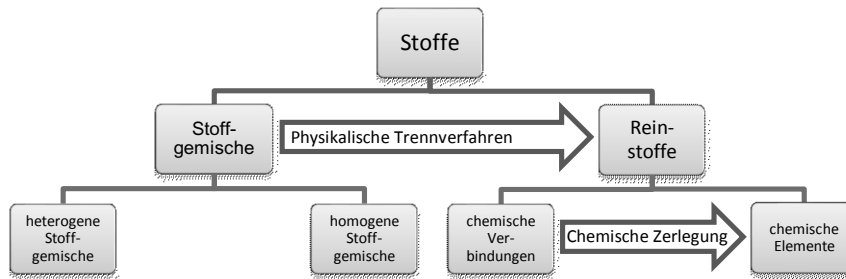
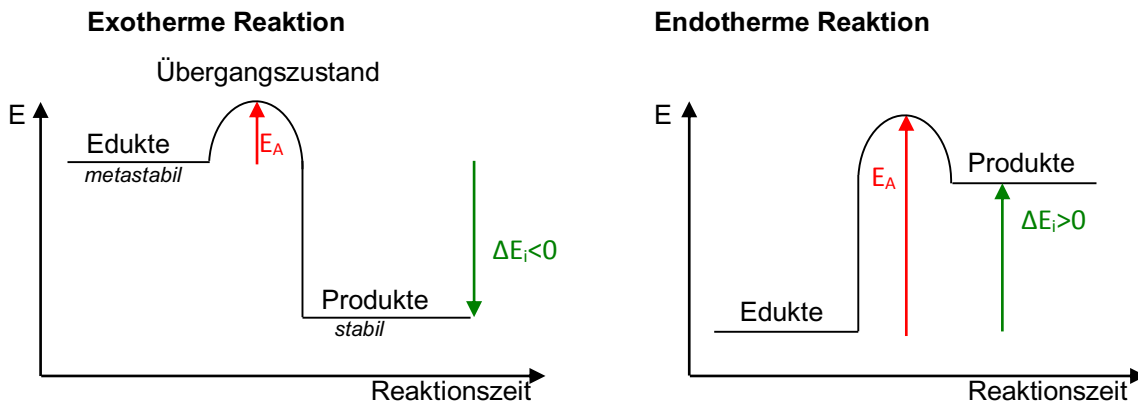


Grundwissen Chemie 9. Jahrgangsstufe SG / MuG

Die chemische Reaktion



Energetische Betrachtung chemischer Reaktionen



Katalysatoren sind Stoffe, die eine Reaktion beschleunigen indem sie für diese Reaktion die Aktivierungsenergie herabsetzen, ohne dabei verbraucht zu werden.

Das Gesetz von der Erhaltung der Masse: Bei jeder chemischen Reaktion entspricht die Masse der Edukte der Masse der Produkte!

Atombau und Periodensystem

Das Kern-Hülle-Modell von Rutherford

Ein Atom besteht aus einem kleinen Atomkern und einer großen Atomhülle.

Der Atomkern:

- ist positiv geladen und enthält nahezu die gesamte Masse des Atoms
- besteht aus 2 unterschiedlichen Kernteilchen (Nukleonen):
 - einfach positiv geladene Protonen (p^+)
 - elektrisch neutrale Neutronen (n)
- Protonen und Neutronen besitzen nahezu die gleiche Masse (1unit)

Die Atomhülle

- ist negativ geladen
- besteht aus nahezu masselosen einfach negativ geladenen Elektronen (e^-)

Alle Atome eines Elements besitzen die gleiche Protonenzahl.

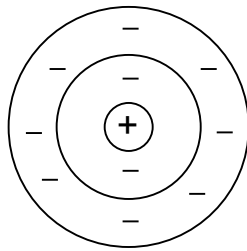
Isotope sind Atome des gleichen Elements (gleiche Protonenzahl), die sich in ihrer Neutronenzahl und somit in ihrer Masse unterscheiden. Alle Isotope eines Elements zeigen gleiches chemisches Verhalten.

