

# Symbolische Beschreibung chemischer Reaktionen

**DIN**  
32 642

Symbolical description of chemical reactions  
Description symbolique des réactions chimiques

## 1 Zweck

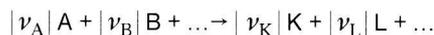
Diese Norm legt Regeln zur Beschreibung chemischer Reaktionen fest und soll eine einheitliche und eindeutige Darstellung chemischer Reaktionen ermöglichen.

Chemische Reaktionen werden **quantitativ** durch **Reaktionsgleichungen** und **qualitativ** durch **Reaktionsschemata** beschrieben. Die Beschreibung einer chemischen Reaktion durch eine Reaktionsgleichung setzt die Kenntnis der Stöchiometrie der Reaktion voraus und kann ergänzt werden durch Angaben zum Reaktionsfortschritt und zur Enthalpieänderung während der Reaktion.

## 2 Quantitative Beschreibungen

### 2.1 Reaktionsgleichungen

Eine Reaktionsgleichung



gibt an, welche realen oder fiktiven Teilchen in welchem Anzahlverhältnis miteinander reagieren bzw. entstehen. Dabei stehen anstelle der Buchstaben A, B, ..., K, L, ... die chemischen Symbole oder Formeln der Reaktionspartner. Die Beträge  $|\nu_i|$  der stöchiometrischen Zahlen  $\nu_i$  geben die Anzahlen der jeweils miteinander reagierenden bzw. entstehenden Teilchen einer Art i an.

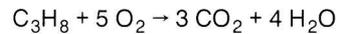
Anmerkung 1: Eine Reaktionsgleichung ist keine Gleichung im mathematischen Sinn. Sie dokumentiert vielmehr eine chemische Umsetzung durch die Angabe von Art und Stöchiometrie der Reaktionspartner.

Anmerkung 2: In Reaktionsgleichungen stehen die **Beträge** der stöchiometrischen Zahlen, weil diese Zahlen selbst für Teilchenarten auf der rechten Seite positives und auf der linken Seite negatives Vorzeichen haben.

Für jede Atomart muß die Anzahl der Atome auf beiden Seiten der Reaktionsgleichung übereinstimmen. Bei geladenen Teilchen müssen die Summen der Ladungen auf beiden Seiten der Reaktionsgleichung übereinstimmen.

In einer Reaktionsgleichung wird das Zeichen „+“ zwischen Reaktionspartnern nur in der Bedeutung „und“ verwendet. Es bedeutet also nicht die mathematische Operation „Addition“, sondern hat aufzählenden Charakter. Der Reaktionspfeil bedeutet „reagiert zu/reagieren zu“.

Beispiel:

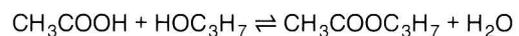


bedeutet: Propan-Moleküle und Sauerstoff-Moleküle reagieren im Anzahlverhältnis 1:5 zu Kohlenstoffdioxid-Molekülen und Wasser-Molekülen im Anzahlverhältnis 3:4.

Soll zum Ausdruck gebracht werden, daß eine Reaktion zu einem Gleichgewicht führt, so wird der Reaktionspfeil durch zwei entgegengesetzt gerichtete Pfeile (Gleichgewichtspfeile, zwei Pfeile mit Halbspitzen) ersetzt.

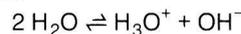
Beispiel:

Estergleichgewicht



Soll zusätzlich zum Ausdruck gebracht werden, daß die Gleichgewichtskonstante einer Reaktion sehr groß oder sehr klein ist, werden unterschiedliche Pfeillängen verwendet.

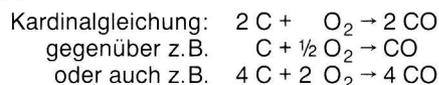
Beispiel:



Anmerkung: Für die Gleichgewichtspfeile darf keinesfalls das Zeichen  $\leftrightarrow$  (Mesomeriepfeil) geschrieben werden.

In Reaktionsgleichungen werden vorzugsweise die kleinstmöglichen ganzzahligen Beträge stöchiometrischer Zahlen verwendet. Für eine so formulierte Reaktionsgleichung wird die Benennung „Kardinalgleichung“ empfohlen (in Anlehnung an die Benennung „Kardinalzahl“).

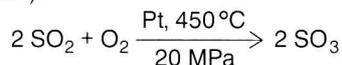
Beispiel:



In besonderen Fällen, z.B. bei thermodynamischen Betrachtungen oder bei der Zerlegung einer Reaktion in Teilreaktionen, dürfen auch gebrochene stöchiometrische Zahlen oder Vielfache der kleinstmöglichen ganzzahligen Beträge verwendet werden.

Informationen über die Reaktionsbedingungen dürfen über und unter dem Reaktionspfeil angegeben werden.

Beispiel<sup>1)</sup>:



<sup>1)</sup> 1 MPa = 10 bar

Fortsetzung Seite 2 und 3

Arbeitsausschuß Chemische Terminologie (AChT) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.