



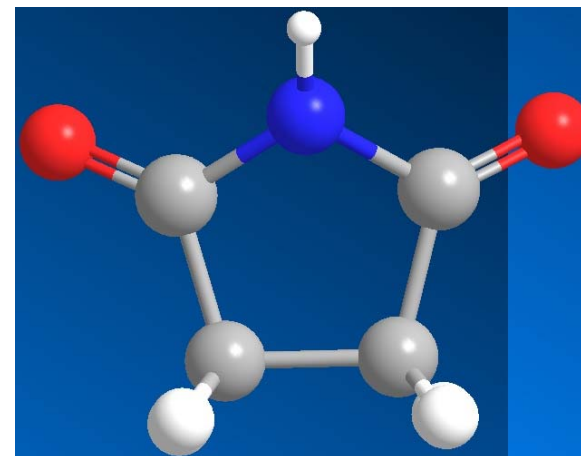
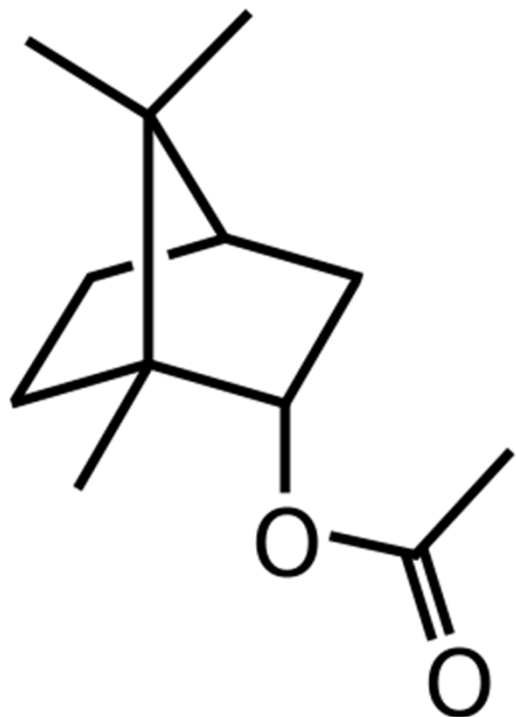
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# CHEMIE OBECNÁ

## KARBOXYLOVÉ KYSELINY

## FUNKČNÍ DERIVÁTY

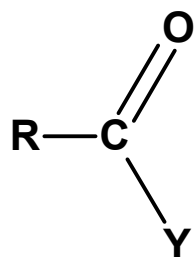
# Úvod



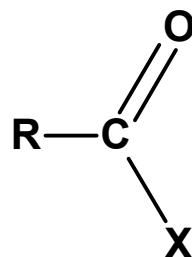
# Typy funkčních derivátů

- Modifikována je karboxylová skupina, většinou je skupina – OH nahrazena jinou nukleofilní skupinou. Nejběžnější jsou:

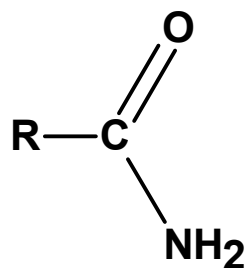
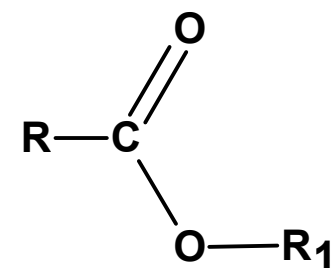
Oběcný vzorec



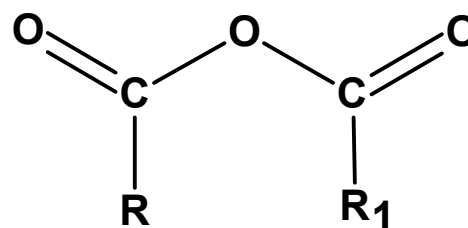
halogenid



ester



amid  
(může být N - substituovaný)



