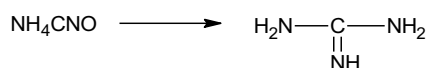


MO 12 ACYKLIČKÉ UHLOVODÍKY

- 1) Rozdělení acyklických uhlovodíků.
- 2) Konstituce, konfigurace, konformace.
- 3) Fyzikální a chemické vlastnosti alkanů, alkenů, alkadienů a alkynů.

ÚVOD DO ORGANICKÉ CHEMIE

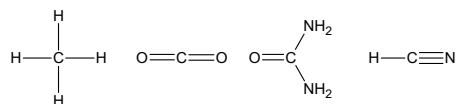
- organický = souvisící se živou přírodou
- organická chemie zkoumá přírodní i uměle připravené sloučeniny, ve kterých jsou vázány atomy uhlíku jak navzájem, tak i s jinými prvky, zejména s vodíkem, kyslíkem, dusíkem a sírou
- **vlastnosti organických sloučenin:**
 - většinou nízké teploty tání a varu (obvykle do 200 °C)
 - zahříváním na vyšší teplotu se rozkládají
 - nevedou elektrický proud ani v roztoku ani v tavenině
 - rozpouštějí se především v organických rozpouštědlech
 - ty sloučeniny, které obsahují skupiny -OH, -COOH, -NH₂ tvoří vodíkové vazby (z toho vyplývají vyšší teploty varu a rozpustnost v polárních rozpouštědlech)
 - řada sloučenin je jedovatých, hořlavých a karcinogenních
- **historie organické chemie:**
 - řada organických látek získávána od starověku (připravovali pivo, víno, izolovali cukr, oleje a tuky, barvili látky)
- 1. **vitalistická teorie** - Berzelius
 - organické sloučeniny vznikají pouze v živých organismech působením živé síly – vis vitalis a nelze je připravit uměle
 - roku 1828 Friedrich Wöhler připravil uměle močovinu zahříváním kyanatanu amonného:



- první umělá syntéza organické látky a první důkaz nesprávnosti vitalistické teorie

2. **Strukturní teorie** – Butlerov a Kekulé

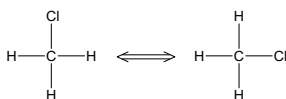
- uhlík je v organických sloučeninách čtyřvázný



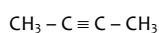
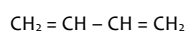
charakteristické vaznosti ostatních prvků:

- N - O - - S - - Cl - H

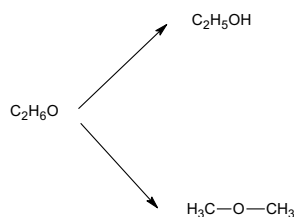
- všechny čtyři vazby uhlíku jsou rovnocenné



- uhlíkové atomy mají neomezenou schopnost řetězení, mohou se poutat jednoduchými, dvojnými nebo trojnými vazbami a vytvořit otevřené nebo uzavřené řetězce



- vlastnosti organických sloučenin jsou závislé na jejich struktuře



množství organických sloučenin je obrovské a neustále narůstá

1880	12 000
1910	150 000
1940	500 000
1960	1 000 000
1975	4 000 000
1990	10 000 000

- existence velkého množství sloučenin je dána schopností uhlíkových atomů tvořit velmi stabilní řetězce
- důvodem stability je:
 - vysoká energie vazby mezi atomy uhlíku (mezi nekovovými prvky druhá největší¹)
 - má vhodnou elektronegativitu – nemá přílišnou snahu poutat ani odštěpovat elektrony
 - vázané atomy uhlíku nemají volné elektronové páry ani atomové orbitály
- kontrola čistoty – kritériem čistoty je stanovení určitých fyzikálních konstant (teplota tání a varu, hustota, index lomu ad.)

VLASTNOSTI ORGANICKÝCH SLOUČENIN

- většinou nízké teploty tání a varu (obvykle do 200 °C)
- zahříváním na vyšší teplotu se rozkládají
- nevedou elektrický proud ani v roztoku ani v tavenině
- rozpuštějí se především v organických rozpouštědlech
- ty sloučeniny, které obsahují skupiny -OH, -COOH, -NH₂ tvoří vodíkové vazby (z toho vyplývají vyšší teploty varu a rozpustnost v polárních rozpouštědlech)
- řada sloučenin je jedovatých, hořlavých a karcinogenních

Množství organických sloučenin je obrovské a neustále narůstá

1880	12 000
1910	150 000
1940	500 000
1960	1 000 000
1975	4 000 000
1990	10 000 000

- existence velkého množství sloučenin je dána schopností uhlíkových atomů tvořit velmi stabilní řetězce
- důvodem stability je:

¹ nejsilnější vazba B-B

- dále se odděluje směs propanu a butanu používaná jako topný plyn
- metan a ethan slouží k výrobě dalších org. sloučenin

- **benzíny**

- ty, které jsou získány přímo destilací ropy se označují jako primární
- další se vyrábí krakováním nebo synteticky
- vyrábí se z něj především motorové benzíny

- **petrolej**

- velké množství se zpracovává krakováním na benzín
- část se spotřebovává jako palivo do tryskových motorů

- **frakce plynového oleje**

- nejčastěji se mísí s petrolejem a používá se jako motorová nafta

- **olejové destiláty**

- uplatňují se jako mazací oleje

- **mazut**

- dále se zpracovává nebo se používá jako těžký topný olej

- **asfalt**

- povrchová úprava vozovek a izolační materiál

ZPRACOVÁNÍ UHLÍ

- většina se využívá jako palivo
- část se dále chemicky zpracovává tzv. vysokoteplotní karbonizací na koks
- kromě koksu se získává koksárenský plyn (palivo) a dehet (důležitý zdroj aromatických uhlovodíků)

- koncovka -YL
- odštěpení 1 (či více) atomu(ů) vodíku
- př.: -CH₃ methyl

názvosloví

- při tvorbě názvů alkanů využíváme systematické názvy vycházející z tzv. substitučního principu
- základní pojmy:

substituent – atom nebo skupina atomů nahrazující atom vodíku v základním uhlovodíku
základní uhlovodík – vznikne z dané sloučeniny po nahrazení všech substituentů atomy vodíku

