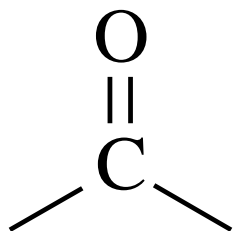


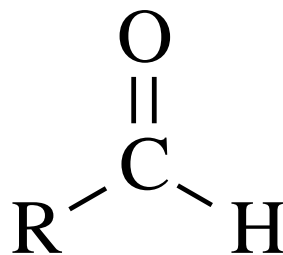
ALDEHIDI I KETONI

Jedinjenja sa karbonilnom
funkcionalnom grupom

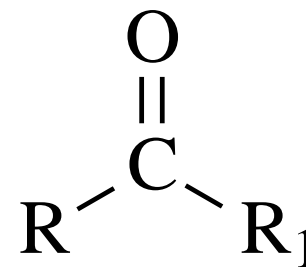
I aldehidi i ketoni sadrže karbonilnu grupu



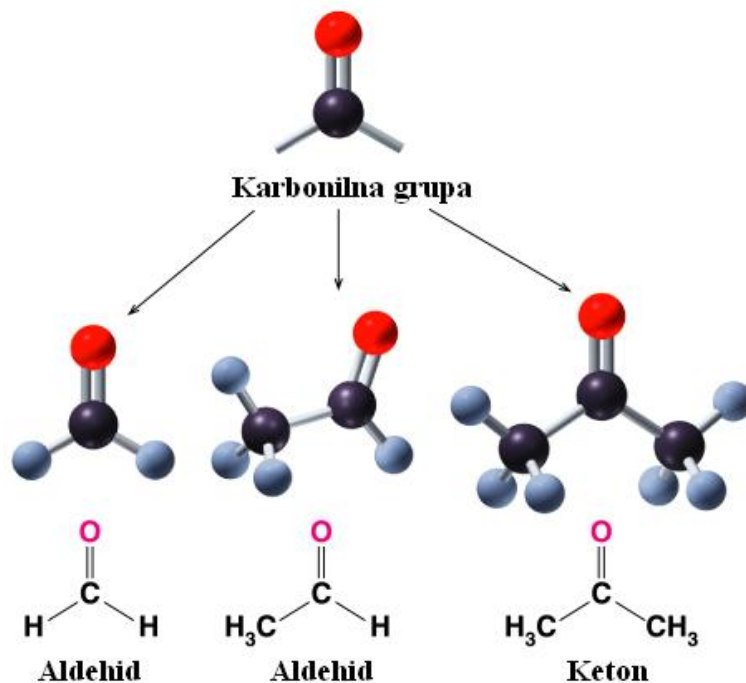
karbonilna grupa



aldehid



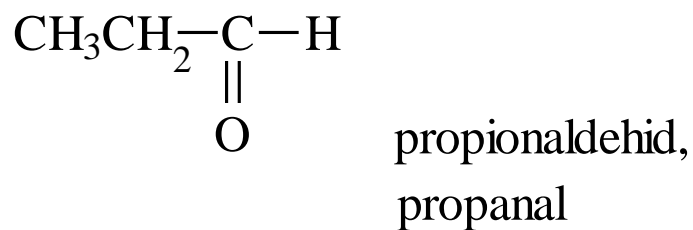
keton



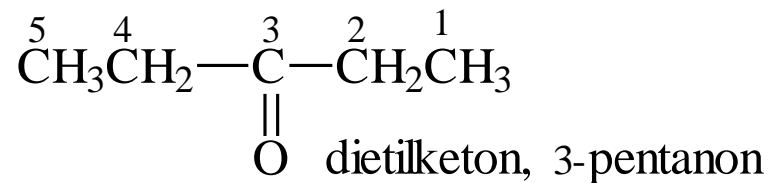
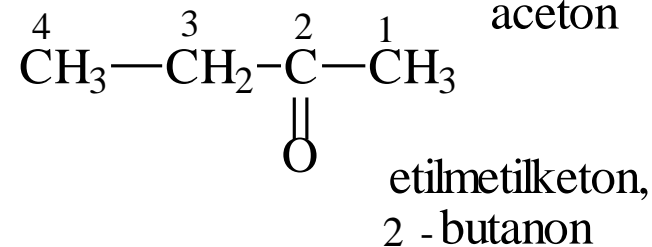
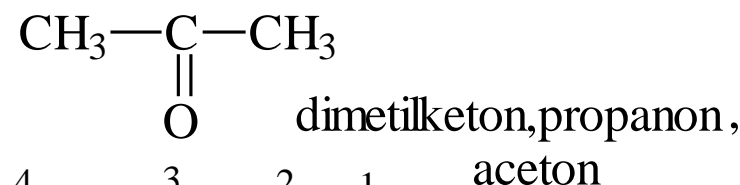
Nomenklatura aldehida i ketona

ALKANAL I ALKANON

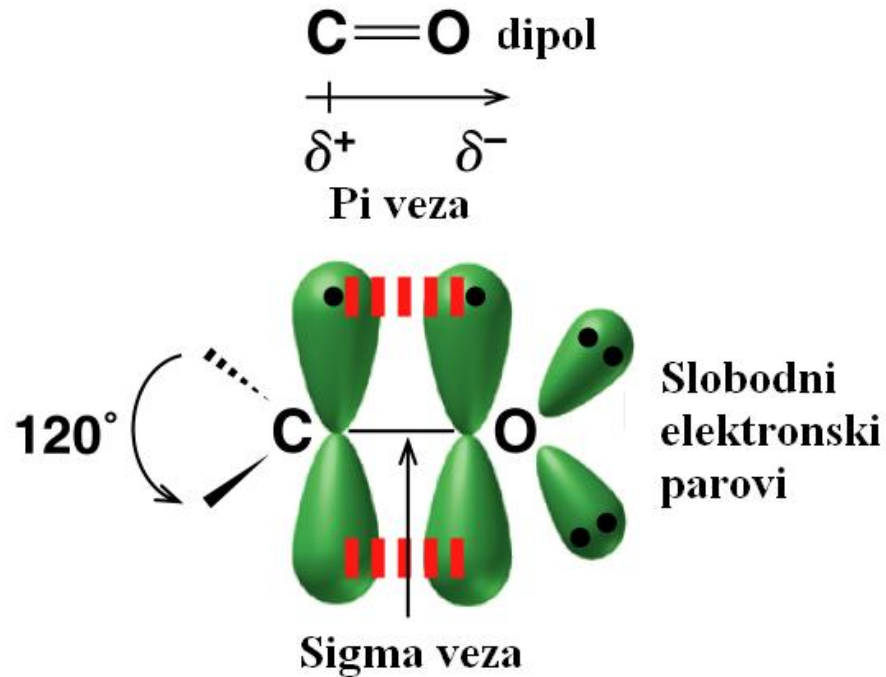
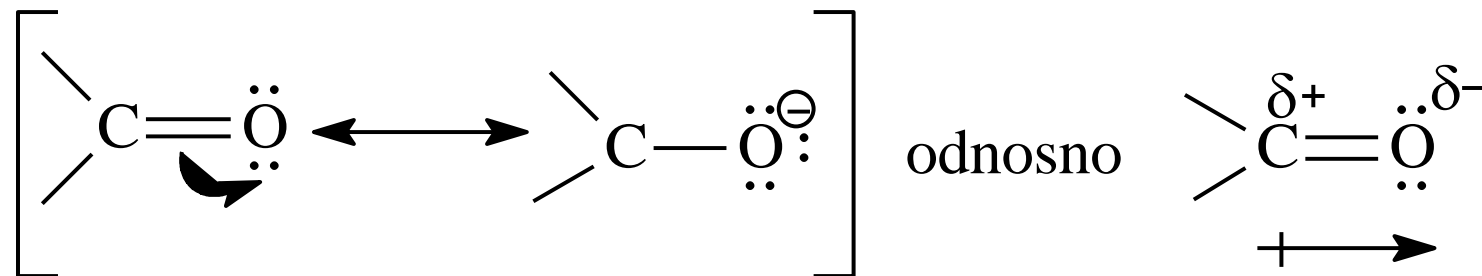
aldehidi



