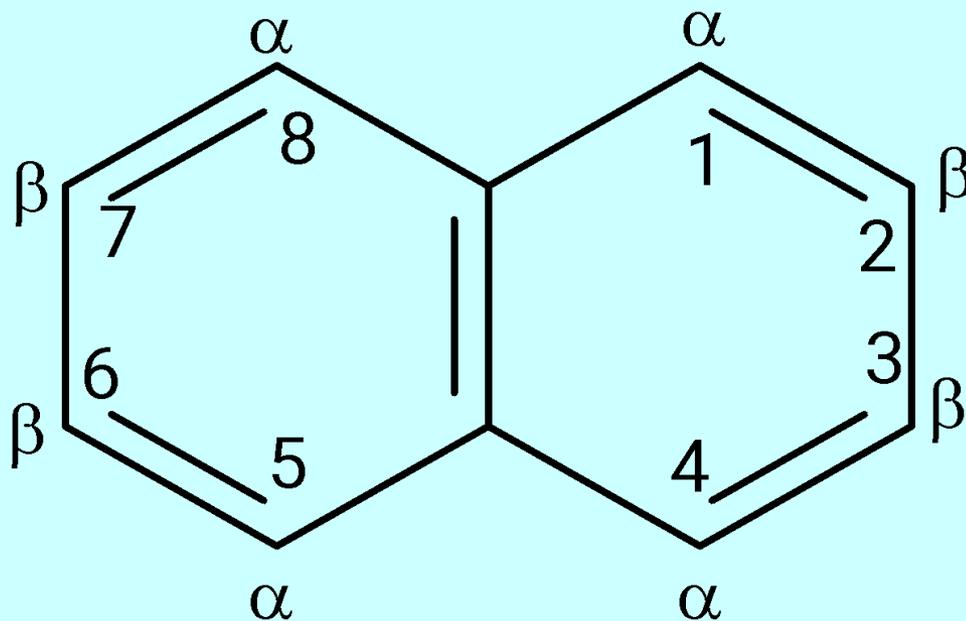


# **Многоядерные ароматические соединения**

# Многоядерные ароматические соединения

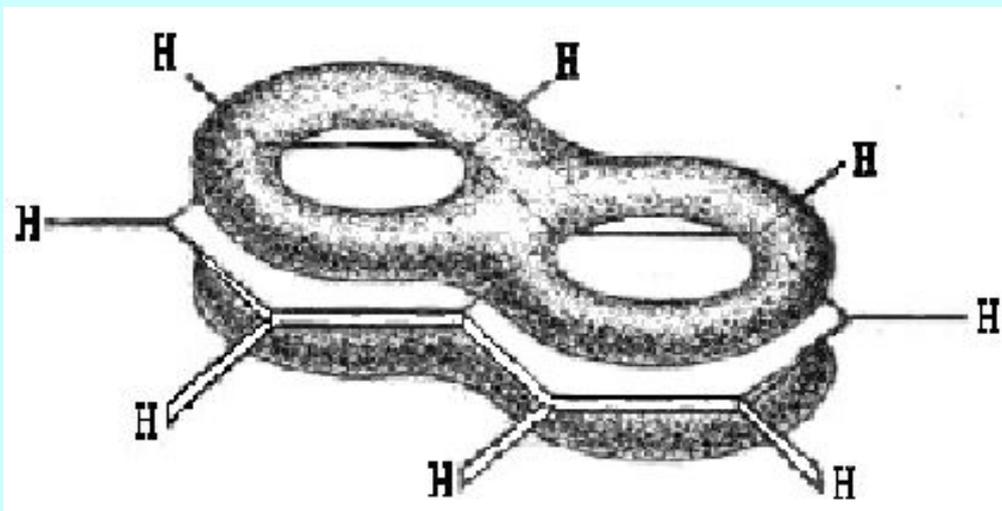
Соединения с конденсированными бензольными ядрами



