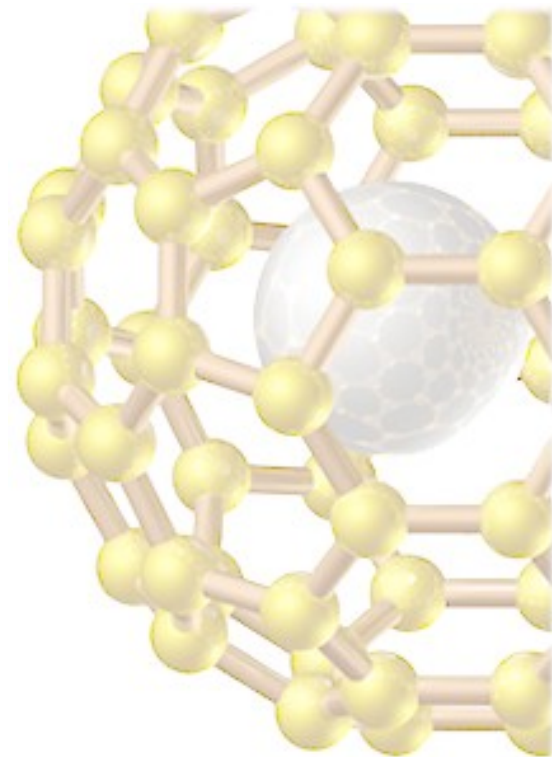


KEMIJSKO RAVNOTEŽJE



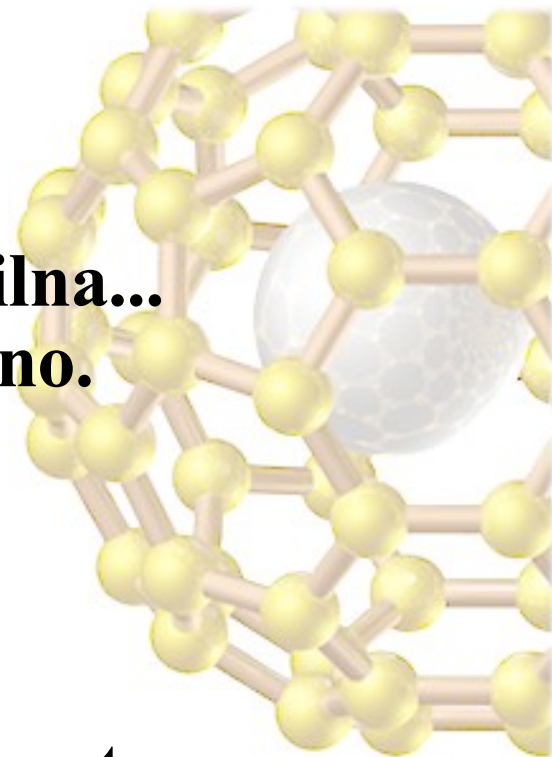
Ravnotežje

**Vsaka kemijska reakcija je reverzibilna...
Sposobna, da poteka v levo ali desno.**



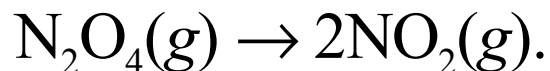
**Pri nekaterih reakcijah je reverzibilnost
“enostavna” ...**

Pri nekaterih pa ne tako ...



Kaj pomeni ravnotežje?

- Imamo trden (zmrznjen) brezbarven N_2O_4 . Pri sobni temperaturi, razpade v rjav NO_2 :



- V določenem času, se barva neha spreminjati in imamo mešanico N_2O_4 in NO_2 .