- základem pro tvorbu názvů je **homologická řada alkanů**

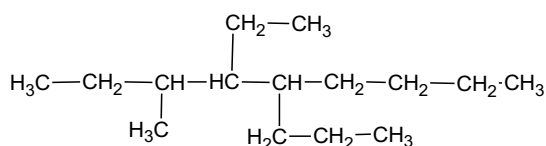
počet atomů uhlíku	molekulový vzorec C _n H _{2n+2}	název alkanu (základ + -an)	název jednovazného uhlovodíkového zbytku
1	CH ₄	methan	methyl
2	C ₂ H ₆	ethan	ethyl
3	C ₃ H ₈	propan	propyl
4	C ₄ H ₁₀	butan	butyl
5	C ₅ H ₁₂	pentan	pentyl
6	C ₆ H ₁₄	hexan	hexyl
7	C ₇ H ₁₆	heptan	heptyl
8	C ₈ H ₁₈	oktan	oktyl
9	C ₉ H ₂₀	nonan	mohyl
10	C ₁₀ H ₂₂	dekan	dechl
11	C ₁₁ H ₂₄	undekan	undecyl
12	C ₁₂ H ₂₆	dodekan	dodecyl

- **uhlovodíkové zbytky** vznikají odtržením atomu vodíku

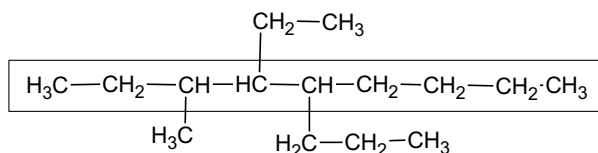
CH₄ → -CH₃ methyl

CH₃-CH₂- → -CH₂-CH₃ ethyl (-C₂H₅)

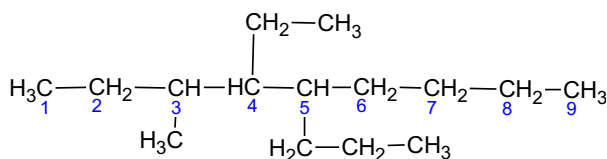
základní postup tvorby názvu:



1. najdeme **nejdelší** řetězec - ten bude hlavním řetězcem, uhlovodíkové substituenty jsou postranními řetězci



2. hlavní řetězec očíslováme tak, aby postranní řetězce nesly **nejmenší soubor číselných předpon** (nejnižší součet číselných lokantů)



3. pojmenujeme hlavní řetězec.

nonan

4. postranní řetězce (uhlovodíkové zbytky) **pojmenujeme**, přidáme **číselné lokanty** (abecední řazení) pokud jsou některé řetězce (uhlovodíkové zbytky) stejné předřadíme násobící předpony (např. di-, tri-)

3-methyl
4-ethyl
5-propyl

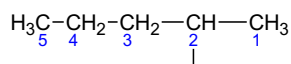
5. názvoslovné předpony seřadíme podle abecedy bez ohledu na číselné nebo násobící předpony.

4-ethyl
3-methyl
5-propyl

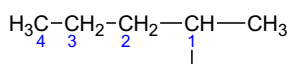
6. sestavení úplného názvu

4-ethyl-3-methyl-5-propylnonan

názvy rozvětvených uhlovodíkových zbytků:

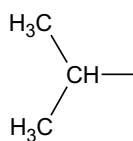


2-pentyl

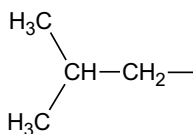


1-methylbutyl (1-methylbutyl = izopentyl)

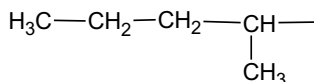
- u jednodušších rozvětvených používáme přednostně polosystematické názvy:



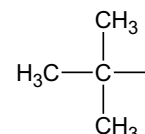
isopropyl



isobutyl

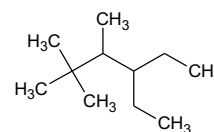
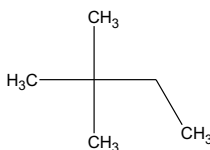
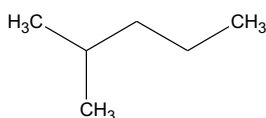


sek.butyl



terc.butyl

CV: Pojmenujte:



CV: Zapište vzorec **neopentylu** a **izopentylu**:

fyzikální vlastnosti

- alkany s počtem uhlíku

- C₁ – C₄
- C₅ – C₁₅

jsou za normálních podmínek

plyny
kapaliny

- C₁₆ a více jsou

- čisté alkyany jsou **bezbarvé** a **bez zápachu**
- s rostoucí **M** stoupá i **t_v !!!**
- **t_v** závisí i na struktuře alkanu (rozvětvenější alkyany mají nižší teploty varu)
- jejich hustota je menší 0,8 g .cm⁻³ – nižší než **voda!!!**
- **nepolární** sloučeniny, **rozpouští** se pouze v **nepolárních** rozpouštědlech (ve vodě nerozpustné)
- **hořlavé**

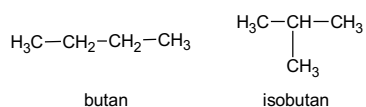
izomerie

- metan – propan nemají konstituční izomery (příliš krátký řetězec)

konstituční izomery – sloučeniny lišící se povahou a pořadím atomů a vazeb v molekulách tzn. konstitucí

řetězcové – izomery se liší strukturou řetězce

př. C₄H₁₀

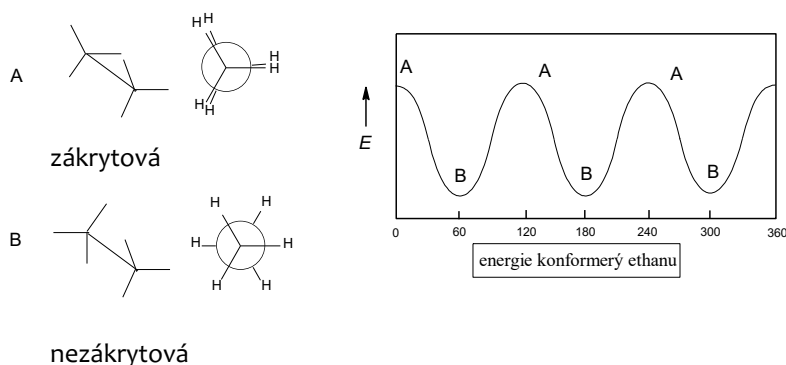


cvičení: pentan (3), hexan (5), heptan (9)

