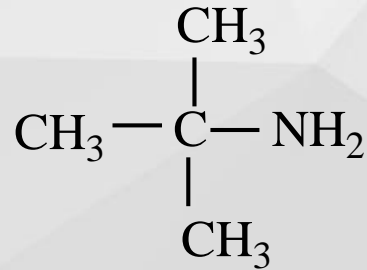
# 胺的命名

## 普通命名法

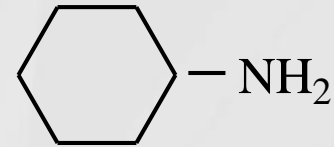
- 对于简单的胺，命名时在“胺”字之前加上烃基的名称即可



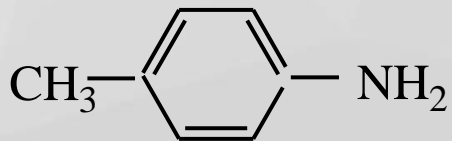
乙胺



叔丁胺



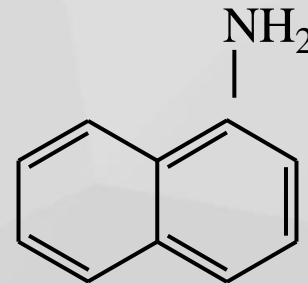
环己胺



对甲基苯胺



苯甲胺（苄胺）



$\alpha$ -萘胺





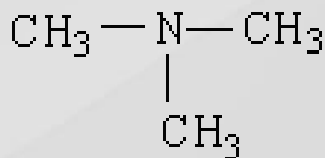
# 胺的命名

## 普通命名法

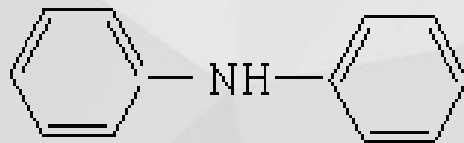
- 仲胺和叔胺，烃基相同时，在烃基名称之前加词头“二、三”
- 烃基不同时，把简单的写在前面，复杂的写在后面



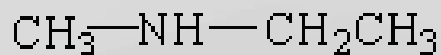
二甲胺



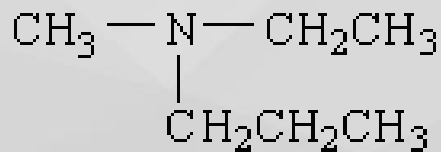
三乙胺



二苯胺



甲乙胺



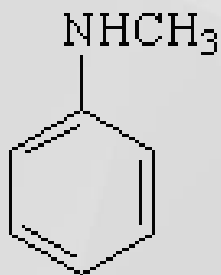
甲乙丙胺



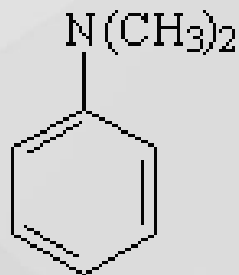
# 胺的命名

## 普通命名法

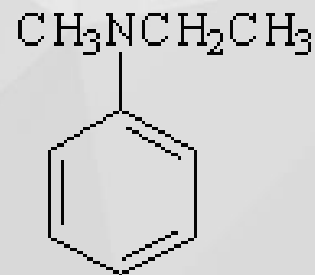
- 芳香仲胺和叔胺，当氮上同时连有芳基和脂肪基时，命名时以芳香胺为母体，取代基前冠以“N”以突出它是连在氮原子上



*N*-甲基苯胺



*N,N*-二甲基苯胺



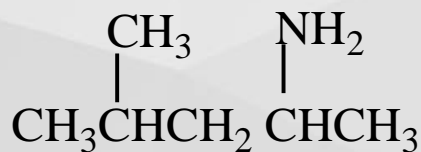
*N*-甲基-*N*-乙基苯胺



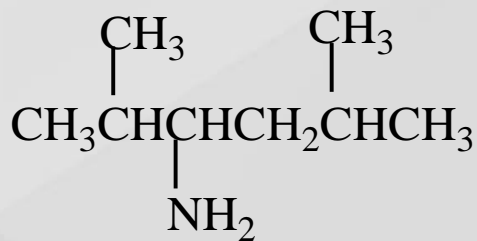
# 胺的命名

## 系统命名法

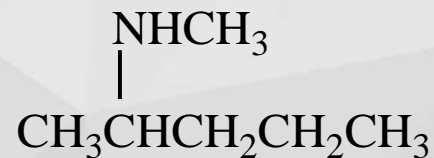
- 对于结构比较复杂的胺，以烃为母体，将氨基、烷基和烷胺基作为取代基，按系统命名法命名



