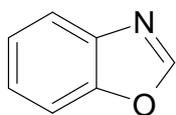


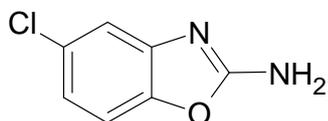
7. Hétérocycles à cinq membres avec deux hétéroatomes accolés au benzène

7.1. Benzoxazole



Il forme des cristaux incolores; $t_f = 31^\circ\text{C}$. Quelques benzoxazoles sont utilisés comme médicaments

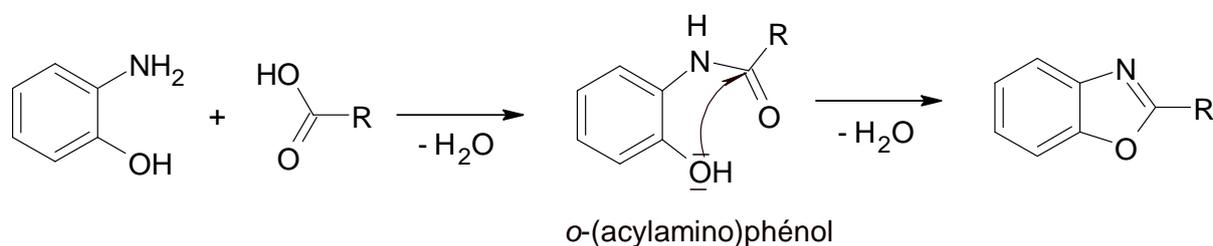
Exemple:



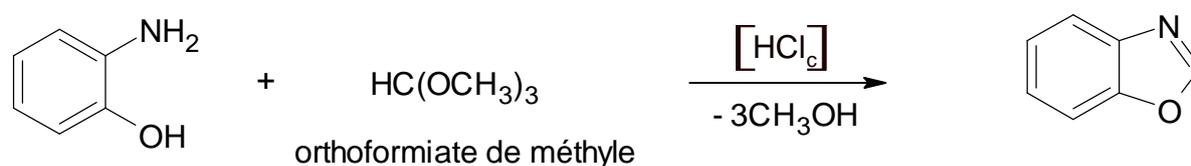
2-amino-5-chlorobenzoxazole
comme sédatif (calmant)

Préparation

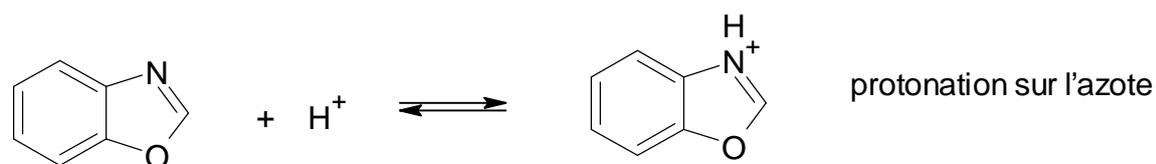
a)



b)



Propriétés chimiques

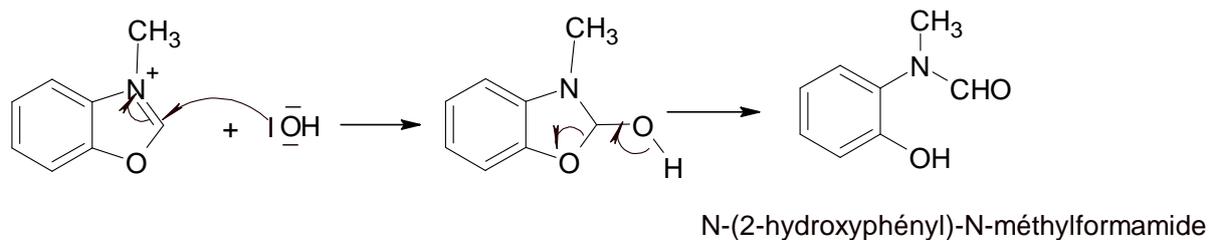


Les attaques électrophiles n'ont pas lieu vu que les positions 4 et 5 sont bloquées par le benzène.

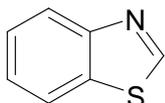
Le mélange sulfonitrique ($\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$) provoque une substitution à la position 5 ou 6 du cycle benzénique donnant un dérivé nitré.

