

Karbonylové sloučeniny

Obsahují karbonylovou skupinu $AB>C=O$

- **Aldehydy** – karbonylová skupina váže vodík a uhlovodíkový zbytek ($RH>C=O$)
- **Ketony** – karbonylová skupina spojuje 2 uhlovodíkové zbytky ($RR>C=O$)

Vlastnosti:

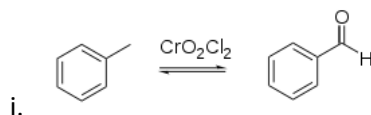
- Formaldehyd- plyn
- Nižší aldehydy a ketony- kapaliny, rozpustné ve vodě, pronikavý zápach
- Vyšší aldehydy a ketony- pevné látky, rozpustnost klesá, některé příjemnou vůni
- Vyšší teploty varu než alkeny/alkyny, ale nižší než alkoholy ← netvoří vodíkové vazby, ale díky polaritě vazby Coulombické síly
- Vazba – polární:
 - -I efekt=posun elektronů k elektronegativnějšímu kyslíku → na O záporný parciální náboj
 - Velmi reaktivní (← parciální náboje) → nukleofilní adice na uhlíku
 - Kyslík také zvyšuje kyselost vodíků na vedlejších uhlících (tzv. α -vodíky)=usnadňuje odštěpení
 - Uhlovodíkové zbytky vázané na uhlík karbonylové skupiny mají +I efekt → reaktivita klesá u vyšších aldehydů a nejnižší je u ketonů
 - Aryl stabilizuje více → nejstabilnější arylové ketony

Výskyt- složky chuťových a vonných látek (např. silic)- metabolicky významné látky

Výroba

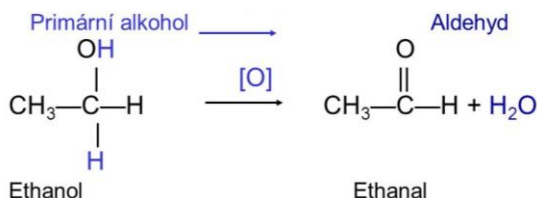
1) Oxidace uhlovodíků

Etard Reaction



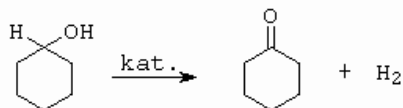
2) Oxidace alkoholů – katalyticky vzdušným kyslíkem

- Aldehydy- oxidace primárních alkoholů- avšak aldehydy snadno podléhají další oxidaci na karboxylové kyseliny
- Ketony- oxidace sekundárních alkoholů

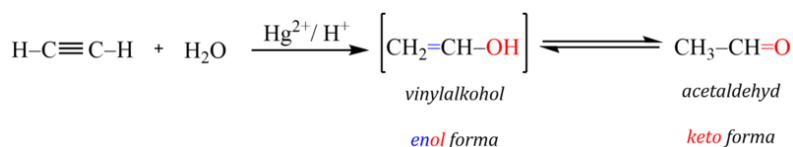


3) Dehydrogenace alkoholů¹ – páry alkoholu přes katalyzátor (měď/stříbro)

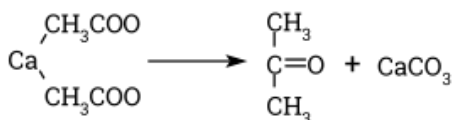
¹ Pro výrobu aldehydů vhodnější než oxidace primárních alkoholů → průmyslová výroba methanalu a ethanalu



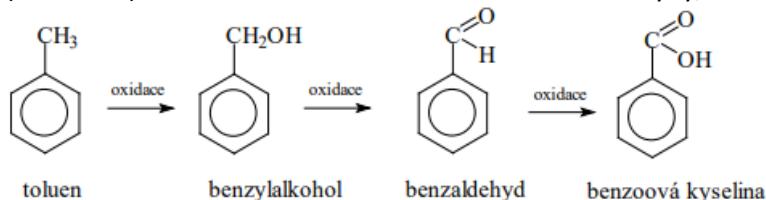
- 4) Adice vody – v prostředí H_2SO_4 a katalýza rtuťnatými solemi
- Na ethyn- výroba ethanalů
 - Na vyšší homology ethynu- příprava ketonů



