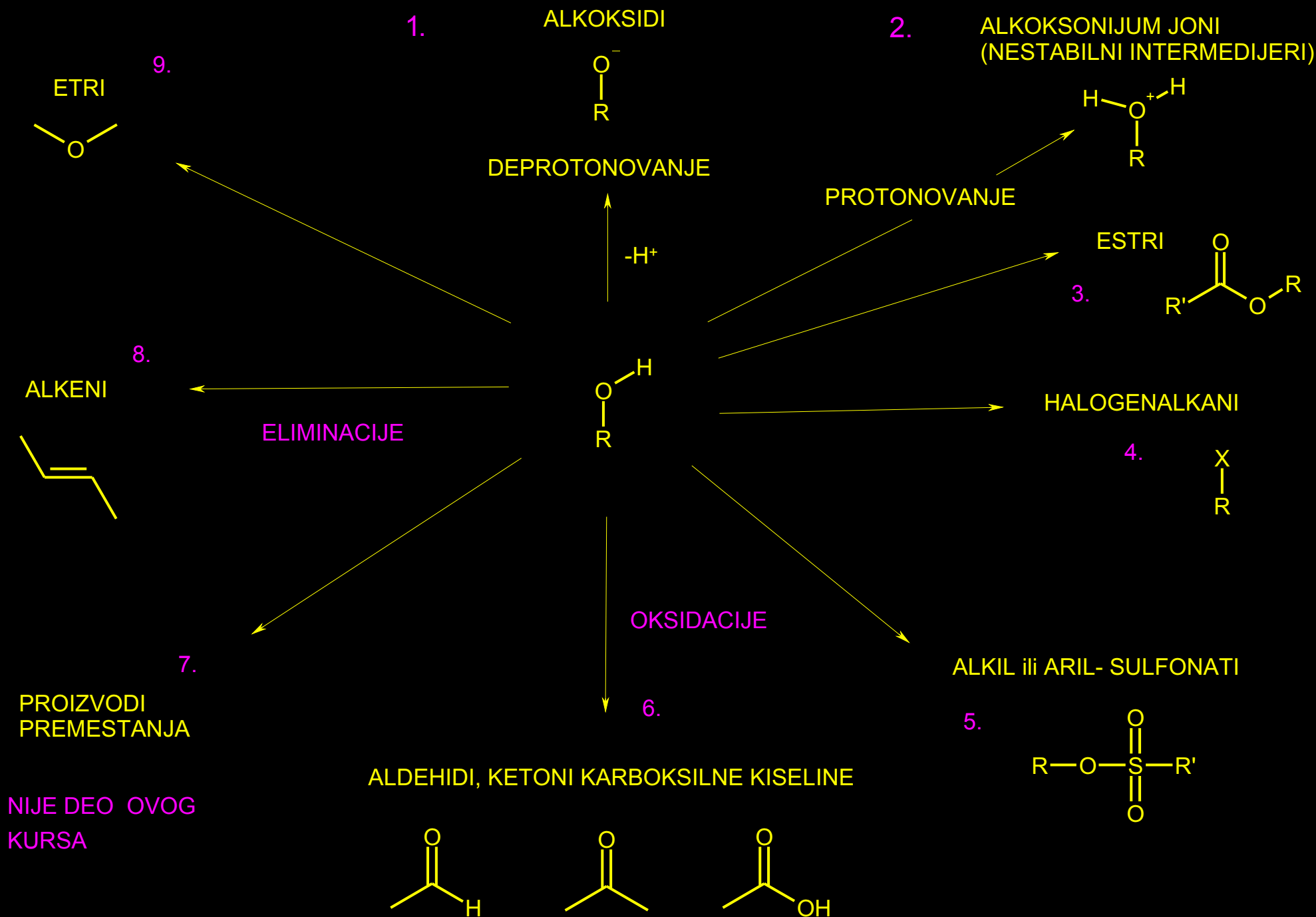


# VAŽNIJE REAKCIJE ALKOHOLA



## POSTAJANJE ALKOKSIDA -



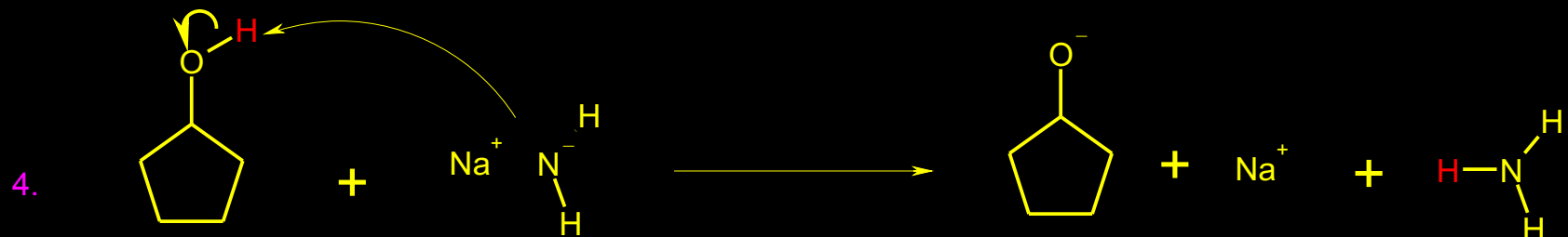
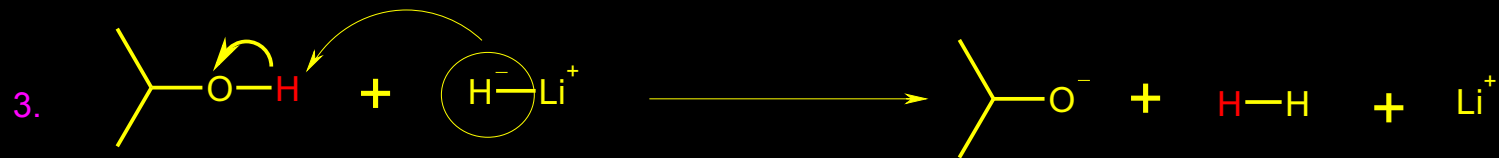
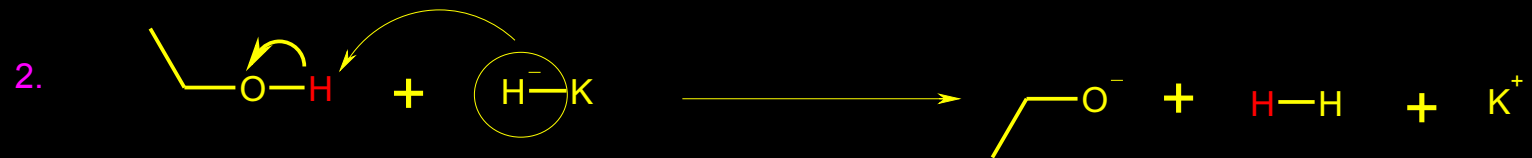
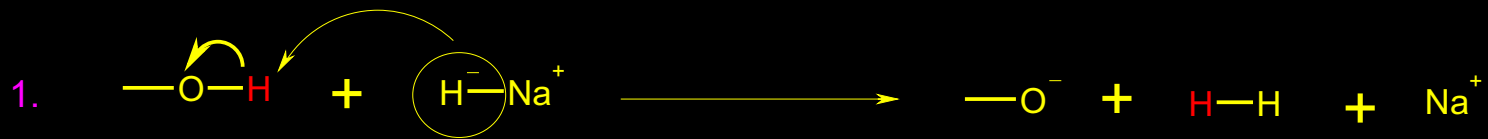
DEPROTONOVANJEM ALKOHOLA (KAO KISELINA) POMOĆU BAZA KOJE SU JAČE OD ALKOKSIDA

REAKCIJA JE ACIDO-BAZNOG KARAKTERA I PREDSTAVLJA IZMENU PROTONA

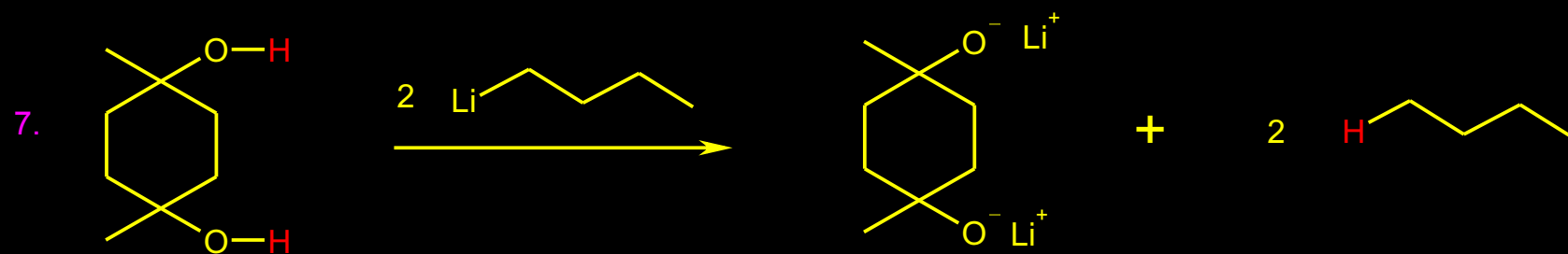
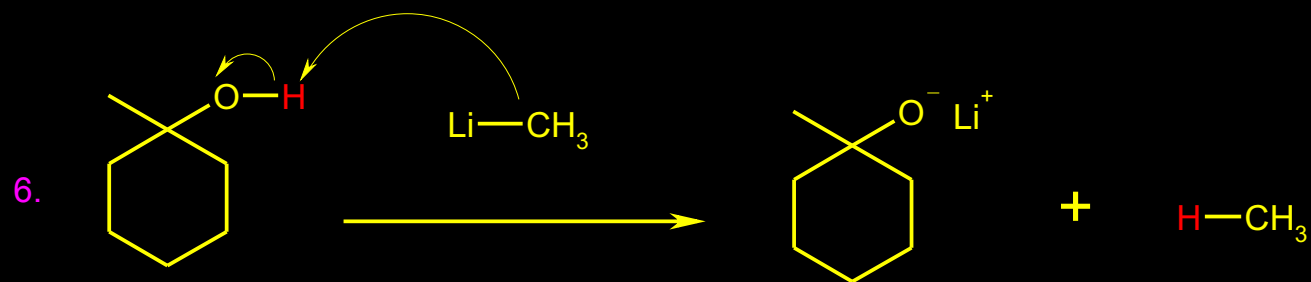
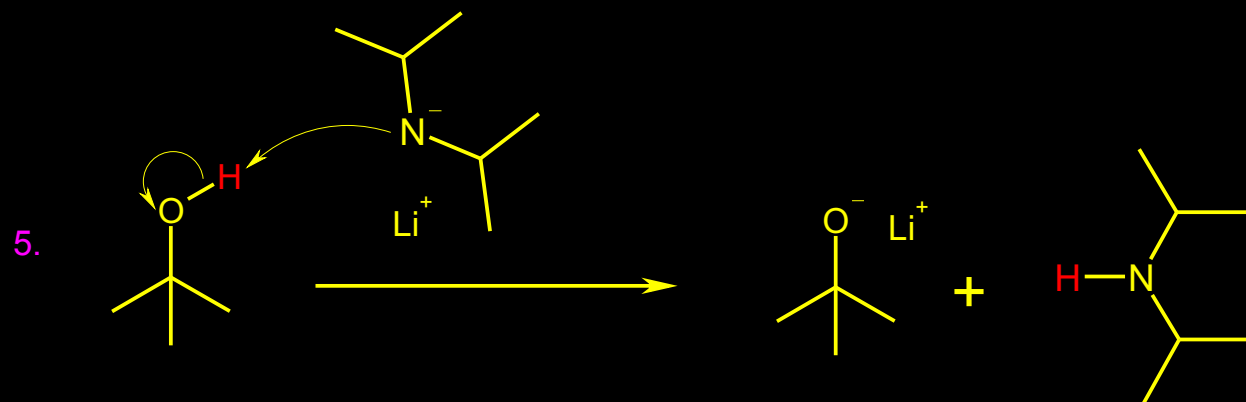
REAKTIVNOST ALKOHOLA OPADA U NIZU : **TERCIJERNI > SEKUNDARNI > PRIMARNI**

KISELOST ALKOHOLA OPADA U NIZU : **PRIMARNI > SEKUNDARNI > TERCIJERNI**

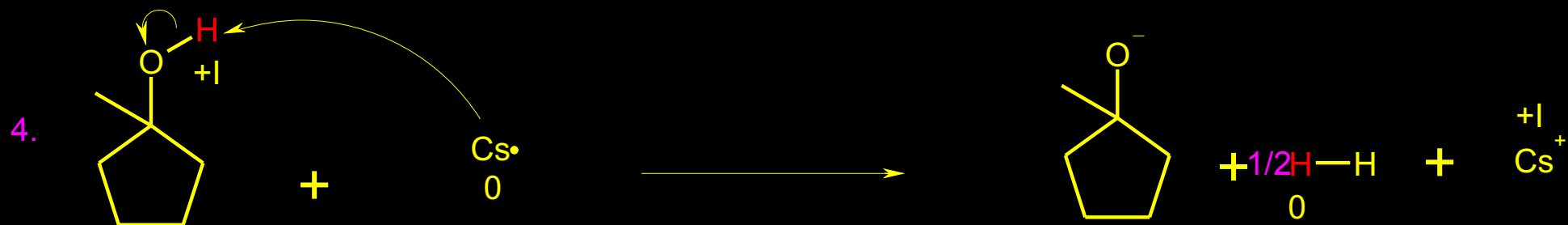
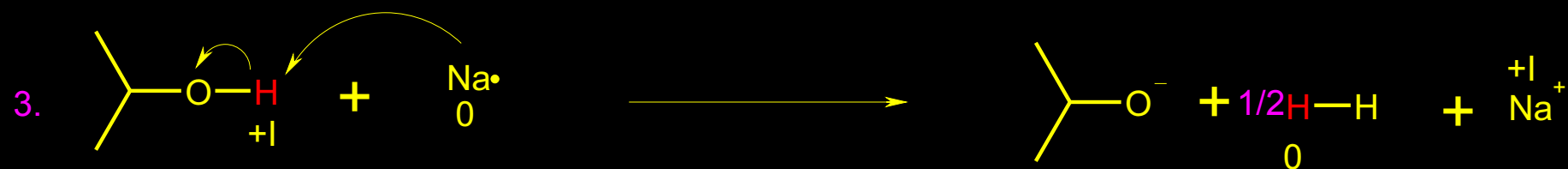
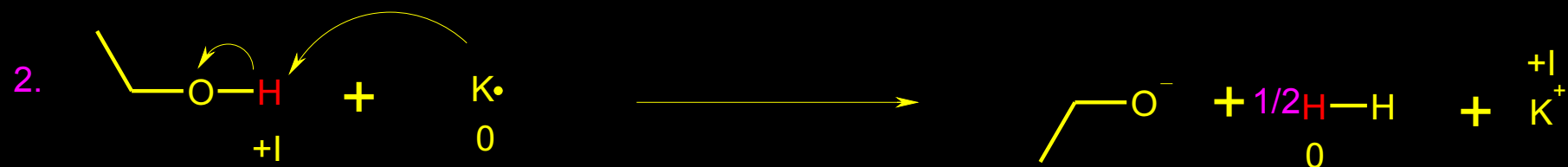
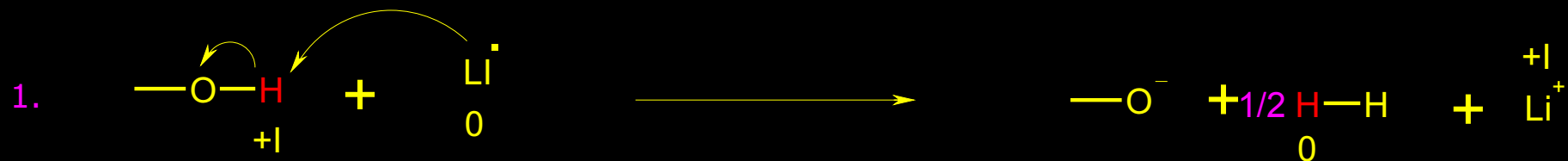
PRIMERI:



PRIMERI:



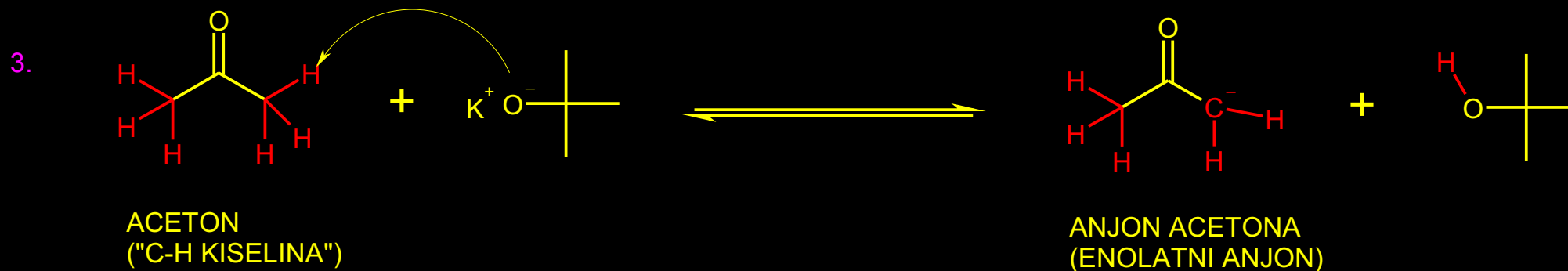
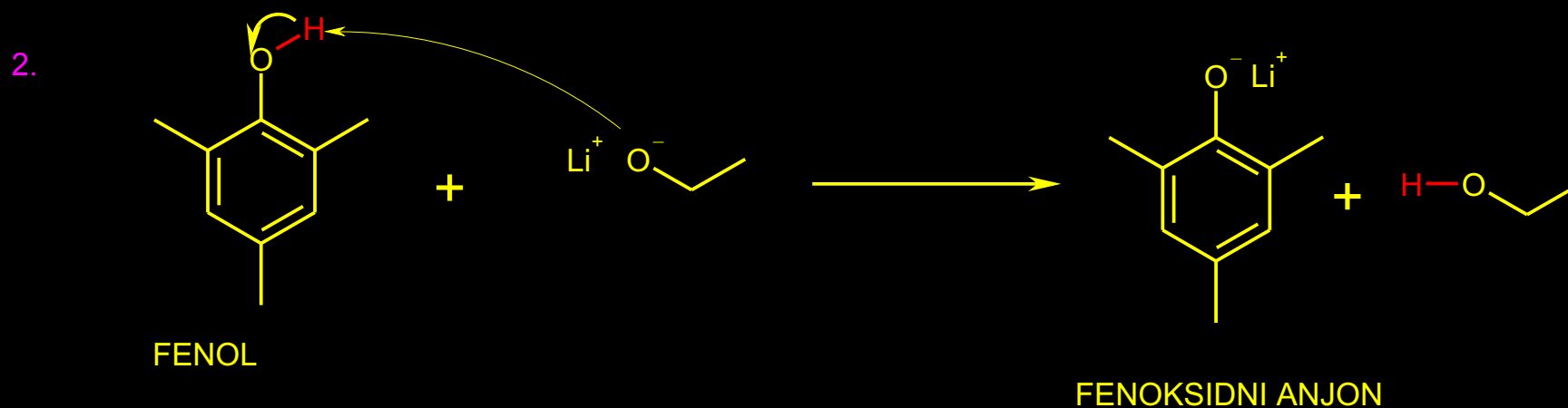
POSTAJANJE ALKOKSIDA REDUKCIJOM VEZE R-O-H POMOĆU ALKALNIH METALA



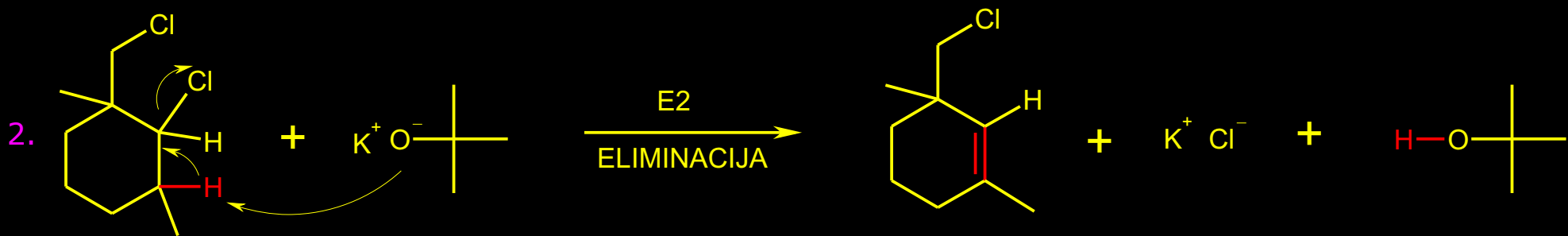
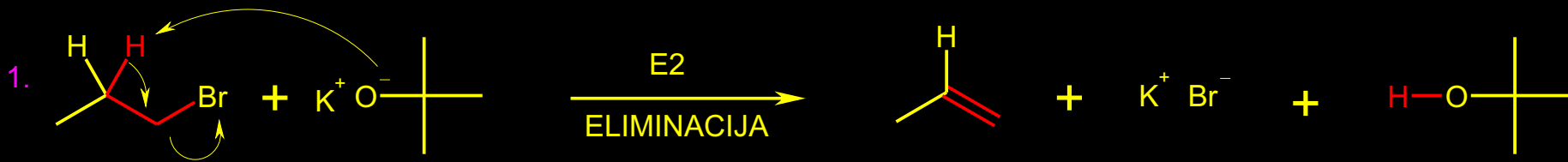
# ALKOKSIDI SE ŠIROKO PRIMENJUJU U ORGANSKOJ SINTEZI.



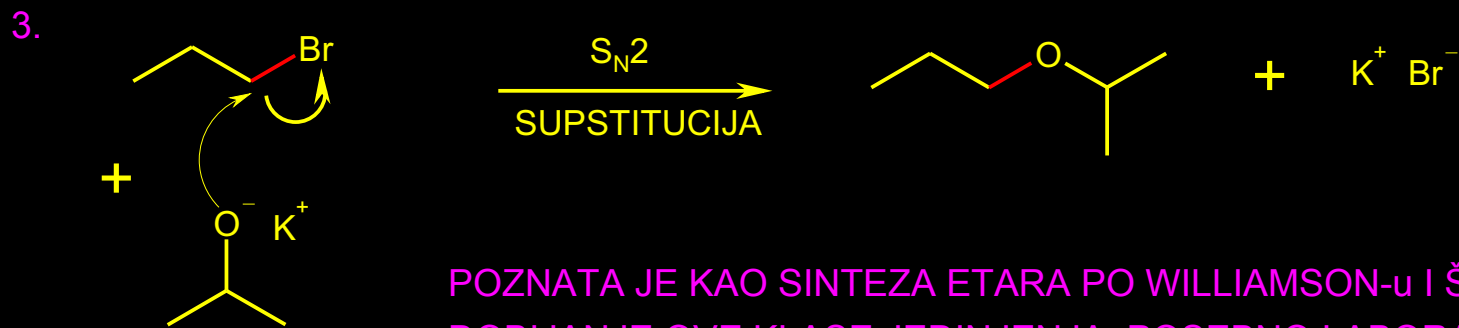
- KAO BAZE: ZA DEPROTONOVANJE JEDINJENJA KOJA SU KISELIJA OD ALKOHOLA



- KAO BAZE: ZA DOBIJANJE ALKENA IZ HALOGENALKANA E2 ELIMINACIJOM



- KAO NUKLEOFILI : U SINTEZI ETARA IZ HALOGENALKANA  $\text{S}_{\text{N}}2$  SUPSTITUCIJOM



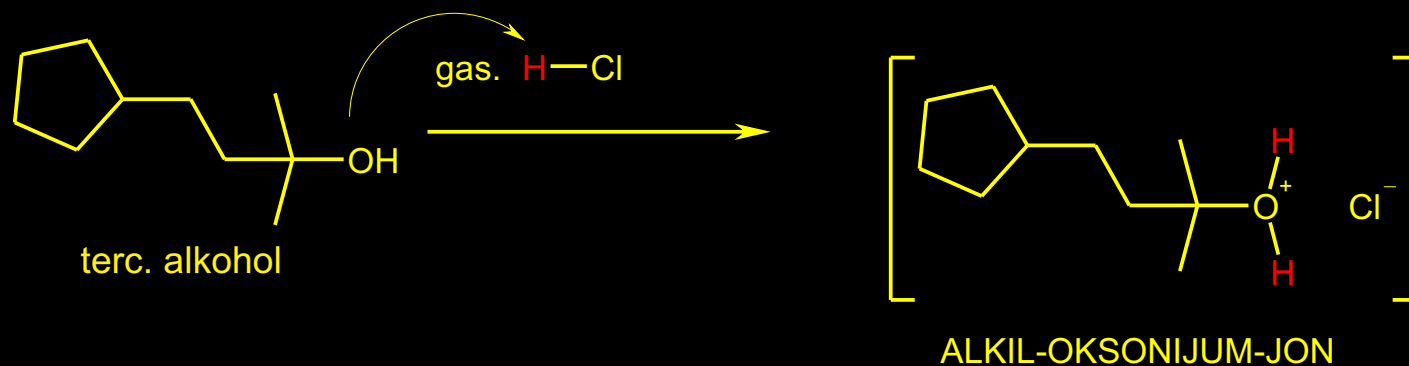
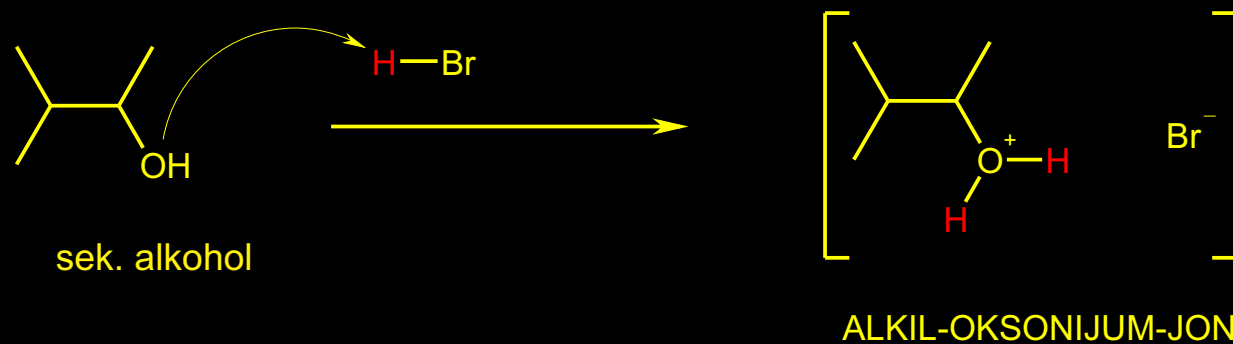
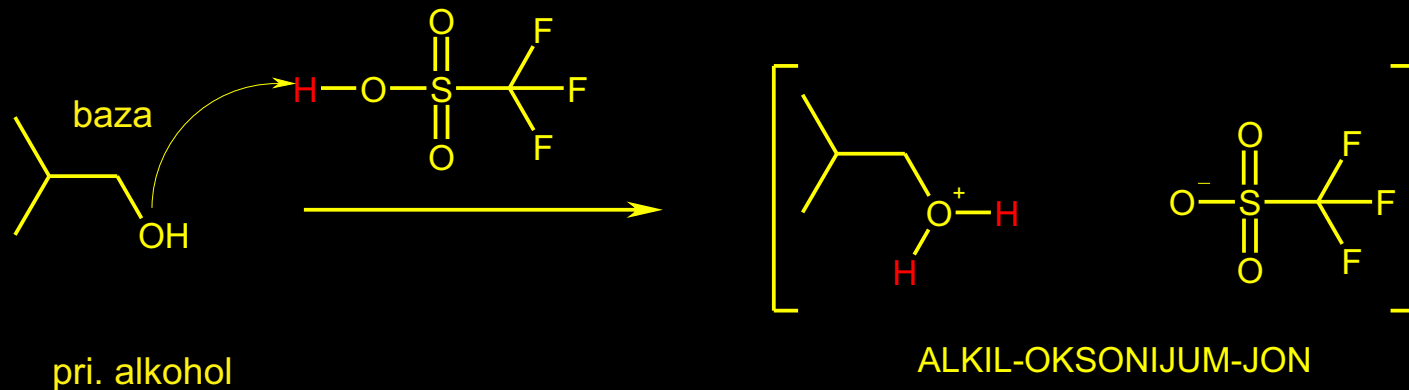
POZNATA JE KAO SINTEZA ETARA PO WILLIAMSON-U I ŠIROKO SE PRIMENJUJE ZA DOBIJANJE OVE KLASJE JEDINJENJA, POSEBNO LABORATORIJSKI.