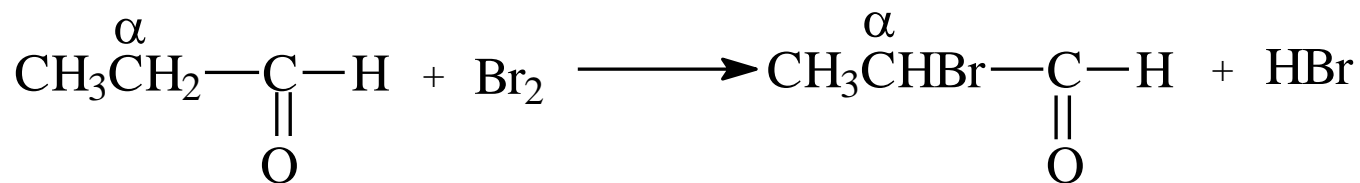
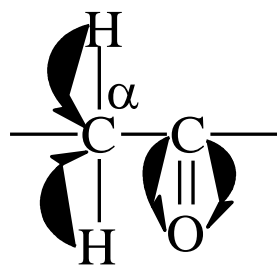
ketoni



Veza u karbonilnoj grupi je jaka i veoma polarizovana

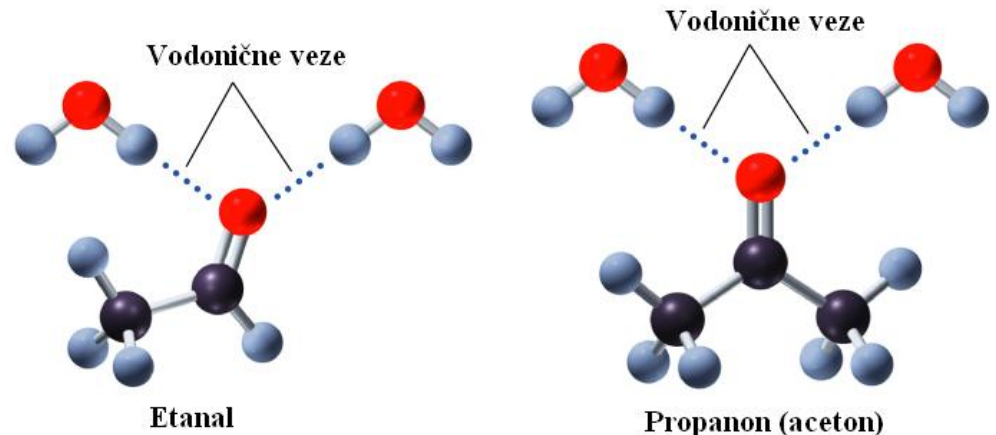


Polarizacija karbonilne grupe se prenosi i na susedni C atom



Fizičke osobine

- Polarna karbonilna grupa omogućava dipol – dipol interakcije
- Bez vodonika vezanog za atom kiseonika aldehidi i ketoni međusobno ne grade vodonične veze
- Aldehidi i ketoni mogu graditi vodonične veze sa molekulama vode.



Tačke ključanja

Aldehidi i ketoni imaju više tačke ključanja nego alkani i etri sličnih molski masa, ali niže od odgovarajućih alkohola

	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CH}$	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
	butan	metil etil etar	propanal	propanon	1-propanol
	alkan	etar	aldehid	keton	alkohol
tačka ključanja	0°C	8°C	49°C	56°C	98°C

Rastvorljivost

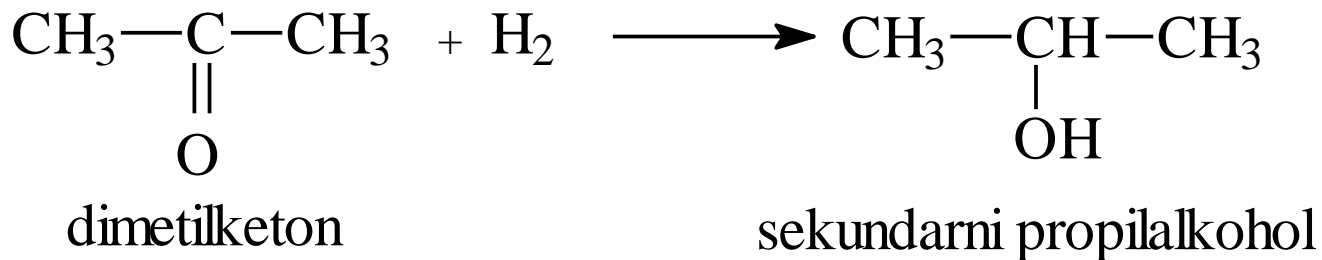
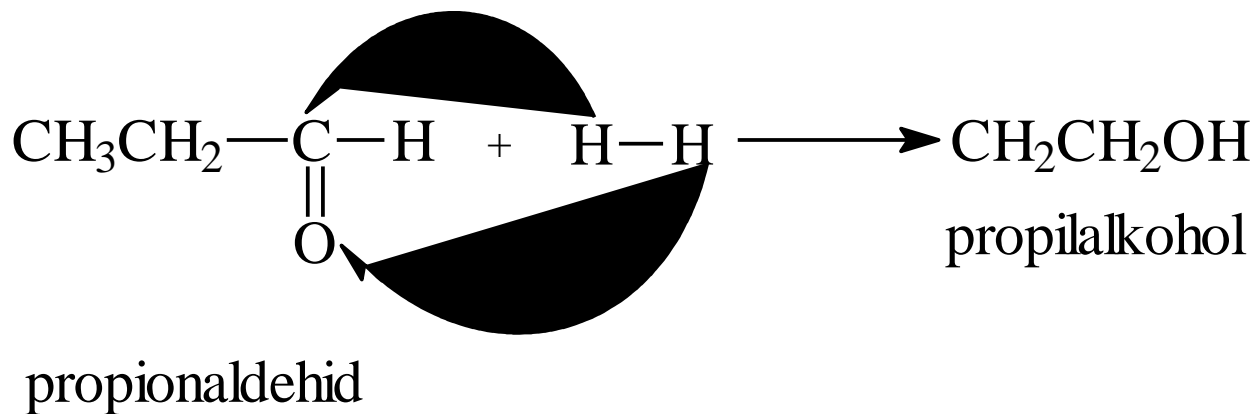
Aldehyd ili keton	formula	Tačka ključanja	Rastvorljivost u vodi
Metanal (formaldehid)	H-CO-H	-21	Veoma rastvoran
Etanal	CH ₃ -COH	21	Veoma rastvoran
Propanal	CH ₃ CH ₂ -COH	49	Rastvoran
Propanon (acetone)	CH ₃ -CO-CH ₃	56	Rastvoran
Butanal	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -COH	75	Rastvoran
Butanon	CH ₃ CH ₂ -CO-CH ₃	80	Rastvoran
Pentanal	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -COH	103	Ograničeno rastvoran
2-pentanone	CH ₃ -CO-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	102	Ograničeno rastvoran
3-pentanone	CH ₃ CH ₂ -CO-CH ₂ CH ₃	102	Ograničeno rastvoran
Heksanal	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -COH	129	Nerastvoran
2-heksanon	CH ₃ -CO-CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	127	Nerastvoran
3-heksanon	CH ₃ CH ₂ -CO-CH ₂ CH ₂ CH ₃	124	Nerastvoran

