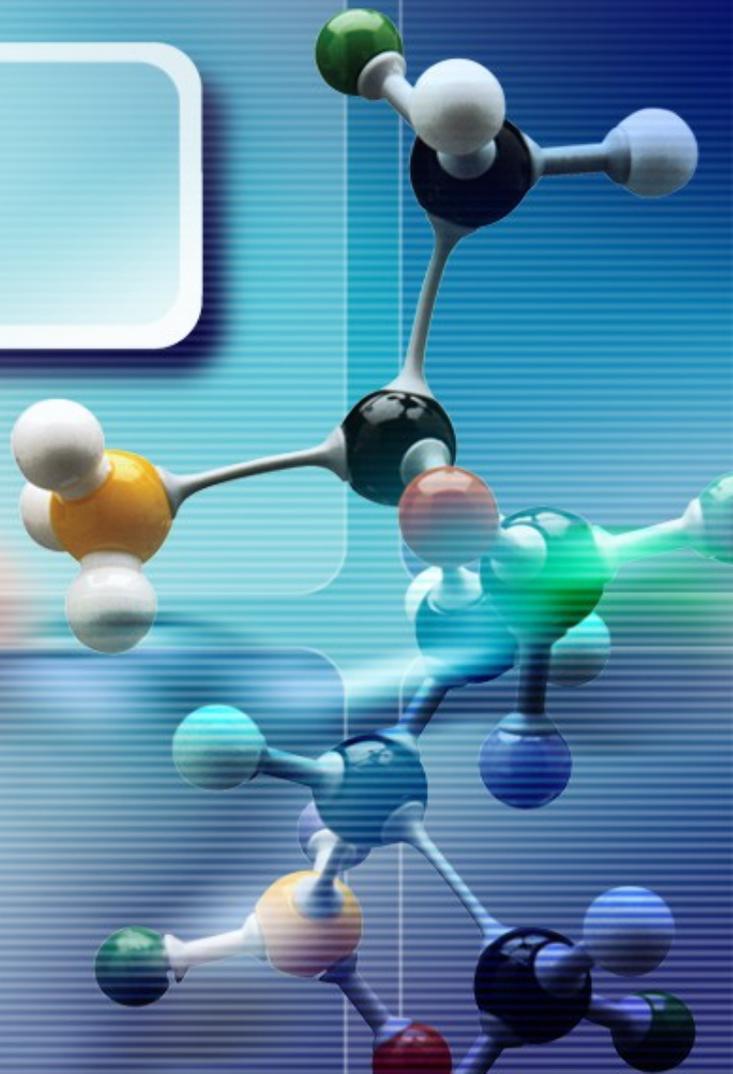
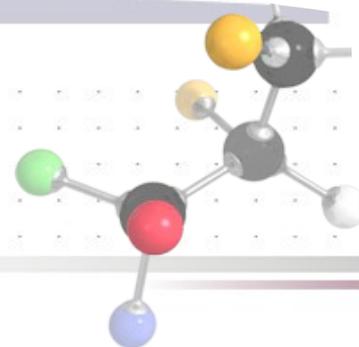


