

Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten

im Fach Chemie

8. Jgst. NTG

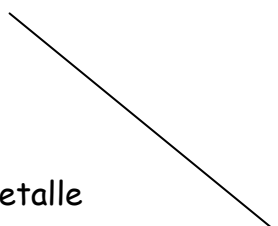
Fachbegriffe	Erklärung	Beispiele
Teilchenmodell (Atome und Moleküle)	Alle Stoffe bestehen aus kleinen, sich bewegenden Teilchen. Es handelt sich um Atome oder Moleküle. Die Heftigkeit ihrer Bewegung steigt mit der Temperatur.	Feststoff: beweglich an Gitterplätzen Flüssigkeit: Teilchen sind gegeneinander verschiebbar Gas: Teilchen bewegen sich völlig frei mit hoher Geschwindigkeit
Stoffgemische	Stoffe liegen in der Natur i.d.R. als Gemische aus verschiedenen Reinstoffen vor, in die sie durch geeignete physikalische Trennverfahren wieder zerlegt werden können.	Stoffgemische sind: Granit, Meerwasser, Luft, ...
Atome atomos (grch.) = unteilbar	Kleinstes Teilchen eines Elements. Atomkern enthält die Nukleonen (Protonen p^+ und die Neutronen n^0), die Atomhülle die Elektronen e^- .	Natrium: $^{23}_{11}\text{Na}$ $11 \times p^+$, $12 \times n^0$ und $11 \times e^-$
Ionen ionos (grch.) wandern	Die Bausteine der Salze. Man unterscheidet Kationen , d. h. positiv geladene Ionen, und Anionen , welche eine negative Ladung tragen. Außerdem unterscheidet man zwischen Atom- und Molekülionen.	Na^+ (Kation und Atomion), Cl^- (Anion und Atomion), NH_4^+ (Kation und Molekülion), OH^- (Anion und Molekülion)
Reinstoffe	Reinstoffe haben bei gleichen Bedingungen bestimmte Eigenschaften (Schmelz-, Siedepunkte, Farben, ...). Reinstoffe sind entweder Elemente oder Verbindungen.	Stoffgemische dagegen besitzen Schmelz- und Siedeintervalle, verschiedene Farben,...
Moleküle	Moleküle sind räumlich begrenzte Atomverbände, die bei Elementen aus gleichartigen Nichtmetallatomen, bei Verbindungen aus verschiedenartigen Nichtmetallatomen zusammengesetzt sind.	Elementmoleküle: O_2 , H_2 , S_2 , ... molekulare Verbindungen H_2O , CO_2 , ...

Element	Elemente sind Reinstoffe, die aus Atomen einer Art (gleiche Protonenzahl) sich zusammensetzen.	Na, Cl ₂ , O ₂ , O ₃ ...
Chemische Verbindung	Verbindungen sind Reinstoffe, die aus verschiedene Atomen, mit einem bestimmten Atomzahlverhältnis, bestehen und die chemisch in die Elemente zerlegt werden können. Man unterscheidet molekulare und salzartige (ionogene) Verbindungen.	H ₂ O ₂ (molekulare Verbindung, nur Nichtmetallatome) oder MgCl ₂ (Salz, Nichtmetallatome und Metallatome)
Chemische Reaktion	Eine Umgruppierung von Teilchen. (Stoffänderung und Energiebeteiligung) Die Edukte (Ausgangsstoffe) werden verbraucht, die Produkte (Endstoffe) gebildet.	$\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2$ $\Delta E_i < 0$
Chemische Formel	Molekülformeln geben an, aus welchen und wie vielen Atomen ein Molekül aufgebaut ist. Verhältnisformeln bei Salzen geben nur das (kleinste) Zahlenverhältnis der beteiligten Atomsorten an.	(z.B. H ₂ O) (z.B. NaCl)
Reaktionsenergie	Der Energieumsatz einer chemischen Reaktion ergibt sich aus der Differenz an innerer Energie ΔE_i zwischen Produkten und Edukten. Da oft Energie in Form von Wärme auftritt, spricht man auch von ΔH (engl. heat).	$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $\Delta E_i = - 393 \text{ kJ/mol}$
Energiebilanz	Chemische Reaktionen, bei denen Energie frei wird, heißen exotherm ; Reaktionen, bei denen Energie zugeführt werden muss, heißen endotherm .	exotherm, $\Delta E_i < 0$ endotherm, $\Delta E_i > 0$
Aktivierungsenergie	Die zum Auslösen einer chemischen Reaktion benötigte Energie.	
Katalysator	Ein Stoff, der schon in kleinen Mengen chemische Reaktionen beschleunigt, ohne dabei verbraucht zu werden. Er erniedrigt die Aktivierungsenergie.	Platin, MnO ₂ , Enzyme (Biokatalysatoren), ...

Elementarteilchen	Protonen: p^+ und Neutronen: n^0 befinden sich im Atomkern, Elektronen: e^- in der Atomhülle.	
Ordnungszahl	Die Ordnungszahl (Kernladungszahl) ist mit der Protonenzahl der Atome eines Elements identisch. Bei neutralen Atomen ist sie auch gleich der Elektronenzahl. Die Elemente sind im Periodensystem lückenlos nach steigender Ordnungszahl angeordnet.	Bei Ionen stimmen Elektronen- und Protonenzahl <u>nicht</u> überein. Kationen: $N(e^-) < N(p^+)$ Anionen: $N(e^-) > N(p^+)$
Perioden	Die waagrechten Zeilen im PSE. Die Periodennummer gibt die Anzahl der Elektronenschalen der Atome der Elemente an.	
Gruppen	Die senkrechten Spalten im PSE. Im gekürzten PSE stimmt die Nummer der acht Hauptgruppen mit der Anzahl der Valenzelektronen überein.	Die Elemente einer Gruppe zeigen ähnliches Reaktionsverhalten
Elektronenschalen	Im erweiterten Kern-Hülle-Modell bewegen sich die Elektronen auf kugelförmigen Schalen, die konzentrisch um den Atomkern angeordnet sind. Die Schalen werden vom Atomkern aus mit K, L, M usw. bezeichnet.	Das Schalenmodell veranschaulicht die Energieniveaus der Elektronen.
Energiestufen und Hauptquantenzahlen	Ein Elektron hat, je nachdem, welcher Schale es angehört, einen bestimmten Energiegehalt. Zum Entfernen von Elektronen, die sich nahe am Atomkern befinden ist mehr Energie (Ionisierungsenergie) erforderlich, als zum Entfernen von Elektronen, die sich vom Kern weiter entfernt aufhalten. Jeder Schale wird eine bestimmte Energiestufe zugeordnet.	Statt der Buchstaben K, L, M usw. können den Energiestufen die Hauptquantenzahlen $n=1, 2, 3$ usw. zugeordnet werden.
Wertigkeit	Die Wertigkeit eines Atoms gibt an, wie viele H-Atome es binden kann! Sie wird durch eine römische Zahl über dem Atom angegeben.	II II I II IV II MgO , H_2O , PbO_2

Edelgaskonfiguration	Die Atome der Edelgase Neon, Argon, Krypton und Xenon haben 8 Elektronen in der Außenschale. Sie besitzen ein Elektronenoktett .	Edelgase sind besonders reaktionsträge.
Elektronendonatoren	Metallatome tendieren zur Abgabe von Elektronen und werden so zu Kationen.	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
Elektronenakzeptoren	Nichtmetalle tendieren zur Aufnahme von Elektronen und werden so zu Anionen.	$\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$
Metallbindung und Eigenschaften der Metalle	Die Atome der Metalle geben ihre Valenzelektronen ab. Die dadurch entstandenen, positiv geladenen Atomrümpfe werden durch delokalisierte Elektronen, die ein Elektronengas bilden, zusammengehalten.	• elektrische Leitfähigkeit • Wärmeleitfähigkeit • Verformbarkeit • metall. Glanz
Atombindung auch kovalente Bindung oder Elektronenpaarbindung	Nichtmetallatome können Moleküle bilden. Dazu überlappen die Atomorbitale der einzelnen Atome, die Elektronen gelangen dadurch in den Anziehungsbereich beider Kerne. Es kommt zur kovalenten Bindung (bindendes Elektronenpaar).	Valenzstrichformel: H-H, O=O, O=C=O,... (Darstellung von Atomen und ihren Bindungen in Molekülen.)
Ionenbindung	Bei der Bildung von Salzen sind Metallatome und Nichtmetallatome beteiligt. Dabei kommt es zu einer Elektronenübergabe vom Metallatom an das Nichtmetallatom.	Die entstandenen Kationen und Anionen sind regelmäßig im Ionengitter angeordnet und werden durch elektrostatische Kräfte zusammengehalten.
Eigenschaften von Salzen und Salzlösungen	• Sprödigkeit • hohe Schmelztemperaturen Salzlösungen und -schmelzen leiten den elektrischen Strom	Erklärung mit Hilfe des Aufbaus und der Bindung in Salzen.

Grundfertigkeiten im Fach Chemie:

Aufstellen von Reaktionsgleichungen	Anschreiben der chemischen Formeln von Edukten und Produkten. Ausgleichen der Atom- und Ladungsbilanzen durch geeignete Koeffizienten.	Koeffizienten gelten für alle Atome einer Formel. Indizes dürfen nicht mehr verändert werden.
Benennen von chemischen Verbindungen nach Nomenklaturregeln	1. Möglichkeit: Die griechischen Zahlwörter werden dem zugehörigen Elementnamen vorangestellt; sie lauten von 1-6: mono, di, tri, tetra, penta, hexa. 2. Möglichkeit: Die Wertigkeit wird der jeweiligen Atomsorte - in römischen Ziffern - nachgestellt.	Kohlenstoffdioxid (CO_2), Siliziumtetrachlorid (SiCl_4) Kohlenstoff(IV)-oxid, Silizium(IV)-chlorid
wichtige Nichtmetallionen	-oxid, -sulfid, -fluorid, -chlorid, -bromid, -iodid, -nitrid, -hydrid	O^{2-} , S^{2-} , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , N^{3-} , H^-
wichtige Molekülanionen	Nitrat, Nitrit, Sulfat, Carbonat, Ammonium	NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , NH_4^+
Anwendung des PSE als Informationsquelle über Elemente	Tendenzen im PSE: Von unten nach oben und von links nach rechts nimmt der Metallcharakter der Elemente ab und umgekehrt nehmen die Nichtmetalleigenschaften von unten nach oben und von links nach rechts zu.	(Ausnahme H) Nichtmetalle  Metalle

Erstellt bzw. überprüft von: A. Arnold-Gahl, S. Bösl, F. Ruhland, E. Walter und R. Wank
Version Januar 2008