**нафталин**

# Многоядерные ароматические соединения

## нафталин

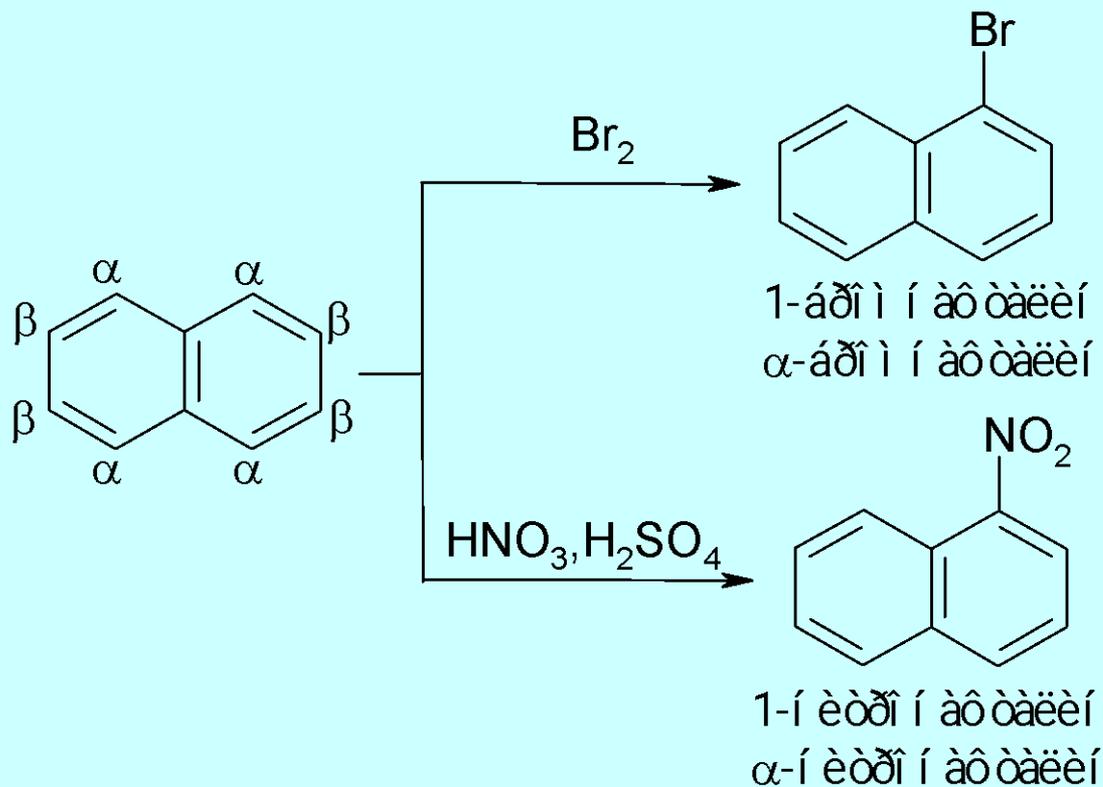


Ввиду неполного выравнивания связей энергия сопряжения (энергия резонанса) молекулы нафталина меньше энергии сопряжения двух молекул бензола ( $153 \cdot 2 = 306$  кДж/моль) и составляет 256 кДж/моль.