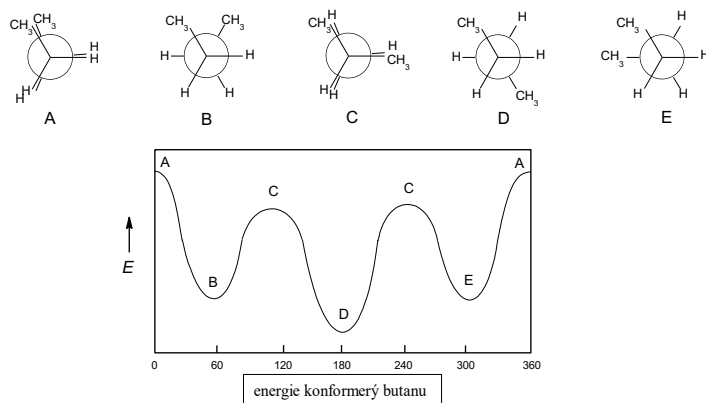
konformery

- v necyklických molekulách v nichž jsou atomy poutány jednoduchou vazbou σ může docházet k otáčení atomů nebo skupin atomů kolem této jednoduché vazby
- jednotlivé molekuly se tak mohou lišit vzájemnou orientací substituentů spojených jednoduchou vazbou
- taková uspořádání se nazývají konformační – **konformery**

ethan



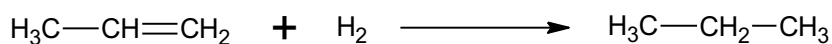
butan



příprava

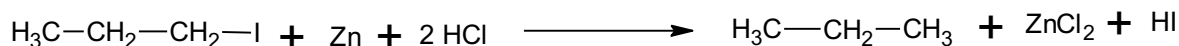
- nižší alkyany lze získat v čistém stavu z ropy, která je směsí uhlovodíků
- v čistém podobě se snadno získávají plynné alkyany, kapalné se většinou používají jako směsi
- syntetická výroba vychází z nenasycených uhlovodíků nebo z derivátů

1. katalytická hydrogenace nenasycených uhlovodíků

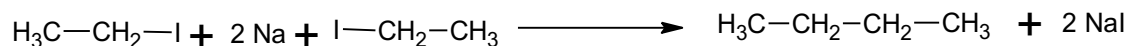
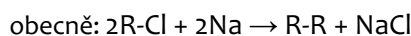


2. redukce halogenderivátů

a) pomocí HCl a Zn



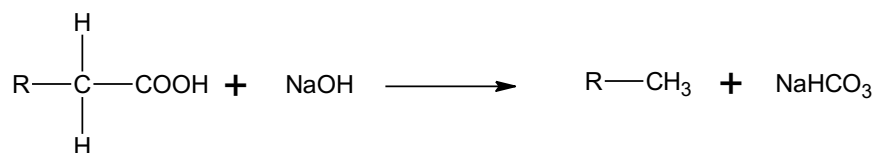
b) Wurtzova syntéza (Vycrova)



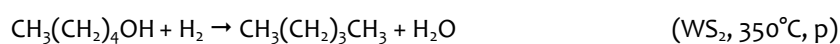
- jestliže se nepoužijí stejné jodderiváty vznikne směs tří uhlovodíků

3. dekarboxylace

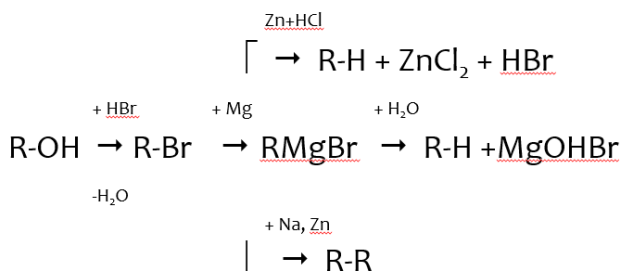
- provádí se zahříváním karboxylových kyselin nebo jejich solí v přítomnosti alkalických hydroxidů
- vzniklý uhlovodík je o jeden atom uhlíku kratší



4. redukce alkoholů



5. dehydratace alkoholů



chemické vlastnosti

- neposkytují adiční reakce (jsou nasycené!!)
- možné reakce jsou **substituce S**, **eliminace E** a přesmyky
- vlivem nepolárního charakteru bude mechanismus reakcí radikálový

substituce radikálová (S_R)

- **radikál** (nepárový elektron → vysoce reaktivní částice) vzniká **homolytickým** štěpením vazby, značí se
- disociační energie vazby je poměrně vysoká musí se dodat zahřátím reakční směsi, ozářením **UV paprsky** apod.
- hodnoty disociačních energií potřebných k roztržení vazby C – H závisí na typu uhlíkového atomu (uhlík nulární, primární, terciární, kvartérní)

typ uhlíku	Ed (kJ.mol ⁻¹)
CH ₃ – H	427
CH ₃ CH ₂ – H	410
(CH ₃) ₂ -CH – H	394
(CH ₃) ₃ -C – H	373

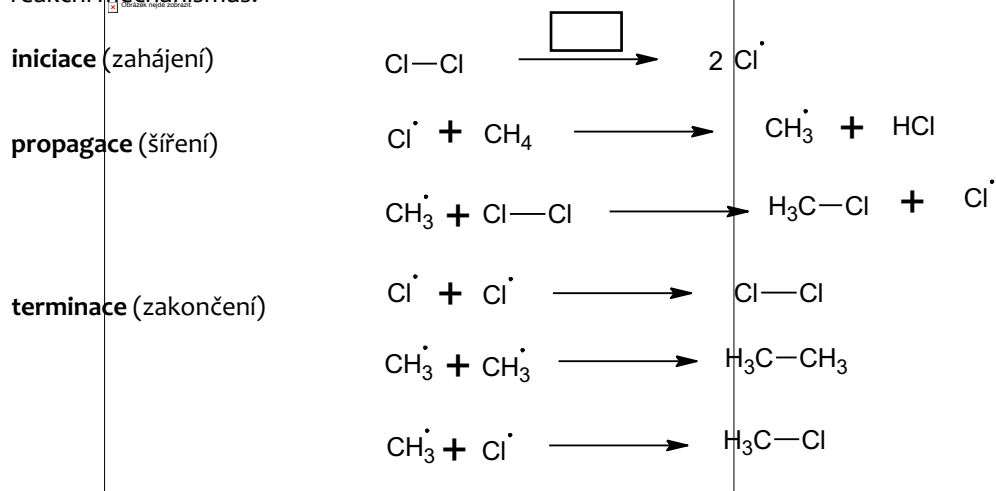
a) halogenace

- radikálové reakce probíhají komplikovaným mechanismem, např. CH₄ + Cl₂
- fluorace se neprovádí, jodace probíhá velmi pomalu (též se neprovádí)

