

# ALKENY

- obsahují dvojnou vazbu – atom uhlíku v hybridním stavu  $sp^2$  – jednotlivé vazby směřují do vrcholu rovnostranného trojúhelníku – leží v jedné rovině, čtvrtý orbital  $p_z$  je kolmý na rovinu zbývajících třech orbitalů
- $E_\pi < E_\sigma$  – při chemických reakcích se první rozštěpí  $\pi$
- u dvojných vazby nedochází ke konformaci
- na dvojných vazbách rozlišujeme geometrickou izomerii (cis, trans)
- fyzikální vlastnosti podobné alkanům, akorát jsou reaktivnější

## 1 Polyeny, alkadieny

- obsahují několik dvojných vazeb a z nich nejdůležitější jsou alkadieny, které obsahují dvě dvojně vazby – průmyslově významné
- způsoby rozmístění dvojných vazeb:
  - izolované vazby – dvojná vazba je od druhé oddělena alespoň dvěma jednoduchými, každá vazba reaguje sama za sebe – jako obyčejné alkeny  
 $C - C = C - C - C - C = C - C - C$
  - konjugované vazby – pravidelně se střídá jednoduchá a dvojná vazba, ve skutečnosti jsou elektrony rozprostřeny po celém řetězci (vazby 1,5), chemické reakce jsou jiné  
 $C - C = C - C = C - C = C - C - C - C$
  - kumulované vazby – dvojně vazby vedle sebe (vychází z jednoho C), reakce také odlišné  
 $C - C - C = C = C = C = C = C - C$

## 2 Významné alkeny

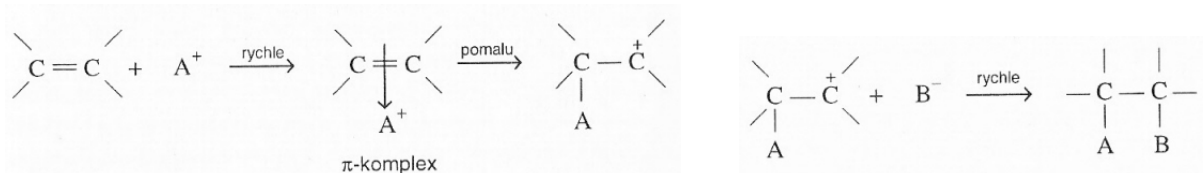
- buta-1,3-dien
  - plyn, průmyslově velmi významný, vyrábí se petrochemicky katalytickou dehydrogenací, snadno polymeruje na tzv. syntetické kaučuky
- izopren (2-methylbuta-1,3-dien)
  - základní jednotkou přírodního kaučuku, izoprenoidů (terpeny, steroidy) a různých barviv
- chloropren (2-chlorbuta-1,3-dien)
  - polymerací se vyrábí syntetický kaučuk – neopren
- ethen (ethylen)
  - bezbarvý plyn, získáváme zprávním ropy a zemního plynu, jeho směs se vzduchem je výbušná
  - patří mezi nejvýznamnější suroviny chem. průmyslu, vyrábí se z něj polyethylen, ethanol ..
  - nejjednodušší rostlinný hormon (urychluje zrání ovoce, ovlivňuje odbourávání chlorofylu, odpadávání listů a květů)

### 3 Reakce alkenů

#### 3.1 adice

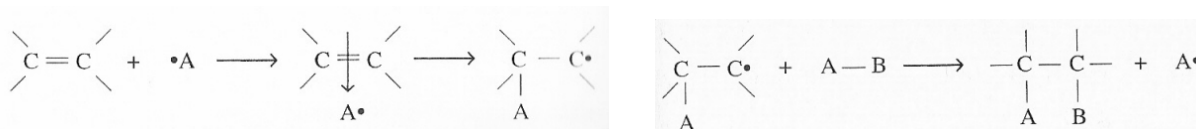
- elektrofilní

- adice halogenodíku nebo halogenu, je zahájena kladnou částicí – elektrofilem
- markovnikovo pravidlo – při adici elektrofilní se elektrofilní částice naváže na atom uhlíku s větším počtem vodíkových atomů



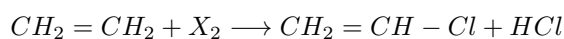
- radikálová

- probíhá za UV záření, vysoké teploty nebo za použití nějakých specifických iniciátorů



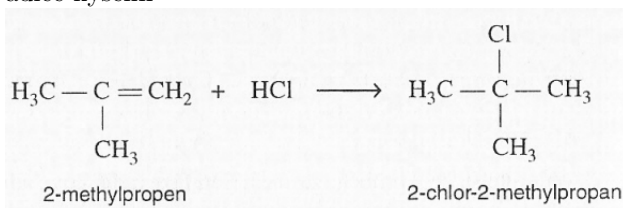
#### 3.2 substitute

- probíhá za vysoké teploty, mechanismus je radikálový



#### 3.3 důležité reakce

- adice kyselin

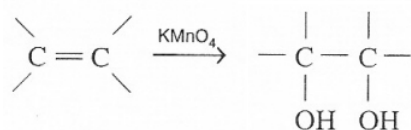


- adice vody

- adice halogenu – může probíhat elektrofilním i radikálovým mechanismem (e - katalyzátor  $\text{AlX}_3$ )

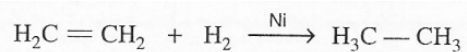
- oxidace

- a) za dostatečného množství kyslíku – vzniká  $\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{CO}_2$
- b) mírná oxidace

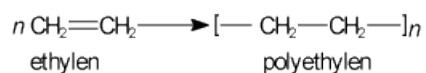


– c) může docházet ke štěpení molekuly a vzniknou různé produkty

- adice vodíku = hydrogenace



- polymerace – spojuje se velké množství monomerů v jednu velkou makromolekulu, dvojně vazby se rozštěpí



## 4 Příprava alkenů

- obecně eliminačními metodami
- rozdělení podle toho, co odštěpujeme z molekuly:
  - dehydrogenace – odštěpení  $\text{H}_2$  s katalyzátorem  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3$
  - dehydratace – odštěpení  $\text{H}_2\text{O}$  s katalyzátorem  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - dehalogenace / dehydrohalogenace – odštěpení halogenu nebo halogenvodíku