

# Heterocyklické sloučeniny

## Charakteristika:

Přírodní sloučeniny cyklické struktury obsahující heteroatom (O, S, N)

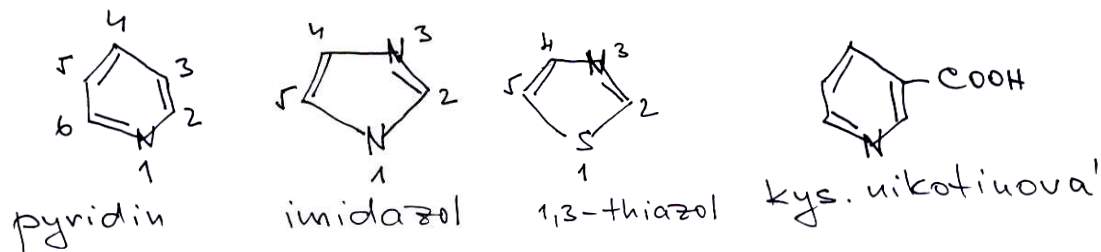
Heteroatomy – vícevázné atomy prvků s volnými elektronovými páry (O, S, N)

## Výskyt:

- samotné se v přírodě nevyskytují
- součást přírodních sloučenin
- sacharidy, aminokyseliny, barviva, alkaloidy, vitamíny
- tvoří 2/3 všech organických sloučenin

## Názvosloví:

- triviální názvy (systematické v Chemickém názvosloví)
- číslování od heteroatomu
- pokud je více heteroatomů, pak mají co nejmenší číslo
- pokud dva různé, pak se čísluje od heteroatomu z vyšší skupiny



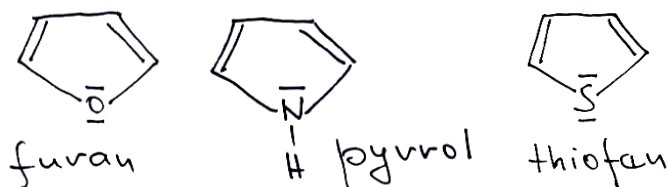
## Třídění:

podle počtu členů v cyklu a podle počtu heteroatomů

- pětičlenné
- šestičlenné

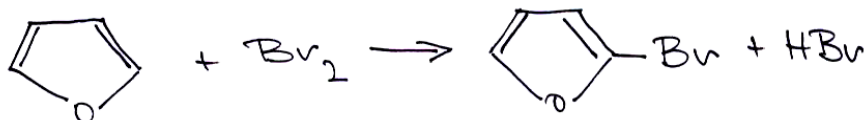
## Pětičlenné heterocykly

- aromatické vlastnosti
- polární
- aromaticnost klesá v pořadí thiofen > pyrrol > furan

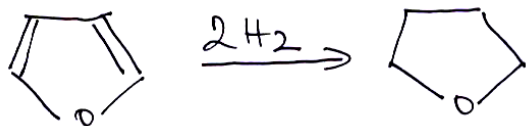


## Chemické vlastnosti:

1. Substituce  $S_E$  (poloha 2 a 5)



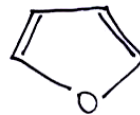
2. Adice (nejhůře u furanu, nejlépe u thiofenu)



**Příklady:**

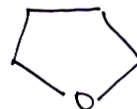
Furan

kapalina  
páchne po chloroformu  
obsažen v cukrech, NK



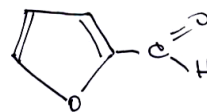
Tetrahydrofuran

vznik hydrogenací furanu  
rozpouštědlo  
THF



Fural (furfural)

extrakční činidlo  
vznik destilací otrub s H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
výroba plastů