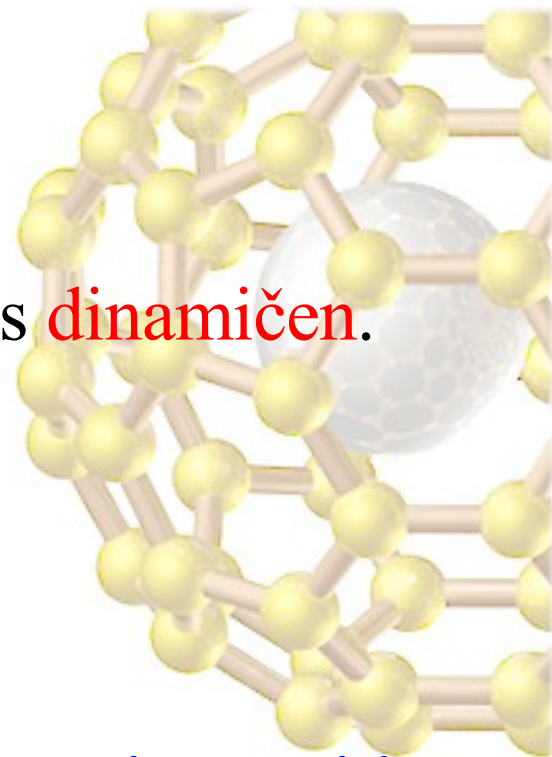


Kaj pomeni ravnotežje?

Dvojna puščica nakazuje, da je proces **dinamičen**.



Kemijsko ravnotežje predstavlja točko, pri kateri je hitrost nastajanja produktov enaka hitrosti nastajanja reaktantov.



Konstanta ravnotežja

- Ne glede na začetno sestavo mešanice reaktantov in produktov, je v ravnotežju vedno doseženo **enako razmerje** koncentracij.

- Za splošno reakcijo



je konstanta ravnotežja izražena kot

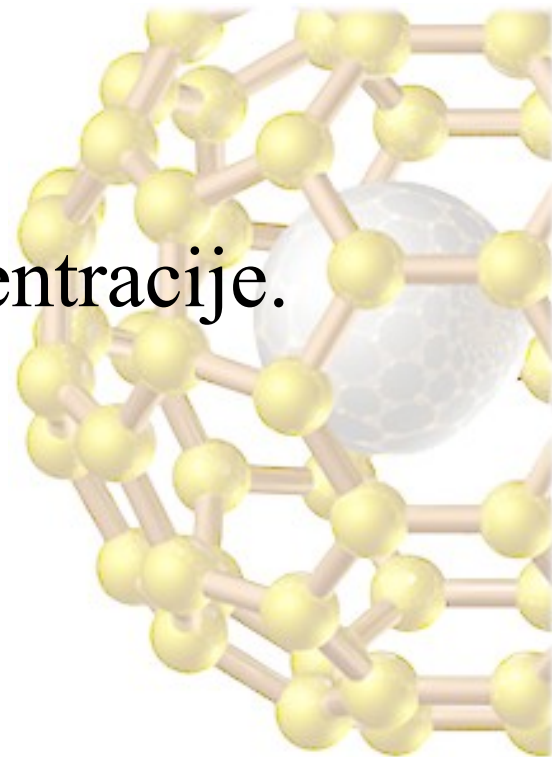
$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

kjer je K_c ravnotežna konstanta.



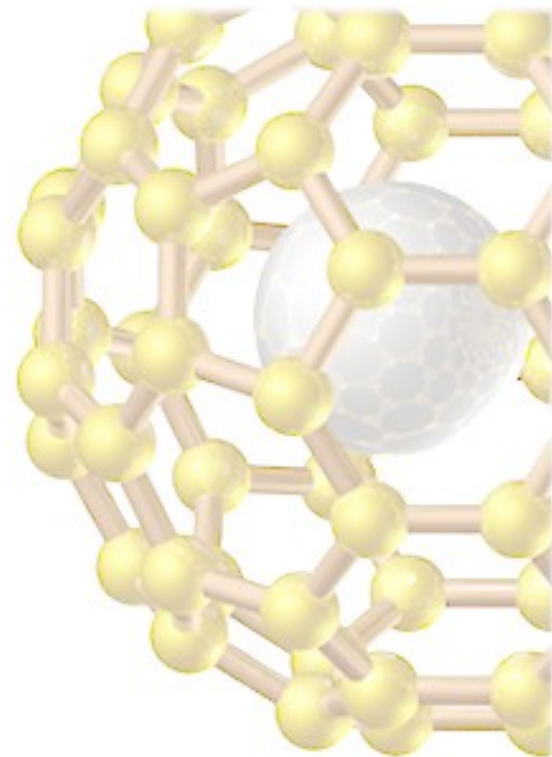
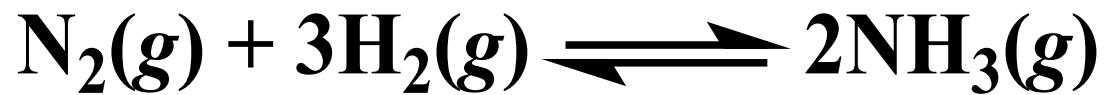
Konstanta ravnotežja

1. V K_c vstavljamo **množinske** koncentracije.
3. K_c **nima enote**.
5. **Pazi**: v izrazu so **produkti zgoraj**, reaktanti pa spodaj.
7. Trdne snovi in čiste tekočine v K_c **ne** sodelujejo.



