

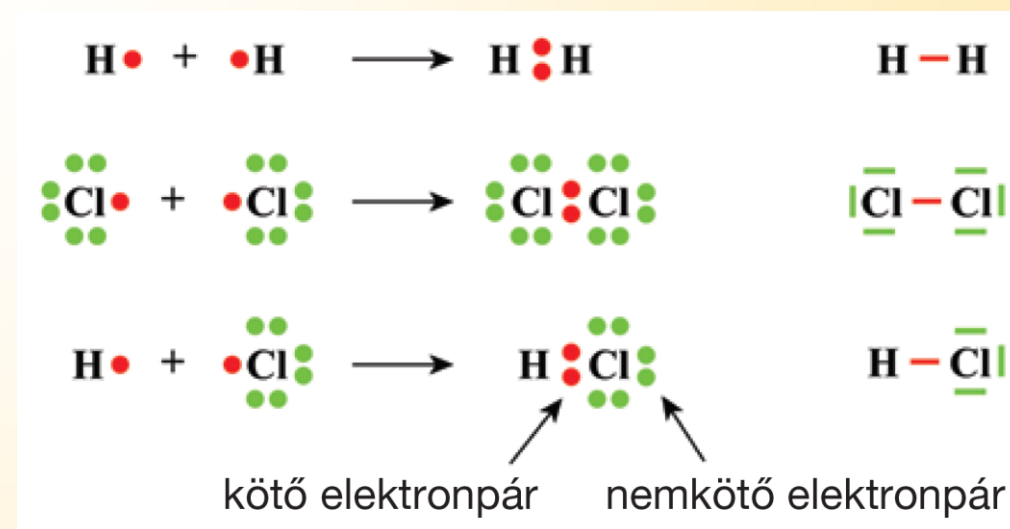


9-10. A molekulák alakja és polaritása

A másodrendű kötések és a molekularács

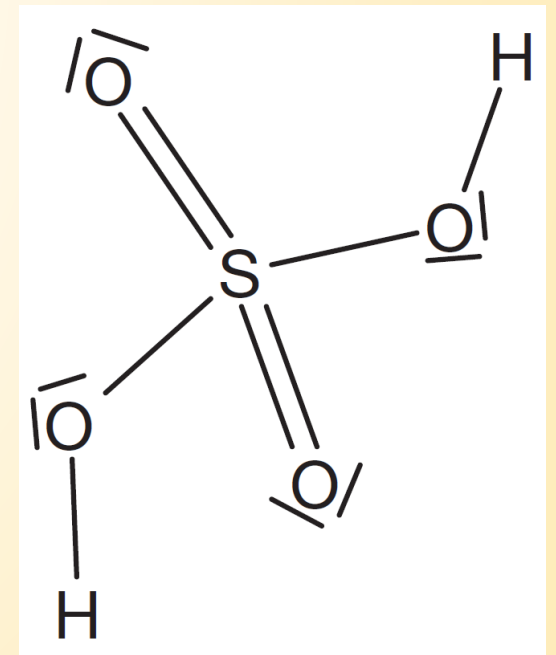
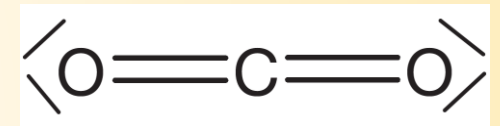
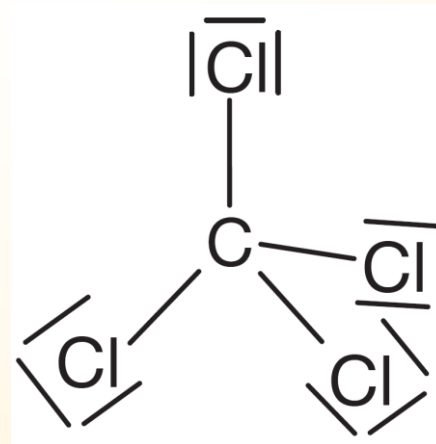
A molekulák képződése

- ▶ olyan semleges töltésű kémiai részecske, amelyben meghatározott számú atom kapcsolódik össze kovalens kötéssel
- ▶ kötő elektronpárok: a kovalens kötés kialakításában résztvevő elektronpárok
- ▶ nemkötő elektronpárok: az atom azon vegyértékelektronjai, amelyek nem vesznek részt a kovalens kötésben