# POSTAJANJE I REAKCIJE ALKILOKSONIJUM (ALKOKSONIJUM)-JONA: SUPSTITUCIJE I ELIMINACIJE

-PROTONOVANJEM ALKOHOLA (KAO BAZE) POMOĆU KISELINA KOJE SU JAČE OD ALKOHOLA



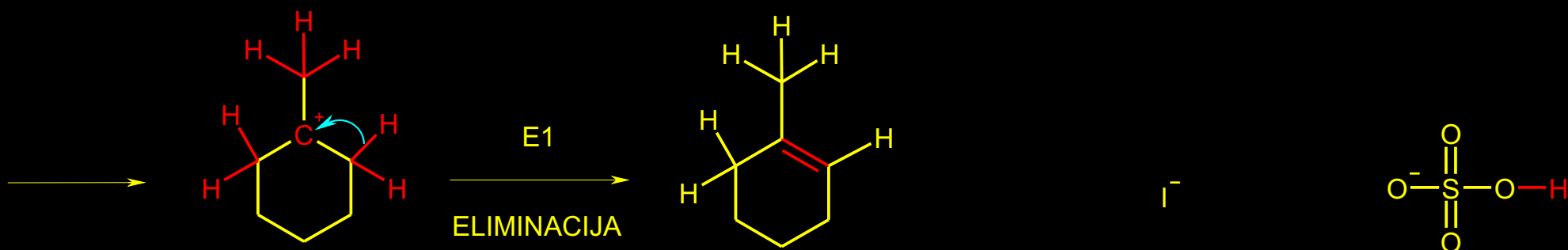
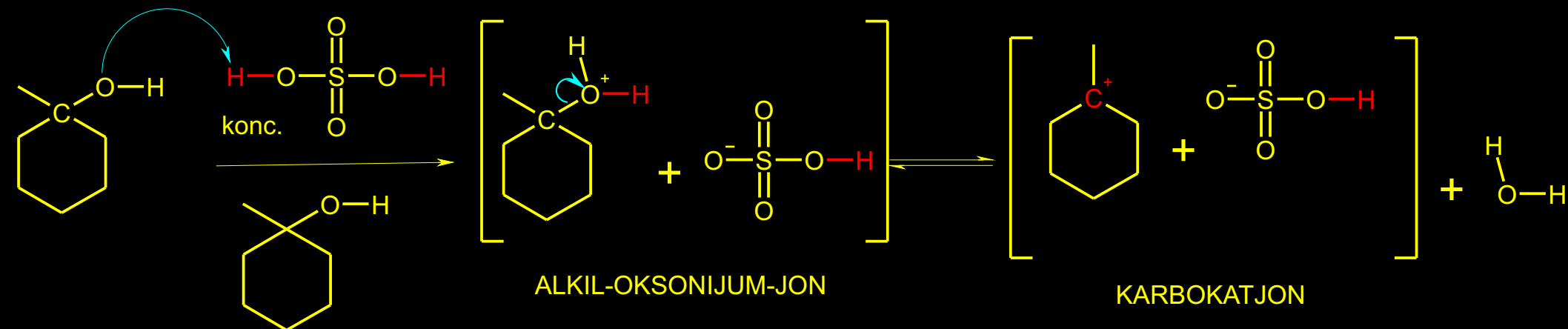
REAKCIJA JE ACIDO-BAZNOG KARAKTERA I PREDSTAVLJA IZMENU PROTONA



TERCIJERNI ALKOHOLI SA JAKIM KISELINAMA PRVO FORMIRAJU ALKILOKSONIJUM JONE IZ KOJIH ZATIM REVERZIBILNOM DISOCIJACIJOM POSTAJU TERCIJERNI KARBOKATJONI

A.

UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON ( $\text{HSO}_4^-$ ) SLAB NUKLEOFIL, TERCIJERNI KARBOKATJON REAGUJE ELIMINACIJOM (E1) I POSTAJE ALKEN



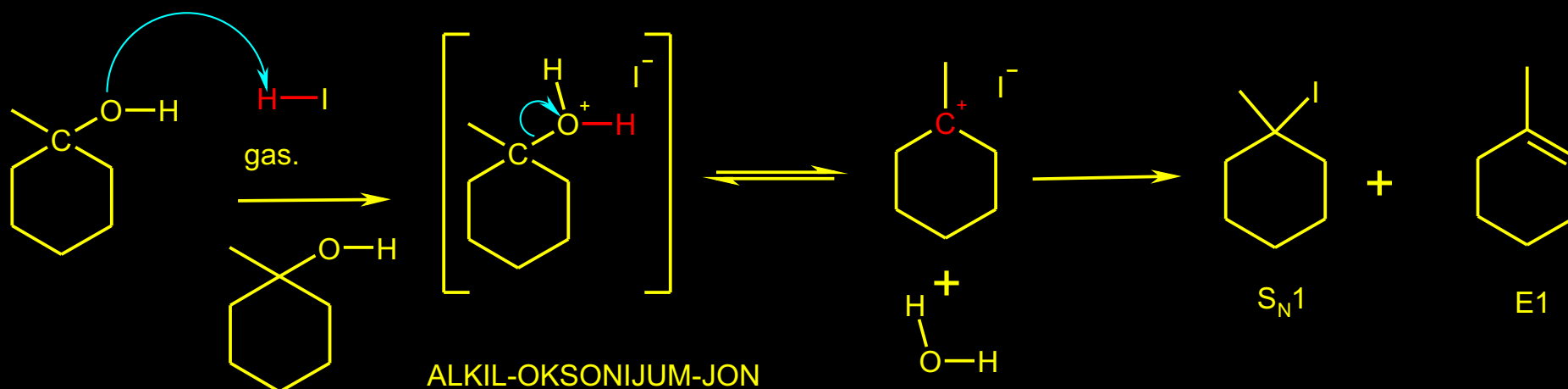
dobar nukleofil  
 vrlo slaba baza

slab nukleofil  
 vrlo slaba baza



TERICERNI ALKOHOLI SA JAKIM KISELINAMA PRVO FORMIRAJU ALKILOKSONIJUM JONE IZ KOJIH ZATIM REVERZIBILNOM DISOCIJACIJOM POSTAJU TERCIJERNI KARBOKATJONI (nastavak)

B. UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON (I<sup>-</sup>) DOBAR NUKLEOFIL, TERCIJERNI KARBOKATJON REAGUJE MEŠOVITO - E1 ELIMINACIJOM (POSTAJE ALKEN) I S<sub>N</sub>1 SUPSTITUCIJOM - POSTAJE TERCIJERNI JODALKAN

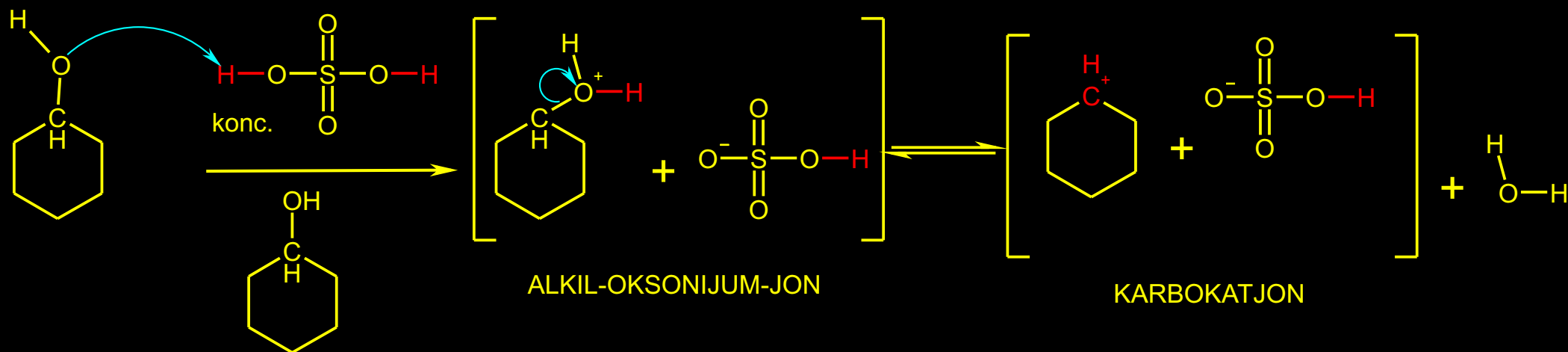




SEKUNDARNI ALKOHOLI SA JAKIM KISELINAMA I PRVO FORMIRAJU ALKILOKSONIJUM JONE IZ KOJIH ZATIM REVERZIBILNOM DISOCIJACIJOM POSTAJU SEKUNDARNI KARBOKATJONI

A.

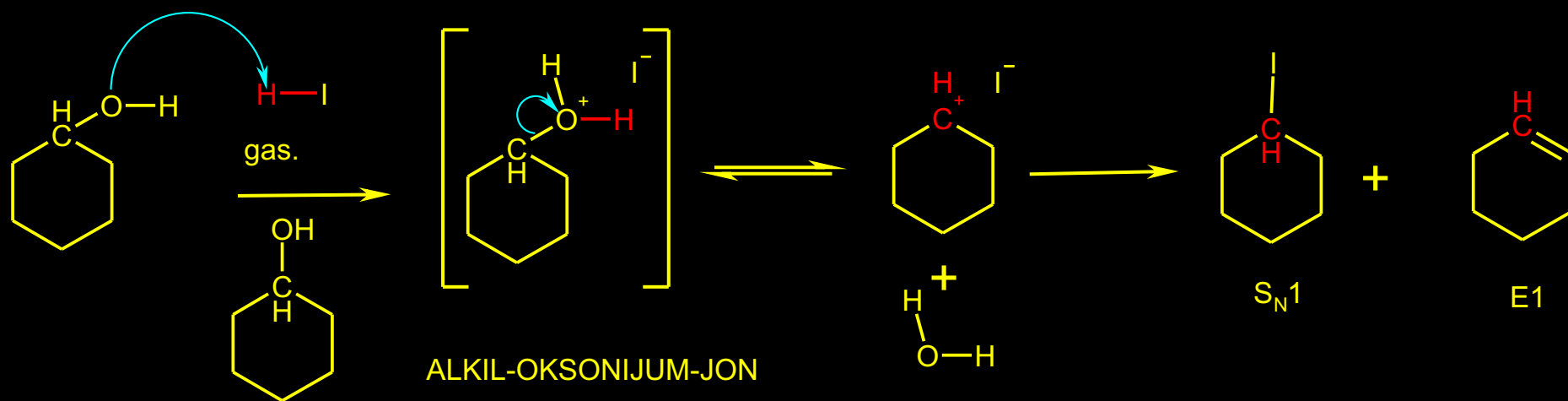
UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON ( $\text{HSO}_4^-$ ) SLAB NUKLEOFIL, SEKUNDARNI KARBOKATJON REAGUJE ELIMINACIJOM (E1) I POSTAJE ALKEN



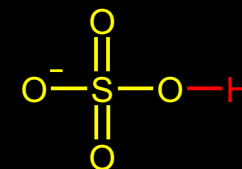
$\text{I}^-$	$\text{HSO}_4^-$
dobar nukleofil	slab nukleofil
vrlo slaba baza	vrlo slaba baza

B.

UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON ( $I^-$ ) DOBAR NUKLEOFIL, SEKUNDARNI KARBOKATJON REAGUJE MEŠOVITO - E1 ELIMINACIJOM (POSTAJE ALKEN) I  $S_N1$  SUPSTITUCIJOM - POSTAJE SEKUNDARNI JODALKAN



dobar nukleofil  
vrlo slaba baza



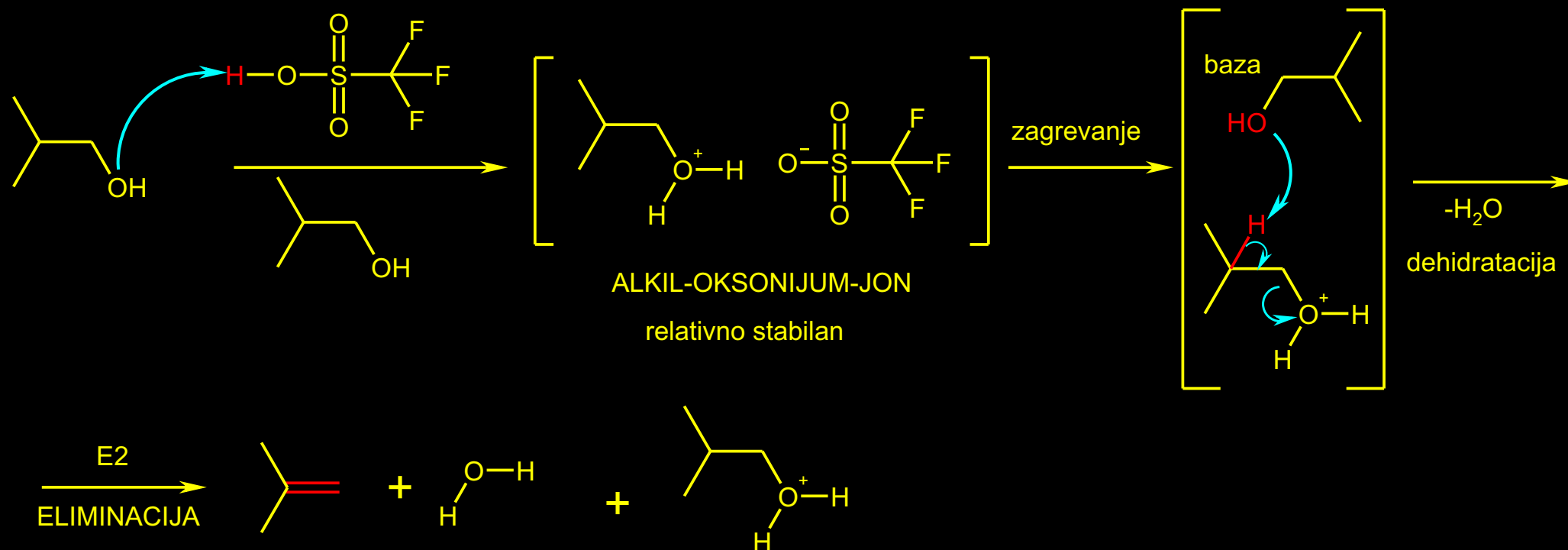
slab nukleofil  
vrlo slaba baza



PROTONOVANJEM PRIMARNIH ALKOHOLA SA JAKIM KISELINAMA PRVO POSTAJU ALKILOKSONIJUM JONI KOJI SU RELATIVNO STABILNI I NE DISOSUJU DO PRIMARNIH KARBOKATJONA

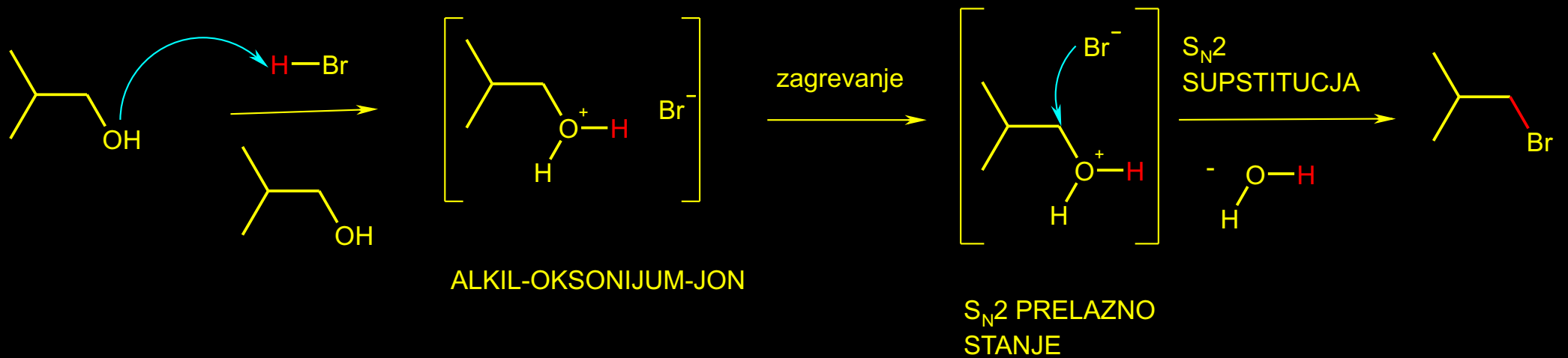
A.

UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON ( $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ ) SLAB NUKLEOFIL, ALKOKSONIJUM JON REAGUJE ELIMINACIJOM (E2) I POSTAJE ALKEN



B.

UKOLIKO JE PRISUTNI ANJON ( $\text{Br}^-$ ) DOBAR NUKLEOFIL, ALKOKSONIJUM JON REAGUJE SUPSTITUCIJOM ( $\text{S}_{\text{N}}2$ ) I POSTAJE HALOGENALKAN



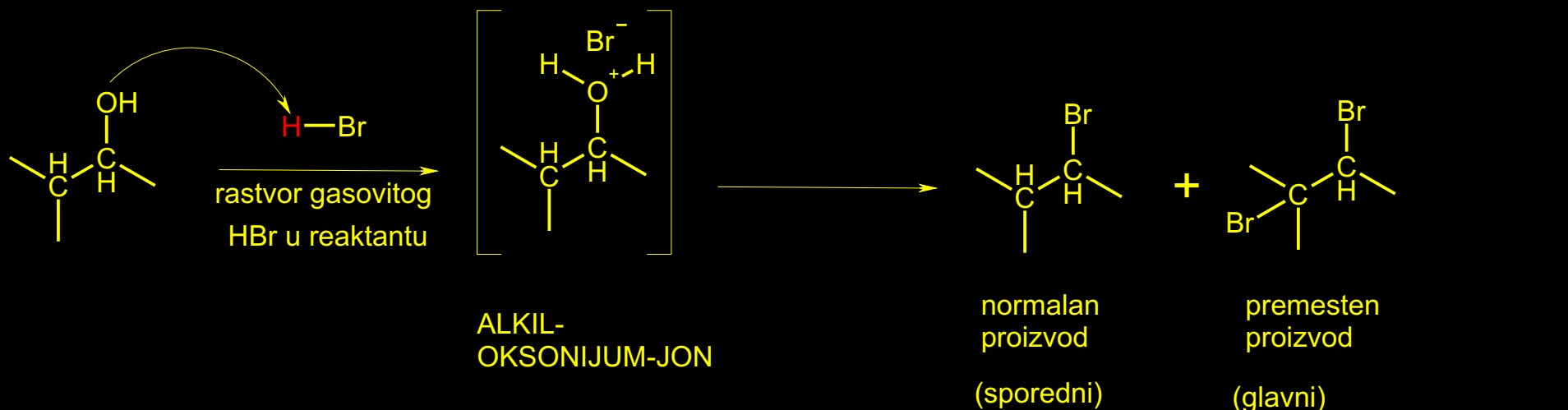
## PREMEŠTANJA KARBOKATJONA (samo informativno)



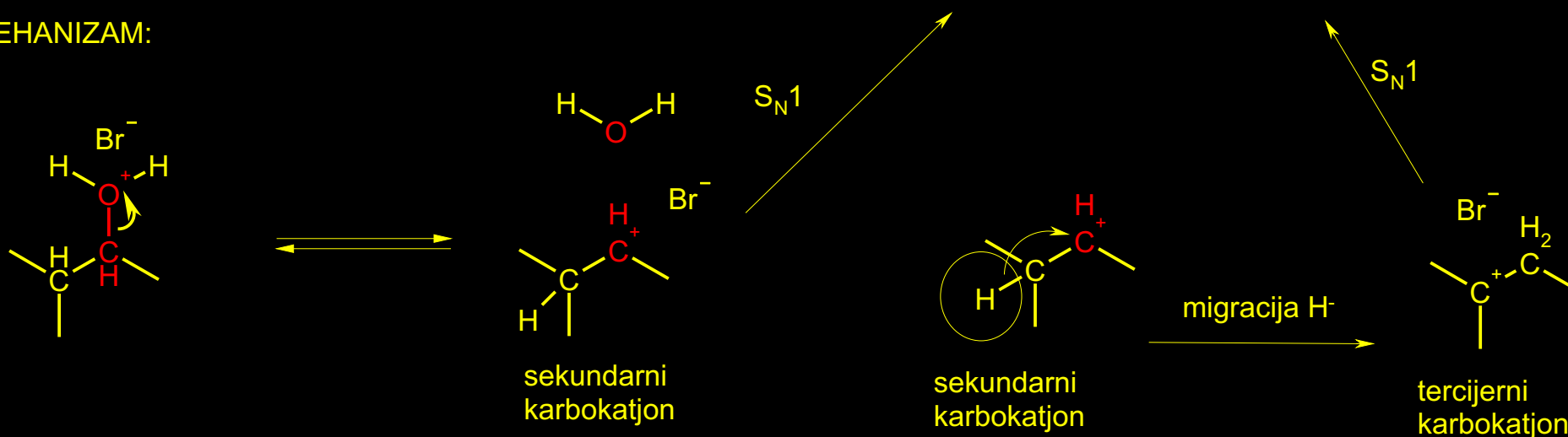
KARBOKATJONI LAKO PODLEŽU INTRAMOLEKULSKIM MIGRACIJAMA VODONIKA KAO HIDRIDA PRI ČEMU POSTAJU KARBOKATJONI (JEDAN ILI VIŠE) DRUGAČIJE STRUKTURE OD POLAZNOG.

-DOLAZI DO SPONTANOG RASKIDANJA POJEDINIH C-H ILI C-C VEZA I NASTAJANJA NOVIH VEZA: POSTALI KARBOKATJONI PREDSTAVLJAJU STRUKTURNE IZOMERE POLAZNOG KARBOKATJONA.

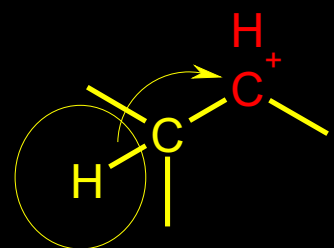
-U SLUČAJU DA JE POLAZNI KARBOKATJON TERMODINAMIČKI MNOGO MANJE STABILAN OD PREMEŠTENOG, TADA ISKLJUČIVO DOLAZI DO PREMEŠTANJA, A TEK ZATIM DO DALJE REAKCIJE (S<sub>N</sub>1 ILI E1).



MEHANIZAM:

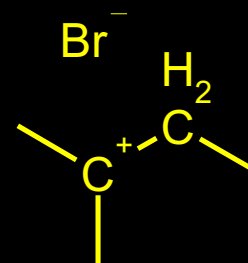


## PREMEŠTANJA KARBOKATJONA (samo informativno)

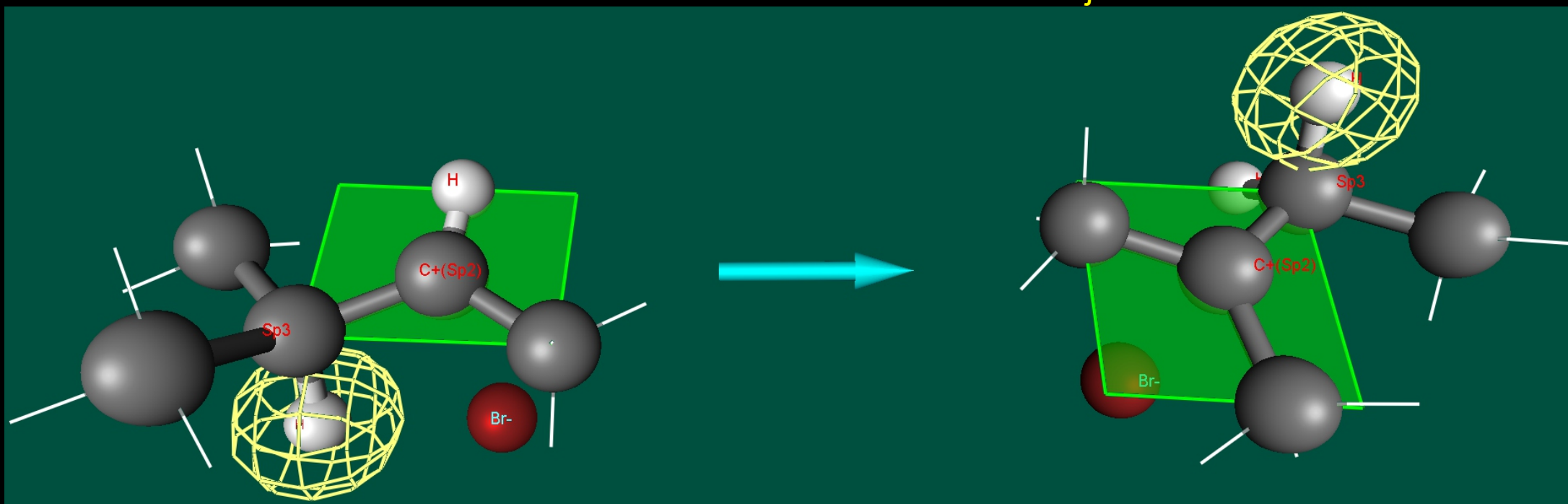


sekundarni  
karbokatjon

migracija H<sup>-</sup>

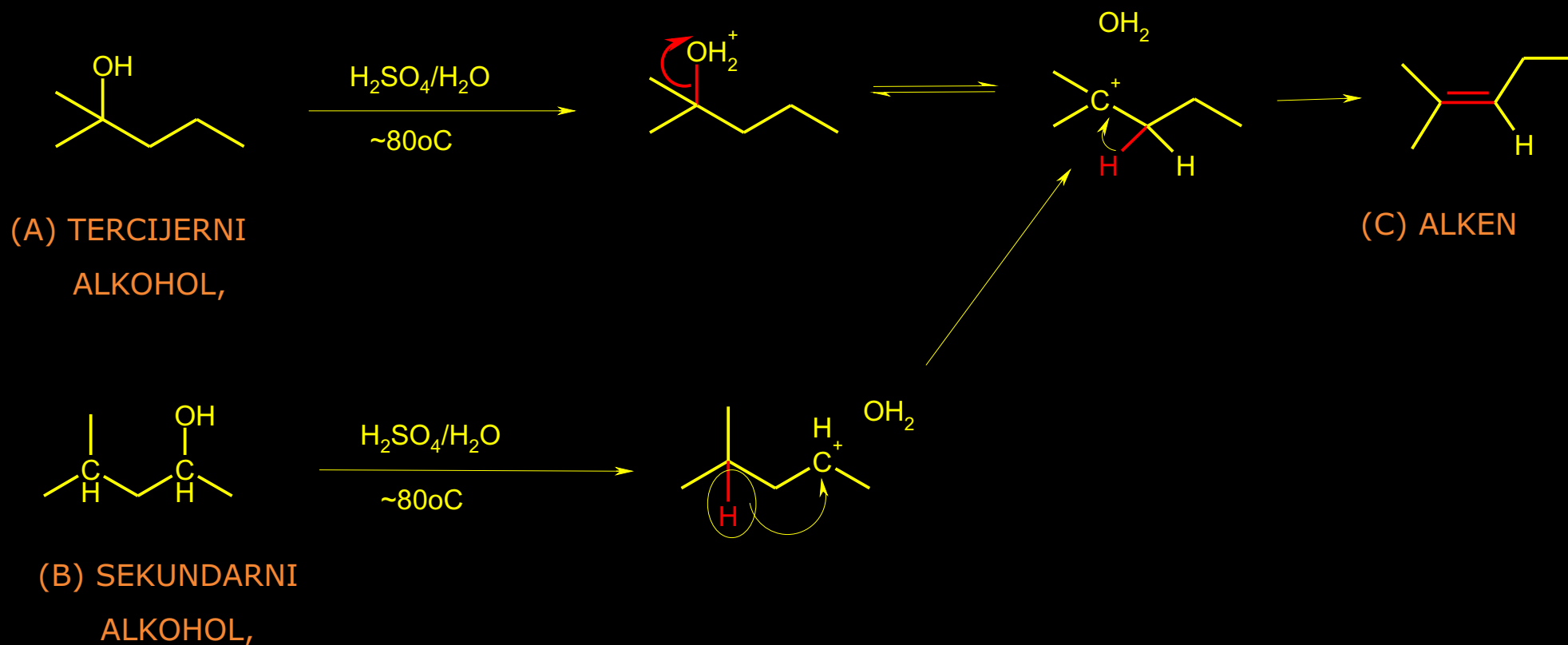


tercijerni  
karbokatjon



POSTAJANJE ALKENA PREMEŠTANJEM KARBOKATJONA ( E1 -MEHANIZAM) (*samo nformativno*)

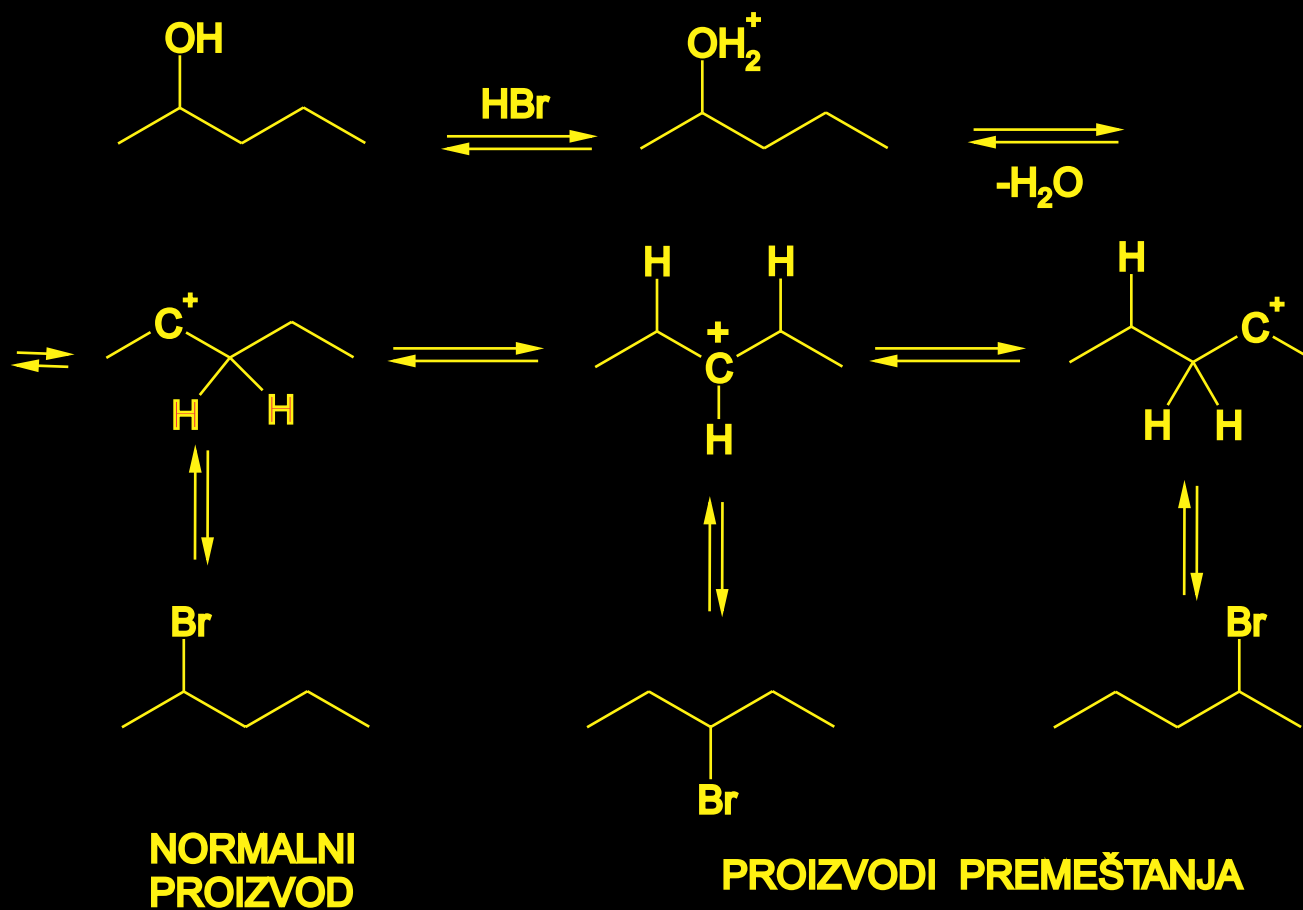
DVA STRUKTURNO IZOMERNA ALKOHOLA, TERCIJERNI (A) I SEKUNDARNI (B), POD ISTIM USLOVIMA DAJU ISTI PROIZVOD - ALKEN C.





