• ENLACES MIXTOS

Enlaces Mixtos

- Es muy frecuente que los enlaces primarios, donde intervienen directamente los electrones de valencia, se presenten no como enlaces perfectamente puros, sino que como combinaciones de los enlaces primarios básicos.
- Estos enlaces unen a los átomos en los cristales (metálico, iónico y covalente) o bien dentro de las moléculas (siempre con predominio del enlace covalente).

Enlaces Primarios con Secundarios

- Complementariamente, hay que considerar los enlaces secundarios que unen a las moléculas entre sí. Así, en los llamados cristales moleculares (por ejemplo: hielo) entre las moléculas hay enlace secundarios y dentro de las moléculas enlace covalente (predominantemente al menos).
- Los cristales de los gases inertes son una singularidad, al no presentar enlaces primarios (preferentemente covalentes) dentro de las moléculas y sí secundario (de dipolo fluctuante) entre las moléculas. A estos átomos se les define como moléculas monoatómicas.

Enlaces entre moléculas

- Finalmente, entre las moléculas también se pueden establecer enlaces primarios (covalentes).
- Un ejemplo es la vulcanización del caucho con S; dentro de las moléculas hay enlaces covalentes y entre las moléculas hay enlaces secundarios y ocasionalmente covalentes vía el S.

Enlaces Mixtos Primarios

- Consideraremos las combinaciones
iónico-covalente,
metálico-covalente
y metálico iónico.

Ver también texto de Smith, al final del Cap. 2.

Covalente-iónico.

- En el caso de moléculas o de cristales covalentes de más de un componente, puede haber también un cierto carácter iónico asociado a la diferencia de electronegatividad de los elementos involucrados.

En este caso, el porcentaje de carácter iónico se puede calcular por la ecuación de Pauling (ver texto de Smith).

Tal es el caso del GaAs y del ZnSe, dos cristales clasificados como semiconductores (como el Si y el Ge).

Metálico-covalente

- Los metales de transición presentan un enlace predominantemente metálico pero, debido a que dos orbitales externos participan en el enlace (por estar energéticamente muy próximos entre sí), complementariamente su enlace posee un cierto carácter covalente.

Ejemplo, Fe y W.

Asociado a este carácter covalente, y a la elevada intensidad de dicho enlace, los metales de transición tienen temperaturas de fusión notablemente superiores a las de los metales que no son de transición (K, Ca, Ga, Al, etc).

- Otro ejemplo importante son los cristales de elementos puros Si, Ge y Sn. Ver materia de la evolución de la electronegatividad, tipo de enlace y temperatura de fusión en el grupo del C.

Metálico-iónico

- Al unir dos metales puede formarse un enlace metálico, dentro de un rango de solubilidad de un metal en el otro; se forma una solución sólida de carácter metálico. (Estudiar materia de solubilidad en apuntes).

Pero, como estos dos metales podrían presentar una diferencia de electronegatividad importante, entonces, más allá del límite de solubilidad de un metal en el otro, podría aparecer un nuevo cristal, eventualmente coexistiendo con la solución sólida inicial.

Este nuevo cristal podría ser una fase de carácter iónico, llamada compuesto intermetálico (que no tiene carácter predominantemente metálico). (También podría ser otra solución sólida). Como todo cristal predominantemente iónico, este compuesto tendrá una composición definida. Ejemplos: Al_3Co_3 y Fe_5Zn_{21} .

Enlaces entre moléculas

- A partir de las moléculas covalentes, como hidrógeno H_2 , flúor F_2 , agua H_2O , etileno CH_4 y polietileno $(CH_2)_n$, se pueden formar sólidos 3D.

Tales sólidos se forman por enlaces secundarios de dipolo permanente entre las moléculas.

De modo que en distintos lugares del material hay distintos tipos de enlace.

Temperatura de fusión en polímeros

- Mientras más larga sea una molécula polimérica, mayor será el número de enlaces secundarios que puedan actuar ligando a una molécula con el resto.
- Por ello, el enlace entre moléculas se hace más intenso y, en particular, la temperatura de fusión del material aumenta.
- Así, las moléculas de etileno, $(CH_2)_n$, y de polietileno, $(CH_2)_n$, tienen temperaturas de fusión, T_F , de $-169,4^\circ C$ (temperatura única) y de $110-137^\circ C$ (rango función de n), respectivamente.

Enlaces secundarios y covalentes entre moléculas

- También pueden establecerse enlaces covalentes entre las moléculas de polímeros.

De esta manera, en particular aumenta la temperatura de fusión del material; además, el material se hace más viscoso, por haberse limitado el deslizamiento relativo de las cadenas poliméricas.

Tal es el caso de la vulcanización del caucho con S, donde el S establece un puente covalente entre dos moléculas largas de caucho; así se pasa desde un polímero termoestable a un elastómero.

Mientras más S tenga un caucho vulcanizado, más duro será el elastómero.