

Grundwissen Chemie 9. Klasse (G8)

Stoffmenge:

Die Stoffmenge n ist der Teilchenzahl N proportional: $[n] = 1 \text{ mol}$.

Die Proportionalitätskonstante wird als Avogadro-Konstante N_A bezeichnet.

Avogadro-Konstante:

Quotient aus der Teilchenanzahl einer Stoffportion und der Stoffmenge dieser Stoffportion:

$$N_A(X) = N(X) / n(X) \quad [N_A] = 1 / \text{mol}$$

Molare Masse:

Die molare Masse M ist der Quotient aus der Masse m einer Stoffportion und der Stoffmenge n dieser Stoffportion:

$$M(X) = m(X) / n(X) ; [M] = 1 \text{ g/mol}$$

Die molare Masse ist abhängig von der Stoffart. Der Zahlenwert der molaren Masse stimmt mit dem Zahlenwert der Teilchenmasse überein.

Molares Volumen:

Das Molare Volumen V_m ist der Quotient aus dem Volumen V einer Stoffportion und der Stoffmenge n dieser Stoffportion:

$$V_m(X) = V(X) / n(X) ; [V_m] = 1 \text{ l/mol}$$

Das Molare Volumen ist von der Stoffart, vom Druck und der Temperatur abhängig.

Molares Normvolumen:

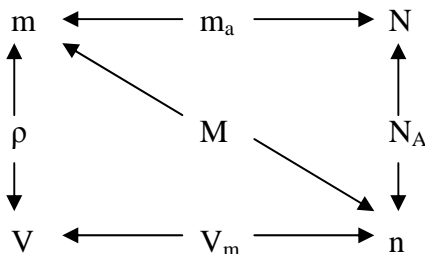
Das Molare Normvolumen V_{mn} ist der Quotient aus dem Normvolumen V_n einer Stoffportion und der Stoffmenge n dieser Stoffportion:

$$V_{mn}(X) = V_n(X) / n(X)$$

Für gasförmige Stoffportionen ist das Molare Normvolumen unabhängig von der Stoffart und beträgt:

$$V_{mn} = 22,4 \text{ l/mol}$$

Quantitäts- und Umrechnungsgrößen – Zusammenfassung:



Normbedingungen:

Um vergleichbare Werte zu erhalten verwendet man sog. Normbedingungen:

Normtemperatur: $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ Normdruck: 1013 hPa

Reaktionsenergie ΔE_i und Reaktionswärme Q :

Die Reaktionsenergie ΔE_i bei konstantem Druck ist die Energie, die bei exoenergetischen chemischen Reaktionen frei wird bzw. bei endoenergetischen Reaktionen aufgewendet werden muss.

Die Reaktionswärme Q bei konstantem Druck ist die Wärmemenge, die bei exothermen chemischen Reaktionen frei wird bzw. bei endothermen Reaktionen benötigt wird.

$$\Delta E_i = Q = -c_w \cdot m \cdot \Delta T \quad [\Delta E_i] = [Q] = 1 \text{ kJ}$$

Hinweis: Da auch bei Reaktionen mit Volumenarbeit der Betrag der Volumenarbeit verglichen mit dem Betrag der Reaktionswärme vernachlässigbar gering ist gilt: $\Delta E_i = Q$

Molare Reaktionsenergie ΔE_{i_m} und Molare Reaktionswärme Q_m :

Die Molare Reaktionsenergie ΔE_{i_m} ist der Quotient aus der Reaktionsenergie ΔE_i einer chemischen Reaktion und der Stoffmenge n der Stoffportion, die gebildet wird.

Die Molare Reaktionswärme Q_m ist der Quotient aus Reaktionswärme Q einer chemischen Reaktion und der Stoffmenge n der Stoffportion, die gebildet wird.

$$\Delta E_{i_m} = Q_m = \Delta E_i / n = Q / n \qquad [\Delta E_{i_m}] = [Q_m] = 1 \text{ kJ/mol}$$

Molare Bildungs- und Zersetzungsenergie

Molarer Bildungsenergie ΔE_{i_B} : $[\Delta E_{i_B}] = 1 \text{ kJ/mol}$

Reaktionsenergie für die Synthese von einem mol einer Verbindung aus den Elementen.

Molarer Zersetzungsenergie $\Delta E_{i_Z} = - \Delta E_{i_B}$ $[\Delta E_{i_Z}] = 1 \text{ kJ/mol}$

Reaktionsenergie für die Analyse von einem mol einer Verbindung.

Standardbedingungen

Um Vergleichswerte zu erhalten werden die Energiewerte für Standardbedingungen angegeben:

Standardtemperatur: $25 \text{ }^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$ Standarddruck: 1013 hPa

Atombindung

Die chemische Bindung, die in Molekülen als Anziehungskraft zwischen positiver Kernladung und negativer Elektronenladung wirkt, wird als Elektronenpaarbindung / Atombindung bezeichnet.