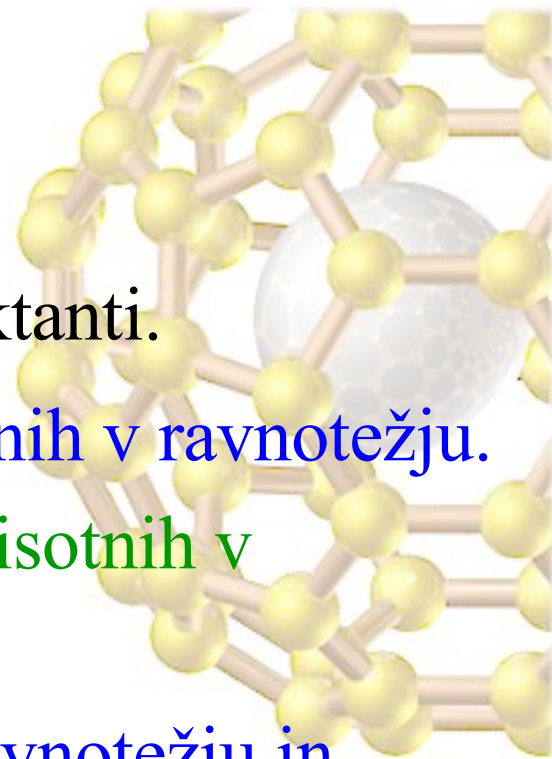
Konstanta ravnotežja

- Napiši Kc za naslednjo enačbo:



Vrednost K_c

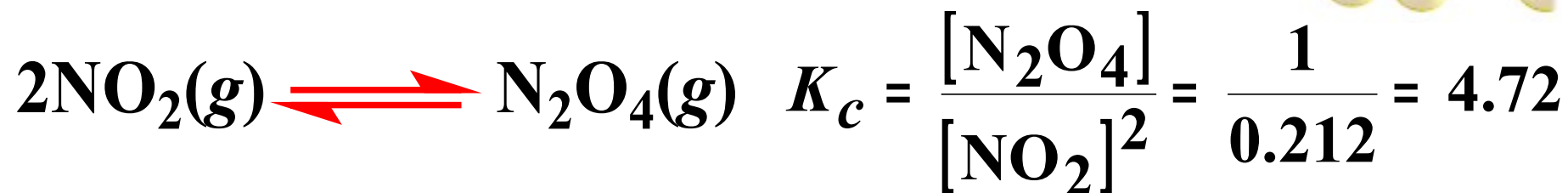
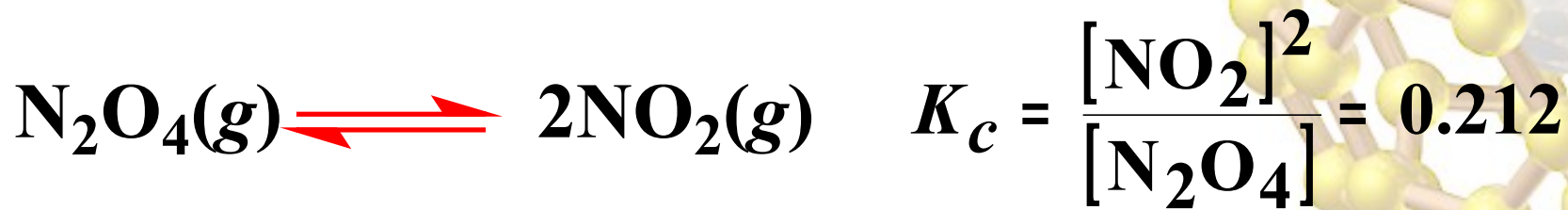
- K_c podaja razmerje med produkti in reaktanti.
- Torej, večja K_c , več produktov je prisotnih v ravnotežju.
- Obratno, manjša K_c več reaktantov je prisotnih v ravnotežju.
- Če je $K \gg 1$, produkti prevladujejo v ravnotežju in ravnotežje je na desni.
- Če je $K \ll 1$, reaktanti prevladujejo v ravnotežju in ravnotežje je na levi.