Zajedničke reakcije aldehida i ketona

- Reakcije oksido-redukcije
- Reakcije nukleofilne adicije
- Reakcije supstitucije kiseonika u karbonilnoj grupi

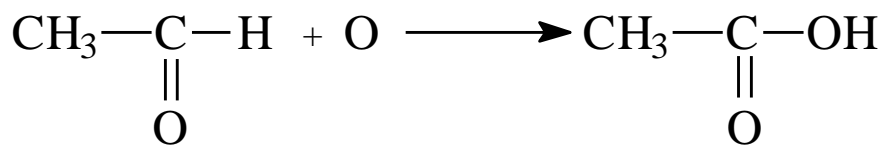
Redukcija aldehida i ketona (adicija vodonika)

redukcijom aldehida nastaju primarni alkoholi
redukcijom ketona nastaju sekundarni alkoholi



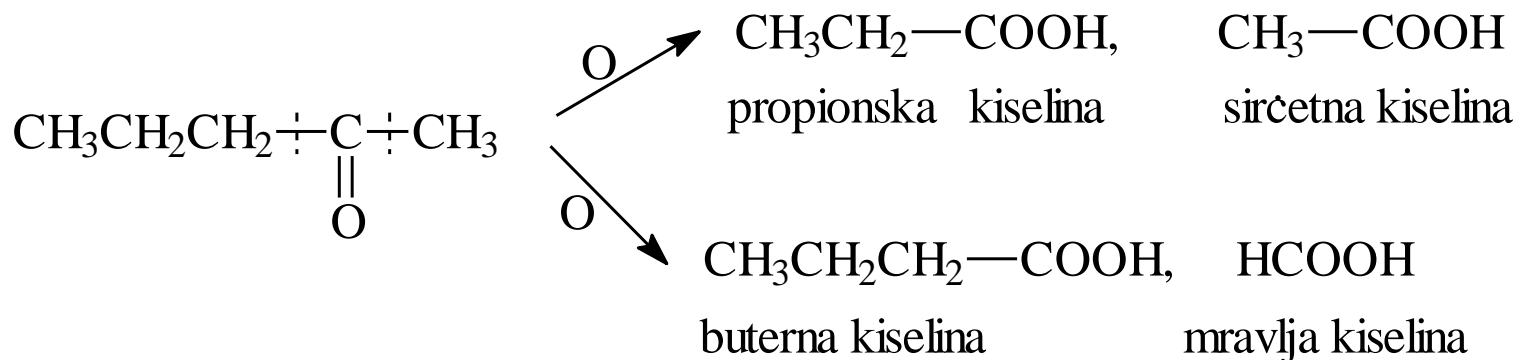
Reakcije oksidacije

Oksidacijom aldehidi daju monokarboksilne kiseline sa istim brojem ugljenikovih atoma a ketoni se razlažu



etanal

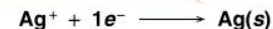
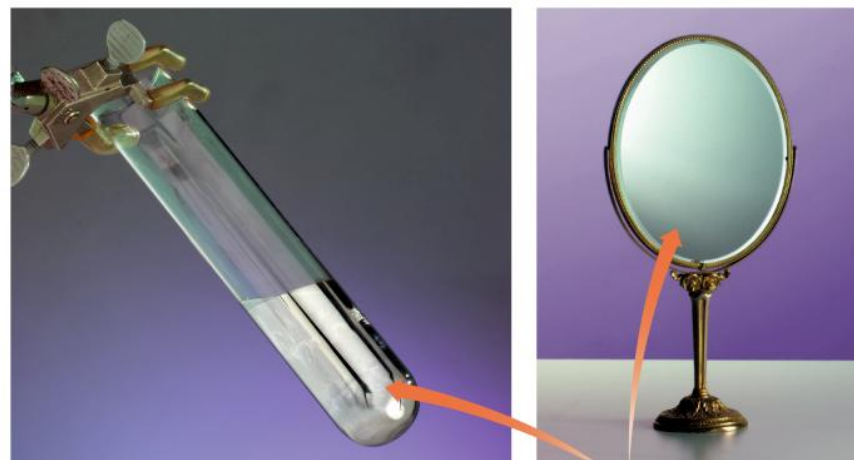
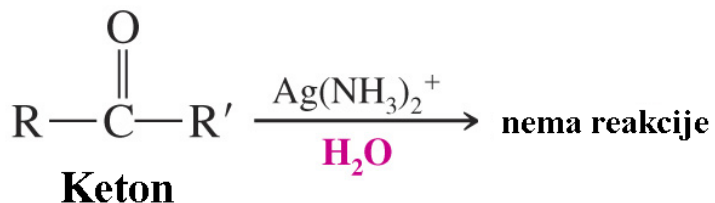
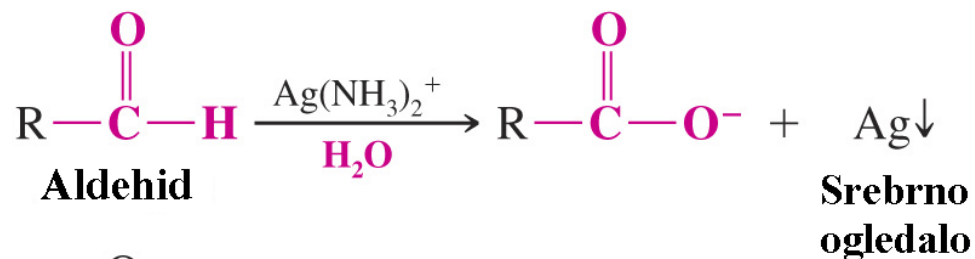
etanska kiselina



Oksidacija aldehida

Tolensova reakcija (reakcija srebrnog ogledala)

- Aldehidi se mogu oksidovati blagim oksidacionim sredstvima kao što su joni metala (Ag^+ i Cu^{2+})
- Ovu reakciju ne daju ketoni

