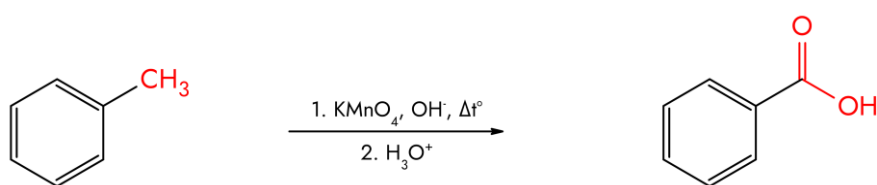


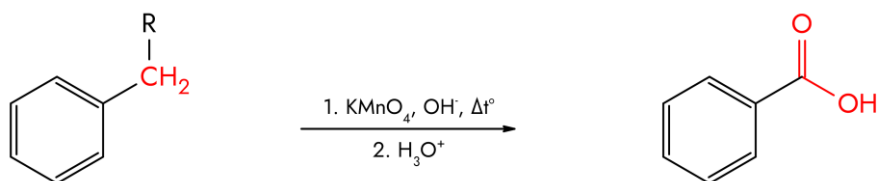
Utlenianie łańcucha bocznego.

Silne utleniacze, takie jak gorący zasadowy roztwór manganianu(VII) potasu lub gorący kwasowy roztwór dichromianu(VI) potasu, mogą utlenić toluen do kwasu benzoesowego niemal z całkowitą wydajnością. Kluczową cechą tego procesu jest to, że utlenianie rozpoczyna się od atomu węgla znajdującego się bezpośrednio przy pierścieniu aromatycznym (czyli benzyłowego, poprzez oderwanie benzyłowego atomu wodoru). Utlenieniu nie ulegają te podstawniki w których atom węgla w pozycji benzyłowej nie jest związany z atomem wodoru (4° benzyłowe atomy węgla).



Rysunek 1. Schemat reakcji utleniania toluenu do kwasu benzoeseowego za pomocą gorącego, alkalicznego roztworu manganianu(VII) potasu.

W przypadku alkilobenzenów z dłuższymi łańcuchami bocznymi niż grupa metylowa, końcowym produktem i tak jest kwas benzoesowy - ponieważ cały łańcuch boczny zostaje utleniony i skrócony (do CO_2). Mechanizm tego procesu przypomina halogenowanie benzyłowe: najpierw dochodzi do oderwania wodoru z benzyłowego atomu węgla, co inicjuje dalsze reakcje prowadzące do powstania grupy karboksylowej, a reszta łańcucha zostaje usunięta.

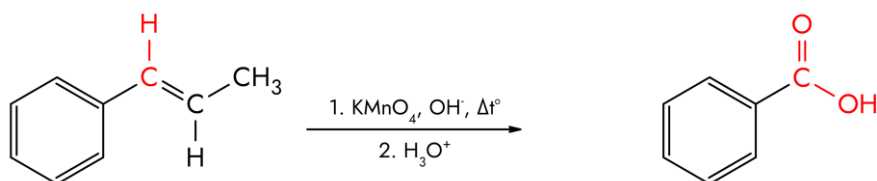


Rysunek 2. Schemat reakcji utleniania alkilobenzenu do kwasu benzoeseowego za pomocą gorącego, alkalicznego roztworu manganianu(VII) potasu.

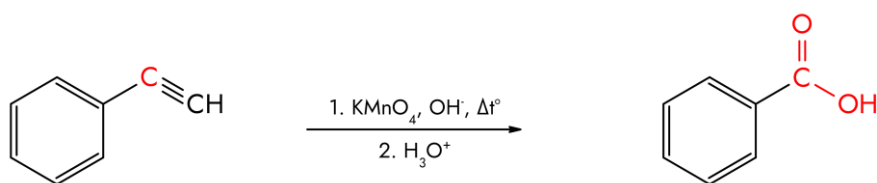
Warto zaznaczyć, że tert-butylobenzen nie ulega takiemu utlenieniu, ponieważ nie posiada benzyłowego atomu wodoru - czyli nie ma jak rozpocząć reakcji.

Reakcje związków aromatycznych.

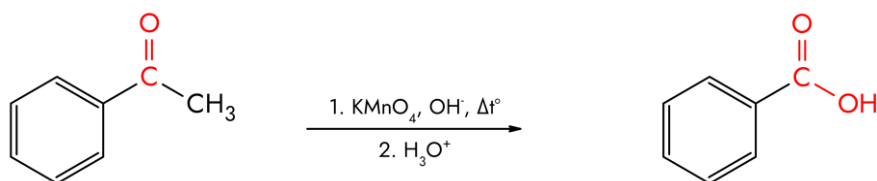
Dodatkowo, nie tylko alkilowe, ale także alkenylowe, alkinyłowe czy aryłowe grupy boczne mogą ulegać utlenianiu w takich warunkach.



Rysunek 3. Schemat reakcji utleniania alkenylowych pochodnych benzeno do kwasu benzoeseowego za pomocą gorącego, alkalicznego roztworu manganianu(VII) potasu.



Rysunek 4. Schemat reakcji utleniania alkinyłowych pochodnych benzeno do kwasu benzoeseowego za pomocą gorącego, alkalicznego roztworu manganianu(VII) potasu.



Rysunek 5. Schemat reakcji utleniania aryloketonów do kwasu benzoeseowego za pomocą gorącego, alkalicznego roztworu manganianu(VII) potasu.

Podsumowanie:

Utlenianie łańcuchów bocznych alkilobenzenów (np. toluenu) silnymi utleniaczami, jak KMnO_4 w środowisku zasadowym, lub $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ w środowisku kwasowym, prowadzi do powstania kwasu benzoeseowego, niezależnie od długości łańcucha. Proces rozpoczyna się na benzyłowym atomie węgla i kończy się jego przekształceniem w grupę karboksylową. Reakcja nie zachodzi, jeśli brak jest wodoru w pozycji benzyłowej, jak w przypadku tert-butylobenzenu.