Par contre les benzoxazoles et les sels N-alkylbenzoxazolium sont attaqués par les nucléophiles à la position 2.

Exemple :



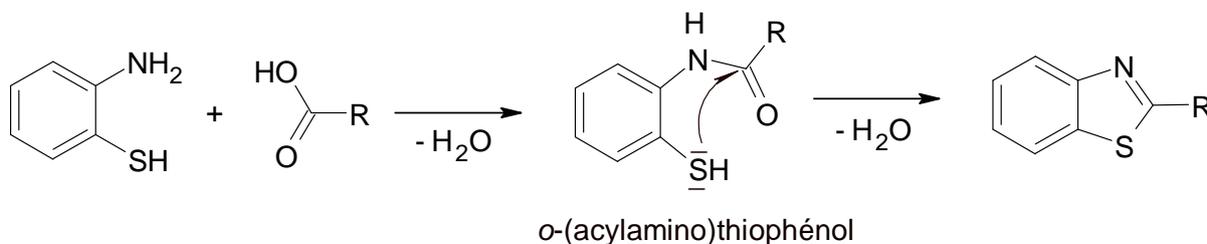
7.2. Benzo[b]thiazole



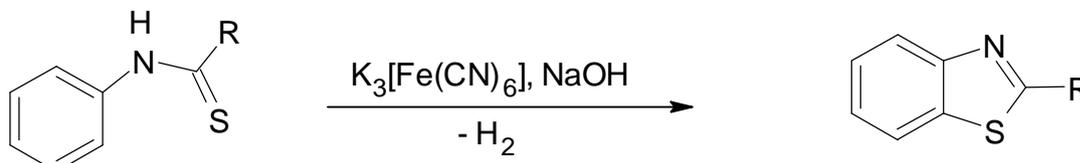
c'est un liquide incolore; $t_{\text{éb}} = 227^\circ\text{C}$. Il est très peu soluble dans l'eau. Il se rencontre dans les graines de cacao, dans les noix de coco et dans les noix.

Préparation

a)



b)



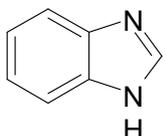
N-(arylthioamide) hexacyanoferrate de potassium

Propriétés chimiques

Benzo[b]thiazole est une base plus faible que le thiazole. Les substitutions électrophiles sont possibles uniquement sur le cycle benzénique. Le mélange sulfonitrique donne à température ambiante un mélange de 4-, 5-, 6- et 7-nitrobenzo[b]thiazole.

Les substitutions nucléophiles sont les mêmes qu'avec le thiazole. Cependant il a été observé qu'elles sont beaucoup plus rapides.

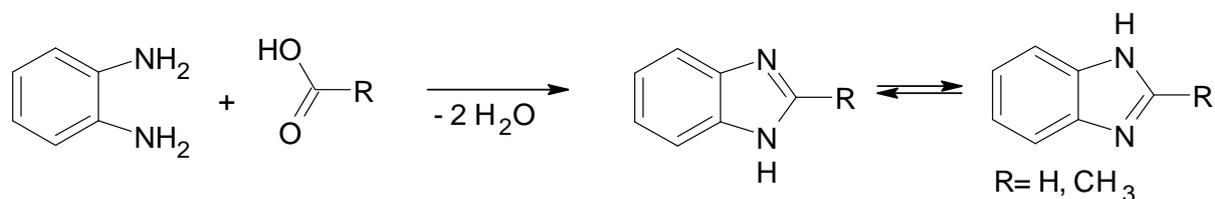
7.3. Benzimidazole



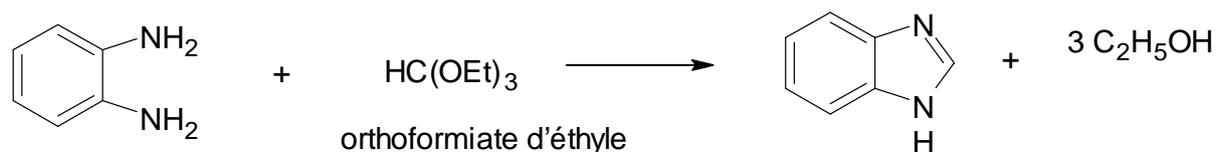
Il forme des cristaux incolores; $t_f = 171^\circ\text{C}$. Il est un peu soluble dans l'eau chaude mais bien soluble dans l'éthanol.