# Многоядерные ароматические соединения

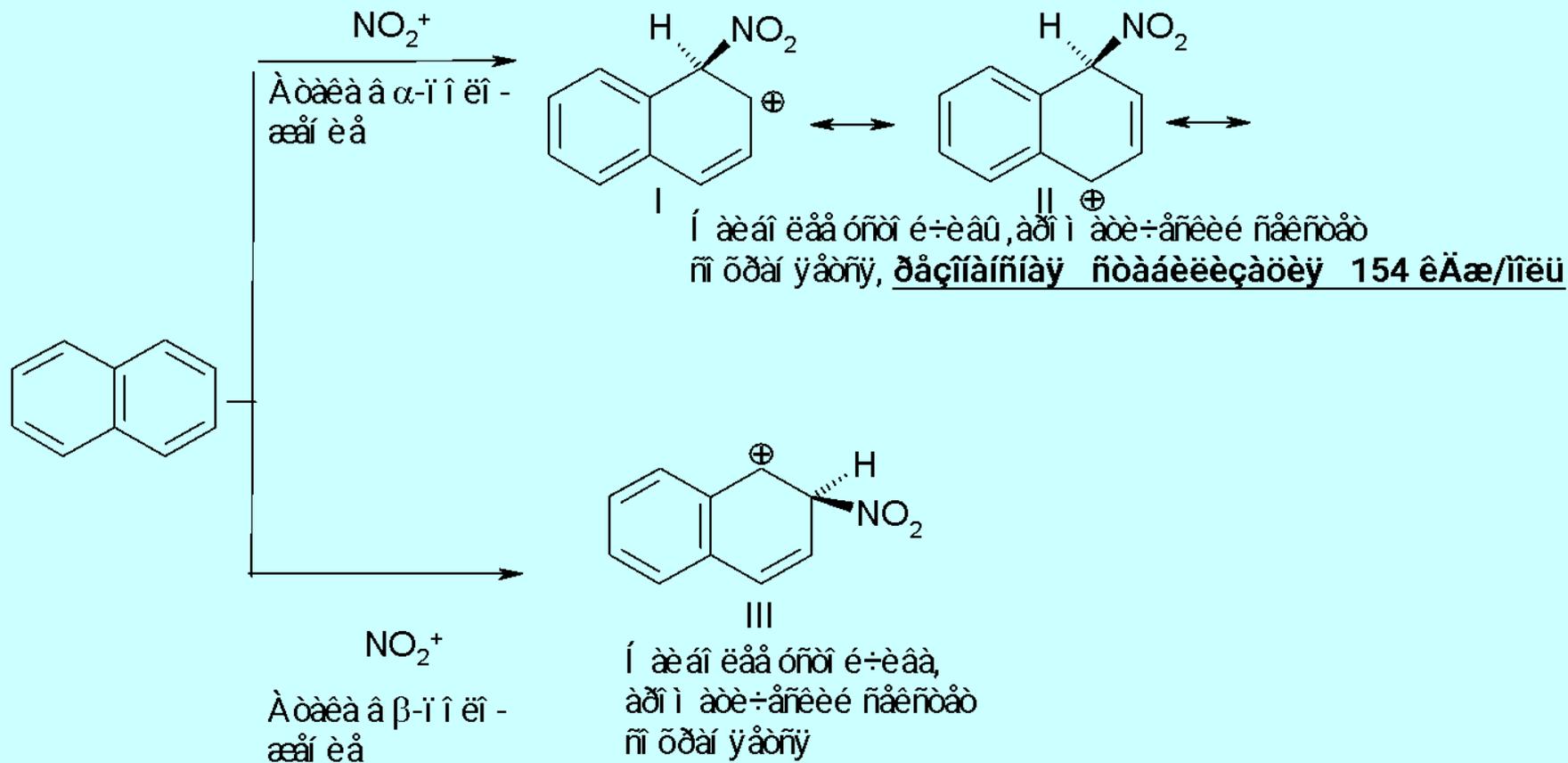
## Химические свойства

### Реакции электрофильного



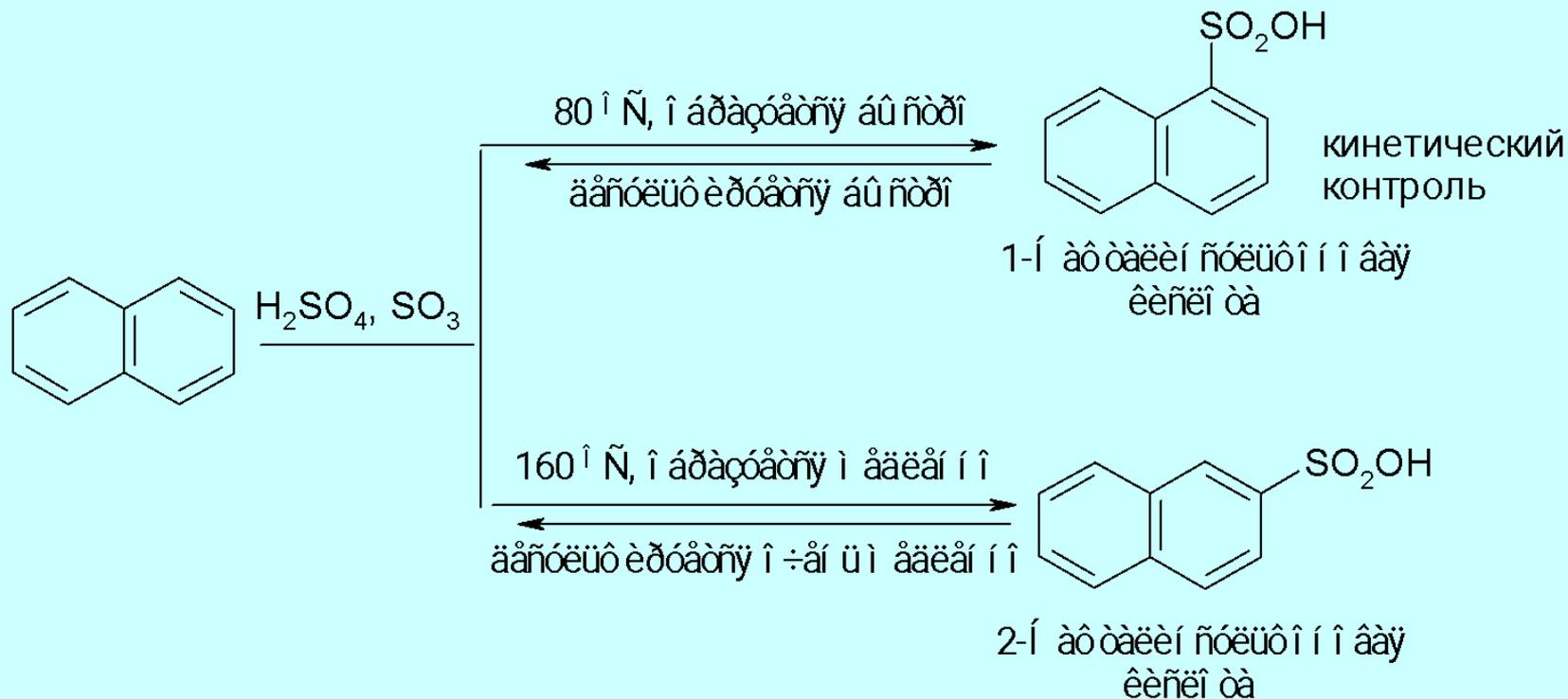
# Многоядерные ароматические соединения

## Реакции электрофильного



# Многоядерные ароматические соединения

## Реакции электрофильного

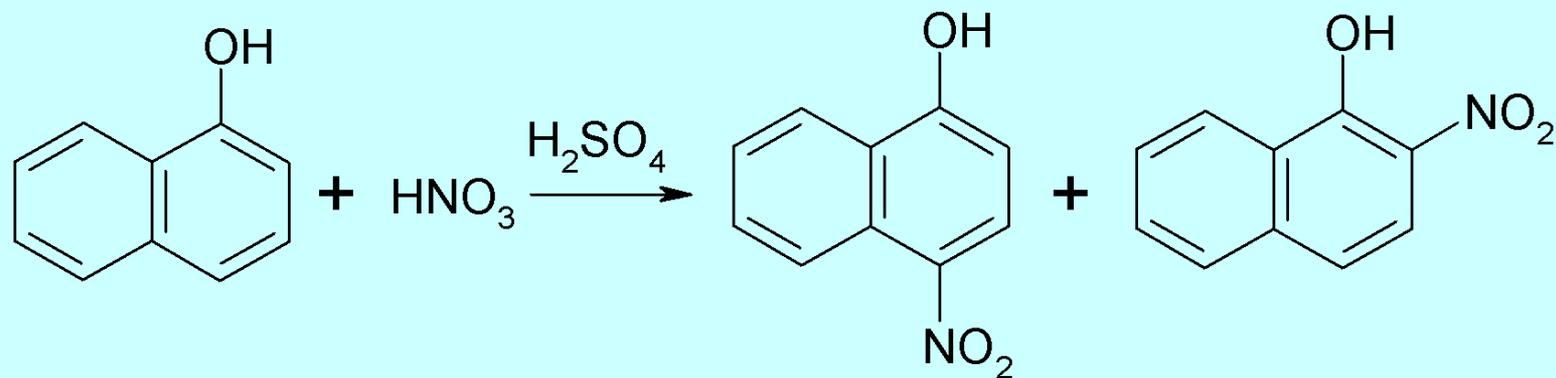


# Многоядерные ароматические соединения

## Ориентация в реакциях электрофильного замещения в производных нафталина

Электронодонорная группа направляет электрофильный реагент в то кольцо, в котором она находится.