anhydrid

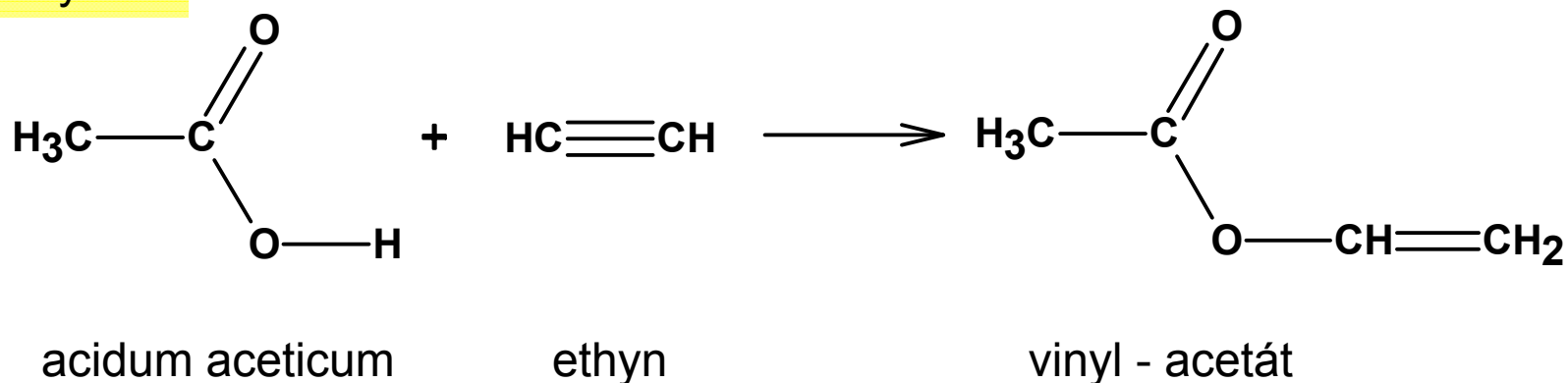


nitril

# Estery - vznik

- ❑ Estery jsou produkty reakce karboxylové kyseliny s hydroxyderiváty v kyselém či neutrálním prostředí.
- ❑ Reakce byla podrobně popsána v kapitole karboxylové kyseliny.
- ❑ Další možnosti vzniku esterů jsou:

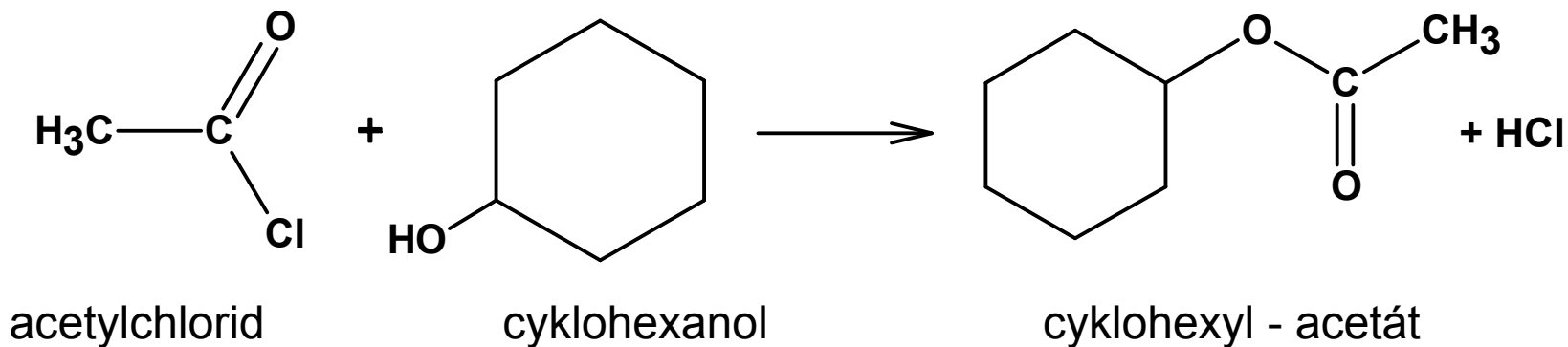
## Vynylace



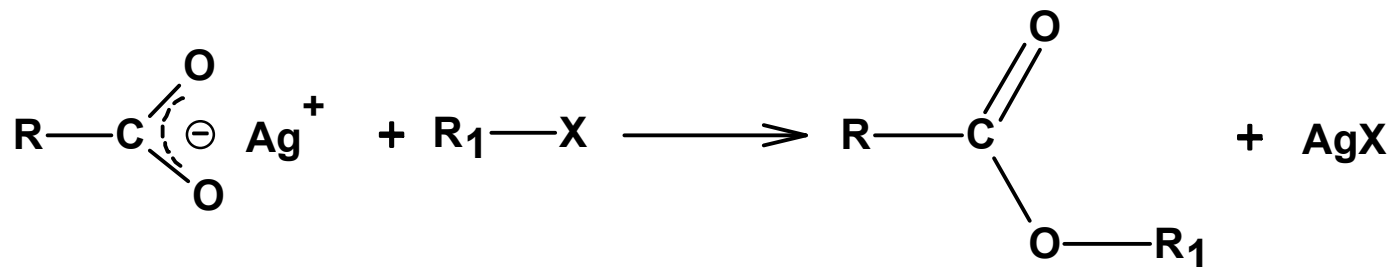
- Význam této reakce: vzniklý vinyl – acetát může polymerovat na polyvinylacetát (PVAC), jehož hydrolýza vede k polyvinylalkoholu (PVAL).
- ✓ Poznámka: Přímá polymerace vinylalkoholu není možná, viz oxo – enol tautomerie.