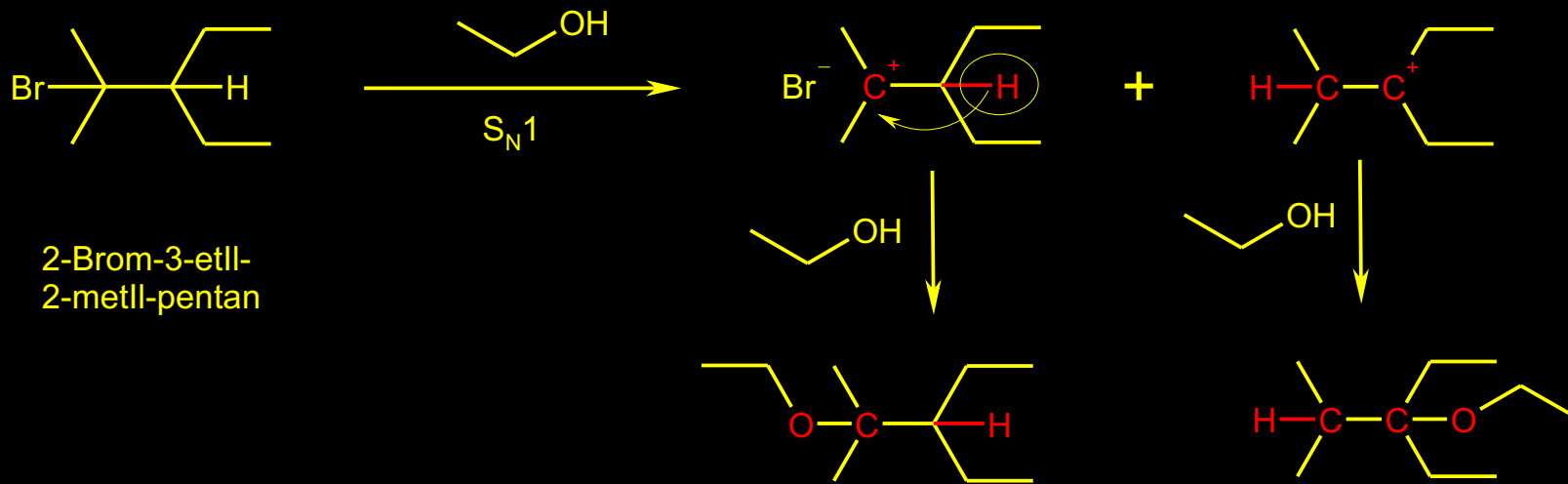
KARBOKATJONI PRIBLIŽNE STABILNOSTI, KAO SEKUNDARNI -SEKUNDARNI ILI TERCIJARNI- TERCIJARNI MOGU BITI U RAVNOTEŽI - (samo informativno)

STOGA POD REAKCIONIM USLOVIMA NASTAJU SMESE NORMALNIH I PREMEŠTENIH PROIZVODA



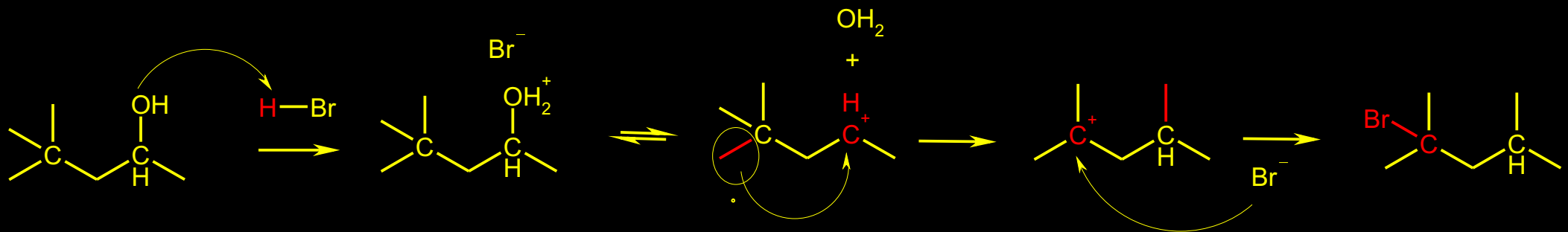
U POLARNIM PROTIČNIM RASTVARAČIMA DOLAZI DO SPONTANE DISOCIJACIJE TERCIJARNIH HALOGENALKANA ( $S_N1$  MEHANIZAM) A POSTALI KARBOKATJONI PODLEŽU PREMEŠTANJIMA.

NPR. ETANOLIZA 2-BROM-3-ETIL-2-METILPENTANA DAJE DVA MOGUĆA TERCIJARNA ETRA. (samo informativno)



PREMEŠTANJA KARBOKATJONA MIGRACIJOM ALKIL GRUPE (A NE VODONIKA) (samo informativno)

KARBOKATJONI KOJI NEMAJU SEKUNDARNE ILI TERCIJARNE VODONIKOVE ATOME U SUSEDSTVU  $C^+$  MOGU PODLEĆI DRUGOM NAČINU PREMEŠTANJA - MIGRACIJI ALKIL-GRUPE.

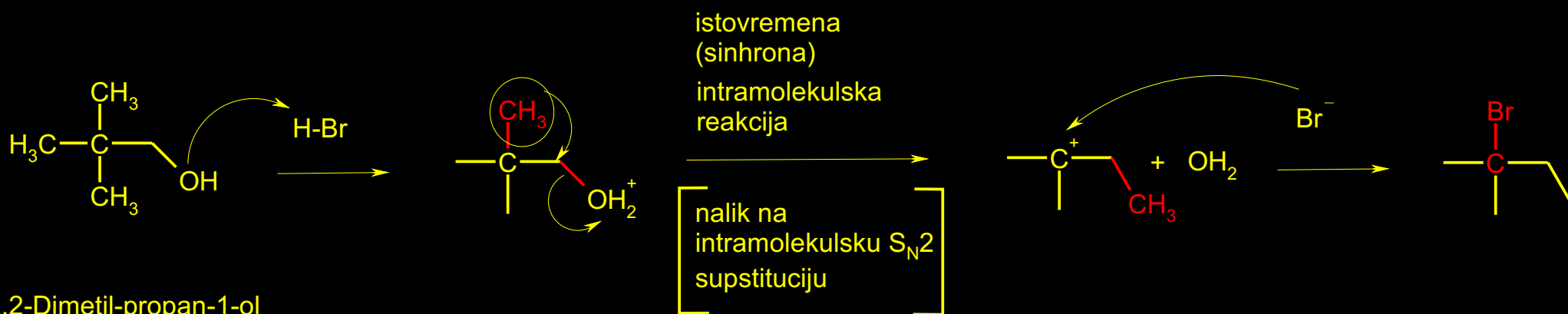


## PREMEŠTANJA PRIMARNIH ALKOHOLA (samo informativno)

U REAKCIJI PRIMARNIH ALKOHOLA S HBr ILI HJ NORMALNO POSTAJU ODGOVARAJUĆI PRIMARNI HALOGENALKANI ( $S_N2$ -REAKCIJOM ALKILOKSONIJUM-JONA)

U NEKIM SLUČAJEVIMA DOLAZI DO MIGRACIJE ALKIL-GRUPE ILI VODONIKA (H-) NA PRIMARNI UGLJENIKOV ATOM ZA KOJI JE VEZANA DOBRA ODLAZEĆA GRUPA (NAJČEŠĆE  $-OH_2^+$ ).

-MEHANIZAM NIJE PREKO KARBOKATJONA JER PRIMARNI KARBOKATJONI NE POSTAJU U RASTVORIMA



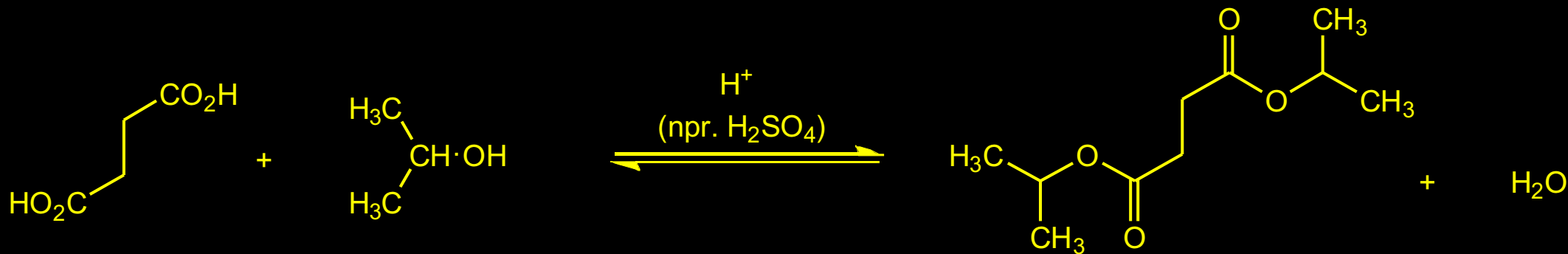
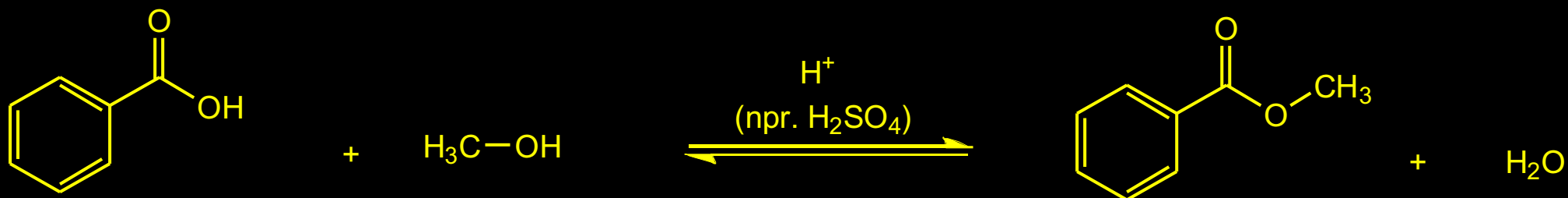
2,2-Dimetil-propan-1-ol

neopentil-alkohol

2,2-Dimethyl-propan-1-ol

## PRIMERI REVERZIBILE ESTERIFIKACIJE KARBOKSILNIH KISELINA I ALKOHOLA

REAKCIJA ĆE BITI DETALJNIJE OBJAŠNJENA U KONTEKSTU KARBOKSILNIH KISELINA. POSTOJE I MNOGI DRUGI METODI ESTERIFIKACIJE, TAKOĐE PRIKAZANI U ODELJKU KOJI SE ODNOSI NA REAKTIVNOST KARBOKSILNIH KISELINA



## DERIVATI ALKOHOLA - ESTRI SA KARBOKSILNIM KISELINAMA.

### STRUKTURA ESTARA ESTARA KARBOKSILNIH K.

ALKOHOL	KISELINA	ESTAR
	2	
2		

ESTRASKA FUNKCIONALNA GRUPA -  
SVETLO PLAVO

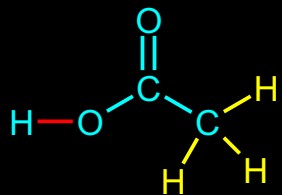
NOVA VEZA KOJA POSTAJE: O-C

POSTAJANJE I REAKCIJE ESTARA  
DETALJNO SU PRIKAZANE U  
OKVIRU HEMIJE DERIVATA  
KARBOKSILNIH KISELINA.

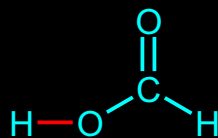
# NEORGANSKE I ORGANSKE KISELINE:-STRUKTURA I DISOCIJACIJA



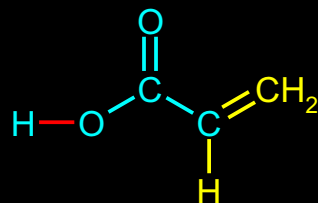
KARBOKSILNA FUNKCIONALNA GRUPA: SVETLO PLAVO; VEZA KOJA DISOSUJE: —O—H



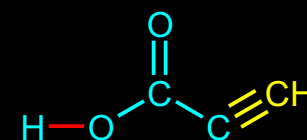
SIRČETNA



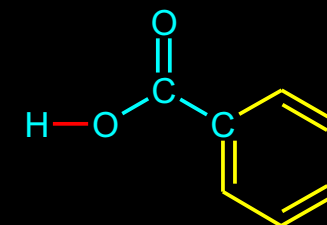
MRAVLJA



AKRILNA

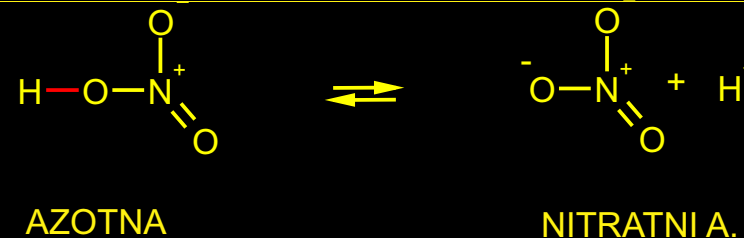
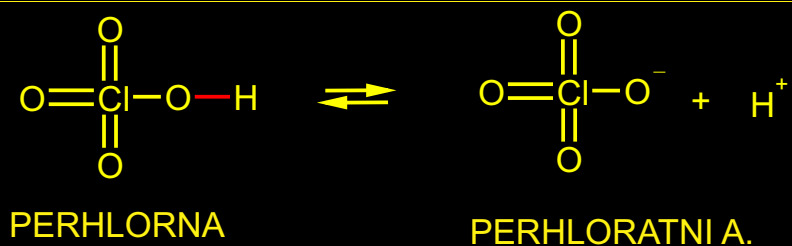
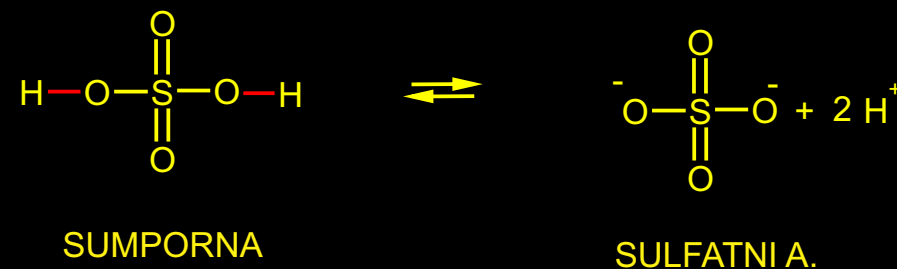
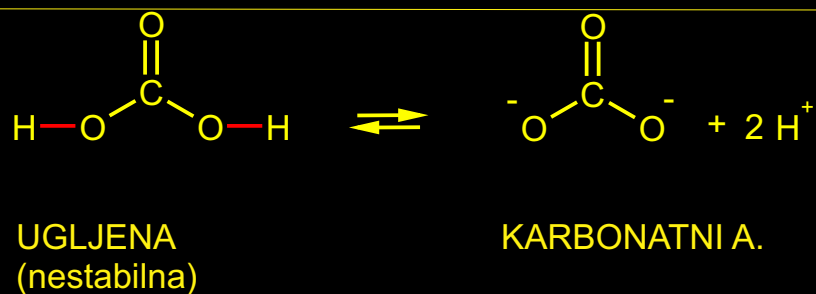
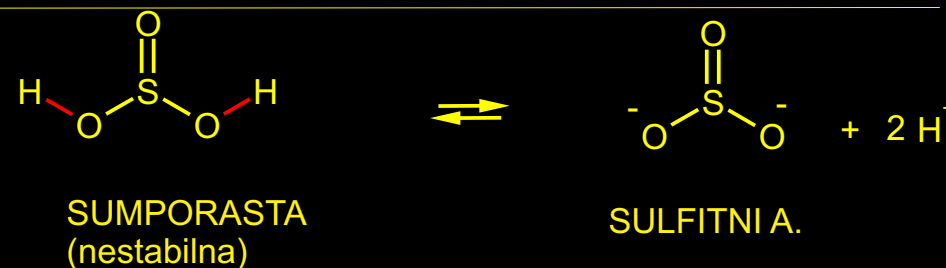
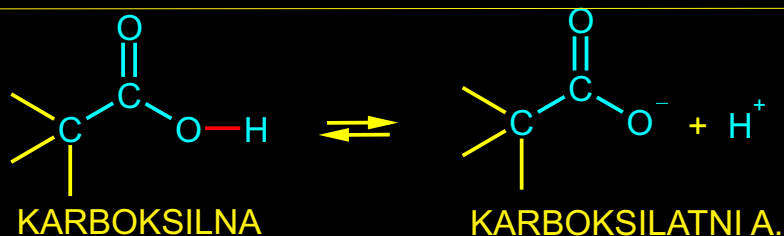


PROPIOLNA



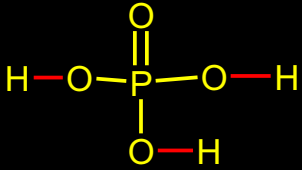
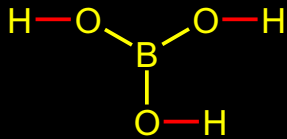
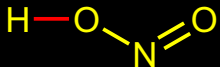
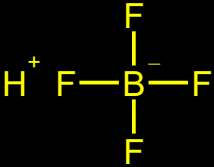
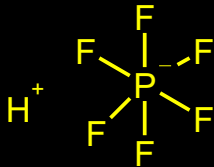
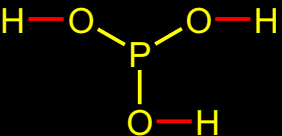
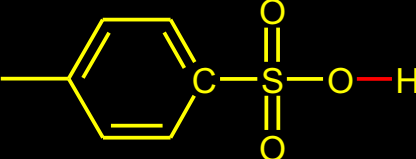
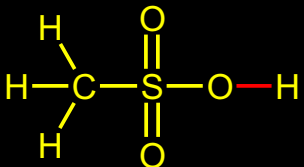
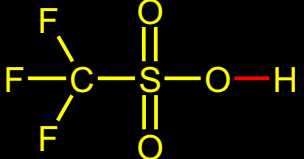
BENZOEVA

## DISOCIJACIJA POJEDINIHKISELINA

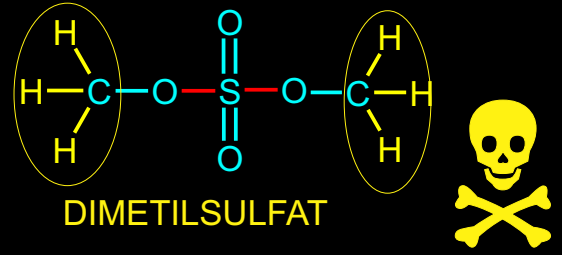
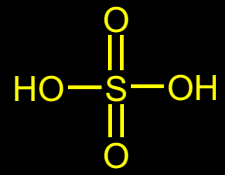
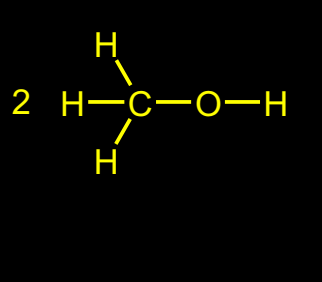




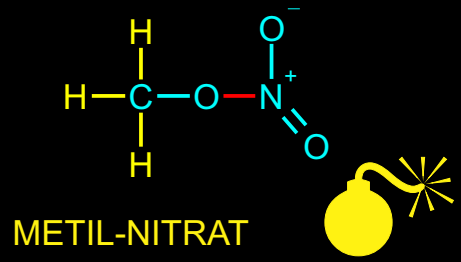
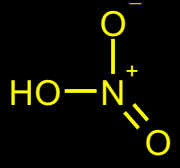
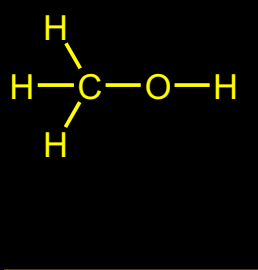
**POJEDINE NEORGANSKE KISELINE U NEDISOSOVANOM OBLIKU. ČESTO SU ZNAČAJNI REGENSKI U ORGANSKOJ HEMIJI, POSEBNO U OBLIKU SVOJIH DERIVATA.**

 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$	 $\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O}-\text{H} \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \text{B} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \text{O}-\text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$	 $\text{H}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$	 $\text{H}^+ \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad   \quad   \\ \quad \quad \text{B}^- \\ \quad \quad   \quad   \\ \quad \quad \text{F} \quad \text{F}$	 $\text{H}^+ \quad \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad   \quad   \quad   \\ \quad \quad \text{P}^- \\ \quad \quad   \quad   \quad   \\ \quad \quad \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F}$	FOSFORNA/ FOSFATNI A.	BORNA/ BORATNI A.	AZOTASTA (nestabilna)/ NITRITNI A.	TETRAFLUORO- BORNA/ TETRAFLUORO- BORATNI A.	HEKSAFLURO- FOSFATNA/ HEKSAFLURO- FOSFATNI A.
 $\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O}-\text{H} \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \text{P} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \text{O}-\text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$	$\text{H}-\text{F}$	$\text{H}-\text{Cl}$	$\text{H}-\text{Br}$	$\text{H}-\text{I}$	FOSFORASTA/ FOSFITNI A.				
 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)(\text{SO}_3\text{H})$	 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{S} \\ \diagup \quad   \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \\ \quad \quad \parallel \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$	 $\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \parallel \\ \text{F}-\text{C} \quad \text{S} \\ \diagup \quad   \\ \text{F} \quad \text{O}-\text{H} \\ \quad \quad \parallel \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$	$\text{H}-\text{O}-\text{Br}$	$\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$	para-TOLUENSULFONSKA/ para-TOLUENSULFONAT	METANSULFONSKA/ METANSULFONAT	TRIFLUORMETAN- SULFONSKA ILI TRIFLATNA/ TRIFLATI	HIPOBROMNA (nestabilna)/ HIPOBROMITNI A.	HIPOHLORNA (nestabilna)/ HIPOHLORITNI A.