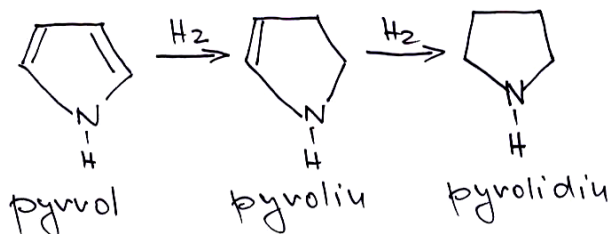
Thiofen

černouhelný dehet  
organické syntézy, štěpí cyklus  
barviva



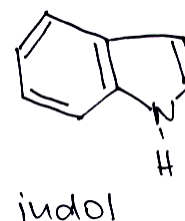
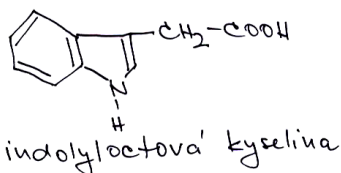
Pyrrrol

černouhelný dehet  
v přírodních barvivech (indigo)  
heteroglykosidy (třísloviny), duběnka, inkoust  
aminokyseliny (prolin, tryptofan)  
alkaloidy  
snadno se hydrogenuje



Indol (benzopyrrrol)

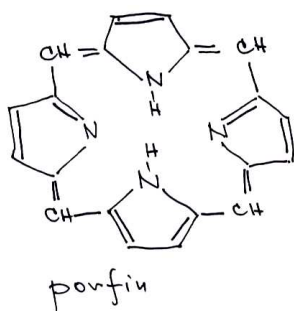
černouhelný dehet  
pomerančové a jasmínové květy  
koncentrovaný páchne  
výroba barviv  
základ heteroauxinů – rostlinný stimulant  
(indolyloctová kyselina)



Porfin

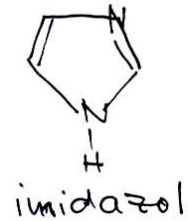
rovinný aromatický systém  
vodíky se nahrazují

Fe <sup>2+</sup>	hemoglobin (hem)
Mg <sup>2+</sup>	chlorofyl
Co <sup>3+</sup>	kobalabin (vitamín B <sub>12</sub> )



## Imidazol

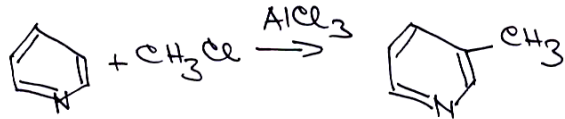
součást AK histidinu



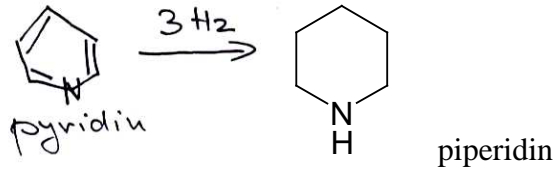
## Šestičlenné heterocykly

### Chemické vlastnosti:

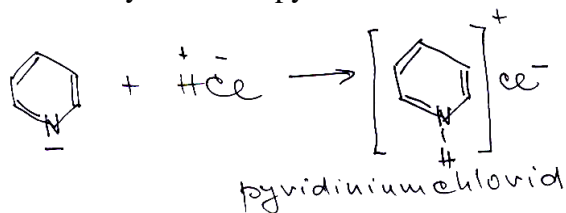
1. Substituce  $S_E$  (poloha 3 a 5)



2. Adice (nejhůře u furanu, nejlépe u thiofenu)



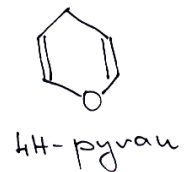
3. Zásaditý charakter pyridinu



### Příklady:

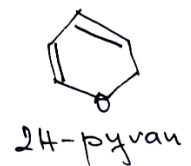
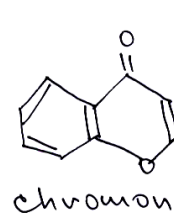
#### Pyran

stavební jednotka sacharidů  
základní jednotka barviv anthokyanů  
modrá a červená barva plodů a květů – růže, chrpa



