((9))

# 2 Chemie

## 2.1 Allgemeine Formeln

### Avogadro-Konstante

=

: Avogadro-Konstante  
N: Anzahl der Teilchen  
n: Stoffmenge

### Molare Masse

M =

M: molare Masse  
m: Masse  
n: Stoffmenge

### Molares Volumen

: Molares Volumen  
V: Volumen  
n: Stoffmenge

### Allgemeine Gasgleichung

p \*V =n \*R \*T

p: Druck  
V: Volumen  
n: Stoffmenge  
R: ideale Gaskonstante  
T: Temperatur

### Stoffmengenkonzentration

c(A): Stoffmengenkonzentration der Teilchen A  
n(A): Stoffmenge der Teilchen A  
V(Lsg): Volumen der Lösung

### Massenkonzentration

Massenkonzentration des Bestandteils A  
m(A): Masse des Bestandteils A  
V(Lsg): Volumen der Lösung

### Massenanteil

Massenanteil des Bestandteils A  
m(A): Masse des Bestandteils A  
m(Gem): Masse des Gemisches

((10))

### Volumenanteil

Volumenanteil des Bestandteils A  
V(A): Volumen des Bestandteils A  
V(B): Volumen des Bestandteils B

## 2.2 Gleichgewichtsreaktionen

### Massenwirkungsgesetz

Für eine allgemeine Reaktion  
 gilt:

Gleichgewichtskonstante  
c: Stoffmengenkonzentration  
a, b, c, d: stöchiometrische Koeffizienten

### Löslichkeitsprodukt

Für gilt:

: Löslichkeitsprodukt  
 Stoffmengenkonzentration des Kations  
n: Anzahl der positiven Ladungen, stöchiometrischer Koeffizient  
 Stoffmengenkonzentration des Anions  
m: Anzahl der negativen Ladungen, stöchiometrischer Koeffizient  
 Zahlenwert von

## 2.3 Protonenübergänge

### Ionenprodukt des Wassers

Ionenprodukt des Wassers  
 Zahlenwert von   
c: Stoffmengenkonzentration

((11))

### pH-Wert und pOH-Wert

c: Stoffmengenkonzentration  
 Zahlenwert von   
 Zahlenwert von

### Säurekonstante und Säureexponent

Säurekonstante  
c: Stoffmengenkonzentration  
 Säureexponent  
 Zahlenwert von

### Basenkonstante und Basenexponent

Basenkonstante  
c: Stoffmengenkonzentration  
 Basenexponent  
 Zahlenwert von

### Oxonium-Ionen-Konzentration und pH-Wert

#### Oxonium-Ionen-Konzentration in sauren Lösungen

c: Stoffmengenkonzentration  
 Säurekonstante  
 Anfangskonzentration

#### pH-Wert bei vollständiger Protolyse

Anfangskonzentration  
 Zahlenwert von

#### pH-Wert bei unvollständiger Protolyse

Säureexponent  
 Zahlenwert von

((12))

#### pH-Wert von Pufferlösungen (Henderson-Hasselbalch-Gleichung)

Säureexponent  
c: Stoffmengenkonzentration

## 2.4 Elektronenübergänge

### Berechnung der Zellspannung

Zellspannung  
E(K): Potenzial der Kathoden-Halbzelle  
E(A): Potenzial der Anoden-Halbzelle

#### Nernst-Gleichung

Für ein konjugiertes Redoxpaar gilt bei T =298,15K:

Red: reduzierte Form  
Ox: oxidierte Form  
E: Potenzial des Redoxpaares  
 Standardpotenzial des Redoxpaares  
z: Anzahl der übertragenen Elektronen  
c(Ox): Konzentration der oxidierten Form  
{c(Ox)}: Zahlenwert von c(Ox)  
c(Red): Konzentration der reduzierten Form  
{c(Red)}: Zahlenwert von c(Red)

### Faraday-Gleichung

n: Stoffmenge  
I: elektrische Stromstärke  
t: Zeit  
z: Anzahl der übertragenen Elektronen  
F: Faraday-Konstante

### Elektrolyse

Zersetzungsspannung  
E (A): Potenzial der Anoden-Halbzelle  
E (K): Potenzial der Kathoden-Halbzelle  
 Überspannung der Anoden-Halbzelle  
 Überspannung der Kathoden-Halbzelle

((13))

## 2.5 Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen

### Mittlere Reaktionsgeschwindigkeit

Für eine allgemeine Reaktion  gilt:

mittlere Reaktionsgeschwindigkeit  
 Änderung der Stoffmengenkonzentration des Eduktes A  
 Änderung der Stoffmengenkonzentration des Produktes B  
 Zeitintervall

### Erster Hauptsatz der Thermodynamik

Für geschlossene Systeme gilt:

Bei konstantem Druck gilt:

Änderung der inneren Energie eines geschlossenen Systems  
Q: Wärme  
W: Volumenarbeit  
 Änderung der Enthalpie

### Volumenarbeit

W: Volumenarbeit  
p: Druck  
 Änderung des Volumens

### Kalorimetrie

Im geschlossenen System gilt bei konstantem Druck unter Vernachlässigung der Temperaturänderung des Kalorimeters:

Q: Wärme  
c: spezifische Wärmekapazität der Kalorimeterflüssigkeit  
m: Masse der Kalorimeterflüssigkeit  
 Änderung der Temperatur der Kalorimeterflüssigkeit

Enthalpie bezogen auf 1 mol der Teilchen X:

Reaktionsenthalpie  
Q: Wärme  
n(X): umgesetzte Stoffmenge der Teilchen X

((14))

### Änderung der Enthalpie

Für eine allgemeine Reaktion   
 bei T =298,15K und p =101,325kPa gilt:

Änderung der Enthalpie  
 Standardbildungsenthalpie  
 Stoffmengen im stöchiometrischen Verhältnis

### Änderung der Entropie

Für eine allgemeine Reaktion bei T =298,15K und p =101,325kPa gilt:

Änderung der Entropie  
 Standardentropie  
 Stoffmengen im stöchiometrischen Verhältnis

### Gibbs-Helmholtz-Gleichung

Änderung der freien Enthalpie  
 Änderung der Enthalpie  
T: Temperatur  
 Änderung der Entropie

## 2.6 Qualitative Analyse – Chromatografie

Retentionsfaktor  
S: Abstand Startlinie – Substanzfleck  
F: Abstand Startlinie – Laufmittelfront

## 2.7 Quantitative und instrumentelle Analyse

### Lambert-Beer'sches Gesetz

Extinktion bei der Wellenlänge   
 molarer Extinktionskoeffizient bei der Wellenlänge   
c: Stoffmengenkonzentration  
d: Schichtdicke der Messküvette

### Optische Aktivität

Drehwinkel  
 spezifischer Drehwinkel bei der Temperatur und der Wellenlänge   
 Massenkonzentration  
l: Probenrohrlänge