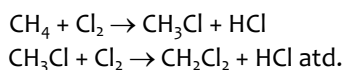
chlorace methanu

- reakční schéma: $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ S_R

- reakční mechanismus:



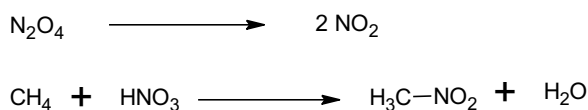
- reakce může probíhat ve **více stupních**:



- vzniká velké množství **vedlejších produktů** a požadovaná látka se pak musí oddělovat

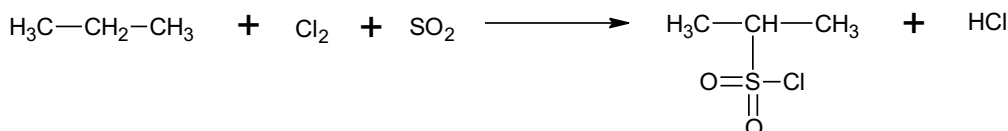
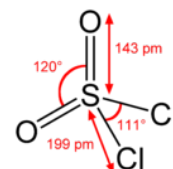
b) nitrace

- navázání **-NO₂** skupiny
- provádí se **kyselinou dusičnou** v plynné fázi
- jako iniciátor působí malé množství **dimerního oxidu dusičitého N₂O₄**, který je v malém množství v kyselině přítomen

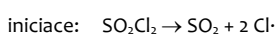


c) sulfochlorace

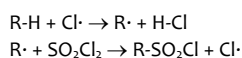
- reakce se směsí **chloru Cl₂** a **oxidu siřičitého SO₂** nebo chloridu sulfurylu **SO₂Cl₂** (zbytek **-SO₂Cl**)



reakční mechanismus:



propagace:



terminace: spojením radikálů

- **alkansulfonylchloridy** vyšších alkanů jsou surovinou pro přípravu detergentů (čisticích látek)

oxidace

- alkyany se běžnými oxidačními činidly neoxidují
- používá se vzdušný kyslík, který reaguje jako biradikál - (S_R)
- úplná oxidace (dokonalé spalování)

- silně exotermická reakce umožňuje použití jako paliv
- produktem CO₂ + H₂O



- nedokonalé splalování

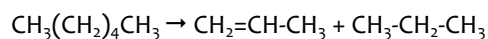
- produkty C, CO
- řízená oxidace
 - oxidační řada
 - alkan → alkohol → aldehyd (keton) → karb. kyselina (nelze bez štěpení řetězce)

krakování

- z alkanů s velkou molekulou vznikají uhlovodíky s kratšími uhlíkovými řetězci
- provádí se:

tepelně (pyrolýza)

- bez přítomnosti kyslíku
- nevýhodou je špatná kontrolovatelnost výsledné uhlovodíkové směsi
- homolytické štěpení, vysoká teplota a tlak
- dochází k rekombinaci radikálů - probíhá radikálovým mechanismem:

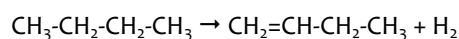
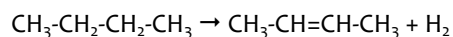


katalyticky

- vhodným výběrem katalyzátoru lze lépe ovlivnit výsledné složení reakční směsi

eliminační reakce

- jediná možná je dehydrogenace
- energeticky náročná → použití katalyzátorů (Al_2O_3 , Cr_2O_3)



význam

methan

- hlavní složka **zemního plynu**
- netoxický plyn bez barvy a zápachu
- nižší hustota než vzduch
- zdrojem **zemní plyn**
- **F⁺**
- těžko zkapalnitelný plyn
- se vzduchem vytváří výbušnou směs
- laboratorní příprava alkalickým tavením octanu sodného

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$$
- používá se jako palivo, k výrobě chlorovaných derivátů, acetylenu, vodního plynu ad.

$$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$$
- tetraedr – pravidelný čtyřstěn, $\alpha = 109^\circ 28'$
- dokonalé hoření methanu

$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- nedokonalé hoření methanu

$$2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$$

- produkován některými druhy metanogenních bakterií (*Methanobacterium*) při rozkladu organických látek

klatráty = hydráty methanu

- **vodní led** obsahující značné množství **methanu** v dutinách **krystalové mřížky**
- vznikají pravděpodobně **bakteriálním** rozkladem nekromasy v nedokonale oxidačních podmínkách

- skleníkový plyn zvyšující teplotu atmosféry až 23x silněji než CO₂
- součást **důlních plynů** (karbonský zemní plyn) – hromadí se v uhelné hmotě
- „bludičky“ (močály)

propan a butan

- přítomny v zemním plynu a v produktech krakování
- používají se jako palivo a k přípravě nenasycených uhlovodíků

2,2,4-trimethylpentan (isooktan)

- má výborné vlastnosti jako pohonná látka
- vybrán za základ při hodnocení benzinových směsí (tzv. oktanové číslo)

oktanové číslo

- vyjadřuje odolnost paliva proti **samozápalu** (projevuje se jako tzv. „klepání“) při kompresi ve válci spalovacího motoru
- vyjadřuje procentuální obsah **izo-oktanu** ve směsi izo-oktanu (přesněji 2,2,4-trimethylpentanu) s n-heptanem
- čistý n-heptan má definicí určeno oktanové číslo 0, čistý izo-oktan má určeno oktanové číslo 100
- 95 znamená, že palivo je stejně odolné proti samozápalu jako směs, skládající se z 95 % oktanu a 5 % heptanu

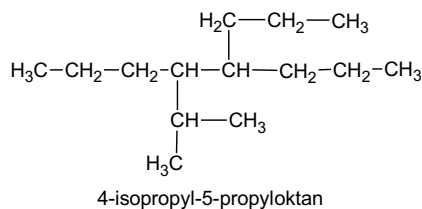
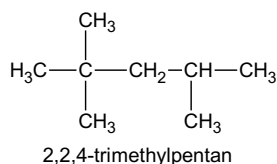
cetan

- hexadekan
- výpočet **cetanového čísla** (charakterizuje motorovou naftu)
- nejčastější alifatický uhlovodík v ropě
- v přírodě v rostlinném **vosku** (povrch plodu papriky), včelím vosku, v kutikule včel
- u včelstva cetan funguje jako **signální molekula** (jedinci patřící do úlu)

použití alkanů

- příprava nenasycených uhlovodíků (butadien, acetylen, ethylen)
- příprava halogenderivátů
- rozpouštědla
- plynná a kapalná paliva

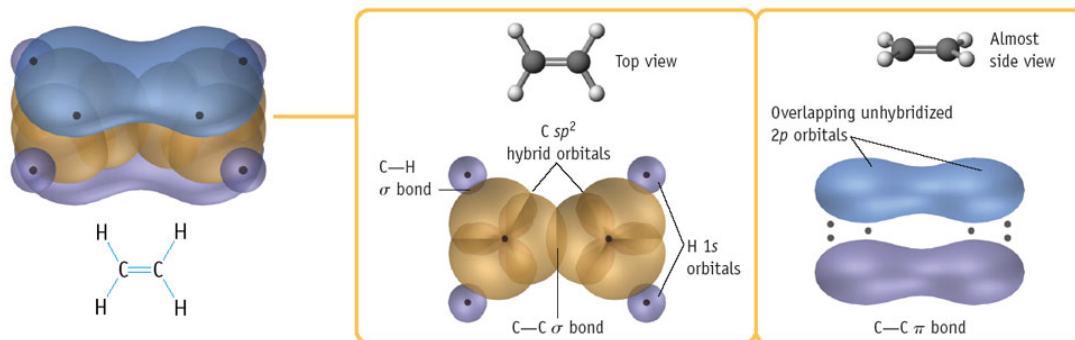
příklady na procvičování:



CV: a) 4-ethyl-2,2,5-trimethylheptan b) 2,2-dimethylpropan

ALKENY³

- uhlovodíky s nejméně dvěma atomy uhlíku v hybridním stavu sp^2
- tzn. mají přítomny nejméně **jednu dvojnou vazbu** (tvořena vazbou σ a π (méně pevná než σ)) – nenasycené uhlovodíky
- při reakcích se přednostně **štěpí** vazba π
- není možná rotace atomů C kolem σ vazby \Rightarrow Z a E izomery
- obecný vzorec je C_nH_{2n}
- **důkaz dvojných vazeb** – odbarvení $KMnO_4$ či odbarvení bromové vody



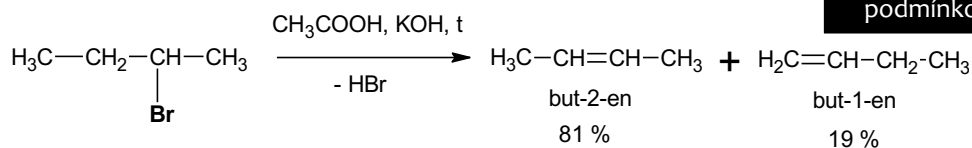
názvosloví

- přítomnost dvojné vazby vyjadřujeme koncovkou **-en** v názvu základní struktury
- hlavní řetězec vyhledáváme podle následujících pravidel:
 - maximální počet násobných vazeb
 - maximální délka řetězce
 - maximální počet dvojných vazeb
 - nejnižší soubor číselných hodnot pro násobné vazby
 - nejnižší soubor číselných hodnot pro dvojnou vazbu
 - nejnižší soubor číselných hodnot pro substituenty
- hlavní řetězec číslujeme tak aby násobné vazby nejmenší soubor čísel

základní postup tvorby názvu:

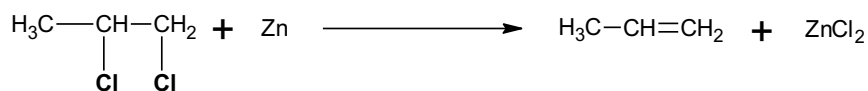
³ starší označení - olefiny

dehydrohalogenací

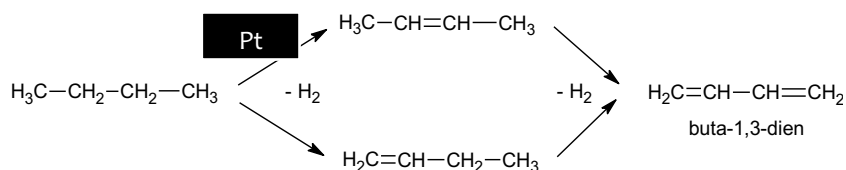


podmínkou silný hydroxid

dehalogenací



katalytickou dehydrogenací alkanů



fyzikální vlastnosti

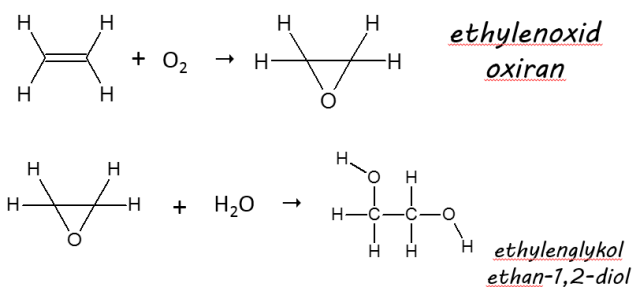
- pro závislost teploty varu a tání na struktuře platí stejné zákonitosti jako u alkanů
- ve vodě jsou nerozpustné
- přítomnost dvojně vazby ovlivňuje pohlcování – absorpci záření
- alkeny s větším počtem konjugovaných vazeb se nám jeví jako barevné

chemické vlastnosti

- hlavním reakčním centrem je vazba π → typická reakce je adice
- reaktivnější než alkeny