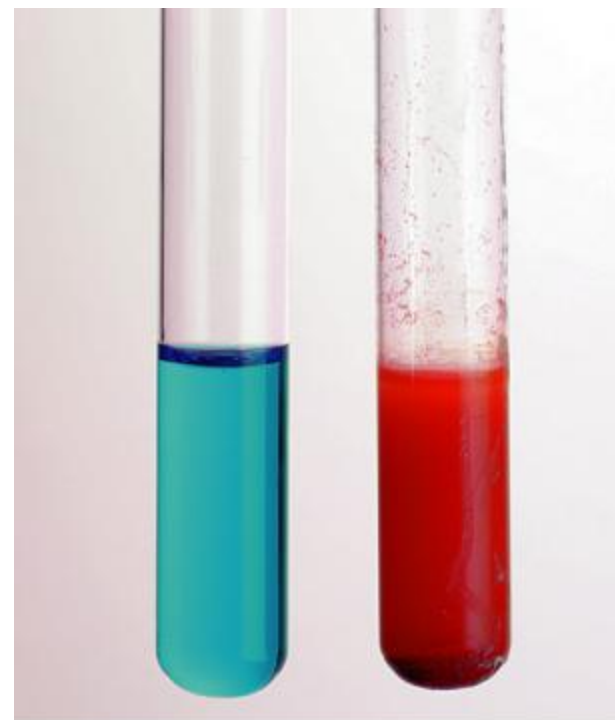


Oksidacija aldehida

Felingova reakcija

Felingov reagens sadrži Cu^{2+} .

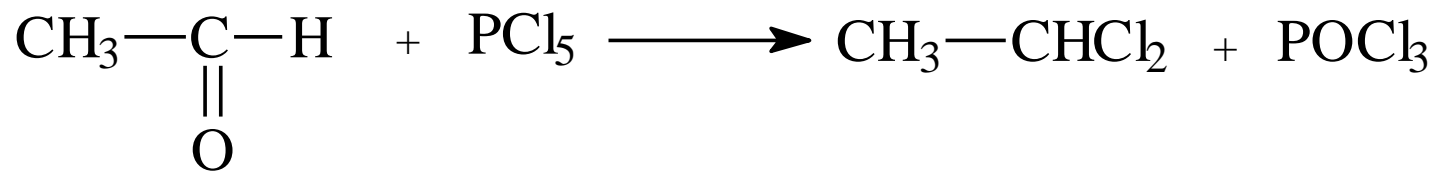
Aldehid se oksidiše do karboksilne kiseline a Cu^{2+} se redukuje i daje $\text{Cu}_2\text{O}(s)$.



Cu^{2+}

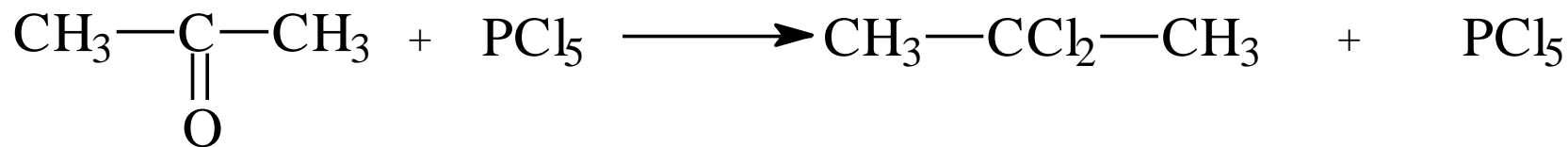
$\text{Cu}_2\text{O}(s)$

Reakcije supstitucije sa PCl_5



etanal

1,1-dihloretan

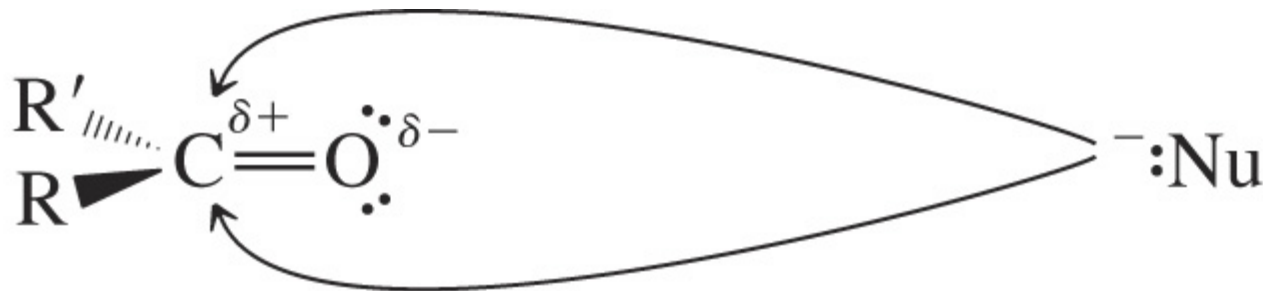
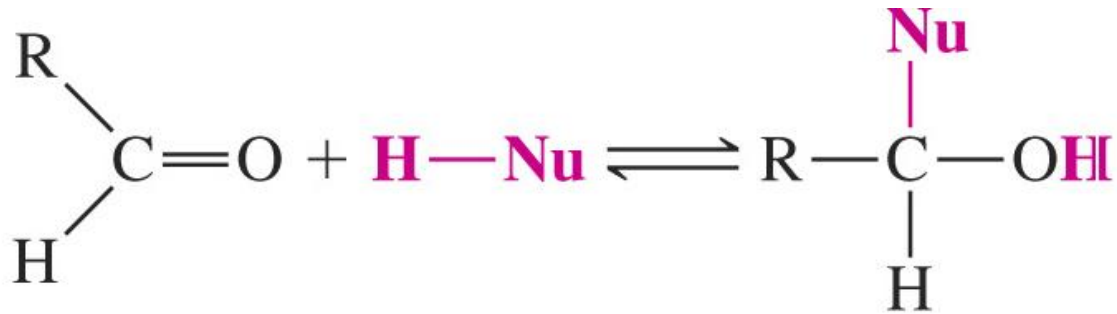