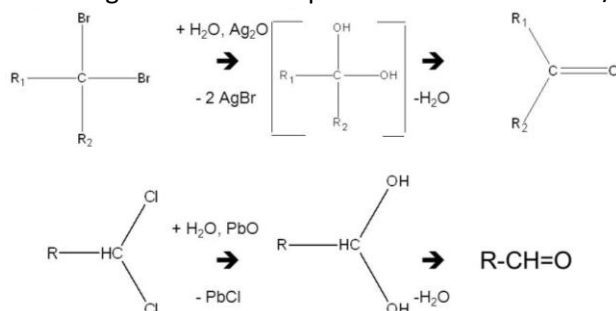
- 5) Suchá destilace vápenatých solí karboxylových kyselin → symetrické ketony



- 6) Oxidace (zvl. MnO_2) arenů s bočním řetězcem → arenové aldehydy/ketony



- 7) Hydrolýza dihalogenderivátů – za přítomnosti vlhkého $\text{PbO}/\text{Ag}_2\text{O}$

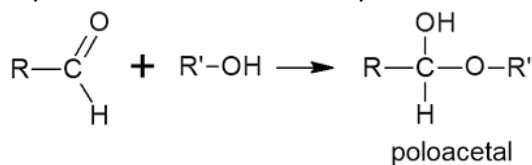


Reakce

Nukleofilní adice

Nejdříve nukleofilní adice na uhlík, poté reakce karboaniontu s elektrofilem (nejčastěji H^+)

- Acetaly a poloacetaly ← alkohol + karbonylová sloučeniny- uhlík karbonylu napaden volným elektronovým párem kyslíku z alkoholu
 - Poloacetaly- adice alkoholu na karbonyl

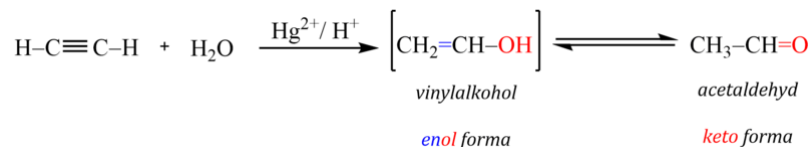


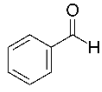
- Acetaly- kyselinou (katalyzátor) dojde k protonizaci $-\text{OH}$ skupiny na poloacetalu → odštěpení vody → karbonylový uhlík atakován alkoholem → alkohol odštěpí H^+

- Dezinfekční a fungicidní prostředek, výroba plastů, barviv a pryskyřic
- Formalin (40% roztok)- dezinfekce a konzervace biologických vzorků a lidských těl
- Plasty:
 - Fenolformaldehydové pryskyřice (viz Aldolová kondenzace)- bakelit, umělý karton (Umakart)
 - Močovinoformaldehydové pryskyřice (aminoplasty)- do lepidel

• **Ethanal** / acetaldehyd (CH_3CHO)

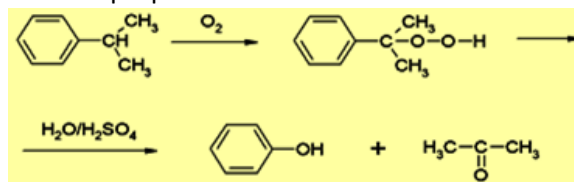
- Kapalina, rozpustná ve vodě, pronikavý zápach
- Páry se vzduchem výbušné
- Výroba- oxidace ethenu kyslíkem (katalyzováno Pd a Cu), adice vody na ethyn
- Využití:
 - Výroba kyseliny octové
 - Paraldehyd (trimer)- vznik působením $\text{HCl}/\text{H}_2\text{SO}_4$ - relativně bezpečné medicínské sedativum/hypnotikum
 - Tuhý líh- směs tetra-, penta- a hexameru
 - Léčiva, parfémy



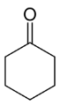
- **Benzaldehyd** (benzenkarbaldehyd) 
- Kapalina, špatně rozpustná ve vodě, zápach po hořkých mandlích
- Výskyt- mandle, pecky broskví a meruněk
- Výroba- oxidace toluenu kyslíkem

• **Aceton** / dimethylketon / propanon (CH_3COCH_3)

- Těkává kapalina, hořlavá, toxická, charakteristický zápach
- Páry se vzduchem výbušné
- Meziprodukt metabolismu tuků v lidském těle- zvýšená tvorba při hladovění a některých onemocnění (např. cukrovka) → detekce v moči diagnostickými proužky
- Výroba:
 - Oxidace propan-2-olu



- Využití- rozpouštědlo (nátěrů), odmašťování, výroba organických sloučenin

- **Cyklohexanon**  - kapalina s vůní máty pepřné- oxidací cyklohexanu nebo cyklohexanolu- výroba PA plastů – zvl. silonu:

