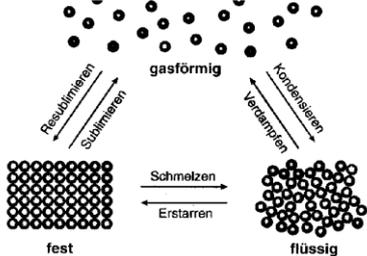
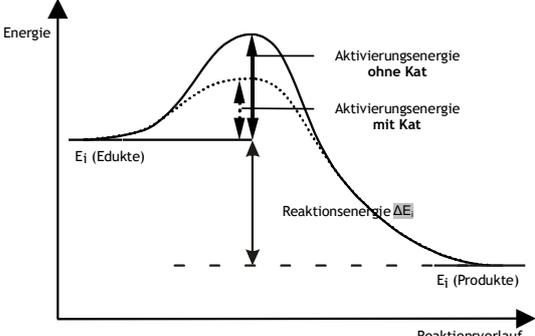


<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Reinstoff</h2>	<p>Reinstoffe lassen sich nicht durch physikalische Trennverfahren (Entmischungsmethoden) zerlegen. Sie zeichnen sich bei gleichen äußeren Bedingungen (Druck und Temperatur) durch bestimmte, messbare physikalische Eigenschaften (= Kenneigenschaften) aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schmelztemperatur ϑ_m • Siedetemperatur ϑ_b • Dichte ρ • Härte
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Aggregatzustand</h2>	<p>Zustand, in dem ein Stoff vorliegt: fest (s) - flüssig (l) - gasförmig (g)</p> 
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Heterogene Gemische</h2>	<p>Gemische aus zwei oder mehreren Reinstoffen, deren Komponenten mit bloßem Auge oder einfachen optischen Hilfsmitteln, also makroskopisch, unterscheidbar sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemenge (Feststoff mit Feststoff: <i>Granit</i>) • Suspension (Feststoff in Flüssigkeit: <i>Schmutzwasser</i>) • Emulsion (Flüssigkeit in Flüssigkeit: <i>Milch</i>) • Nebel (Flüssigkeit in Gas) • Rauch (Feststoff in Gas)
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Homogene Gemische</h2>	<p>Gemisch aus zwei oder mehreren Reinstoffen, deren Komponenten mit bloßem Auge oder einfachen optischen Hilfsmitteln, also makroskopisch, nicht unterscheidbar sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung (Feststoff/Flüssigkeit/Gas in Flüssigkeit: <i>Salzwasser, Speiseeessig, Sprudel</i>) • Legierung (Feststoff mit Feststoff: <i>Messing</i>) • Gasgemisch (Gas mit Gas: <i>Luft, Knallgasgemisch</i>)
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Chemische Verbindung</h2>	<p>Ein Reinstoff, der sich durch eine chemische Reaktion in andere Reinstoffe (letztlich in Elemente) zerlegen lässt.</p>

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Chemisches Element</h2>	<p>Ein Reinstoff, der sich durch eine chemische Reaktion nicht mehr in neue Reinstoffe zerlegen lässt. Chemische Elemente sind entweder Metalle, Halbmetalle oder Nichtmetalle.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Chemische Reaktion</h2>	<p><u>Stoffebene:</u> Jede chemische Reaktion zeichnet sich durch eine Stoffumwandlung (Edukt/e → Produkt/e) und einen Energieumsatz aus. Der Reaktionspfeil symbolisiert dabei die Stoffänderung.</p> <p><u>Teilchenebene:</u> Bei jeder chemischen Reaktion werden Teilchen durch Trennung und Ausbildung von chemischen Bindungen umgruppiert.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Analyse</h2>	<p>Zersetzung einer Verbindung (Reinstoff) in zwei oder mehrere neue Reinstoffe.</p> <p><u>Allgemein:</u> $AB \rightarrow A + B$</p> <p>z.B. Iodoxid → Iod + Sauerstoff</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Synthese</h2>	<p>Aufbau einer neuen Verbindung (Reinstoff) aus zwei oder mehreren Reinstoffen.</p> <p><u>Allgemein:</u> $A + B \rightarrow AB$</p> <p>z.B. Zink + Schwefel → Zinksulfid</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Chemische Umsetzung</h2>	<p>Kombination aus Analyse und Synthese, so dass aus zwei oder mehreren Reinstoffen zwei oder mehrere neue Reinstoffe entstehen.</p> <p>Auf Teilchenebene werden dabei die Atome der Edukte voneinander getrennt und wieder neu kombiniert.</p> <p><u>Allgemein:</u> $AB + C \rightarrow A + BC$</p> <p>Zink + Wasserstoffchlorid → Zinkchlorid + Wasserstoff</p>

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <p style="text-align: center;">Atom</p>	<p>Kleinster Baustein aller Stoffe / eines Elements (Grundbaustein der Materie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemisch nicht zerlegbar • es gibt so viele Atomsorten wie chemische Elemente • Kern mit Protonen & Neutronen • Atomhülle mit Elektronen
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <p style="text-align: center;">Molekül</p>	<p>Teilchen aus mindestens zwei Atomen (Atomverband)</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Elementen: Aufbau aus gleichartigen Atomen • bei Verbindungen: Aufbau aus verschiedenartigen Atomen
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <p style="text-align: center;">Ionen</p>	<p>Elektrisch geladene Teilchen (Atomionen bzw. Molekülionen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kation: Teilchen mit positiver Ladung, wandert im elektrischen Feld zum negativen Pol • Anion: Teilchen mit negativer Ladung, wandert im elektrischen Feld zum positiven Pol
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <p style="text-align: center;">Verhältnisformel</p>	<p>Die Verhältnisformel gibt bei salzartigen Verbindungen (Metall-Nichtmetallverbindungen) das Zahlenverhältnis der Ionen in der Verbindung an.</p> <p>z.B. NaCl, CaBr₂</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <p style="text-align: center;">Molekülformel</p>	<p>Die Molekülformel gibt bei Molekülverbindungen (Nichtmetall-Nichtmetall-Verbindungen) die Anzahl der Atome an, die in einem Molekül vorhanden sind.</p> <p>z.B. H₂O, C₆H₁₂O₆</p>

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Wertigkeit</h2>	<p>Die Wertigkeit gibt an, wie viele Wasserstoffatome ein anderes Atom in einer chemischen Verbindung binden oder ersetzen kann. Die Wertigkeit dient als formales Hilfsmittel zur Ableitung des Atomzahlenverhältnisses einer chemischen Formel. Sie ist für die Hauptgruppen I-IV gleich der Hauptgruppenzahl, für die Hauptgruppen V-VII gleich (8 – Hauptgruppenzahl).</p>												
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">kgV-Regel</h2> <p style="text-align: center;">(zur Ermittlung einer Formel)</p>	<p>Beispiel: Kohlenstoffdioxid</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Elementensymbole:</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">O</td> </tr> <tr> <td>Wertigkeiten:</td> <td style="text-align: center;">IV</td> <td style="text-align: center;">II</td> </tr> <tr> <td>kgV der Wertigkeiten:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>$\frac{\text{kgV}}{\text{Wertigkeit}} = \text{Index}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{4}{IV} = 1$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{4}{II} = 2$</td> </tr> </table> <p>→ Formel CO₂ (Index „1“ wird weg gelassen)</p>	Elementensymbole:	C	O	Wertigkeiten:	IV	II	kgV der Wertigkeiten:	4		$\frac{\text{kgV}}{\text{Wertigkeit}} = \text{Index}$	$\frac{4}{IV} = 1$	$\frac{4}{II} = 2$
Elementensymbole:	C	O											
Wertigkeiten:	IV	II											
kgV der Wertigkeiten:	4												
$\frac{\text{kgV}}{\text{Wertigkeit}} = \text{Index}$	$\frac{4}{IV} = 1$	$\frac{4}{II} = 2$											
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Aufstellen einer Reaktionsgleichung</h2>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edukte → Produkte 2. Stoffnamen durch Formelsymbole ersetzen 3. Ausgleichen der Atomzahlen durch Koeffizienten Ändere NIE die Indizes bei Formeln!!! 4. Energiebeteiligung <p>z.B. $2 \text{ Fe} + 3 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ FeCl}_3 \quad \Delta E_i = -$</p>												
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Benennung einer binären Verbindung</h2>	<p><u>1. Metall-Nichtmetall-Verbindungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Metallname - (ggf. Wertigkeit des Metalls) ➤ Wortstamm des Nichtmetalls – Endung „-id“ <p>z.B. Na₂O Natriumoxid, CuCl₂ Kupfer(II)-chlorid</p> <p><u>2. Nichtmetall-Nichtmetall-Verbindungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anzahl der Atome als Vorsilbe ➤ Nichtmetall, das im PSE weiter links steht ➤ Wortstamm des 2. Nichtmetalls – Endung „-id“ <p>z.B. I₂O₅ Diiodpentaoxid</p>												
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Massenerhaltungssatz</h2>	<p>Bei einer chemischen Reaktion ist die Masse der entstandenen Produkte gleich der Masse der eingesetzten Edukte, d.h. die Gesamt-masse der Reaktionsteilnehmer ändert sich nicht.</p> <p><u>Erklärung auf Teilchenebene:</u></p> <p>Bei einer chemischen Reaktion werden Atome lediglich umgruppiert.</p>												

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Energieerhaltungssatz</h2>	<p>Energie wird nie verbraucht oder aus dem Nichts neu gebildet, sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt.</p> <p><u>Energieformen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ thermische Energie ➤ Lichtenergie ➤ kinetische Energie ➤ chemische Energie ➤ elektrische Energie
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Innere Energie E_i & Reaktionsenergie ΔE_i</h2>	<p>Die innere Energie E_i beinhaltet die thermische und chemische Energie einer Stoffportion. Sie ist direkt nicht messbar. Nur die so genannte Reaktionsenergie ΔE_i ist experimentell ermittelbar.</p> <p>$\Delta E_i = E_i (\text{Produkte}) - E_i (\text{Edukte})$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $\Delta E_i < 0$: exotherm (Energie wird abgegeben) ➤ $\Delta E_i > 0$: endotherm (Energie wird aufgenommen)
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Aktivierungsenergie E_A</h2>	<p>Die Aktivierungsenergie E_A ist der Energiebetrag, der aufgewendet werden muss, um die Edukte in einen reaktionsbereiten (= aktivierten) Zustand zu überführen.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Katalysator</h2>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ setzt die Aktivierungsenergie herab ➤ beschleunigt chemische Reaktionen ➤ liegt nach der Reaktion unverändert vor
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Energiediagramm einer chemischen Reaktion</h2>	 <p>The diagram shows a coordinate system with 'Energie' on the vertical axis and 'Reaktionsverlauf' on the horizontal axis. A solid curve represents the reaction path without a catalyst, starting at a horizontal line for 'E_i (Edukte)' and ending at a lower horizontal line for 'E_i (Produkte)'. A dashed curve represents the reaction path with a catalyst, starting at the same 'E_i (Edukte)' level and ending at the same 'E_i (Produkte)' level, but with a lower peak. Vertical arrows indicate the activation energy for each path: 'Aktivierungsenergie ohne Kat' (from Edukte to the solid peak) and 'Aktivierungsenergie mit Kat' (from Edukte to the dashed peak). A vertical arrow between the Edukte and Produkte levels is labeled 'Reaktionsenergie ΔE_i'.</p>

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Kern-Hülle-Modell



Atomhülle: massearm, große Ausdehnung; lässt α -Strahlen durch; von Elektronen gebildet

Atomkern: aus Nukleonen (Protonen & Neutronen); sehr große Dichte; lenkt α -Strahlen ab

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Kenndaten der Elementarteilchen

Elementarteilchen	Symbol	Relative Masse	Elementarladung
Proton	p	1 u	+1
Neutron	n	1 u	0
Elektron	e ⁻	1/2000 u	-1

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Isotope

Isotope sind die verschiedenen Atomsorten eines Elements und zeigen

- die gleiche Protonenzahl
- eine unterschiedliche Neutronenzahl
- unterschiedliche Atommassen
- das gleiche chemische Verhalten

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Ionisierungsenergie

Energie, die benötigt wird, um **ein Elektron** aus der Hülle eines isolierten Atoms **abzutrennen**.

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Energiestufenmodell der Elektronenhülle

Die Elektronenhülle ist in Energiestufen gegliedert. Die Energiestufen werden mit $n = 1, 2, 3, 4, \dots, 7$ nummeriert. Auf einer Stufe finden maximal $2n^2$ Elektronen Platz.

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Valenzelektronen</h2>	<p>Valenzelektronen sind die Elektronen der äußersten Energiestufe eines Atoms.</p> <p>Sie sind für das chemische Verhalten der Atome verantwortlich.</p> <p>Die Anzahl der Valenzelektronen entspricht der Hauptgruppennummer im PSE.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Valenzstrichschreibweise</h2>	<p>Bis zu vier Valenzelektronen werden als Einzelpunkte um das Elementsymbol gruppiert, jedes weitere Valenzelektron wird mit einem bereits vorhandenen zu einem Elektronenpaar (Valenzstrich) zusammengefasst dargestellt.</p> <p style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \cdot \\ \text{N} \cdot \\ \cdot \end{array} \quad \begin{array}{c} \cdot \\ \text{F} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \quad \begin{array}{c} \cdot \\ \text{Ne} \\ \cdot \end{array}$ </p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Periodensystem der Elemente</h2>	<p>Tabellarische Übersicht aller bekannten Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spalten heißen Gruppen • Zeilen heißen Perioden <p>Ordnungsprinzip:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach steigender Protonenzahl • Elemente mit ähnlichen chemischen Eigenschaften stehen untereinander
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Kurzschreibweise eines Atoms</h2>	<p>Nukleonenzahl A (= Massenzahl)</p> <p>Protonenzahl Z (= Kernladungszahl = Ordnungszahl)</p> <p style="text-align: center;">${}_{6}^{12}\text{C}$</p> <p>Elementsymbol</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Ordnungszahl Kernladungszahl Protonenzahl Z Nukleonenzahl N Massenzahl</h2>	<p>Ordnungszahl = Kernladungszahl = Protonenzahl Z (= Elektronenzahl eines Atoms)</p> <p>Nukleonenzahl A = Protonenzahl Z + Neutronenzahl N</p> <p>Massenzahl = Atommasse in u</p> <p><i>Beispiel:</i> He-Atom Ordnungszahl = 2 Atommasse $m_a(\text{He}) = 4 \text{ u}$</p>

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Stellung von Metallen, Halbmetallen und Nichtmetallen im PSE

H							He	 = Metall
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	 = Nichtmetall
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	 = Halbmetall
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra							

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Nichtmetalle

Nichtmetalle sind in der Regel **Nichtleiter**.

Nichtmetalle nehmen in chemischen Reaktionen unter Bildung von **Anionen** ein oder mehrere Elektronen auf.
(**Elektronenakzeptor**)

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Metalle

Metalle sind verformbare, glänzende Stoffe, die den **elektrischen Strom leiten**.

Metalle geben in chemischen Reaktionen ein oder mehrere Valenzelektronen ab, wobei sich **Kationen** bilden.
(**Elektronendonator**)

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Edelgaskonfiguration

Besonders **stabiler** (=energieärmer) Zustand eines Atoms. Die **Elektronenkonfiguration entspricht** der des im PSE nächsten **Edelgasatoms**.

8 Valenzelektronen (=Elektronenoktett)

Ausnahme: **Helium** mit **2 Valenzelektronen** („Elektronenduplett“)

8 NTG / 9 SG, MuG, WSG

Oktettregel (= Edelgasregel)

Alle **Atome streben** durch Aufnahme oder Abgabe von Elektronen die **stabile Edelgas-konfiguration** an.

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Bildung von Ionen bei der Salzbildung</h2>	<p>Metallatome (Elektronendonatoren) geben Elektronen ab und bilden positiv geladene Kationen mit Edelgaskonfiguration.</p> <p>Nichtmetallatome (Elektronenakzeptoren) nehmen Elektronen auf und bilden negativ geladene Anionen mit Edelgaskonfiguration.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Ionenbindung und Ionengitter</h2>	<p>Salze sind aufgebaut aus Kationen und Anionen, die durch ungerichtete (= nach allen Richtungen gleichmäßig wirkende) elektrostatische Anziehungskräfte (Ionenbindung) im dreidimensionalen Ionengitter fest zusammengehalten werden.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Eigenschaften der Salze</h2>	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Schmelz- und Siedetemperatur - Kristallbildung durch regelmäßige Ionenanordnung - Sprödigkeit: Spaltbar durch Krafteinwirkung wegen Abstoßung gleichnamiger Ladungen - Schmelzen und Lösungen leiten elektrischen Strom, weil Ionen frei beweglich
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Metallbindung</h2>	<p>Der Zusammenhalt im Metallgitter beruht auf den Anziehungskräften zwischen den positiv geladenen Metallatomrümpfen und dem negativ geladenen Elektronengas.</p> <p>Diese chemische Bindung wird Metallbindung genannt.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Eigenschaften der Metalle</h2>	<ul style="list-style-type: none"> - Feststoffe (außer Quecksilber Hg) - sehr gute elektrische Leitfähigkeit (Elektronenleiter) aufgrund der im Elektronengas frei beweglichen Valenzelektronen - Verformbarkeit (= Duktilität) wegen gleitender Verschiebbarkeit von Atomrumpfschichten bei Krafteinwirkung - Wärmeleitfähigkeit aufgrund der leichten Übertragbarkeit von Schwingungen auf Nachbarpartikeln - metallischer Glanz

<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Darstellung von Metallen</h2>	<p>Nur wenige Metalle kommen gediegen, d.h. elementar vor (z.B. Gold).</p> <p>Die meisten Metalle gewinnt man durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse von Salzlösungen oder –schmelzen (z.B. bei der Herstellung von Natrium) - Reduktion von Metalloxiden (z.B. Fe)
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Edle und unedle Metalle</h2>	<p>Je edler das Metall, desto geringer ist seine Reaktivität gegenüber Sauerstoff und verdünnten Säuren (relativ schwacher Elektronendonator).</p> <p>Je unedler das Metall, desto höher ist die Reaktivität gegenüber Sauerstoff und verdünnten Säuren (relativ starker Elektronendonator).</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - unedle Metalle: Na, Mg, Ca, Zn, Fe - edle Metalle: Pt, Au, Ag, Cu
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Elektronenpaarbindung / kovalente Bindung / Atombindung</h2>	<p>Bei der Bildung einer Elektronenpaarbindung überlappen zwei einfach besetzte Atomorbitale und bilden ein doppelt besetztes Molekülorbital.</p> <p><u>Folgen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdichtung der negativen Ladung zwischen Kernen - Elektronen bilden gemeinsame Elektronenwolke - e⁻ von beiden Kernen angezogen <p>Beide Atome erhalten durch Ausbildung des bindenden Elektronenpaares die Edelgaskonfiguration.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Doppel- und Dreifachbindung</h2>	<p>Zum Erreichen des Elektronenoktetts müssen bei manchen Molekülen Doppel- bzw. Dreifachbindungen zwischen den Atomen ausgebildet werden.</p> <p>Je mehr gemeinsame Elektronenpaare zwischen zwei Atomen ausgebildet werden, desto geringer ist der Abstand der Atomkerne, desto größer ist der Betrag der Bindungsenergie und umso stabiler ist die betrachtete Bindung.</p>
<p>8 NTG / 9 SG, MuG, WSG</p> <h2 style="text-align: center;">Valenzstrichformeln (LEWIS-Formeln)</h2> <p>Beispiele: HF, Br₂, O₂, N₂, NH₃, CO₂</p>	