Если эта группа находится в положении 1, электрофильная частица замещает водород в положение 2 или в положение 4, электронодонорная группа в положении 2 направляет электрофильную часть в положение 1.

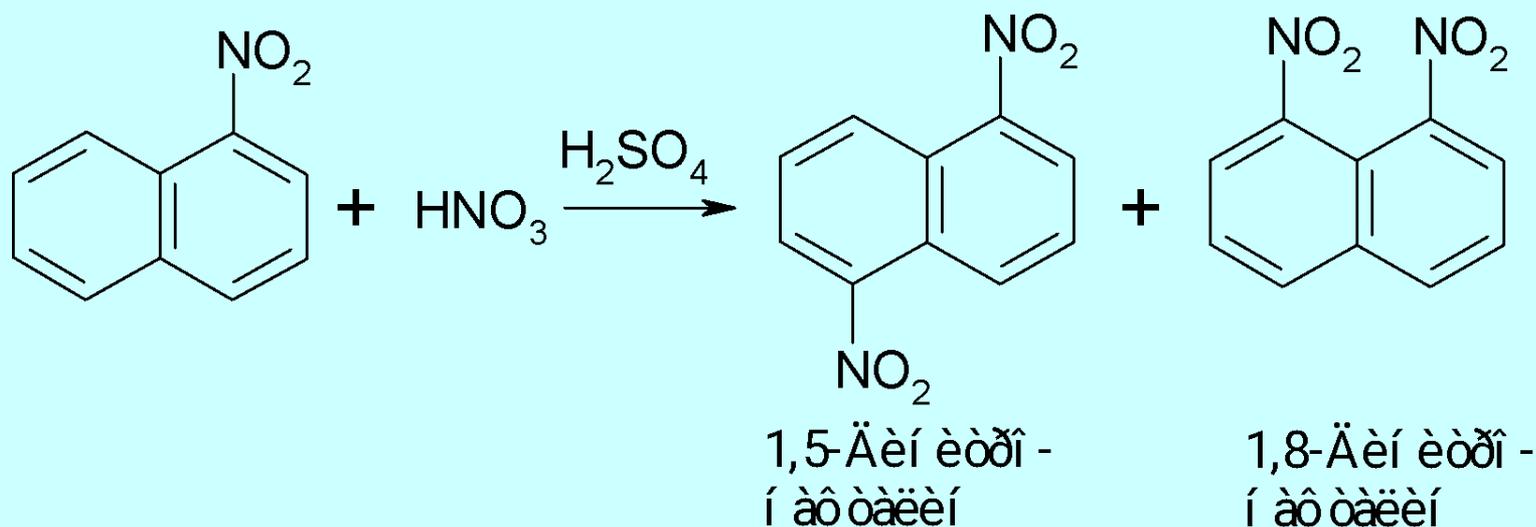


4-í èòðî-1-í àò òî ë    2-í èòðî-1-í àò òî ë  
(î ñî ï áî ï é ï ðî äóèè)

# Многоядерные ароматические соединения

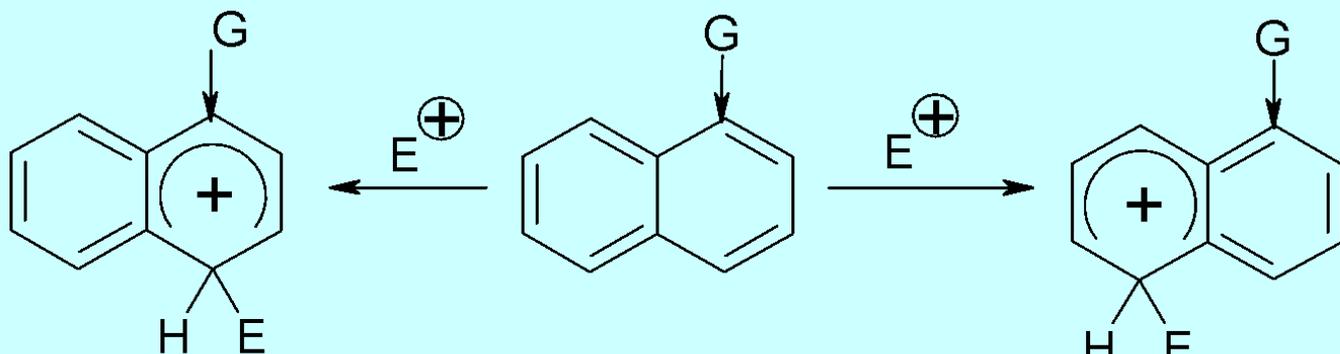
## Ориентация в реакциях электрофильного замещения в производных нафталина

Электроноакцепторная группа направляет электрофильный реагент в другое незамещенное кольцо (в положение 5 или 8).



