# Exoterma och endoterma reaktioner

**Niklas Dahrén**

# Exoterma och endoterma reaktioner

- ✓ **Exoterma reaktioner:** Reaktioner som avger energi till omgivningen (ofta värmeenergi).

**Exempel:** Alla förbränningar, inklusive cellandningen, är exoterma reaktioner:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energi}$$

- ✓ **Endoterma reaktioner:** Reaktioner som tar upp energi från omgivningen (ofta värmeenergi).

**Exempel:** Fotosyntesen är en endoterm reaktion:

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{Energi} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

# Entalpi

- ✓ **Ämnen har kemisk bunden energi** som kan omvandlas till värme i samband med kemiska reaktioner. Denna energi kallas för entalpi.
- ✓ **Entalpi betecknas med H** och har enheten Joule (J).
- ✓ **Entalpiändringen:** Entalpiändringen definieras som skillnaden mellan produkternas sammanlagda entalpi och reaktanternas sammanlagda entalpi.
- ✓ **Entalpiändringen betecknas;** ΔH.

$$\Delta H = H_{produkter} - H_{\text{reaktanter}}$$

# Exoterma reaktioner ger ett negativt entalpivärde (△H) eftersom värme avges

- ✓ **Om man tar energiinnehållet i produkten** (koldioxid) minus energiinnehållet i reaktanterna (kol och syrgas) får man ett negativt värde.

- ✓ **Det visar att reaktanterna innehåller mer energi** jämfört med produkterna och att värmeenergi därmed har avgivits till omgivningen.

# Endoterma reaktioner ger ett positivt entalpivärde ($\triangle$H) eftersom värme upptas

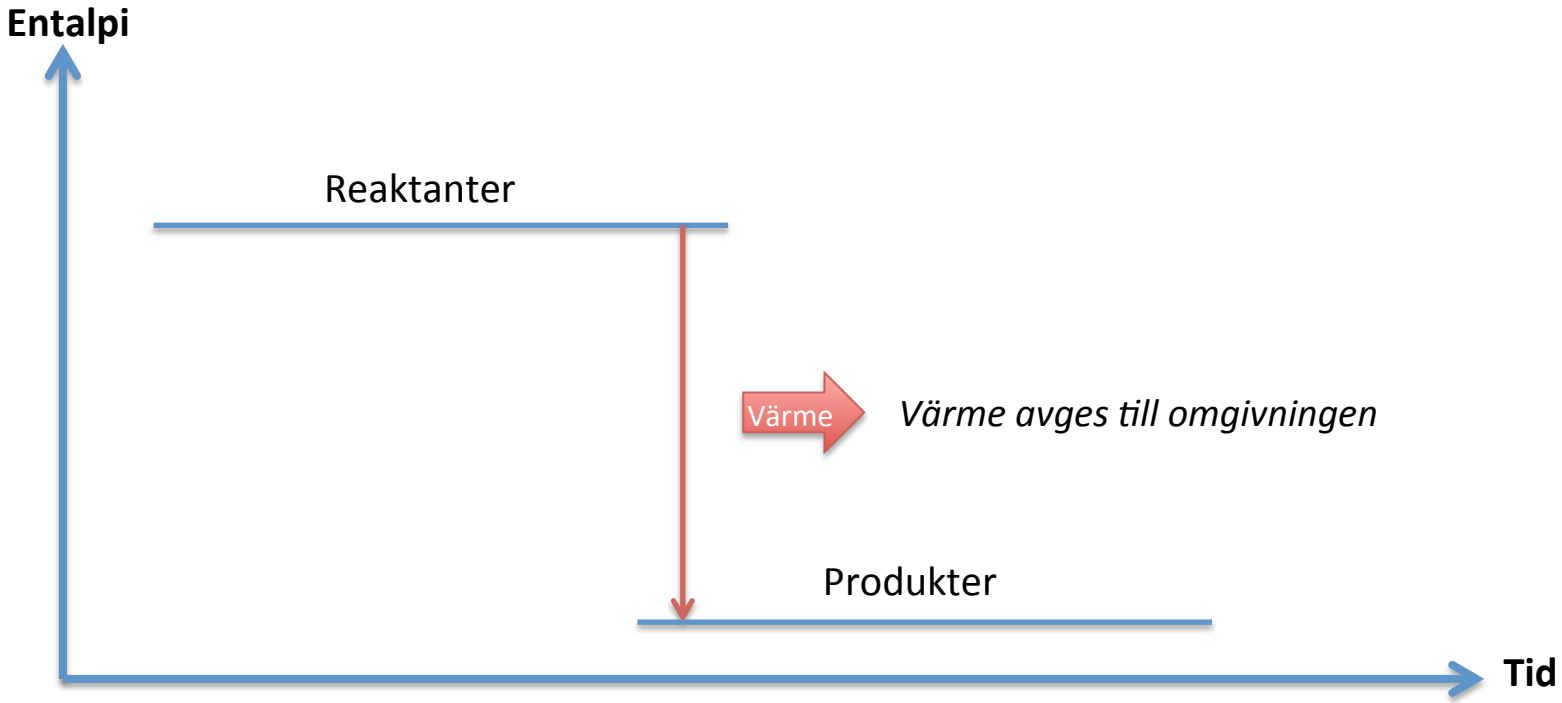
$CaCO_{3(s)}$ → $CaO_{(s)} + CO_2$ $\Delta H = +178$ kJ