# Estery -vznik

## Reakce chloridu kyseliny a hydroxysloučeniny



## Reakce stříbrných solí s alkylhalogenidy

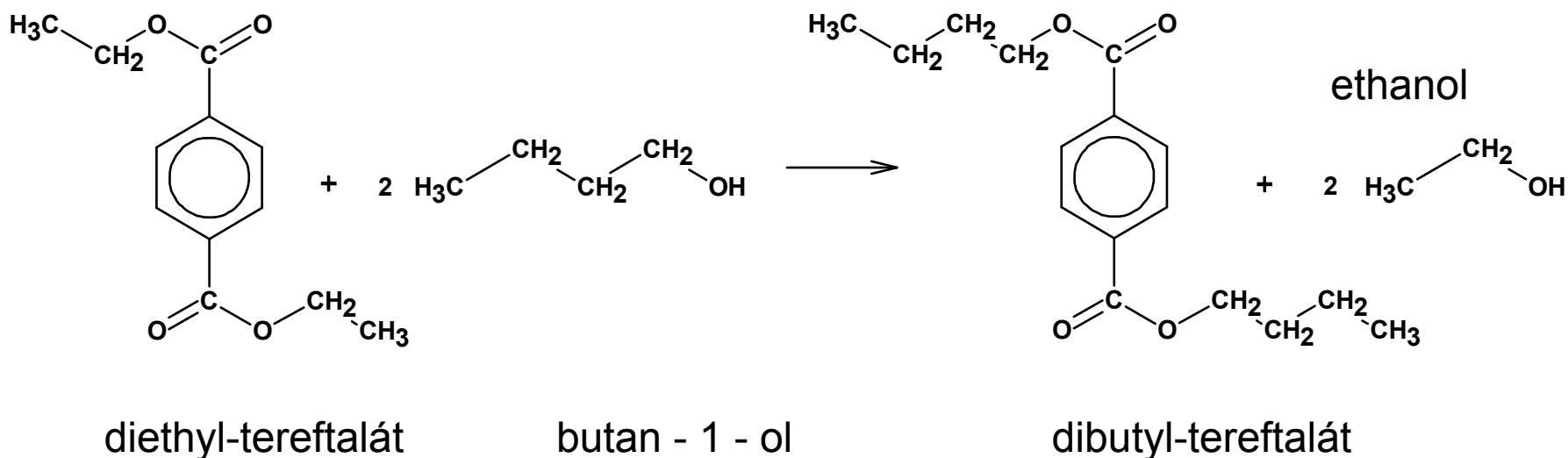


V tomto případě vzniká ester ze soli karboxylové kyseliny, hnací silou je vznik nerozpustného halogenidu stříbra.

# Estery - reesterifikace

## Reesterifikace (transesterifikace)

Reakce esterů s nadbytkem alkoholu v kyselém prostředí vede k výměně „alkoholové části“ esteru, proběhne reesterifikace. Např.:

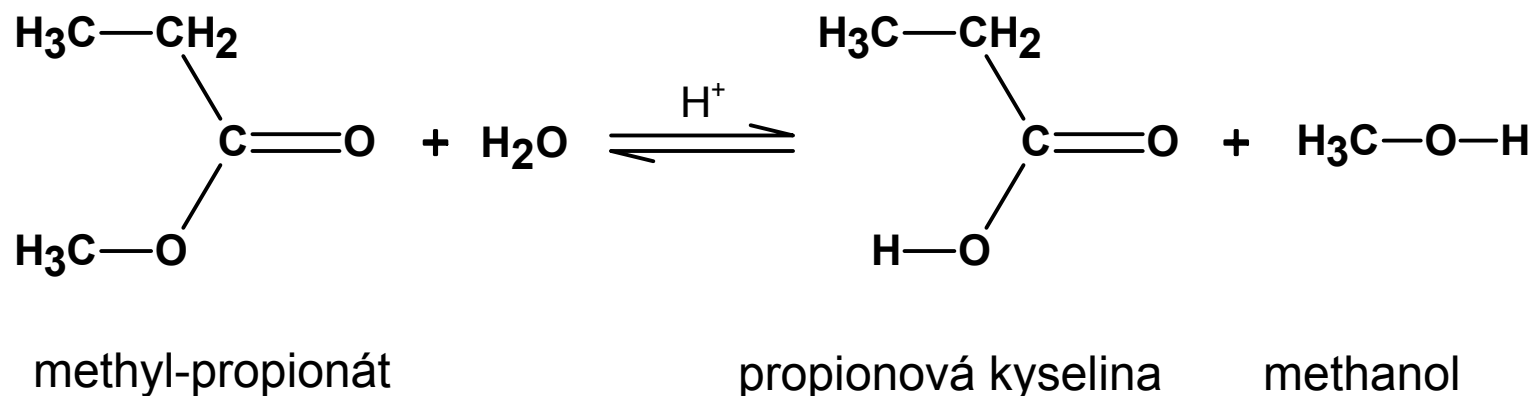


# Estery – rozkladné reakce

- Významnější rozkladné reakce jsou hydrolýza (kyselé i alkalická) a amonolýza. Hydrolýzou esterů karboxylových kyselin s dlouhým alifatickým řetězcem vznikají povrchově aktivní látky – mýdla.

## Kyselé hydrolýza

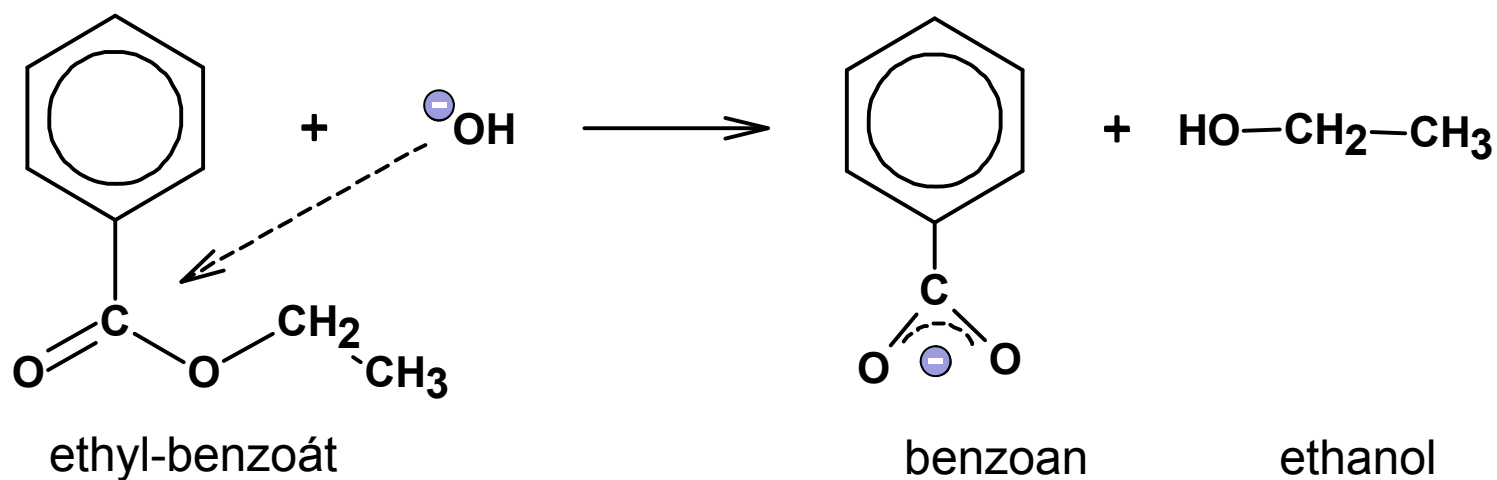
Je vlastně opakem vzniku esterů. Produktem je volná kyselina a hydroxysloučenina. Např.:



# Estery – rozkladné reakce

## Alkalická hydrolyza (zmýdelnění)

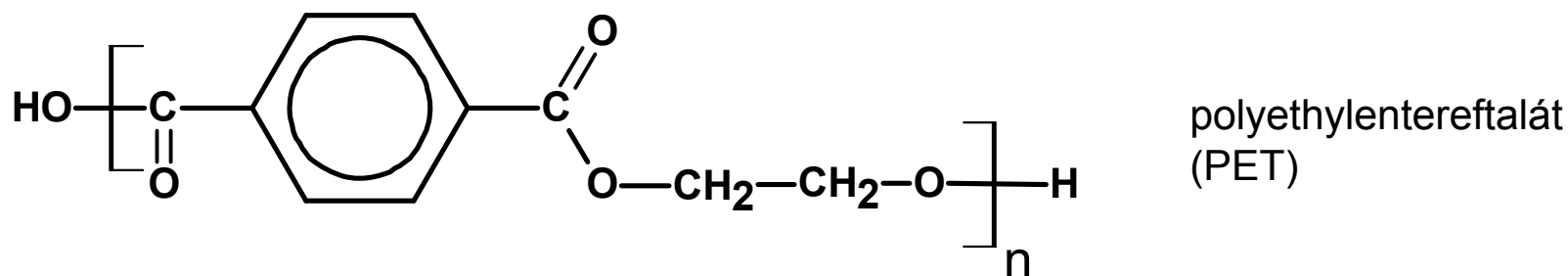
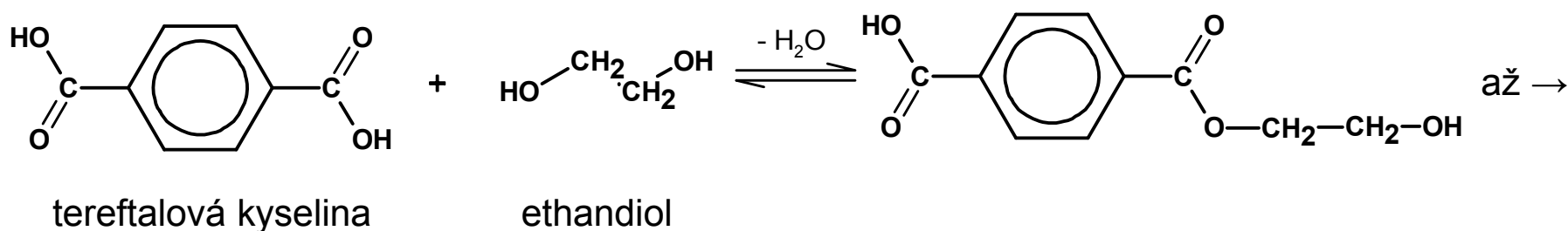
Je zahájena nukleofilním atakem ( $\text{OH}^-$ ) karbonylového uhlíku. Produktem je sůl karboxylové kyseliny (dle počtu uhlíků mýdlo) a hydroxysloučenina. Např.:





# Polykondenzace – vznik polyesterů

- ❑ Dikarboxylové kyseliny s dihydroxysloučeninami (většinou dioly), případně hydroxykyseliny (viz dále kap. substituční deriváty), poskytují za podmínek esterifikace makromolekulární sloučeniny, které odpovídají polykondenzátům. Vznik těchto látek je postupný, nejprve vznikají dimery, trimery, atd. Např.:



# Amidy – charakteristika

## Obecná charakteristika

- ❑ Amidy jsou funkční deriváty karboxylových kyselin, u nichž je skupina hydroxylová ( $-OH$ ) nahrazena buď prostou amidovou skupinou ( $-NH_2$ ) nebo substituovanou ( $-NHR$ ,  $-NR_1R_2$ ).
- ❑ Jsou to relativně málo reaktivní látky.
- ❑ Dikarboxylové kyseliny mohou vytvářet cyklické imidy (je to vlastně forma substituovaného amidu).



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Karboxylové kyseliny – funkční deriváty**

# Amidy - vznik

## Vznik amidů

- ❑ Amonolýzou esterů (viz též výše u esterů)
- ❑ Termickým rozkladem (dehydratací) amonných solí karboxylových kyselin
- ❑ Reakcí karboxylových kyselin a aminů s větším počtem uhlíků (využívá se např. při přípravě polyamidů, kdy reagují dikarboxylové kyseliny a alifatické aminy)
- ❑ Amidy nelze připravit přímou reakcí kyselin a amoniaku – přednost má acidobasická rovnováha, vznikají amonné soli (ty lze ovšem tepelně rozložit).



