Kyslíkaté deriváty - karbonylové sloučeniny

- aldehydy, ketony, chinony (cyklické diketony)
- názvosloví aldehydů:
  - název uhlovodíku + AL ... $CH_3CH_2CH_2-CHO$ - butanal, $OHC-CHO$ - ethandial
  - název uhlovodíku + KARBALDEHYD (do názvu není započten uhlík karbonylové skupiny) ... cyklohexankarbaldehyd, benzen-1,3-dikarbaldehyd, butan-1,2,4-trikarbaldehyd
  - předpona OXO (jestliže je v molekule ještě jiná charkakteristická skupina, která je nadřazená karbonylové skupině) ... $OHC-CH_2-COOH$ - oxopropanová kyselina
  - triviální názvosloví (tvořené od latinského názvu karbonylové kyseliny a slovo aldehyd) ... $HCHO$ - formaldehyd, CH_3-CHO - acetaldehyd, C_6H_5-CHO - benzaldehyd
- názvosloví ketonů:
  - názvy uhlovodíku + ON ... pentan-2-on, hexan-2,4-dion
  - název uhlovodíkových zbytků + KETON ... ethyl(methyl)keton, fenyl(methyl)keton
  - triviální
- názvosloví chinonů:
  - 1,4-benzochonon, 9,10-antrachinon
- příprava karbonylových sloučenin
  - oxidace alkoholu – z primárního alkoholu aldehyd, ze sekundárního keton
  - adice vody na alkyn

$$C_2H_2 + H_2O \longrightarrow CH_2=CH-OH \longrightarrow CH_3-CHO$$

  - tepelný rozklad Ca^{2+} nebo Ba^{2+} solí karboxylových kyselin

$$(CH_3COO)_2Ca \longrightarrow CH_3C(=O)CH_3 + CaCO_3$$

  - oxidace dvojsytných fenolů - vznikají chinony
- fyzykální vlastnosti karbonylových sloučenin
  - formaldehyd nepříjemně štiplavý plyn, ostatní kapaliny nebo pevné látky
  - bod varu nízký - nejsou vodíkové můstky
  - rozpustnost ve vodě je nižší, jinak v org. rozpouštědlech
  - vyšší mají relativně příjemnou vůni
- reakce karbonylových sloučenin
  - typickou reakcí An
  - aldehydy jsou reaktivnější – ze sterických důvodů a díky kladnému indukčnímu efektu
  - 1) oxidace
    - aldehyd → karboxylová kyselina

$$CH_3CH_2CHO + 1/2\ O_2 \longrightarrow CH_3CH_2COOH$$

    - ketony – oxidaci za běžných podmínek nepodléhají
    - oddělování aldehydů a ketonů:

    - Fehlingovo činidlo: $aldehyd + Cu^{2+} \longrightarrow karbox.kyselina + Cu_2O$ (modrá → červenooranžová)
    - Tollensovo činidlo: $aldehyd + Ag^{+} \longrightarrow Ag + karbox.kyselina$ (bezbarvá → černá)
  - 2) redukce
    - aldehyd → primární alkohol

$$CH_3CH_2CHO \longrightarrow CH_3CH_3CHOH$$

    - keton → sekundární alkohol

$$CH_3CH_2COCH_3 \longrightarrow CH_3CH_2CHOHCH_3$$

  - 3) cannizarova reakce - probíha v alkalickém prostředí u látek, které nemají α vodík

$$2HCHO + NaOH \longrightarrow HCOONa + CH_3OH$$

    reagují 2 molekuly, přičemž jedna se oxiduje a druhá redukuje (vzniká kyselina a alkohol)
  - 4) aldolová kondenzace - probíha v alkalickém prostředí u látek, které mají α vodík - vzniká aldol = β-hydroxyaldehyd

$$2CH_3CHO + OH^{-} \longrightarrow CH_3CHOHCH_2CHO + OH^{-}$$

  - 5) vznik acetalů - reakce aldehydů nebo ketonů s alkoholem v kyselém prostředí – této reakci podléhají i další nukleofilní činidla, je podstatou důkazu aldehydů pomocí Schiffova činidla (odbarvený roztok červeného barviva fuchsinu oxidem siřičitým – s aldehydem barevný roztok)
  - 5)polymerace - aldehydy velmi ochotně podléhají polymeračním reakcím a produkty se používají na výrobu plastů

- důležité karbonylové sloučeniny
  - formaldehyd – methanal – $HCHO$
    - plyn, karcinogenní účinky, nepříjemný zápach, dobře rozpustný ve vodě, leptá pokožku
    - 40% vodný roztok – formalín – sráží bílkoviny
    - výroba plastů
  - acetaldehyd – ethanal – CH_3CHO
    - bezbarvá čirá kapalina octového zápachu, velmi dobře rozpustný ve vodě i v org. rozp.
    - rozpouštědlo, výroba plastů, voňavek, barviv, léčiv, kys. octové
    - methaldehyd – PEPO – tuhý cyklický tetromer – vzniká částečnou polymerací
  - benzaldehyd – benzenkarbaldehyd – C_6H_5CHO
    - kapalina hořkomandlového zápachu, špatně rozpustný ve vodě, jedovatý
    - v peckách broskví a meruňek
    - vzniká oxidací toluenu, stáním se oxiduje na kyselinu benzoovou
    - výroba barviv, léčiv, voňavek
  - aceton – propanon – dimethylketon – CH_3COCH_3
    - těkavá toxická kapalina, bezbarvý, páry se vzduchem výbušné
    - dobře misitelný s vodou, sám dobré rozpouštědlo
    - rozpouštědlo, ředidlo
    - brom a chloraceton – slzotvorné látky ($CH_3COCH_2Br, CH_3COCH_2Cl$)
  - cyklohexanon
    - polymerací vzniká silon