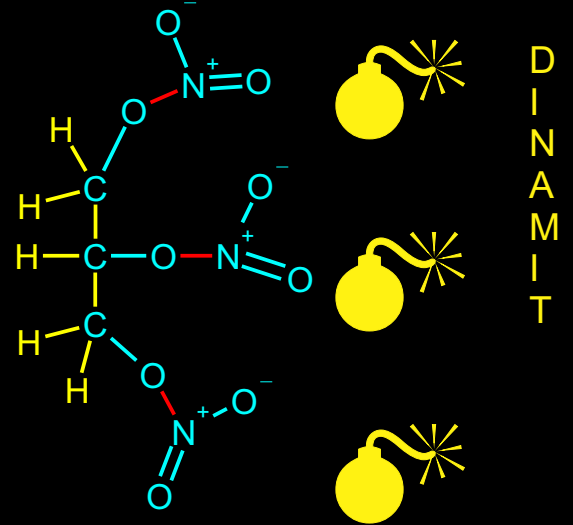
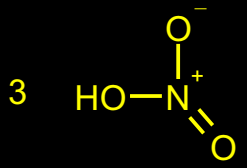
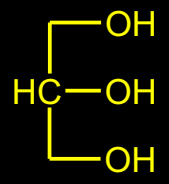
ESTRI ALKOHOLA I NEORGANSKIH KISELINA: NOVA VEZA KOJA POSTAJE JE OBELEŽENA CRVENOM BOJOM



VRLO ZNAČAJAN REAGENS ZA  
METILOVANJE U ORGANSKOJ HEMIJI:  
PONAŠA SE ANALOGNO HALOGEN-  
METANIMA (CH<sub>3</sub>-I, CH<sub>3</sub>-Br)

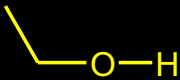
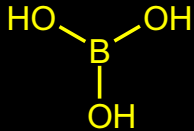
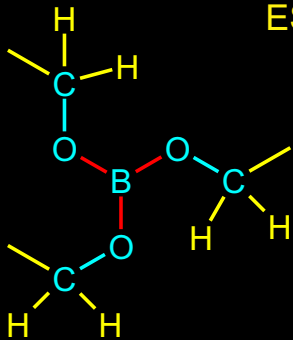
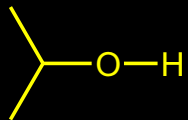
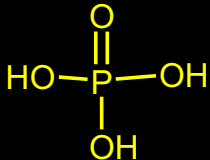
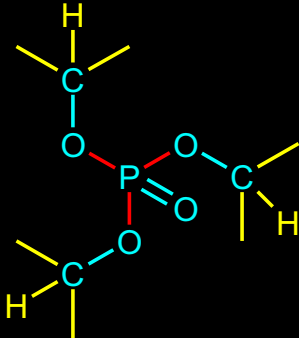
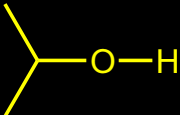
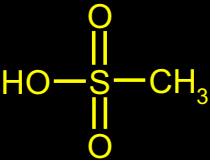
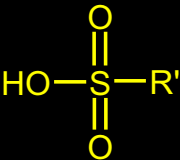
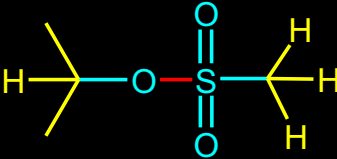
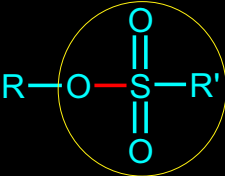


ALFRED NOBEL

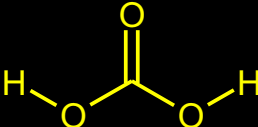
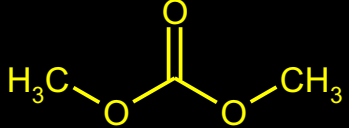
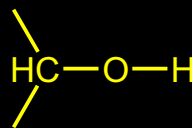
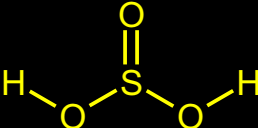
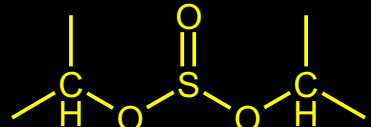
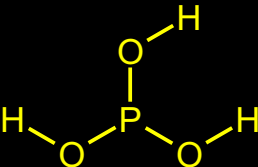
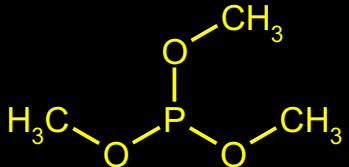




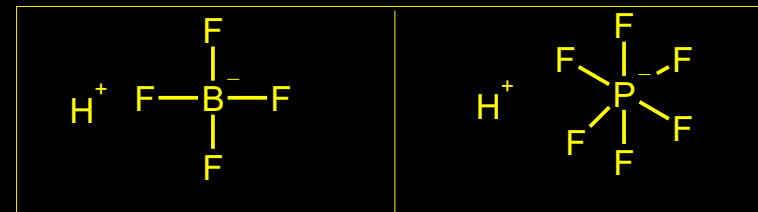
# ESTRI ALKOHOLA I NEORGANSKIH KISELINA: NOVA VEZA KOJA POSTAJE JE OBELEŽENA CRVENOM BOJOM

<p>ALKOHOL</p> <p>3 </p>	<p>KISELINA</p> <p></p>	<p>ESTAR</p> <p></p> <p>TRIETILBORAT</p> <p>REAGENS U ORGANSKOJ HEMIJI</p>
<p>3 </p>	<p></p>	<p>TRI-IZOPROPIL-FOSFAR</p> <p></p> <p>REAGENS U ORGANSKOJ HEMIJI</p>
<p></p> <p>R-O-H</p> <p>R= BILO KOJA ALKIL GRUPA</p>	<p></p> <p></p> <p>R'= BILO KOJA ALKIL GRUPA</p>	<p>METANSULFONSKA KISELINA IZO-PROPIL- ESTAR</p> <p></p> <p></p> <p>odlazeća grupa</p> <p>ESTAR BILO KOJE SULFONSKE KISELINE I BILO KOG ALKOHOLA</p> <p>VRLO SU ZNAČAJNI REAGENSI U ORGANSKOJ HEMIJI: <b>PONAŠAJU SE ANALOGNO HALOGEN-ALKANIMA</b></p>

## ESTRI ALKOHOLA I NEORGANSKIH KISELINA

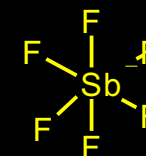
ALKOHOL	KISELINA	ESTAR
<p style="text-align: center;">2</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{H}$		 <p style="text-align: center;">DIMETIL-KARBONAT</p> <p style="text-align: center; color: magenta;">ZNAČAJAN RASTVARAČ I REAGENS ORGANSKOJ HEMIJI</p>
<p style="text-align: center;">2</p> 		
<p style="text-align: center;">3</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{H}$		 <p style="text-align: center;">TRIMETIL-FOSFIT</p> <p style="text-align: center; color: magenta;">REAGENS U ORGANSKOJ HEMIJI</p>

# ESTRI ALKOHOLA I NEORGANSKIH KISELINA: NOVA VEZA KOJA POSTAJE JE OBELEŽENA CRVENOM BOJOM



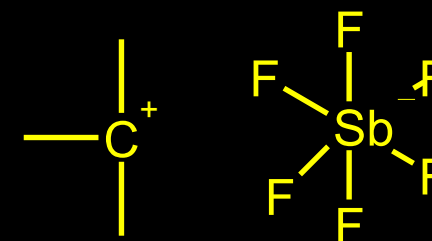
ALKOHOL	KISELINA	ESTAR
	$\text{H}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$	<p>trivijalno ime: izobutilnitrit</p> <p>2-Methyl-1-nitrosooxypropane</p> <p>ZNAČAJAN OKSIDANS U ORGANSKOJ HEMIJI</p>
R-OH  R= BILO KOJA ALKIL GRUPA	H-X  X= F, Cl, Br, I	NE GRADE ESTRE
		<p>ETIL PERHLORAT</p>

NE GRADE ESTRE: NENUKLEOFILNI ANJONI KOJI NE MOGU DA FORMIRAJU KOVALENTNU VEZU SA BILO KOJIM ATOMOM



HEKSAFLUOROSTIBAT (V)  
HEXAFLUOROSTIBATE(V)

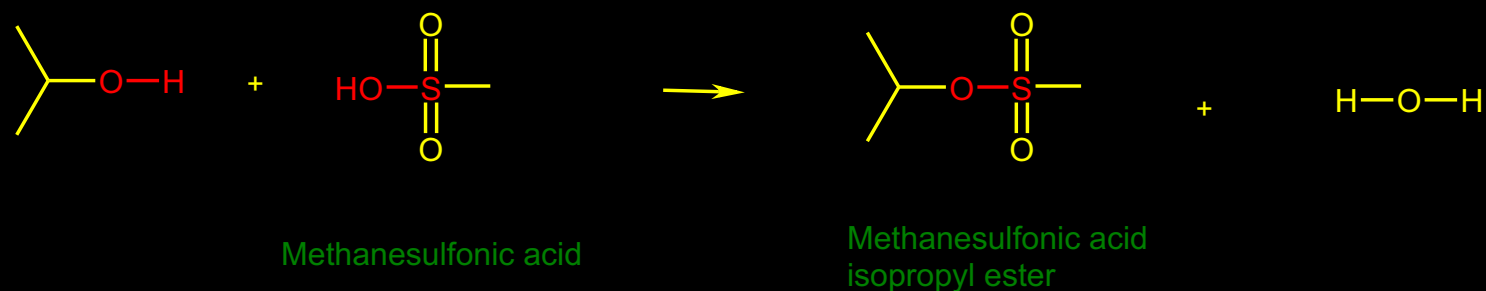
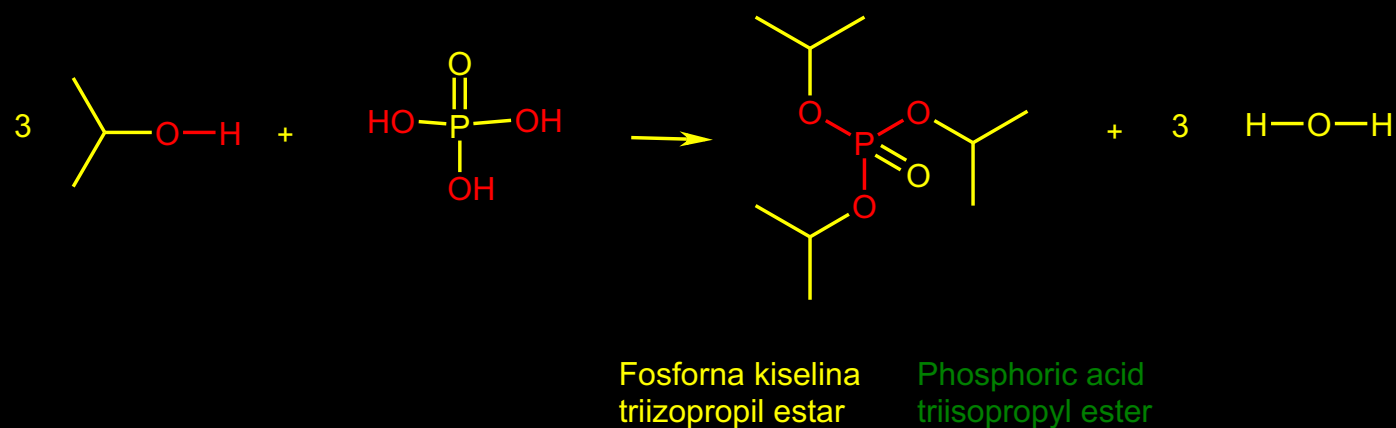
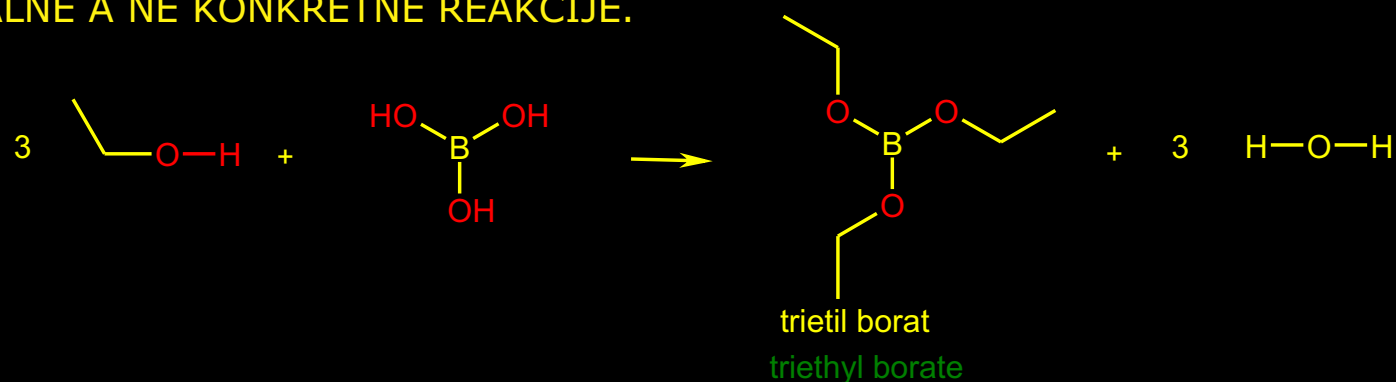
ekstrmno nenukleofilni anjon - omogućava postajanje relativno stabilnih karbanjona jer ne može da formira kovalentnu vezu sa ugljenikom:



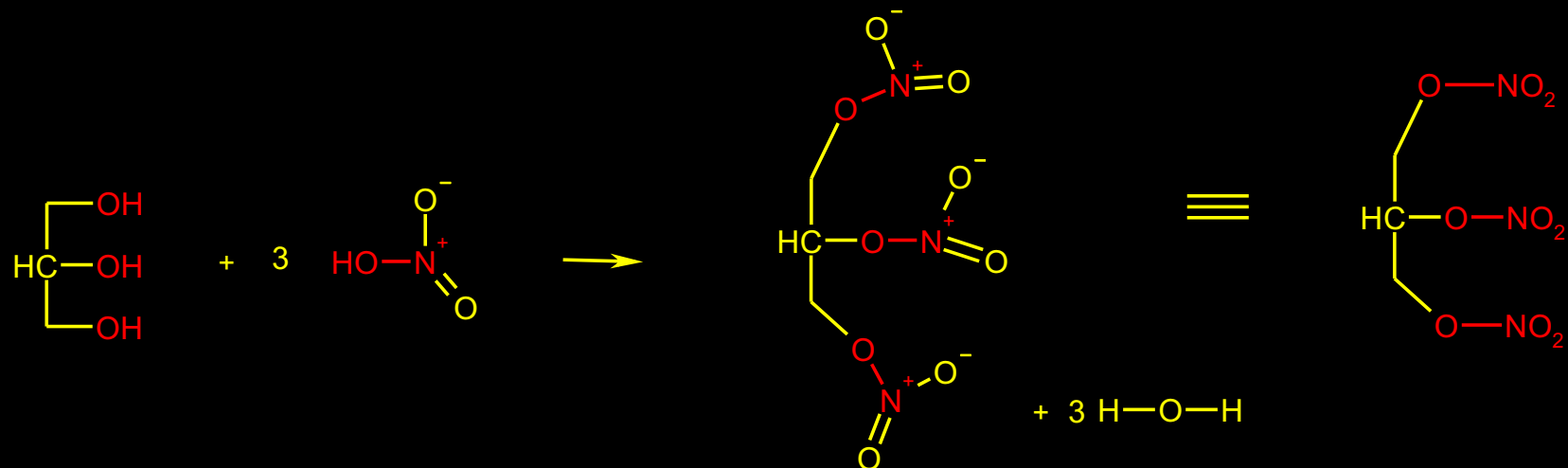
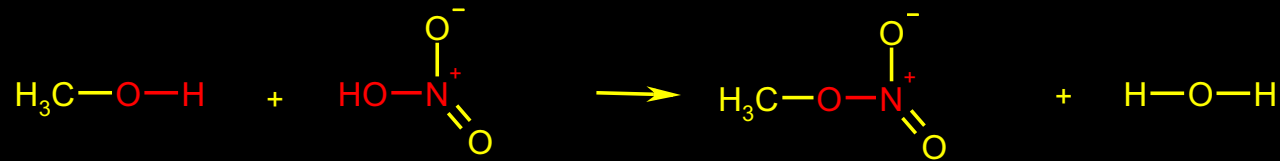
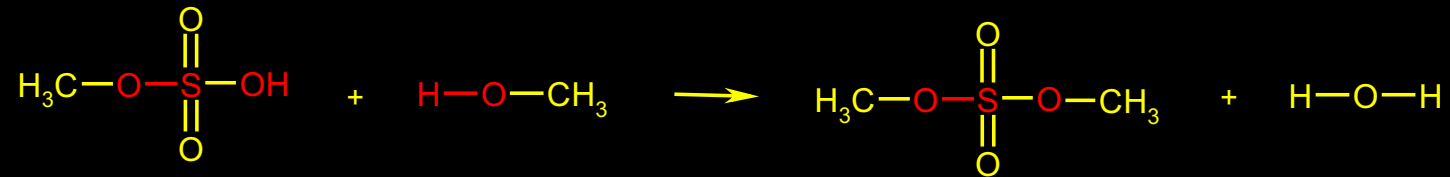
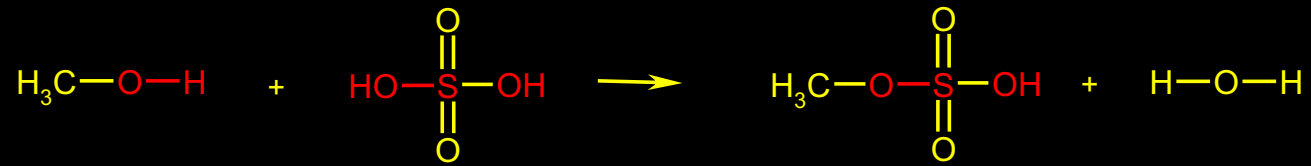
RELATIVNO STABILAN U TEČNOM  $\text{SO}_2$



PRIMERI ESTERIFIKACIJE NEORGANSKIH KISELINA ALKOHOLIMA (NAJČEŠĆE SE ODVIJAJU PREKO ODGOVARAJUĆIH KISELINSKIH HALOGENIDA A NE SLOBODNIH KISELINA). PRIKAZANI PRIMERI SU KONCEPTUALNE A NE KONKRETNE REAKCIJE.



PRIMERI ESTERIFIKACIJE SUMPORNE I AZOTNE KISELINE ALKOHOLIMA ( NISU PRIKAZANI KONKRETNI REAKCIONI USLOVI)

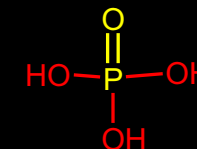


# HALOGENIDI KARBOKSILNIH KISELINA I NEORGANSKIH KISELINA



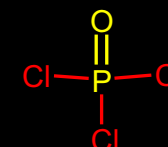
HALOGENIDI KARBOKSILNIH KISELINA, U PRVOM REDU, DETALJNO SU PRIKAZANI U OKVIRU HEMIJE DERIVATA KARBOKSILNIH KISELINA. ZNAČAJ NEORGANSKIH KISELINSKIH HALOGENIDA PRIKAZAN JE NA SLEDEĆIM STRANAMA

	KISELINA	KISELINSKI HALOGENID
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

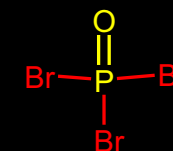


FOSFORNA KISELINA

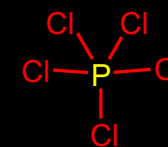
HALOGENIDI FOSFORNE KISELINE



FOSFOR OKSIHLORID



FOSFOR OKSIBROMID

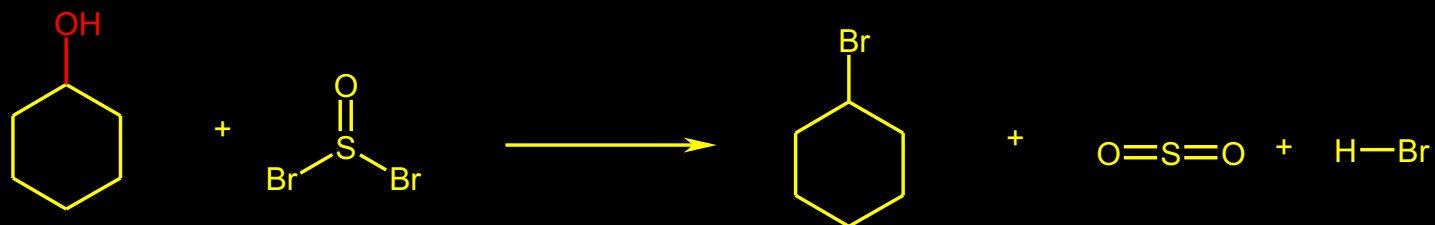
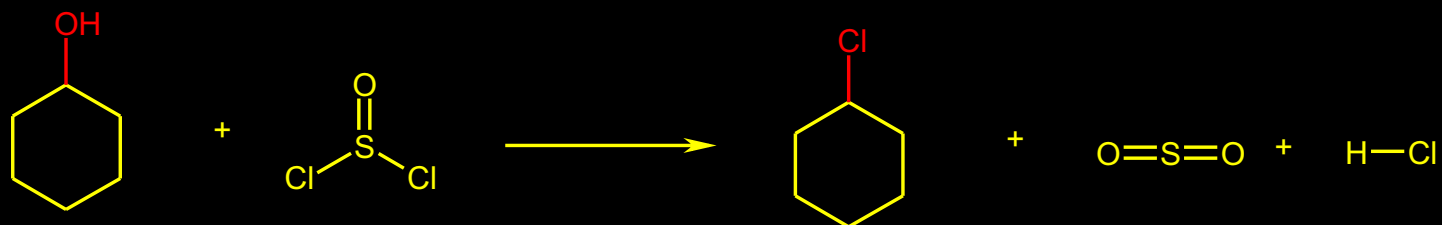
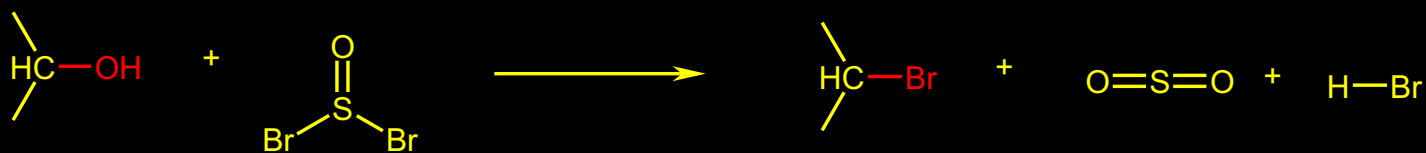
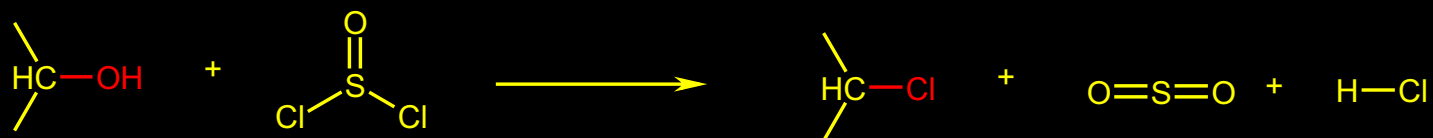
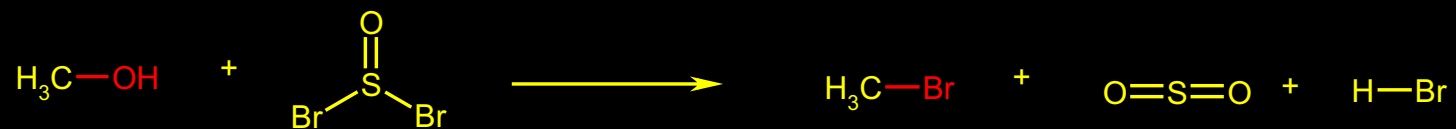
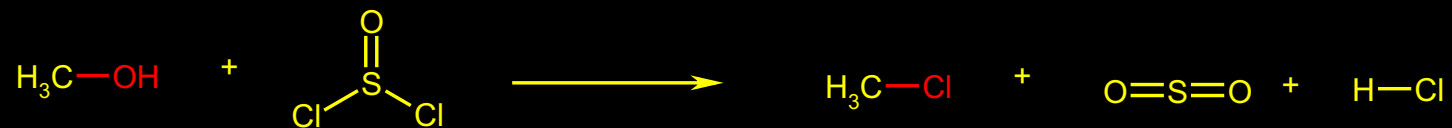


FOSFOR PENTAHLORID

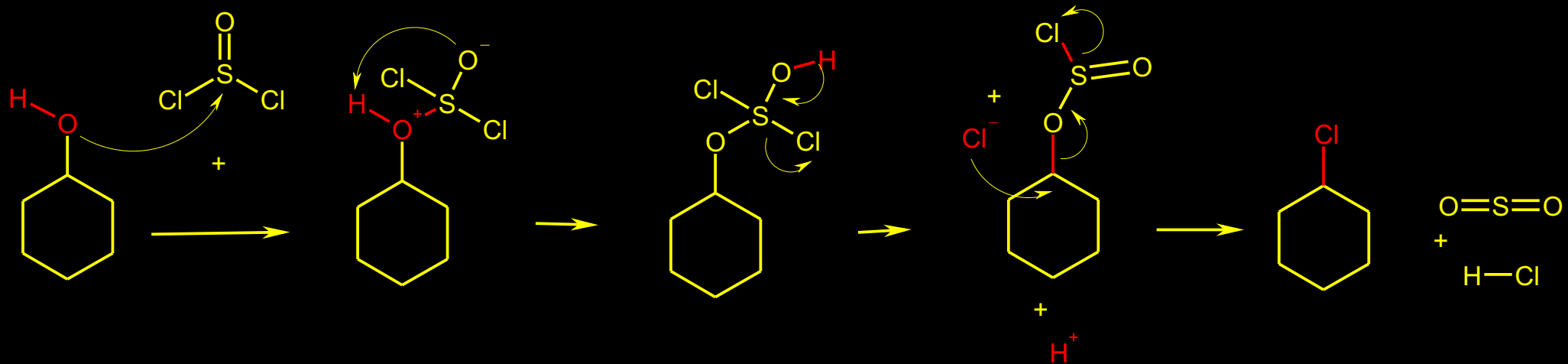
# PRIMENA POJEDINIHKISELINSKIH HALOGENIDA U ORGANSKOJ SINTEZI



PRIMENA TIONILHLORIDA I TIONIL-BROMIDA ZA DOBIJANJE HALOGENALKANA IZ ALKOHOLA



MEHANIZAM KONVERZIJE ALKOHOLA U HALOGEN-ALKAN DEJSTVOM TIONIL HLORIDA (samo informativno)

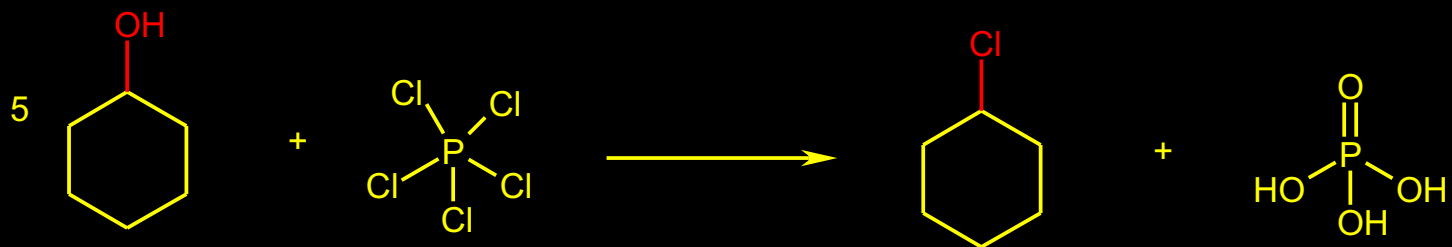
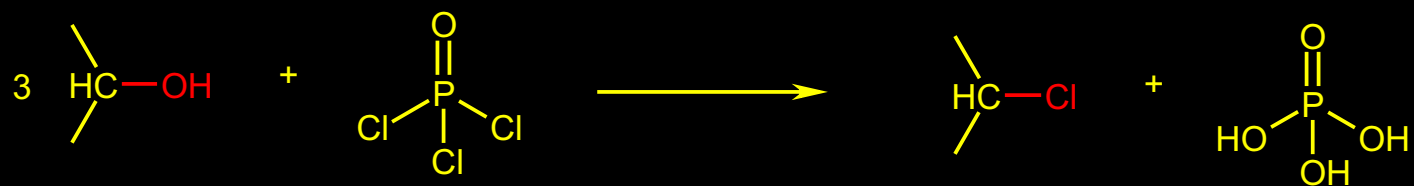
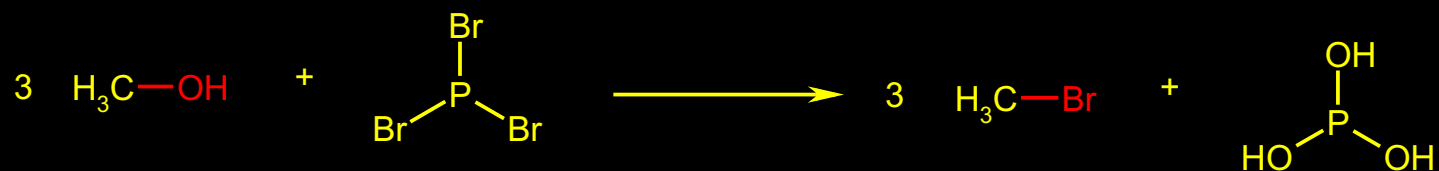




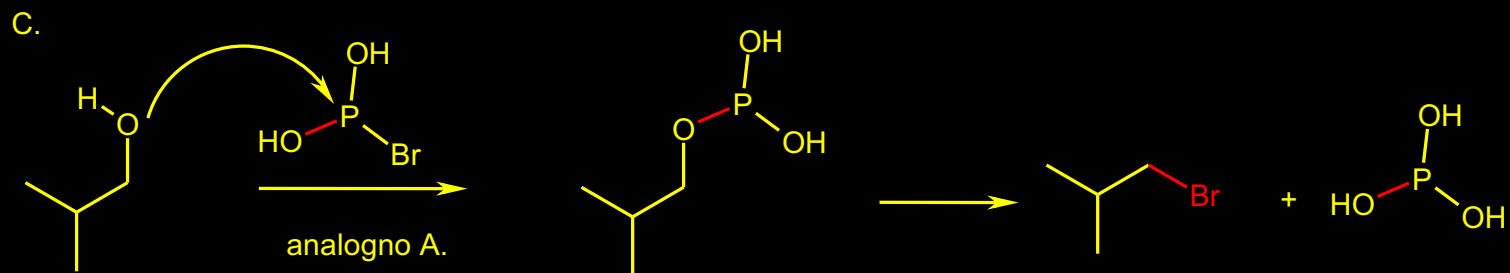
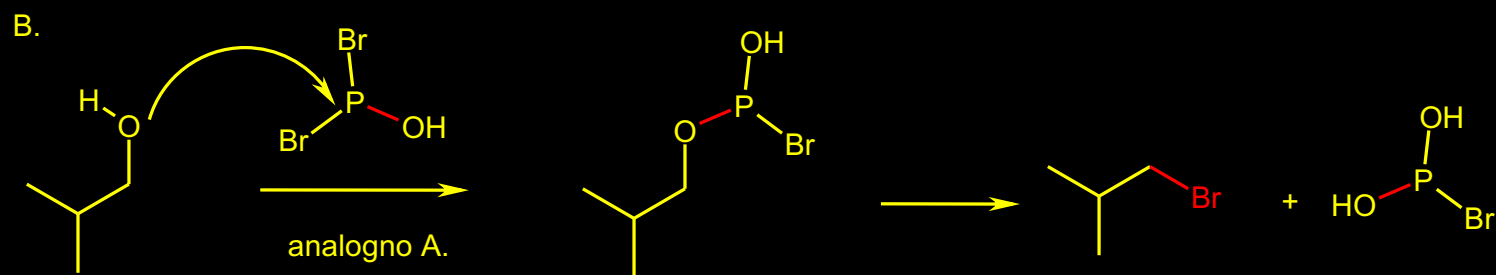
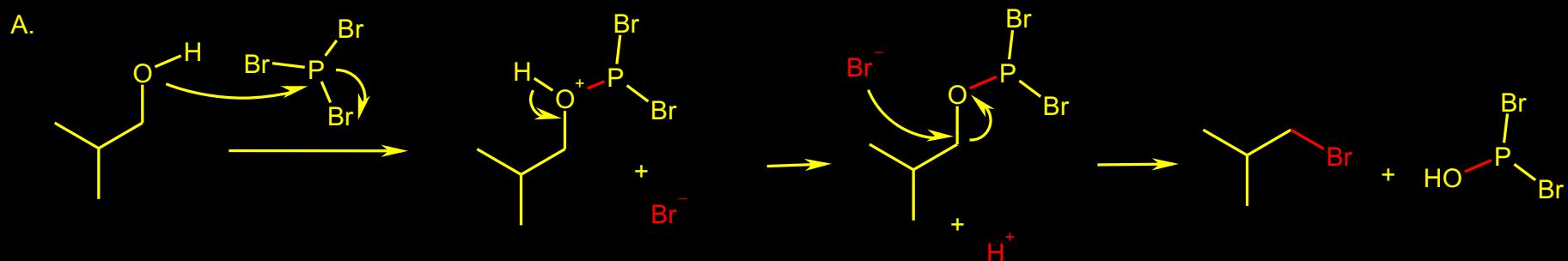
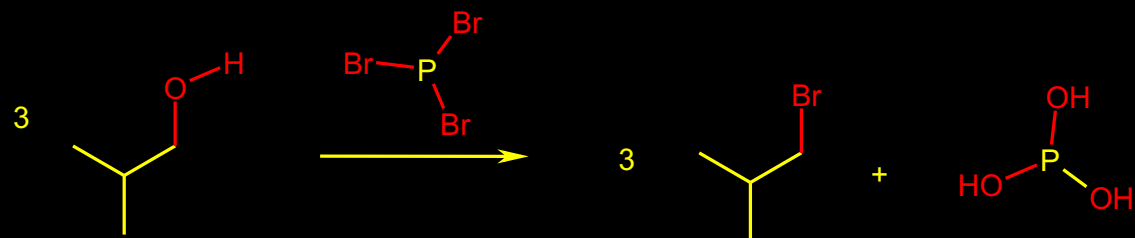
## PRIMENA POJEDINIHKISELINSKIH HALOGENIDA U ORGANSKOJ SINTEZI - NASTAVAK

PRIMENA FOSFOR-TRIHKLORIDA, FOSFOR-TRIBROMIDA, FOSFOR-OKSIHLORIDA I FOSFOR-PENTAHKLORIDA

ZA DOBIJANJE HALOGENALKANA IZ ALKOHOLA

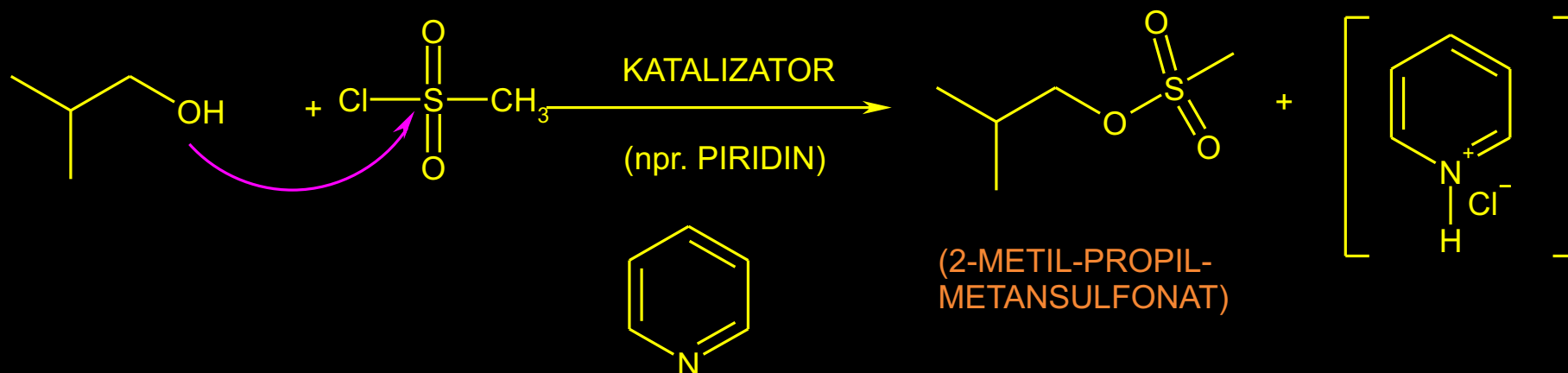


# MEHANIZAM KONVERZIJE ALKOHOLA U BROM-ALKAN DEJSTVOM FOSFOR-TRIBROMIDA (samo informativno)

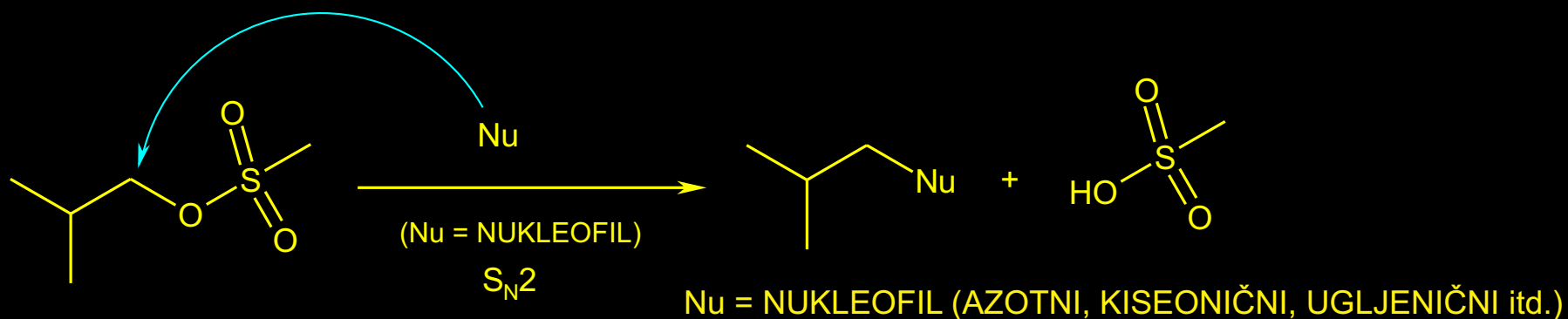




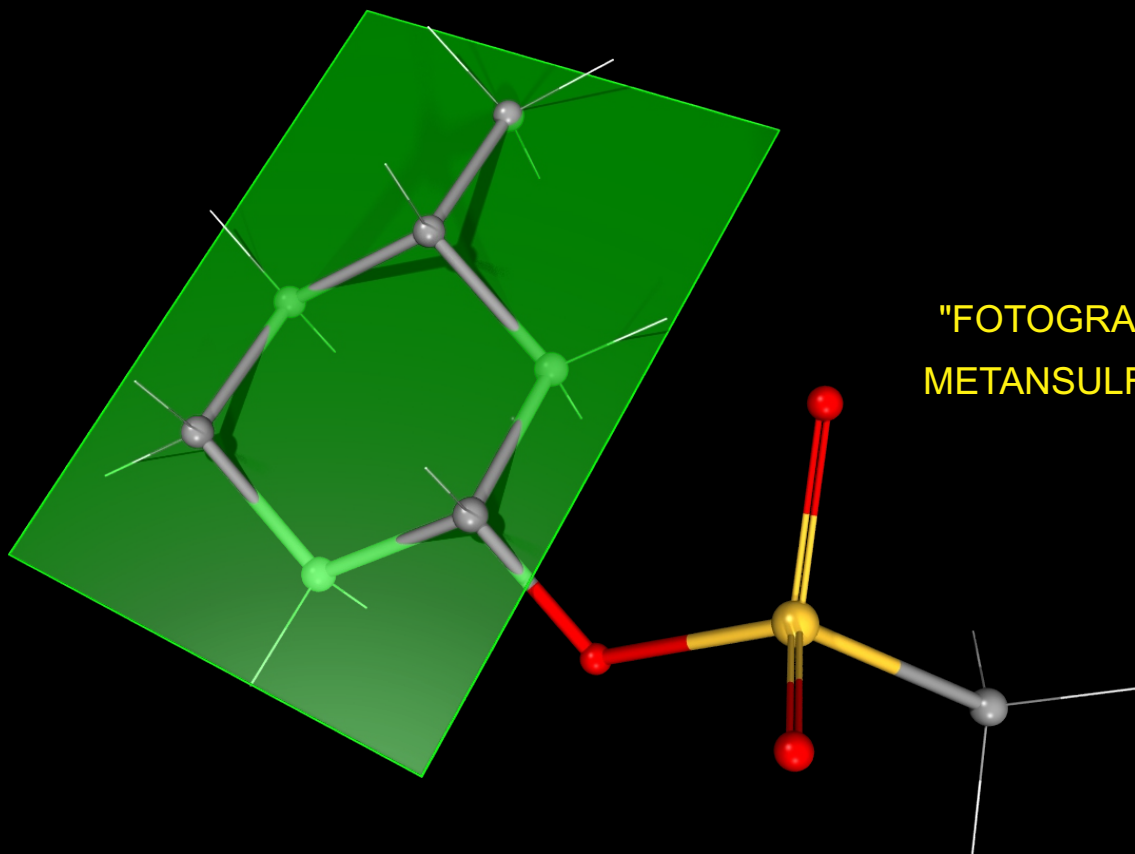
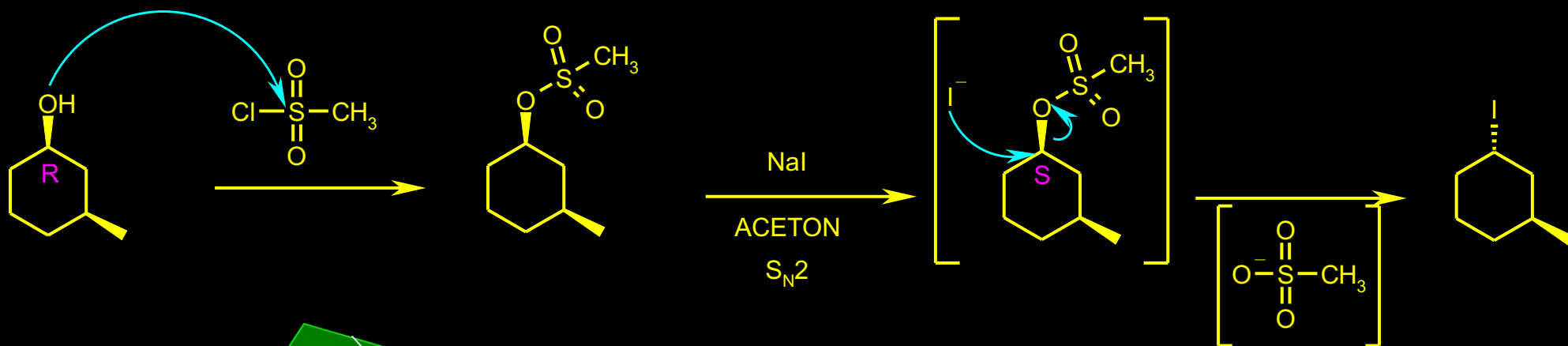
POSTAJANJE ALKIL-SULFONATA: ESTERIFIKACIJA ALKOHOLA HLORIDIMA SULFONSKIH KISELINA  
(NOMENKLATURA ESTRA SULFONSKIH KISELINA NIJE DEO OVOG KURSA)



ESTRI SULFONSKIH KISELINA IMAJU ZNAČAJNU PRIMENU U ORGANSKOJ SINTEZI - PONAŠAJU SE SLIČNO HALOGEN ALKANIMA (OPŠTA REAKCIJA):



REAKCIJA S<sub>N</sub>2 supstitucije sulfonatnih estara -POSTAJE JOD-ALKAN SA INVERTOVAN KONFIGURACIJOM NA REAKCIONOM CENTRU

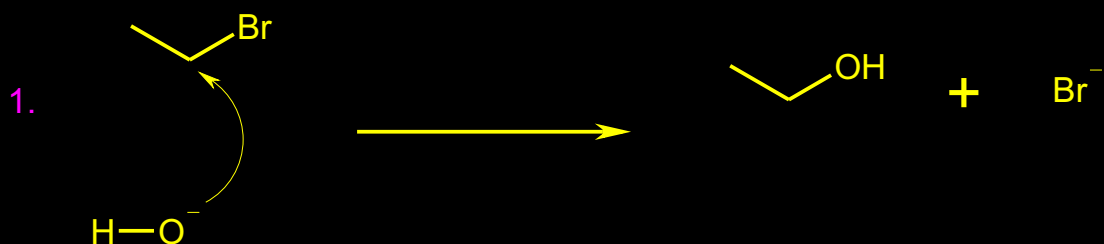


"FOTOGRAFIJA" 3D MODELA  
METANSULFONATNOG ESTRA

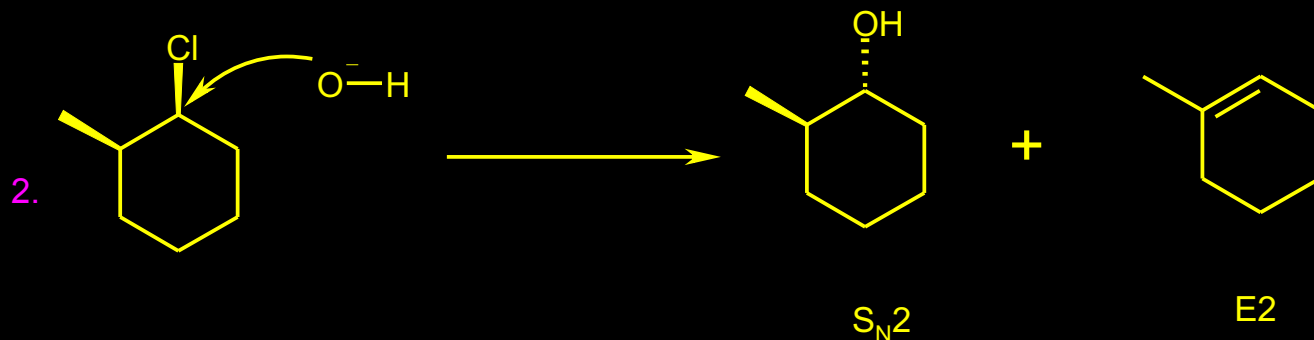


## DOBIJANJE ALKOHOLA IZ HALOGENALKANA

### NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM

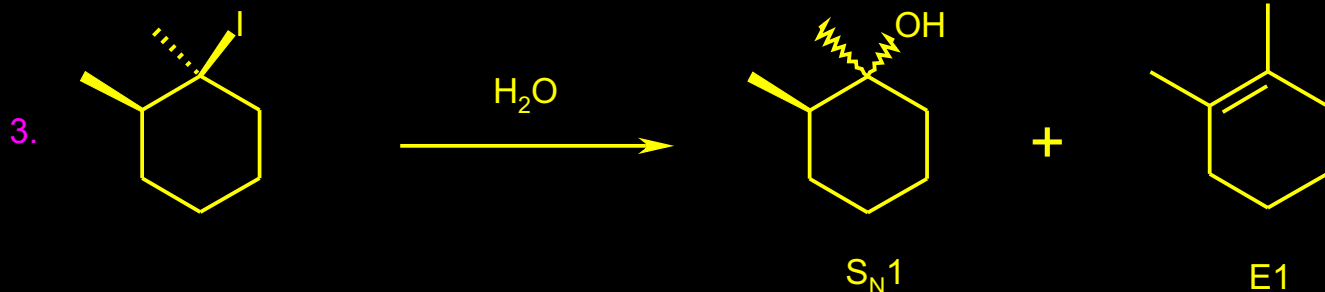


ALKOHOLI SE MOGU DOBIT IZI HALOGENALKANA - (HLORIDA, BROMIDA I JODIDA) NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM POMOĆU VODE ILI HIDROKSIDA.



PRIMARNI I SEKUNDARNI HALOGENALKANI REAGUJU  $S_N2$  MEHANIZMOM A TERCIJERNI  $S_N1$ .

-OGRANIČENJA: POTRBNI HALOGENALKANI UGLAVNOM SE DOBIJAJU IZ ALKOHOLA;



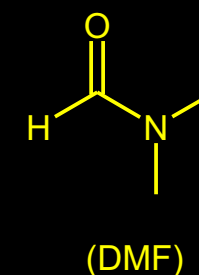
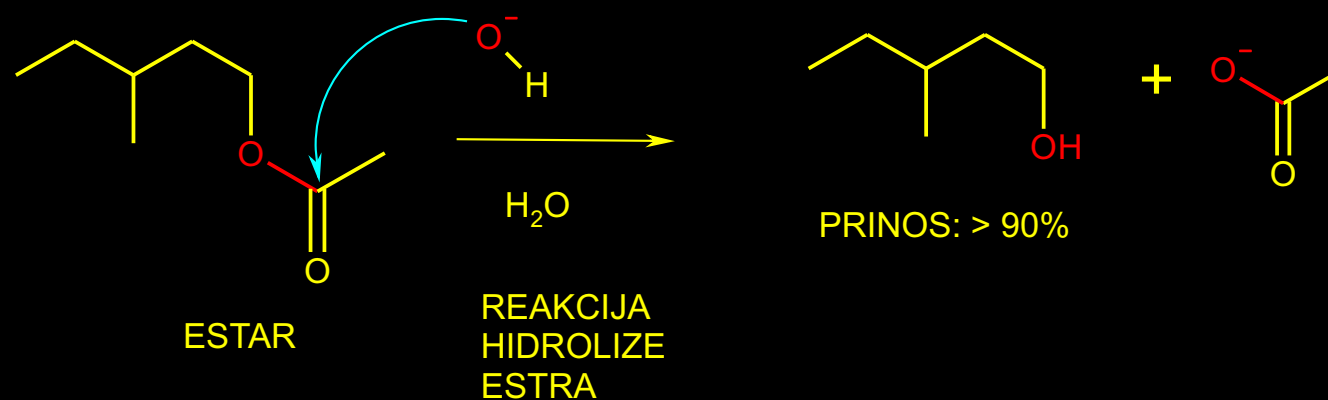
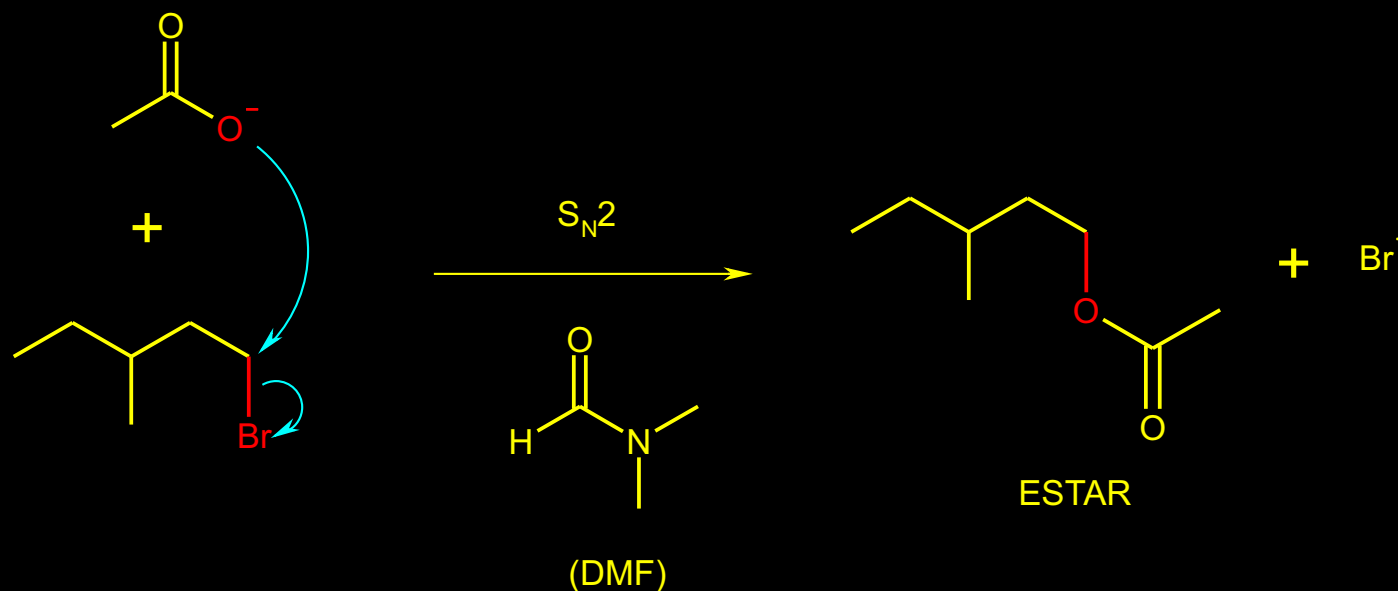
KOD SEKUNDARNIH I TERCIJARNIH HALOGENALKANA ČESTA JE ELIMINACIJA (E1 i E2 MEHANIZAM) - POSTAJU ALKENI

SELEKTIVNE METODE ZA KONVERZIJU HALOGENALKANA U ALKOHOLE BIMOLEKULSKOM NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM ( $S_N2$ ) -NE DOLAZI DO SPOREDNIH REAKCIJA KAO ŠTO JE POSTAJANJE ALKENA

### ELIMINACIJOM

SELEKTIVNE METODE PRIMENJUJU VRSTE (ANJONE I NEUTRALNE MOLEKULE) KOJE SU **DOBRI**

NUKLEOFILI ALI SLABE BAZE ČIME SE IZBEGAVAJU ELIMINACIJE

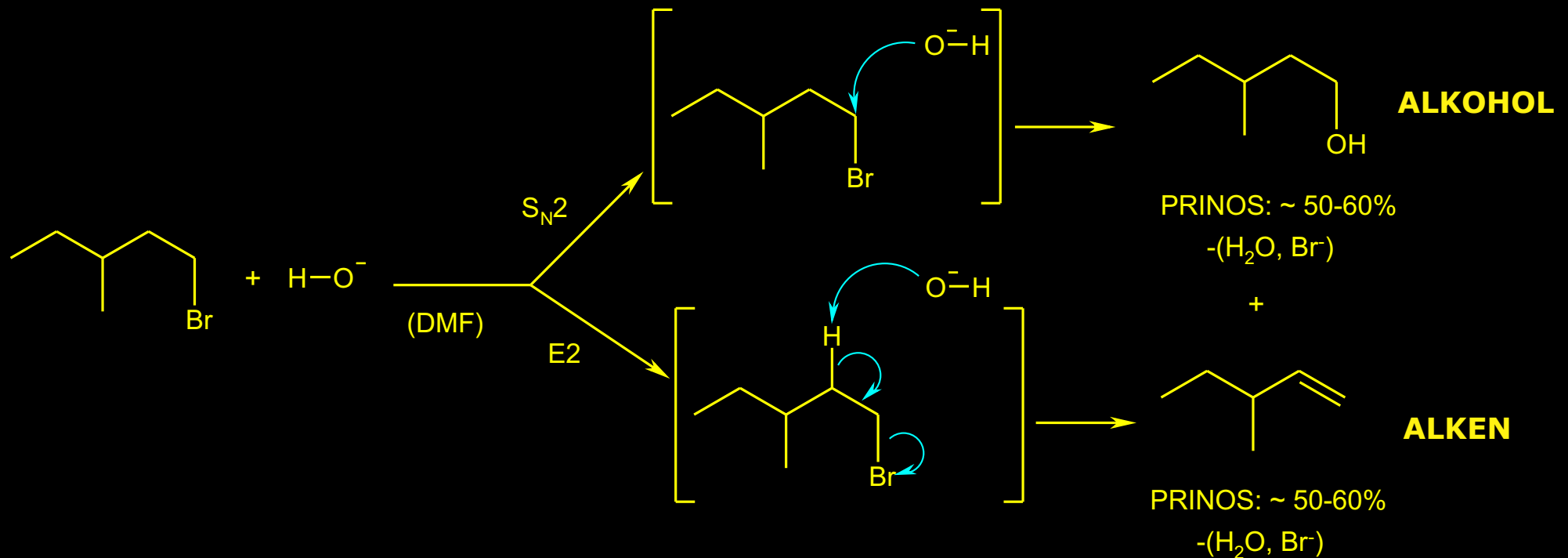


DIPOLARNI  
APROTIČNI  
RASTVARAČ  
(IZUZETNO  
UBRZAVA  $S_N2$   
SUPSTITUCIJE

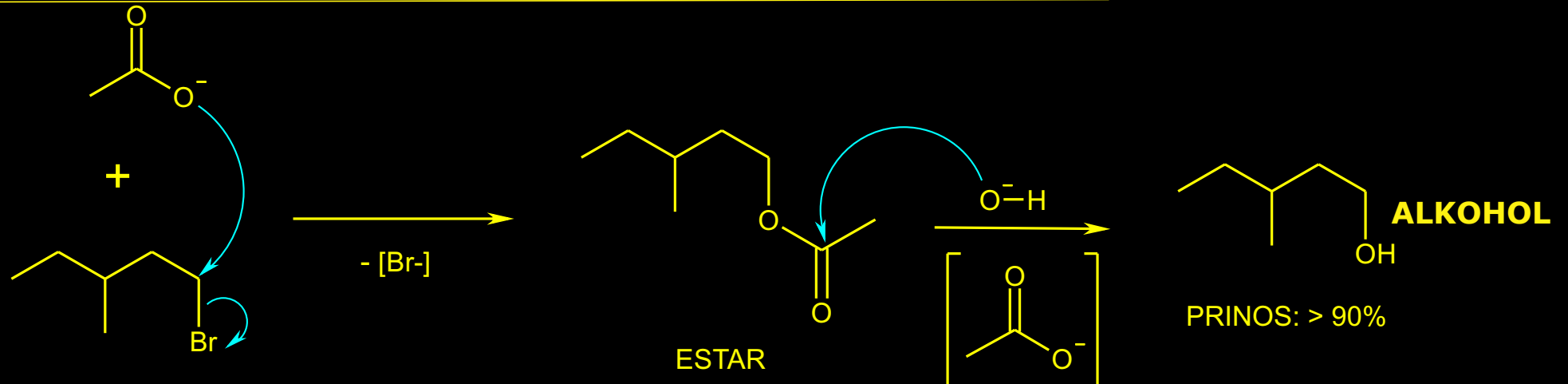
POREĐENJE **NESELEKTIVNE** I **SELEKTIVNE** METODE ZA KONVERZIJU HALOGENALKANA U ALKOHOLE BIMOLEKULSKOM NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM ( $S_N2$ )



NESELEKTIVNA DOLAZI DO SPOREDNE REAKCIJE POSTAJANJA ALKENA MEHANIZMOM E2 ELIMINACIJE

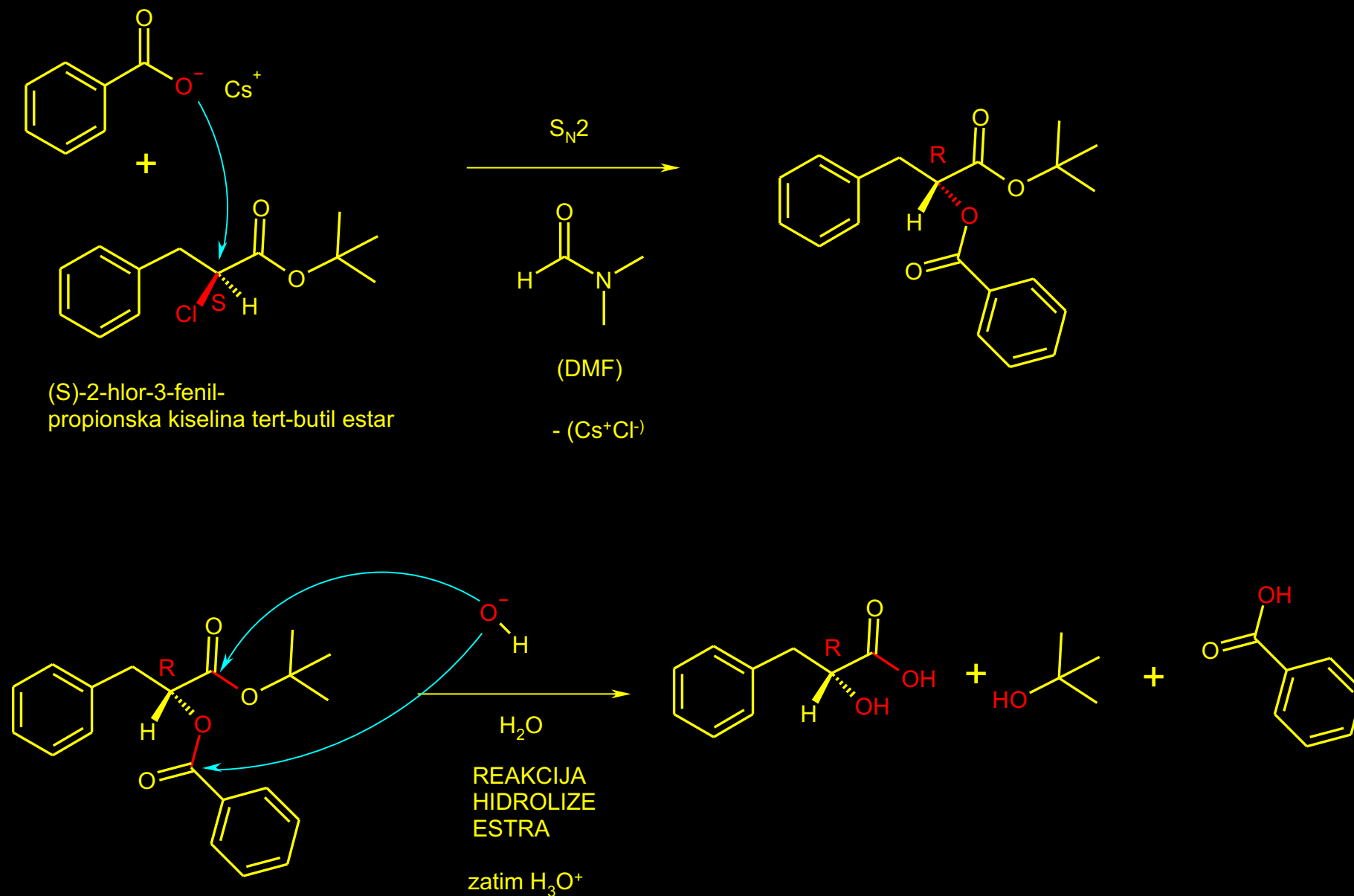


SELEKTIVNA - NE DOLAZI DO SPOREDNE REAKCIJE POSTAJANJA ALKENA MEHANIZMOM E2 ELIMINACIJE



SELEKTIVNE METODE ZA KONVERZIJU HALOGENALKANA U ALKOHOLE BIMOLEKULSKOM NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM ( $S_N2$ ) -NE DOLAZI DO SPOREDNIH REAKCIJA KAO ŠTO JE POSTAJANJE ALKENA

