

FACIT: INTRODUKTION TILL REAKTIONER OCH REAKTIONSFORMLER

Exoterma och endoterma reaktioner:

1. Förklara följande begrepp:

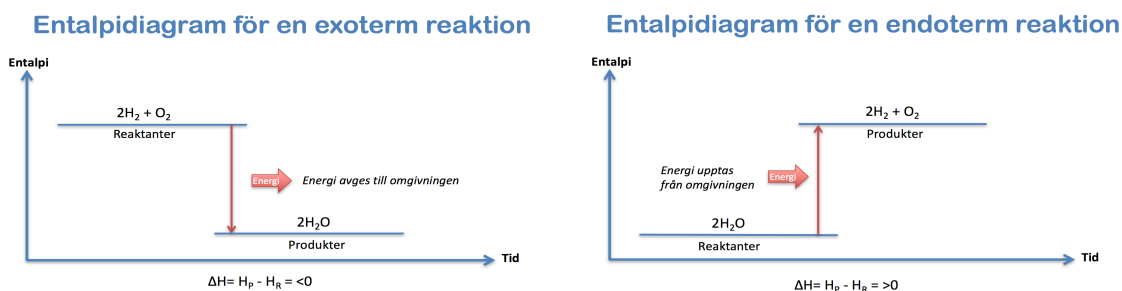
- Exoterm reaktion
- Endoterm reaktion
- Entalpi
- Entalpiändring

Svar:

- En kemisk reaktion som avger energi (värmeenergi och ev. andra energiformer) till omgivningen.
- En kemisk reaktion som upptar energi (ofta värmeenergi och/eller andra energiformer som t.ex. ljusenergi).
- Ämnen har kemisk bunden energi som kan avges som värmeenergi i samband med kemiska reaktioner. Denna energi kallas för entalpi. Man kan lite förenklat säga att entalpi är en förenings värmeenergi eller värmeinnehåll.
- Entalpiändringen i en kemisk reaktion (under konstant tryck) visar hur mycket värmeenergi som har avgetts eller tagits upp under reaktionen. Entalpiändringen betecknas ΔH .

2. Rita ett enkelt entalpidiagram för en exoterm resp. endoterm reaktion.

Svar:



3. När svavel brinner (reagerar) med syre bildas svaveldioxid. Trots att reaktionen är exoterm måste svavlet upphettas (antändas) för att reaktionen ska komma igång. Förklara varför.

Svar:

Det krävs aktiveringsenergi för att sätta igång reaktionen. Aktiveringsenergin (ofta värme) gör så att molekylerna krockar med högre hastighet och/eller att bindningarna börjar vibrera kraftigt vilket får de gamla bindningarna att brytas lättare. När de gamla bindningarna har brutits så kan nya bindningar skapas, så att nya produkter bildas. Aktiveringsenergin startar igång de första reaktionerna men sedan är ofta övriga reaktioner "självgående" eftersom varje reaktion frisätter värme som kan fortsätta driva övriga reaktioner. Det fungerar ungefär som en kedjereaktion.

FACIT: INTRODUKTION TILL REAKTIONER OCH REAKTIONSFORMLER

4. Hur kan en katalysator påskynda en kemisk reaktion? Ge även exempel på tre olika katalysatorer.

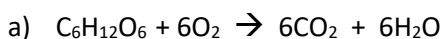
Svar:

Katalysatorer sänker aktiveringsenergin och påskyndar kemiska reaktioner. Katalysatorer binder ofta 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 typer av katalysatorer:

- Enzymer: I levande organismer finns det enzymer (en typ av proteiner) som fungerar som katalysatorer. Enzymer har en rad olika funktioner som t.ex. att bryta ner näringsämnen och producera energi från dessa. Enzymer bygger också upp cellerna. Vi är helt beroende av enzymer för att våra kroppar ska fungera!
- Metaller: Metaller kan användas som katalysatorer. Antingen används olika metallytor eller organiska molekyler med en metallatom inbyggd. Ett bra exempel är katalysatorn i bilar. 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. Katalysatorn omvandlar kväveoxider till kväve och syre, kolmonoxid till koldioxid och kolväten till koldioxid och vanligt vatten. I en personbil är katalysatorn byggd av ädelmetaller som platina eller rodium.
- 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).
- Organokatalysatorer: Små organiska molekyler (t.ex. aminosyror) som fungerar som katalysatorer kallas för organokatalysatorer. Nobelpriset i kemi år 2021 gick till två forskare som har utvecklat metoden att framställa läkemedel och andra ämnen med hjälp av organokatalysatorer. En stor fördel är att dessa katalysatorer kan konstrueras så att man undviker att få s.k. spegelbildsisomerer (enantiomerer) av samma ämne (dessa är ofta ineffektiva och kan vara skadliga).