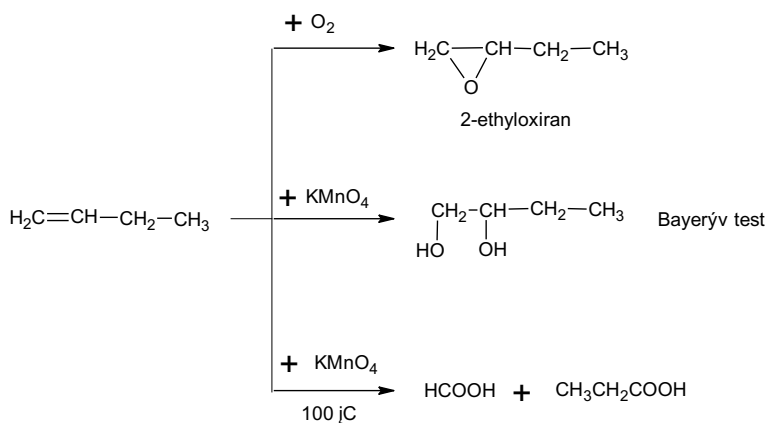
oxidace alkenů⁵

- příprava ethylenglykolu



- vznik konečných produktů závisí na podmínkách reakce a použitím činidla (mírná oxidace)

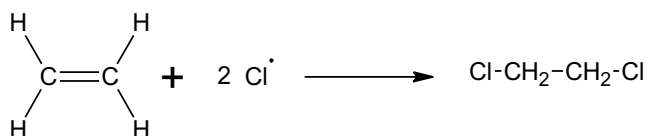
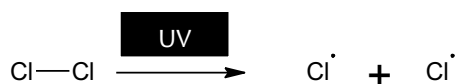
⁵ probíhají tzv. cyklickým mechanismem



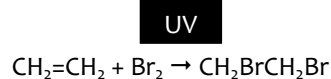
- silná oxidace $\rightarrow \text{CO}_2$ a H_2O

adice radikálová A_R

halogenace

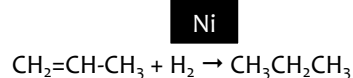


- důkaz = vazby (odbarvení bromové vody)



hydrogenace

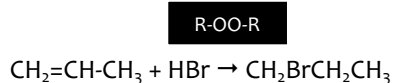
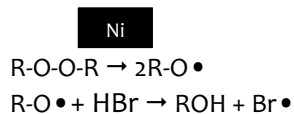
- za přítomnosti katalyzátoru (Pt, Pd, Ni)



adice halogenvodíku

- pouze HBr – ostatní halogenvodíky se radikálově téměř neštěpí)
- za přítomnosti organických peroxidů R-O-O-R (R – alkyl)
- probíhá **proti Markovnikovu pravidlu!!!**

mechanismus:

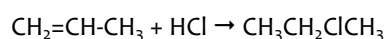
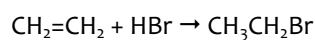
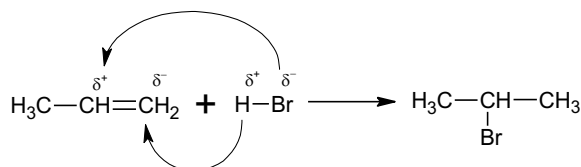


bez přítomnosti peroxidu poběží reakce **elektrofilně!!!**

adice elektrofilní A_E

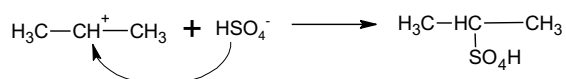
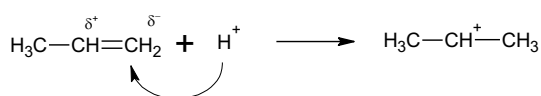
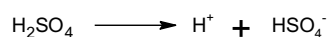
- typická reakce alkenů!!!!
- řídí se tzv. **Markovnikovým pravidlem**⁶
 - objemnější (nukleofilní) část se váže na ten atom C dvojné vazby, který nese méně H atomů
 - uplatní se u adice asymetrického činidla na asymetrický uhlovodík (př. ethen)
- nejprve se navazuje **elektrofilní částice** (H⁺) → vznik **KARBOKATIONTU** (např. izopropylový kation **CH₃⁺CHCH₃**)

adice halogenovodíku

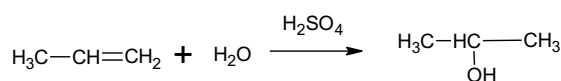
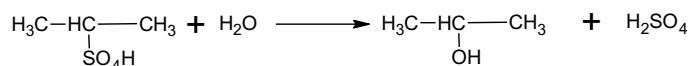


adice vody – hydratace

- neprobíhá přímo
- za přítomnosti **katalyzátoru** (H₂SO₄)

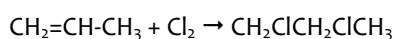


PROPYLSÍROVÁ KYSELINA
alkylsírová kyselina

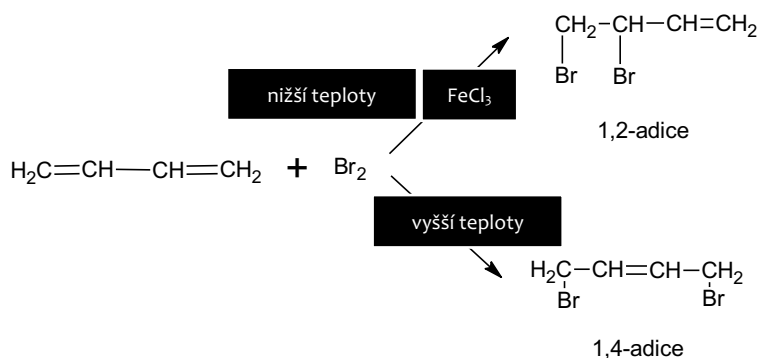
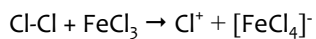


adice halogenů

- halogenace
- molekula halogenů musí podlehnout heterolytickému štěpení
- katalyzátory **Lewisovy kyseliny**
 - AlCl₃, FeCl₃
 - Cl-Cl + AlCl₃ → Cl⁺ + [AlCl₄]⁻ !!!!!!!!!!!!!!!