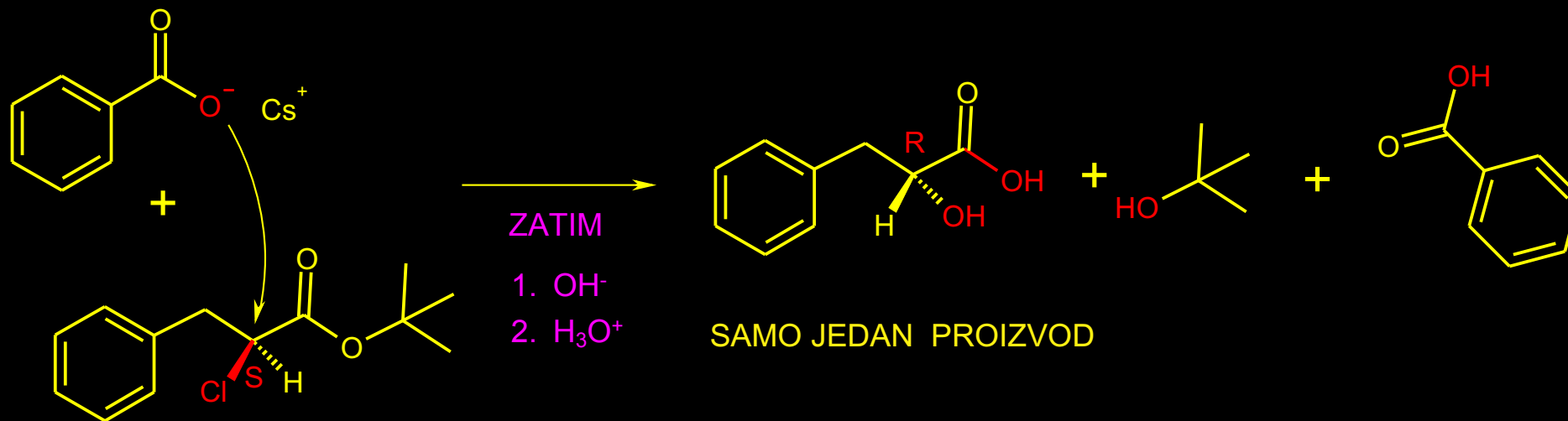
ELIMINACIJOM (NASTAVAK)



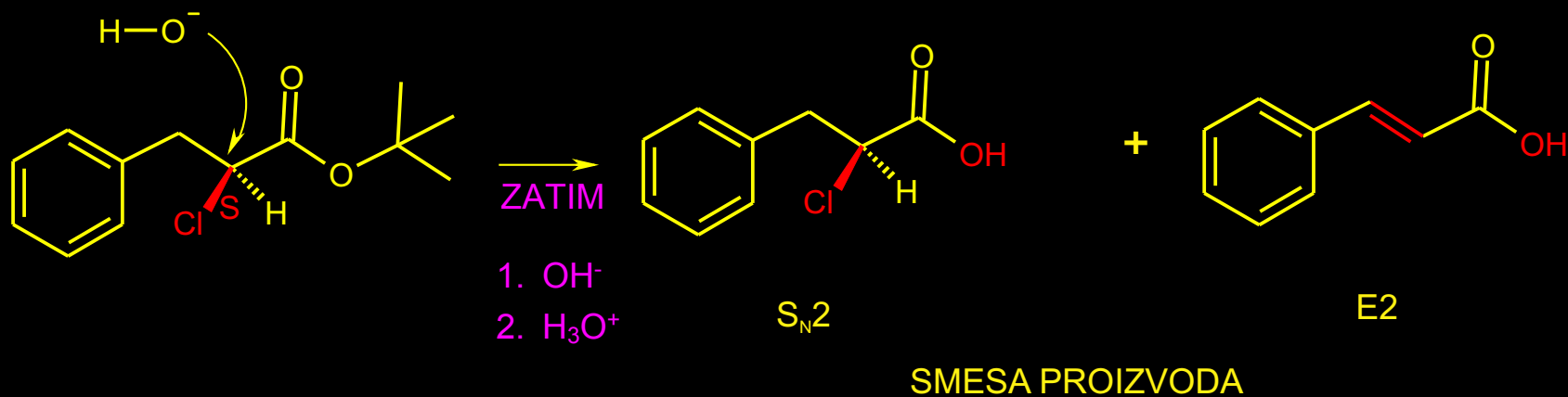


POREĐENJE **NESELEKTIVNE** I **SELEKTIVNE** METODE ZA KONVERZIJU HALOGENALKANA U ALKOHOLE  
BIMOLEKULSKOM NUKLEOFILNOM SUPSTITUCIJOM ( $S_N2$ )

**SELEKTIVNO** (REAKCIJA SA PRETHODNE STRANE)



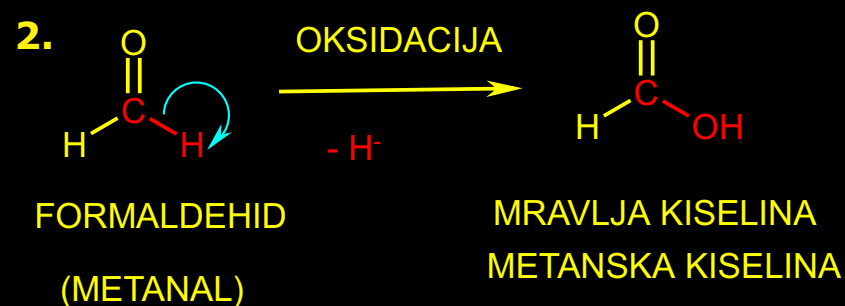
**NESELEKTIVNO**



# OKSIDACIJA ALKOHOLA - POSTAJANJE KARBONILNIH JEDINJENJA (ALDEHIDA, KETONA I KARBOKSILNIH KISELINA)



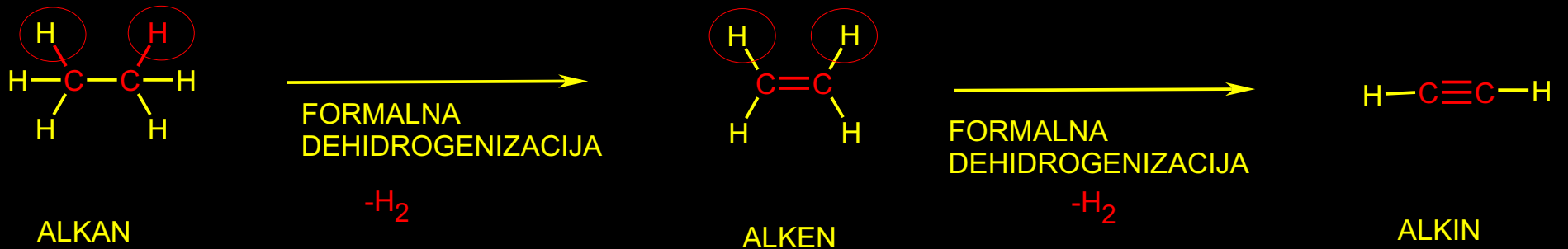
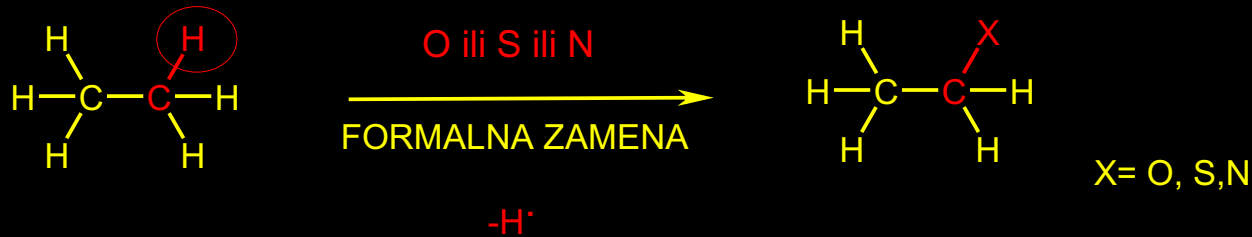
OKSIDACIJA ORGANSKIH MOLEKULA JE PROCES KOJIM SE MOLEKULU DODAJE ATOM KOJI JE ELEKTRO-NEGATIVNIJI OD VODONIKA NA SKALI ELEKTRONEGATIVNOSTI PO PAULING-U. NA TOJ SKALI VODONIK JE 2. PRIMERI ELEKTRONEGATIVNIJIH ATOMA SU: HALOGENI, KISEONIK, AZOT, SUMPOR ITD. TAKOĐE, OKSIDACIJU MOLEKULA PREDSTAVLJA I UKLANJANJE VODONIKA U OBLIKU  $H_2$  ODN  $H^{\cdot}$ .



VAŽNO: DEFINICIJE OKSIDACIJE I REDUKCIJE SU FORMALNE I PREDSTAVLJAJU KONVENCIJU KOJA JE POTREBNA IZ PRAKTIČNIH RAZLOGA.



PRIKAZANI OPŠTI PRIMERI OKSIDACIJE PREDSTAVLJAJU FORMALNE ZAMENE H ATOMA U VEZI C-H I NISU REALNE SINTETIČKE REAKCIJE



PRIKAZANE OPŠTE REAKCIJE MOGU SE IZVESTI U REALNOJ SINTEZI U VIŠE FAZA ILI DO NJIH DOLAZI POD POSEBNIM USLOVIMA (VISOKE TEMPERATURE I PRITISCI, U PRISUSTVU KATALIZATORA, KAO NPR. KOD KREKOVANJA I DR.)

PRIMARNI I SEKUNDARNI ALKOHOLI PODLEŽU OPŠTOJ REAKCIJI OKSIDACIJE.



OKSIDACIJOM PRIMARNIH ALKOHOLA POSTAJU ALDEHIDI (KOJI SE DALJE OKSIDUJU DO KARBOKSILNIH KISELINA)

OKSIDACIJOM SEKUNDARNIH ALKOHOLA POSTAJU KETONI

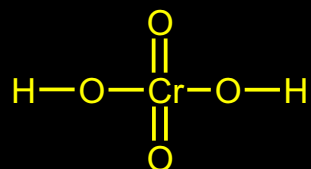
TERCIJERNI ALKOHOLI NE PODLEŽU OKSIDACIJI (MOŽE DOĆI DO FRAGMENTACIJE C-C VEZA)

### **REAGENSI ZA OKSIDACIJU ALKOHOLA U ORGANSKOJ SINTEZI**

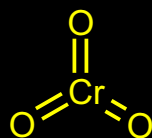
POSTOJI VELIKI BROJ REAGENASA ZA OKSIDACIJU ALKOHOLA NA LABORATORIJSKOJ I INDUSTRIJSKOJ SKALI

U LABORATORIJSKIM USLOVIMA NAJČEŠĆE SE KORISTE SOLI ŠESTOVALENTNOG HROMA, Cr(VI), U KISELOJ, NEUTRALNOJ ILI BAZNOJ SREDINI.

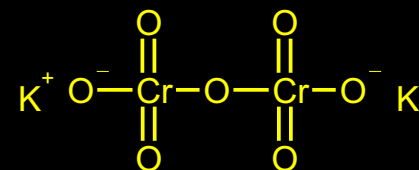
- U KISELOJ SREDINI KORISTI SE RASTVOR HROM-TRIOKSIDA ( $\text{CrO}_3$ ) ILI  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  U SMESI  $\text{H}_2\text{O}-\text{H}_2\text{SO}_4$ . OKSIDACIJE SE ČESTO IZVODE U ACETONU KAO KO-RASTVARAČU.



HROMNA KISELINA  
(VODENOM RASTVORU)



HROM (VI) OKSID  
(ANHIDRID HROMNE  
KISELINE)



KALIJUM BIHROMAT

-METODA JE POGODNA ZA OKSIDACIJE SEKUNDARNIH ALKOHOLA DO KETONA

-TAKOĐE SE PRIMENJUJE I ZA OKSIDACIJE PRIMARNIH ALKOHOLA DO KARBOKSILNIH KISELINA

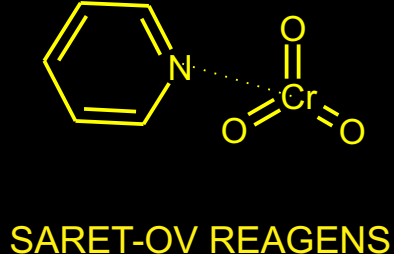
METODA NIJE POGODNA ZA OKSIDACIJE PRIMARNIH ALKOHOLA DO ALDEHIDA JER POD REAKCIONIM USLOVIMA DOLAZI DO SPONTANE DALJE OKSIDACIJE DO KARBOKSILNIH KISELINA



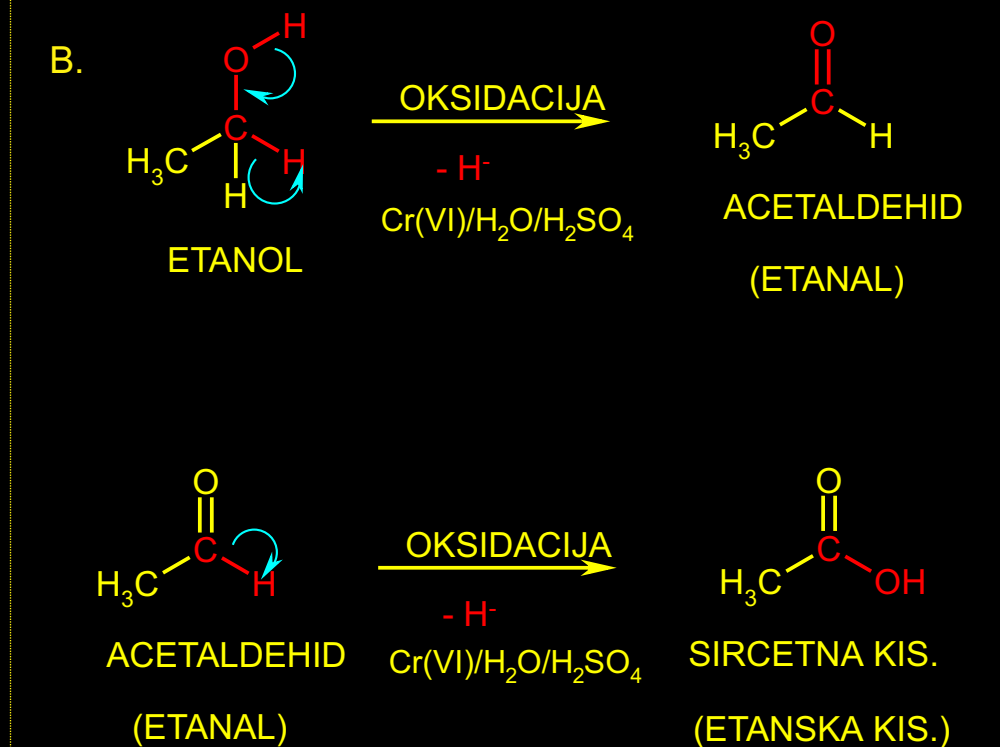
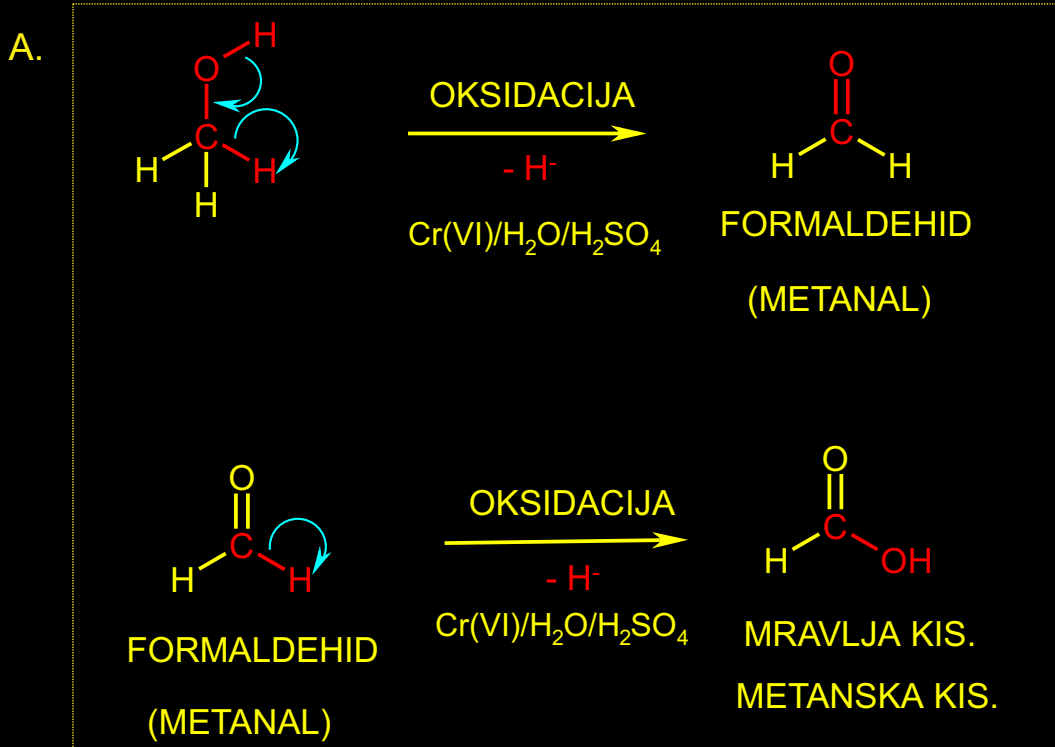
ZA SELEKTIVNE OKSIDACIJE PRIMARNIH ALKOHOLA DO ALDEHIDA KORISTE SE BLAGI OKSIDACIONI REAGENSI KOJI SU KOMPLEKSI Cr(VI) I PIRIDINA I TO:

-PIRIDINIJUM HLOR-HROMAT U NEUTRALNOJ/SLABO KISELOJ SREDINI (KAO SUSPENZIJA U CH2Cl2)

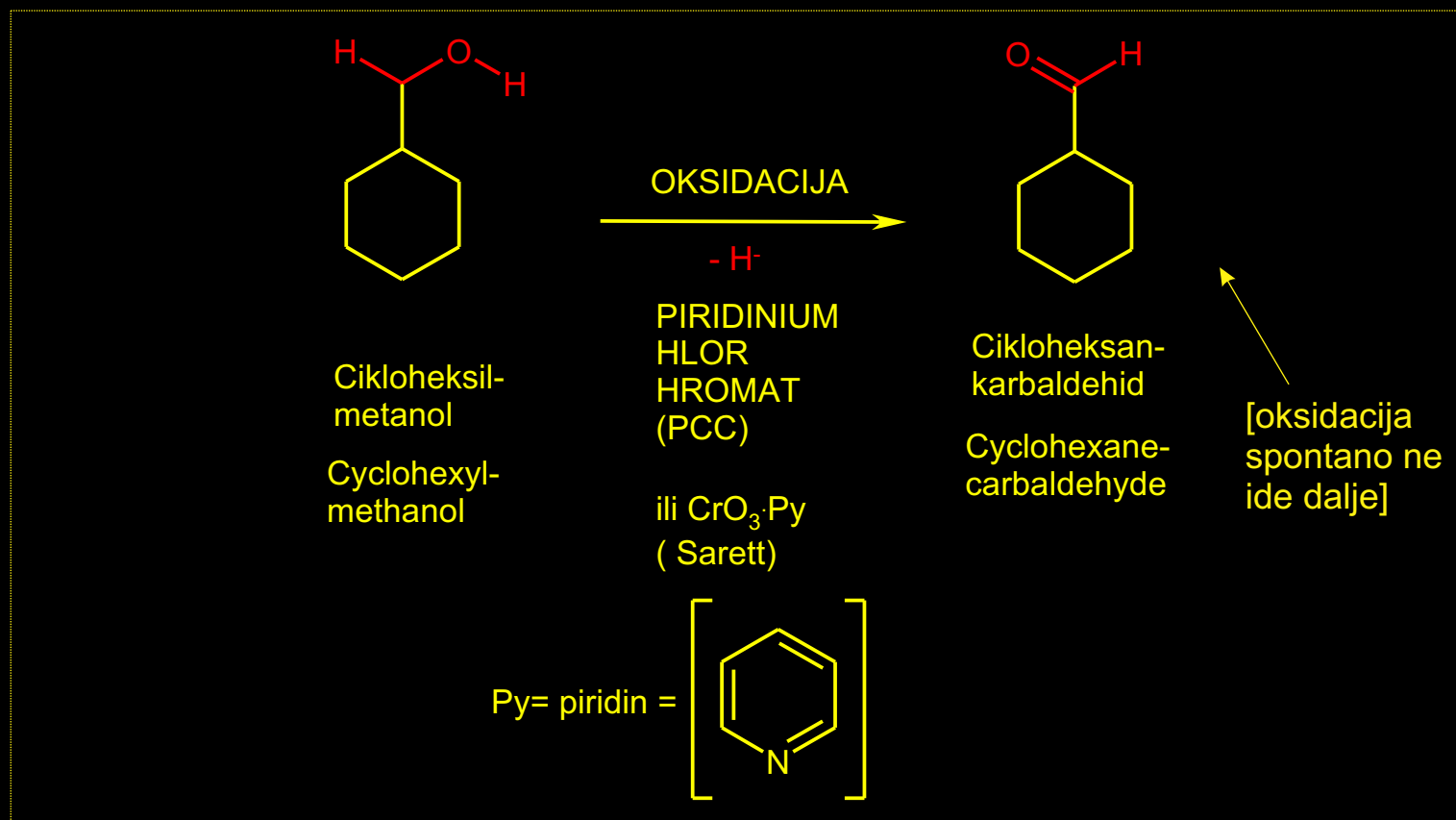
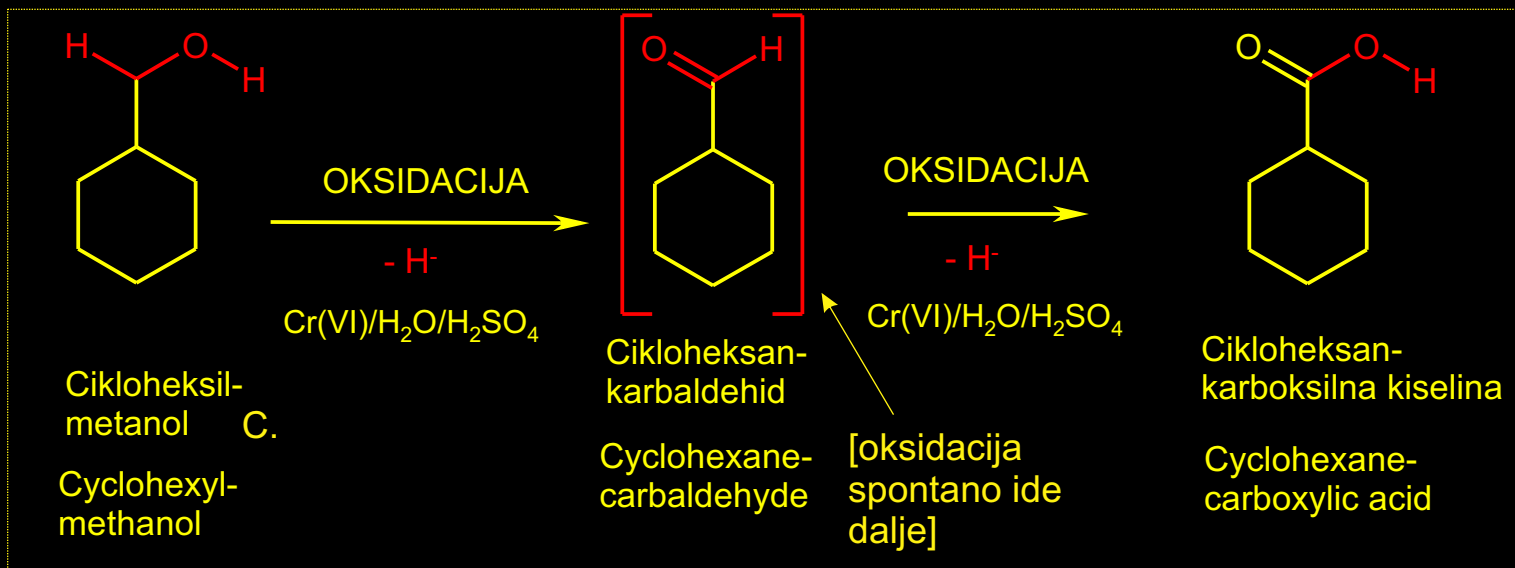
-SARET-OV REAGENS U PIRIDINU



