

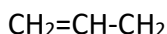
Alkény. Alkíny

Alkény

- uhľovodíky, s jednou dvojitou kovalentnou väzbou (1 σ , 1 π)- pevnejšia a kratšia
- olefíny- fr.(gas olefiant- olejotvorný)
- Nenasýtené uhľovodíky
- sp² hybridizácia, uhol 120°

Názvoslovie

- **Názov:** grécka číselná prepona podľa počtu atómov uhlíka + číslo atómu uhlíka na ktorom je dvojitá väzba + prípona –én



prop-1- én(propén)

- **Vzorec**

všeobecný molekulový C_nH_{2n} napr. etén n=2 C₂H_{2.2} C₂H₄

Príprava alkénov

1. Dehydrohalogenácia

CH₃-CH₂-CHX-CH₃ → CH₃-CH=CH-CH₃ + HX (alkohol/KOH)- zajcevovo pravidlo- vodík sa odštiepuje s C, s menším počtom atómov vodíka

2. Z dihalogénuhľovodíkov

CH₃-CHX-CHX-CH₃ → CH₃-CH=CH-CH₃ + X₂ (kat.Zn)

3. Dehydratáciou alkoholov

CH₃-CH₂-CHOH-CH₃ → CH₃-CH=CH-CH₃ + H₂O (kat. H₂SO₄) - zajcev

4. Dehydrogenáciou alkánov

CH₃-CH₂-CH₂- CH₃ → CH₃-CH=CH-CH₃ +H₂ (kat. Pt)

Vlastnosti

A. Fyzikálne

- Podobné ako alkány
- TT a TV nižšie ako zodpovedajúce alkány, väčšie hustoty
- Dvojitá väzba neumožňuje rotáciu (prekrytie je nad a pod spojnicou jadier), je kratšia, no pevnejšia
- Tvoria geometrické izoméry (cis (Z) a trans (E))
 - Rozdielne vlastnosti
 - Trans- vyššie TT, nižšie TV, hustoty, termodynamicky sú stabilnejšie
- konštitučná izoméria na uhlíkovom reťazci od C₄

B. Chemické

- Ovplyvnené dvojitou väzbou, je reakčným centrom
- Sú reaktívnejšie ako alkány

Typy reakcií alkénov

1. Elektrofilné a radikálové adície

- Zánik násobnej π väzby

Rýchlosť reakcie:

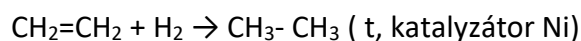
- určuje elektrónová hustota na π väzbe (vplyv skupín na C=C)
- stúpa: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 < \text{CH}_2=\text{CH-R} < \text{R-CH}=\text{CH-R} < \text{CH}_2=\text{C}(\text{R})_2 < \text{R-CH}=\text{C}(\text{R})_2$
- ovplyvňuje tiež kyslosť činidla - čím kyslejšie, tým ľahší priebeh (HI najviac)

všeobecný zápis:

- Pri elektrofilných adíciách nesymetrických alkénov sa uplatňuje **markovnikovo pravidlo** - elektrofil sa naviaže na atóm uhlíka z dvojitej väzby, ktorý má väčší počet atómov vodíka
- Elektrofilnou časticou je napr. H^+
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ (katalýza H_2SO_4 - ako elektrofil poskytuje H^+)
 $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H-O-SO}_3\text{H} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHOSO}_3\text{H}-\text{CH}_3$

- **Hydrogenácia alkénov**

- reakcia vodíka s alkénmi
- pri vysokej teplote a za prítomnosti katalyzátora
- radikálová adícia
- vznik alkánov

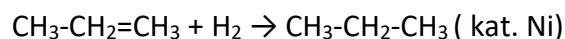


Využitie - stužovanie tukov, premena olejov na tuky, nenasýtených mastných kyselín na nasýtené

Cis adície

- Prebiehajú súčasne na oboch atómoch uhlíka
- Obe skupiny sa naväzujú z jednej strany

1. Hydrogenácia

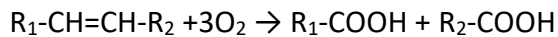


2. Oxidácia KMnO₄ (dôkaz násobnej väzby)

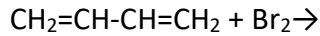
a. V zásaditom prostredí/ zriedený KMnO₄



b. V kyslom prostredí/ konc. KMnO₄



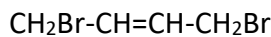
Adícia alkadiénov



1. Pri nižšej teplote

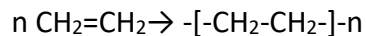


2. Pri vyššej teplote



Polymerizácia

- spájaním zlúčenín s násobnou väzbou (monomérov) do veľkých makromolekúl (polymérov)
- znižuje sa násobná väzba
- radikálovým alebo iónovým spôsobom
- výroba plastov



Etén(etylén)

- Bezfarebný, plynný, horľavý, so sladkastou vôňou
- so vzduchom tvorí výbušnú zmes
- je to rastlinný hormón- urýchľuje dozrievanie plodov, spôsobuje opadávanie listov, kvetov, plodov
- Má narkotické účinky
- **vyžitie:** výroba etanolu, polyetylénu , yperit, pesticídy, dozrievanie banánov

Polyetylén

- Zohrievaním mäkne
- Odolný voči mrazu a chemikáliám, úderu
- Elektroizolačné vlastnosti
- **Použitie:** výroba fólii, tašiek, nádob, potrubia, hadíc, obaly na tovar....

