Le Chateliers princip (LCP) - Kvalitativt

Koncentrationsændring:

Vi ser på ligevægten:

$$N\_{2}\left(g\right)+O\_{2}\left(g\right)⇌  2 NO\left(g\right)$$

Eksempel –*ændring af stofkoncentration* ved en ligevægt i en lukket beholder (LCP):

**Indgreb 1:** Tilsætning af $N\_{2}$.

**Analyse**: Hvis vi tilsætter $N\_{2}$ vil ligevægten modvirke indgrebet ved at forbruge den tilsatte $N\_{2} $dvs. reaktionen vil forløbe **mod højre (→)** indtil ligevægten har indstillet sig igen.

**Indgreb 2:** Tilsætning af NO.

**Analyse**: Hvis vi tilsætter ekstra NO vil ligevægten modvirke indgrebet ved at forbruge den tilsatte mængde NO dvs. reaktionen vil forløbe **mod venstre (←)** indtil ligevægt har indstillet sig igen.

Ligevægtsloven - Kvantitativt

Koncentrationsændring:

Vi ser på ligevægten:

$$N\_{2}\left(g\right)+O\_{2}\left(g\right)⇌  2 NO\left(g\right)$$

Eksempel –*ændring af stofkoncentration* ved en ligevægt i en lukket beholder (Ligevægtslov):

Vi har set på indgreb i denne ligevægt og forklaret virkningen vha. LCP nu skal vi arbejde *kvantitativt* og bruge Ligevægtsloven:

Vi opskriver Ligevægtloven: $K=\frac{\left[NO\right]^{2}}{\left[N\_{2}\right]∙\left[O\_{2}\right]}$ (K afhænger af T)

**Indgreb 1:** Tilsætning af $N\_{2}$.

**Analyse:** Til tidpunktet,$ $hvor indgrebet er sket, men virkningen ikke er startet gælder at$\left[N\_{2}\right]^{\*}$>$\left[N\_{2}\right]$, hvor **\*** refererer til koncentrationen efter indgreb, men før der er sket en omdannelse mod ligevægt og koncentrationen ”uden stjerne” er ligevægtskoncentrationen. (Man kan også bruge et andet symbol - bare man definerer det).

Vi kan nu opskrive reaktionsbrøken $Y$ for denne situation og indsætte de kendte koncentrationer:

$Y=\frac{\left[NO\right]^{2}}{\left[N\_{2}\right]^{\*}∙\left[O\_{2}\right]}$ < K , da $\left[N\_{2}\right]^{\*}$>$\left[N\_{2}\right]$. Vi ser, at nævneren er for stor og tælleren for lille så tælleren skal vokse og nævneren aftage og det betyder at $N\_{2}$ og $O\_{2}$ vil gå sammen og omdannes til NO indtil Y=K dvs. reaktionen vil forløbe **mod højre (→)** indtil ligevægten har indstillet sig igen. Man plejer at angive det på brøken med en pil på følgende måde (I praksis tegner man pilen på med det samme):

$Y=\frac{\left[NO\right]^{2}}{\left[N\_{2}\right]^{\*}∙\left[O\_{2}\right]}<K$

**Indgreb 2:** Tilsætning af NO.

**Analyse**: Til tidpunktet,$ $hvor indgrebet er sket, men virkningen ikke er startet gælder at$\left[NO\right]^{\*}$>$\left[NO\right]$, Vi kan nu opskrive reaktionsbrøken $Y$ for denne situation og indsætte de kendte koncentrationer:

$Y=\frac{(\left[NO\right]^{\*})^{2}}{\left[N\_{2}\right]∙\left[O\_{2}\right]}$ > K , da $ \left[NO\right]^{\*}$>$\left[NO\right]$. Vi ser, at tælleren er for stor og nævneren for lille så tælleren skal aftage og nævneren vokse og det betyder at NO vil spaltes og omdannes til $N\_{2}$ og $O\_{2}$ indtil Y=K dvs. reaktionen vil forløbe **mod venstre (←)** indtil ligevægten har indstillet sig igen.

**Konklusion:** Vi ser at begge metoder - altså LCP og Ligevægtsloven kan bruges til at forklare ligevægtens forskydning ved indgreb og resultaterne stemmer overens.

I praksis bruges LCP kun til temperaturændringer og Ligevægtsloven kun til volumenændringer. Men som regel vil opgaven instruere hvilken betragtning man skal bruge.