Das Schalenmodell - Energiestufenmodell von Bohr

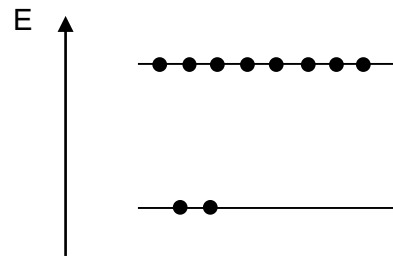
- Die Elektronen befinden sich in der Atomhülle auf bestimmten, genau definierten Bahnen, den Elektronenschalen. Jeder dieser Schalen entspricht eine bestimmte Energiestufe: je näher sich die Elektronen am Atomkern befinden, desto energieärmer sind sie.
- Jede Schale / Energiestufe hat eine maximale Elektronenbesetzung $2n^2$.
- Die Verteilung auf die verschiedenen Schalen / Energiestufen bezeichnet man als Elektronenkonfiguration.
- Nur die Elektronen auf der äußersten Schale sind für das chemische Verhalten eines Stoffes verantwortlich. Man nennt sie deshalb **Valenzelektronen**.
- Die Energie, die nötig ist um ein Elektron von einem isolierten Atom abzutrennen, nennt man **Ionisierungsenergie**. Je größer die Ionisierungsenergie ist, desto energieärmer ist der Zustand, auf dem sich das abzutrennende Elektron befindet.

Schalenmodell

Bsp. Ne



Energiestufenmodell



Der Weg zum Edelgaszustand

Alle Atome, die keine Edelgaskonfiguration besitzen streben in chemischen Reaktionen nach einer solchen Anordnung.

Möglichkeiten:

- **Abgabe von Valenzelektronen:**

Metallatome geben Valenzelektronen ab um die Edelgaskonfiguration zu erreichen
(**Elektronendonatoren**):



- **Aufnahme von Valenzelektronen**

Nichtmetallatome nehmen Valenzelektronen auf um die Edelgaskonfiguration zu erreichen
(**Elektronenakzeptoren**):



Das Periodensystem

- Im PSE sind die Elemente nach steigender Protonenzahl geordnet.
- **Perioden:** Alle Elemente einer Periode besitzen die gleiche Anzahl an Schalen (n), aber unterschiedlich viele Valenzelektronen und somit unterschiedliche Eigenschaften
- **Hauptgruppen / Elementfamilien:** Alle Elemente einer Elementfamilie besitzen die gleiche Anzahl an Valenzelektronen (= Hauptgruppennummer) und somit ähnliche Eigenschaften, aber unterschiedlich viele Schalen
- **Elementgruppen des PSE:**
 - HG: Alkalimetalle
 - HG: Erdalkalimetalle
 - 7. HG: Halogene
 - HG: Edelgase

Stoffe und Bindungen

Stoff	Salze	Nichtmetalle	Metalle
Teilchenart	Ionen (Kationen, Anionen)	Moleküle (Atome)	Atome (Atomrümpfe)
Bindung	Ionenbindung	Elektronenpaarbindung im Molekül Zwischenmolekulare Kräfte zwischen den Molekülen	Metallbindung
Gitter	Ionengitter	Molekülgitter (Atomgitter)	Metallgitter
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Smp und Sdp • kristalline Feststoffe • spröde • oft wasserlöslich • Salzlösungen leiten den elektr. Strom 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Smp und Sdp • Nichtleiter 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Smp und Sdp • metallischer Glanz • verformbar • elektrische Leiter • Härte
Beispiele	NaCl	Molekülgitter: H ₂ O, I ₂ (Atomgitter: Diamant = Kohlenstoff- modifikation)	Eisen

Elektronenaffinität: Die Energie, die frei wird, wenn ein Elektron von einem Atom aufgenommen wird.

