

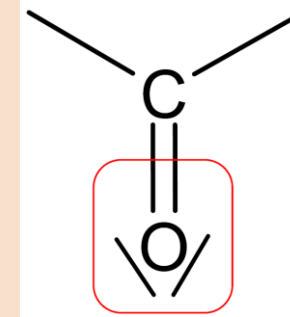


54. Az aldehidek

Az oxovegyületek

- ▶ oxovegyületek: olyan szerves vegyületek, amelyek szerkezetükben oxocsoportot tartalmaznak
- ▶ lehetnek aldehidek és ketonok

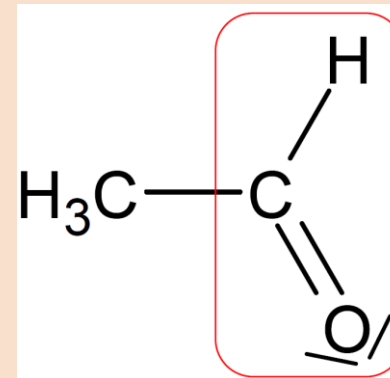
oxovegyületek



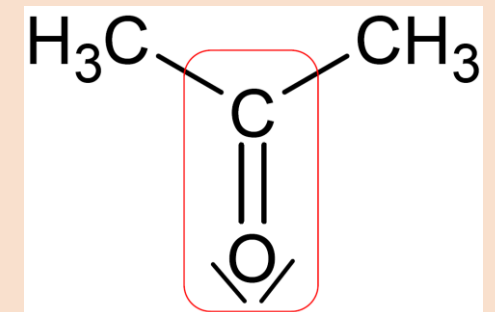
oxocsoport

aldehidek
(alkanalok)

ketonok
(alkanonok)



formilcsoport
(aldehydcsoport)



karbonilcsoport
(ketocsoport)

az oxocsoport **láncevégi**
szénatomhoz kapcsolódik

az oxocsoport **láncközi**
szénatomhoz kapcsolódik

Az aldehidek elnevezése

- ▶ **-al** végződés (a névben az **-án** végződés **-an-ra** rövidül)
- ▶ mivel az oxocsoport láncvégi szénatomhoz kapcsolódik, a helyét számmal jelölni nem szükséges

Az aldehid képlete	Az aldehid neve
$\text{H}-\text{CH}=\text{O}$	metanal (formaldehid)
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$	etanal (acetaldehid)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$	propanal (propionaldehid)
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$	propénal (akrolein)
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{O}$	benzaldehid

Az aldehidek molekula- és halmazszerkezete

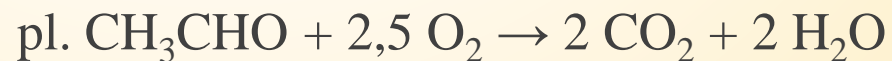
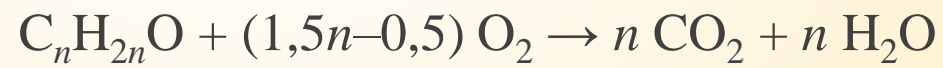
- ▶ a telített aldehidek általános képlete: $C_nH_{2n}O$
- ▶ a kis szénatomszámúak poláris molekulákból épülnek fel
 - ▶ a szénatomszám növekedésével fokozatosan erősödik a molekula apoláris jellege
- ▶ szilárd halmazállapotban molekularácsot képeznek
- ▶ a kis szénatomszámú aldehidek szilárd halmazát dipólus-dipólus kölcsönhatás tartja egyben

Fizikai tulajdonságok

- ▶ moláris tömegnek megfelelő olvadás- és forráspont
 - ▶ a metanal és az etanal gáz-halmazállapotú
 - ▶ a szénatomszám növekedésével az OP és FP egyre inkább hasonlít a megfelelő moláris tömegű alkánokéhoz
- ▶ szín és szag:
 - ▶ színtelenek, kellemetlen illatúak
 - ▶ a szénatomszám növekedésével egyre kellemetlenebb illatúak
- ▶ oldhatóság:
 - ▶ a kis szénatomszámúak vízben jól oldódnak
 - ▶ formaldehid vizes oldata: formalin
 - ▶ a szénatomszám növekedésével a vízoldhatóság fokozatosan csökken
 - ▶ az oldhatóság jobb, mint a közel azonos moláris tömegű étereké

Kémiai tulajdonságok

- ▶ közönséges körülmények között nagy reakciókészség
- ▶ oxidálódhatnak és redukálódhatnak is
- ▶ égés:
 - ▶ tökéletes égés: csak szén-dioxid és víz keletkezik
 - ▶ színtelen lánggal égnek
 - ▶ exoterm folyamat
 - ▶ a telített aldehidek égésének általános egyenlete