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

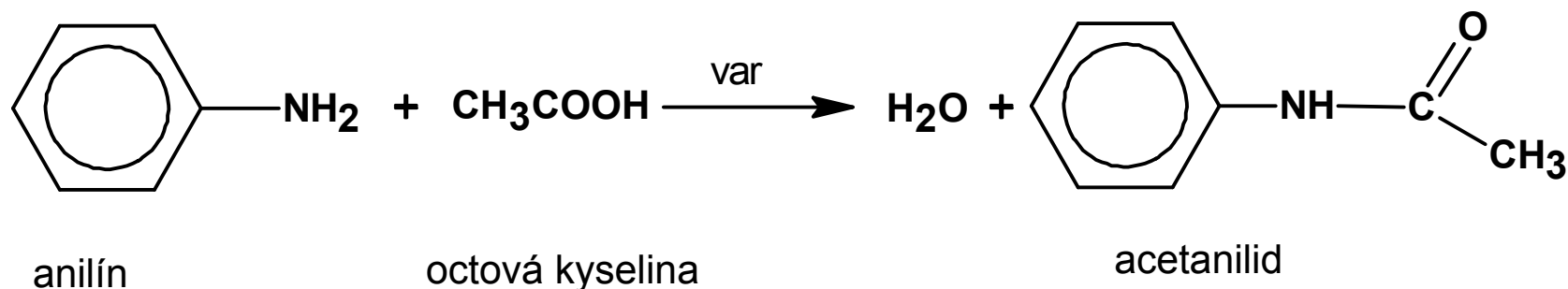
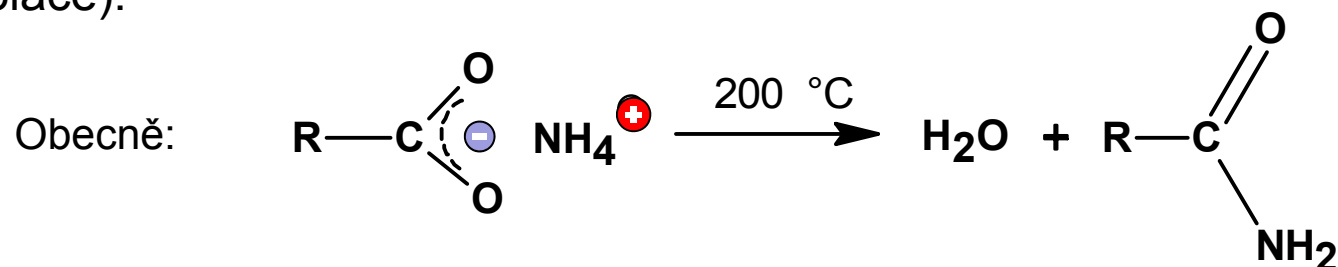
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Karboxylové kyseliny – funkční deriváty**

# Amidy - vznik

## Termický rozklad amonných solí karboxylových kyselin

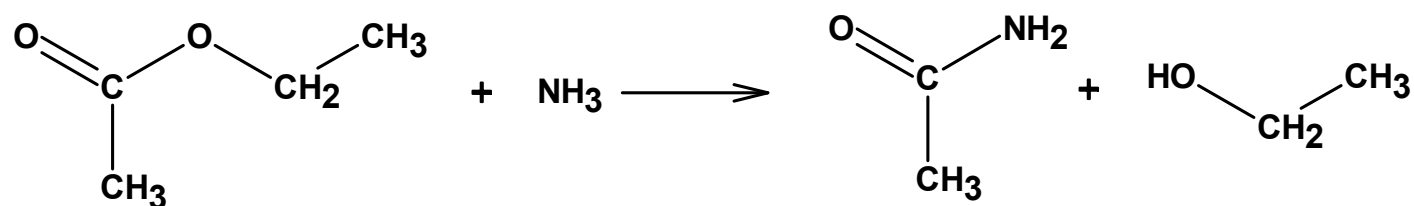
Amidy mohou vznikat tepelnou dehydratací izolovaných amonných solí (suchý rozklad) i tepelným rozkladem směsí obsahujících amonnou sůl (bez předchozí izolace).



# Amidy - vznik

## Amonolýza esterů

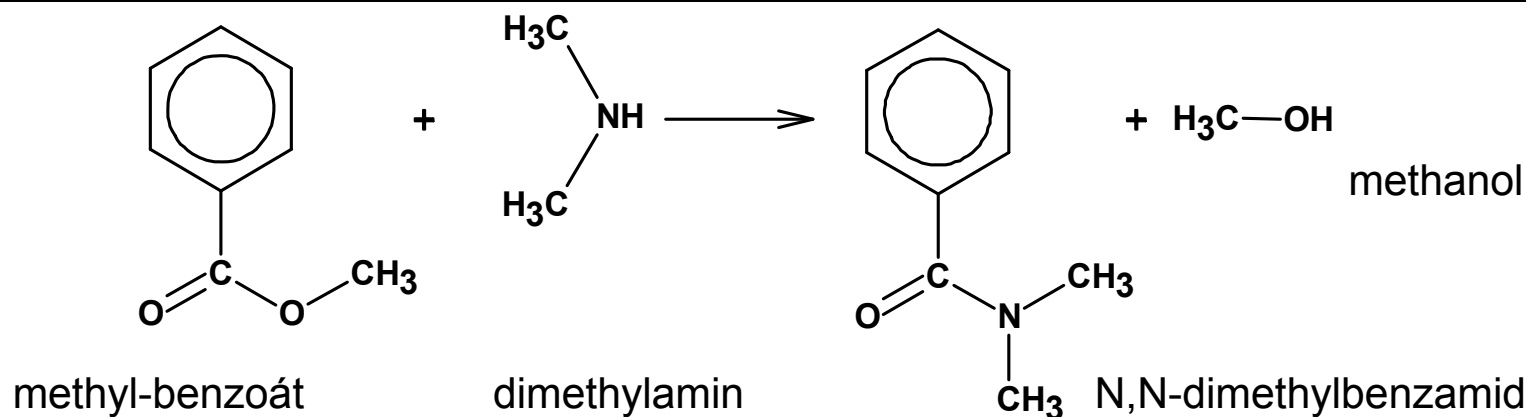
- Amoniak nebo aminy rozkládají estery za vzniku amidů (substituovaných amidů) a hydroxysloučeniny. Např.:



ethyl-acetát

acetamid

ethanol



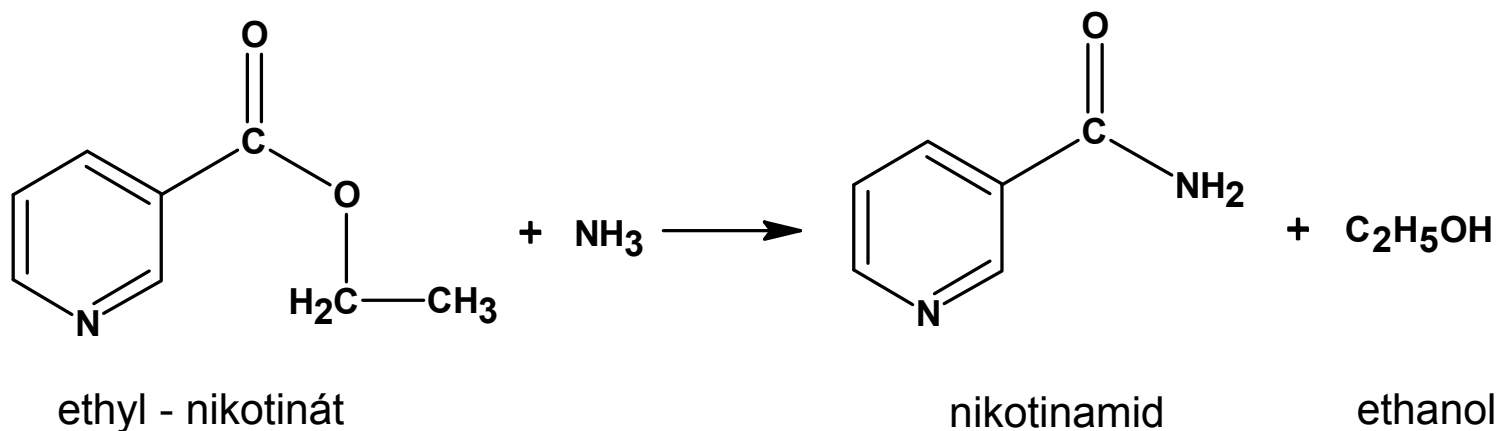
methyl-benzoát

dimethylamin

N,N-dimethylbenzamid

methanol

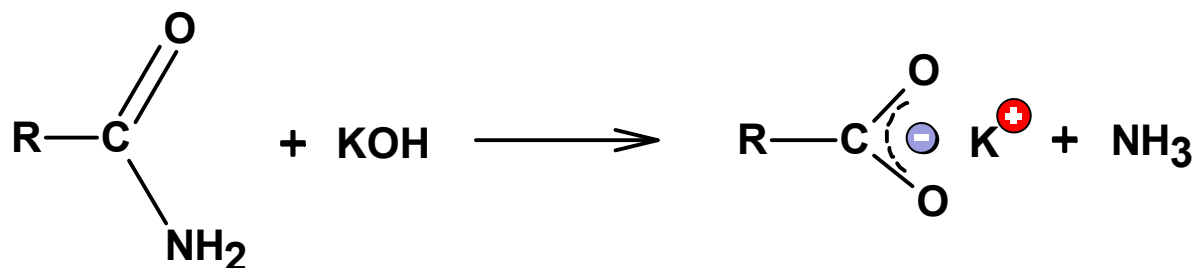
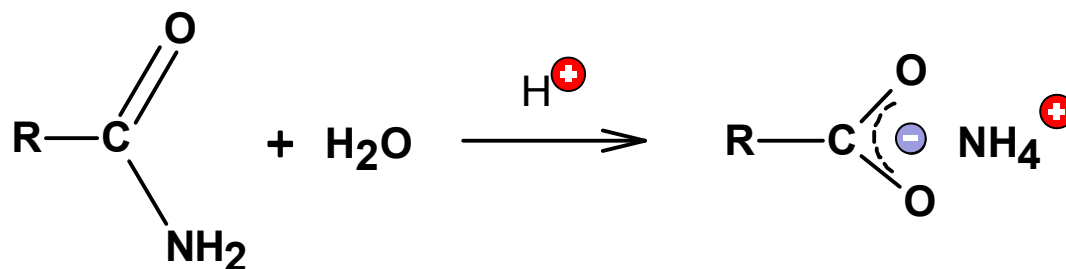
# Amidy - vznik