propanon

2,2-dihlorpropan

Nukleofilna adicija na karbonilnu grupu

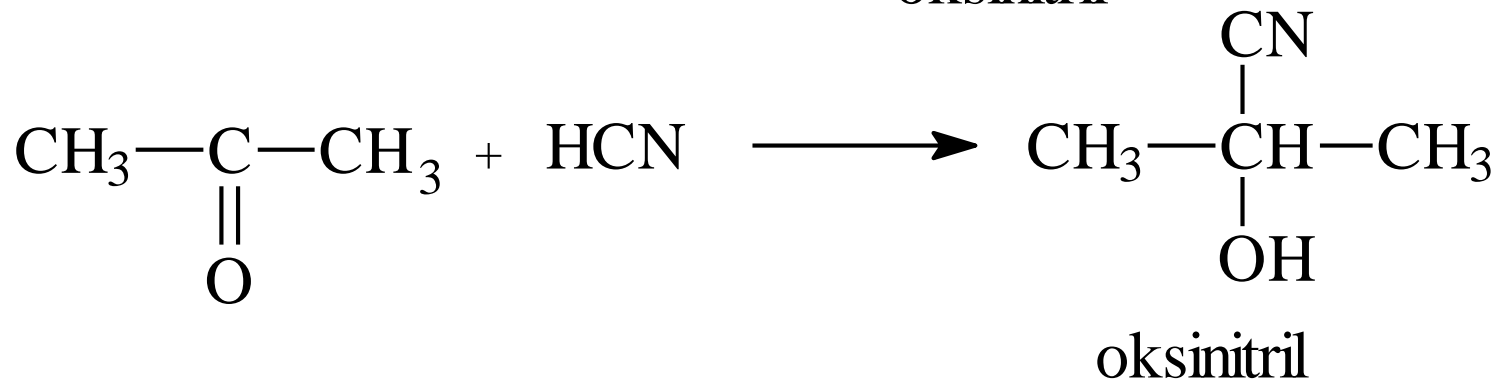
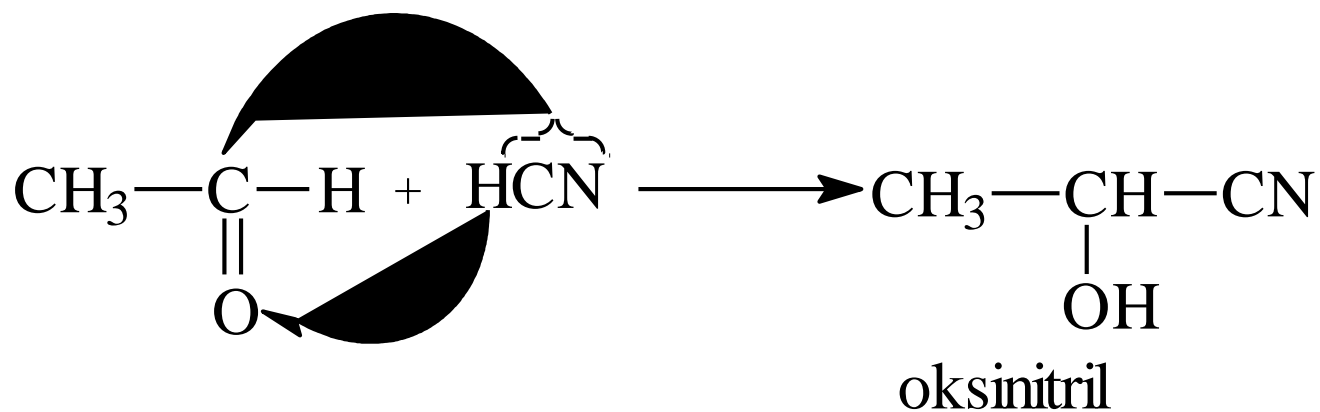
Adicija nukleofila na C atom iz karbonilne grupe se odigrava zbog pozitivnog naboja na ugljenikovom atomu



Aldehid ili keton
(R ili R' može biti H)

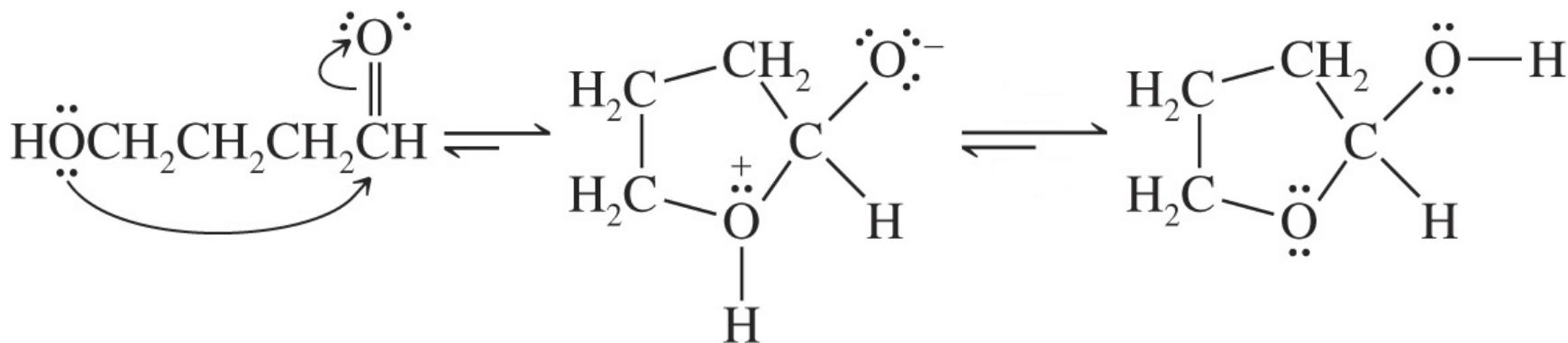
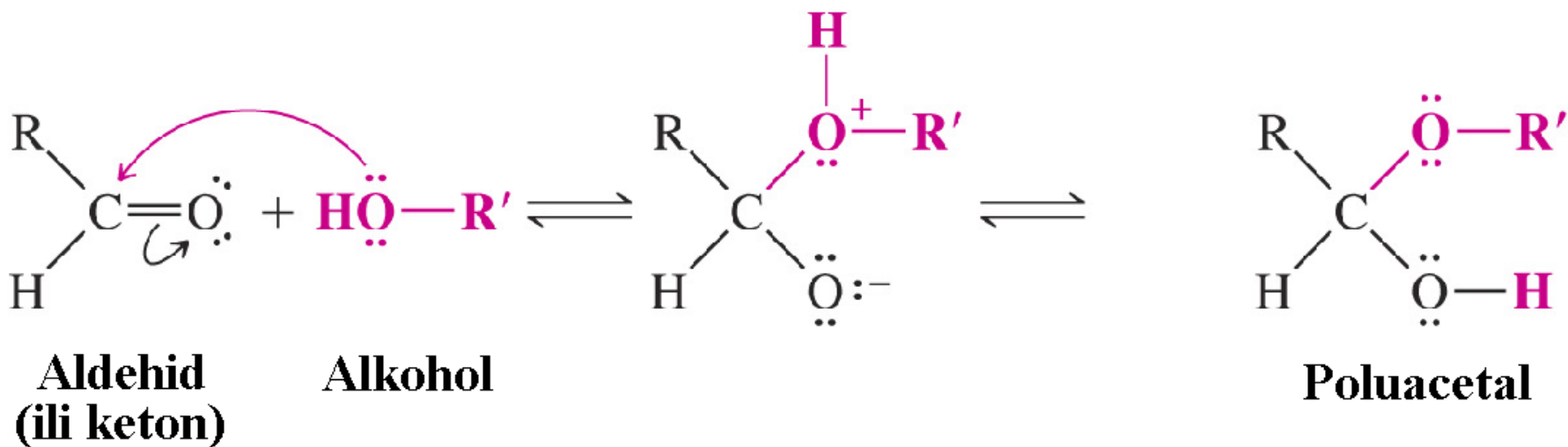
Nukleofil može napasti sa
bilo koje strane

