

Grundwissen Chemie G9 8. Klasse NTG

Lernbereich 1: Wie Chemiker denken und arbeiten

Gefahrstoffkennzeichen:



(Quelle: <https://www.weka.de/arbeitschutz-gefahrstoffe/kennzeichnung-von-gefahrstoffen/>)

Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg: Naturwissenschaftler gehen bei der Erkenntnisgewinnung meist folgende Schritte durch: Fragestellung, Hypothese, Planung und Durchführung eines Experiments, Hypothesenprüfung auf Grund der Daten aus dem Experiment, Ableitung einer Regel oder eines Gesetzes. Für das Experiment wird immer ein naturwissenschaftliches Protokoll angefertigt um den Versuch wiederholbar zu machen.

Modelle: Modelle dienen der Veranschaulichung von Teilchen und Reaktionen. Sie zeigen nur einen bestimmten Ausschnitt der Realität.

Stoffebene: Der Chemiker befindet sich auf der Stoffebene, wenn er Beobachtungen an Stoffportionen feststellen kann, z.B. Farbe, Geruch, Gasentwicklung, Temperaturerhöhung etc.

Teilchenebene: Zur Deutung der Vorgänge auf Stoffebene verwendet der Chemiker die Teilchenebene. Durch die Vorstellung kleinster Teilchen können chemische Reaktionen modellhaft erklärt werden.

Formel- und Symbolsprache: Zur Vereinheitlichung verwenden Naturwissenschaftler die Formel- und Symbolsprache. Sie dient der Verkürzung eines chemischen Sachverhalts, zum Beispiel einer Reaktionsgleichung.

Reaktionsgleichungen: Eine Reaktionsgleichung dient der Beschreibung einer chemischen Reaktion mit Worten oder Formeln. Sie gibt Edukte und Produkte im richtigen Verhältnis an.

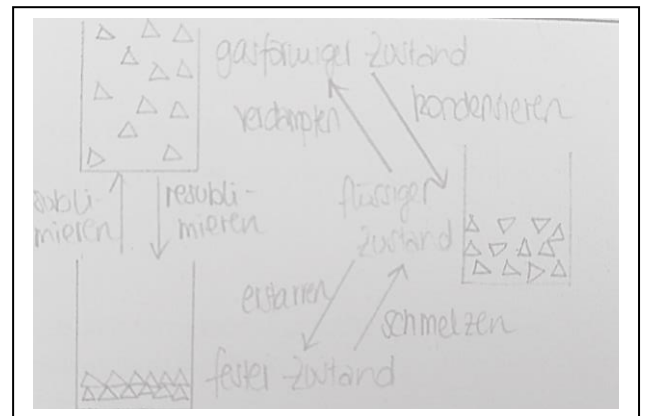
Lernbereich 2: Stoffe und ihre Eigenschaften - Von beobachtbaren Stoffeigenschaften zum Teilchenmodell

Stoffportion: Stoffportionen beschreiben einen Stoff in seiner Quantität und Stofflichkeit, z.B. 50ml Wasser oder 3,5g Gold.

Reinstoff: Ein Reinstoff kann physikalisch nicht weiter getrennt werden. Reinstoffe haben bei gleichen Bedingungen (Temperatur, Druck) bestimmte qualitative (z.B. Farbe, Geruch, Geschmack, Aggregatzustand) und quantitative (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte) Eigenschaften.

Stoffgemisch: Stoffgemische bestehen aus mindestens zwei Stoffen und können physikalisch getrennt werden. Stoffgemische, die einheitlich aussehen, nennt man homogene Stoffgemische (z.B. 585 Gold). Stoffgemische, die aus mindestens zwei nicht miteinander mischbaren Phasen bestehen, bezeichnet man als heterogen, z.B. Rauch (Gas und Feststoff).

Aggregatzustand: Der Aggregatzustand beschreibt die Zustandsform, in der ein Stoff vorliegt. Im gasförmigen Zustand sind die Teilchen des Stoffes weit auseinander und beweglich, im flüssigen näher beieinander, aber ungeordnet und im festen in der Regel sehr nah beieinander und geordnet.



