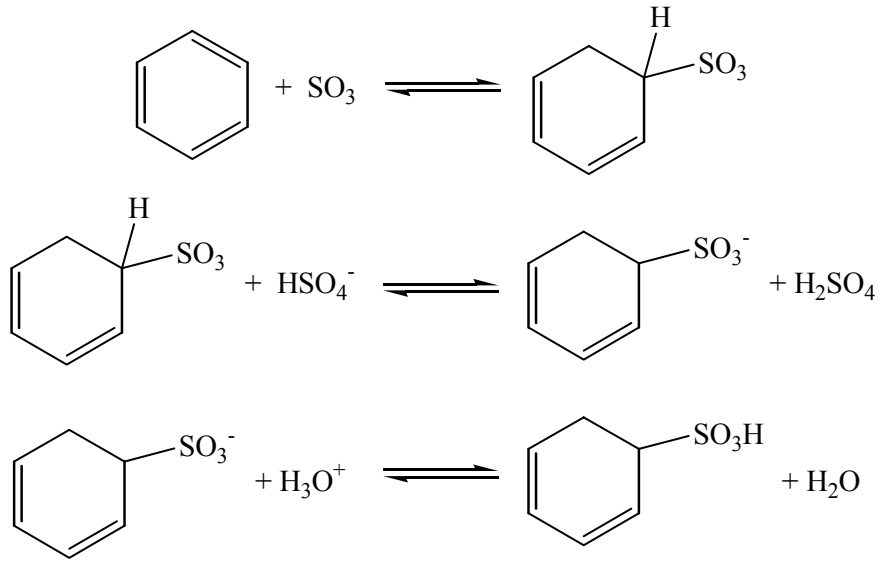
## AROMATİK BİLEŞİKLERİN SÜLFOLANMASI

Bir aromatik elektrofilik sübstitüsyon tepkimesi olan sülfolamada, aromatik halkaya bağlı hidrojenlerden birinin yerine $–SO_3H$ grubu bağlanır.

$$C_6H_6 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5\text{-}SO_3H + H_2O$$

Sülfolamada etkin olan elektrofil, kükürttrioksittir ($SO_3$). Bu nedenle sülfolayıcı bileşik olarak $H_2SO_4$, $SO_3$ veya dumanlı $H_2SO_4$ kullanılır. Sülfürik asitle yapılan sülfolama aşağıdaki şekilde ilerler.

$$2\ H_2SO_4 \rightleftharpoons SO_3 + H_3O^+ + HSO_4^-$$




Önce elektrofil tanecik ($SO_3$) aromatik halkaya hücum ederek kompleksini oluşturur. Bu kompleks ise bir proton kaybederek tekrar aromatikliğini kazanır. Daha sonra ortamdan bir proton ($H^+$) alarak sülfonik aside döner.

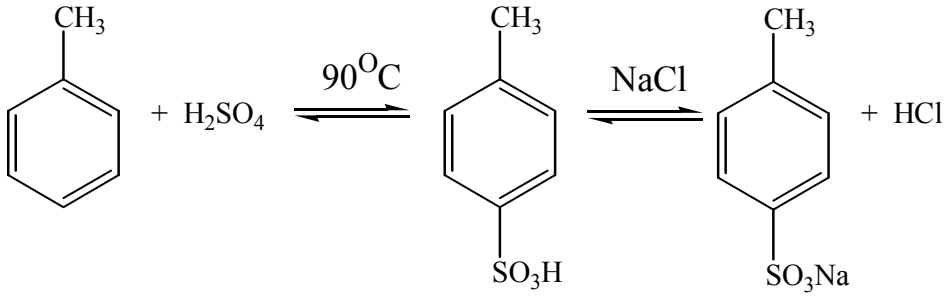
Sülfolama, nitrolama ve bromlamadan farklı olarak tersinir bir tepkimedir. Yani aromatik sülfonik asit su ile veya seyreltik $H_2SO_4$ ile kaynatılırsa, $-SO_3H$ grubu ayrılarak benzen oluşur (desülfolama).

$$C_6H_5\text{-}SO_3H + H_2O \longrightarrow C_6H_6 + H_2SO_4$$

Aromatik halkaya bağlı bir grup var ise ikinci bir grubun bağlanma kolaylığı, birinci grubun cinsine bağlıdır. Birinci grup halkayı ne kadar çok aktiflerse ikinci grup o kadar kolay bağlanır. $–NH_2$, $-NHCOCH_3$, -OH ve $–CH_3$ aktifleyici gruplardan bazılarıdır. Deaktifleyici gruplar ise ikinci grubun sübstitüsyonunu zorlaştırırlar. Bunlara örnek olarak $–NO_2$, -COOH, -COOR ve $–COCH_3$ grupları verilebilir.

### *TOLUENİN SÜLFOLANMASI*

Toluen, $-CH_3$ grubu taşıması nedeni ile benzenden daha kolay sülfolanır. Toluen, $H_2SO_4$ ile 85-95$^oC$'a ısıtılırsa kolayca toluen sülfonik aside dönüşür. Esas ürün para izomerdir. Fakat az oranda orto ve meta izomerleri de oluşur. Tepkime sıcaklığı yükseltilirse p-izomerinin yüzdesi artar. Bunun için en uygun sıcaklık 85-95$^oC$ dir. Daha yüksek sıcaklıklar apara izomeinin oluşmasını kolaylaştırmasına karşılık yan ürün (disülfolama) oranını da artırır.




$$H_2SO_4 + NaCl \rightleftharpoons NaHSO_4 + HCl$$

## p-Toluen Sülfonik Asit Sodyum Tuzu Eldesi

Üstüne hava soğutucu takılmış bir erlen içine 9,3g (11mL) toluen ve 11 mL derişik $H_2SO_4$ konur. Zaman zaman karıştırılarak su banyosunda ısıtılır. Bu sırada asitin mantara dokunmamasına özen gösterilir. Bütün toluen tepkimeye girdikten sonra (1,5 saat) karışım çözelti haline gelir. Bu karışım, içinde 25 mL su bulunan bir behere karıştırılarak yavaşça dökülür. Sonra 25g NaCl katılır. Beher saat camı ile kapatılır ve tuz tamamen çözününceye kadar ısıtılır. Sıcak çözelti bir erlen içine huni yardımıyla süzülür. Erlendeki çözelti kendi haline bırakılarak sodyum p-toluen sülfonat kristallerinin çökmesi beklenir. Burada aşırı doygunluk çok görülür. Kristaller çökmez ise bir cam baget ile beherin içine sürtülerek kristallenme sağlanabilir. Kristallenme başladıktan sonra en az yarım saat oda sıcaklığında bekletilir. Kristaller nuçeden süzülür. 15 mL etanol ile yıkanır. Saat camı üzerinde korumaya terk edilir. Pratik verimi 6-8 g olan ürün dihidrat yapısındadır.

SİZCE BU DENEYİN AMACI NEDİR? (deneyi yapmadan önce yazınız)

## *KAVRAM HARİTASI*

Önemli gördüğünüz kavramlarla ilgili bir kavram haritası çizin.

## *DENEYİ YAPARKEN ÖĞRENDİĞİNİZ YENİ BİLGİLER*