Adicijom HCN produžava se ugljeni niz
za još jedan C atom

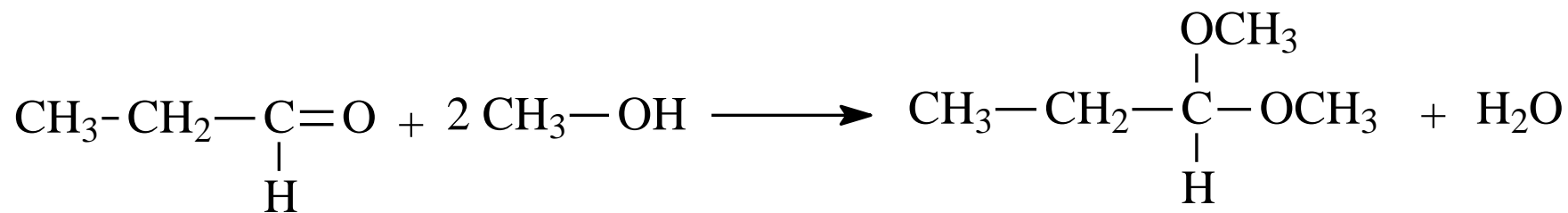


Adicija alkohola

Nastajanje poluacetalata i acetalata



Nastajanje acetala



propanal

metanol

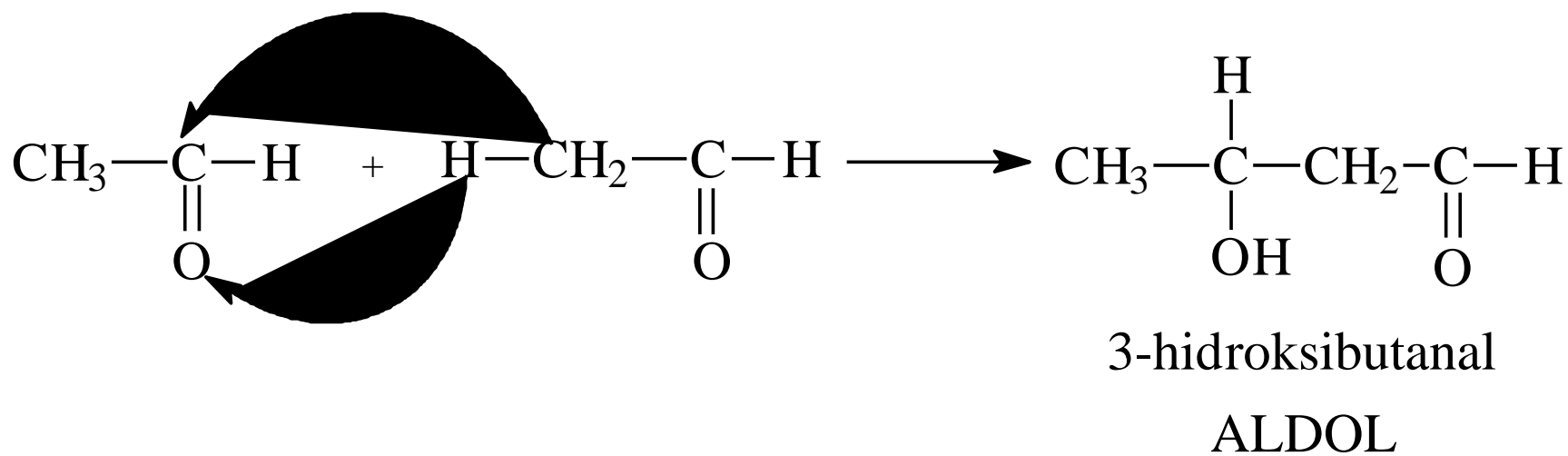
1,1-dimetoksipropan
acetal

ALDOLNA KONDENZACIJA

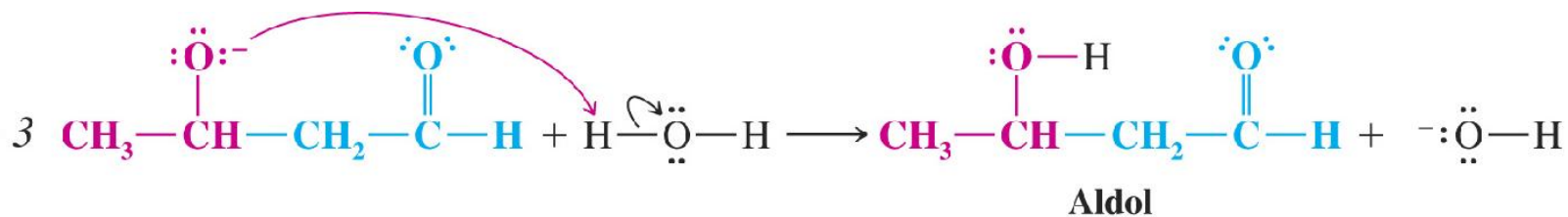
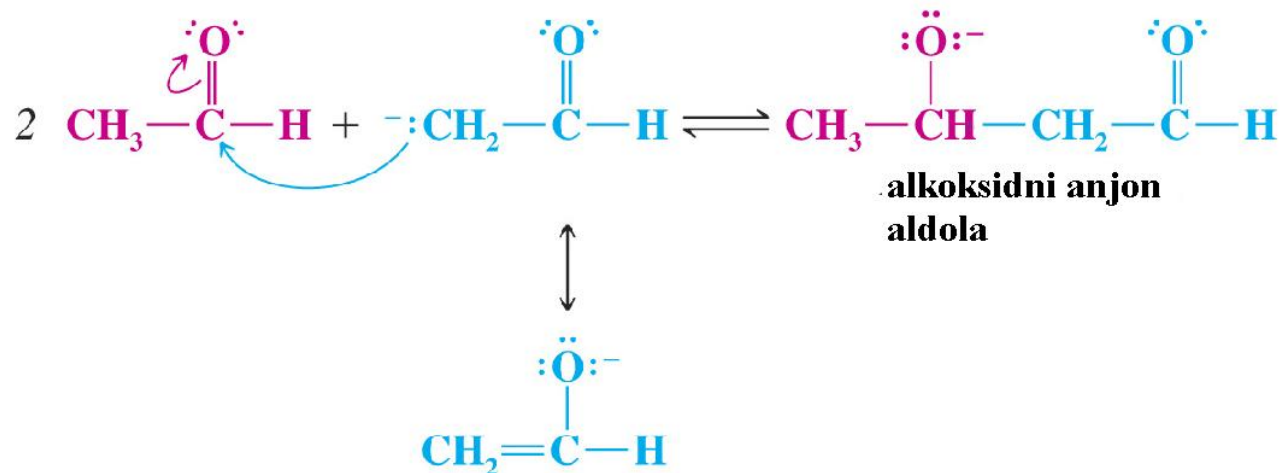
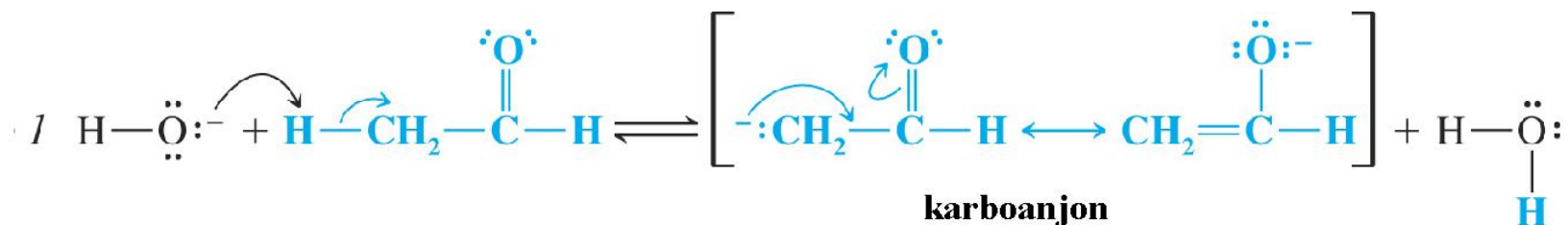
Aldolna adicija – primer nukleofilne adicije