I. OKSIDACIJE PRIMARNIH ALKOHOLA

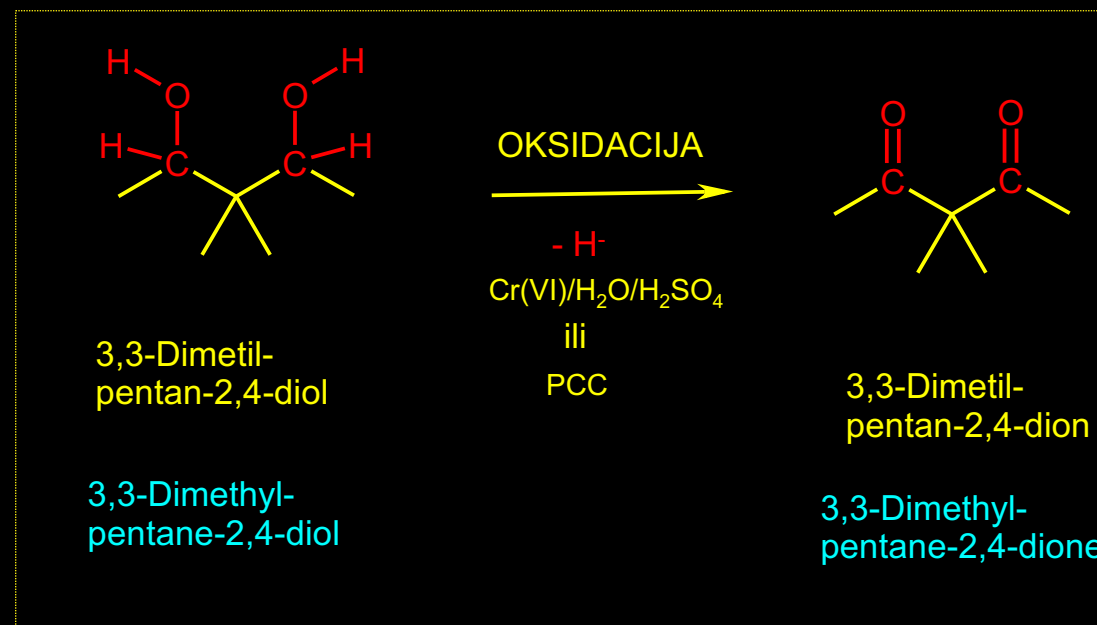
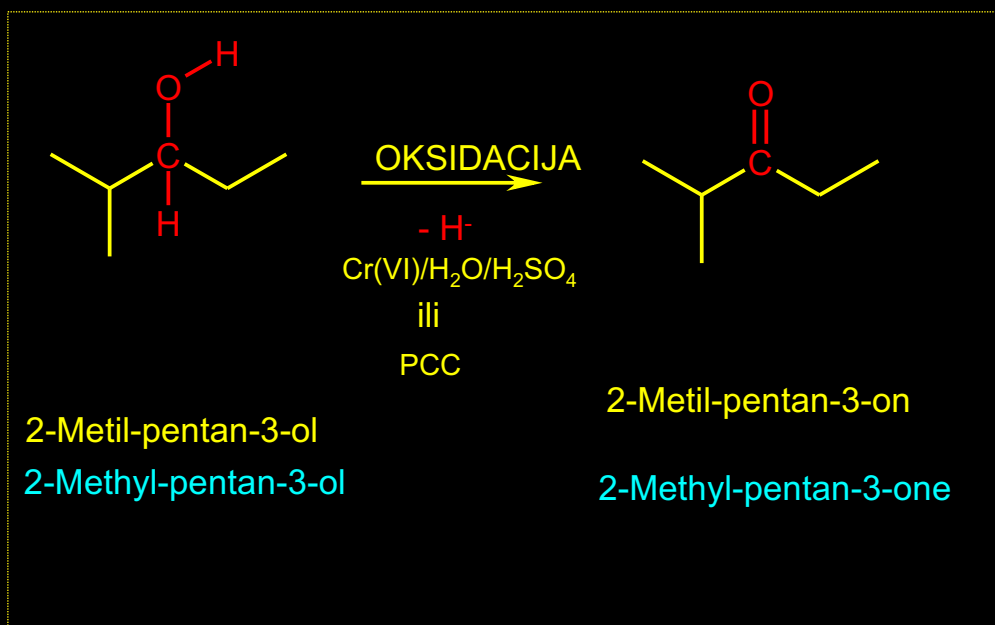
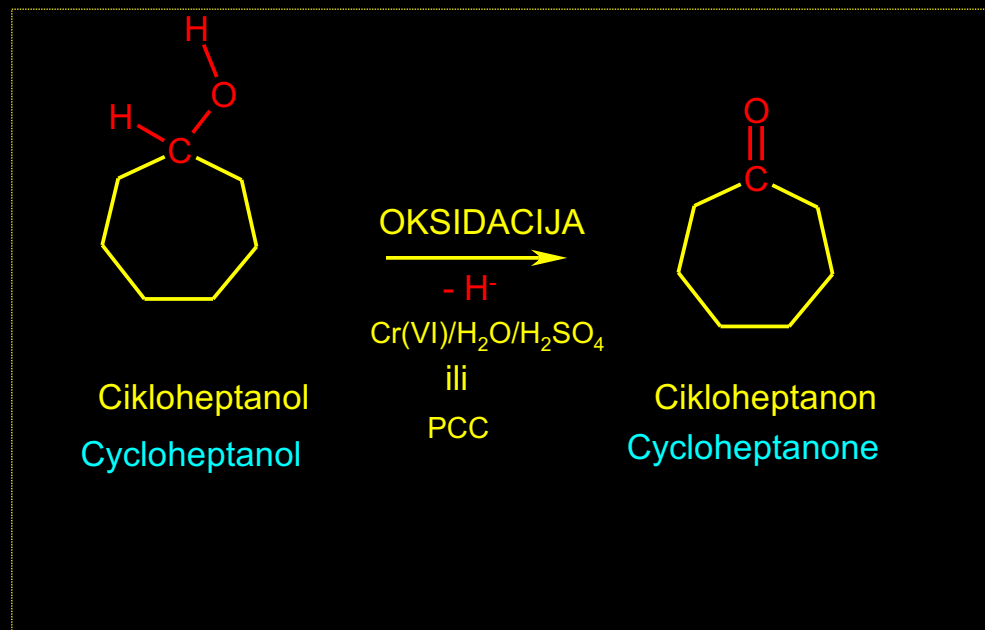
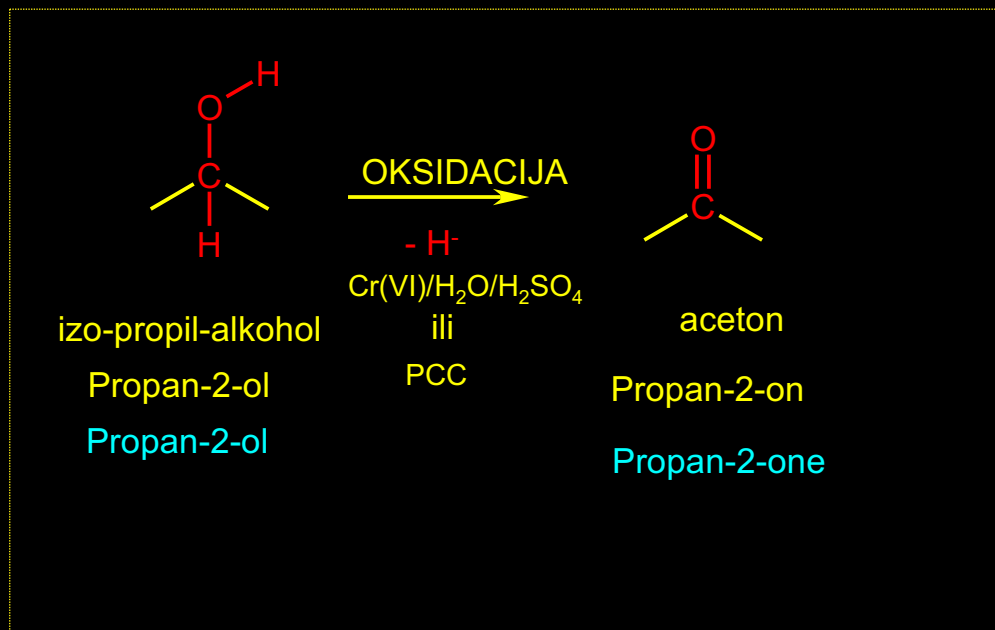


SVI PRIKAZANI PRIMERI PREDSTAVLJAJU REALNE SINTETIČKE REAKCIJE

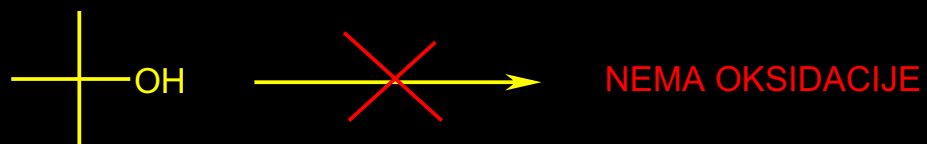




## II. OKSIDACIJA SEKUNDARNIH ALKOHOLA



### III. OKSIDACIJA TERCIJERNIH ALKOHOLA

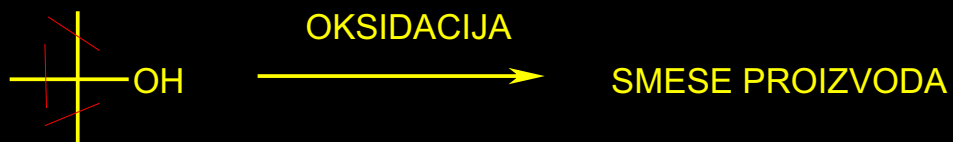


NEMA OKSIDACIJE

MOGUCA JE OKSIDATIVNA

FRAGMENTACIJA : CEPANJE C-C VEZA

REAKCIJA SE ODVIJA TEŠKO I SPORO; NIJE SINTETIČKI ZNAČAJNA

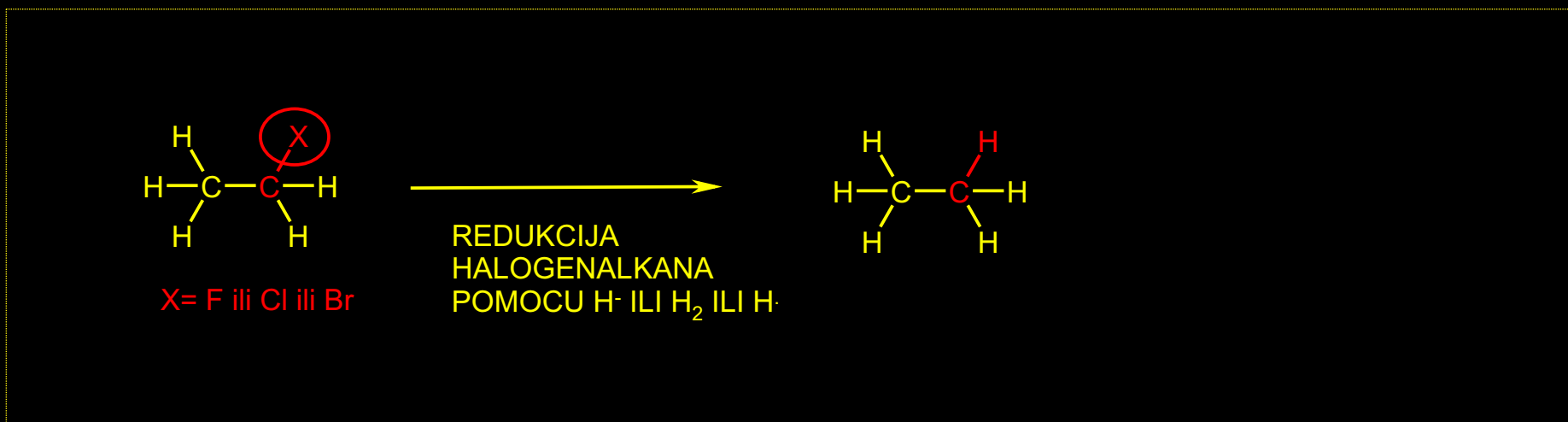
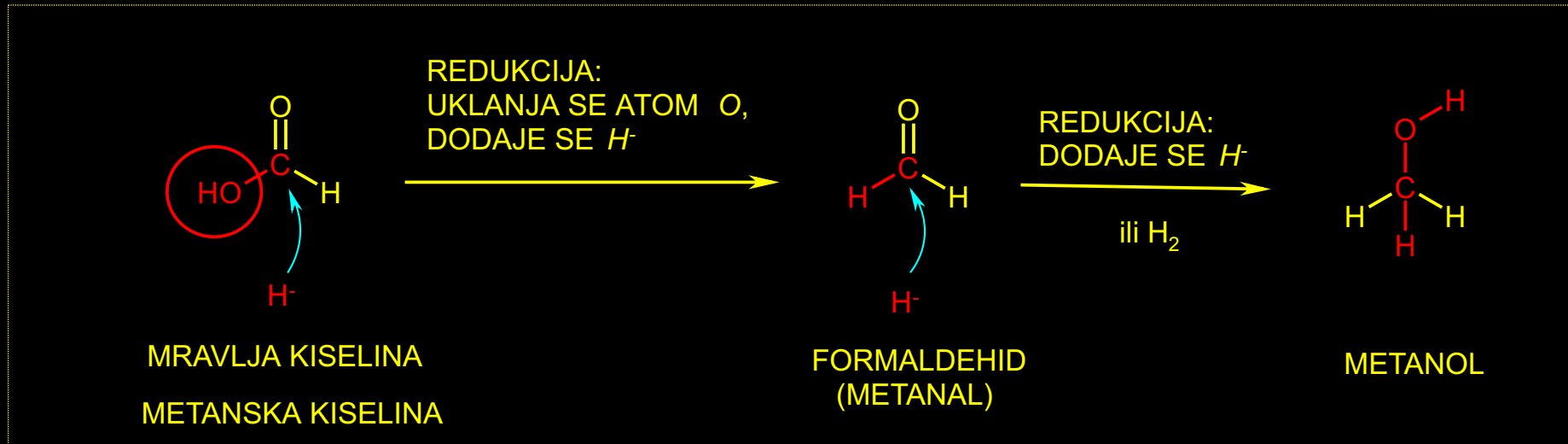


SMESE PROIZVODA





**REDUKCIJA ORGANSKIH MOLEKULA JE PROCES KOJIM SE IZ MOLEKULA UKLANJA ELEKTRONEGATIVNI ATOM (HALOGEN, KISEONIK, AZOT, SUMPOR ) ILI SE MOLEKULU DODAJE VODONIK U OBLIKU  $H_2$ ,  $H^-$  ODN  $H^+$  ;**

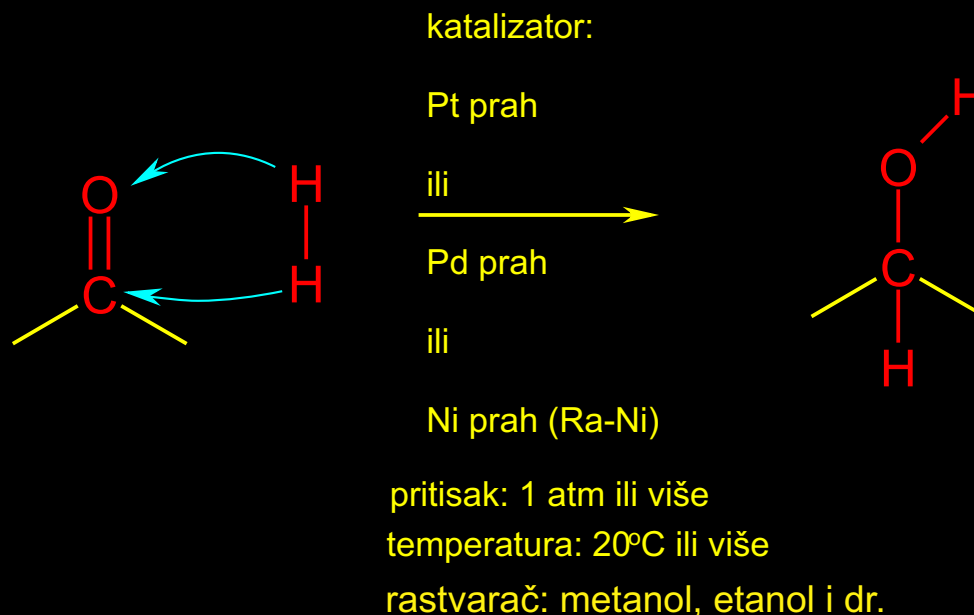




## REAGENSI ZA REDUKCIJU KARBONILNE GRUPE - KARBOKSILNIH KISELINA, ALDEHIDA, KETONA

1. KATALITIČKA HIDROGENIZACIJA - ADICIJA MOLEKULSKOG VODONIKA NA  $\pi$ -ELEKTRONSKI SISTEM C=O GRUPE U PRISUSTVU KATALIZATORA - METALNE PLATINE, PALADIJUMA, NIKLA I DR.

HETEROGENI KATALIZATORI NISU RASTVORNI U REAKCIONOM MEDIJUMU, REAKCIJA SE IZVODI U SUSPENIZIJI.



NA ISTI NAČIN REAGUJU I DRUGI  $\pi$ -ELEKTRONSKI SISTEMI A POSEBNO ALKENI, C=C, I ALKINI, C $\equiv$ C VEZE.

(SAMO INFORMATIVNO)

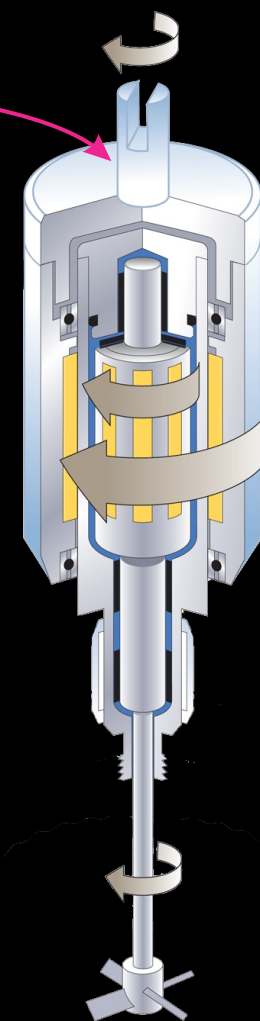
UREĐAJI ZA RAD POD PRITISKOM - AUTOKLAVI (KORISTE SE I ZA KATALITIČKE HIDROGENIZACIJE)



A. METALNI AUTOKLAV, RASKLOPLJEN  
(DO ~ 200 atm, 250°C)



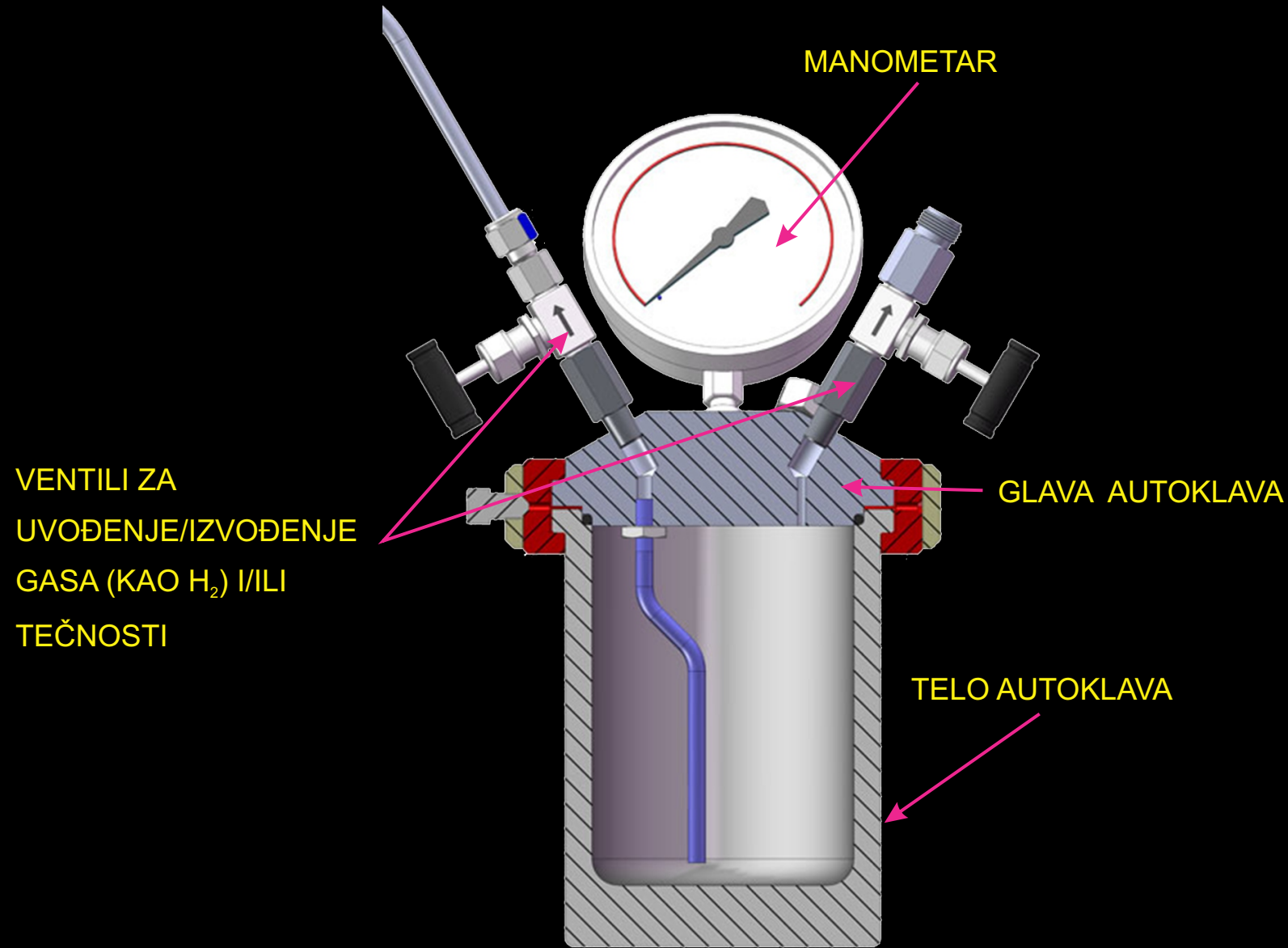
B. STAKLENI AUTOKLAV, SKLOPLJEN  
(DO ~ 20 atm, >100°C)



C. SISTEM ZA MEŠANJE  
U AUTOKLAVU

(SAMO INFORMATIVNO)

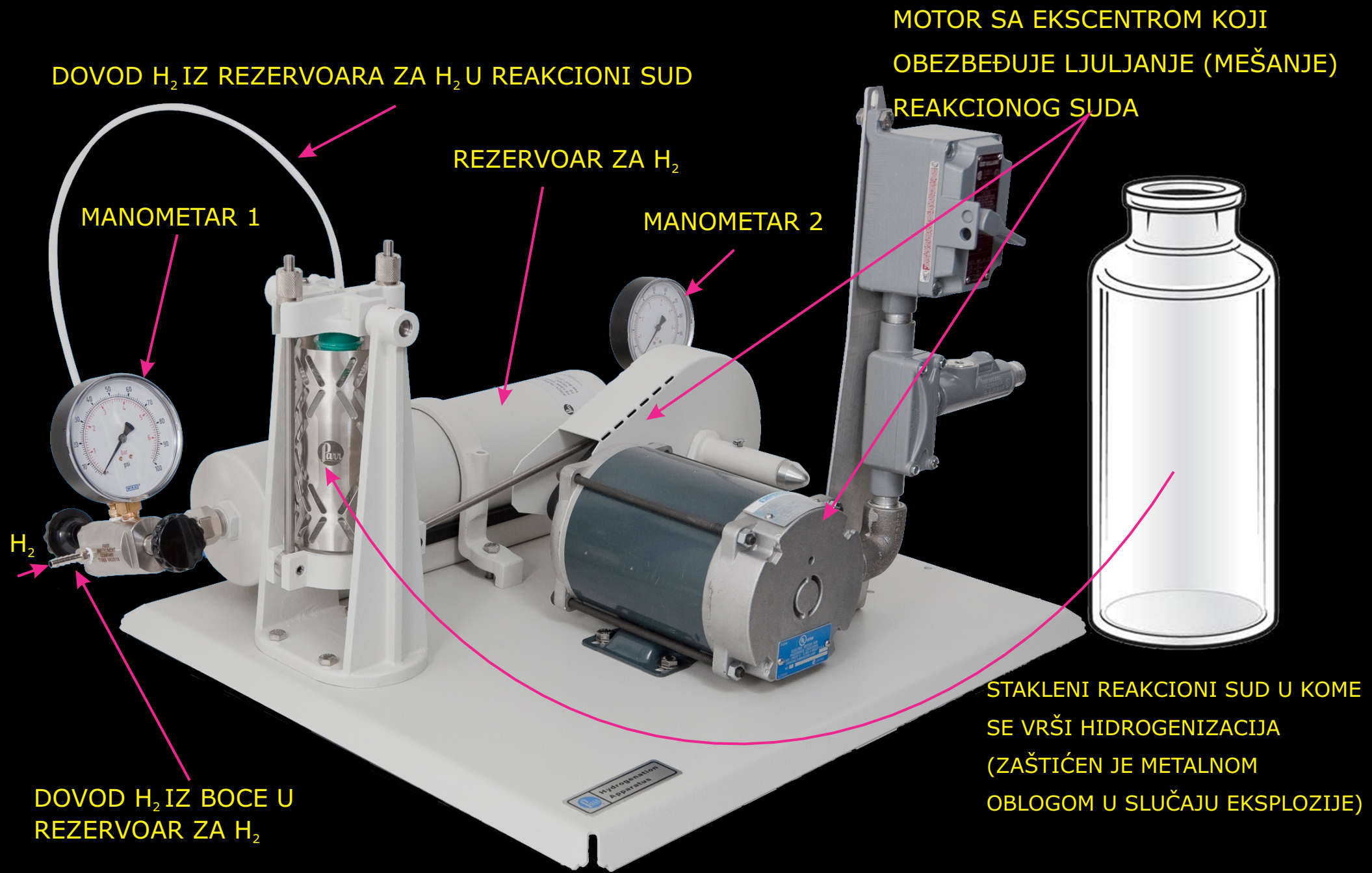
UREĐAJI ZA RAD POD PRITISKOM - AUTOKLAVI - SHEMATSKI PRESEK



SHEMATSKI PRIKAZ, U PRESEKU

(SAMO INFORMATIVNO)

UREĐAJI ZA RAD POD PRITISKOM - UREĐAJ ZA HIDROGENIZACIJU POD NISKIM PRITISKOM (~5 atm)



DOVOD H<sub>2</sub> IZ REZERVOARA ZA H<sub>2</sub> U REAKCIONI SUD

MOTOR SA EKSCENTROM KOJI OBEZBEĐUJE LJULJANJE (MEŠANJE) REAKCIONOG SUDA

MANOMETAR 1

REZERVOAR ZA H<sub>2</sub>

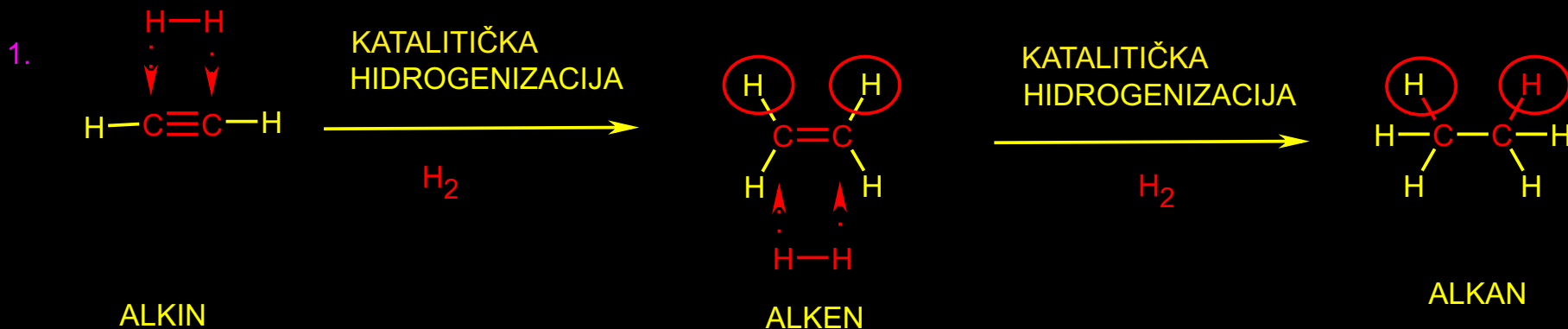
MANOMETAR 2

H<sub>2</sub>

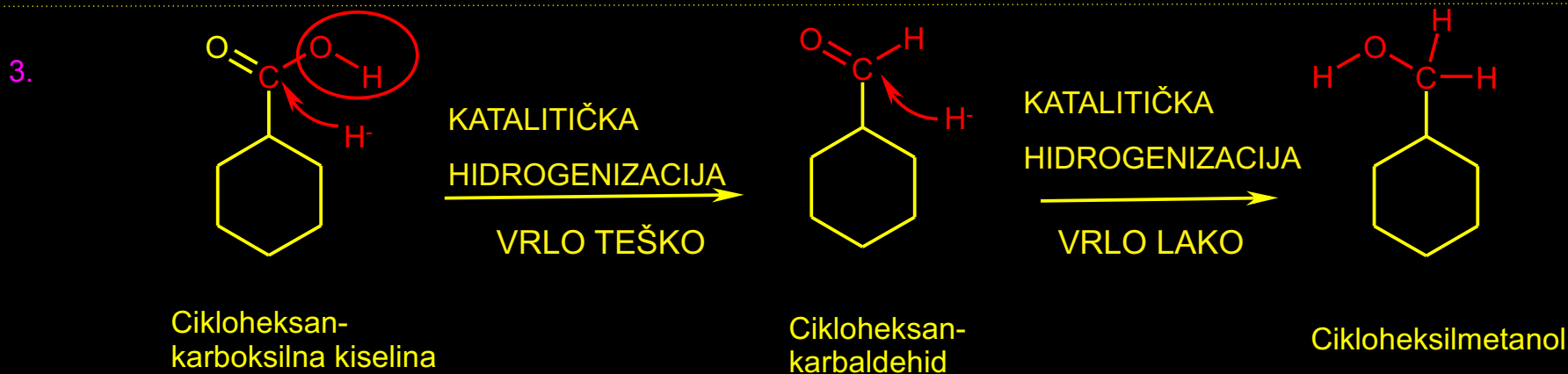
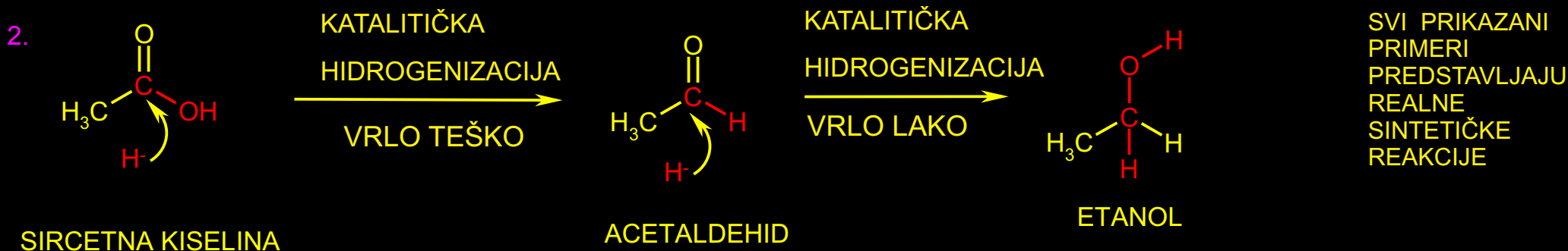
DOVOD H<sub>2</sub> IZ BOCE U REZERVOAR ZA H<sub>2</sub>

STAKLENI REAKCIONI SUD U KOME SE VRŠI HIDROGENIZACIJA (ZAŠTIĆEN JE METALNOM OBLOGOM U SLUČAJU EKSPLOZIJE)