Lösevorgang

Wassermoleküle drängen sich zwischen die Ionen und lösen die einzelnen Ionen aus dem Ionengitter. Hierzu muss die bei der Bildung des Ionengitters freigewordene Gitterenergie aufgebracht werden. Die heraus gelösten Ionen werden von Wassermolekülen umhüllt (Hydratation). Hierbei wird Hydratationsenergie frei.

Gitterenergie < Hydratationsenergie \Rightarrow Lösevorgang exotherm

Gitterenergie > Hydratationsenergie \Rightarrow Lösevorgang endotherm

Gitterenergie \gg Hydratationsenergie \Rightarrow Salz unlöslich in Wasser

Wichtige Moleküle

Säure	Formel	1. Anion	Formel	2. Anion	Formel	3. Anion	Formel
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	Hydrogensulfation	HSO ₄ ⁻	Sulfation	SO ₄ ²⁻		
Schweflige Säure	H ₂ SO ₃	Hydrogensulfition	HSO ₃ ⁻	Sulfition	SO ₃ ²⁻		
Salpetersäure	HNO ₃	Nitration	NO ₃ ⁻				
Salpetrige Säure	HNO ₂	Nitrition	NO ₂ ⁻				
Kohlensäure	H ₂ CO ₃	Hydrogencarbonation	HCO ₃ ⁻	Carbonation	CO ₃ ²⁻		
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	Dihydrogenphosphation	H ₂ PO ₄ ⁻	Hydrogenphosphation	HPO ₄ ²⁻	Phosphation	PO ₄ ³⁻

Lauge	Summenformel	Ionenschreibweise
Natronlauge	NaOH	Na ⁺ + OH ⁻
Kalilauge	KOH	K ⁺ + OH ⁻
Kalkwasser / Calciumlauge	Ca(OH) ₂	Ca ²⁺ + 2 OH ⁻
Barytwasser / Bariumlauge	Ba(OH) ₂	Ba ²⁺ + 2 OH ⁻
Ammoniak	NH ₃	
Ammoniakwasser / Ammoniumhydroxid	NH ₄ OH	NH ₄ ⁺ + OH ⁻

Chemische Größen

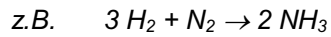
Chemische Größe	Größenzeichen	Einheit	Formel zum Umrechnen auf andere Größen
Masse	m	g	
Volumen	V	l	$V = \frac{m}{\rho}$
Relative Atommasse	m _a	u	
Stoffmenge	n	mol	
Molare Masse	M	g/mol	$M = \frac{m}{n}$
Molares Volumen	V _m	l/mol	$V_m = \frac{V}{n} \quad V_m = \frac{M}{\rho}$
Stoffmengenkonzentration	c	mol/l	$c = \frac{n}{V}$

Konstanten

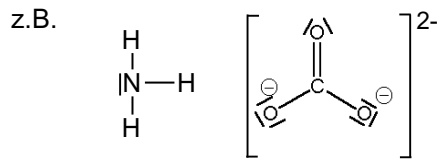
Konstante	Zeichen	Zahlenwert	Einheit	Umrechnungsformel
Avogadro-Konstante	N _A	6,022 · 10 ²³	1/mol	N = n · N _A
Molares Normvolumen	V _{mn}	22,4	l/mol	V = n · V _{mn}

Fachkompetenzen

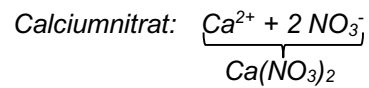
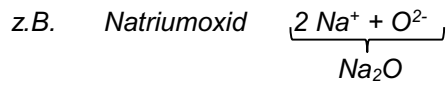
- **Sicherer Umgang mit dem PSE**
- **Aufstellen von Reaktionsgleichungen**



- **Aufstellen von Valenzstrichformeln**



- **Aufstellen von Summenformeln und Ionenschreibweisen von Salzen**



- **Beherrschung des chemischen Rechnens**