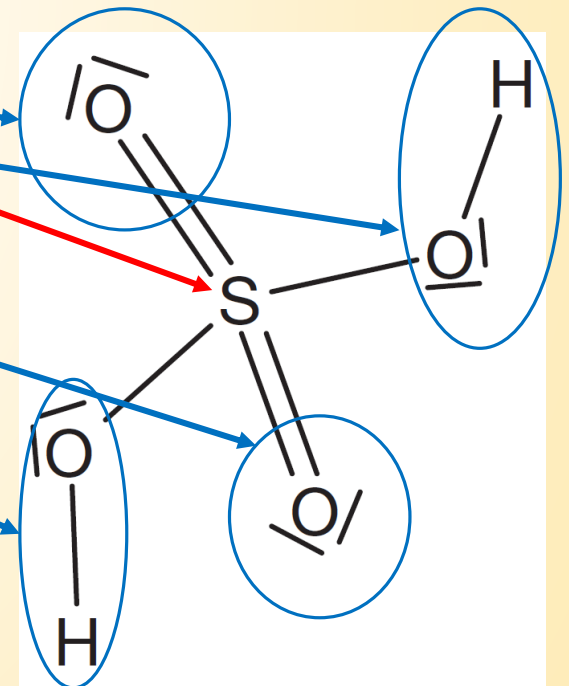
A kovalens vegyérték

- ▶ a molekulában az adott atomhoz kapcsolódó kovalens kötések száma
- ▶ leggyakoribb vegyértékek:
 - ▶ hidrogén: 1
 - ▶ oxigén: 2
 - ▶ fluor: 1
 - ▶ klór: 1
 - ▶ szén: 4



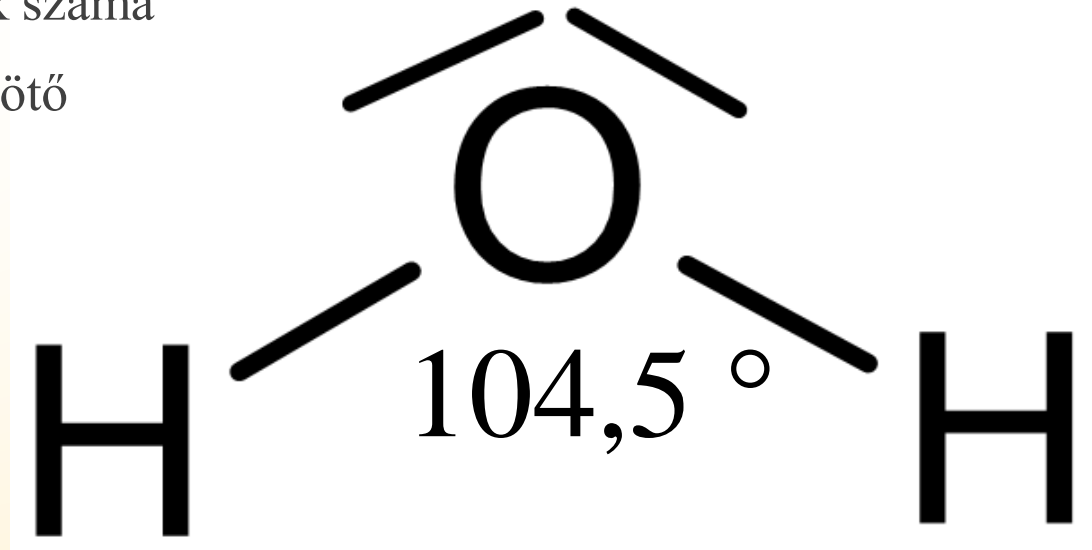
A molekula atomjai és atomcsoportjai

- ▶ központi atom: a molekula azon atomja, amelyiknek a legnagyobb a vegyértéke
- ▶ ligandum: a központi atomhoz kapcsolódó atomok vagy atomcsoportok



A kötésszög

- ▶ a molekula egy adott atomjához kapcsolódó szigma-kötések által bezárt szög
- ▶ befolyásolják:
 - ▶ a kötésben résztvevő atomok mérete
 - ▶ a vizsgált atom körül kialakult pi-kötések száma
 - ▶ a vizsgált atom körül elhelyezkedő nemkötő elektronpárok száma
- ▶ pl. a vízmolekulában $104,5^\circ$

