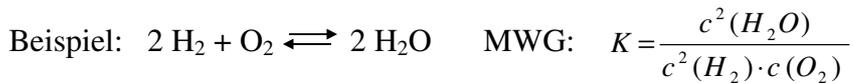
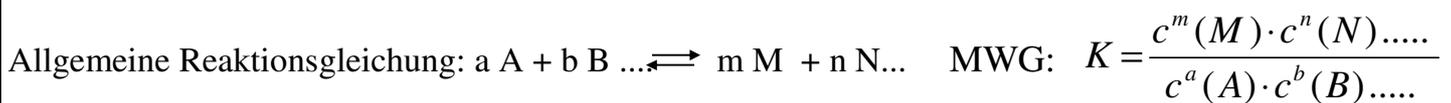


## Das Massenwirkungsgesetz in allgemeiner Form



### Überlegungen zum Massenwirkungsgesetz (MWG)

In den Term des MWG dürfen für  $c$  stets nur die Konzentrationen der beteiligten Stoffe *im Gleichgewichtszustand* eingesetzt werden, d.h. wenn sich diese Konzentrationen nicht mehr verändern! Dies ist selbstverständlich, daher wird es bei der Formulierung des MWG nicht ausdrücklich erwähnt. Um es doch einmal deutlich zu machen, könnte man für das MWG der Veresterung alternativ formulieren

$$K = \frac{c^{GG}(\text{Ester}) \cdot c^{GG}(\text{Wasser})}{c^{GG}(\text{Essigsäure}) \cdot c^{GG}(\text{Ethanol})}$$

wobei  $K$  = Gleichgewichtskonstante = Massenwirkungsquotient im Gleichgewichtszustand

Die Werte für  $K$  kann man für die jeweilige Reaktion (und die gewählten Bedingungen, d.h. Temperatur und Druck) in Tabellenwerken nachschlagen.

Ist man nicht sicher, ob eine Reaktion bereits den Gleichgewichtszustand erreicht hat, setzt man die zum fraglichen Zeitpunkt ermittelten Konzentrationen der beteiligten Stoffe in den Term des MWG ein, verwendet aber nicht  $K$  (denn der Wert für  $K$  gilt ja nur für den Gleichgewichtszustand), sondern stattdessen  $Q$  = *momentaner* Wert des Massenwirkungsquotienten einer Reaktion:

$$Q = \frac{c(\text{Ester}) \cdot c(\text{Wasser})}{c(\text{Essigsäure}) \cdot c(\text{Ethanol})}$$

Berechnet man nun anhand der experimentell ermittelten Konzentrationen  $Q$ , so sind 3 Fälle denkbar:

Fall 1:  $Q < K$  bedeutet:    - Das Produkt der Konzentrationen der Edukte ist in Relation zum Produkt der Produkte *kleiner/größer* als im Gleichgewichtszustand

- Es reagieren mehr *Edukte/Produkte*  $\rightarrow$  *Hinreaktion/Rückreaktion* überwiegt

Beispielsituation: Unser Ansatz A/B: *Veresterung/Esterhydrolyse* zum Zeitpunkt 0

Fall 2:  $Q > K$  bedeutet:    - Das Produkt der Konzentrationen der Edukte ist in Relation zum Produkt der Produkte *kleiner/größer* als im Gleichgewichtszustand

- Konzentrationen der Edukte *kleiner/größer* als im Gleichgewichtszustand

- Es reagieren mehr *Edukte/Produkte*  $\rightarrow$  *Hinreaktion/Rückreaktion* überwiegt

Beispielsituation: Unser Ansatz A/B: *Veresterung/Esterhydrolyse* zum Zeitpunkt 0

Fall 3:  $Q = K$         bedeutet:

**Aufgabe:** Streichen Sie die unpassenden Begriffe durch und ergänzen bei Fall 3 sinnvoll!