5. Avgör om följande reaktioner är exoterma eller endoterma:



Svar:

- a) Exoterm: Reaktionsformeln visar att $C_6H_{12}O_6$ (glukos) reagerar med syrgas och bildar koldioxid och vatten. Detta är en typisk förbränningsreaktion. Vid förbränningar reagerar ett "bränsle" (energirikt ämne) med syrgas. Produkterna är ofta de energifattiga och stabila produkterna koldioxid och vatten. Om bränslet innehåller både kol och väte så bildas alltid produkterna koldioxid och vatten. Förbränningar är alltid exoterma eftersom de frisätter energi och bildar energifattiga produkter som koldioxid och vatten.
- b) Endoterm: Efter reaktionsformeln så ser vi att ΔH är större än noll vilket betyder att energi har upptagits i reaktionen.

FACIT: INTRODUKTION TILL REAKTIONER OCH REAKTIONSFORMLER

Skriva och balansera kemiska reaktioner:

6. Vätgas och syrgas reagerar och bildar vattenånga.
- Hur många vätemolekyler behövs för att bilda 10 vattenmolekyler?
 - Hur många syremolekyler behövs för att bilda 10 vattenmolekyler?
 - Hur många väteatomer behövs för att bilda 10 vattenmolekyler?

Svar:

- 10 st
- 5 st
- 20 st

Lösning:

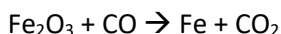
Skriv och balansera reaktionsformeln korrekt: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ Tänk nu att det istället bildas 10 vattenmolekyler istället för 2. Justera alla koefficienter så att korrekt förhållande kvarstår: $10\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 10\text{H}_2\text{O}$

7. Skriv balanserade formler för följande reaktioner:
- Svavel brinner (reagerar med syrgas; O_2) under bildning av gasen svaveldioxid SO_2 .
 - Svaveldioxid förbränns (reagerar med syrgas; O_2) under bildning av gasen svaveltrioxid SO_3 .
 - Kol brinner i luft (reagerar med syrgas; O_2) och det bildas kolmonoxid (vilket sker vid dålig syretillförsel).
 - Kolmonoxid reagerar med syrgas och det bildas koldioxid.

Svar:

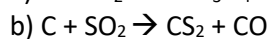
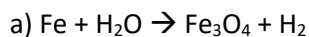
- $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$
- $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$

8. Balansera nedanstående formel som visar hur det järnhaltiga mineralet hematit Fe_2O_3 reagerar med kolmonoxid så att järn (Fe) och koldioxid bildas. Reaktionen utnyttjas vid järnframställning.

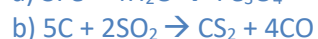
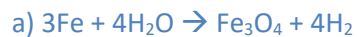
Svar: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

FACIT: INTRODUKTION TILL REAKTIONER OCH REAKTIONSFORMLER

9. Balansera nedanstående reaktionsformler:



Svar:



10. Gasol är en blandning av propan och butan som är kolväteföreningar med 3 respektive 4 kolatomer. När dessa gaser brinner i luft bildas koldioxid och vatten. Skriv en balanserad reaktionsformel för förbränningen av propan C_3H_8 .



11. Skriv balanserade formler för följande reaktioner:

a) Kalium reagerar med klorgas under bildning av kaliumklorid (KCl).

b) Dikopparoxid Cu_2O reagerar med syrgas under bildning av kopparoxid (CuO).

Svar:



(Klor förekommer alltid som tvåatomiga molekyler; Cl_2)



(Syre förekommer alltid som tvåatomiga molekyler; O_2)