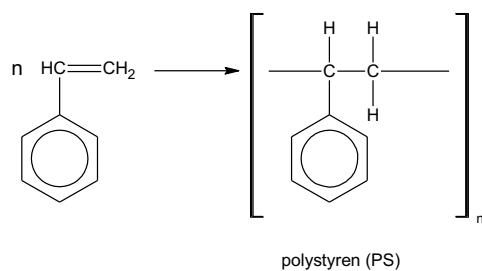
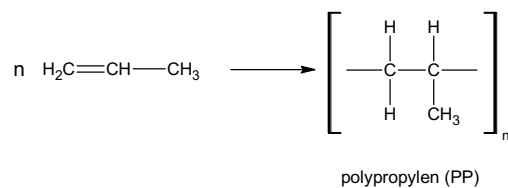
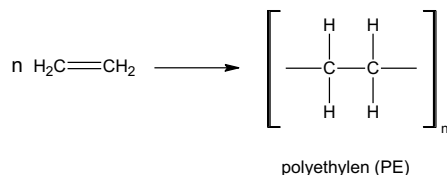
⁶ objemnější neboli nukleofilní část se váže na ten uhlík dvojné vazby, který obsahuje méně vodíkových atomů



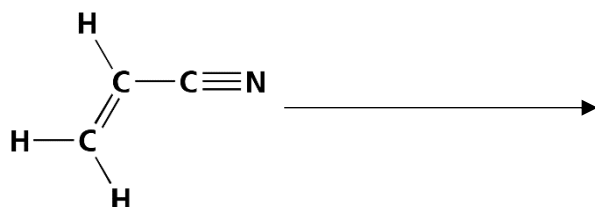
- reakce s **bromovou vodou** se používá k důkazu přítomnosti dvojné vazby (dojde k odbarvení)

polymerační reakce

- mnohonásobné adice probíhající **iontovým** (častěji) nebo **radikálovým** mechanismem



CV: Polymerujte akrylonitril:



PAN (polyakrylonitril)

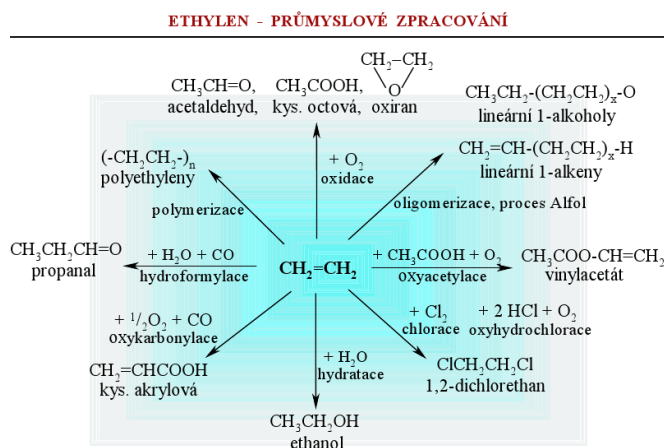
význam

alkeny

- používají se především jako suroviny pro výrobu plastů polymerací (polyethylen, polypropylen, polystyren, syntetický kaučuk)

ethen (ethylen)

- nasládle vonící, bezbarvý plyn, se vzduchem tvoří výbušnou směs
- získává se při krakování **ropy**, pyrolýzou **zemního plynu**
- využití jako fytohormon = urychlí **dozrávání** plodů (95% dusíku a 5% ethenu)
- vyrábí se z něj ethanol, acetaldehyd, ethylglykol, vinylchlorid, polyethylen ad.

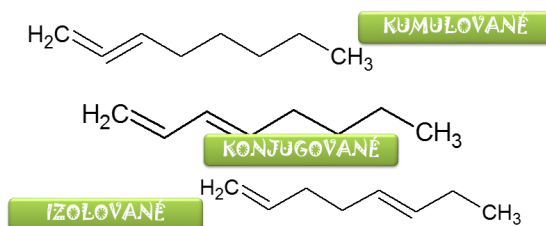


propen (propylen)

- získává se při krakování ropy
- slouží k výrobě glycerolu, akrylonitrilu, **polypropylenu**, **acetonu** ad.

ALKADIENY

2 DVOJNÉ VAZBY mezi atomy uhlíku v otevřeném řetězci



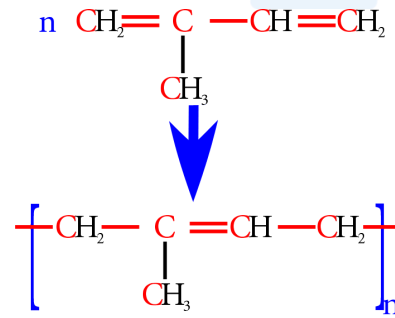
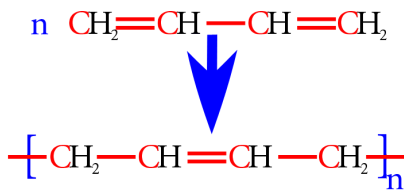
- nenasycené uhlovodíky s dvěma dvojnými vazbami
- C_nH_{2n-2} izomerní s **alkyny**

syntetický kaučuk

buta-1,3-dien

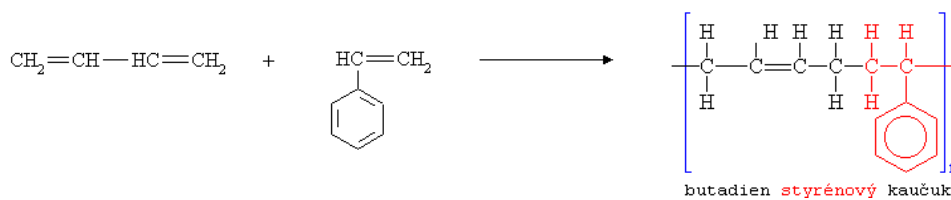
přírodní kaučuk

2-methylbuta-1,3-dien = izopren



buta-1,3-dien

- vyrábí se dehydrogenací butanu nebo butenů
- surovina pro výrobu **syntetického kaučuku** a 2-methylbuta-1,3-dienu (izoprenu)
- polymeruje se samostatně nebo s jinými nenasyc. sloučeninami (styren → **butadiensyrenový kaučuk!!!**):