# Многоядерные ароматические соединения

## Ориентация в реакциях электрофильного замещения в производных нафталина

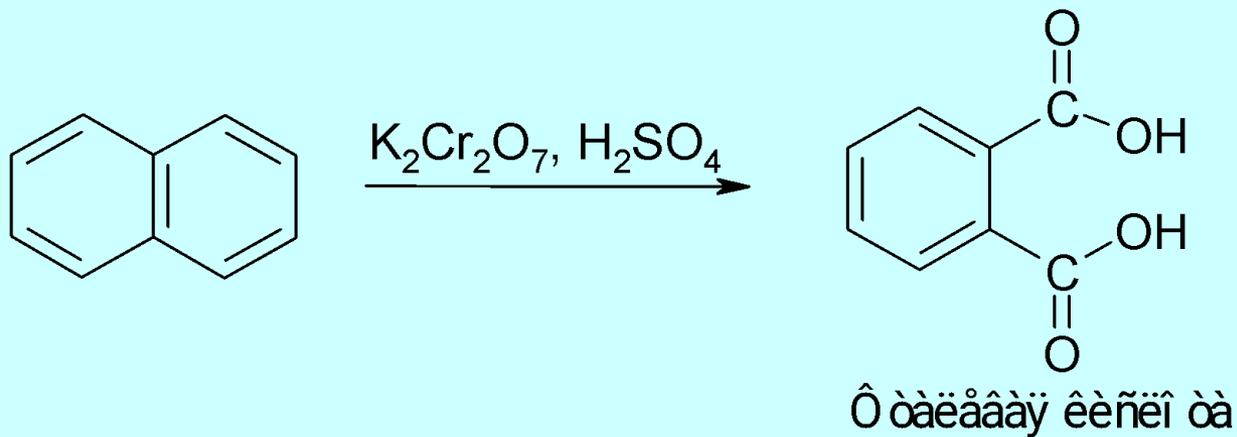
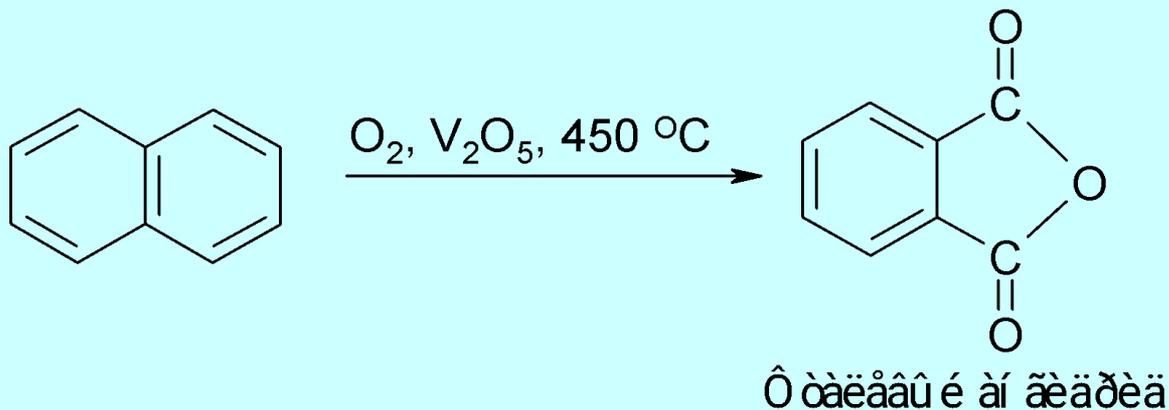


Ýäâèðí í î äí í î ðí àÿ äðóí î à  
â áí üø áé ñòáí áí è ó÷àñòáóòò  
â ðàñí ðäâäéáí èè î î ëí æèðáëü-  
í î äí çàðÿäà, èàðáí èàòèí í  
áí äää óñòí é÷èâ

Ýäâèðí í î äí í î ðí àÿ äðóí î à  
â ðàñí ðäâäéáí èè î î ëí æèðáëü-  
í î äí çàðÿäà, èàðáí èàòèí í  
ì áí äää óñòí é÷èâ

# Многоядерные ароматические соединения

## Восстановление и окисление нафталина



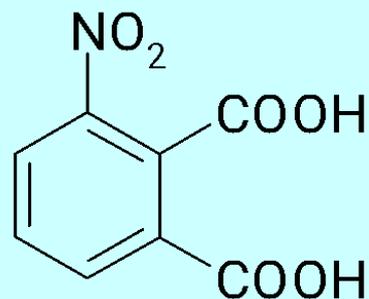
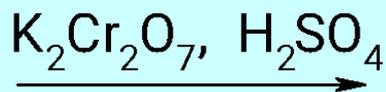
# Многоядерные ароматические соединения

## Восстановление и окисление нафталина

Если в одном из колец есть заместитель, то окисляется кольцо с повышенной электронной плотностью.