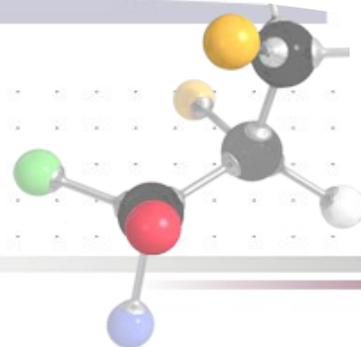
# 有机化学





# 1-1 杂环化合物答疑

# 杂环化合物的分类



## 单杂环化合物

- 一、五元环
- 二、六元环
- 三、七元环

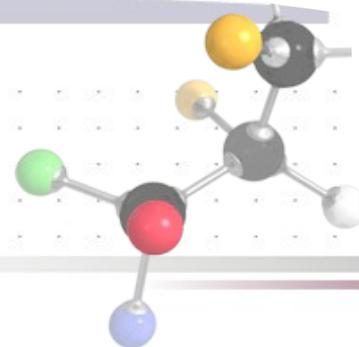
## 杂原子

- 一、N 氮
- 二、O 氧
- 三、S 硫

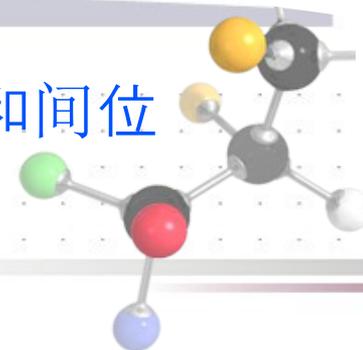
## 环里头的杂原子数量

- 一、1 个 - 五、六、七元环
- 二、2 个 - 五、六元环

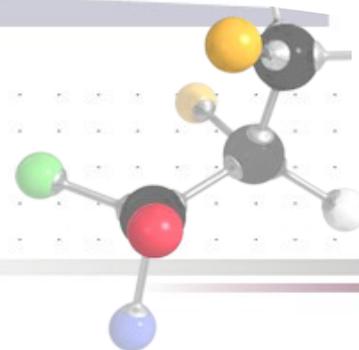
技巧：



五元环： $N+N$ 、 $N+O$ 和 $N+S$ 三种，还有邻位和间位两种，所以一共就会有6种组合

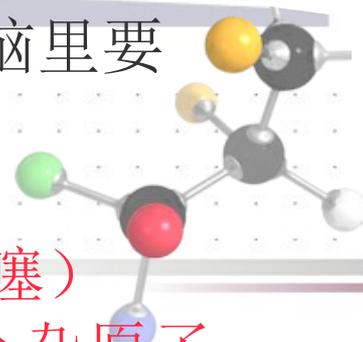


六元环：没 O 原子参与，S 原子也只有一种，所以  
N+N 就有邻、间、对和饱和 4 种

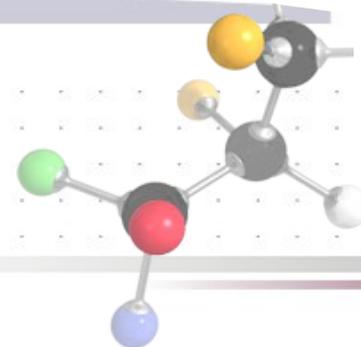


总结一下，给大家讲讲当你看到单杂环的时候，你脑子里要有这些步骤：

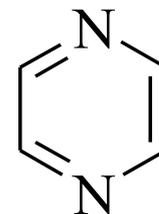
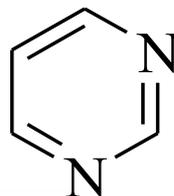
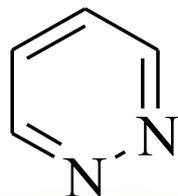
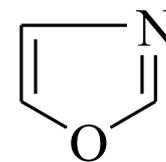
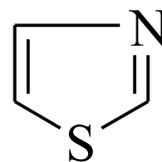
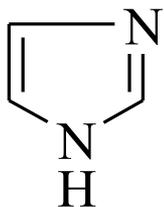
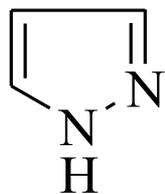
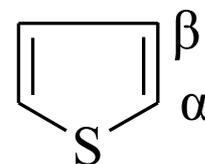
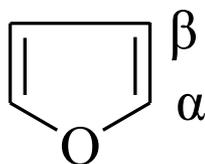
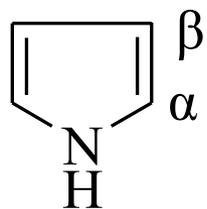
1. 判断是五、六还是七元环（草）
2. 杂原子类型，N（吡）、O（喃、噁）、S（噻）
3. 杂原子的数量，2个杂原子五元环（唑），2个杂原子六元环（嗪）
4. 2个杂原子的相对位置，邻、间、对



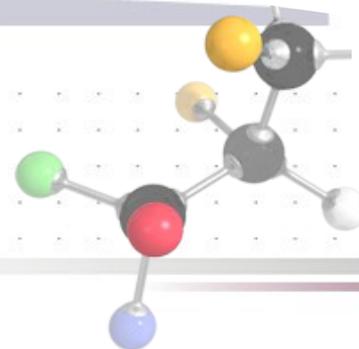
# 问题一



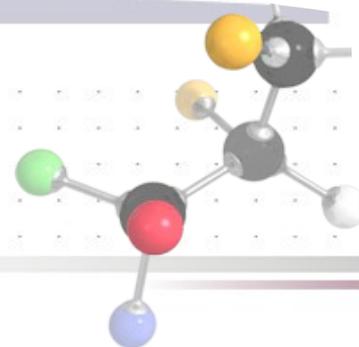
请说出下列化合物的名称。



# 问题二



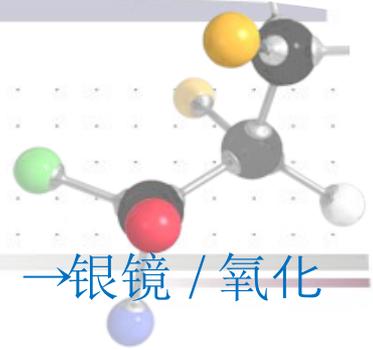
# 问题三



请举例杂环化合物和生物碱的鉴别方法？



# 各类化合物鉴定总结



## • 还原糖鉴别方法：

- ① 与托伦试剂、斐林试剂和班氏试剂反应（醛糖、酮糖）→银镜 / 氧化亚铜沉淀
- ② 与溴水反应（鉴别醛糖和酮糖）→醛酮使溴水褪色
- ③ 与苯肼反应→生产不溶于水的有色结晶
- ④ 旋光性→糖苷、多糖无旋光现象

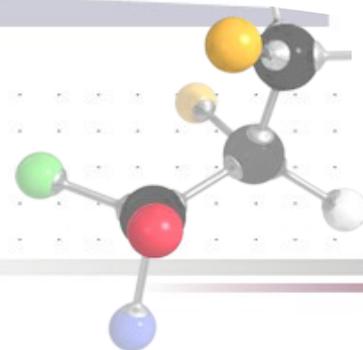
## • 糖的颜色反应鉴别方法：

- ① 莫立许（Molisch）反应：所有糖加入浓硫酸、 $\alpha$ -萘酚的酒精溶液，界面呈紫色环。
- ② 塞利凡诺夫（Seliwanoff）试验（用来鉴别醛糖和酮糖）：间苯二酚的浓盐酸溶液，酮糖如果糖或蔗糖，加入塞利凡诺夫试剂，加热有红色。

## • 多糖的颜色反应鉴别方法：

- ① 淀粉 + 碘液→蓝色

# 各类化合物鉴定总结



- 伯、仲、叔胺鉴别方法：

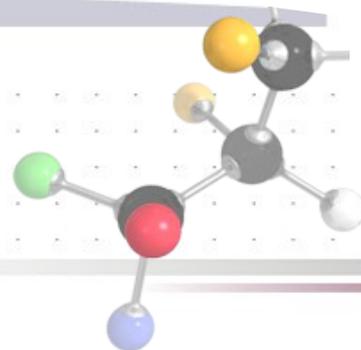
- ① 亚硝酸钠和浓盐酸 ( $\text{HNO}_2 + \text{HCl}$ )

- 伯胺→气体生产；仲胺→黄色油状物质；脂肪叔胺无现象，芳香叔胺→变色  
(碱绿酸黄)

- 苯胺鉴别方法：

- ①  $\text{Br}_2$ →白色沉淀 (取代反应)

