

## KARBONYLOVÉ SLOUČENINY

= látky, které obsahují karbonylovou skupinu .....

**Aldehydy** mají skupinu C=O na konci řetězce, aldehydická skupina má potom tvar.....

Názvosloví aldehydů:

V systematickém názvu je zakončení..... po základu, který určuje počet atomů uhlíku **včetně** uhlíku karbonylové skupiny.

### 1. Doplňte tabulku

HCHO			oktanal
	Ethanal		pentanal
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> CHO		C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> CHO	
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> CHO			hexanal

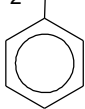
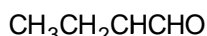
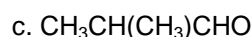
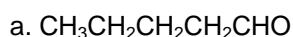
**Ketony** mají kyslík vázaný mimo koncové uhlíky řetězce, ketoskupina má tvar .....

Systematický název: zakončení ..... po základu, který určuje **celkový** počet uhlíkových atomů + číselný koeficient, který udává polohu karbonylové skupiny v řetězci

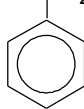
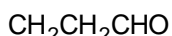
### 2. Doplňte tabulku

CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>3</sub>			heptan-3-on
	Butanon	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	
CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>			hexan-2-on
	pentan-3-on	CH <sub>3</sub> COC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	

### 3. Pojmenujte následující karbonylové sloučeniny:



d.



e.



### 4. Napište strukturní vzorce následujících sloučenin:



### 5. Vyberte z úkolů 1 a 2 sloučeniny, které spolu tvoří skupinové izomery.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

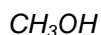
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



## Charakteristika karbonylové skupiny

### Fyzikální vlastnosti

6. Odhadněte typ a sílu nevazebných interakcí mezi molekulami  $C_2H_6$  ( $M_R = 30$ ),  $CH_3OH$  ( $M_R = 30$ ) a  $HCHO$  ( $M_R = 30$ ) a porovnejte tyto sloučeniny podle rostoucí teploty varu..



Methanal je plyn, ostatní důležité karbonylové sloučeniny jsou .....

Nižší aldehydy a ketony jsou rozpustné ve vodě díky..... mezi atomy vodíku z molekuly vody a kyslíku z karbonylové skupiny.

S rostoucí délkou nepolárního uhlíkatého řetězce..... vliv skupiny  $C=O$  na vlastnosti těchto sloučenin.

### Chemické vlastnosti

..... náboj na uhlíkovém atomu způsobuje, že karbonylové sloučeniny jsou přitažlivé pro ..... částice.

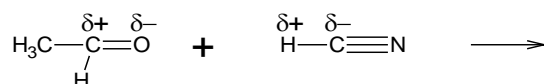
1. .... adice A.....

Alkyly vázané na karbonylové skupině vykazují ..... indukční efekt, čímž snižují částečný nedostatek elektronů na karbonylovém uhlíku a tím i reaktivitu karbonylové skupiny. Proto reaktivita aldehydů a ketonů klesá od formaldehydu přes vyšší aldehydy ke ketonům.

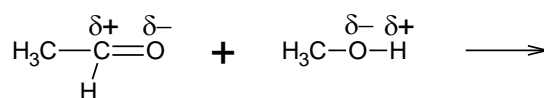
7. Seřadte  $HCHO$ ,  $CH_3COCH_3$  a  $CH_3CHO$  podle klesající reaktivity.

U aromatických aldehydů (benzaldehyd  $C_6H_5CHO$ ) vykazují karbonylové skupiny ..... mezomerní efekt. V důsledku tohoto efektu je snížena elektronová hustota na aromatickém jádře. Reaktivitu karbonylového uhlíku ovlivňuje charakter substituentů na jádře.

a. reakce s  $HCN$  → hydroxynitrily



b. reakce s alkoholy → poloacetyly





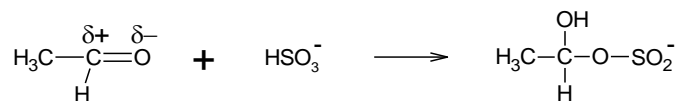
EVROPSKÁ UNIE



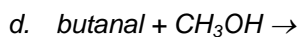
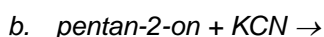
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVYOP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

c. reakce s hydrogensířičitany  $\rightarrow$  sířičitany



8. Napište vzorce a názvy organických produktů, které vznikají v následujících reakcích:



## 2. Redoxní reakce

- **redukce** (hydrogenace)

