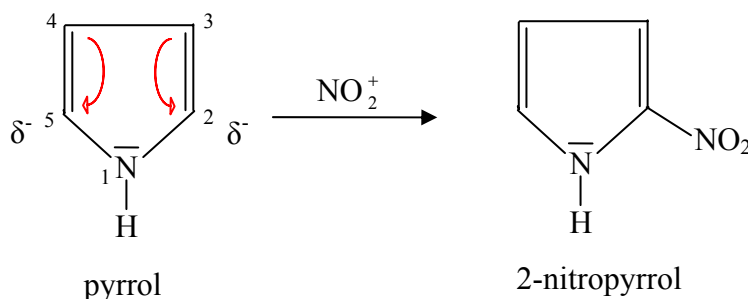
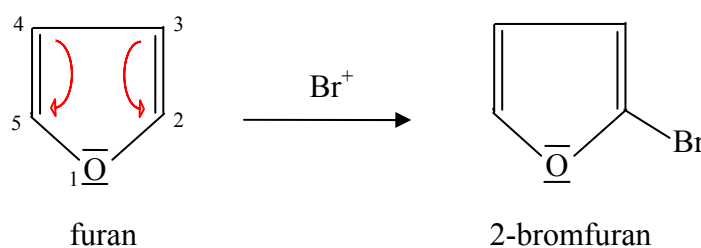


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

(S_E) – substituce probíhá v polohách 2, 5 (kde je vyšší elektronová hustota z důvodu posunu π-elektronů k heteroatomu – má vyšší elektronegativitu než atomy uhlíku v kruhu)



NITRACE
PYRROLU



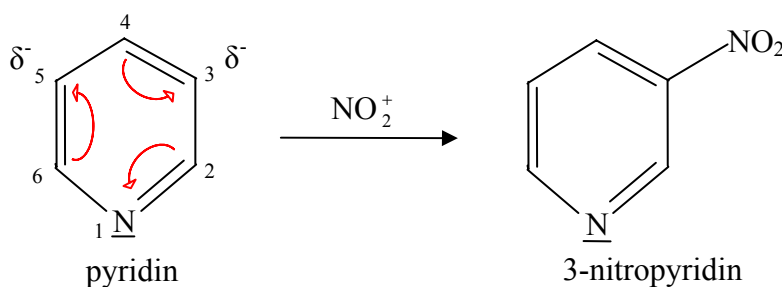
HALOGENACE
FURANU

Jak je to s chemickými vlastnostmi šestičlenných heterocyklů?

Šestičlenné heterocykly:

Do konjugovaného systému vazeb se volný elektronový pár heteroatomu nezapojuje ⇒ jejich zvýšená zásaditost a polárnost.

(S_E) – substituce probíhá v polohách 3, 5 (kde je vyšší elektronová hustota z důvodu posunu π-elektronů k heteroatomu – má vyšší elektronegativitu než atomy uhlíku v kruhu)



NITRACE
PYRIDINU

Použití:

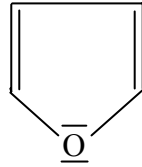
- rozpouštědla, výroba plastů
- deriváty se uplatňují jako léčiva (penicilin), vitamíny (nikotinamid), barviva (indigo), potravinářské složky – chuťové a vonné látky (sacharin), analytická činidla a indikátory
- mnohé jsou nebezpečnými drogami (LSD, morfin, nikotin)

Poznámka:

Některé heterocykly se tvoří přirozenou cestou při pečení chleba, masa, pražení kávy, smažení cibule.

Zaměříme se dále na nejvýznamnější pětičlenné a šestičlenné heterocykly s jedním nebo dvěma heteroatomy a jejich základní charakteristiky.

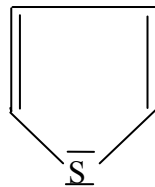
NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PĚTIČLENNÉ HETEROCYKLY S JEDNÍM HETEROATOMEM



FURAN

Atom kyslíku má v molekule furanu nejvyšší elektronegativitu (3,0) \Rightarrow ze všech uváděných pětičlenných heterocyklů **má furan nejmenší aromatický charakter**; volný elektronový pár atomu kyslíku se nejméně zapojuje do vzniku konjugovaného systému vazeb, jelikož je silněji poután ke kyslíku a tím je i stabilita heterocyklu slabší.

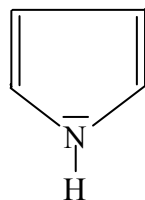
Jedná se o bezbarvou **kapalinu** chloroformového zápachu obsaženou v černouhelném dehtu.



THIOFEN

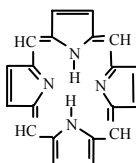
Atom síry v molekule thiofenu má nejmenší elektronegativitu (2,6) \Rightarrow ze všech uváděných pětičlenných heterocyklů **má thiofen největší aromatický charakter**; volný elektronový pár atomu síry se nejvíce zapojuje do konjugovaného systému vazeb \Rightarrow stabilita heterocyklu je větší než u furanu a pyrrolu.

Je to bezbarvá **kapalina** vlastnostmi podobnou benzenu. Spolu s ním je obsažen v černouhelném dehtu.

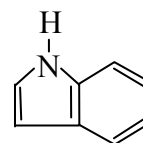


PYRROL

Toxická bezbarvá **kapalina** obsažená v černouhelném dehtu. **Je stavební jednotkou tetrapyrrolových barviv** – základem je *porfin* tvořený 4 pospojovanými pyrrolovými kruhy (chlorofyl – zelené listové barvivo, hemoglobin – červené krevní barvivo, bilirubin – žlutohnědé žlučové barvivo, myoglobin – červené svalové barvivo; na dusíkové atomy je u chlorofylu vázán hořčík, u hemoglobinu a myoglobinu je na ně vázán atom železa), *vitamínu B₁₂* a některých *alkaloidů*. Mezi jeho deriváty patří *prolin* (součást bílkovin), *indol* (*benzopyrrol* - látka příjemné vůně obsažená v citrusech, květech jasmínu, alkaloidech, aminokyselině *tryptofan*) a modré textilní barvivo *indigo*.



porfin



indol