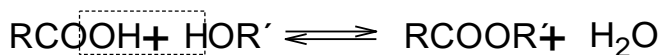


Esterifikace

Estery jsou funkční deriváty karboxylových kyselin. Připravují se reakcí karboxylových kyselin s alkoholy nebo s fenoly.



K přípravě esterů je vhodné použít vyšší alifatické kyseliny nebo aromatické kyseliny, aby vznikly produkty s charakteristickými vůněmi.

Při esterifikaci za určitou dobu nastane rovnovážný dynamický stav. Reakční rychlost je v obou směrech stejná. Aby reakce probíhala ve prospěch esterů, musí se porušit rovnovážný stav např. tak, že se vzniklý ester nebo voda odstraňuje. Má-li ester nižší bod varu, pak se prostě oddestiluje. Pro urychlení reakce se přidávají katalyzátory, např. konc. kyselina sírová, nebo se do směsi alkoholu a kyseliny zavádí chlorovodík. Přidá-li se koncentrovaná kyselina sírová ve větším množství, převezme ještě další úkol, totiž váže vznikající vodu, a tím se průběh reakce ve prospěch esterů značně podpoří.

Má-li ester vysoký bod varu, lze vodu odstranit jako azeotropní směs.

Při esterifikaci se nejčastěji postupuje tak, že se v baňce opatřené teploměrem a zpětným, popř. sestupným chladičem zahřívá příslušná směs alkoholu a organické kyseliny s koncentrovanou kyselinou sírovou.

Tuhé kyseliny a alkoholy se esterifikují tak, že se rozpustí v indiferentním rozpouštědle (tj. takovém, které nereaguje ani s kyselinou, ani s alkoholem) a zavádí se suchý chlorovodík. Místo karboxylové kyseliny lze použít její sůl, anhydrid, halogenid, amid apod.

Tabulka 1: Přehled přípravy některých esterů s jejich charakteristickými vůněmi.

Alkohol	Kyselina	Ester	Vůně
ethanol	k. octová	ethylacetát	po ovoci
1-butanol	k. octová	butylacetát	po ovoci (ananas) *
1-pentanol	k. octová	pentylacetát	po ovoci
amylalkohol (pentanol)	k. octová	amylacetát	po ovoci - hruškách
ethanol	k. máselná	ethylbutanoát	po broskvích (ananas) *
methanol	k. máselná	methylbutanoát	po ananasu
ethanol	k. benzoová	ethylbenzoát	po mátě (karafiátech) *
1-pentanol	k. benzoová	pentylbenzoát	po ambře
1-pentanol	k. salicylová	pentylsalicylát	po orchidejích
1-butanol	k. propionová	butylpropionát	po rumu
methanol	k. salicylová	methylsalicylát	po karamelu

* v různých lit. pramenech uváděno různě

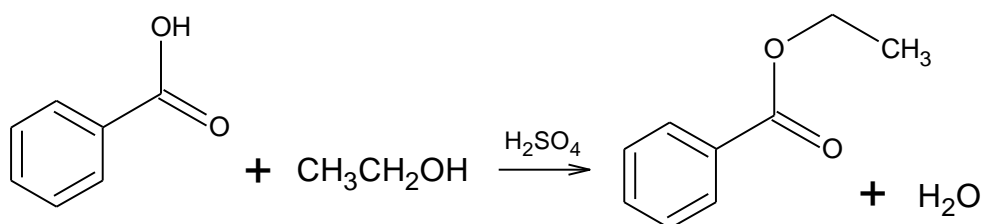
Příprava benzoanu ethylnatého (ethylbenzoát)

Úkol: Připravte benzoan ethylnatý (ethylbenzoát)

Chemikálie: 1 g kyseliny benzoové
5 ml ethanolu
1 ml konc. kyseliny sírové
chlorid sodný

Pomůcky: baňka s kulatým dnem 100 ml
kádinka 150, 600 ml (hrnec na vodní lázeň)
dělicí nálevka 100 ml
odměrný válec 10 ml, 5 ml
vaříč
Liebigův chladič, hadice
stojan, držáky
váženka

Chemická reakce:



Postup:

Do baňky nasypeme 1 g kyseliny benzoové, přilijeme 5 ml ethanolu a přidáme po kapkách asi 1 ml konc. kyseliny sírové. Obličej chráníme štítem! Baňku uzavřeme zátkou se zpětným chladičem a 10 min. zahříváme na vodní lázni. Potom obsah baňky opatrně nalijeme do kádinky se zahřátým nasyceným roztokem chloridu sodného a za horka oddělíme v dělicí nálevce. Takto získáme benzoan ethylnatý, který voní po mátě.

Zbytky chemikálií vyléváme do zvláštního barelu.

Vyhodnocení:

Z navážky spočtete teoretický výtěžek, srovnajte se skutečným výtěžkem, jaká je výtěžnost reakce?

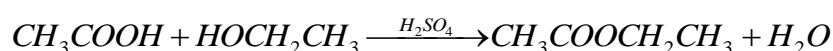
Příprava ethylesteru kyseliny octové (ethylacetát)

Úkol: Připravte ethylester kyseliny octové (ethylacetát)

Chemikálie: 6 ml kyseliny octové
5 ml ethanolu
7 ml konc. kyseliny sírové
chlorid sodný

Pomůcky: odměrný válec 10 ml
Kádinka 150, 600 ml (hrnec na vodní lázeň)
držáky
varné kamínky
Liebigův chladič
sestupný chladič
alonž
Claisenův nástavec
vaříč

Chemická rovnice:



Postup:

Do malé baňky k 6 ml kyseliny octové a 5 ml ethanolu opatrně, za chlazení baňky proudem vody, přiléváme 7 ml konc. kyseliny sírové. Obličej chráníme štítem! Baňku uzavřeme zátkou, kterou prochází trubice vzdušného chladiče a opatrně zahříváme reakční směs asi 7-10 min. Potom zaměníme zpětný chladič za sestupný a oddestilujeme asi 5 ml kapaliny, přisypeme půl lžičky chloridu sodného a tak vysolíme ethylester kyseliny octové, který vytvoří oddělenou vrstvu nemísitelnou s vodou, charakteristické vůně.

Zbytky chemikálií vyléváme do zvláštního barelu.

Vyhodnocení:

Z navážky spočtete teoretický výtěžek, srovnajte se skutečným výtěžkem, jaká je výtěžnost reakce?

Aparatura 3: Destilační aparatura se zpětným chladičem
Destilační aparatura se sestupným chladičem