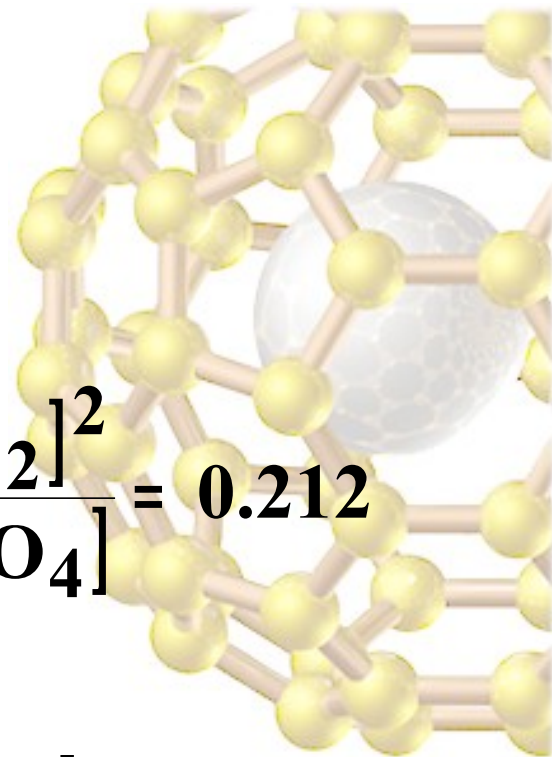
Vrednost K_c

Ravnotežje lahko dosežemo z obeh smeri.

Primer:



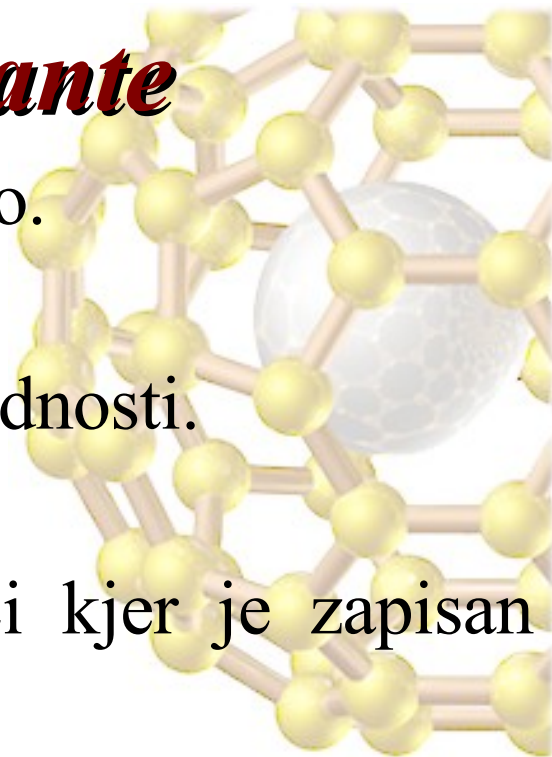
- K_c za reakcijo v eni smeri je **obratno sorazmerna** s K_c reakcije v nasprotni smeri.



Računanje ravnotežne konstante

1. Napiši izraz za K_c za urejeno enačbo.
3. Napiši **ZPR** tabelo. Vstavi dane vrednosti.
5. Uporabi **molska razmerja** v vrstici kjer je zapisan **potek**.
7. Izpelji **ravnotežne** koncentracije za vse sodelujoče spojine.

Običajno so **začetne** koncentracije produktov 0, če ni drugače povedano.



Naloga: V posodo s prostornino 500 mL smo dali 0,200 mol didušikovega tetraoksida in segreli na 140 °C. Po vzpostavitvi ravnotežja je bilo v posodi le še 0,070 mol didušikovega tetraoksida. Izračunajte ravnotežni koncentraciji obeh snovi in konstanto ravnotežja za reakcijo $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$.

Pazi na mole v 500mL posodi ... Izračunaj koncentracijo!