#### Chromon

základ žlutých rostlinných barviv  
(kukuřice, narcis, tulipán)

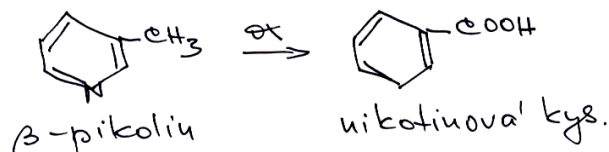


#### Pyridin

černouhelný dehet  
základ vitamínu B6,  
alkaloidů, buněčných jader, NK  
páchnoucí kapalina  
mísí se s vodou  
denaturace lihu

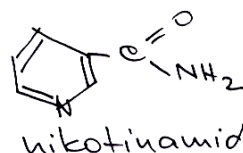


#### Pikolin



#### Nikotinová kyselina

vitamíny řady B

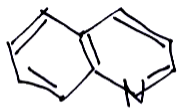


#### Nikotinamid

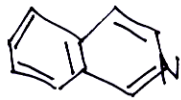
léčiva (TBC)

Chinolin a izochinolin

základ alkaloidů (chinin)



chinolin



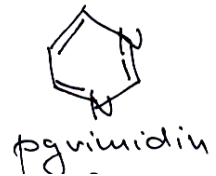
izochinolin

Pyrimidin

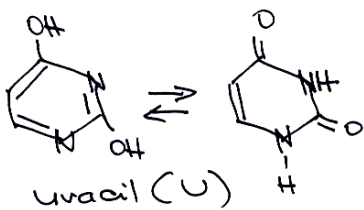
součást barviv, vitamínů, hypnotik

Uracil, cytosin, thymin

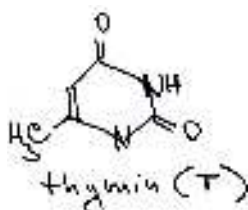
součást NK, pyrimidinové báze



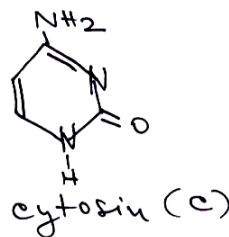
pyrimidin



uracil (U)



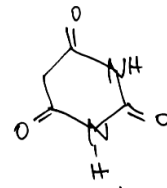
thymin (T)



cytosin (C)

Kyselina barbiturová

deriváty – barbituráty  
hypnotika a sedativa



barbiturova' kys.

Purin

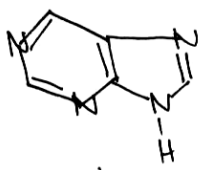
purinové báze

Adenin

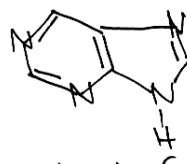
čajovníkové listy, NK

Guanin

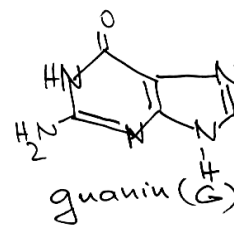
rybí šupiny, guáno, NK



purin



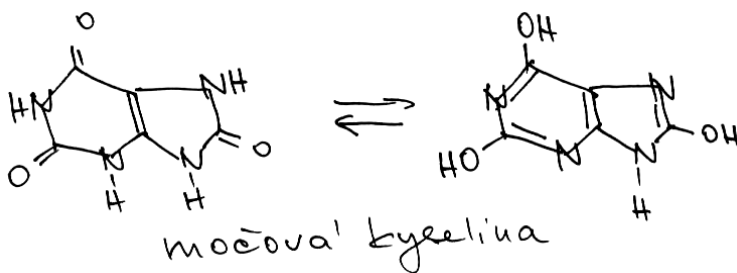
adenin (A)



guanin (G)

Močová kyselina

močové kameny  
soli jsou uráty



močova' kyselina