4-氨基-2-甲基戊烷

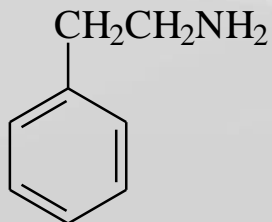


3-氨基-2,5-二甲基己烷



2-甲氨基戊烷

- 氨基连在侧链上的芳胺，一般以脂肪胺为母体来命名



2-苯乙胺



# Part 2

# 胺的性质





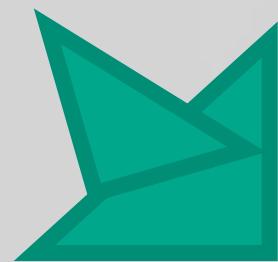
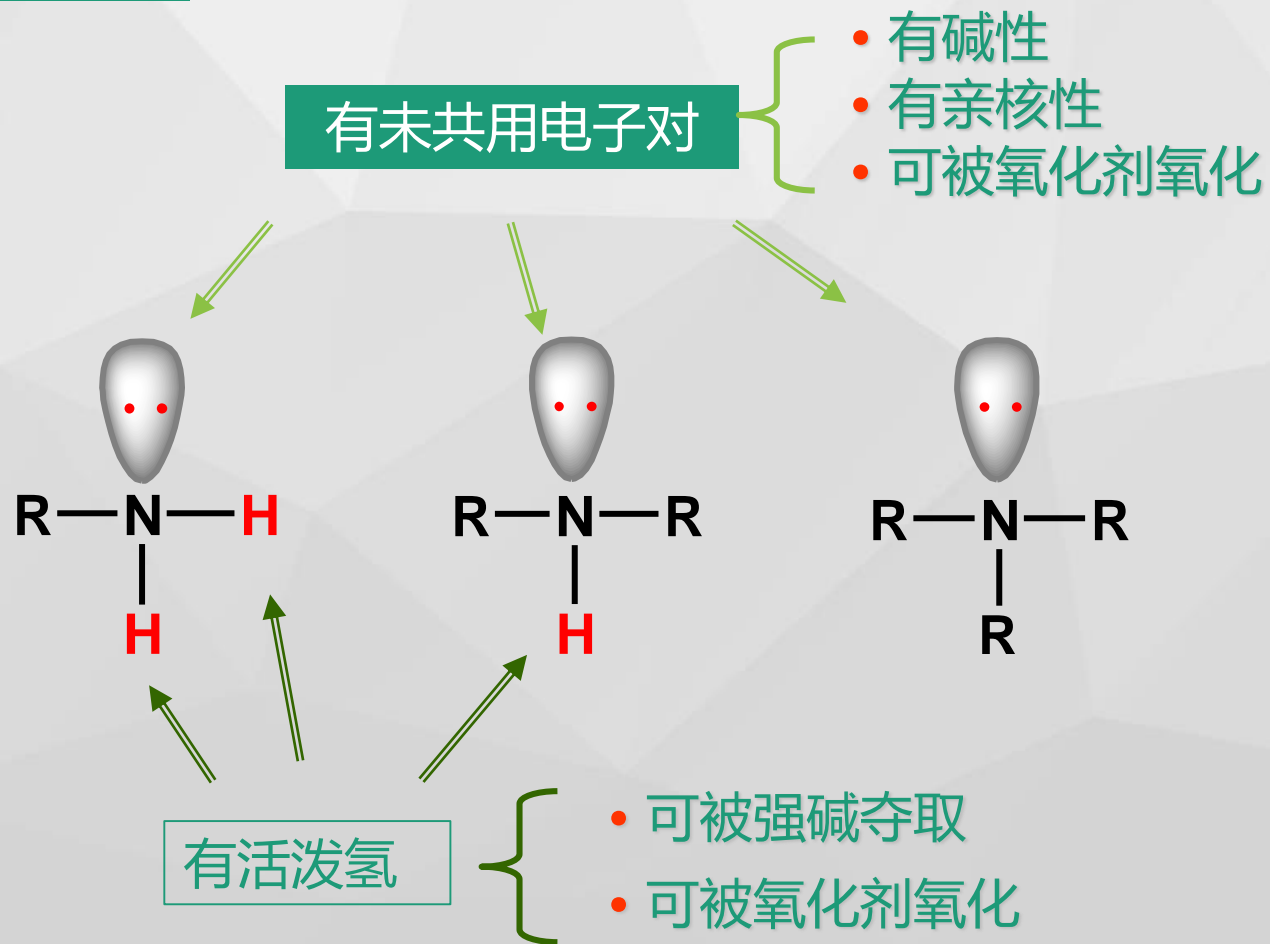
## 物理性质