Bindungsenergie

Die Bindungsenergie ist die Energie, die bei der Bildung von Molekülen aus Atomen freigesetzt wird.

Elektronegativität:

Die Elektronegativität EN ist die Eigenschaft der Atome, Bindungselektronen zu sich heranzuziehen.

Polare Atombindung:

Atombindung, bei der das Bindungselektronenpaar zu einem der beiden gebundenen Atome hin verschoben ist. Die Atombindung ist umso polarer, je größer die Elektronegativitätsdifferenz ΔEN der beiden Atome ist.

Dipolmolekül:

Ein Molekül ist dann polar, wenn unterschiedliche Atomsorten am Aufbau des Moleküls beteiligt sind und aufgrund eines asymmetrischen Molekülbaus die Schwerpunkte der positiven und negativen Partialladungen nicht zusammenfallen.

Dipol-Dipol-Wechselwirkungen:

Zwischenmolekulare Anziehungskräfte, die zwischen polaren Molekülen wirken.

Wasserstoffbrückenbindungen:

Sehr starke zwischenmolekulare Anziehungskräfte, die zwischen den polaren Wasserstofffluorid-, Wasser- und Ammoniak-Molekülen wirken.

Van-der-Waals-Kräfte:

Zwischenmolekulare Anziehungskräfte zwischen den Edelgas-Atomen oder unpolaren Molekülen (z.B. Sauerstoff-, Methan-Moleküle), die auf spontanen oder induzierten Dipolen beruhen. Die van-der-Waals-Kräfte sind umso größer, je größer das Volumen der Teilchen ist.

Strukturformel:

Wird bei einer Valenzstrichformel der räumliche Bau berücksichtigt so spricht man auch von einer Strukturformel.

Hydratation

Umhüllung von Ionen eines gelösten Salzes mit Wassermolekülen. Zwischen den Teilchen von Lösestoff und Lösungsmittel wirken Ionen-Dipol-Kräfte.

Säure und saure Lösung:

Säuremoleküle sind Protonendonatoren. Bei der Protolyse zwischen Säure- und Wassermolekül entstehen Oxoniumionen. Saure Lösungen enthalten Oxoniumionen.

Base und basische Lösung:

Basemoleküle sind Protonenakzeptoren. Bei der Protolyse zwischen Base- und Wassermolekül entstehen Hydroxidionen. Basische Lösungen enthalten Hydroxidionen.

Ampholyt:

Moleküle, die sowohl als Protonenakzeptor als auch als Protonendonator fungieren können bezeichnet man als Ampholyte.

Säure-Base-Reaktion:

Eine Säure-Base-Reaktion ist eine Protolyse, ein Protonenübergang. Das Säuremolekül gibt ein Proton ab (Donator), das Basemolekül nimmt ein Proton auf (Akzeptor). Bei Protolysen handelt es sich um Donator-Akzeptor-Reaktionen.

Stoffmengenkonzentration:

Den Quotient aus der Stoffmenge $n(X)$ eines gelösten Stoffes und dem Volumen der Lösung $V_{\text{Lsg.}}(X)$ bezeichnet man als Stoffmengenkonzentration $c(X)$. $[c] = \text{mol} / \text{l}$

pH-Wert:

Der Betrag des Exponenten der Konzentration der Oxoniumionen einer wässrigen Lösung wird als pH-Wert der Lösung bezeichnet. Er kann Zahlenwerte zwischen 0 und 14 annehmen.

Saure Lösung: Es gilt: $c(\text{H}_3\text{O}^+) > 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$ und $\text{pH} < 7$

Basische Lösung: Es gilt: $c(\text{H}_3\text{O}^+) < 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$ und $\text{pH} > 7$

Neutrale Lösung: Es gilt: $c(\text{H}_3\text{O}^+) = c(\text{OH}^-) = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/l}$ und $\text{pH} = 7$

Neutralisationsreaktion:

Protolyse zwischen Oxoniumionen der sauren Lösung und Hydroxidionen der basischen Lösung unter Bildung von Wassermolekülen.

Neutralisationstiteration:

Maßanalytisches Verfahren zur Bestimmung der Konzentration einer sauren bzw. basischen Lösung durch Reaktion mit einer basischen bzw. sauren Lösung bekannter Konzentration (Maßlösung).

Oxidation: Elektronenabgabe eines Teilchens.

Reduktion: Elektronenaufnahme eines Teilchens.

Redoxreaktion: Elektronenübergang zwischen Teilchen.

Oxidationsmittel: Teilchen, die Elektronen aufnehmen, Elektronenakzeptoren (z.B. Nichtmetallatome), werden selbst reduziert.

Reduktionsmittel: Teilchen, die Elektronen abgeben, Elektronendonatoren (z.B. Metallatome), werden selbst oxidiert.

Oxidationszahl:

Die Anzahl wirklich bzw. angenommener Ladungen von Teilchen wird als Oxidationszahl (OZ) bezeichnet. Eine Erhöhung der OZ bedeutet Oxidation, eine Erniedrigung bedeutet Reduktion.