

Neben der **metallischen Bindung** gibt es die **Ionenbindung**, die **polare Atombindung** und die **Atombindung**. Die Grenzen zwischen diesen drei Bindungsarten sind schwer zu ziehen. Als Hilfe für die Zuordnung bedient man sich der **Elektronegativität** (Maß für die Anziehung fremder AE) . Je größer die Differenz der **Elektronegativität (EN)** zweier Elemente ist, desto polarer\* ist die Bindung. (\*polar: die Ladungen sind ungleich verteilt) Die reine Atombindung zwischen zwei Atomen mit gleicher EN-Werte ist unpolar, extrem polar ist die Ionenbindung. Gemeinsame Nutzung von Elektronen gibt es dort nicht!

|                                                                                                                                                          | <b>Ionenbindung</b>                                                                                                                                                                                   | <b>polare Atombindung</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>Atombindung/Metallbindung</b>                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wer verbindet sich?                                                                                                                                      | Elemente<br>mit <b>großem Unterschied</b><br>im EN-Wert<br><br>Metall + Nichtmetall                                                                                                                   | Elemente<br>mit <b>mittlerem oder kleinem Unterschied</b><br>im EN-Wert<br><br>Metall + Nichtmetall                                                                                                                                       | <b>Gleiche Elemente</b><br>(Gleicher EN – Wert)<br><br>Nichtmetall + Nichtmetall<br><b>Sonderfall : Metall + Metall</b>                                     |
| Erkennbar an ...                                                                                                                                         | <b>Differenz</b><br><b>mehr als 1,7</b>                                                                                                                                                               | <b>Differenz</b><br><b>zwischen 0,1 und 1,7</b>                                                                                                                                                                                           | <b>Differenz</b><br><b>ist NULL → 0,0</b>                                                                                                                   |
| Bindung beruht auf ...                                                                                                                                   | <b>elektrostatischer Anziehung</b> ungleich geladener <b>Ionen</b><br>Anionen(–) ↔ Kationen(+)                                                                                                        | Nutzung <b>gemeinsamer Elektronenpaare</b> zur Auffüllung der Außenschale                                                                                                                                                                 | Nutzung <b>gemeinsamer Elektronenpaare</b> zur Auffüllung der Außenschale<br><br><b>Metallbindung</b> beruht auf Anziehung zw. Kerngitter und Elektronengas |
| Polarität / Anziehungskräfte                                                                                                                             | das elektronegrativere Atom nimmt e <sup>–</sup> auf, das andere gibt e <sup>–</sup> ab<br>Anion und Kation ziehen sich in Gitteranordnung(Kristall) an                                               | das elektronegrativere Atom zieht bindende e <sup>–</sup> stärker zu sich<br>(der Bereich um das elektronegrativere Atom wird negativ aufgeladen)                                                                                         | beide Atome ziehen bindende e <sup>–</sup> gleich stark an<br>(Anziehung nur innerhalb des Moleküls)                                                        |
| <b>Teilchenart</b><br><br><b>Anziehungskräfte in die Umgebung</b><br> | <b>Ionen</b> <b>starr angeordnet im Gitter</b> ,<br><br><b>hohe Anziehungskräfte</b> in alle Richtungen (starker Zusammenhalt im Gitter)                                                              | <b>(polare) Moleküle</b> ,<br><br>die je nach Polarität, Größe und Geometrie einander <b>mittelstark oder schwach anziehen</b>                                                                                                            | <b>(unpolare) Moleküle / Metallgitter</b><br><br>die nach außen <b>keine</b> Bindungskräfte / <b>Anziehungskräfte</b> besitzen                              |
| daraus ableitbare Eigenschaft...                                                                                                                         | hoher Schmelzpunkt – <b>feste Stoffe</b>                                                                                                                                                              | Schmelzpunkt ist von Molekülgröße und Geometrie abhängig                                                                                                                                                                                  | niedriger Schmelzpunkt – <b>gasförmige Stoffe</b>                                                                                                           |
| Typische Stoffe / Stoffgruppen                                                                                                                           | <b>Salze</b> / Oxide stark unedler Metalle / Basen (NaCl, CaCO <sub>3</sub> , MgO, CaO, K <sub>2</sub> O, KOH,NaOH...)                                                                                | <b>Nichtmetalloxide</b> , Säuren(wasserfrei)<br><b>Kohlenwasserstoffe</b> , Kunststoffe, (CO <sub>2</sub> ,H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, HCl, HF, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH,...)                           | <b>Nichtmetalle</b> (O <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , F <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> ...)                             |
| Grenzen / Sonderfälle                                                                                                                                    | Viele Salze sind aus mehr als 2 Elementen zusammengesetzt. An zusammengesetzten Ionen ( OH <sup>–</sup> ...) sind wirkende Kräfte schwer berechenbar. Diese sind für unsere Betrachtungen zu komplex! | <b>Wasser</b> ist hier die große Ausnahme! Dieses kleine Molekül weist <b>große Polarität</b> auf. Es kommt zur <b>Anziehung von Wassermolekülen untereinander</b> und der flüssige Zustand bleibt somit sehr lange (bis 100°C) erhalten! | <b>Sonderfall Metalle</b><br><b>Bei Metallen heißt die Atombindung Metallbindung</b><br><b>Sonderfall Edelgase</b><br>Edelgase binden sich nicht!           |