- 状态：低级脂肪胺如甲胺、二甲胺、三甲胺和乙胺在常温时为气体，丙胺以上是液体，含 $C_{12}$ 以上为固体。
- 气味：低级胺的气味与氨似，有的还有鱼腥味（三甲胺），芳香胺的气味不象脂肪胺那样大，而且毒性很大，与皮肤接触或是吸入其蒸汽都会引起中毒
- 溶解度：低级胺一般易溶于水，溶解度随相对分子质量的增加而降低
- 沸点：伯胺和仲胺的沸点介入相对分子质量相近的醇与烷烃之间



# 化学性质

## 胺的性质分析





## 胺的碱性

- 与氨相似，胺分子中氮原子上的孤对电子能接受质子，呈碱性



|                 |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                 | 甲胺   | 二甲胺  | 三甲胺  | 氨    | 苯胺   | 对甲苯胺 | 对氯苯胺 | 对硝基苯胺 |
| pK <sub>b</sub> | 3.38 | 3.27 | 4.21 | 4.76 | 9.37 | 8.92 | 9.85 | 13.0  |



## 胺的碱性

- 氨分子中的氢原子被不同烃基取代时，碱性强弱顺序：  
脂肪胺 > 氨 > 芳香胺
- 在水溶液中，综合溶剂化效应和空间效应，对于脂肪胺，碱性强弱顺序：仲胺 > 伯胺 > 叔胺；对于芳香胺，碱性强弱顺序：伯胺 > 仲胺 > 叔胺
- 芳环上的取代基对芳胺的碱性也有影响。供电子基团使碱性增强，吸电子基团使碱性减弱，而且取代基的吸电子能力越强，碱性越弱

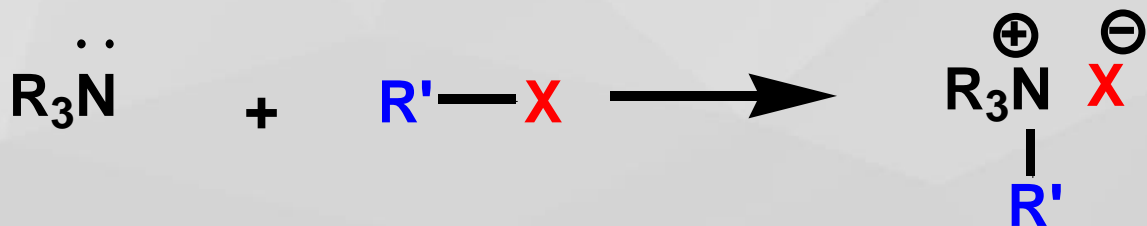
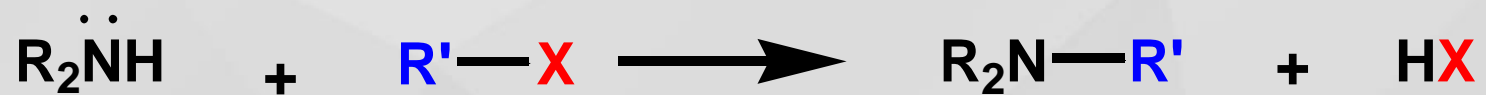