Aldehydy jsou redukovány na ..... alkoholy, ketony jsou redukovány na ..... alkoholy. Nejběžnější redukční činidla:  $\text{LiAlH}_4$  (tetrahydridohlinitan lithný),  $\text{NaBH}_4$  (tetrahydridoboritan sodný) nebo  $\text{H}_2$  společně s niklem jako katalyzátorem.

- **oxidace**

Ketony nepodléhají oxidaci, zatímco aldehydy mohou být oxidovány na..... Na tomto principu je založeno odlišení aldehydů od ketonů.

### Tollensova reakce

aldehyd + Tollensovo činidlo ( $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3(\text{aq})$ )  $\rightarrow$  karboxylová kyselina + Ag

### Fehlingova reakce

aldehyd + Fehlingovo činidlo ( $\text{CuSO}_4$  v alkalickém prostředí)  $\rightarrow$  karboxylová kyselina +  $\text{Cu}_2\text{O}$

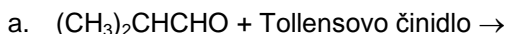
9. Z následujících sloučenin vyberte ty, které budou reagovat s

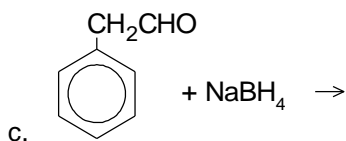
a. Tollensovým činidlem

b. Fehlingovým činidlem

ethanal, propanon, fenylethanon, propanal, methanal

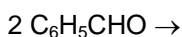
10. Napište vzorce a názvy organických produktů, které vznikají v následujících reakcích:





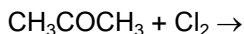
### Cannizarova reakce

Jedná se o disproportionační reakci aldehydů, které nemají na  $\alpha$ -uhlíku žádný atom vodíku. Např. methanal je za přítomnosti NaOH současně oxidován na ..... a redukován na.....



### 3. Reakce na $\alpha$ -uhlíku

a. halogenace →  $\alpha$  - halogensloučeniny



b. haloformová reakce – probíhá v alkalickém prostředí s nadbytkem halogenu Jodoformová reakce se používá na testování přítomnosti skupiny  $-\text{COCH}_3$ .



Tato reakce je pozitivní také se skupinou  $-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ , protože je oxidována jodem na

.....

11. Na základě strukturních vzorců následujících sloučenin rozhodněte, která z nich bude vykazovat pozitivní jodoformový test:

a. benzaldehyd

d. butanon

f. fenylethanon

b. propanal

e. 2-methylpropan-2-ol

g. propan-2-ol

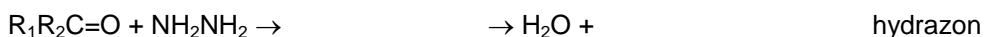
c. ethanol

### 4. Kondenzace (dochází ke spojení dvou částic v jednu za odštěpení jednoduché molekuly)

a. reakce s hydroxylaminem → oximy



b. reakce s hydrazinem → hydrazony



### Tautomerie

enol forma

keto forma (stabilnější)



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

### Výroba a příprava

1. oxidace alkoholů

aldehydy: primární alkoholy

ketony: sekundární alkoholy

12. Napište vzorce a názvy alkoholů, jejichž oxidací mohou být připraveny uvedené karbonylové sloučeniny:

c. *Butanal*

f. *cyklohexanon*

i. *pentan-2-on*

d. *3-methylbutan-2-on*

g. *benzaldehyd*

j. *fenylethanon*

e. *2-methylpropanal*

h. *3-fenylbutanal*

2. acetaldehyd se vyrábí hydratací ethynu

3. aceton je produktem oxidace kumenu

### Význam karbonylových sloučenin

**Methanal** (formaldehyd)

**Ethanal** (acetaldehyd)

**Propanon**

**Benzaldehyd**

**Cyklohexanon**