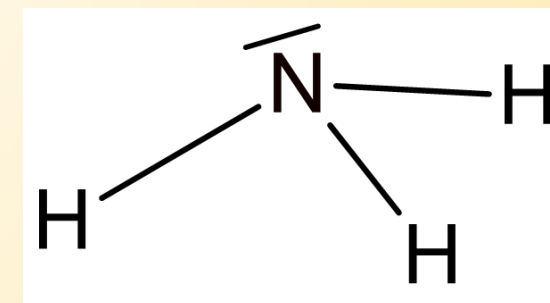
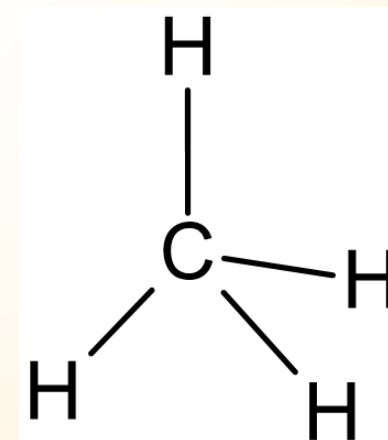
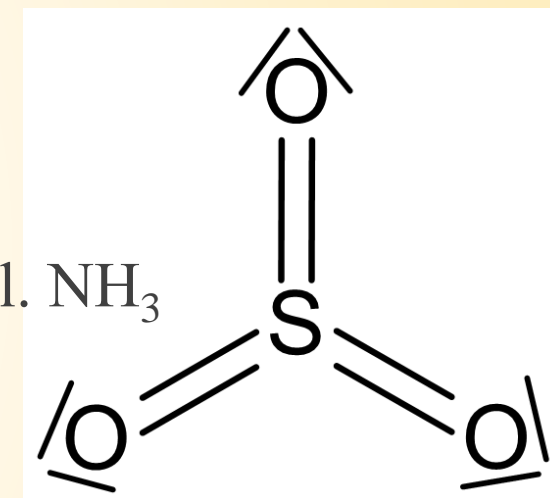
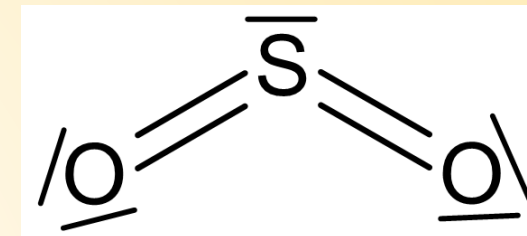


A molekula polaritása

- ▶ függ a molekulában előforduló kovalens kötések polaritásától és a molekula szimmetriájától
- ▶ apoláris kovalens kötések esetén a molekula is apoláris
- ▶ poláris kovalens kötések esetén:
 - ▶ ha a molekula szimmetrikus, akkor a molekula apoláris
 - ▶ ha a molekula nem szimmetrikus, akkor a molekula poláris (dipólusos)

Leggyakoribb molekulalakok

- ▶ lineáris alak: pl. H_2 , HCl , CO_2 , HCN
- ▶ V alak: pl. H_2O , SO_2 , H_2S
- ▶ síkháromszög alak: pl. BF_3 , SO_3
- ▶ trigonális piramis alak (háromszög alapú piramis alak): pl. NH_3
- ▶ tetraéderes alak: pl. CH_4



A másodrendű kötések (a másodrendű kölcsönhatások)

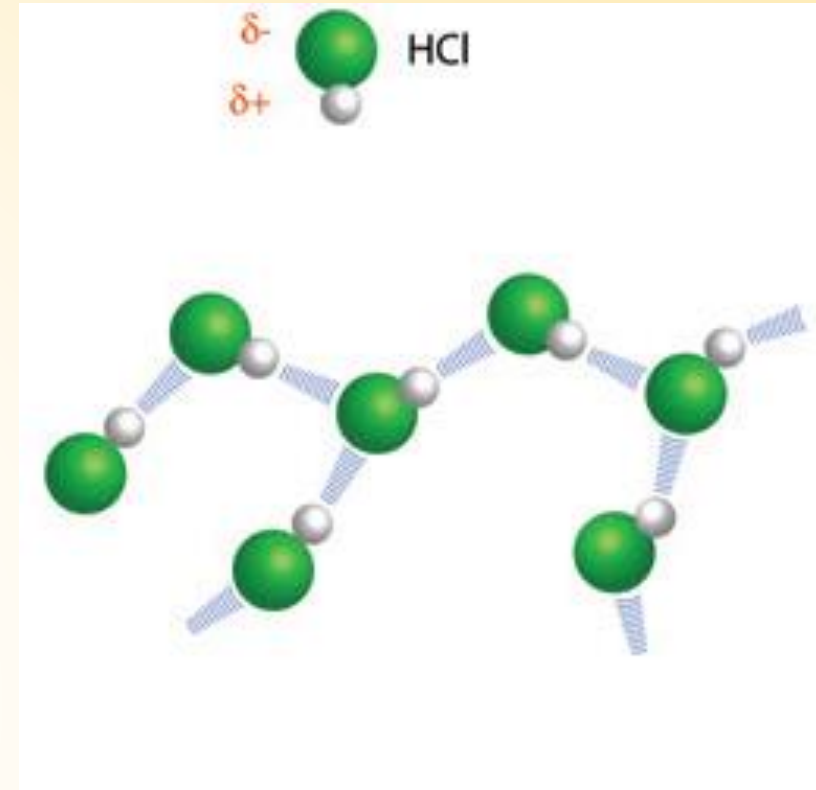
- ▶ lényegesen gyengébbek, mint az elsőrendű kötések
- ▶ a molekulák és a nemesgázok atomjai között alakulnak ki, főként szilárd halmazállapotban

