

Jako každou rovnovážnou reakci lze i tmin ovlivňovat. Tak např. odstraňováním vzniklé vody z reakční směsi posouváme rovnováhu ve prospěch produktů, a tím zvyšujeme výťažky esteru. Toho se skutečně v praxi využívá.

Urychlovací katalýza

Je známo, že svou katalyt. činn. kyselina octová a 1-pentanol (po 3 cm³). Do roztoku z nich však přidáme aproax. ještě koncentrovanou kyselinu sírovou (1 cm³). Při 100 °C. reakce proběhne s plynou intenzitou vř. vz. kyselého esteru v obou katalýzách.

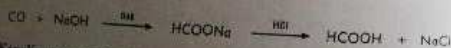
Prohlaš.-li výše uvedená reakce zpětně, tedy přeměňuje-li se ester účinkem nadbytku vody na směs karboxylové kyseliny a alkoholu, mluvíme o **hydrolyze esteru**. Tato reakce se obvykle provádí za katalýzy kyselinou nebo zásadou. Provádí-li se se zásadou, mluvíme o **zmydlovací esteru**. Tento název vznikl z toho, že hydrolyzou rostlinných nebo živočišných tuků či olejů, což jsou estery vyšších karboxylových kyselin (to znamená kyselin s větším počtem uhlíkových atomů v molekule, to znamená kyselin s glycerolem, vznikají při alkalické hydrolyze tzv. **mastných kyselin**, které známe z denní praxe jako **mýdla**. Soli kyselin s malým počtem uhlíkových atomů v molekule sice vlastnosti mýdel nemají, přesto však jejich alkalicky katalyzovanou hydrolyzu též označujeme jako **zmydlování**. Průběh alkalické hydrolyzy můžeme vyjádřit takto:



ester: karboxylové kyseliny sůl karboxylové kyseliny alkoholi

Všim oxidací i redukci je většina karboxylových kyselin vešmi stálá

Kyselina mravenčí je bezbarvá, leptavá a ostře páchnoucí kapalina. Vyrábí se tlakovou syntézou z oxidu uhelnatého a hydroxidu sodného. Vzniká mravenčím sodný, z něhož se kyselina mravenčí získá vytěsňováním silnou anorganickou kyselinou.



Kyselina mravenčí má redukční schopnosti, protože ve své molekule obsahuje vlastně i aldehydovou skupinu (HO-CHO). Pro baktericidní

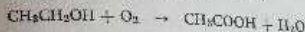
vlastnosti se užívá ke konzervování potravin. Vyšších se z ní též estery, používané v parafinářství jako vonné přísady.

Redukční účinky kyseliny mravenčí

K amoniakálnímu roztoku dusičnanu stříbrného (3 cm³) ve skleničce přidáme kyselinu mravenčí (0,5 cm³). Při mírném zahřátí v teplé vodě (asi 40 °C) se na dně skleničky objeví stříbrný zvrátok. Je to důkaz redukčních vlastností kyseliny mravenčí, která se v průběhu reakce oxiduje na kyselinu uhličitou.

Tato oxidace lze rovněž ukázat na dichromátu draselném a to takto: K mraz. octovou roztoku dichromátu draselného (2 cm³) přidáme koncentrovanou kyselinu sírovou (1 cm³) a kyselinu mravenčí (0,5 cm³). Mírně ochlázíme a pozorujeme změnu barvy; odpovídající změně oxidáčního čísla atomu chromu.

Kyselina octová je rovněž kapalina štiplavého zápachu s leptavými účinky. Vyrábí se oxidací uhlovlodíků (s malým počtem uhlíkových atomů) nebo acetaldehydu, popř. kvasnou cestou z ethanolu.



Připravuje se z ní ocet, což je její asi 6% až 8% vodný roztok. Kyselina octová je nejvýznamnější karboxylová kyselina v chemickém průmyslu. Používá se pro přípravu esterů: chylacetátu neboli octanu ethylátového, vynikajícího rozpouštědla, vinylacetátu používaného k výrobě polyvinylacetátu nebo acetátu celulosy, suroviny k výrobě textilních vláken. Z jejích solí se užívá octan sodný v organické syntéze, octan hlinitý v lékařství a octan železitý a chromitý k barvení tkanin.

Kyselina máslná je olejovitá kapalina odporného, žlutý tuk připomínajícího zápachu. Je ve formě svého esteru s glycerolem přítomna v másle.