## 烷基化反应

### 烷基化反应

- 卤代烷与氨作用生成伯胺，该反应为卤代烷的氨解

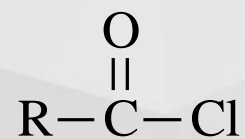




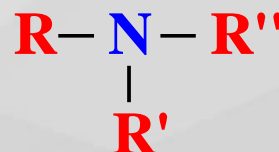
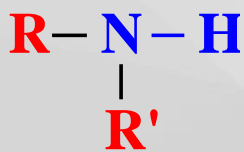
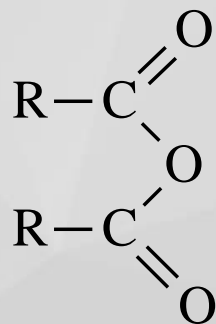
# 酰基化反应

## 酰基化反应

- 伯胺、仲胺与酰氯、酸酐、羧酸等反应，氮原子上的氢被酰基取代，生成N-烷基酰胺。这类反应称为胺的酰基化反应
- 叔胺不能被酰基化，此反应常用于叔胺与伯、仲胺的分离



or

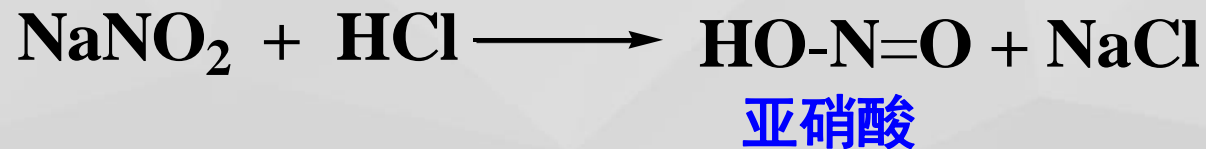




## 与亚硝酸反应

### 与亚硝酸反应

- 胺与亚硝酸作用, 伯仲叔胺各不同, 脂胺芳胺有差异。可用于鉴别
- 亚硝酸不稳定, 只能在反应过程中由亚硝酸盐与盐酸或硫酸作用产生





## 与亚硝酸反应

### 伯胺

- 脂肪族伯胺与亚硝酸反应的产物常是醇、烯烃等的混合物无制备意义



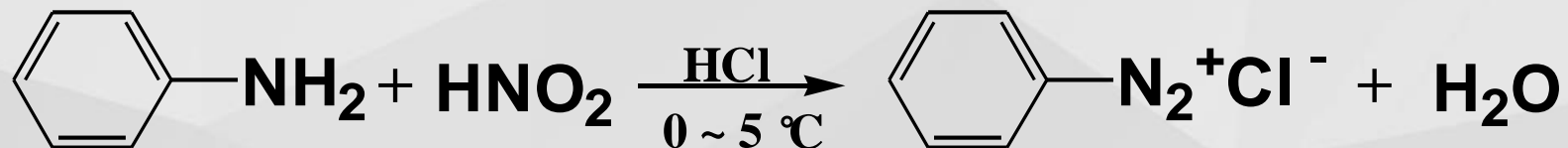
- 因能定量地放出氮气，因此常用于氨基酸和多肽的定量分析



## 与亚硝酸反应

### 伯胺

- 芳香伯胺与亚硝酸在低温下生成芳香族重氮盐的反应称为重氮化反应



- 芳香族重氮盐加热至室温即能分解放出氮气

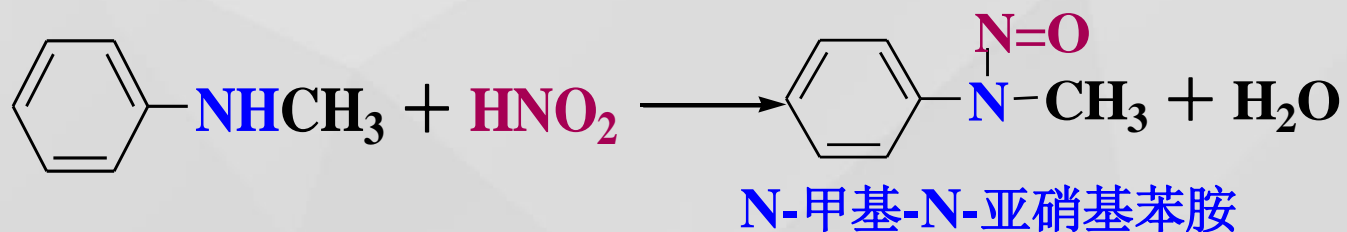
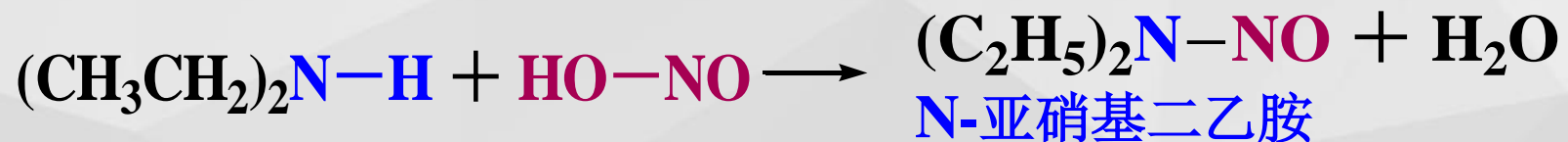




## 与亚硝酸反应

### 仲胺

- 脂肪仲胺和芳香仲胺与亚硝酸反应，都是在氮上进行亚硝化，生成 N-亚硝基化合物。



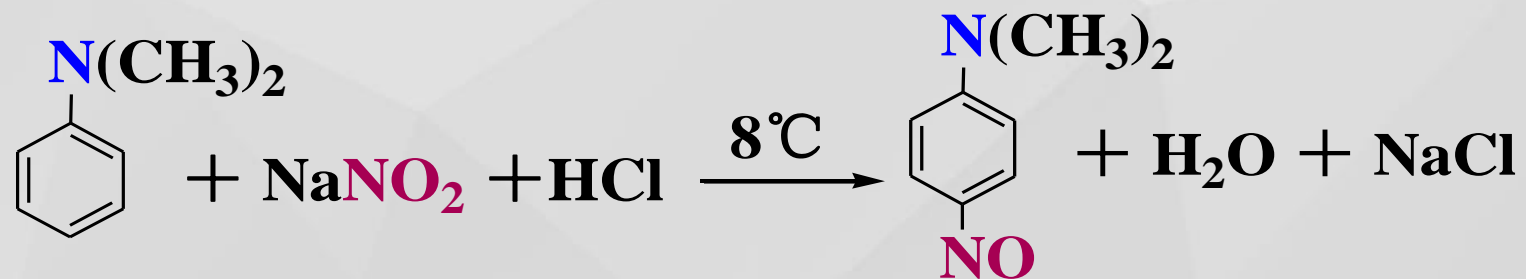
- N-亚硝基胺为中性的黄色油状物或固体，绝大多数不溶于水而溶于有机溶剂。



## 与亚硝酸反应

### 叔胺

- 叔胺上无氢原子，因此脂肪族的叔胺不与亚硝酸发生反应，芳香族叔胺与亚硝酸发生环上亲电取代反应。
- 芳香叔胺与  $\text{HNO}_2$  作用生成对-亚硝基胺。



N,N-二甲基-4-亚硝基苯胺 (绿色晶体 mp 86°C)



## 与亚硝酸反应小结

| 脂肪族胺 | 反应现象       |
|------|------------|
| 伯胺   | 放出 $N_2$ ↑ |
| 仲胺   | 生成黄色油状液体   |
| 叔胺   | 生成水溶性亚硝酸盐  |

| 芳香族胺 | 反应现象                   |
|------|------------------------|
| 伯胺   | 无明显现象，<br>加热产生 $N_2$ ↑ |
| 仲胺   | 生成棕黄色固体                |
| 叔胺   | 生成绿色片状结晶               |





感谢观看

Thanks