- Odigrava se u baznoj sredini
- Učestvuju samo aldehidi koji sadrže bar jedan H atom u α položaju
- Jedan molekul aldehida se adira na karbonilnu grupu drugog molekula
- Nastaju aldoli

ALDOLNA KONDENZACIJA

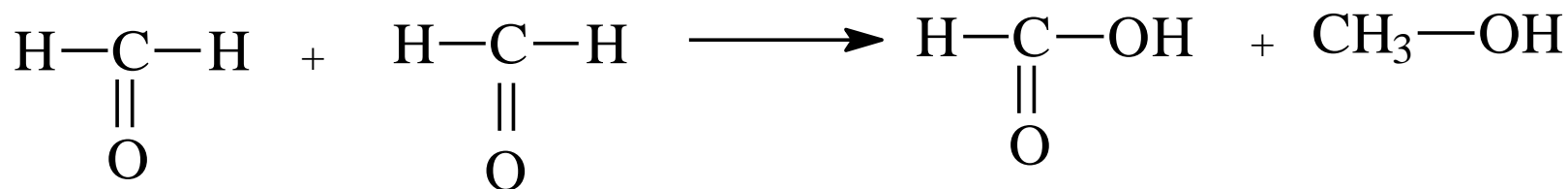


ALDOLNA KONDENZACIJA



Kanicarova reakcija

- karakteristična je za aromatične aldehide i formaldehid, tj. one aldehide koji nemaju vodonik na α ugljenikovom atomu. U ovoj bimolekularnoj reakciji jedan molekul aldehida se oksiduje do odgovarajuće kiseline a drugi redukuje do alkohola.



metanal

mravlja kiselina

metanol

Primena aldehida i ketona

Metanal (formaldehid)

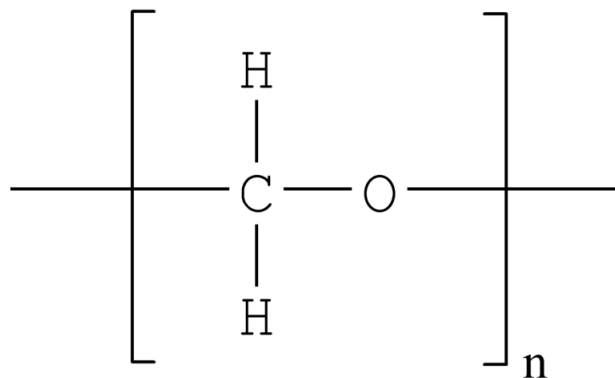
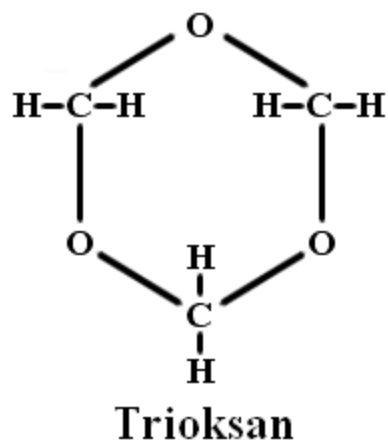
- Dobija se oksidacijom metanola
- Koristi se za proizvodnju polimera, za dezinfekciju, za konzervaciju...

Propanon (aceton)

- Dobija se oksidacijom 2-propanola
- Koristi se kao rastvarač

Metanal

- Formaldehid (formalin)
- Gas na sobnoj temperaturi
- Tačka ključanja $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Rastvorljivost u vodi $100\text{ g}/100\text{ cm}^3$
- Toksičan, kancerogen
- Formalin – 40% rastvor u vodi
- Drugi pojavni oblici – trioksan i paraformaldehid



Metanal

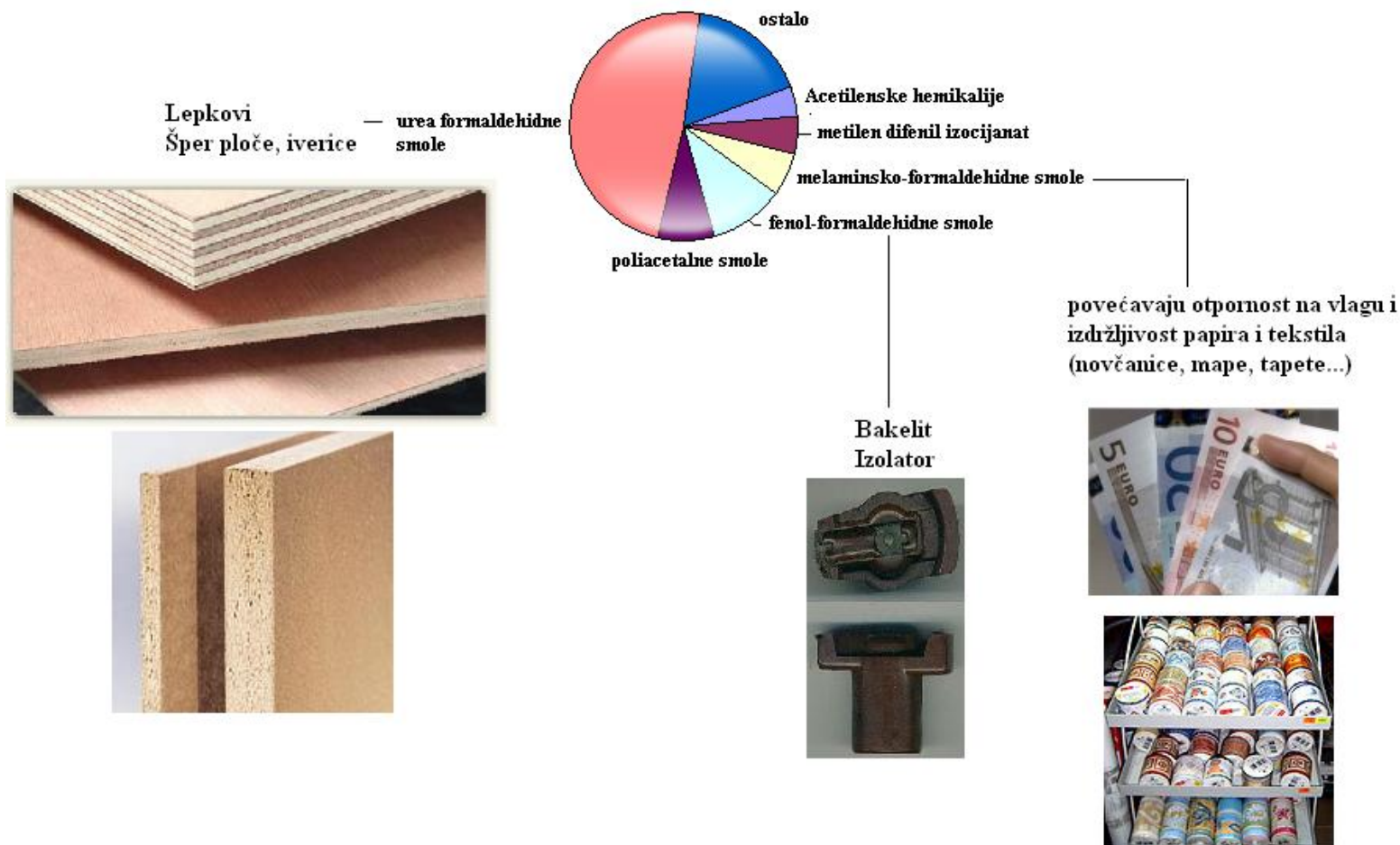
dobijanje

- Formaldehid se dobija katalitičkom oksidacijom metanola.
- $2 \text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{CO} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Katalizatori
- Oksidi Mo i V (250 – 400 °C)
- Ag 650 °C



