

Kémia segédanyag a dolgozathoz

Szén allotrop módosulatai:

A szén a világegyetem gyakori elemei közé tartozik. A természetben megtalálható elemi állapotban és nagyon sok vegyületében is.

Az elemi szén allotróp módosulatai a következők:

1. gyémánt
2. grafit
3. fullerének

A gyémánt és a grafit megtalálható a természetben, míg a harmadik módosulatot csak mesterségesen lehet előállítani.

Gyémánt

A gyémánt nagy nyomáson (4500-6000 MPa) képződik magas széntartalmú anyagokból, 900–1300 °C közötti hőmérsékleten.

Igen nagy a rácsenergiája.

Nincs oldószere. A gyémánt keménysége valamennyi, a természetben is előforduló ásvány keménységét messze felülmúlja.

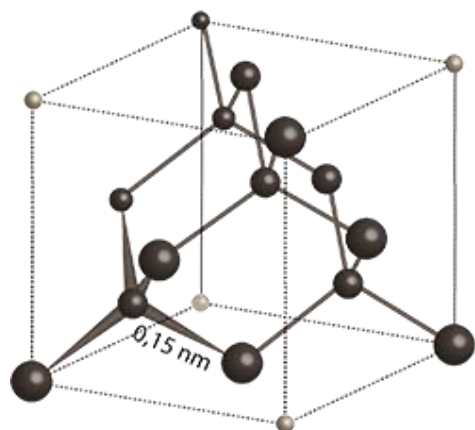
Grafit

A grafit sötétszürke, igen magas olvadáspontú, átlátszatlan ásvány. Puha, a papíron végighúzva nyomot hagy, vezeti az elektromos áramot.

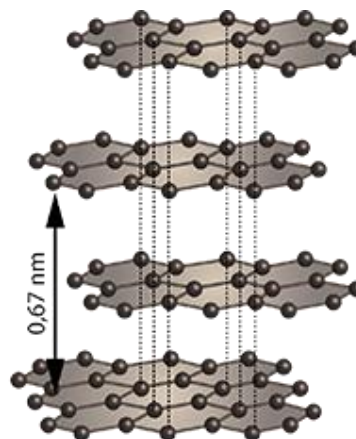
A grafit kristályszerkezete rétegrácsos.



A gyémánt és a grafit összehasonlítása



GYÉMÁNT



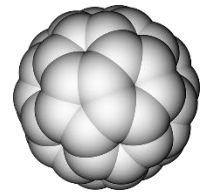
GRAFIT

elektronszerkezet	szén $1s^22s^22p^2$	
allotróp módosulatok	gyémánt	grafit
kristályszerkezet	szabályos tetraéderez atomrács	réteges atomrács, a rétegek között másodrendű kötés
szín	átlátszó, színtelen	átlátszatlan, sötétszürke
olvadáspont	igen magas	
keménység	igen kemény	puha, papíron nyomot hagy
elektromos vezetőképesség	szigetelő	vezető
oldódás	nincs oldószerük	
oxigénnel magas hőmérsékleten	$C + O_2 = CO_2$ elégnek	
előfordulás	pl. Dél-Afrika	pl. Németország
felhasználás	ékkövek, fúrófejek, üvegvágók stb.	ceruza, elektród

Fullerén

1985-ben fedezték fel a szén harmadik stabilis módosulatát, a fulleréneket, amelyek C₆₀, C₇₀, illetve ennél is több szénatomot tartalmazó molekulákból állnak.

Ezeknek a molekuláknak az alakja a futball-labdára emlékeztet: hatszögekből és ötszögekből képezett gömbszerű idomok.



Forrás: <https://ttko.hu/kbf/kisalkalmazas.php?id=187&c=kemia>

A szén és oxidjai (Szén-monoxid és szén-dioxid)

Szén-dioxid

A szén és a széntartalmú anyagok tökéletes égésekor szén-dioxid (CO₂) keletkezik:

- $C + O_2 = CO_2$
- A szén-dioxid (CO₂) színtelen, szagtalan, a levegőnél nagyobb sűrűségű gáz (a teret alulról tölti ki).
- Az égést nem táplálja.
- Kimutatása: a meszes vizet zavarossá teszi
- Hűtéssel szilárd halmazállapotúvá alakítható. A szilárd szén-dioxid hószzerű anyag, szárazjégnek is nevezik. Hő hatására szublimál. Eközben környezetének energiája erősen csökken, a szárazjég ezért jó hűtőanyag.
- A szén-dioxid összegképlete: CO₂.
- A szén-dioxid szén- és oxigénatomokból felépülő vegyület.
- A szén-dioxid molekulában egy szénatom két oxigénatommal alakít ki kétszeres kovalens kötést.
- A szén-dioxid molekulája a poláris kovalens kötések ellenére apoláris, mert a szimmetrikusan elhelyezkedő kötések polaritása kiegyenlíti egymást.

Előfordulása:

- Mivel az élő szervezetekben lassú égés megy végbe, ezért az élőlények légzése mindig termel szén-dioxidot.
- A must erjedésekor is keletkezik (mustgáz)
- levegőben, egyes földgázokban, ásványvizekben is van
- A légkör CO₂ tartalmának az élet szempontjából óriási jelentősége van: fotoszintézis □ növények □ táplálékláncok
- Napjainkban a levegő megnövekedett szén-dioxidtartalma hozzájárul az „üvegházhatás” mértékének fokozódásához.

Felhasználása:

- ásványvizek, üdítőitalok telítése, szódavíz előállítása, szárazjég formájában hűtésre.
- Szén-dioxidot tartalmazó poroltót használnak az égő elektromos berendezések oltására.

Szén-monoxid

- A tüzelőberendezések helytelen kezelésekor előfordulhat, hogy szén-monoxid is keletkezik, oxigénszegény levegőben tökéletlen égéssel: $2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}$
- A szén-monoxid (CO) színtelen, szagtalan, vízben alig oldódó gáz.
- rendkívül veszélyes mérgező anyag
- Meggyújtva halványkék lánggal szén-dioxiddá ég el: $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
- Égéshője nagy, ezért ipari fűtőgázként használható.
- magasabb hőmérsékleten erős redukálószer. Ezért több fém-oxid, pl. vas-oxid redukálására használható fel: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

Szénsav

- A szódavíz készítésekor a szén-dioxidot reagáltatjuk a vízzel: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ (szénsav)
- A szénsavoldat színtelen, szagtalan, kellemesen savanykás ízű folyadék. Kémhatása savas. $2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+$ karbonátion oxóniumion
- A szénsav csak vizes oldatban létező vegyület. A szénsav a természetben is előfordul. A szénsavas forrásvizek gyógyító hatásuk miatt fürdőkúrára is alkalmasak.
- A szénsavas üdítőitalok frissítő hatását valamennyien tapasztalatból ismerjük.
- A kalcium-hidroxid-oldatba csepegtetett szénsavoldat hatására fehér, vízben oldhatatlan anyag, kalciumkarbonát (CaCO_3) válik ki: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ kalcium-karbonát
- A kalcium-karbonát a természetben igen nagy mennyiségben, sokféle formában fordul elő: mészkő, márvány, cseppkő, csigák háza, korallok váza, kréta, tojánhéj stb.
- Sok mészkövet használ fel az építőipar, az üveg- és cementgyártás.
- Márványból gyakran szobrokat, értékes tárgyakat készítenek.