Propylén

- Bezfarebný plyn
- dezinfekčné prostriedky, polypropylén

Butadién

- Syntetický kaučuk
- Zdraviu škodlivý
- Prispieva k tvorbe smogu (uniká zo spaľovacích motorov)

Izoprén(2- metylbuta-1,3-dién)

- kaučuk (rukavice, kondómy, tesnenie, hadice), cholesterol, testosterón, latex, lykopén
- Uhlíkovodíky s dvoma dvojitými väzbami sa nazývajú **alkadiény**

Dôkaz násobnej väzby

1. **KMnO₄**- fialová na hnedastú $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{KOH}$ (za $\text{KMnO}_4/\text{OH}^-$)
2. **Br₂**- žltá sa odfarbí $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}-\text{CHBr}$

Biologický význam alkénov

- Produkty biosyntézy v živej hmote
- Rastlinný hormón(dozrievanie plodov)
- Feromóny, vitamíny, lykopén(červená farba paradajok)
- Farmácia (etén inhalačné anestetikum)

Alkíny

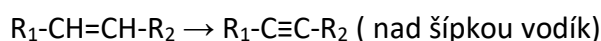
- uhľovodíky, aspoň s jednou trojitou kovalentnou väzbou (1σ a 2π)
- Nenasýtené uhľovodíky
- sp hybridizácia, uhol 180°
- Trojitá kratšia ako dvojitá, pevnejšia

Vlastnosti

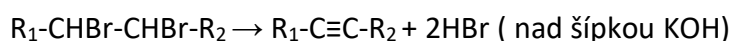
- Podobné alkénom
- TV a hustota vyššia ako u alkénov
- Menej reaktívne ako alkény (Ae ťažšie ako u alkénov)
- $\text{C}\equiv\text{C}$ - uhlíky na trojitej väzbe priťahujú e^- rastie acidita H(umožnenie prístupu nukleofilného činidla)

Príprava:

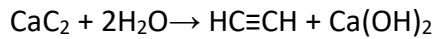
1. Dehydrogenáciou alkánov a alkénov



2. Z halogénderivátov



3. Acetylén z karbidu

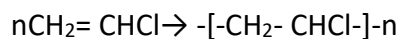
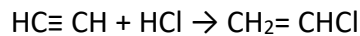


Typy reakcií:

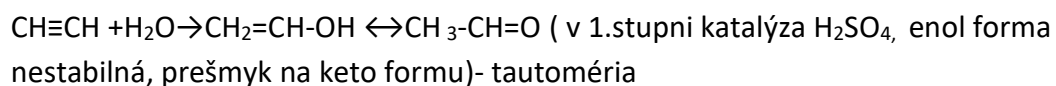
1. Elektrofilné, radikálové a neutrofilné adície

- Môžu mať viacstupňový charakter
- Prebiehajú ťažšie ako u alkénov
- Rovnaké pravidlá ako u alkénov

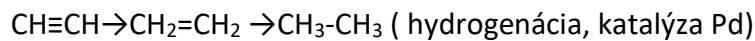
Ae



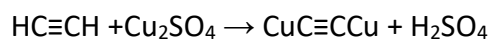
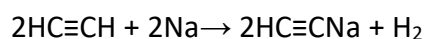
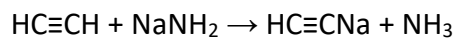
An



Ar



Vznik acetylidov



Názvoslovie

- **Názov:** grécka číselná prepona podľa počtu atómov uhlíka + číslo atómu uhlíka na ktorom je dvojitá väzba + prípona **-ín**

prop-1-ín(propín)

- **Vzorec**

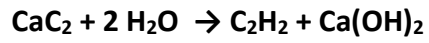
všeobecný molekulový $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ napr. etín $n=2$ $\text{C}_2\text{H}_{2.2-2}$ C_2H_2

Etín(acetylén)

- Bezfarebný horľavý plyn bez zápachu
- So vzduchom tvorí výbušnú zmes
- Použitie- plasty, autogénové zváranie a rezanie kovov (zmes kyslíka a acetylénu, 3000°C), acetaldehyd, technická octová kyselina, lepidlá
- V prírode sa nevyskytuje

Príprava acetylénu

- Reakciou acetylidu vápenatého s vodou



Polyvinylchlorid

- Jeden z najznámejších plastov, predmety každodennej potreby(hračky, riady, podlahové krytiny....)

Biologické účinky alkínov

- Narkotické účinky- plynné
- Antibiotikum v nízkych koncentráciách u vyšších rastlín a metabolitoch mikroorganizmov