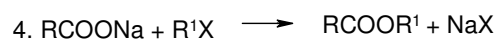
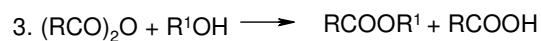
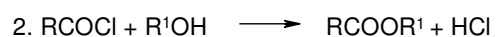
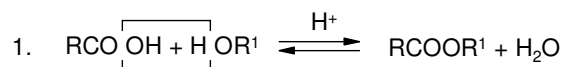
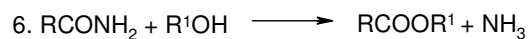
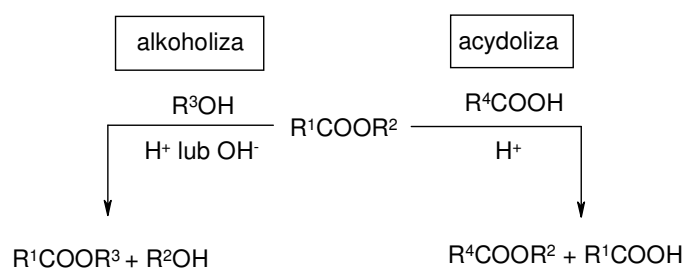


Estryfikacja

Najważniejsze metody otrzymywania estrów:

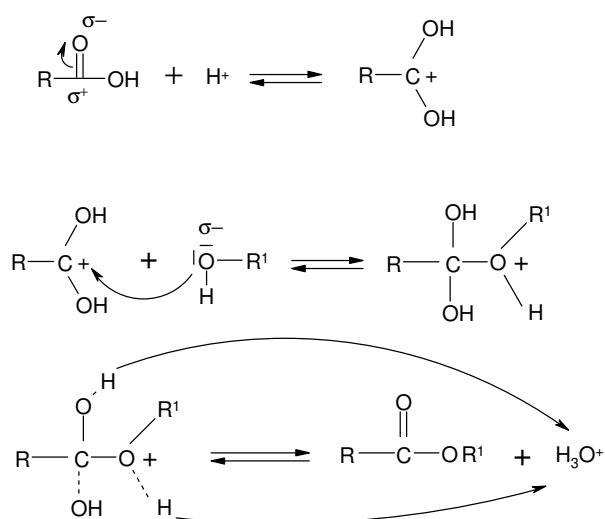


5. Transestryfikacja :

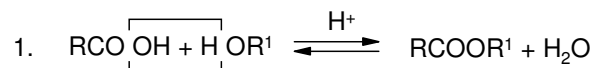


Mechanizm reakcji estryfikacji

Reakcja ta przebiega w środowisku kwaśnym. Donorem protonu najczęściej jest st. kwas siarkowy lub gazowy chlorowódz, którym nasycą się mieszaninę reakcyjną.



Stała równowagi reakcji estryfikacji



$$K = \frac{[\text{ester}] [\text{woda}]}{[\text{kwas}] [\text{alkohol}]}$$

dla octanu etylu wydajność nie może przekroczyć 66,6%

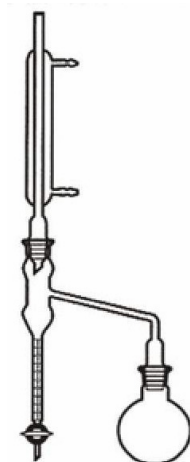
Metody przesuwania równowagi reakcji estryfikacji:

1. Zwiększenie stężenia substratu
2. Usuwanie produktu

Ad 1. Stosuje się w nadmiarze substrat tańszy lub łatwiej dostępny

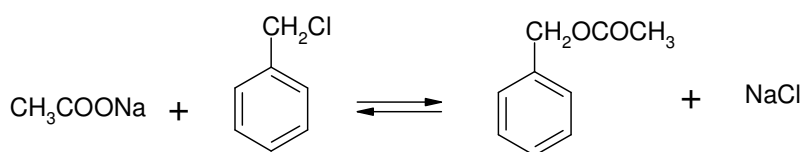
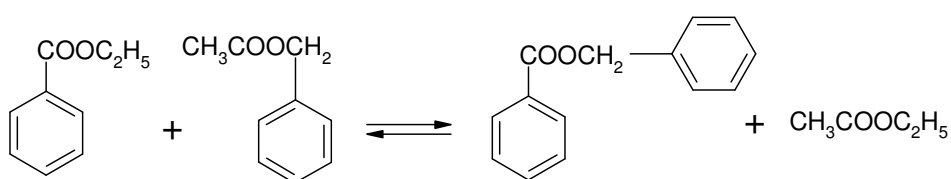
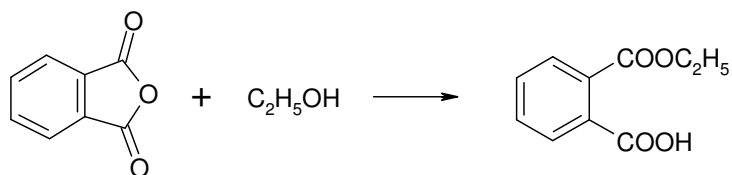
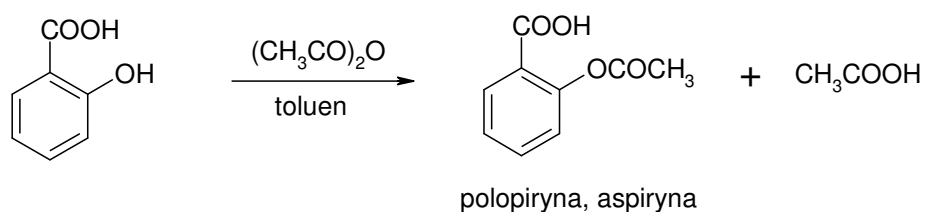
Ad 2. Najczęściej usuwanym produktem jest woda. Można ją usuwać za pomocą stężonego kwasu siarkowego, który dodany do mieszaniny reakcyjnej obok katalizowania reakcji (donor protonu) ma również właściwości higroskopijne.

Innym sposobem usuwania wody jest estryfikacja z wykorzystaniem nasadki Deana- Starka



Wykorzystane jest tu zjawisko azeotropii. Powstała w wyniku estryfikacji wodę oddestylowuje się z rozpuszczalnikiem tworzącym mieszaninę azeotropową (toluen, benzen, chloroform itd.). Po rozdzieleniu w nasadce rozpuszczalnik zawracany jest przez przelew do kolby reakcyjnej. Proces ten ma charakter ciągły.

Przykłady reakcji:



Estryfikacja stosowana jest podczas syntezy:
Polopiryny, Izoniazydu, Anestezyny, Witaminy PP, Niketamidu, Testosteronu, Tropikamidu, Nowokainy, Edanu i Dolantyny

Szybkość i wartości graniczne estryfikacji kwasu octowego różnymi alkoholami (fenolami) oraz alkoholu izobutylowego różnymi kwasami w temp 155° C.

Tabela I

Kwas octowy estryfikowany alkoholami:	% przereagowania po 1 godz.	% przereagowania graniczny wydajność	stała równowagi K
metanol	55,59	69,59	5,24
etanol	46,95	66,57	3,96
propanol	46,92	66,85	4,07
butanol	46,85	67,30	4,24
alkohol allilowy	35,72	59,41	2,18
alkohol benzyłowy	38,64	60,75	2,39
butan-2-ol (II rz.)	22,59	59,28	2,12
mentol	15,29	61,49	2,55
2-metylopropan-2-ol (III rz.)	1,43	6,59	0,0049
fenol	1,45	8,64	0,0089

Tabela II

Izobutanol estryfikowany kwasami	% przereagowania po 1 godz.	% przereagowania graniczny wydajność	stała równowagi K
mrówkowy	61,69	64,23	3,22
octowy	44,36	67,38	4,27
propionowy	41,18	68,70	4,82
masłowy	33,25	69,52	5,20
izomasłowy	29,03	69,51	5,20
2-metylobutanowy	21,50	73,73	7,88
2,2-dimetylopropionowy	8,28	72,65	7,02
2-metylopropionowy	3,45	74,15	8,23
fenylooctowy	48,82	73,87	7,99
benzoesowy	8,62	72,53	7,00

Wnioski z tabeli I :

1. Szybkość reakcji estryfikacji kwasu octowego spada wraz ze wzrostem masy cząsteczki oraz wzrostem rzędowości alkoholu. Jest najniższa dla alkoholi II rzędowych i fenolu
2. Wydajność reakcji estryfikacji spada wraz ze wzrostem masy cząsteczki oraz wzrostem rzędowości alkoholu. Jest bardzo niska dla fenolu.

Wnioski z tabeli II :

1. Szybkość estryfikacji butanolu jest spada wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej kwasu i rozgałęzieniem jego struktury.
2. Wydajność reakcji estryfikacji butanolu w niewielkim stopniu zależy od budowy kwasu.