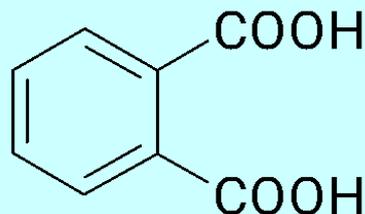
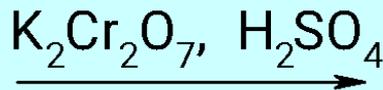
1-Нитронафталин



3-Нитрофталева  
кислота



1-Метоксинафталин

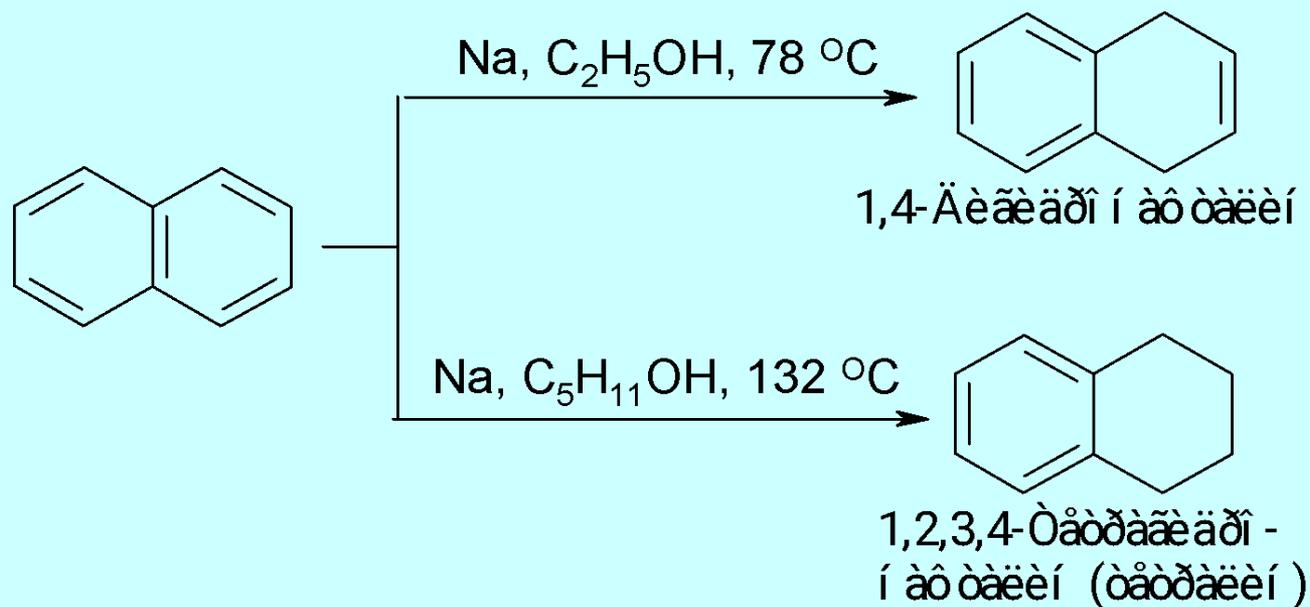


Фталева  
кислота

# Многоядерные ароматические соединения

## Восстановление и окисление нафталина

### Восстановление в «мягких» условиях.



# Многоядерные ароматические соединения

---

---

## Восстановление и окисление нафталина

Восстановление в «жестких» условиях.