# 各类化合物鉴定总结



- 羧酸鉴别方法：

- ① 碳酸钠 / 碳酸氢钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ ) → 二氧化碳气体生成

- 甲酸特异性鉴别方法：

- ① 碳酸钠 / 碳酸氢钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ ) → 二氧化碳气体生成

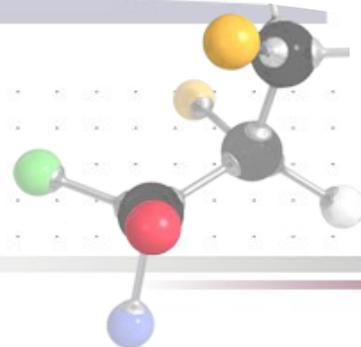
- ② 斐林试剂 (Fehling 试剂) → 氧化亚铜沉淀 (砖红色沉淀)

- ③ 酸性高锰酸钾 → 紫红色褪色

- 乙二酸特异性鉴别方法：

- ① 酸性高锰酸钾 → 紫红色褪色

# 各类化合物鉴定总结



## • 醛、酮相同可共用的鉴别方法：

- ① 饱和亚硫酸氢钠 (  $\text{NaHSO}_3$  )  $\rightarrow$  白色晶体析出 ( 醛和  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  )
- ② 2,4-二硝基苯肼  $\rightarrow$  橙黄色 / 橙红色沉淀
- ③ 碘的氢氧化钠溶液 (  $\text{I}_2 + \text{NaOH}$  )  $\rightarrow$  黄色沉淀 ( 乙醛和  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  )

## • 醛特异性鉴别方法：

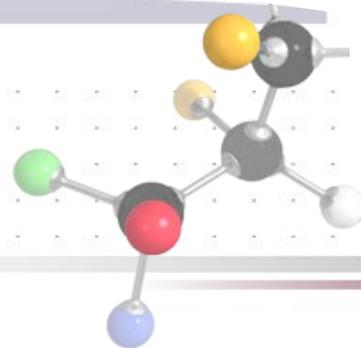
- ① 托伦试剂 ( Tollens 试剂 /  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$  )  $\rightarrow$  银镜
- ② 斐林试剂 ( Fehling 试剂 )  $\rightarrow$  氧化亚铜沉淀 ( 砖红色沉淀 )

方法 ② 可与脂肪醛反应, 不与酮、芳香醛反应 ( 芳香醛 : 醛基连着苯环 )

- ③ 希夫试剂  $\rightarrow$  紫红色

## • 酮特异性鉴别方法：

# 各类化合物鉴定总结



## • 醇：

①  $\text{Na} \rightarrow$  氢气 $\uparrow$  (与活泼金属反应)

② 伯、仲、叔醇：卢卡斯试剂 (与无机酸反应 / 取代反应)

叔醇立刻浑浊、仲醇片刻浑浊，伯醇数小时不浑浊

③ 伯、仲、叔醇： $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ( $\alpha\text{-H}$  的氧化反应)

伯、仲醇：橙红色 $\rightarrow$ 绿色，叔醇：不变色

④ 邻二醇：新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  蓝色沉淀消失，溶液变成深蓝色。 (邻二醇特性)

## • 酚：

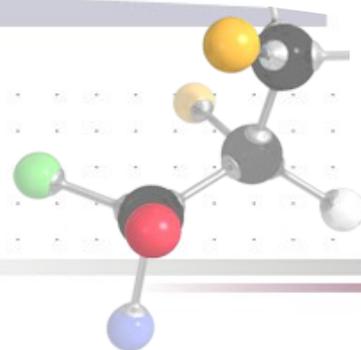
①  $\text{Na} \rightarrow$  氢气 $\uparrow$  /  $\text{NaOH} \rightarrow$  澄清 (弱酸性)

②  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ：橙红色 $\rightarrow$ 绿色 (氧化反应)

③  $\text{Br}_2 \rightarrow$  白色沉淀 (取代反应)