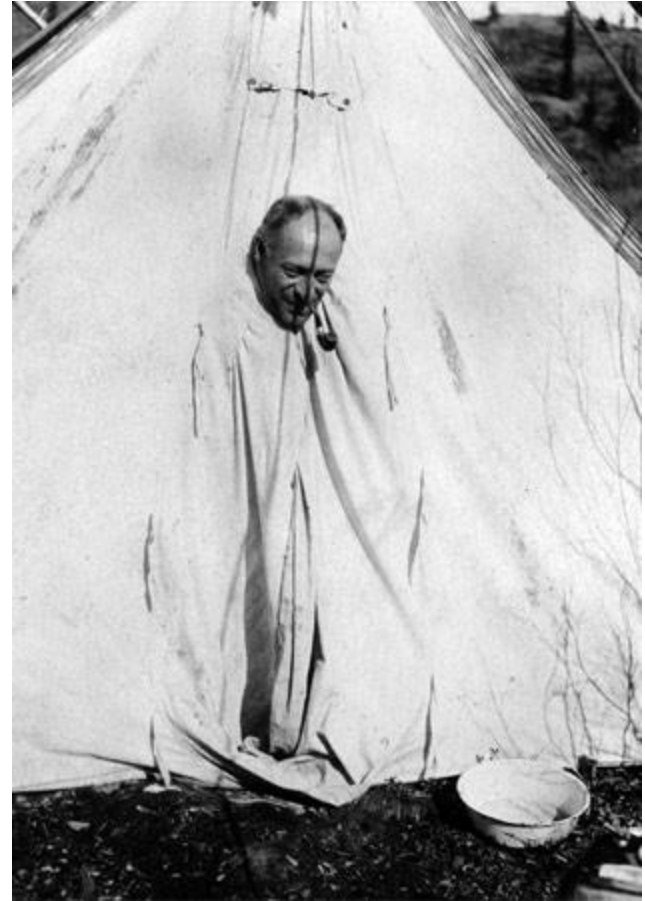
Formaldehid primena

2007 god. u svetu je prouzvedeno $28 \cdot 10^6$ tona formaldehida.
Struktura upotrebe i potrošnje je sledeća:



Formaldehid primena - dezinfekcija

- Nekad se široko koristio kao sredstvo za dezinfekciju i biocid. Zbog toksičnosti danas se ne koristi za te svrhe.



Formaldehid toksičnost

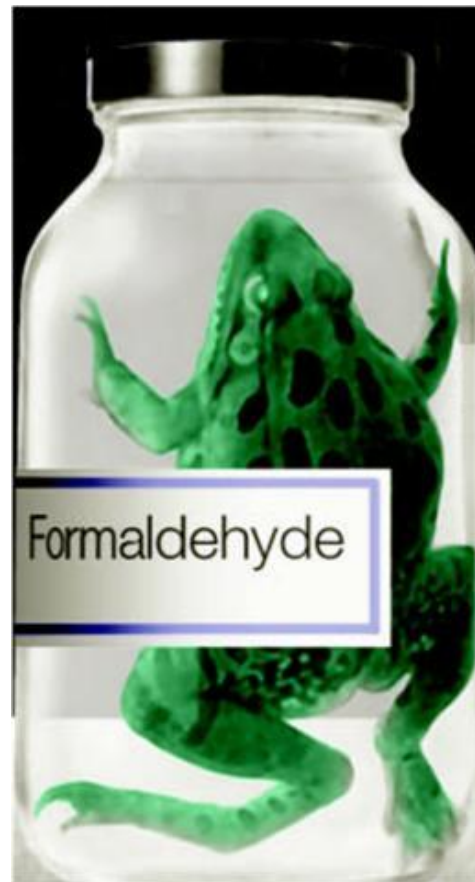
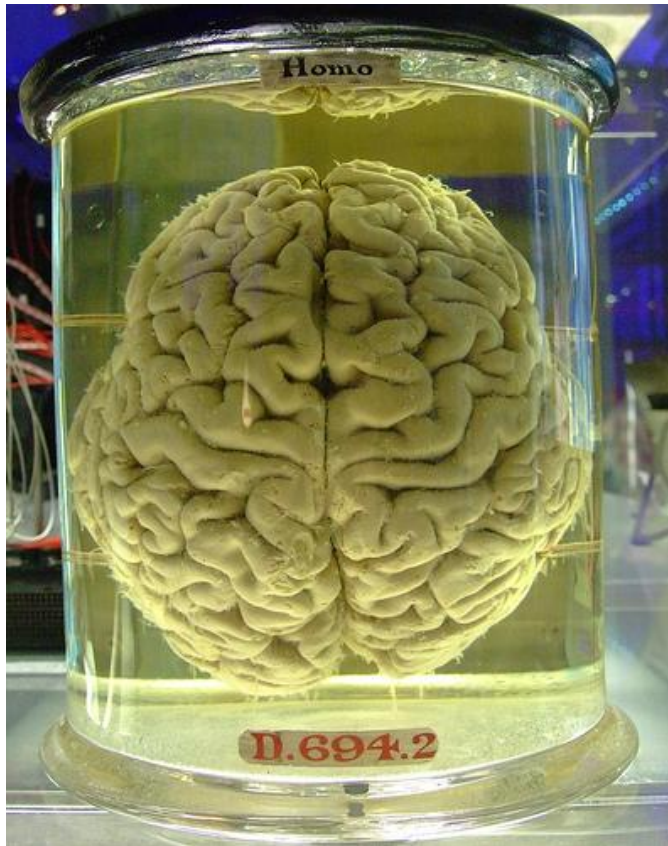
Formaldehid je toksičan, kancerogen, alergren.

Dozvoljeno je 0,016 ppm (delova na milion) u vazduhu.

0,1 ppm iritira oči i mukozne membrane, izaziva otežano disanje i potencira astmu....



Formaldehid fiksativ za tkiva



Formaldehid agens za balzamovanje



Ostale primene

- Gorivo za podgrevanje u vojsci (trioksan)



Aceton

osobine

- Bezbojna tečnost
- Tačka ključanja 56,5 °C
- Meša se sa vodom u svim odnosima
- Dobija se uz fenol kumenskim procesom

Aceton

primena

- Sredstvo za čišćenje (skidač laka za nokte, staklo i porcelan, metalne površine)
- Rastvarač (rastvara mnoge plastične mase, polistiren, polikarbonat..; rastvara acetilen 1 dm³ acetona rastvara 250 dm³ acetilena)
- Sirovina za izradu bisfenola A, kordita...