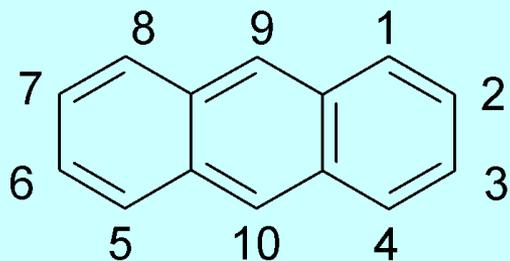


# Многоядерные ароматические соединения

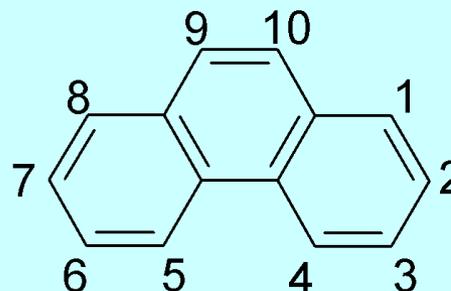
---

---

## Антрацен и фенантрен



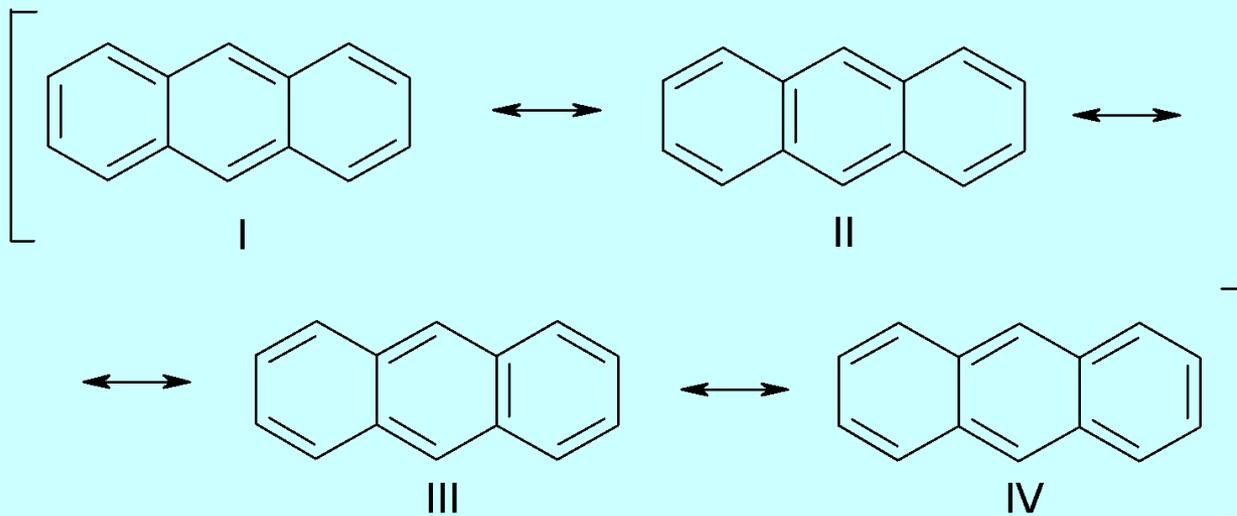
Àí òðàöáí



Ô áí àí òðáí

# Многоядерные ароматические соединения

## Антрацен и фенантрен

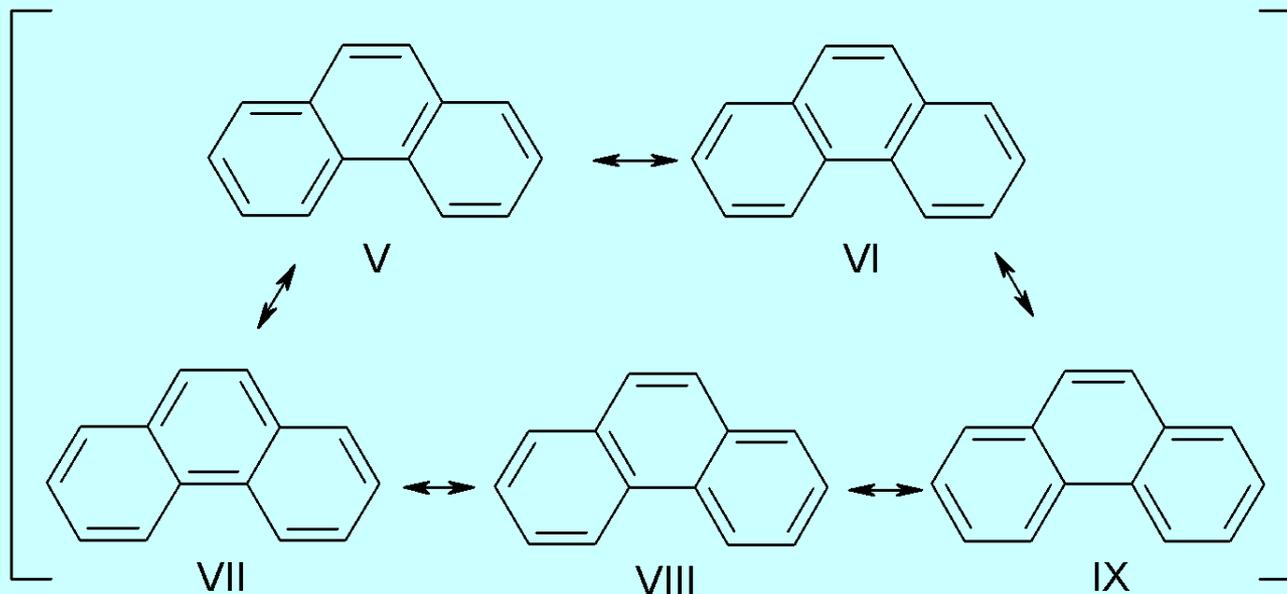


Энергия резонанса  
составляет 352 кДж/моль.

Реакционная способность  
антрацена выше, чем фенантрена

# Многоядерные ароматические соединения

## Антрацен и фенантрен

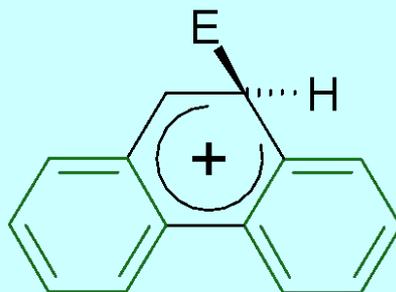
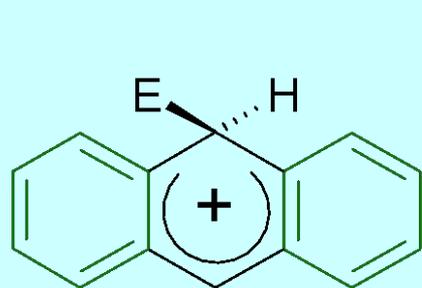


Энергия резонанса  
составляет 386 кДж/моль.

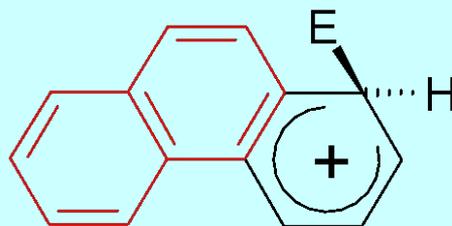
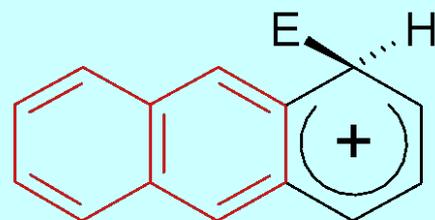
# Многоядерные ароматические соединения

## Антрацен и фенантрен

Атака электрофила направлена преимущественно на положения 9 и 10, находящиеся в среднем кольце, так как при атаке в эти положения сохраняется ароматичность двух боковых бензольных систем с энергией резонанса  $153 \cdot 2 = 306$  кДж/моль. При атаке в боковые кольца сохраняется ароматичность одного нафталинового фрагмента с энергией резонанса 256 кДж/моль.