*Reaktant med låg entalpi*

*Produkter med hög entalpi*

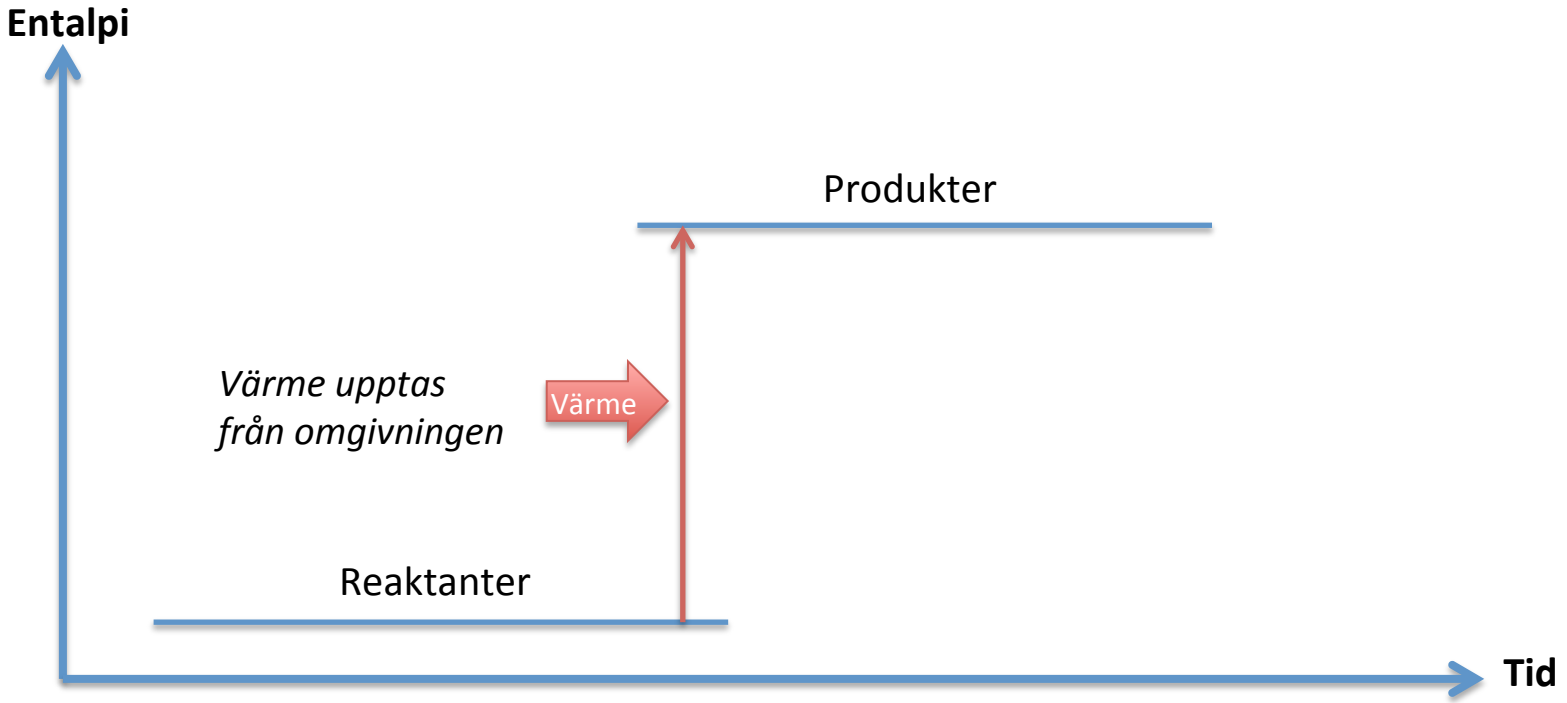
- ✓ **Om man tar energiinnehållet i produkterna** (kalciumoxid och koldioxid) minus energiinnehållet i reaktanten (kalciumkarbonat) får man ett positivt värde.
- ✓ **Det visar att produkterna innehåller mer energi** jämfört med reaktanterna och att värmeenergi därmed har tagits upp från omgivningen.