A másodrendű kötések

- ▶ a diszperziós kölcsönhatás:
 - ▶ apoláris molekulák között ez a legerősebb kölcsönhatás
 - ▶ az apoláris molekuláknak időlegesen torzul az elektronszerkezete, és így nagyon gyenge vonzás alakulhat ki a molekulák között
 - ▶ erőssége függ a molekula méretétől (minél nagyobb a molekula mérete, annál erősebb)
 - ▶ pl. a brómmolekulák (Br_2) közötti diszperziós kölcsönhatás erősebb, mint a fluormolekulák (F_2) között kialakuló diszperziós kölcsönhatás

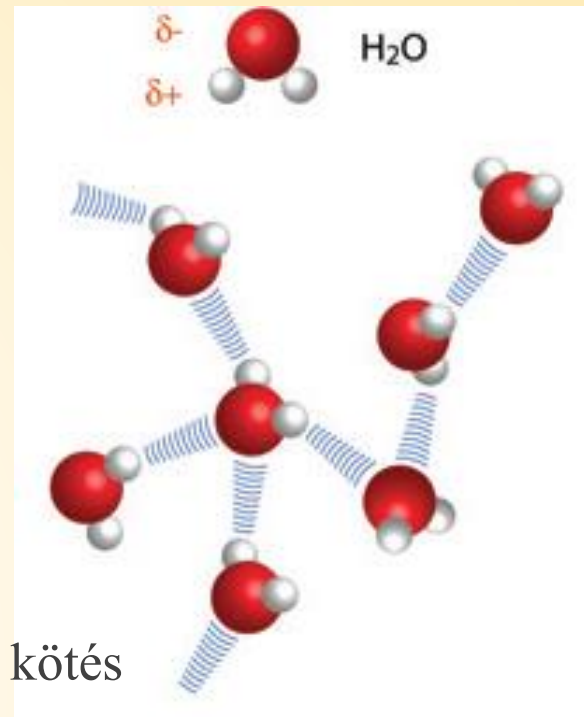
A másodrendű kötések

- ▶ a dipólus-dipólus (dipol-dipol) kölcsönhatás:
 - ▶ csak poláris molekulák között alakul ki
 - ▶ erősebb a diszperziós kölcsönhatásnál
 - ▶ a molekulák polaritás szerint rendeződnek
 - ▶ a molekulák méretének növekedésével nő az erőssége
 - ▶ pl. a hidrogén-jodid-molekulák (HI) között kialakuló dipólus-dipólus kölcsönhatás erősebb, mint a hidrogén-klorid-molekulák (HCl) között kialakuló dipólus-dipólus kölcsönhatás



A másodrendű kötések

- ▶ a hidrogénkötés (a hidrogénhíd-kötés)
 - ▶ jóval erősebb, mint a dipólus-dipólus kölcsönhatás, de a kovalens kötés erősségét nem közelíti meg
 - ▶ csak poláris molekulák között alakul ki (gyakran nem csak szilárd halmazállapotban)
 - ▶ feltételei:
 - ▶ legyen a molekulában nagy elektronegativitású, kis méretű atom (F, O, N) nemkötő elektronnal ÉS
 - ▶ legyen a molekulában olyan hidrogénatom, amelyik nagy elektronegativitású atomhoz (F, O, N) kapcsolódik

