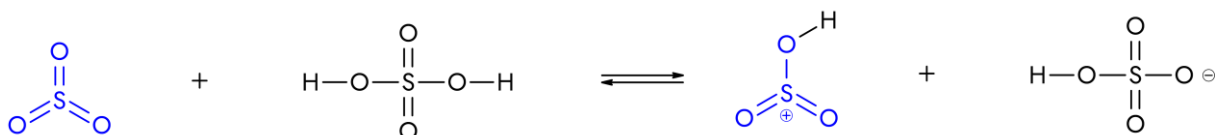
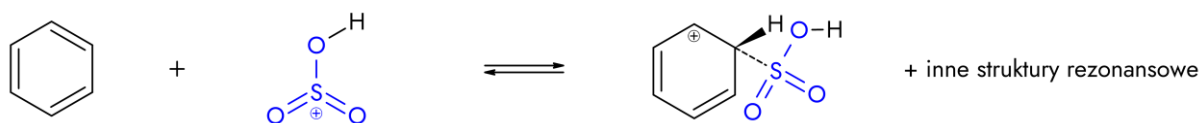


Sulfonowanie związków aromatycznych

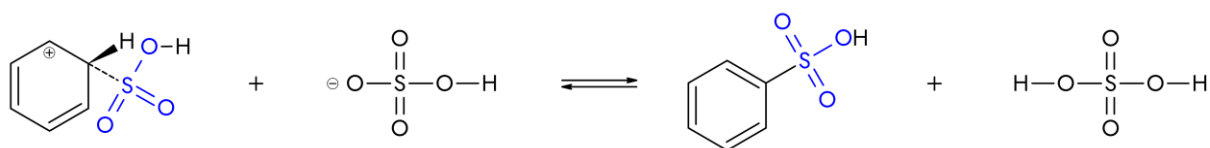
Benzen reaguje z dymiącym kwasem siarkowym w temperaturze pokojowej, tworząc kwas benzenosulfonowy. Dymiący kwas siarkowy(VI) to roztwór kwasu siarkowego zawierający dodatkowo rozpuszczony tlenek siarki(VI) - SO_3 . Sulfonowanie może również zachodzić w samym stężonym H_2SO_4 , lecz proces ten przebiega znacznie wolniej. Niezależnie od warunków, elektrofilem odpowiedzialnym za reakcję jest tlenek siarki(VI) - SO_3 . W stężonym kwasie siarkowym(VI) tlenek siarki(VI) powstaje na drodze reakcji równowagowej, w której H_2SO_4 pełni jednocześnie rolę kwasu i zasady (jak pokazano w pierwszym etapie mechanizmu).



Rysunek 1. SO_3 zostaje protonowany i tworzy SO_3H^+ .



Rysunek 2. SO_3H^+ jako elektrofil reaguje z pierścieniem benzenu, tworząc jon areniowy.



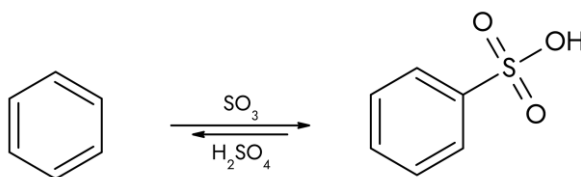
Rysunek 3. Utrata protonu z jonu areniowego przywraca aromatyczność pierścienia i odtwarza katalizator kwasowy.

Wszystkie etapy sulfonowania są odwracalne, co oznacza, że kierunek całej reakcji można kontrolować poprzez odpowiednie warunki:

Reakcje związków aromatycznych

- aby wprowadzić grupę sulfonową do pierścienia, używa się stężonego lub - skuteczniejszego - dymiącego kwasu siarkowego(VI), co przesuną równowagę w stronę produktu,
- aby usunąć grupę sulfonową, stosuje się rozcieńczony kwas siarkowy(VI) i gorącą parę wodną, co przesuną równowagę w stronę substratu.

Ogólny schemat reakcji sulfonowania benzenu prezentuje się następująco:



Rysunek 4. Schemat reakcji sulfonowania benzenu.

Grupa sulfonowa bywa też czasowo stosowana jako grupa zabezpieczająca lub kierująca - blokuje określoną pozycję w pierścieniu aromatycznym podczas reakcji podstawienia elektrofilowego, a następnie może być usunięta, gdy przestaje być potrzebna.

Podsumowanie:

Benzen sulfonuje się z udziałem SO_3 obecnego w dymiącym lub stężonym kwasie siarkowym(VI). Reakcja jest odwracalna i może być sterowana warunkami:

- sulfonowanie zachodzi w stężonym/dymiącym kwasie siarkowym(VI),
- desulfonowanie w rozcieńczonym kwasie siarkowym(VI) i parze wodnej,
- grupa sulfonowa może też pełnić funkcję kierującą lub ochronną.