# Amidy - reakce

## Hydrolýza

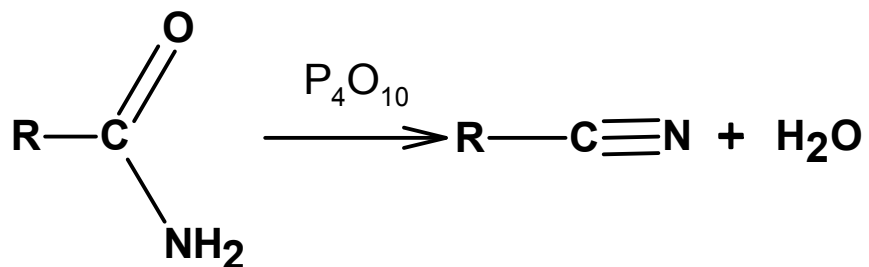
- Hydrolýza může probíhat jak v kyselém prostředí (vznikají amonné soli), tak za horka v prostředí alkalického hydroxidu (vznikají alkalické soli kyselin):



# Amidy - reakce

## Dehydratace

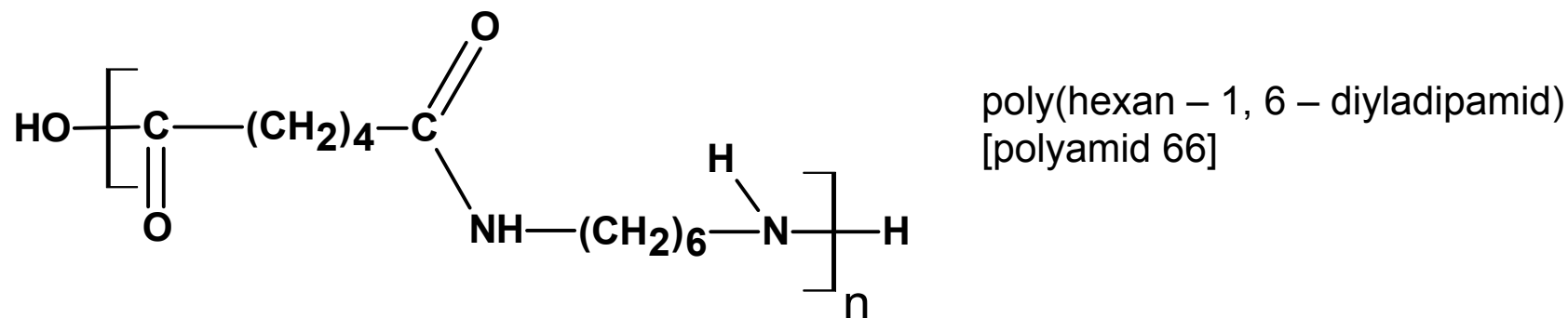
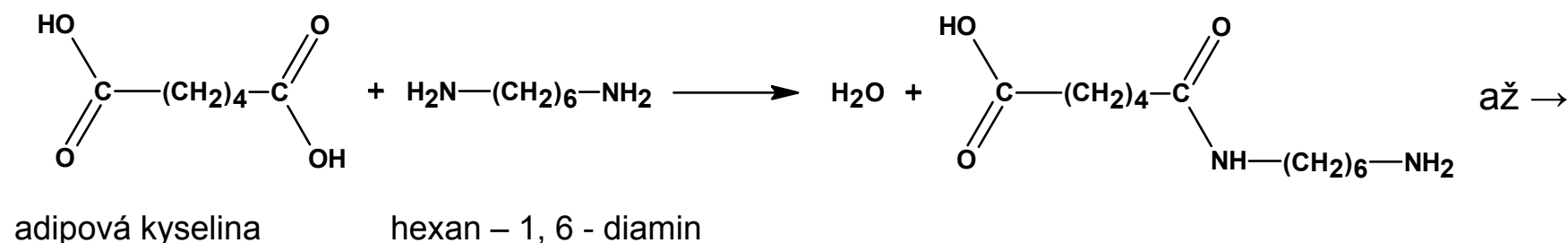
Dehydratace vyžaduje přítomnost vhodného dehydratačního činidla (např.  $P_4O_{10}$ ), jejím produktem jsou nitrily.





# Polykondenzace – vznik polyamidů

- Dikarboxylové kyseliny s diaminy (obě látky s větším počtem uhlíků), případně aminokyseliny (viz dále kap. substituční deriváty), poskytují za podmínek makromolekulární sloučeniny, které odpovídají polykondenzátům.
- Vznik těchto látek je postupný, nejprve vznikají dimery, trimery, atd. Např.:



# Využití