Préparation

a)



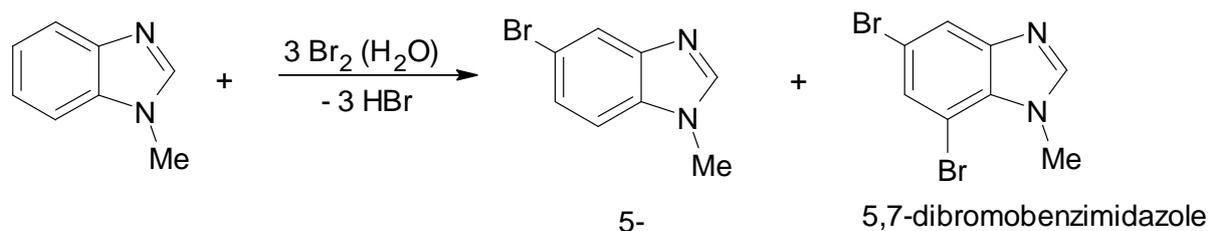
b)



Propriétés chimiques

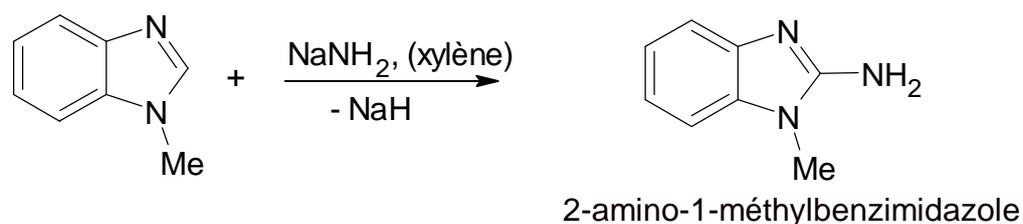
Le benzimidazole est moins basique que l'imidazole. Les substitutions électrophiles ont lieu uniquement sur le cycle benzénique à la position 5 ensuite 7 ou 6.

Exemple :

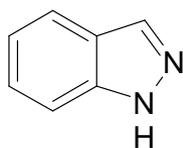


Le benzimidazole réagit plus vite avec les nucléophiles que l'imidazole et l'attaque a lieu à la position 2.

Exemple :

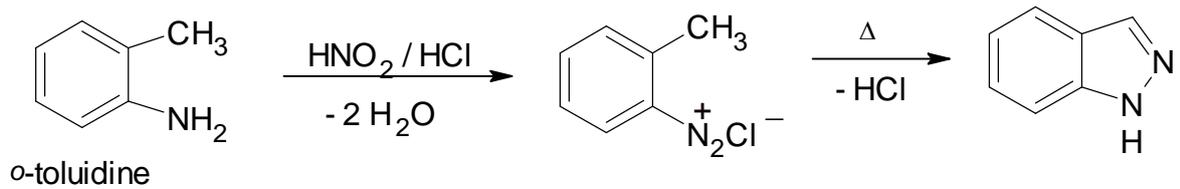


7.4. Indazole



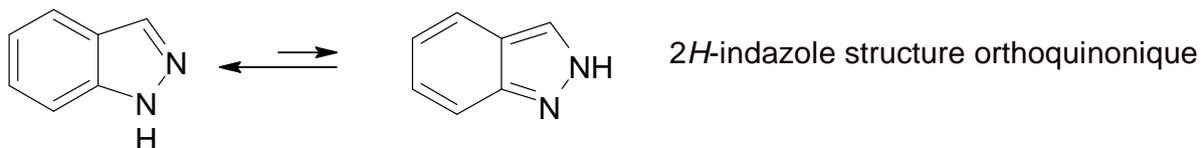
Il forme des cristaux incolores; $t_f = 145\text{-}149^\circ\text{C}$. Il est soluble dans l'eau chaude.

Préparation



Propriétés chimiques

L'indazole est moins basique que le pyrazole mais plus acide.



Résumé des points de vue généraux de la chimie des hétérocycles à cinq membres avec deux hétéroatomes