Začetek:

Potek:

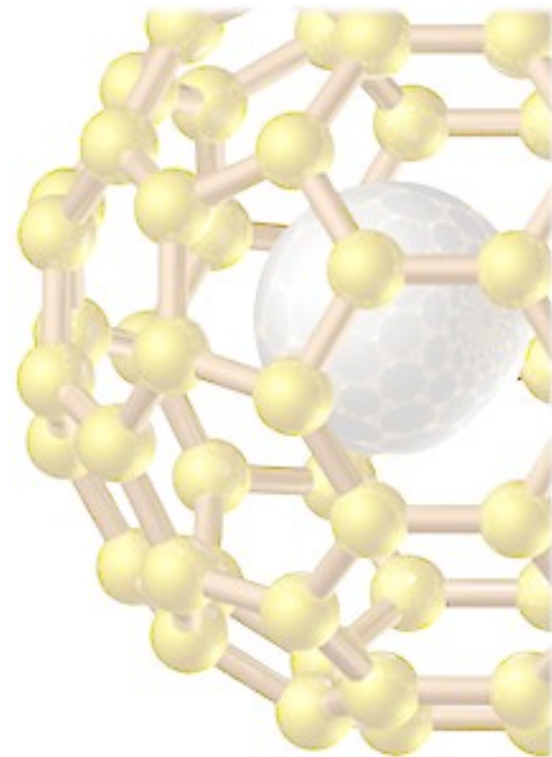
Ravnotežje:

Sprašujemo se po ravnotežni koncentraciji NO_2

... Običajno znano kot x. Torej, poiščimo to zverino x.

Le Chatelierovo načelo

Le Chatelirovo **načelo**: če “zmotite”
ravnotežje, se bo le to obnašalo
tako, da bo izničilo motnjo.



Le Chatelierovo načelo

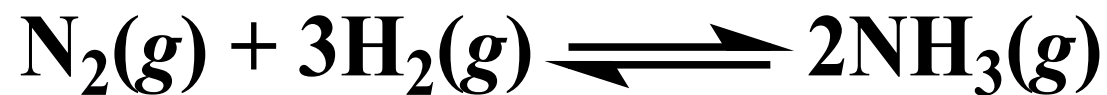
Vpliv sprememb koncentracij

- **Dodajanje** reaktantov ali produktov premakne ravnotežje v **nasprotno stran od povečanja**.
- **Odvzemanje** reaktantov ali produktov premakne ravnotežje v **stran zmanjšanja**.
- **Optimalno** količino produktov dobimo, če **polnimo** reaktorsko posodo z **reaktanti** in kontinuirano **odvzemamo** produkte.

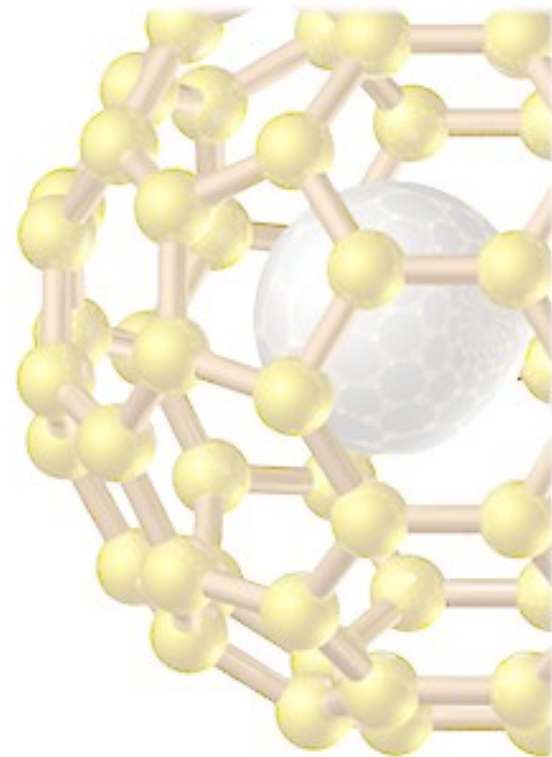


Le Chatelierovo načelo

Primer:



- Dodatek H_2 :
- Odvzemanje NH_3 :
- Dodatek NH_3 :

