

1

## Grafit (Rétegrács)

- **Def:** Egy elemnek többféle molekulaszerkezetű vagy különböző rácstípusú változatban való előfordulását **allotrópiának** nevezzük.
- Grafít és gyémánt
  - A szénnek két egymástól különböző allotróp módosulata

2

## Grafit vs. gyémánt

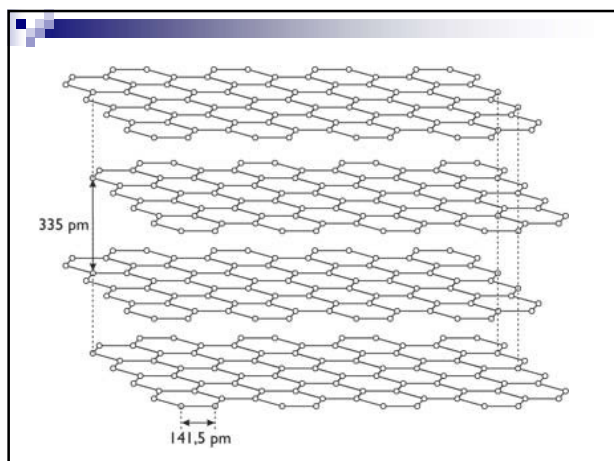
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Szürkés szín</li> <li>■ Gyémántnál alacsonyabb op.</li> <li>■ Puhább</li> <li>■ Vezeti az elektromos áramot</li> <li>■ Nem oldódik ez sem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Áttetsző kristályok</li> <li>■ Magas op.</li> <li>■ A legkeményebb természetes anyag</li> <li>■ Nem vezető</li> <li>■ Nem oldódik semmiben</li> </ul>
---	--

3

## A grafit belső szerkezete

- Egy C-atom 3 másikkal kapcsolódik kovalens kötéssel
  - síkháromszöges
  - a rétegen belül szabályos hatszögek
- A megmaradt egy elektron delokalizálódva erősíti a  $\sigma$ -kötéseket a rétegen belül
  - kötéstáv: 141,5 pm
  - az egyszeres és a kétszeres kötés közötti

4



5

## A grafit belső szerkezete

- Mi van a rétegek között??
  - a távolság nagy: 335 pm
  - a rétegek elcsúszhatnak egymáson, (nyomot hagy a papíron)
- A rétegek között gyenge másodrendű kötőerők működnek

<https://www.youtube.com/watch?v=-cHsaJ7aW90>

6

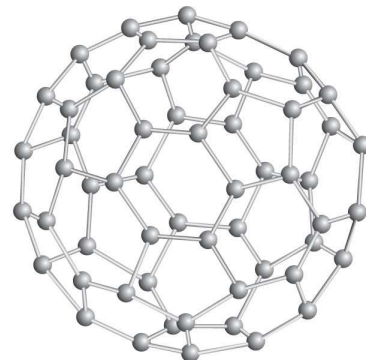
## Fullerén(ek)

- A szén „legújabb” változata
- A fullerének meghatározott, páros számú (60, 72, 84 stb.) szénatomból álló „szénmolekulák”.
  - A leggyakoribb fullerénmolekula **hatvan szénatomot** tartalmaz.
- Szénből készült „focilabda”

7

## Fullerén

- Igen kemény golyók
- Elektronfelhőbe burkolózva
- A jövő egyik ígéretes anyaga



8

Montreal, 1967  
Világkiállítás

Tervezte: Buckminster Fuller



9

## Fullerén

- Felfedezése: 1985-ben
  - Harold Kroto,
  - Robert Curl,
  - Richard Smalley
- Kémiai Nobel-díj: 1996-ban

A szén allotróp módosulatai:  
<https://www.youtube.com/watch?v=9xHGuBrtrBg>

10

## Allotrópia

- Egy kémiai elemnek azonos halmazállapotú, de többféle molekulaszervezetű vagy különböző kristályszerkezetű változatban való előfordulását **allotrópiának** nevezzük
  - Az allotrópiára jó példa a szén, amelynek módosulatai a grafit, a gyémánt és a fullerének;
  - az oxigén kétatomos és háromatomos molekulája (az ózon);

11

## A grafit a nagy „vegyes”

- Atomrács:
  - A C-C kovalens kötések miatt.
- Fémes rács:
  - Delokalizáció miatt.
- Molekularács:
  - A rétegek közötti másodrendű kötések miatt

12

### Mikor alakul ki tipikus ionos kötés?

- Fémek és nemfémek között
  - Ha a kötést létesítő atomok EN-nak különbsége elég nagy, ideális esetben nagyobb 2-nél
  - PI: NaCl  $\Delta EN=2,1$

13

### Ionos kötésből kovalensbe

- A kation vonzó hatást gyakorol az anion elektronfelhőjére.
  - Minél nagyobb az anion sugara, annál könnyebben torzul (polarizálódik).
  - Ha a két atommag között megnövekszik az elektronsűrűség, az ionkötés kovalens jellegűvé válik.
    - AgF; (Vízben jól oldódik)
    - AgCl;
    - AgBr;
    - AgI

14

### Kísérlet

- A tipikus ionos vegyületek
  - vízoldhatóak
  - fehér színűek
- Ha a kötés kovalensbe hajlik,
  - megszűnik a vízoldhatóság
  - mélyül a szín
- Vizsgáljuk ezt az Ag-halogenideken

15

### Mikor alakul ki kovalens kötés?

- Nemfémek között
  - Ha a kötést létesítő atomok EN-nak különbsége nem túl nagy (poláris kovalens) vagy nulla (apoláris kovalens)
  - PI: HCl  $\Delta EN=0,9$

16

### Kovalens kötésből ionosba

17

### Milyen kötés alakul ki??

- A kémiai kötés minőségét az atomok elektronegativitás értéke határozza meg.
  - Az EN-ok összege
  - Az EN-ok különbsége

18