Trennverfahren: Trennverfahren dienen zur Herstellung von Reinstoffen aus Stoffgemischen, durch das Ausnutzen verschiedener Eigenschaften (z.B. unterschiedliche Siedetemperatur, Partikelgröße etc.) der Stoffe im Stoffgemisch.

Lernbereich 3: Chemische Reaktion – Vom Teilchenmodell zum Daltonschen Atommodell

Chemische Reaktion: Eine Chemische Reaktion beschreibt auf Stoffebene eine Stoffumwandlung. Aus Edukten werden unter Energieumsatz Produkte gebildet, welche andere Eigenschaften aufweisen. Auf Teilchenebene findet eine Umgruppierung von Teilchen statt.

Energie: Energie kann nicht verloren gehen oder aus dem Nichts entstehen. Verschiedene Formen von Energie (z.B. Wärme, Licht, innere Energie eines Stoffes, elektrische Arbeit...) können ineinander umgewandelt werden.

Innere Energie: Innere Energie beschreibt die Gesamtenergie eines physikalischen Systems.

Reaktionsenergie: Die Reaktionsenergie beschreibt die Änderung der inneren Energie im Verlauf einer chemischen Reaktion. Bei exoenergetischen Reaktion wird die Reaktionsenergie frei, bei endoenergetischen Reaktionen wird die Reaktionsenergie benötigt (Sonderfälle: exotherm → Energie wird in Form von Wärme frei, endotherm → Energie wird in Form von Wärme benötigt)

Aktivierungsenergie: Die Aktivierungsenergie ist der Energiebetrag, der nötig ist um eine chemische Reaktion zu starten.

Katalysator: Ein Katalysator senkt die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion und liegt vor und nach dieser gleich vor.

Teilchenmasse: Die Masse eines Teilchens wird in der Einheit u angegeben ($1\text{g} = 6,033 \cdot 10^{23}\text{ u}$; $1\text{u} = 1,66054 \cdot 10^{-24}\text{g}$) und kann aus dem PSE abgelesen werden (Massenzahl). Die Masse eines Natrium-Atoms ist 23u, die Masse eines Wasser-Moleküls ist 18u.

Periodensystem: Das Periodensystem ist eine der wichtigsten Informationsquellen für den Chemiker. Es sind alle bekannten Atomsorten nach steigender Protonenzahl aufgelistet.

Element: Ein Element ist ein Reinstoff, dessen Teilchen aus einer einzigen Atomsorte bestehen (z.B. Eisen besteht aus Eisen-Atomen (Fe), Wasserstoff besteht aus Wasserstoff-Molekülen (H_2)). Elemente sind durch chemische Reaktionen nicht mehr zerlegbar.

Verbindung: Eine Verbindung ist ein Reinstoff, dessen Teilchen aus mindestens zwei Atomsorten bestehen (z.B. Wasser besteht aus Wasser-Molekülen, diese sind aus miteinander verbundenen Wasserstoff- und Sauerstoff-Atomen aufgebaut; Natriumchlorid besteht aus Natrium-Ionen und Chlor-Ionen)

Satz von Avogadro: Auf Grund der geringen Teilchengröße und des großen Abstandes zwischen den Teilchen in einem Gas enthalten gleiche Volumina aller Gase bei gleicher Temperatur und gleichem Druck gleich viele kleinste Teilchen.

Molekülformel: Die Molekülformel gibt an, welche und wie viele Nichtmetall-Atome in einem Molekül enthalten sind.

Stoffmenge: Die Stoffmenge n ist eine Basisgröße mit der Einheit Mol. Hat eine Stoffportion die Stoffmenge $n(X) = 1\text{ mol}$, so enthält die Stoffportion $6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen.