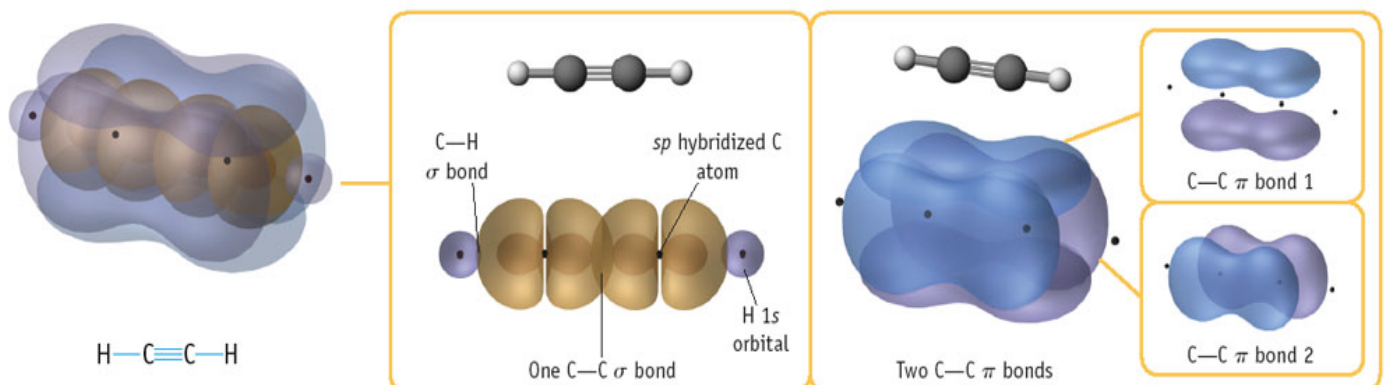


2-methylbuta-1,3-dien

- izopren
- základní stavební jednotka terpenů a steroidů
- polymerací vzniká přírodní kaučuk
- kaučuky se dále zpracovávají **vulkanizací** = hnětení se **sírou** za **tepla** → vyšší **elasticita (pryž)**

ALKYNY⁷

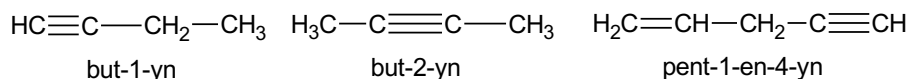
- uhlovodíky s nejméně dvěma atomy uhlíku v hybridním stavu sp
- tzn. mají přítomny nejméně jednu trojnou vazbu
- obecný vzorec je $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$



názvosloví

⁷ podle původního názvosloví alkyň

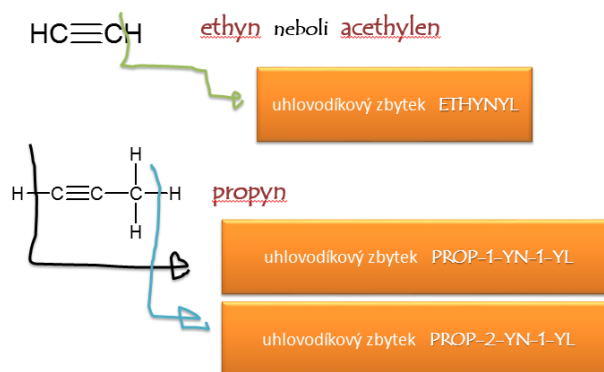
- přítomnost trojné vazby vyjadřujeme koncovkou **-yn** v názvu základní struktury
- hlavní řetězec vyhledáváme a čísluje podle pravidel pro alkeny



CV:



CV:



příprava

- v přírodě se nevyskytují
- **dehydrogenace** alkenů a alkanů
- **dehydrohalogenace**
- acetylen se získává **hydrolyzou karbidu** (acetylidu Ca_2^{2+}) **vápenatého**



- moderní způsob je založen na pyrolýze methanu

fyzikální vlastnosti

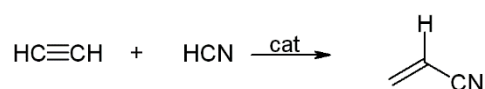
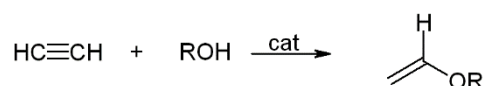
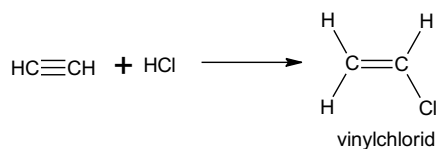
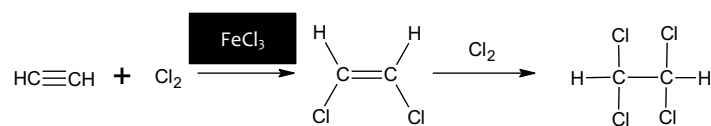
- podobné vlastnosti jako alkany a alkeny (vyšší teploty varu)
- nižší zástupci mají vyšší rozpustnost v polárních rozpouštědlech

chemické vlastnosti

- hlavním reakčním centrem je **trojná vazba** $\equiv \rightarrow$ typická reakce je adice
- vysoká polarita vazby $\text{C}_{\text{sp}}-\text{H}$ způsobuje „**kyselý**“ **charakter** atomu **vodíku** a umožňuje substituci vodíkového atomu elektrofilní činidlem
- trojná vazba je **nejkratší** z vazeb mezi 2 atomy C
- na vazbě se podílí **6 elektronů**
- π elektrony tvoří kolem σ vazby **obal**

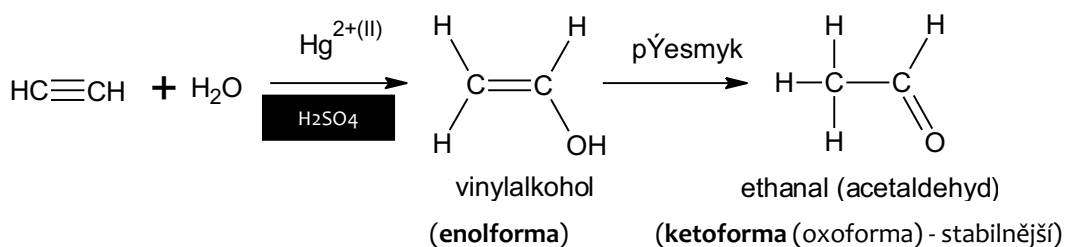
adiční reakce

elektrofilní – halogenace a hydrogenhalogenace



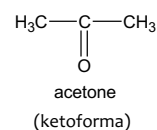
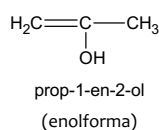
nukleofilní - hydratace

Kučerovova syntéza



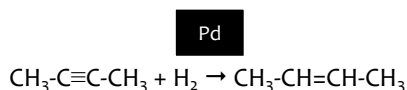
tautomerie – sloučeniny, které se vzájemně liší umístěním dvojné vazby a polohou jednoho atomu vodíku

př. C₃H₆O



př. C₂H₄O **vinylalkohol**/ethenol **ethanal**/acetaldehyd

radikálová - hydrogenace



vzájemné adice

dimerace ethynu

