

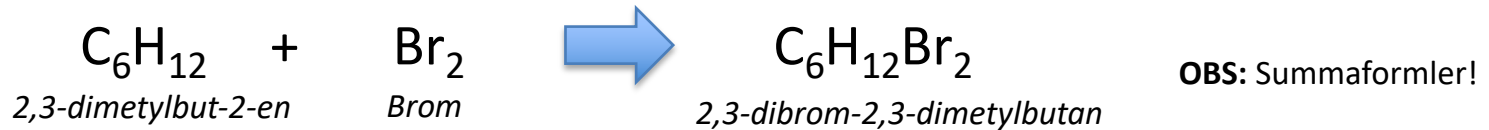
Reaktionsmekanismen bakom additionsreaktioner

Niklas Dahrén



Additionsreaktioner

- ✓ **Vad menas med en additionsreaktion?:** Vid en additionsreaktion adderas en molekyl till en annan molekyl som från början har en eller flera dubbel- eller trippelbindningar. Polyaddition innebär att många omättade molekyler länkas samman till stora molekyler (polymerer).
- ✓ **En alken reagerar med bromgas och bildar en halogenalkan:**

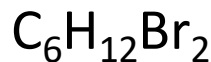
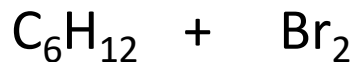


- ✓ **En alken reagerar med vatten och bildar en alkohol:**



Reaktionsmekanismen för additionsreaktionen mellan 2,3-dimetylbut-2-en och brom

Reaktionen:



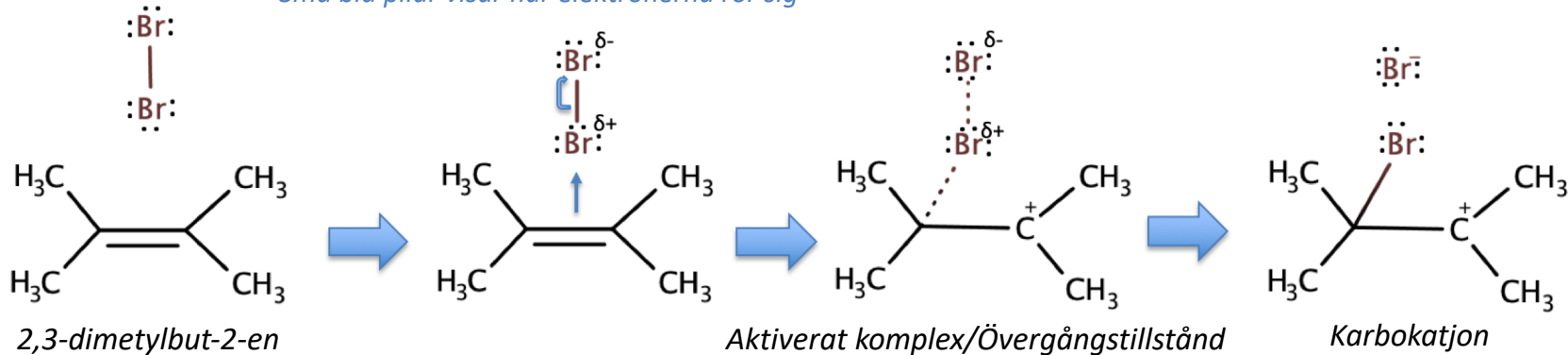
OBS: Summaformler!

Reaktionsmekanismen – steg 1:

Obs. Detta är en förenklad version av reaktionsmekanismen!

När Br_2 närmar sig alkenen, 2,3-dimetylbut-2-en, så kommer elektronerna i dubbelbindningen göra så att den närmsta bromatomen i Br_2 blir partiellt positivt laddad medan den bakre bromatomen blir partiellt negativt laddad (genom att valenselektronerna repelleras bakåt mot den andra bromatomen). Den partiellt positiva bromatomen fungerar nu som en **elektrofil** och gör en **elektrofil attack** på det ena elektronparet i dubbelbindningen. En bindning skapas och en **karbokation** uppstår eftersom den ena kolatomen blir av med valenselektroner. Samtidigt lämnar den bakre bromatomen i form av en bromidjon.

Små blå pilar visar hur elektronerna rör sig



Reaktionsmekanismen för additionsreaktionen mellan 2,3-dimetylbut-2-en och brom

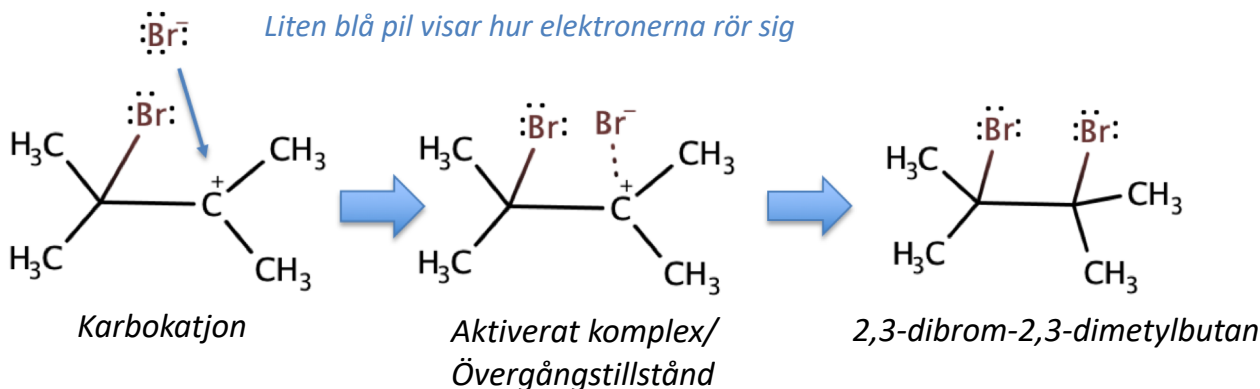
Reaktionen:



Reaktionsmekanismen – steg 2:

Obs. Detta är en förenklad version av reaktionsmekanismen!

Bromidjonen fungerar som en **nukleofil** och gör en **nukleofil attack** på karbokationen. Bromidjonen delar med sig av två elektroner så att en polär kovalent bindning kan skapas mellan brom och kol. När bindningen är klar har 2,3-dibrom-2,3-dimetylbutan bildats.



Reaktionsmekanismen för additionsreaktionen mellan eten och vatten

Reaktionen:



Steg 1:

- I steg 1 reagerar eten med proton (vätejon) som har avgivits av en stark syra. Syran fungerar som en **katalysator** eftersom protonen orsakar att en gammal bindning i eten bryts och att eten aktiveras inför steg 2. Därmed har syran påskyndat och i stort sätt möjliggjort att additionsreaktionen kan ske.
- Den positiva protonen fungerar som en **elektrofil** och gör en **elektrofil attack** på det ena elektronparet i dubbelbindningen.
- En bindning skapas och en **karbokatjon** uppstår eftersom den ena kolatomen blir av med valenselektroner.
- Vi har ett **aktiverat komplex/övergångstillstånd** när den ena bindningen börjar brytas mellan kolatomerna, samtidigt som en ny bindning istället börjar skapas mellan den ena kolatomen och protonen.

Liten blå pil visar hur elektronerna rör sig



Reaktionsmekanismen för additionsreaktionen mellan eten och vatten



Steg 2:

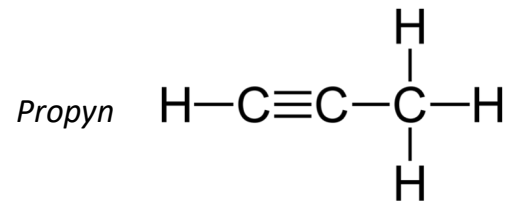
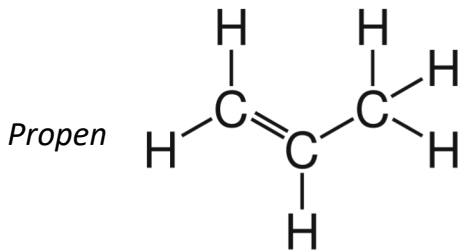
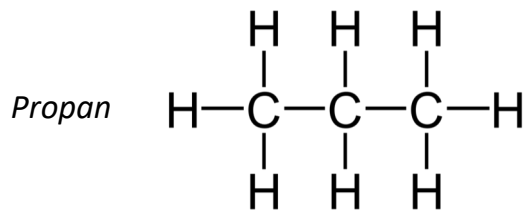
- I steg 2 gör syreatomen i en vattenmolekyl en **nukleofil attack** på karbokationen. Syreatomen är en **nukleofil** eftersom den dels är partiellt negativt laddad och dels har fria elektronpar som attraheras av positiv laddning.
- Även här uppstår det ett **aktiverat komplex/övergångstillstånd** när en ny bindning håller på att skapas.
- Syret "förlorar" en av sina egna valenselektroner vid bindningen till kolet och blir därmed lite positivt laddad (har en egen elektron mindre jämfört med det normala) och drar därför till sig elektronerna från den ena väteatomen extra mycket. Vätet lossnar då från syret och försvinner iväg som en proton (ingen elektron följer med).
- Vi har då bildat etanol samtidigt som syran har fått tillbaka sin proton och därmed återbildats (katalysatorer förbrukas inte!).

Små blå pilar visar hur elektronerna rör sig



Alkaner, alkener och alkyner och förmågan att delta i additionsreaktioner

- ✓ **Alkener och alkyner är mer reaktionsbenägna än alkaner och kan delta i additionsreaktioner:**
 - Alkener och alkyner har dubbel- resp. trippelbindningar vilket gör att dessa är mer reaktionsbenägna i jämförelse med alkaner som enbart har enkelbindningar. Alkener och alkyner har dubbel- resp. trippelbindningar eftersom de är omättade kolväten (saknar väteatomer).
 - I en dubbelbindning eller trippelbindning finns det alltid ett resp. två elektronpar som är "över" och som därför kan binda till andra atomer i additionsreaktioner.
 - Elektronerna i den eller de "extra" elektronparen i dubbel- resp. trippelbindningarna påverkas inte heller så mycket av atomkärnorna (elektronerna befinner sig inte riktigt emellan kärnorna) och därför kan de lättare reagera med och binda till andra ämnen.
- ✓ **Alkaner kan ej delta i additionsreaktioner:** Eftersom samtliga bindningar i en alkan är upptagna med en annan atom, antingen ett väte eller en annan kolatom, så kan alkaner aldrig delta i en additionsreaktion.



Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

<http://www.youtube.com/Kemilektioner>

<http://www.youtube.com/Medicinlektioner>

