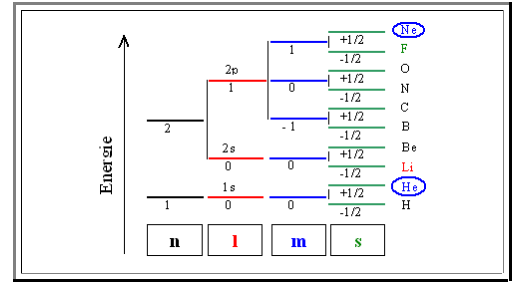


2.2.5 Merkmale zu Kapitel 2.2 "Bindungstypen und Eigenschaften"

Man kann vier **Bindungstypen** unterscheiden:

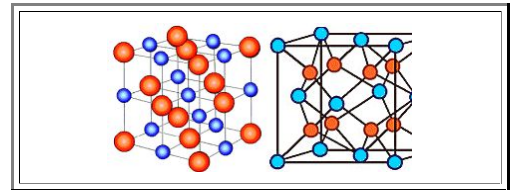
- **Ionische** Bindung
- **Kovalente** Bindung
- **Metal**bindung
- **Sekundär**bindungen

- Treibende Kraft für alle Bindungen ist die Möglichkeit der Energieabsenkung durch Annäherung an "abgeschlossene" Schalen oder Orbitale (Edelgaskonfiguration) plus evtl. daraus folgende Coulombanziehung.
- Die "Entfernung" von der Edelgaskonfiguration bestimmt, was "passiert".



Die anziehenden Kräfte der **Ionenbindung** sind rein elektrostatisch. Das zugehörige Potential ist das Coulomb Potential (mit Madelungkonstante).

- Ionenkristalle haben typischerweise starke Bindungen, sind **Nichtleiter** und **durchsichtig**, da keine freien Elektronen vorhanden sind.

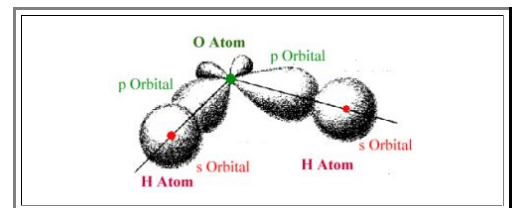


Merke:

- Elektrische Leitfähigkeit beruht auf **freien**, d. h. im Kristall beweglichen **Elektronen**.
- Photonen ("Lichtteilchen") interagieren nur mit freien Elektronen.

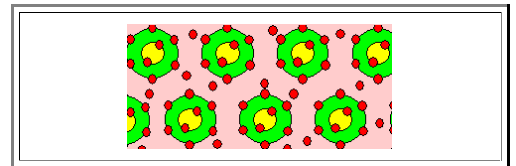
In **kovalenten Bindungen** "teilen" sich die Bindungspartner einen Mangel an Elektronen.

- Sind die Elektronen in anderen als **s**-Orbitalen, sind die Bindungen automatisch gerichtet.
- Kovalente Bindungen sind typischerweise starke bis sehr starke Bindungen.
- Es sind typischerweise keine freien Elektronen vorhanden, d.h. kovalent gebundene Materialien sind durchsichtige Isolatoren.
- Aber: **Halbleiter** sind meist auch kovalent gebunden. Freie Elektronen entstehen durch **thermische Energie** $k_B T$ und durch Defekte.



In **metallischen Bindungen** werden überschüssige Elektronen an den Kristall abgegeben.

- Die positiv geladenen Ionenrümpfe sitzen wie Rosinen im Teig des Elektronengases. Die Bindungsstärke reicht von sehr schwach (z. B. **Hg, Ga**) zu sehr stark (z. B. **W, Ta**).
- Metalle haben also eine **Dichte** an freien Elektronen in der Größenordnung der Atomdichte.
- Metalle sind **leitfähig** und undurchsichtig.



Sekundäre Bindungen sind relativ schwach (und ermöglichen damit "das Leben" bei Raumtemperatur; $(k_B T)_{RT} \approx 1/40 \text{ eV}$).

- Wichtig sind **Dipol-Dipol**-Bindungen (**Van-der-Waals-Bindungen**) und die Wasserstoffbrückenbindung.

Im allgemeinen Fall treten Bindungen gemischt auf, z. B. **SiO₂**:
ionisch : kovalent $\approx 50 : 50$

SiO₂-Bindung
ionisch : kovalent $\approx 50 : 50$
gemeinsame Elektronen sind eher beim O
 \Rightarrow O ist neg. geladen

Aufgaben:

Fragebogen
Einfache Fragen zu 2.2

✓ Hier noch ein "Multiple Choice"-Test, der etwas über den Stoff hinausgeht – man kann's ja aber mal probieren!

Fragebogen
"Multiple Choice"-Fragen zu 2.2