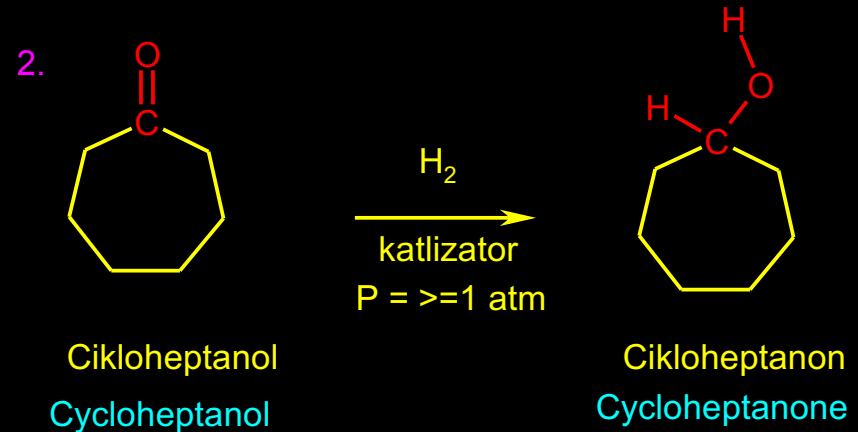
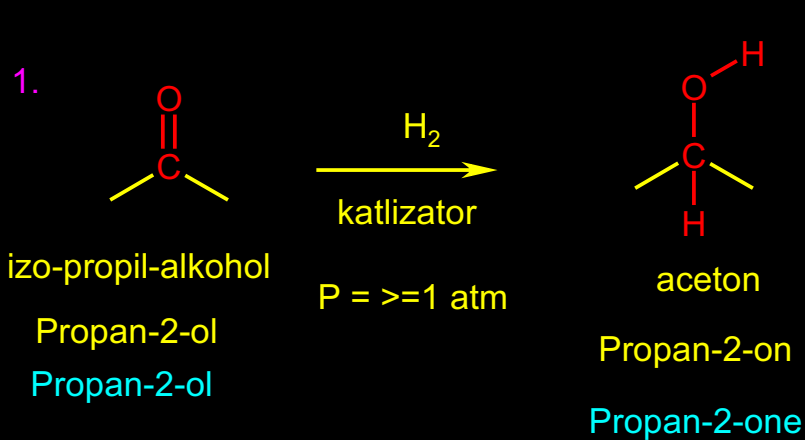
# REDUKCIJE ALKINA I ALKENA DODAVANJEM H<sub>2</sub>; REAKCIJA JE POZNATA KAO KATALITIČKA HIDROGENIZACIJA



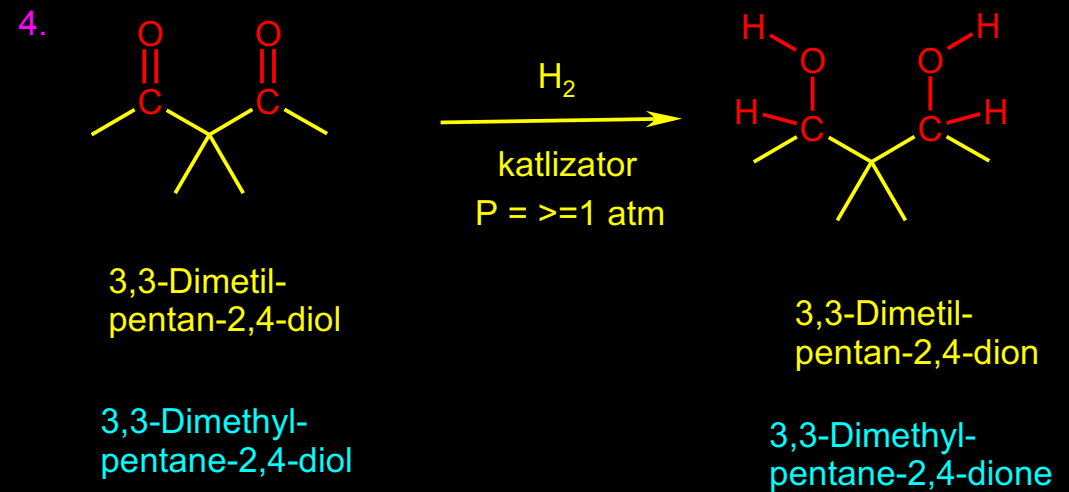
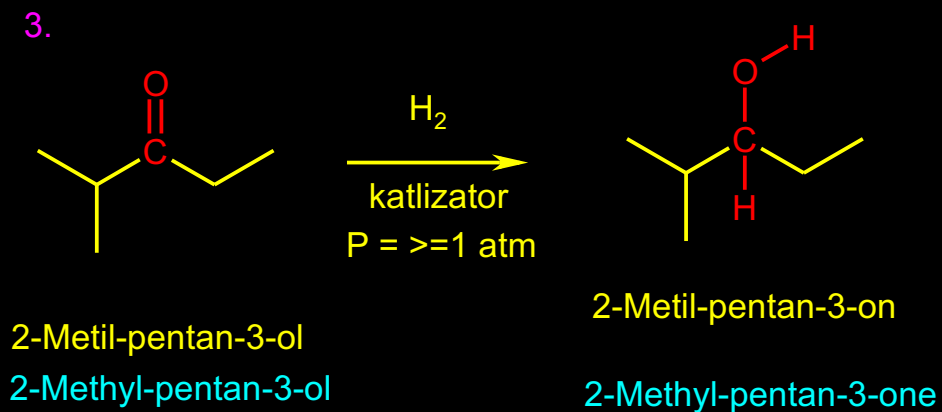
## REDUKCIJA KARBOKSILNIH KISELINA DO ALDEHIDA I DALJE DO PRIMARNIH ALKOHOLA



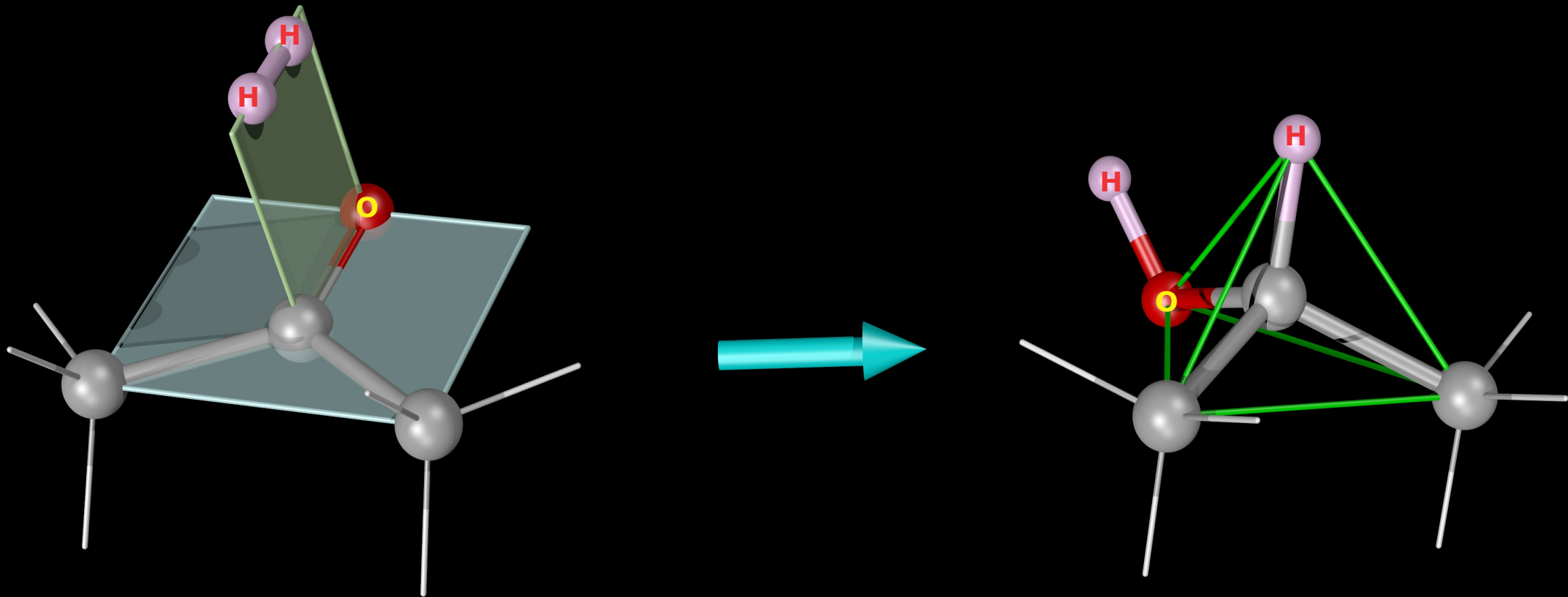
# REDUKCIJE KETONA DO SEKUNDARNIH ALKOHOLAKATALITIČKOM HIDROGENIZACIJOM



katlizator= Pt prah, Pd prah, Ni prah



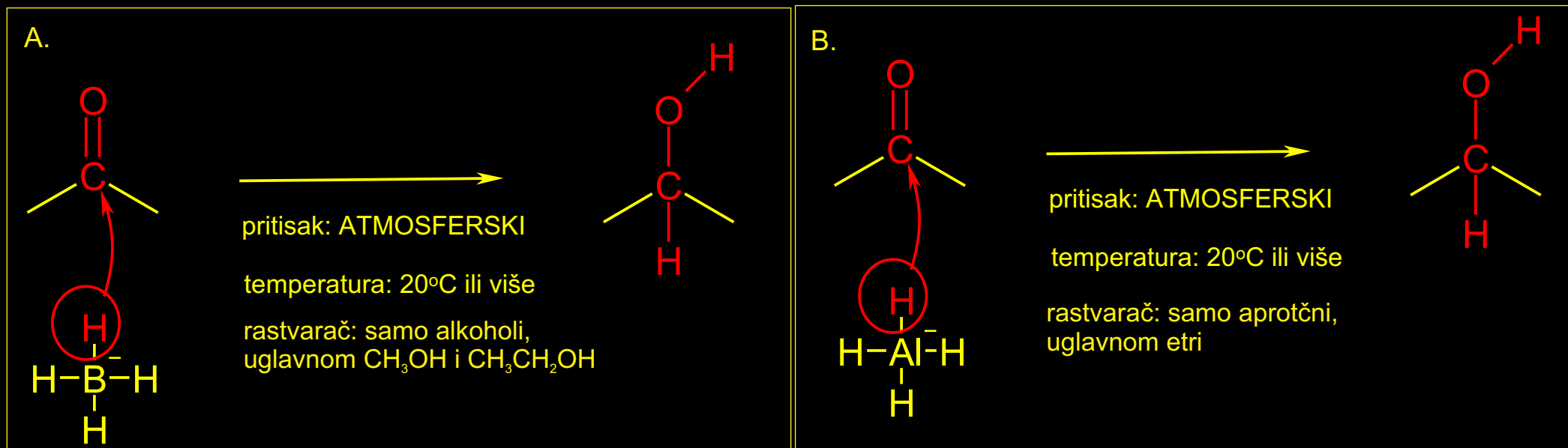
"FOTOGRAFIJA" 3D MODELA KATALITIČKE REDUKCIJE ACETONA POMOĆU MOLEKULSKOG VODONIKA. U PRISUSTVU KATALIZATORA, VODONIK SE ADIRANA NA C=O VEZU, KOJA SE REDUKUJE I POSTAJE SEKUNDARNI ALKOHOL, 2-PROPANOL.





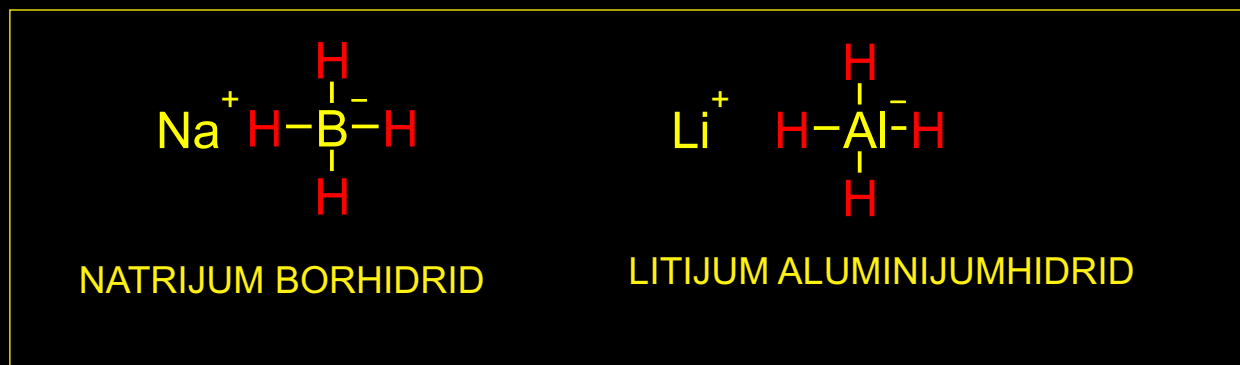


## 2. REDUKCIJA KARBONILNIH JEDINJENJA POMOĆU KOMPLEKSNIH HIDRIDA BORA I ALUMINIJUMA



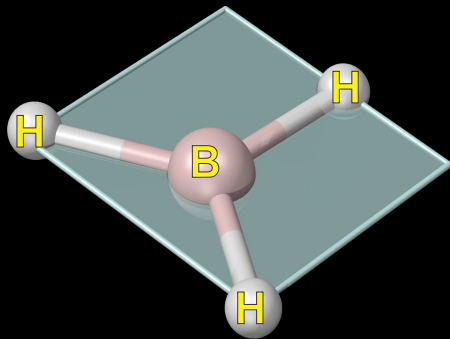
-REDUKCIJA SE VRIŠI NUKLEOFILNIM NAPADOM HIDRIDNOG ANJONA (H<sup>-</sup>) NA ELEKTROPOZITIVNI UGLJENIK C=O GRUPE

### KOMPLEKSNI HIDRIDA BORA I ALUMINIJUMA

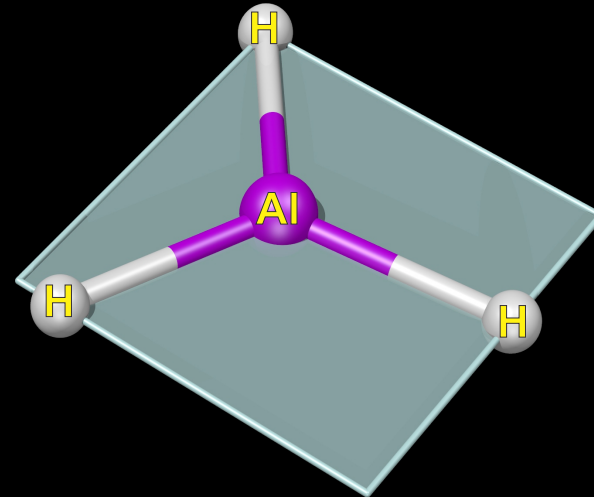




## STRUKTURE NORMALNIH (NE-KOMPLEKSNIH) HIDRIDA BORA I ALUMINIJUMA



$BH_3$   
BORAN, BOR-HIDRID



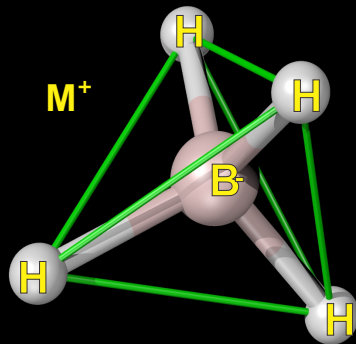
$AlH_3$   
ALUMINIJUM-HIDRID

## STRUKTURE KOMPLEKSNIH HIDRIDA BORA I ALUMINIJUMA

$NaBH_4$ ,  
NATRIJUM-  
BORHIDRID

$LiBH_4$ ,  
LITIJUM-  
BORHIDRID

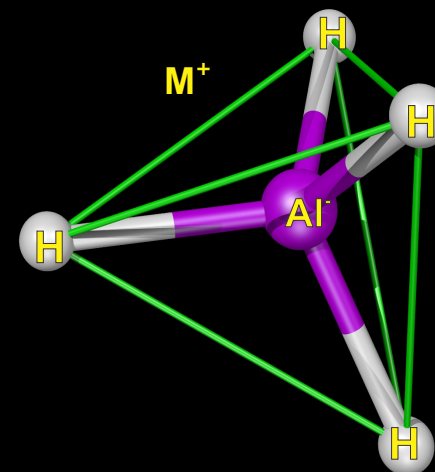
$KBH_4$ ,  
KALIJUM-  
BORHIDRID



TETRAHIDROBORATNI ANJON

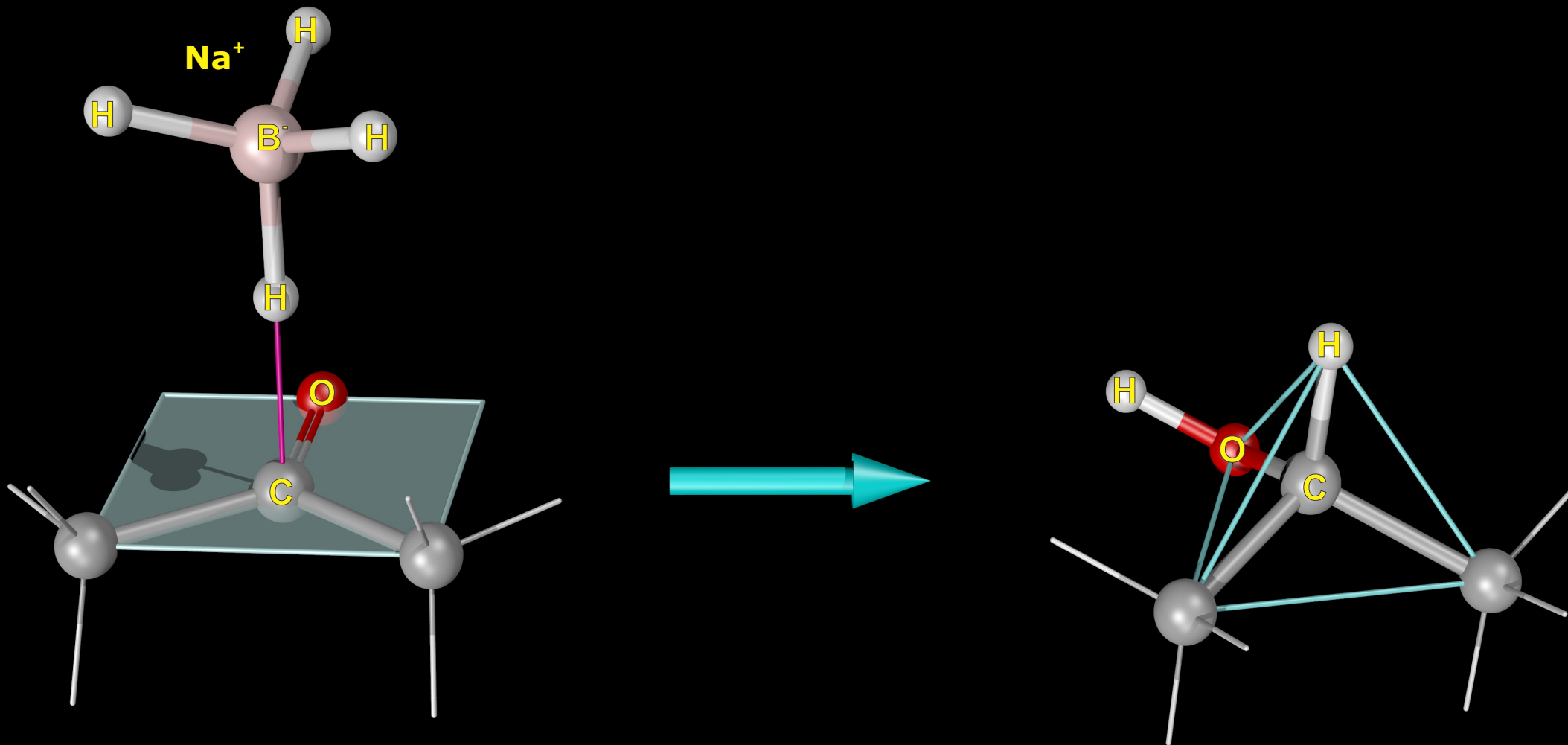
$LiAlH_4$ ,  
LITIJUM-  
ALUMINIJUM-HIDRID

$NaAlH_4$ ,  
NATRIJUM-  
ALUMINIJUM-HIDRID



TETRAHIDROALUMINATNI ANJON

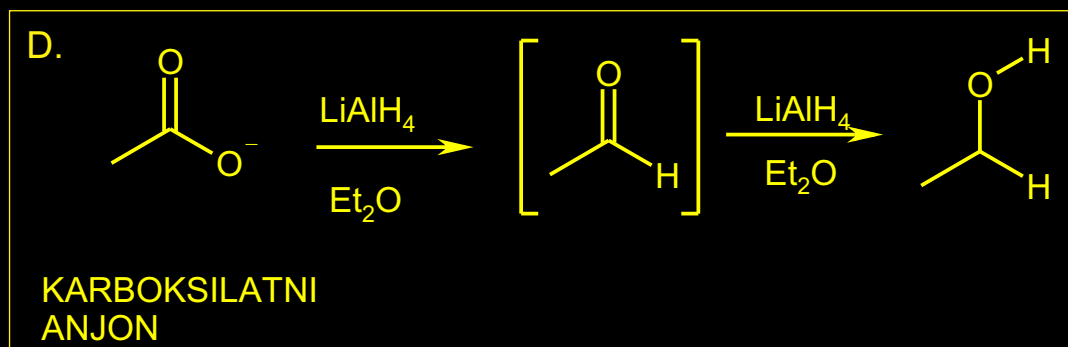
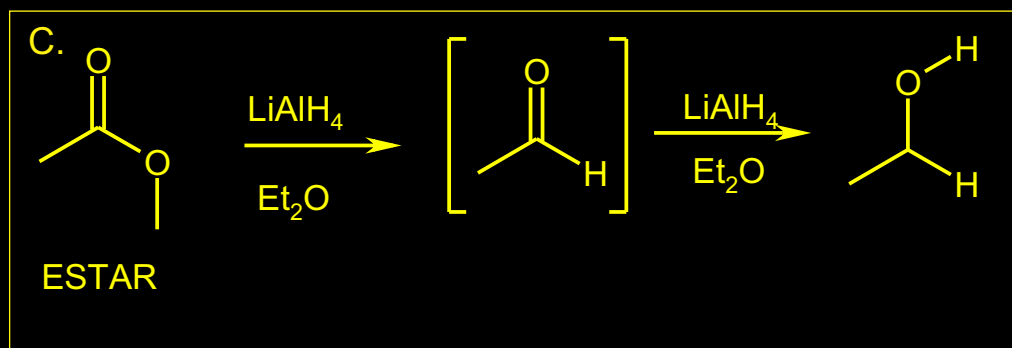
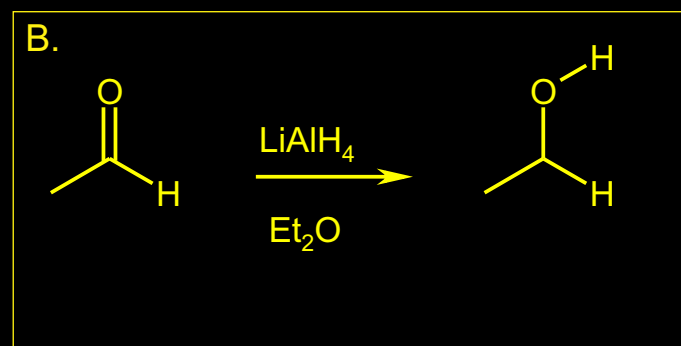
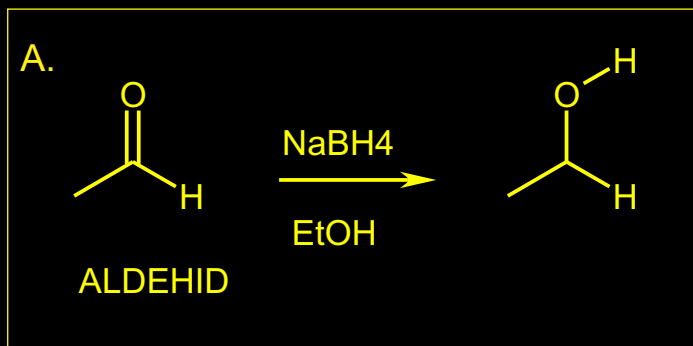
SHEMATSKI PRIKAZ REDUKCIJE ACETONA POMOĆU  $\text{NaBH}_4$  - "FOTOGRAFIJA" 3D MODELA



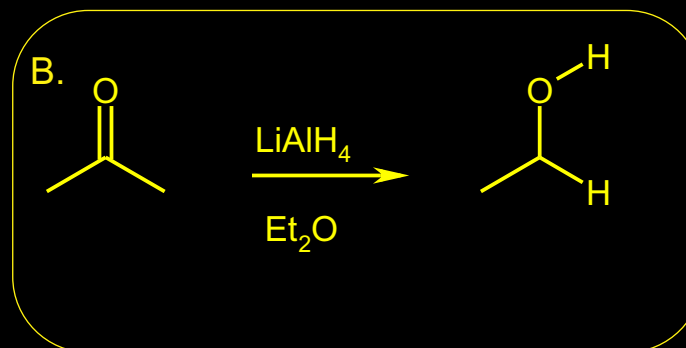
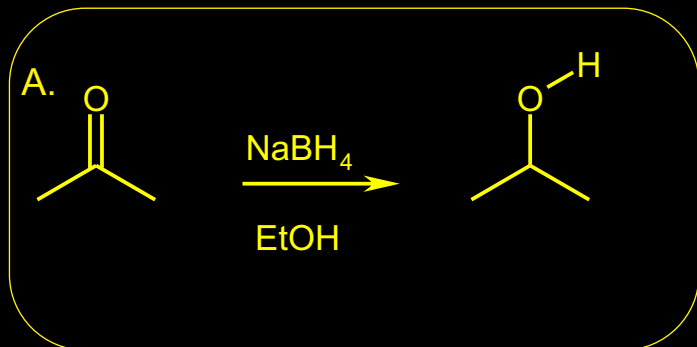
-REDUKUJU SE ALDEHIDI, KETONI, ESTRI I (TEŽE) KARBOKSILATNI ANJONI (SOLI KARBOKSILNIH KISELINA).



- IZ ALDEHIDA, ESTARA I SOLI KARBOKSILNIH KISELINA POSTAJU PRIMARNI ALKOHOLI

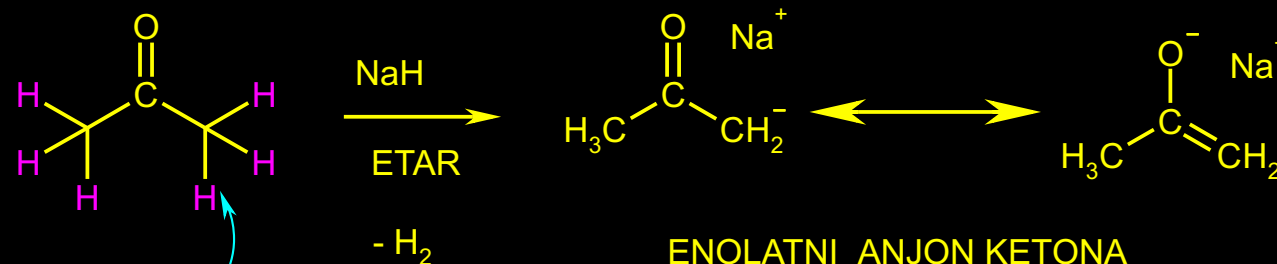


- IZ KETONA POSTAJU SEKUNDARNI ALKOHOLI



SAMO POSEBNI, KOMPLEKSNI HIDRIDI BORA ( $\text{BH}_4^-$ ) I ALUMINUJUNA ( $\text{AlH}_4^-$ ) SE PONAŠAJU KAO REDUCENSI; TJ. ADIRAJU  $\text{H}^-$  NA KARBONILNI UGLJENIK

ENOLIZABILNI H ATOMI



OBIČNI HIDRIDI KAO

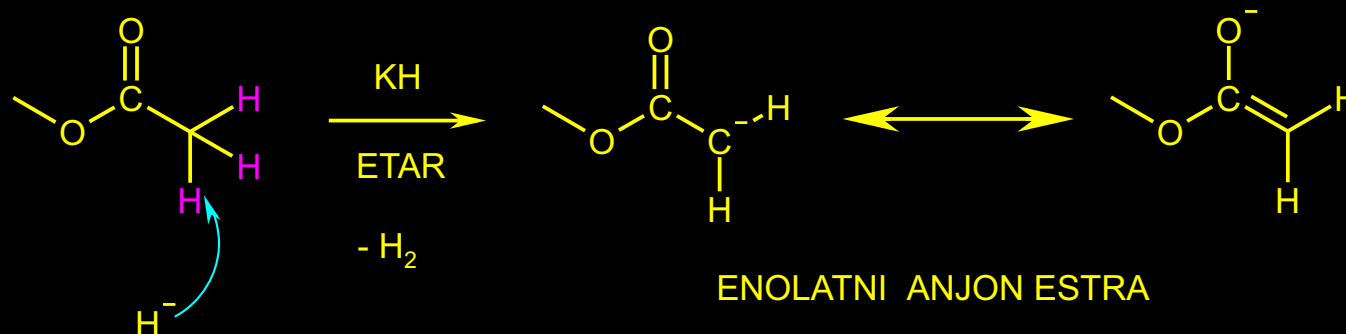
$\text{NaH}$ ,  $\text{KH}$ ,  $\text{LiH}$ ,  $\text{CaH}_2$  NISU

REDUKUJUĆA

SREDSTVA -

ISKLUJUČIVO DELUJU

KAO BAZE



(PREDSTAVLJENI "IMAGINARNIM" KANONSKIM REZONANTNIM STRUKTURAMA)