Kyselina palmitová a **kyselina stearová** jsou rovněž ve formě svých esterů s glycerolem přítomny v olejích a tucích. Hydrolyzou těchto esterů vznikají mýdla užívaná především k osobní hygieně.

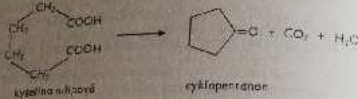
Kyselina šťavelová je nejjednodušší dikarboxylová kyselina. Je to krystalická jedovatá látka, používaná jako standard v odměrné analýze (v manganometrii). Ve formě soli je v rostlinách. Štavelan vápenatý je základní složkou jednoho z druhů ledvinových kamků.

Oxidace kyseliny šťavelové manganistanem draselným

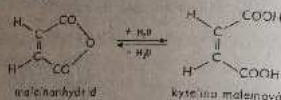
Do úměrné baňky odmětíme kyselinu šťavelovou (15 cm³ roztoku; $\epsilon = 5 \cdot 10^{-3}$ mol · dm⁻³) a kyselinu sírovou (15 cm³; $w = 10\%$). Kyselinu šťavelovou titrujeme roztokem

koncentrovanou draselnou o koncentraci $\epsilon = 2 \cdot 10^{-2}$ mol · dm⁻³ tak dlouho, až jediná kapka manganistanu draselného způsobí trvalé růžové zabarvení.

Kyselina adipová má mimořádný význam, protože je surovinou pro výrobu syntetických vláken. Zahříváním se přeměňuje v cyklohexanon.



Kyselina maleinová se připravuje hydrolyzou svého anhydridu zvaného maleinianhydrid, který vzniká oxidací benzenu (str. 91):

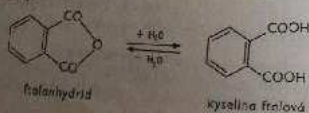


Reakce je vratná, takže odštěpením vody lze z kyseliny připravit její anhydrid.

Kyselina maleinová je surovinou pro přípravu nenasycených polyesterových pryskyřic. Zatímco kyselina maleinová je *cis*-izomer butendiolové kyseliny, její *trans*-izomer se jmenuje **kyselina fumarová**. Je to biochemicky významná kyselina.

Kyselina benzoová je nejjednodušší aromatická kyselina, která se vyrábí oxidací toluenu (str. 91). Je to bezbarvá krystalická látka, užívaná pro své antioxidační a konzervační vlastnosti v potravinářském průmyslu a jako surovina při syntézách aromatických sloučenin.

Kyselina fialová je krystalická sloučenina připravovaná hydrolyzou svého anhydridu zvaného fialianhydrid (získává se oxidací naftalenu nebo *o*-xylenu, str. 91).

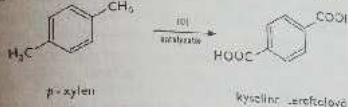


Reakce je vratná, a tak po odštěpení vody vzniká z kyseliny fialové její anhydrid. Z kyseliny fialové se vyrábí především syntetické pryskyřice a její estery slouží jako změkčovadla, především pro PVC.

Připrava anhydridu kyseliny fialové

Na čisto porcelánové mísy rozprostřeme kyselinu fialovou (3 g) a zalijeme ji na stěně s nabízením. Jakmile se začne vytvářet bílá pěna, překryjeme nádobu stříbrným plechem a hodinovým sklem zevně ochlázíme vlhkým hadříkem naplněm. Po 3 minutách zahřívání přerušme a prohlédneme vzniklý produkt, kterým je anhydrid kyseliny fialové.

Kyselina tereftalová je rovněž krystalická látka vyráběná oxidací *p*-xylenu.



Používá se k výrobě polyethylenglykoltereftalátu, suroviny pro výrobu textilních polyesterových vláken.

23.45 FUNKČNÍ DERIVÁTY KARBOXYLOVÝCH KYSELIN

Funkční deriváty karboxylových kyselin se odvozuji buď náhradou vodíkového atomu kovem – soli, nebo náhradou hydroxylové skupiny skupinou OR – estery, halogenem – halogenidy, aminoskupinou – amidy nebo skupinou OCOR – anhydridy. Jednovazný zbytek kyseliny po odtržení hydroxylové skupiny karboxylu se obecně nazývá acyl. Názvoslovně nejjednodušších acylů se odvozuje od latinských jmen jim odpovídajících kyselin:

