

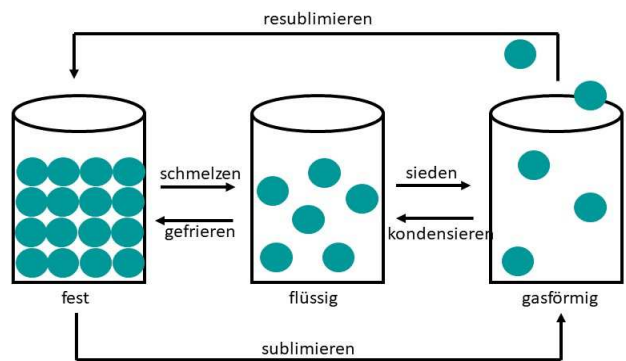
9.1

Wie ist ein **Versuchsprotokoll** aufgebaut?

- Fragestellung
- Durchführung
- Beobachtung
- Erklärung

9.2

Wie kann man die **Aggregatzustände** mithilfe des Teilchenmodells erklären?
Welche **Übergänge** zwischen Aggregatzuständen gibt es?



Quelle: <https://de.serlo.org/chemie/25371/aggregatzustand>

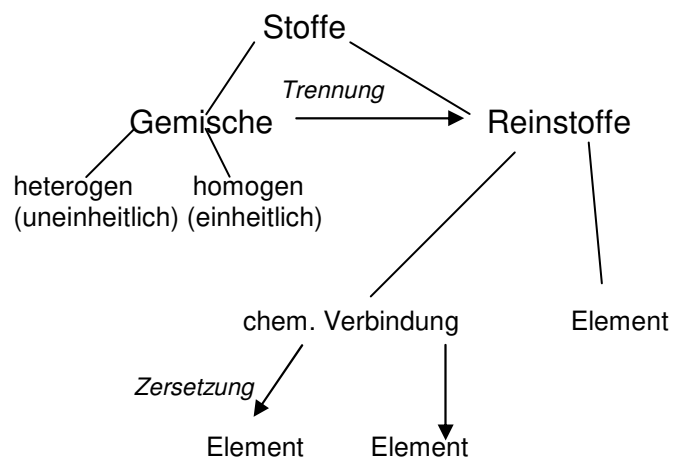
9.3

Was sind **Kenneigenschaften** von Stoffen?

- Eigenschaften eines Stoffes, anhand derer dieser eindeutig identifiziert werden kann.
- Ein Reinstoff hat bei derselben Temperatur und demselben Druck immer dieselben Kenneigenschaften: *Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte*

9.4

Wie kann man **Stoffe** unterteilen?



<p style="text-align: center;">9.5</p> <p>Wie weist man Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid nach?</p>	<p>Sauerstoff: Glimmspanprobe D: Glimmenden Holzspan in Gefäß mit Sauerstoff einführen B: Span glüht hell auf (Verbrennung wird durch Sauerstoff gefördert)</p> <p>Wasserstoff: Knallgasprobe D: mit Wasserstoff gefülltes Reagenzglas mit Öffnung nach unten an Brennerflamme halten B: Plopp-Geräusch, Rgg.-Wand beschlägt (Bildung von Wasser)</p> <p>Kohlenstoffdioxid: Kalkwasserprobe D: Kohlenstoffdioxid in Kalkwasser (Ca(OH)₂-Lösung) einleiten B: Trübung des Kalkwassers (Bildung von Kalk = CaCO₃)</p>
<p style="text-align: center;">9.6</p> <p>Was sind die Kennzeichen einer chemischen Reaktion?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffumsatz: Edukte und Produkte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Kenneigenschaften • Energieumsatz: Edukte und Produkte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer inneren Energie E_i → exotherme und endotherme Reaktionen • Massenerhaltung: Masse (Edukte) = Masse (Produkte), da Teilchen bei einer chemischen Reaktion nur umgruppiert werden und weder Teilchen hinzukommen noch verschwinden
<p style="text-align: center;">9.7</p> <p>Wie benennt man Moleküle?</p>	<p>Molekülformel: N₂O₄ Verbindungsname: Distickstofftetraoxid</p> <p>griechisches Zahlwort griechisches Zahlwort deutscher Name der 1. Atomart lat./griech. Name der 2. Atomart mit Endung -id</p> <p><u>Merke:</u> „mono“ vor der erstgenannten Atomart wird immer weggelassen!</p> <p>mono = 1, di = 2, tri = 3, tetra = 4, penta = 5, hexa = 6, hepta = 7, octa = 8, nona = 9</p>
<p style="text-align: center;">9.8</p> <p>Was sagt eine Molekülformel aus?</p>	<p>Koeffizient: Gibt die Anzahl der C₂H₆-Moleküle an (hier: 4)</p> <p>Atomartsymbol: gibt an, welche Atomart im Molekül enthalten ist (hier: C = Kohlenstoff)</p> <p>Index: Gibt die Anzahl der Kohlenstoff-Atome (hier: 2) pro C₂H₆-Molekül an. Die Zahl 1 als Index wird immer weggelassen!</p>

9.9

Erkläre die **HOFBrINCl -Regel!**

- Die Elemente Wasserstoff, Sauerstoff, Fluor, Brom, Iod, Stickstoff und Chlor kommen elementar immer als **zweiatomige Moleküle** vor.
- Die Molekülformeln dieser Elemente lauten: H_2 , O_2 , F_2 , Br_2 , I_2 , N_2 und Cl_2 .
Eselsbrücke: „HOFBrINCl“
- **Dies gilt jedoch nicht in Verbindungen!**
z.B. HCl

9.10

Wie erstellt man eine **Reaktionsgleichung?**

Bsp: Wasserstoff und Chlor reagieren zu Chlorwasserstoff:

1. Feststellen der Edukte und Produkte
2. Chemische Formeln für diese aufstellen
 $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$
3. Keine Veränderung der chem. Formeln mehr - die Indices müssen gleich bleiben!
4. Richtigstellung der Koeffizienten:
 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$
5. Kontrolle: Die Anzahl der Atome eines Elements muss auf beiden Seiten gleich sein.

9.11

Was sind **Quantitätsgrößen?**

= Größen, mit denen man die Menge eines Stoffes angibt

Name	Formel-einheit	Einheit	
Masse	$m(X)$	g	Gibt das Gewicht einer Stoffportion vom Stoff X an
Volumen	$V(X)$	l	Gibt den Inhalt einer Stoffportion vom Stoff X an
Teilchenzahl	$N(X)$		Gibt die Teilchenanzahl einer Stoffportion vom Stoff X an
Stoffmenge	$n(X)$	mol	Gibt die Menge einer Stoffportion eines Stoffes X an. $1 \text{ mol} \approx 6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen

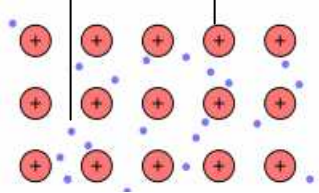
9.12

Was sind **Umrechnungsgrößen?**

= Größen, mit deren Hilfe man Quantitätsgrößen ineinander umrechnen kann

Name	Formel-einheit	Einheit	
Molare Masse	$M(X)$	g/mol	→ aus PSE
Molares Volumen	$V_m(X)$	l/mol	Bei: 20°C , 1013 hPa → 22,4 l/mol
Teilchenmasse	$m_a(X)$	u	→ aus PSE
Avogadro-Konstante	N_A	Teilch./mol	$6,022 \cdot 10^{23}$ Teilch./mol
Dichte	$\rho(X)$	g/cm ³	→ aus PSE

<p style="text-align: center;">9.13</p> <p style="text-align: center;">Welche wichtigen Formeln gibt es zur Berechnung?</p>	<p style="text-align: right;">$N_A = N/n$</p> <p style="text-align: right;">$M = m/n$</p> <p style="text-align: right;">$V_m = V/n$</p>
<p style="text-align: center;">9.14</p> <p style="text-align: center;">Welche Arten kleinster Teilchen gibt es?</p>	<p>Atome:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kleinste, nicht teilbare Teilchen eines Elements - Atome eines Elements haben den gleichen Aufbau - Verbindungen bestehen aus Atomen oder Ionen verschiedener Elemente <p>Moleküle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atomverbände aus gleichen oder verschiedenen Atomen <p>z.B. Sauerstoff: aus 2 Sauerstoffatomen (Elementmolekül) z.B. Wasser: aus 1 Sauerstoff- und 2 Wasserstoffatomen (Verbindungsmolekül)</p> <p>Ionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kleinste elektrisch geladene Teilchen - kommen in Salzen vor
<p style="text-align: center;">9.15</p> <p style="text-align: center;">Elektrische Leitfähigkeit</p>	<p><u>Elektrische Leitfähigkeit</u> ist das Maß für die Fähigkeit eines Stoffes, elektrische Ladungen zu transportieren.</p>
<p style="text-align: center;">9.16</p> <p style="text-align: center;">Wie ist ein Atom aufgebaut?</p>	<p>Nahezu die gesamte Masse des Atoms ist in einem sehr kleinen, positiv geladenen Atomkern vereint. (Proton(en) mit positiver Ladung und Neutron(en) ohne Ladung)</p> <p>Die Atomhülle ist sehr viel größer und besteht zum größten Teil aus "Nichts".</p> <p>Elektronen in der Atomhülle sind negativ geladen.</p>

<p style="text-align: center;">9.17</p> <p style="text-align: center;">Wie sind Metalle aufgebaut?</p>	<p>Metalle stehen eher links im Periodensystem.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daher geben Metallatome leicht Valenzelektronen ab → Bildung von Atomrümpfen (= Kationen) - frei bewegliche Valenzelektronen bilden Elektronengas, in das die Atomrümpfe eingebettet sind - Atomrümpfe halten durch das negativ geladene Elektronengas zusammen und bilden ein Metallgitter <p style="text-align: center;">negativ geladenes Elektron positiv geladener Atomrumpf</p> 
<p style="text-align: center;">9.18</p> <p style="text-align: center;">Wie kann man die Eigenschaften der Metalle erklären?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verformbarkeit: Verschiebung einzelner Schichten möglich. - Metallischer Glanz: Elektronengas reflektiert Lichtstrahlen. - Elektrische Leitfähigkeit: Valenzelektronen im Elektronengas frei beweglich. - Gute Wärmeleitfähigkeit: Bei Erwärmung nimmt Geschwindigkeit der Elektronen zu \approx angeregte Elektronen regen weitere Atomrümpfe zu Schwingungen an.
<p style="text-align: center;">9.19</p> <p style="text-align: center;">Wie sind Salze aufgebaut?</p>	<p>Zwischen Kationen und Anionen herrscht die elektrostatische Anziehungskraft, die in alle Richtungen gleich stark wirkt.</p> <p>Daher umgibt sich jedes Kation mit möglichst vielen Anionen und jedes Anion mit möglichst vielen Kationen. Die regelmäßige Anordnung von Kationen und Anionen nennt man Ionengitter.</p> <p>Die Ionen sind so angeordnet, dass sie sich berühren und auf Lücke stehen (dichteste Kugelpackung).</p>
<p style="text-align: center;">9.20</p> <p style="text-align: center;">Wie kann man die Eigenschaften der Salze erklären?</p>	<p>Eigenschaften der Salze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hart und spröde: Bei Verschiebung einzelner Schichten Abstoßung gleich geladener Ionen. - Hohe Schmelztemperaturen: Sehr starke Anziehungskräfte zwischen den Ionen müssen durch Wärmeenergie überwunden werden. - Beim Lösen in Wasser dissoziieren die Salze in die einzelnen Ionen.

<p style="text-align: center;">9.21</p> <p style="text-align: center;">Wie erfolgt die Benennung von Salzen?</p>	<p><u>1. Salze aus Hauptgruppenmetall-Kationen und Nichtmetall-Anionen:</u> Der deutsche Name des Metalls wird vorangestellt und der lateinische / griechische Wortstamm des Nichtmetalls mit der Endung „-id“ angehängt, z.B. MgO = Magnesiumoxid.</p> <p><u>2. Salze aus Nebengruppenmetall-Kationen und Nichtmetall-Anionen:</u> Hinter den deutschen Namen des Metalls wird der Betrag der Ionenladungszahl als römische Zahl in Klammern geschrieben (da nicht aus dem PSE ablesbar). Der lateinische / griechische Wortstamm wird wie bei 1 angehängt, z. B. Fe₂O₃ = Eisen(III)-oxid.</p>
<p style="text-align: center;">9.22</p> <p style="text-align: center;">Was unterscheidet Molekül- von Verhältnisformeln?</p>	<p>Molekülformel: gibt Art und Zahl der Atome eines Elements im Molekül an</p> <p>Verhältnisformel: gibt bei Salzen das Zahlenverhältnis von Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen zueinander in einem Ionengitter an</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natriumchlorid (NaCl): Jeweils gleich viele Natrium-Kationen und Chlorid-Anionen. • Calciumfluorid (CaF₂): Doppelt so viele Fluorid-Anionen wie Calcium-Kationen.
<p style="text-align: center;">9.23</p> <p style="text-align: center;">Wo findet man Nukleonenzahl / Massenzahl sowie Kernladungszahl / Ordnungszahl im PSE?</p>	<p style="margin-left: 40px;"> 4 → Massenzahl oder Nukleonenzahl: = Zahl der Protonen <u>und</u> Neutronen </p> <p style="margin-left: 40px;"> He </p> <p style="margin-left: 40px;"> 2 → Ordnungszahl oder Kernladungszahl: = Zahl der Protonen = Zahl der Elektronen </p>
<p style="text-align: center;">9.24</p> <p style="text-align: center;">Wie sind Elemente im Periodensystem angeordnet?</p>	<p>Elemente sind nach zunehmender Protonenzahl (= Kernladungszahl = Ordnungszahl) aufgeführt</p> <p>waagrechte Zeilen: Perioden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periodennummer: Anzahl der mit Elektronen besetzten Energiestufen - Im Verlauf einer Periode wird jeweils die äußerste Schale (Valenzschale) mit 1 - 8 Elektronen aufgefüllt <p>senkrechte Spalten: Hauptgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle Elemente einer Hauptgruppe haben die gleiche Anzahl an Valenzelektronen, die der Hauptgruppennummer entspricht

<p style="text-align: center;">9.25</p> <p>Welche Hauptgruppen haben wichtige Eigennamen?</p>	<p>1. Hauptgruppe: Alkalimetalle 2. Hauptgruppe: Erdalkalimetalle 7. Hauptgruppe: Halogene 8. Hauptgruppe: Edelgase</p>
<p style="text-align: center;">9.26</p> <p>Was ist die Oktettregel?</p>	<p>Oktettregel: Elektronenkonfigurationen mit 8 Valenzelektronen sind energiearm = stabil. Atome versuchen daher nach Möglichkeit, das Oktett (= Edelgaskonfiguration) zu erreichen.</p> <p>(Ausnahme: Wasserstoff und Helium erreichen Edelgaskonfiguration schon mit 2 Valenzelektronen.)</p> <p>Valenzelektronen: Die Elektronen auf der äußerten besetzten Energiestufe eines Atoms.</p>
<p style="text-align: center;">9.27</p> <p>Wie werden Atome ionisiert?</p>	<p>Entreißt man einem Atom durch Energiezufuhr (= Ionisierungsenergie) ein Valenzelektron, entsteht ein positiv geladenes Ion = Kation. z.B. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$</p> <p>Führt man einem Atom ein Elektron hinzu, entsteht daraus ein negativ geladenes Ion = Anion. Die dabei freigesetzte Energie nennt man Elektronenaffinität. z.B. $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$</p>
<p style="text-align: center;">9.28.</p> <p>Was versteht man unter dem Donator-Akzeptor-Konzept?</p>	<p><u>Donator-Akzeptor-Konzept:</u></p> <p>Ein Reaktionspartner (<u>Donator</u>) gibt ein Teilchen ab, der andere Reaktionspartner (<u>Akzeptor</u>) nimmt es auf.</p> <p>Bei Redoxreaktionen ist die „Spende“, die von einem Atom auf ein anderes übertragen wird, ein Elektron. Redoxreaktionen sind somit Elektronenübertragungsreaktionen.</p>

<p>9.29</p> <p>Was versteht man unter einer Reduktion, was unter einer Oxidation? Was passiert demnach bei einer Redoxreaktion?</p>	<p>Reduktion = Elektronenaufnahme</p> <p>Oxidation = Elektronenabgabe</p> <p>Redoxreaktion = Reaktion mit Elektronenübergang</p>
<p>9.30</p> <p>Was versteht man unter einer Elektrolyse?</p>	<p>Eine Elektrolyse ist ein Verfahren, bei dem durch elektrischen Strom eine Redoxreaktion erzwungen wird. Dabei wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt.</p>