

SZÉN

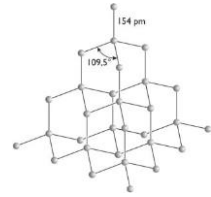
allotróp módosulatai: gyémánt, grafit, fullerének

1. Elektronszerkezet: szénatomok között kovalens kötés

2. Fizikai tulajdonságok:

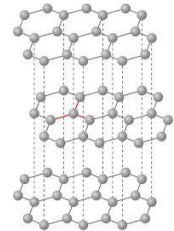
Gyémánt:

- Minden C-atom körül 4 másik C-atom → tetraédres szerkezet → kemény, magas olvadáspont (4492 °C), elektromos szigetelő
- Átlátszó, nagy fénytörő képességű → drágakő (1 karát = 0,2 g)
- Briliáns: csiszolt víztiszta gyémánt



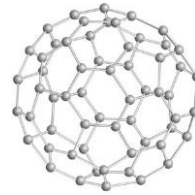
Grafit:

- Minden szénatom 3 másik szénatommal kapcsolódik → hatszöges szerkezet. Rétegek között delokalizált π elektronfelhő → vezető, puha.
- A rétegek egymáson elcsúsznak → nyomot hagy
- Olvadáspont magas (4492 °C)



Fullerének (C₆₀, C₇₀):

- Futball-labda szerkezet: szénatomok ötszögek és hatszögek csúcspontjain
- mesterséges (1985-ben fedezték fel) → ritka



3. Kémiai tulajdonságok:

Stabil rácsszerkezet miatt alacsony hőmérsékleten passzív, vegyszerek, oldószerek nem hatnak rá.

Oxigénnel:

tökéletlen égés: $2C + O_2 = 2CO$

tökéletes égés: $C + O_2 = CO_2$

Redukálószer:

$C + CO_2 = 2CO$

$Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO$

Izzó szénre vízgőzt fuvatnak: $C + H_2O = CO + H_2$ (1000 °C)

4. Előfordulás

Tőzeg → lignit → barnakőszén → feketekőszén → antracit

Fosszilis energiahordozók: évmilliók, nagy p, magas T, levegőtől elzárva keletkeznek

5. Felhasználás

Gyémánt: ékszerek (természetes), fúrófej (mesterséges), üvegvágás, lemezjátszó tű

Grafit: ceruzabél, elektród

Fullerének: drága. Napelemekben, kenőanyag

6. Mesterséges szén

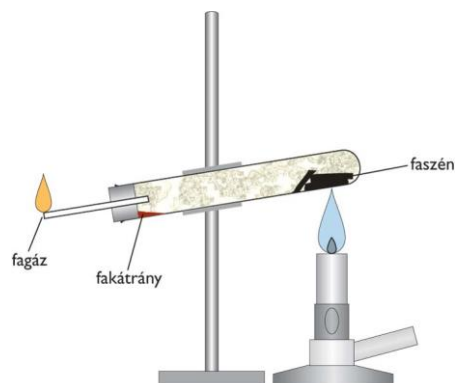
Aktív szén: orvosság

Koksz: barnakőszén száraz lepárlása → koksz + folyadék + gőz

Faszén: farönköket meggyújtják, földdel lefedik (1 hét) →

faszén + kátrány + éghető gáz

Projekthét videó



Kísérlet: Vörösborból fehéret

Lombik tetejére tölcsért, abba szűrőpapírt és aktív szenet teszünk, majd vörösbort öntünk rá.

Megfigyelés a lombikba csepegő folyadék már fehér.

Magyarázat: az aktív szén adszorpció során felfogta a bor színanyagát.

adszorpció: szilárd anyagok felületükön gázmolekulákat vagy oldatok összetevőit kötnék meg

A SZÉN VEGYÜLETEI

1. Szén-monoxid CO

Elektronszerkezete: $|\text{C}\equiv\text{O}|$ háromszoros kovalens kötés, apoláros molekula

Fizikai tulajdonságai:

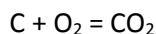
Színtelen, szagtalan, vízben alig oldódó **nagyon mérgező gáz** (hemoglobinhoz kapcsolódik, O_2 szállítását gátolja)

Kémiai tulajdonságai:

Égése: $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ (halványkék láng)

Redukálószer: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

Keletkezése:



2. Szén-dioxid CO₂

Elektronszerkezete: $\text{<O} = \text{C} = \text{O>}$ apoláris molekula

Fizikai tulajdonságai:

- Színtelen, szagtalan, a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz → borospincében gyertya elalszik
- nem mérgező, de a levegőt kiszorítja → fulladás
- szárazjég: szilárd széndioxid

Kémiai tulajdonságai:

- égést nem táplálja
- vízben való oldódás: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ (szénsavas üdítők)
- Kimutatása:

Kísérlet:

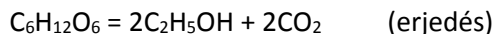
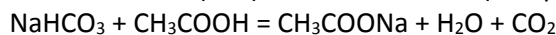
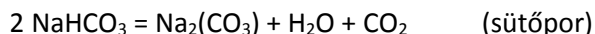
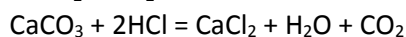
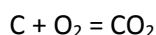
Megfigyelés: a meszes vizet megzavarosítja

Magyarázat: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Előfordulás:

levegőben, földgázban, ásványvizekben
üvegházhatás!

Előállítás:



Felhasználás: üdítőitalok, hűtés, poroltó készülékek, színpad

3. Szénsav H₂CO₃

Fizikai tulajdonságai: színtelen, szagtalan

Kémiai tulajdonságai:

bomlékony: $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

kémhatása savas: $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ (karbonát-ion)

Előállítása: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$

Felhasználása: üdítőitalok, gyógyvizek

4. Karbonátok: szénsav sói

CaCO₃ mészkő, márvány, kréta, csigaház, tojáshéj

NaHCO₃ sütőpor