④  $\text{FeCl}_3$ ：显色 (苯酚 $\rightarrow$ 紫色) (  $\text{FeCl}_3$  显色反应)

# 各类化合物鉴定总结



## • 烯烃：

①  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4 \rightarrow$  红棕色褪色

②  $\text{KMnO}_4 \rightarrow$  紫红色褪色

## • 炔烃：

①  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4 \rightarrow$  红棕色褪色

②  $\text{KMnO}_4 \rightarrow$  紫红色褪色

③ 端基炔： $\text{AgNO}_3$  氨溶液 /  $\text{CuCl}$  氨溶液  $\rightarrow$  红棕色沉淀 / 白色沉淀

## • 含有 $\alpha\text{-H}$ 的芳香烃：

①  $\text{KMnO}_4 \rightarrow$  紫红色褪色

## • 卤代烃的鉴别： $\text{AgNO}_3/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 溶液

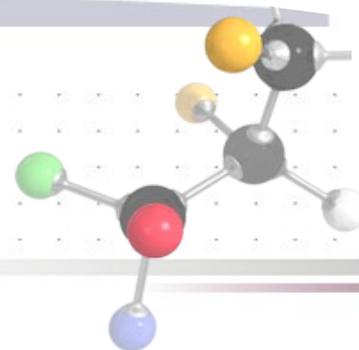
① 氯卤代烃  $\rightarrow$  白色沉淀；

② 溴卤代烃  $\rightarrow$  浅黄色沉淀；

③ 碘卤代烃  $\rightarrow$  深黄色沉淀；

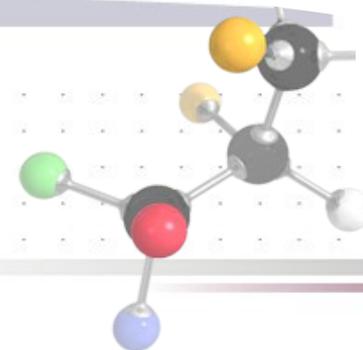
④ 苯甲型、烯丙型、 $3^\circ\text{RX} \rightarrow$  立刻沉淀；

# 来一题



用化学方法区分下列各组化合物

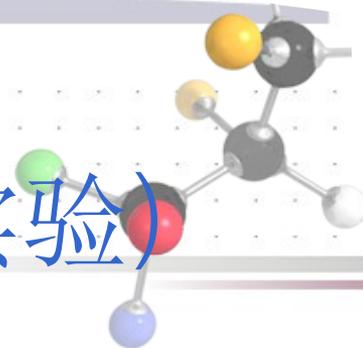
- (1) 葡萄糖、果糖、蔗糖
- (2) 麦芽糖、蔗糖、淀粉



## 10-2 杂环化合物学习内容

# 慕课学习内容

## (12.1、12.3、12.4 及实验)



杂环和生物碱	12.1 杂环的定义、结构	<a href="https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?type=detail&amp;id=1211566465">https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?type=detail&amp;id=1211566465</a>		
	12.3 杂环的化学性质	<a href="https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?type=detail&amp;id=1211566467">https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?type=detail&amp;id=1211566467</a>	P145-158 第十二章 杂环化合物和生物碱 (重点: 典型五元、六元杂环的写法、医学上常见的杂环化合物和生物碱)	杂环和生物碱单元测试
	12.4 生物碱入门	<a href="https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?">https://www.icourse163.org/learn/HZAU-1001516001?tid=1206704201#/learn/content?</a>		
实验: 十三、糖和蛋白质的化学性质 (暂未开放)	<a href="https://www.icourse163.org/learn/SUDA-1449940181?tid=1450371473&amp;from=study#/learn/content?type=detail&amp;id=1214738900">https://www.icourse163.org/learn/SUDA-1449940181?tid=1450371473&amp;from=study#/learn/content?type=detail&amp;id=1214738900</a>	P231 P234、实验十四	实验十二	糖和蛋白质的化学性质单元测试

**Thank You !**