# Entalpidiagram för en exoterm reaktion




$\Delta H = H_P - H_R = <0$

# Entalpidiagram för en endoterm reaktion




$\Delta H = H_P - H_R = >0$

# Uppgift:

## Om man lägger några korn urinämne på tungan löser sig ämnet snabbt i saliven samtidigt som det känns svalt på tungan. Är upplösningen av urinämne endoterm eller exoterm?

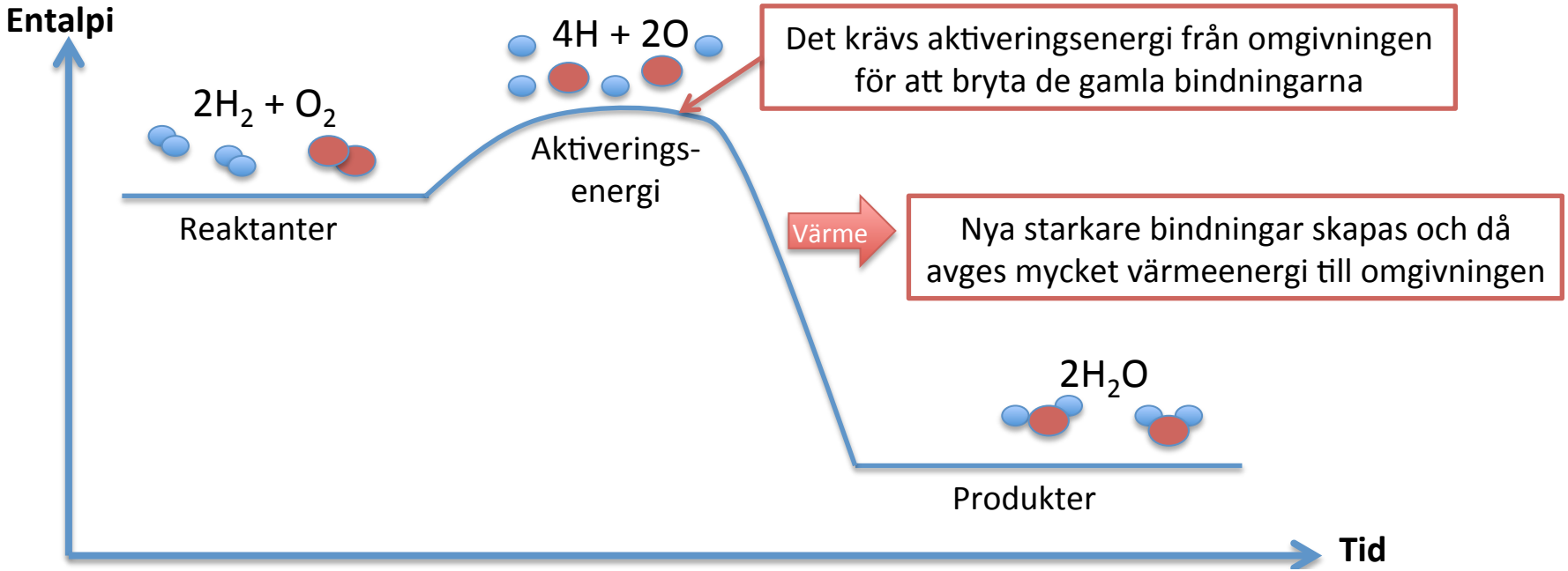
**Lösning:**

Det blir svalt på tungan p.g.a. att den reaktion som sker tar värmeenergi från omgivningen. Det är därför en endoterm reaktion.