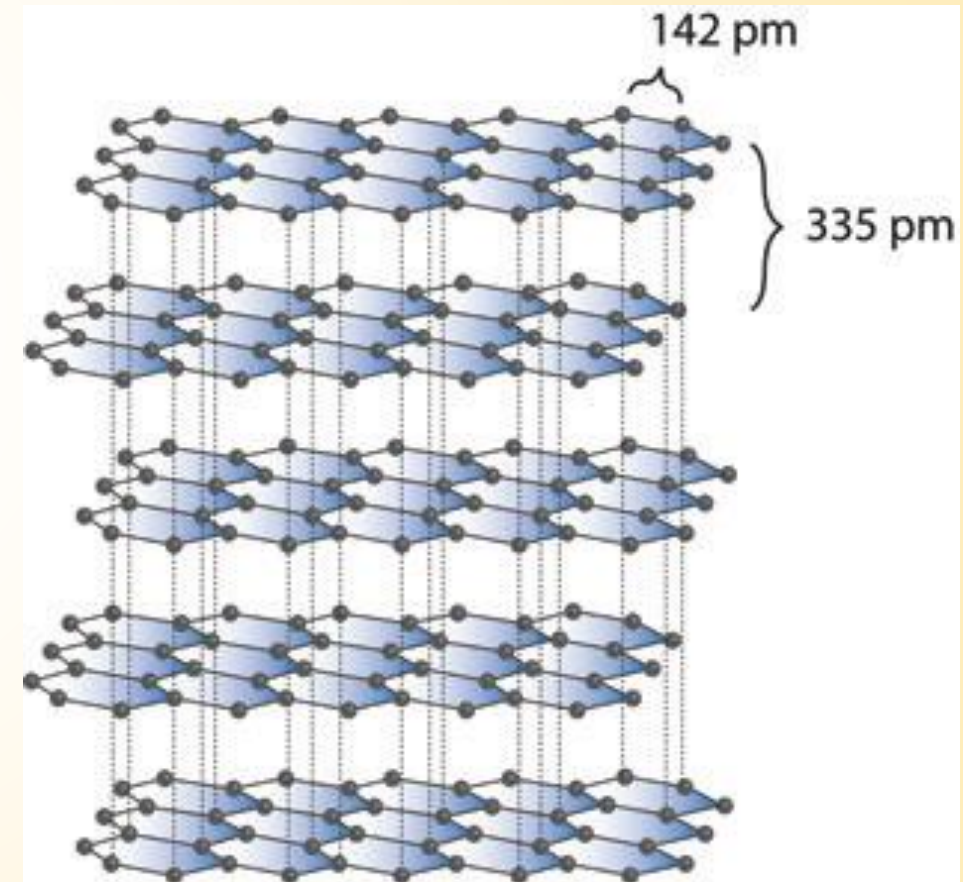


A molekularácsos anyagok szerkezete és tulajdonságai

- ▶ a rácsközéppontokban molekulák vagy nemesgáztatomok vannak
- ▶ a rácsösszetartó erő valamilyen másodrendű kölcsönhatás
- ▶ 25 °C hőmérsékleten és légköri nyomáson van gáz-halmazállapotú (pl. oxigén), folyékony (pl. víz) és szilárd halmazállapotú (pl. kristálycukor) képviselő is
- ▶ alacsony olvadás- és forráspont
- ▶ kis keménység
- ▶ oldódásukra érvényes a „hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv
 - ▶ poláris anyag a poláris oldószerben, apoláris anyag az apoláris oldószerben

A grafit – az egyik „különc”

- ▶ vannak anyagok, amelyek kristálysírácsát többféle rácsstípus együttes megjelenése jellemzi
- ▶ a grafit is vegyes rácsos (rétegrácsos) szerkezetű:
 - ▶ atomrácsos jelleg: a rétegeken belül minden szénatom másik három szénatomhoz kapcsolódik erős kovalens kötéssel
 - ▶ fémrácsos jelleg: minden szénatom negyedik vegyértékelektronja delokalizálódik
 - ▶ molekularácsos jelleg: a rétegek között diszperziós kölcsönhatás van



Felhasznált források

- ▶ OH-KEM910TB/I. tankönyv: 9-10. *A molekulák alakja és polaritása. A másodrendű kötések és a molekularács* (Oktatási Hivatal, 2021, 44-53. oldal)