Teilchenzahl: Die Teilchenzahl N gibt an, wie viele Teilchen in einer Stoffportion enthalten sind

Avogadro-Konstante: Die Avogadro-Konstante N_A ist der Umrechnungsfaktor zwischen der Stoffgröße Stoffmenge n und der Teilchengröße Teilchenzahl N und ist $6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$.

$$N(X) = n(X) \cdot N_A = n(X) \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$$

Molare Masse $M(X)$: Die Molare Masse ist eine Proportionalitätsgröße. Sie beschreibt die Masse $m(X)$ $n(X) = 1\text{ mol}$ zu erhalten. Der Wert für die Molare Masse kann aus dem PSE abgelesen werden und entspricht dem Zahlenwert der Teilchenmasse. Die Einheit der Molaren Masse ist g/mol .

$$M(X) = m(X) : n(X)$$

Molares Volumen V_m : Das Molare Volumen ist eine Proportionalitätsgröße. Sie beschreibt das Volumen $V(X)$, welches ein Gas mit der Stoffmenge $n(X) = 1\text{ mol}$ einnimmt. Bei Normbedingungen (0°C , $1,013\text{ bar}$) ist das Molare Volumen für jedes Gas $22,4\text{ l/mol}$

$$V_m = V(X) : n(X) = 22,4 \text{ l/mol}$$

Verbrennung: Eine Verbrennung ist eine chemische Reaktion unter Beteiligung von Sauerstoff. Werden organische Stoffe vollständig verbrannt, so erhält man als Produkte Kohlenstoffdioxid und Wasser. Werden Metalle verbrannt, so erhält man Metalloxide.

Alkane: Alkane sind eine Stoffklasse der organischen Chemie. Die Moleküle der Alkane enthalten nur Kohlenstoff- und Wasserstoff-Atome. Die allgemeine Molekülformel lautet $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Lernbereich 4: Chemische Verbindungen und ihre Eigenschaften – Vom Daltonschen Atommodell zum Kern-Hülle Modell

Rutherford'scher Streuversuch: Versuch der den Grundstein für das Kern-Hülle-Modell legte. Rutherford beschoss hauchdünne Goldfolie mit alpha-Strahlen, wobei ein Großteil die Folie durchdrungen hat ohne diese zu zerstören, ein kleiner Teil abgelenkt wurde und einige wenige sogar zurückgeworfen wurden → siehe Kern-Hülle-Modell beim Stichwort Atom.

Atom: Atome bestehen aus den Elementarteilchen Protonen und Neutronen (sog. Nukleonen) im Atomkern und den Elektronen in der Atomhülle. Die Atomhülle ist zwar fast masselos, nimmt aber weitaus mehr Raum ein als der Kern. Die Atomsorte wird durch die Anzahl der Protonen im Kern definiert → Kern-Hülle-Modell

Molekül: Verbund aus mindestens zwei Nichtmetall-Atomen (z.B. Cl_2 , H_2O , NH_3)

Ion: geladenes Atom oder Molekül, positiv geladenes Ion durch Elektronenmangel → Kation (z.B. Ca^{2+} , NH_4^+), negativ geladenes Ion durch Elektronenüberschuss → Anion (z.B. O^{2-} , HCO_3^-)

Metalle: Metalle sind Elemente die verformbar, elektrisch leitfähig, wärmeleitfähig sind und glänzen. Metalle sind auf Teilchenebene aus positiv geladenen Metall-Kationen und frei beweglichem Elektronengas aufgebaut. Die Kationen und Elektronen ziehen sich ungerichtet an (→ **Metallbindung**) und bilden so ein **Metallgitter**. Im PSE findet man die Atomsorten der Metalle links. In Reaktionsgleichungen schreibt man das Atomsortensymbol, z.B. Na, Ag, Fe.

Salze: Salze sind Verbindungen und sind kristalline Feststoffe, spröde und als Schmelze oder Lösung elektrisch leitfähig. Salze bestehen in der Regel aus positiv geladenen Metall-Kationen und negativ geladenen Nichtmetall-Anionen. Diese ziehen sich ungerichtet an (→ **Ionenbindung**) und bilden so ein **Ionengitter**. In Reaktionsgleichungen schreibt man die **Verhältnisformel**, welche angibt in welchem kleinsten Zahlenverhältnis die Ionen im Salz vorkommen. Beispiel: Natriumsulfid enthält Natrium-Kationen und Schwefel-Anionen → Na^+ und S^{2-} → die Ionen müssen im Verhältnis 2:1 vorkommen, damit das Salz letztlich ungeladen ist → die Verhältnisformel lautet Na_2S

Molekular gebaute Stoffe: mgS sind Verbindungen, welche aus Molekülen aufgebaut sind.