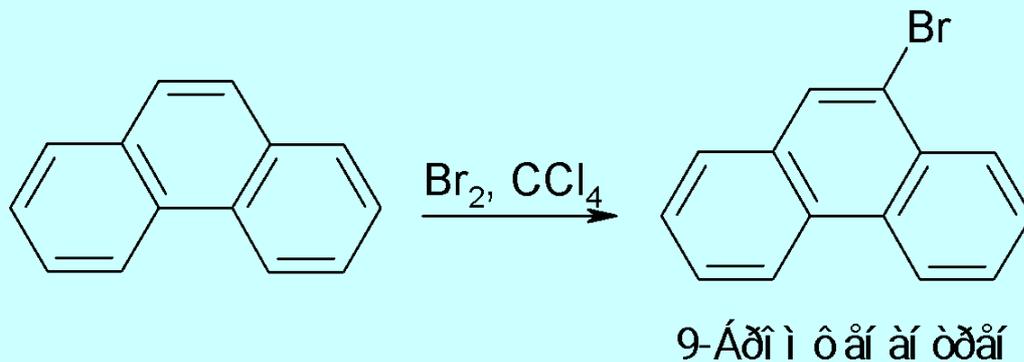
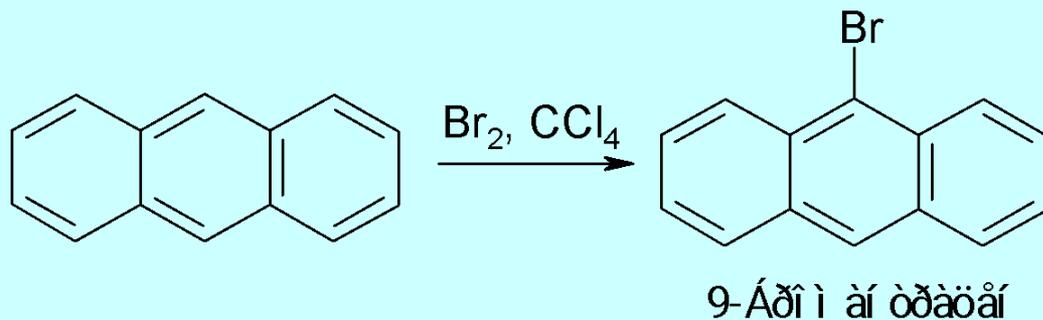
$$153 \cdot 2 = 306 \text{ кДж/моль}$$



$$256 \text{ кДж/моль}$$

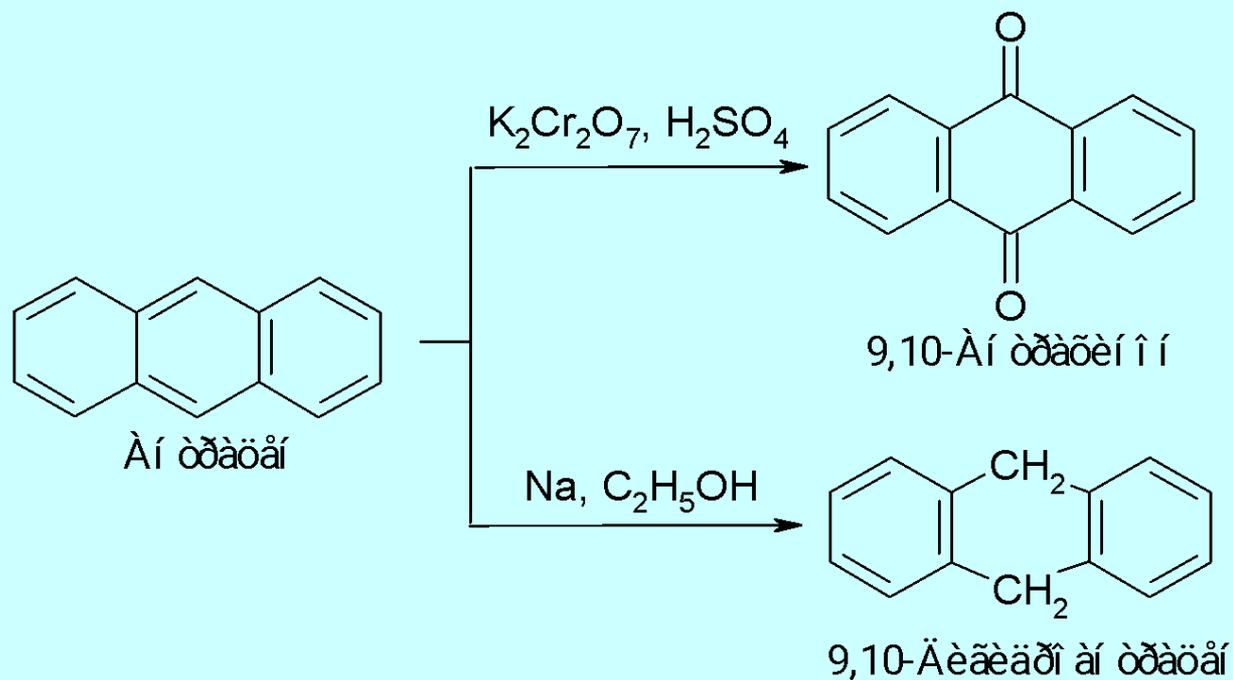
# Многоядерные ароматические соединения

## Антрацен и фенантрен



# Многоядерные ароматические соединения

## Антрацен и фенантрен



# Многоядерные ароматические соединения

---

## Антрацен и фенантрен