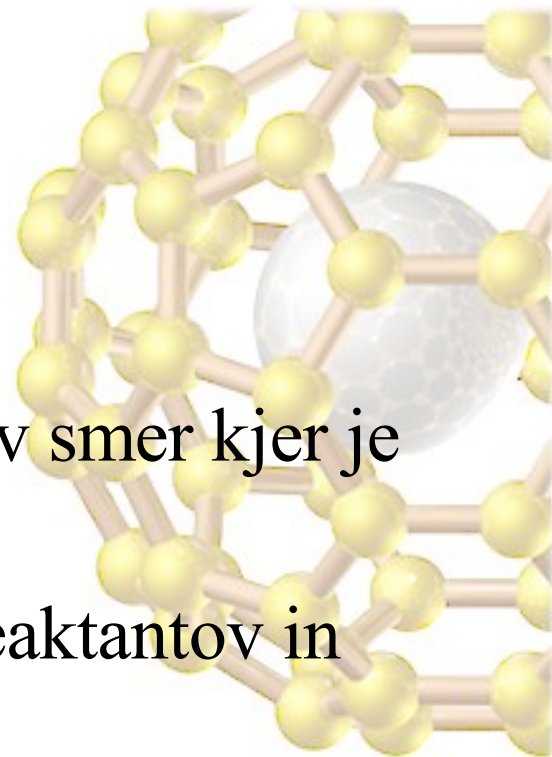


Le Chatelierovo načelo

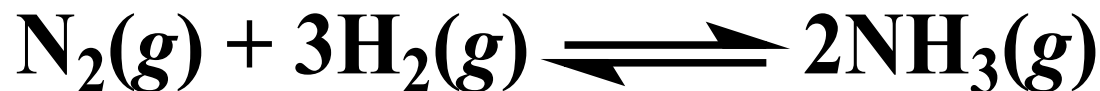
Vpliv volumna in pritiska

Če se volumen zmanjša se pritisk poveča.

- **Povečanje pritiska** pomakne ravnotežje v smer kjer je **manjše število molov** (plina).
- V reakciji kjer je **enako število molov** reaktantov in produktov, pritisk **nima** vpliva.



Primer:

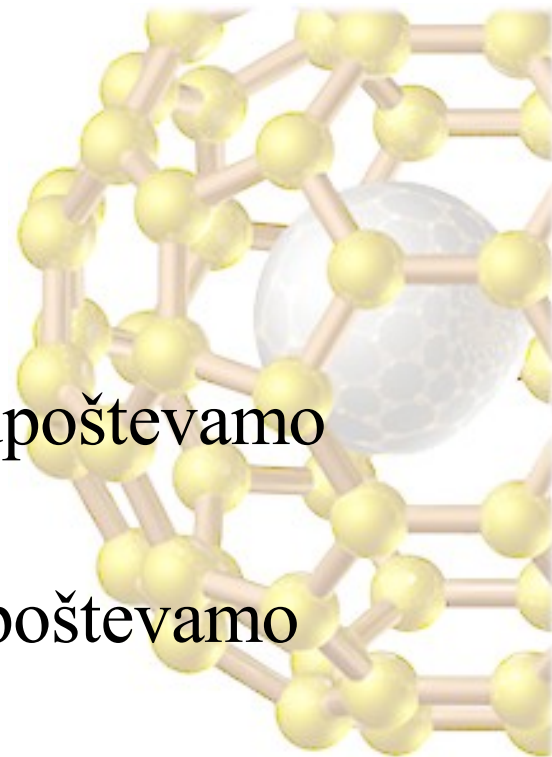


- Povečanje pritiska:
- Zmanjšanje pritiska:

Le Chatelierovo načelo

Vpliv temperature

$$K_c = f(T)!!!$$



- Pri endotermni reakciji ($\Delta H > 0$) lahko upoštevamo toploto kot reaktant.
- Pri eksotermni reakciji ($\Delta H < 0$) lahko upoštevamo toploto kot produkt.
- Povečanje temperature:
 - pri $\Delta H > 0$, favorizira reakcijo v desno,
 - pri $\Delta H < 0$, favorizira reakcijo v levo.
- Zmanjšanje temperature:
 - pri $\Delta H > 0$, favorizira reakcijo v levo,
 - pri $\Delta H < 0$, favorizira reakcijo v desno.

Le Chatelierovo načelo