# Aktiveringsenergi

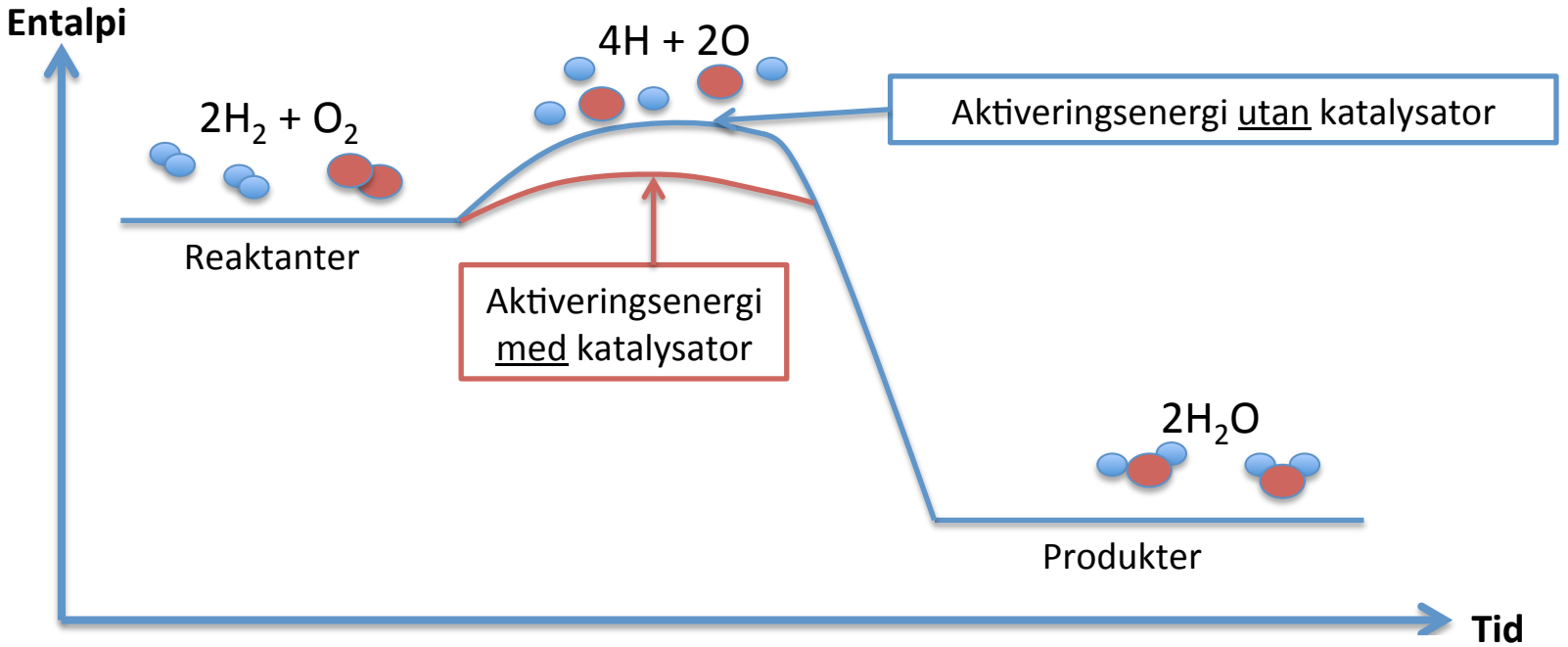
- ✓ **Den energi som behövs** för att hjälpa igång en reaktion kallas för ”aktiveringsenergi”.
- ✓ **Alla reaktioner kräver någon form** av aktiveringsenergi, det gäller även exoterma reaktioner.

# Även exoterma reaktioner kräver aktiverings-energi för att starta




✓ **Aktiveringsenergin (ofta värme) gör så att molekylerna** krockar med högre hastighet vilket får de gamla bindningarna att brytas lättare. När nya starkare bindningar skapas frisätts en stor mängd värmeenergi till omgivningen.

# Katalysatorer sänker aktiveringsenergin och påskyndar reaktioner




✓ **Katalysatorer binder reaktanterna,** låter dessa komma i kontakt med varandra på ett optimalt sätt (rätt vinkel etc.) och försvagar de gamla bindningarna. Det behövs därför inte lika mycket aktiveringsenergi för att reaktionen ska kunna ske.

# Olika katalysatorer

- ✓ **Enzymer:** I våra kroppar finns det enzymer (en typ av proteiner) som fungerar som katalysatorer.
- ✓ **Metallytor:** Katalysatorn i en bil består av en metallyta som binder farliga ämnen från avgaserna. De gamla bindningarna bryts så att nya ofarliga ämnen kan bildas.
- ✓ **Starka syror:** Syror avger protoner vilket kan starta olika kemiska reaktioner. Starka syror används som katalysatorer vid t.ex. tillverkning av estrar (doft- och luktämnen).

Se gärna fler filmer av Niklas Dahrén:

**http://www.youtube.com/Kemilektioner**
**http://www.youtube.com/Medicinlektioner**