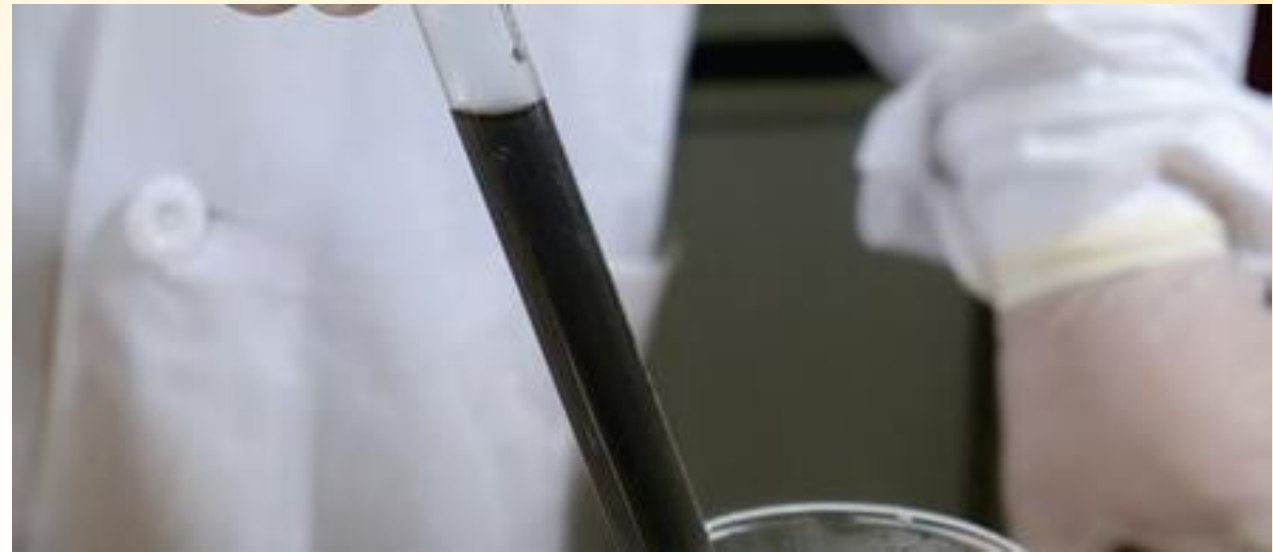
Kémiai tulajdonságok

- ▶ sav-bázis sajátságok:
 - ▶ sem savként, sem bázisként nem viselkednek
 - ▶ a vizes oldatuk semleges kémhatású

Kémiai tulajdonságok

- ▶ enyhe oxidációs reakciók:
 - ▶ oxidáció = hidrogénelvonás (dehidrogénezés)
 - ▶ karbonsavak keletkeznek
 - ▶ ezüstitükörpróba (Tollens-próba)
 - ▶ Fehling-próba

Kémiai tulajdonságok



► az ezüstkörpróba:

► reagensek: híg ezüst(I)-nitrát-oldat + NH₃-oldat

► [diammino-ezüst(I)]-komplexion ([Ag(NH₃)₂]⁺)

► fémezüst válik ki pozitív próba esetén

► metanalból metánsav: $\text{HCHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{HCOOH} + \underline{2 \text{Ag}} + \text{H}_2\text{O}$

► etanalból etánsav: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \underline{2 \text{Ag}} + \text{H}_2\text{O}$

► aldehidből karbonsav: $\text{R-CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{R-COOH} + \underline{2 \text{Ag}} + \text{H}_2\text{O}$

Kémiai tulajdonságok



➤ a Fehling-próba:

➤ reagensek: Fehling I. (CuSO_4 -oldat) + Fehling II. (lúgos kálium-nátrium-tartarát-oldat)

➤ réz(II)komplex

➤ piros színű réz(I)-oxid válik ki pozitív próba esetén

➤ metanalból metánsav: $\text{HCHO} + 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{HCOOH} + \underline{\text{Cu}_2\text{O}} + 2 \text{H}_2\text{O}$

➤ etanalból etánsav: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \underline{\text{Cu}_2\text{O}} + 2 \text{H}_2\text{O}$

➤ aldehidből karbonsav: $\text{R-CHO} + 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{R-COOH} + \underline{\text{Cu}_2\text{O}} + 2 \text{H}_2\text{O}$

➤ a Fehling-reagens enyhébb oxidálószer, mint a Tollens-reagens

➤ a benzaldehid az ezüstitükörpróbát adja, a Fehling-próbát nem

Kémiai tulajdonságok

- ▶ redukciós reakciók:

- ▶ formálisan hidrogénaddícióként is felfoghatók

- ▶ primer alkoholok képződnek

- ▶ például acetaldehidből etil-alkohol:



- ▶ általánosságban:



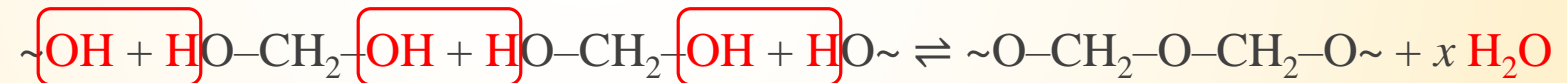
Kémiai tulajdonságok

▶ vízaddíció:

▶ formaldehidből instabil metándiol keletkezik



▶ a metándiol vízkilépés közben paraformaldehiddé alakul (fehér kristályos anyag):



Előfordulás és előállítás

▶ előfordulás:

- ▶ formaldehid: nem tökéletes égés közben keletkezhet (pl. cigarettafüstben fordul elő)
- ▶ acetaldehid:
 - ▶ az etanol alkoholos erjesztésének köztiterméke
 - ▶ a vizeletben is előfordul alkoholfogyasztás után
- ▶ akrolein: zsírok és olajok égésekor keletkezik

▶ előállítás:

- ▶ primer alkoholok enyhe oxidációjával



Felhasználás és élettani hatás

- ▶ metanal:
 - ▶ mérgező, baktériumölő hatású
 - ▶ konzerválás, tartósítás
 - ▶ bakelit és fenoplasztok előállítása
- ▶ etanal:
 - ▶ ecetsavgyártás
- ▶ benzaldehid:
 - ▶ gyógyszer- és illatszergyártás



Felhasznált források

- ▶ OH-KEM910TB/II. tankönyv: 54. Az *aldehyde*k (Oktatási Hivatal, 2021, 62-65. oldal)